

ANNALES DES SCIENCES AGRONOMIQUES

<http://www.ajol.info>

VOLUME 13, NUMERO 2, 2010

Annales des Sciences Agronomiques

Annals of Agronomic Sciences is a scientific review which goal is to publish original articles, technical notes, reviews of literature, scientific information, in all the fields of sciences and biological technology, ecology, biochemistry, biotechnology, geology, soil sciences, agro-feedings, human and animal nutrition. Articles are written in French or English with a detailed summary of a half-page in the second language. The authors having regularly paid their annual contribution profit from 12 pages per number for the publication of their articles. They profit from 10 drawn with share from their articles when they are published.

Other websites related to this journal: <http://www.annales-fsa.bj.refer.org>

[VIEW JOURNAL / CURRENT ISSUE /REGISTER](#)

<http://www.ajol.info/index.php/ajol/browse/alpha>



CONTENU

R. A. da MATHA : Le management : méthode et conception d'évaluation économique des projets agricoles

Ch. NGOKAKA, F. AKOUANGO, H. BOUKOULOU & A. D. K. KEDJOUANI : Enquête sur les aliments consommés à la périphérie du parc national de Nouabale Ndoki et leur influence sur la dégradation de la biodiversité

M. C. KADJA, Y. KANE, M. KPODÉKON, J. NAKOURE & Y. KABORET : Profil lésionnel des mamelles de vaches en élevage laitier dans la zone périurbaine de Dakar

S. ATIDEGLA, E. K. AGBOSSOU & J. BRAIMA : Étude comparée des modes d'irrigation dans les exploitations maraîchères urbaines et péri urbaines de la commune de Grand-Popo au Bénin

M. GIBIGAYE, G. L. GBAGUIDI AÏSSE, V. S. GBAGUIDI, T. A. AMADJI, Y. D. AGOSSOU, P. SOCLO & B. A. SINSIN : Étude ethnobotanique et usages mécaniques du rônier (*Borassus Aethiopum* mart.) au Bénin

P. H. DANSOU, J. D. GBENOU, C. D. AKOURETE, R. TOSSOU & M. MOUDACHIROU : Variations des indices physico-chimiques des huiles alimentaires lors de la préparation de la sauce frite "ja" au Bénin

[*Télécharger les résumés*](#)

A propos

Revue publiée par la Faculté des Sciences Agronomiques (FSA) de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC)

Comité de Publication :

Directeur de publication : Prof. Brice SINSIN

Secrétaire : Prof. Adam AHANCHEDE

Membres : Prof. Joseph HOUNHOUIGAN, Prof. Dansou KOSSOU, Prof. Philippe LALEYE, Dr Anselme ADEGBIDI, Dr Christophe CHRYSOSTOME.

Secrétariat Administratif : Sylvain GBOHAYIDA

Conseil Scientifique : Prof. M. Oyédé (Sciences de la Terre), Dr G. A. Mensah (Biologie Animale), Prof. K. Moutaïrou (Biologie cellulaire, Immuno-cytologie), Prof. A. Sanni (Biotechnologie), Prof. S. A. Akpona (Biochimie), Prof. M. Boko (Climatologie), Prof. F. Amoussouga Géro (Economie), Prof. L. J. Lejoly (Ecologie tropicale) Prof. L. J. G. Van der Maesen (Botanique), Prof. J. Herbauts (Pédologie), Prof. P. Meerts (Ecologie végétale), Prof. P. van Damme (Ethnobotanique), Prof. V. Agbo (Sociologie), Prof. W. Delvingt (Sciences forestières), Prof. J. Zoundjiekpon (Génétique), Prof. A. M. Remaut-de Winter (Nutrition), Prof. A. Van Huis (Entomologie), Prof. M. C. Nago (Biochimie alimentaire), Prof. P. Atachi (Entomologie), Prof. D. Kossou (Phytotechnie), Prof. J. Hounhouigan (Technologie Alimentaire), Prof. E.-A. Atègbo (Nutrition humaine), Prof. B. Sinsin (Ecologie végétale et animale), Prof. N. Sokpon (Sciences forestières), Prof. Ph. Lalèyè (Hydrobiologie), Dr R. Mongbo (Sociologie rurale), Prof. A. Ahanchédé (Malherbologie), Prof. J. C. Codjia (Zoologie), Dr E. Agbossou (Hydraulique), Prof. S. Saliou (Sciences vétérinaires), Prof. Gérard Degan (Modélisation), Prof. S. Adoté-Hounzangbé (Parasitologie), Prof. P. Edoth (Biochimie -environnement).

Comité de lecture : les lecteurs (referees) sont des scientifiques choisis de par le monde selon les champs thématiques des articles.

But et publication : Les Annales des Sciences Agronomiques est une revue scientifique dont le but est de publier des articles originaux, des notes techniques, des revues de littérature, des informations scientifiques, dans tous les domaines des sciences et techniques biologique, écologique, biochimique, biotechnologique, géologique, pédologique, agro-alimentaire, de la nutrition humaine et animale. Les articles sont rédigés en Français ou en Anglais avec un résumé détaillé d'une demi-page au maximum dans la seconde langue.

Seuls les auteurs ayant payé les frais de publication de leurs articles verront leur manuscrit publié. Le montant de ces frais de publication est fixé par manuscrit.

Frais de publication : Les frais de publication sont fixés à 100 \$ US ou 50.000 F CFA par article accepté.

Compte Bancaire pour tous les paiements : N° 01721103114 BOA(Bénin), Faculté des Sciences Agronomiques.

Adresse de contact : ANNALES DES SCIENCES AGRONOMIQUES , Faculté des Sciences Agronomiques, 01 B P 526 Cotonou, Bénin / bsinsin@gmail.com/
osylvanus@gmail.com/ gdjego@yahoo.fr

Dépôt légal : N° 1418 du 19/10/98 Bibliothèque Nationale du Bénin, Porto-Novo, Bénin.

ISSN : **1659-5009**

ACCEDER AUX VOLUMES

ETUDE ETHNOBOTANIQUE ET USAGES MÉCANIQUES DU RÔNIER (*BORASSUS AETHIOPUM*MART.) AU BÉNIN

M. GIBIGAYE*, G. L. GBAGUIDI AÏSSE*, V. S. GBAGUIDI*,
T. A. AMADJI*, Y. D. AGOSSOU*, P. SOCLO* & B. A. SINSIN**

*Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi / Université d'Abomey-Calavi

**Faculté des Sciences Agronomiques / Université d'Abomey-Calavi

RÉSUMÉ

Le rônier (*Borassus aethiopum* Mart.) est un arbre de grande utilité dans les habitudes traditionnelles en République du Bénin. Dans le présent travail, la typologie des usages du rônier selon les populations locales et l'état des connaissances sur son utilisation endogène comme bois d'œuvre ont été étudiés dans quelques communes au Sud du Bénin.

Le genre *Borassus* est mono spécifique au Bénin et la seule espèce rencontrée est *Borassus aethiopum* Mart. Les critères d'identification de l'espèce par les populations locales sont les feuilles, le fruit, le tronc et le renflement que l'arbre développe à l'âge adulte. Il fait partie des essences forestières protégées au Bénin.

L'inventaire des connaissances sur l'utilisation endogène de son bois dans la construction de l'habitat révèle qu'il est beaucoup utilisé dans la réalisation des charpentes de toiture. C'est un bois qui confère à l'habitat, une durée de vie relativement longue. Les formes d'utilisation du bois sont nombreuses. Il est surtout utilisé dans la charpente, comme poutre, linteau et poteau. Les sections utilisées dans la réalisation de la plupart de ces parties d'ouvrage sont sous-exploitées.

Malgré cette large utilisation de l'espèce comme bois d'œuvre, les connaissances sont toujours éparpillées et à l'étape empirique. Une meilleure connaissance des caractéristiques technologiques et structurales de l'espèce permettra d'ouvrir de nouveaux horizons d'utilisation dans les bâtiments à coût modéré.

Mots clés : Rônier, typologie, ethnobotanique, utilisation, Bénin.

ETHNOBOTANICAL STUDY OF BORASSUS PALM (*BORASSUS AETHIOPUM* MART.) AND ITS MECHANICAL USES IN BENIN

ABSTRACT

This research focused on the use of *Borassus* and particularly on the state of knowledge about its uses as endogenous lumber in southern Benin. The methodology used was based on literature review about the species and some investigations through questionnaire addressed to those communities used as target population, in southern Benin. Our purpose is to know some of the botanical aspects of *Borassus* tree, its availability in southern Benin and its uses as endogenous wood in house construction.

The genus *Borassus* has one taxon in Benin : *Borassus aethiopum* Mart. The criteria used by local communities for identification of the species were leaves, fruit, trunk and the bulge that is developed in adulthood.

The state of knowledge on the endogenous uses of *Borassus* wood in the construction of housing showed that it was used in achieving the frame roof. It was a kind of wood that gave housing, a long life time. Uses of that wood were numerous ; it was used to carry out door frames and windows, pillars and cross bridges, in construction of the hangar, fence, tracks for the parties flooded, manufacturing canoe and furniture and as firewood. The sections utilized in the development of most of these parts of structure were under exploited (too large).

Borassus species were widely used as lumber. Nevertheless, related knowledge remained at empirical and rudimentary step. A better knowledge about structural and technological characteristics will help for better uses of *Borassus* wood in the construction of housing.

Keywords : *Borassus*, typology, ethnobotanical, use, Benin.

INTRODUCTION

L'usage du bois de rônier comme matériau de construction est d'une tradition très ancienne et remonte même au néolithique (Diallo *et al.*, 1998). Son intégrité en usage peut être conservée pendant des siècles (Boukary, 2000).

Selon les conclusions des expérimentations effectuées par la division du bois du laboratoire national du génie civil de Lisbonne, le rônier a une forte densité et résiste bien aux termites et aux xylophages marins. Il fait partie des bois traditionnellement acceptés ou localement utilisés pour les travaux portuaires et la construction navale (Cabannes & Chantry, 1987). Par ailleurs, le rônier fait partie des plantes à vocation de bois d'œuvre en Afrique intertropicale (FAO, 1991). Il est utilisé comme bois d'œuvre dans la construction de l'habitat traditionnel en Afrique occidentale (Houankoun, 2004) et présente l'avantage d'être un matériau renouvelable (Guitard, 1987). L'utilisation du bois de rônier comme matériau de construction constitue non seulement une solution à la crise économique persistante dans les pays africains, mais aussi une réponse valable à la question de la valorisation du patrimoine architectural de l'humanité (Stella & Dosseh, 2008).

L'étude biologique et forestière du genre *Borassus* en Afrique et dans le monde a été faite par de nombreux auteurs (Porteres, 1964 ; Giffard, 1972 ; Gischlady, 1970 ; Thiès, 1995 ; Camara *et al.*, 1998 ; Barot & Gignoux, 1999 ; Bayton *et al.*, 2005 ; Barminas *et al.*, 2008). Si Diallo *et al.* (1998), Boukary (2000), Adamou (2005) se sont penchés sur l'utilisation de l'espèce dans les constructions, ils ont juste fait cas de quelques usages dans un

contexte global. De plus, très peu d'auteurs ont abordé la connaissance physico-mécanique et technologique de l'espèce ainsi que l'état des connaissances sur son utilisation endogène comme bois d'œuvre.

Les travaux de Houankoun (2004) et Wassi (2004) ont fait ressortir les principaux peuplements de rônier et quelques usages qui sont faits de son bois de façon sommaire, dans certaines régions du Bénin. Les travaux de Kantchédé (2005) ont porté sur une étude sommaire de caractérisation physico-mécanique du rônier ; l'étude n'ayant porté que sur un seul arbre. Dès lors, une meilleure connaissance ethnobotanique et technique de l'espèce s'avère indispensable.

La présente étude vise :

- la description détaillée du genre *Borassus* ;
- la répartition spatiale du rônier au Bénin ;
- les informations sur l'utilisation du rônier comme bois d'œuvre dans l'habitat ;
- les informations sur l'importance et la rationalité de l'utilisation de ce matériau dans les pratiques endogènes, par la vérification des sections de certaines pièces en bois de rônier dans les structures.

MILIEU D'ÉTUDE

L'étude couvre une partie du Sud du Bénin (Figure 1), située dans la zone intertropicale, 6°30 à 12°30 de latitude Nord, 1° à 3°40 de longitude Est et concerne quatre Communes : Ouidah et Savè, réputées pour leurs importants peuplements de rônier (Wassi, 2004), Porto-Novo et Abomey, célèbres pour les nombreux bâtiments avec des parties d'ouvrage en pièces de rônier, selon l'inventaire du patrimoine culturel du Bénin, élaboré par la Direction du Patrimoine Culturel. La zone d'étude est située dans la zone climatique de type subéquatorial (entre 6°30 et 7°N), où la pluviométrie varie entre 900 mm et 1400 mm par an. La température moyenne annuelle est de 26,5°C et l'humidité relative est de 75% en moyenne par an. L'insolation moyenne annuelle est de 2290 heures. C'est une région de plateaux à sol sablo-argileux dont l'altitude dépasse rarement 200 mètres avec quelques collines à la hauteur de Savè.

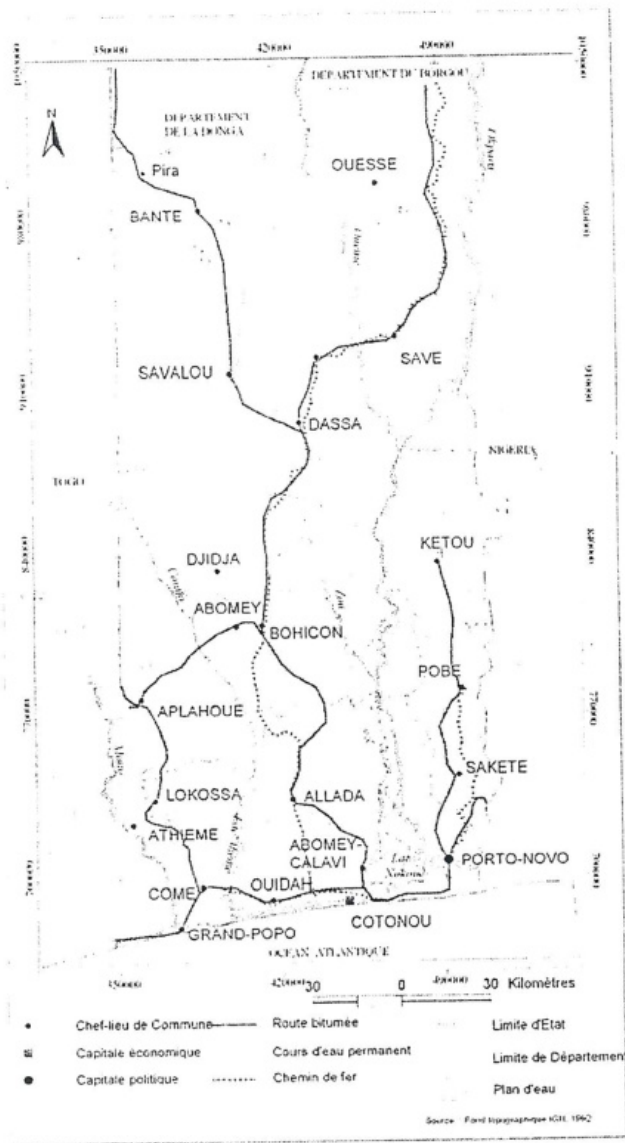


Figure 1. Localisation de la zone d'étude

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le matériel d'étude

Le matériel d'étude est l'espèce végétale rônier (*Borassus aethiopum* Mart.). Il fait partie de la famille des Arecaceae (sous-famille : Borasoideae). Découvert par le botaniste Adamson depuis 1750 et originaire de l'Afrique tropicale, les peuplements de rônier s'étendent en Afrique tropicale dans les zones semi-arides et subhumides ; les grands peuplements se rencontrent en Mauritanie, Sénégal, Mali, Guinée, Niger, Cameroun, Côte d'Ivoire, Guinée Bissau, Madagascar. Il est aussi connu sous le nom de palmier à sucre (français), Palmyra palm (anglais), Aghon oludu (yoruba), Sébé (mina), Agontin (fon). L'arbre de rônier est d'une hauteur pouvant atteindre 25 mètres avec un fût long, droit, jusqu'à 60 cm de diamètre. Près de la couronne, il se forme un renflement ; il s'en forme un second après 90 à 120 ans. Les vieux troncs sont lisses et les jeunes sont couverts des restes des pétioles gris, de 30 à 40 cm de long. Les empreintes des feuilles sont bien visibles lorsque fraîches, puis elles palissent. L'écorce est de couleur grise. Le houppier est en couronne de feuille palmée atteignant 8 m de haut. Les feuilles flabelliformes, sont longuement pétiolées, jusqu'à 3,6m de longueur. Chaque feuille contient environ 80 folioles soudées sur la moitié de sa longueur. Le pétiole est de 1,5 à 2 m de long. Le système racinaire est pivotant, jusqu'à l'atteinte de la nappe phréatique. La plupart des racines sont situées à faible profondeur et groupées près du stipe. Les fruits de couleur orange à brune sont sphériques, en grappes pendantes, en régimes de 25 à 50 kg. La pulpe blanchâtre, huileuse, juteuse, fibreuse contient plusieurs nucules, cornées, riches en albumen qui donne à maturité des graines ligneuses, brunes, creuses de 5 à 8 cm de grosseur. Les fleurs sont dioïques vertes. Les inflorescences mâles sont en spadice ramifiée, jusqu'à 3m de long tandis que les inflorescences femelles sont non ramifiées et plus courtes. Le rônier est une espèce qui pousse sur différents types de sols. A cause de son enracinement superficiel, il se développe mieux sur les sols filtrants, possédant une bonne humidité à faible profondeur. Ses caractéristiques sont essentiellement liées à la teneur du sol en colloïdes minéraux et argileux, en ions floculents, au type minéralogique d'argile et à l'existence ou à la non existence d'alternance de phases de dessiccation et d'humidification. Le rônier se retrouve sur les sols ferrugineux tropicaux, lessivés dans les forêts claires qui présentent un horizon supérieur

sableux à sablo-argileux et un horizon illuvial argilo-sableux à argileux en profondeur. C'est une héliophyte et thermophyte qui se développe dans les zones d'altitude de 0 à 1850 mètres, de pluviométrie de 500 à 1500 mm par an avec une saison sèche de 7 ou 8 mois pour une température moyenne de 25°C à 35°C. Sa floraison et sa fructification s'étendent sur toute l'année. La germination ne se produit qu'en saison des pluies et la pollinisation est en général effectuée par les insectes.

La collecte et le traitement des données

Cent six (106) personnes ont été interrogées sur la base d'une fiche d'enquête. Elles sont réparties en trente sept (37) paysans exploitants du bois de rônier et soixante neuf (69) propriétaires des habitations construites avec le bois de rônier, conservateurs des musées d'histoire du Sud du Bénin et les menuisiers charpentiers. Aussi cinquante-huit (58) bâtiments dont la construction a connu l'usage du bois de rônier ont-ils été examinés.

Le questionnaire a porté sur :

- les critères de reconnaissance de l'arbre par les populations des zones de peuplement,
- la description des critères de reconnaissance de l'espèce,
- les connaissances sur la disponibilité de l'espèce,
- la distribution géographique de l'espèce dans l'aire d'étude,
- l'âge moyen d'exploitation du bois,
- le niveau d'utilisation du bois dans la zone d'étude,
- les formes d'utilisation du bois,
- les performances techniques du bois dans la construction,
- la qualité du bois,
- les types d'habitation ayant fait usage du bois et leur âge,
- le mode d'approvisionnement du bois,
- les dimensions des chevrons utilisés généralement dans la construction de l'habitation,
- le prix moyen de vente des chevrons.

L'inventaire et la mesure des diamètres à hauteur de poitrine (DBH) ont été effectués au niveau des peuplements de rônier des Communes de Savè et de Ouidah. Les diamètres ont été catégorisées en classes I, II et III. Dix et quinze placeaux ont été installés respectivement à Ouidah et à Savè. A

l'issue de l'enquête menée, un livre de code a été élaboré et a servi au dépouillement des données qui ont été analysées avec le logiciel Microsoft Excel 2007.

Le traitement des données d'inventaire et de la mesure des DBH, a été effectué en calculant :

-la densité D des pieds de rônier des sous-peuplements selon la formule :

$$D = \frac{N}{S}$$

D : le nombre d'individus de rônier par hectare,

N : le nombre d'individus de rônier relevés dans le placeau puis extrapolé à l'hectare et

S : la surface en hectare.

-la surface terrière moyenne G au niveau de chaque placeau. Elle est la superficie que fait la section de tous les pieds de rônier à 1,30 mètre de leur base, sur un hectare. La formule suivante est utilisée.

$$G = \frac{\sum_{i=1}^N \pi D_i^2}{4}$$

G : en mètre carré par hectare,

D : diamètre en mètre à 1,30 m du sol.

L'analyse des sections géométriques des chevrons de construction utilisés dans la réalisation des planchers est faite sur cent vingt chevrons. La variable d'étude est le degré de sollicitation. La méthode des contraintes admissibles a été utilisée suivant la formule :

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{flex}}{W_x} < \sigma_{admi}$$

σ_{\max} est la contrainte normale maximale en flexion dans les poutres en bois de rônier à l'état actuel de la construction.

σ_{admi} est la contrainte normale admissible en flexion statique ; elle est calculée par la formule :

$$\sigma_{admi} = \frac{\sigma_{th}}{\gamma_t}$$

σ_{th} : Contrainte théorique expérimentale en flexion statique.

γ_t : Coefficient de sécurité.

M_{flex} : moment maximal en flexion statique ; il est calculé en considérant une poutre isostatique reposant sur deux appuis simples.

$$M_{flex} = \frac{ql^2}{8}$$

q : charge linéaire obtenue après la descente des charges sur la poutre. Ceci résulte du recensement des différentes formes de chargement des poutres en bois de *Borassus* au niveau du cas témoin.

l : longueur en travée de la poutre.

W_x : module de résistance de la section (rectangulaire) de la poutre. Il est calculé par la formule :

$$W_x = \frac{bh^2}{6}$$

Le degré de sollicitation α_u des poutres a été déterminé par la formule :

$$\alpha_u = \frac{\sigma_{max}}{\sigma_{admi}}$$

Le coefficient α_u permet de justifier les sections géométriques empiriquement utilisées dans les constructions.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Étude typologique du rônier dans la zone d'étude

Dans l'ensemble de la zone d'étude, les populations interrogées ne reconnaissent qu'une seule espèce de rônier ; il s'agit du *Borassus aethiopum* Mart. caractérisé du point de vue morphologique d'abord par ses feuilles (100 % des personnes interrogées) et par son tronc (92,9 % des personnes interrogées) ensuite, par ses fruits (53,3 % des personnes interrogées) et enfin le renflement. (35,7 % des personnes interrogées) (Tableau1).

Ces pourcentages de critères de reconnaissance de l'espèce sont similaires dans chaque commune ; ceci permet de dire que l'espèce est reconnue de la même manière d'une commune à une autre et qu'elle est la seule du genre *Borassus* dans la zone d'étude. Les visites que nous avons effectuées dans les peuplements de l'espèce confirment bien cet état de chose. Le faible taux du critère de renflement se justifie par le fait que ce dernier apparaît chez l'espèce après en moyenne 30 ans de vie. L'apparition du renflement confirme l'identité de l'espèce (Houankoun, 2004 ; Wassi, 2004).

Selon les résultats des enquêtes dans la zone d'étude, la description de l'espèce se présente comme suit :

- Les feuilles sont larges en forme d'éventail possédant des épines sur le pétiole, de couleur verte. Elles peuvent atteindre une envergure de 3,2 m. Les pétioles de ces feuilles sont de couleur jaune. C'est le premier critère d'identification dès les toutes premières années de l'arbre et durant son existence.
- Le tronc encore appelé stipe est de couleur noire à maturité de l'arbre et déposé des restes de pétioles (engainé). Il est très lisse et porte des cicatrices.
- Le renflement est caractéristique de l'arbre à l'âge adulte. C'est une augmentation du diamètre du tronc qui apparaît à une hauteur comprise entre 6 et 7 mètres. Il a de la valeur commerciale et permet aussi de faire une estimation de l'âge de l'arbre. Les *Borassus* des rôneraies visités possèdent un seul renflement.
- Les fruits sont ovoïdes et possèdent jusqu'à quatre noyaux. Ils sont de couleur jaune orangée à maturation, odoriférants et comestibles. Ils sont

utilisés en pépinière pour la production des hypocotyles, produits alimentaires de grande consommation. Les fruits sont produits par les individus femelles de rônier contrairement aux individus mâles qui ne produisent que des fleurs durant toute leur vie.

Par ailleurs, quant à la question de la disponibilité de l'espèce dans la zone d'étude, il ressort du Tableau 1 que les avis sont partagés dans l'ensemble ; 56,5 % des personnes questionnées ont témoigné qu'il existe encore de grands peuplements de rônier et 43,5 % ont témoigné que l'espèce est en voie de disparition. Ce pourcentage se rapporte aux différents points de vue des populations des villes de Porto Novo et d'Abomey où les peuplements qui existaient, ont été surexploités à des fins de construction à l'époque coloniale. Cependant, à Ouidah et à Savè, les enquêtés ont témoigné que l'espèce est encore disponible (77,8 % à Ouidah et 90,0 % à Savè). Les peuplements existants aujourd'hui sont protégés par le code forestier et ne sont abattus que sur autorisation des instances en charge de la gestion forestière. Pour cela nous avons étudié la structure de ces peuplements à travers leur densité et leur surface terrière.

La densité des peuplements pour toutes les classes confondues est de 207/ha à Savè et de 182/ha à Ouidah (Tableau 1). Ces faibles densités sont caractéristiques des peuplements naturels (Diallo *et al.*, 1998) qui souffrent généralement d'un manque de politique de régénération de l'espèce. Une comparaison des densités des classes dans ces Communes (Figure 2 et Figure 3) montre que, dans tous les peuplements visités, la classe I (les jeunes plants) est dominante. Ces pourcentages sont de 51,2 % à Savè et 52,7 % à Ouidah. La classe III qui représente les individus à valeur commerciale, est faiblement représentée (15,0 % à Savè et 16,6 % à Ouidah). De plus, la densité des individus dans la Commune de Savè est en moyenne 31/ha avec un minimum de 10/ha et un maximum de 70/ha au niveau des zones de fort peuplement et, de 28/ha avec un minimum de 8/ha et un maximum de 50/ha à Ouidah. Les surfaces terrières moyennes sont respectivement de 2,1 m²/ha avec un minimum de 0,1 m²/ha et un maximum de 5,8 m²/ha à Savè et de 1,9 m²/ha avec un minimum de 0,1 m²/ha et un maximum de 4,0 m²/ha à Ouidah. Ces faibles pourcentages au niveau de la classe III s'expliquent par la pression exercée par les populations locales sur les peuplements, en particulier l'abattage de l'arbre à des fins de production de vin et de construction d'habitat. La facilité

d'accès au bois de l'espèce qui se traduit par le fort pourcentage de l'accès par négociation (100 % à Ouidah et 80,0 % à Savè), justifie fort bien la pression exercée sur la classe III.

Tableau 1. Caractéristiques du rônier et son statut selon les populations dans la zone d'étude.

ZONES D'ETUDE		Ouidah	Savè	Porto Novo	Abomey	Ensemble
Critères d'identification de l'espèce de l'avis des populations (en pourcentage des personnes interrogées)	Feuilles	100%	100%	100%	100%	100%
	Tronc	100%	80%	100%	91,66%	92,91%
	Fruits	66,7%	30%	75%	41,66%	53,34%
	Renflement	44,44%	40%	25%	33,33%	35,69%
Disponibilité du bois de l'espèce de l'avis des populations (en pourcentage des personnes interrogées)	Disponible	77,78%	90%	0%	58,33%	56,53%
	Pas disponible	22,22%	10%	100%	41,67%	43,47%
Densité moyenne des peuplements de rônier (tiges/ha) selon les classes	Classe I	89 (52,66%)	106 (51,21%)	.	.	.
	Classe II	65 (30,77%)	70 (33,82%)	.	.	.
	Classe III	28 (16,57%)	31 (14,97%)	.	.	.
	Total	182 (100%)	207 (100%)	.	.	.
Densité et surface terrière des peuplements de rônier de la classe III	Densité (tiges/ha)	Moyenne	28	31	.	.
		Minimum	8	10	.	.
		Maximum	50	70	.	.
	Surface terrière (m ² /ha)	Moyenne	1,9	2,1	.	.
		Minimum	0,1	0,1	.	.
		Maximum	4,0	5,8	.	.
Mode d'accès au bois de rônier de l'avis des populations (pourcentage)	Achat	0%	20%	33,33%	16,67%	17,50%
	Par négociation	100%	80%	66,67%	83,33%	82,50%

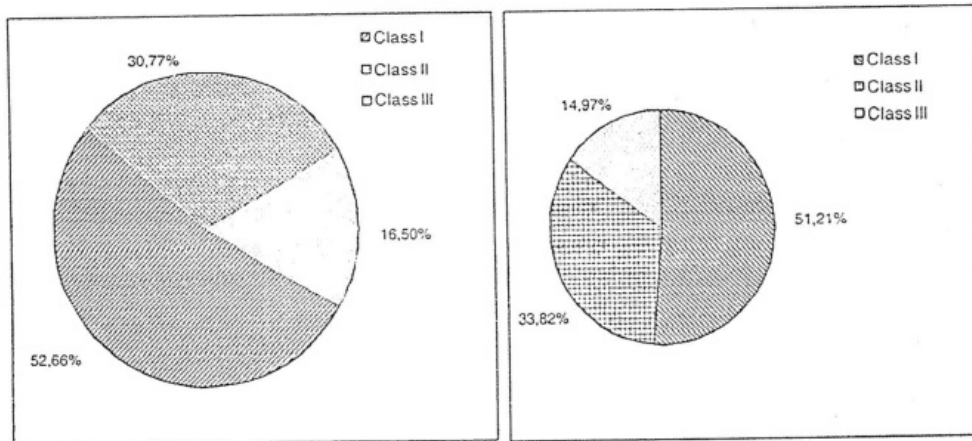


Figure 2. Fréquences relatives des classes de rônier dans les peuplements de Ouidah

Figure 3. Fréquences relatives des classes de rônier dans les peuplements de Savè

Utilisation du rônier comme bois d'œuvre

Usages du bois dans le bâtiment

Le Tableau 2 montre que 47,5 % des bâtiments dans lesquels le rônier est utilisé ont plus de 50 ans d'âge, 24,9 % ont entre 25 et 50 ans d'âge et 27,6 % ont au plus 25 ans d'âge dans l'ensemble de la zone d'étude. Les bâtiments ayant plus de 50 ans d'âge témoignent que l'utilisation du bois de rônier dans la construction des bâtiments date d'assez longtemps. L'étude effectuée sur les bâtiments montre que la structure est encore très bien portante. Les éléments de structure en bois de rônier sont encore pratiquement dans leur forme originelle. Le diagramme à la figure 4 montre que les bâtiments ayant plus de 50 ans d'âge sont les plus nombreux. Ces données confirment que ce bois a été très utilisé dans la construction pendant l'époque coloniale. Ce qui justifie la rareté de l'espèce dans la zone d'étude, en l'occurrence dans la ville de Porto Novo (absence de disponibilité de l'espèce, (Tableau1)) qui a connu d'importants types d'architectures (traditionnelles, afro-brésiliennes, style mixte (traditionnel + colonial) et du style moderne). On peut retenir que l'espèce a été encore assez utilisée ces dernières décennies (55,6 % des bâtiments ont moins de 25 ans d'âge) dans la commune d'Ouidah, quelque peu utilisé dans les

communes d'Abomey et de Savè (25,0 % et 30,0% des bâtiments ont moins de 25 ans, respectivement).

D'autre part, il ressort également du tableau 2 que le bois de rônier est un bois bien utilisé dans la construction des bâtiments et autres ouvrages de génie civil (21,4 %) dans l'ensemble de la zone d'étude. A Porto-Novo, Abomey comme à Ouidah, il est utilisé pour la réalisation des objets de menuiserie (tabourets, chaises, lits, étalages, cercueils, et autres meubles) et pour la fabrication des pirogues par ses propriétés d'imputrescibilité. A Savè, son renflement est utilisé comme ruches d'abeilles par les apiculteurs pour la production du miel.

Dans la construction de bâtiments de la zone d'étude, il est abondamment utilisé comme élément de charpente de toiture (95,1 %), bien utilisé comme poutre de plancher ou de solivage pour faux plafond (70,4 %) et linteau au-dessus des baies (74,3 %), comme cadre des baies de portes et de fenêtres (46,1 %) et quelque peu comme poteau de structure (14,7 %). Ces résultats ne sont pas contradictoires à ceux obtenus dans les pays de la sous-région notamment le Togo, le Mali, la Guinée, la Côte d'Ivoire, le Niger et le Burkina-Faso (Giffard, 1972 ; Price & Gaho, 1998 ; Cabannes & Chantry, 1987 ; Diallo *et al.*, 1998).

Dans la charpente, le bois de rônier est utilisé comme montant, entrain, diagonale et arbalétrier pour la réalisation des fermes et, comme panne, chevron, en tant qu'éléments de répartition. Dans certaines constructions, les charpentes sont essentiellement en bois de rônier, mais pour d'autres il est associé à d'autres espèces de bois. Les sections les plus utilisées sont généralement rectangulaires et varient entre 4 cmx7 cm et 8 cmx10 cm.

Ses usages en tant que poutre, sont consacrés par la technique de réalisation des planchers utilisant des planches en bois d'iroko (*Milicia excelsa*) qui prennent appui sur des poutres en bois de rônier. De même, les poutres de solivage pour faux plafond reçoivent un platelage en nervure de palmier raphia sur lequel, il est aménagé une table de compression en terre de barre pour assurer un confort dans le local. Les poutres de solivage sont disposées à des intervalles réguliers variant de 0,5 m à 1,05 m. Les sections utilisées sont rectangulaires, trapézoïdales et quelques fois triangulaires. Les dimensions moyennes des côtés de ces sections varient entre 4 cm x 7 cm et 8 cm x 12 cm pour les planchers simples et, entre 3 cm x 5 cm et 5 cm x 8 cm pour les plafonds.

Dans les constructions traditionnelles (constructions en terre), le rônier est utilisé sous forme de platelage servant de linteau pour assurer la continuité des murs après la réalisation des baies de portes et de fenêtres. L'épaisseur des murs varie, le plus souvent, entre 25 cm et 50 cm.

Le bois de rônier est peu utilisé comme poteau dans les constructions. Le plus souvent, son utilisation sous forme de poteau s'observe dans la construction des paillotes, des hangars et des garages pour parking. Dans les villages lacustres de la zone d'étude, le bois est utilisé dans la construction des maisons sur pilotis.

De l'avis des personnes enquêtées, il est très sollicité dans les constructions en terre à cause de ses qualités de résistance aux attaques des termites et autres insectes xylophages, de son imputrescibilité et sa forte résistance mécanique.

Mais, si le bois de rônier était très utilisé autrefois, force est de constater que de nos jours son utilisation tend à disparaître (pourcentage de réduction d'utilisation de l'avis des enquêtés, 66,0 %).

Tableau 2. Utilisations du rônier dans les constructions de la zone d'étude

ZONES D'ETUDE		Ouidah	Savè	Porto- Novo	Abomey	Ensemble	
Tranches d'âge des bâtiments construits avec du bois de rônier	0 à 25 ans	55,6%	30,0%	0%	25,0 %	27,6%	
	25 à 50 ans	11,1%	30%	25%	33,3%	24,9%	
	50ans et plus	33,3%	40%	75%	41,7%	47,5%	
Formes d'utilisa- tion du rônier	Dans la construc- tion des bâti- ments	Poutre	66,7%	40%	100%	75,0%	70,4%
		Charpente	88,9%	100%	100%	91,7%	95,1%
		Linteau	88,9%	50%	100%	58,3%	74,3%
		Poteau	33,3%	0%	0%	25,0%	14,7%
	Autres	77,8%	40%	0%	66,7%	46,1%	
	Hors des bâtiments (autres ouvrages de génie civil)	22,2%	0%	30%	33,3%	21,4%	
Niveau d'utilisation du bois de rônier dans la construction des bâtiments	Réduit	55,6%	50%	100%	58,3%	66,0%	
	Stable	44,4%	40%	0%	41,7%	31,5	
	Augmente	0%	10%	0%	0%	2,5%	

Dans les constructions traditionnelles (constructions en terre), le rônier est utilisé sous forme de platelage servant de linteau pour assurer la continuité des murs après la réalisation des baies de portes et de fenêtres. L'épaisseur des murs varient, le plus souvent, entre 25 cm et 50 cm.

Le bois de rônier est peu utilisé comme poteau dans les constructions. Le plus souvent, son utilisation sous forme de poteau s'observe dans la construction des paillotes, des hangars et des garages pour parking. Dans les villages lacustres de la zone d'étude, le bois est utilisé dans la construction des maisons sur pilotis.

De l'avis des personnes enquêtées, il est très sollicité dans les constructions en terre à cause de ses qualités de résistance aux attaques des termites et autres insectes xylophages, de son imputrescibilité et sa forte résistance mécanique.

Mais, si le bois de rônier était très utilisé autrefois, force est de constater que de nos jours son utilisation tend à disparaître (pourcentage de réduction d'utilisation de l'avis des enquêtés, 66,0 %).

Tableau 2 . Utilisations du rônier dans les constructions de la zone d'étude

ZONES D'ETUDE		Ouidah	Savè	Porto- Novo	Abomey	Ensemble	
Tranches d'âge des bâtiments construits avec du bois de rônier	0 à 25 ans	55,6%	30,0%	0%	25,0 %	27,6%	
	25 à 50 ans	11,1%	30%	25%	33,3%	24,9%	
	50ans et plus	33,3%	40%	75%	41,7%	47,5%	
Formes d'utilisa- tion du rônier	Dans la construc- tion des bâti- ments	Poutre	66,7%	40%	100%	75,0%	70,4%
		Charpente	88,9%	100%	100%	91,7%	95,1%
		Linteau	88,9%	50%	100%	58,3%	74,3%
		Poteau	33,3%	0%	0%	25,0%	14,7%
		Autres	77,8%	40%	0%	66,7%	46,1%
	Hors des bâtiments (autres ouvrages de génie civil)	22,2%	0%	30%	33,3%	21,4%	
Niveau d'utilisation du bois de rônier dans la construction des bâtiments	Réduit	55,6%	50%	100%	58,3%	66,0%	
	Stable	44,4%	40%	0%	41,7%	31,5	
	Augmente	0%	10%	0%	0%	2,5%	

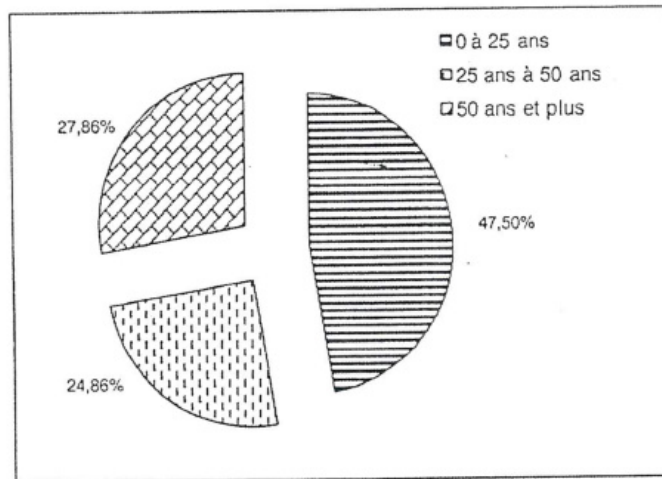


Figure 4. Proportions des bâtiments selon l'âge

Evaluation du degré de sollicitation des éléments de structures en rônier dans une construction témoin : cas des planchers simples et des plafonds

Du Tableau 3, il ressort que les planchers simples sont sollicités à 73 % et les plafonds à 52 %. Ces résultats montrent que les poutres en bois de rônier dans les constructions ne sont pas suffisamment sollicitées pour les différents cas de figure que nous avons rencontrés. Elles sont sous-exploitées.

Tableau 3. Évaluation du degré de sollicitation des poutres dans une construction témoin

Types de poutres		Planchers simples	Plafonds
Plus grande section		8x12 cm ²	8x12 cm ²
Descente de charges sur les poutres en bois	Charge ultime (KN)	4,541 KN	3,252 KN
	Charge de service (KN)	3,072 KN	2,292 KN
Contrainte normale	l'état ultime	62,2 MPa	44,8 MPa
	à l'état de service	42,3 MPa	31,6 MPa
Degré de sollicitation α_U des poutres		72,8 %	51,9 %

CONCLUSION

La présente étude a permis de faire l'état des connaissances endogènes sur le rônier (*Borassus aethiopum* Mart.) quant à ses usages endogènes dans le Sud du Bénin, en particulier dans les Communes d'Abomey, Savè, Ouidah et Porto-Novo.

Les principaux critères pour identifier le rônier sont les feuilles, le tronc, les fruits et le renflement. De l'avis des populations, les peuplements de l'espèce sont plus ou moins disponibles.

L'état des connaissances sur son utilisation endogène comme bois d'œuvre a permis de faire le point des différentes formes d'utilisation du bois dans la construction des bâtiments et autres ouvrages de génie civil. Le bois de rônier est utilisé dans la construction des bâtiments comme poutre de plancher, comme poutre de solivage pour les plafonds, comme cadre pour les baies de portes et de fenêtres et comme linteaux dans les constructions traditionnelles. Aussi est-il rarement utilisé comme poteau pour la réalisation des paillotes et piquets pour les clôtures de maisons. En dehors des bâtiments, il est aussi utilisé à des fins spécifiques comme la fabrication de pirogues et de meubles.

L'évaluation du degré de sollicitation des poutres dans les bâtiments déjà construits a montré que les sections données aux poutres de façon empirique sont beaucoup plus grandes qu'il n'en fallait. De ce fait, ces poutres sont sous-exploitées. Une meilleure connaissance des caractéristiques technologiques de l'espèce permettra d'ouvrir de nouveaux horizons d'utilisation dans les bâtiments à coût modéré.

REMERCIEMENT

Nous tenons d'abord à remercier tous les paysans exploitants, les menuisiers charpentiers, les gestionnaires de musées d'histoire et les propriétaires des habitations construites avec certaines pièces en bois de rônier, qui ont participé avec dévouement aux enquêtes. Merci également aux autorités administratives centrales en charge de la protection végétale et du patrimoine culturel. Cette étude a bénéficié du soutien financier des bureaux d'étude Djaouley Ingénieurs Conseils (DIC-BTP), SECARTS BTP et ECCO du Génie Civil.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADAMOU A., 2005. Parcours migratoire des citadins et problème du logement à Niamey, mémoire de DEA, Département de Géographie/ IRSH/UAM, Niger 157p.
- BARMINAS J. T., ONEN A. I., WILLIAMS E. T., ZARUWA M. Z., MAMURU S. A. & AGGEE D., 2008. Des études sur les propriétés fonctionnelles de l'amidon à partir de noix fraîches germinatives des giginya (*Borassus aethiopum*), *Food Hydrocolloids*, 22(2) : 298-304.
- BAROT S. & GIGNOUX J., 1999. Population structure and life cycle of *Borassus aethiopum* Mart: Evidence of Early in a palm tree. Laboratoire d'écologie, UMR, Ecole Nationale Supérieure, Paris. *BIOTROPICA* : 439-446.
- BAYTON R. P., OUÉDRAOGO A. & GUINKO S., 2006. The genus *Borassus* (Arecaceae) in West Africa, with a description of a new species from Burkina Faso. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 150 (4):419-427.
- BLACKBURN D., 2006. Collection mémoires et thèses électroniques : Préfabrication d'une poutre en béton armé de Bambou, Université LAVAL, p.71. <http://www.cirad.society.palm/borassus.aethiopum/002-357.html>.
- BOUKARY B. H., 2000. Architecture et Structure de bâtiments coloniaux des villes historiques du Bénin : Cas de Porto-Novo dans le cadre de la vulgarisation et de la promotion des matériaux locaux, mémoire de DIT, EPAC/UAC, Bénin, 98 p.
- CABANNES Y. & CHANTRY G., 1987. Le rônier et le palmier à sucre : Production et mise en œuvre dans l'habitat. Edition GREFF, France, 90p.
- CAMARA M. C., DIALLO D. & THIES E., 1998. Les rôneraies de la Préfecture de Koundara: Etat actuel et propositions de gestion ; Projet NIOKOLO-BADIR, Rép. de GUINEE,
- DIALLO A. K., DIOP I. & SOW M. B., 1998. Problématique de la gestion durable du rônier dans la sous-région ouest-africaine. Atelier technique sur le rônier en Rép. de GUINEE, Ministère de l'agriculture 105p.
- FAO, 1991. Les plantes à vocation de bois d'œuvre en Afrique intertropicale humide. Etude FAO Forêt 98, 225p.
- FOUDJET A. & FOMO J., 1995. Une nouvelle méthode d'accroissement de l'adhérence entre une armature en matière végétale et le béton (effet de confinement): cas de l'armature de rotin dans le béton de nodules latéritiques. *Materials and Structures* ; 28 (9) : 554-557.
- GIFFARD P. L., 1972. Le palmier rônier, *Borassus aethiopum* Mart « Bois et forêt des tropiques » N° 116 : 3-13.
- GISCHLADT W., 1970. Les rôneraies de Dallol Maouri au Niger « Bois et forêt des tropiques » N° 145 : 12 - 13.
- GUITARD D., 1987. Mécanique du matériau bois et composite ; Ed. cepades, France, 238 p.

- HOUANKOUN D. S. E, 2004. Importance socio-économique du rônier : Différents usages et commercialisation de quelques sous-produits au Bénin, Mémoire de DEA, EDP/GEN – UAC, Bénin, 105 p.
- KANTCHEDE P. K., 2005. Détermination de quelques caractéristiques physiques et mécaniques du *Borassus aethiopum*, mémoire de DIT, Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi., Université d'Abomey-Calavi, Bénin ; p. 130.
- PORTERES R. 1964. Le palmier rônier (*Borassus aethiopum* Mart.) dans la province de Baoule (Côte d'Ivoire). *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée* 11 : 499-516.
- PRICE I. & GAHO B. O., 1998. Les communautés locales et la gestion des rôneraies de Dollol Maouri et du fleuve Niger : l'exemple de développement durable au Niger. 15p. www.ananzie.net.
- STELLA A. & DOSSEH S., 2008. La question des Matériaux Locaux de construction en Afrique (Chronique sur les Matériaux de construction) ; www.ananzie.net
- THIES E., 1995. Principaux ligneux (agro-)forestiers de la Guinée. Zone de transition. *GTZ*, n°253, 544 p.
- WASSI, S. 2004, Les systèmes agro-forestiers à rônier et leur contribution socio-économique dans la commune de Karimama au Bénin. Mémoire de DESS/ UAM-UAC, Bénin, 105 p.