

Diversité d'usages et Statut de conservation de *Syzygium guineense* (Willd.) DC. subsp. *macrocarpum* (Engl.) F. White (Myrtaceae) au Bénin

Romaël Badjrêhou Badou, Hounnankpon Yedomonhan & Monique Tossou

To cite this article: Romaël Badjrêhou Badou, Hounnankpon Yedomonhan & Monique Tossou (2019): Diversité d'usages et Statut de conservation de *Syzygium guineense* (Willd.) DC. subsp. *macrocarpum* (Engl.) F. White (Myrtaceae) au Bénin, International Journal of Environmental Studies, DOI: [10.1080/00207233.2019.1620537](https://doi.org/10.1080/00207233.2019.1620537)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/00207233.2019.1620537>



Published online: 23 May 2019.



Submit your article to this journal [↗](#)



View Crossmark data [↗](#)

ARTICLE



Diversité d'usages et Statut de conservation de *Syzygium guineense* (Willd.) DC. subsp. *macrocarpum* (Engl.) F. White (Myrtaceae) au Bénin

Romaël Badjrêhou Badou, Hounnankpon Yedomonhan and Monique Tossou

Laboratoire de Botanique et Ecologie Végétale, Département de Biologie Végétale, Faculté des Sciences et Techniques, Université d'Abomey-Calavi (UAC), Cotonou, Bénin

ABSTRACT

The objective of this study is to categorize the endogenous knowledge related to *Syzygium guineense* subsp. *macrocarpum*, a nectariferous plant in Benin, and to evaluate the impact of the use of different plant parts on its sustainability. The assessment of knowledge was based on the relative frequency of response, diversity index and equity index. In addition, the impact of different uses was measured by the degree of threat in the natural environment. Investigations identified many uses that have been categorized into 7 types, of which the most represented being energy (78%) and medicinal (51%). There is a significant variation in usage knowledge among ethnic groups (P-Value = 0.00). The degree of threat ranged from 15.17% to 46.39%. This study shows that *S. guineense* subsp. *macrocarpum* is a species for domestic, medicinal and oral use.

RESUME

L'objectif de cette étude est de catégoriser les connaissances endogènes liées à *Syzygium guineense* subsp. *macrocarpum*, une plante nectarifère au Bénin, puis évaluer l'impact de l'utilisation des différents organes sur sa conservation. L'évaluation de la connaissance s'est basée sur la fréquence relative de réponse, l'indice de diversité et l'indice d'équitabilité de l'enquête. L'impact des différents usages a été mesuré par le biais du degré de menace en milieu naturel. Les investigations ont permis de recenser des usages qui ont été catégorisés en 7 types dont les plus représentés sont l'utilisation énergétique (78%) et médicinale (51%). On note une variation significative des connaissances d'usage au sein des ethnies (P-Value = 0,00). S'agissant du degré de menace, il a varié de 15,17% à 46,39% en milieu naturel. Il ressort de cette étude que *S. guineense* subsp. *macrocarpum* est une espèce menacée, à usages domestiques, médicaux et bucco-dentaires.

KEYWORDS

Syzygium guineense;
ethnobotany; conservation;
forest; Benin

MOTS CLÉS

Syzygium guineense;
ethnobotanique;
conservation; forêt; Bénin

Introduction

Les relations entre les plantes et les hommes existent depuis des temps immémoriaux [1]. L'homme dans la recherche du mieux-être et de la satisfaction de ses besoins, utilise les plantes pour son alimentation, sa santé et pour se procurer un revenu [2]. En Afrique,

plus de 80% de la population ont recours aux plantes pour leurs soins de santé [3–5]. Les connaissances liées aux recettes dans le domaine de la pharmacopée traditionnelle sont transmises oralement de génération en génération au sein de la société et demeurent un patrimoine soit de la famille, soit d'un groupe social particulier. Par conséquent, le risque de disparition de ces savoirs endogènes est très grand s'ils ne sont pas documentés. A cela s'ajoute la pression démographique, la déforestation, les feux de végétation, l'agriculture, l'élevage du bétail et les changements climatiques qui contribuent à la perte des plantes indigènes [6–8]. L'avenir des ressources naturelles, en général, et celui des ressources forestières, en particulier, devient ainsi une préoccupation permanente. C'est pour cela que l'ethnobotanique et l'ethnopharmacologie s'emploient à recenser, partout dans le monde, des plantes réputées actives pour lesquelles il appartient à la recherche moderne de préciser les propriétés et valider les usages [9]. Au Bénin, 2807 plantes à intérêts multiples ont été inventoriées [10]. Au nombre de ces plantes, figure *Syzygium guineense* (Willd.) DC. qui a de nombreuses applications en médecine traditionnelle africaine. Les feuilles et les fruits servent de fourrage pour le bétail et les fleurs sont une source de nectar pour les abeilles [11–14]. Anciennement nommée *Calyptanthes guineensis* Willd., *Syzygium guineense* (Willd.) DC. comprend 11 sous-espèces reconnues pour l'Afrique avec une aire de répartition qui s'étend du Sénégal à la Somalie puis de la Namibie à l'Afrique du Sud [12], et dont trois (3) sous-espèces existent au Bénin [10]. Il s'agit de: *S. guineense* (Willd.) DC. subsp. *littorale*, une sous-espèce de bord de mer; *S. guineense* (Willd.) DC. subsp. *guineense*, une sous-espèce des galeries forestières et *S. guineense* (Willd.) DC. subsp. *macrocarpum*, une sous-espèce pyrotolérante. Cette dernière est la plus productrice de nectar en zone climatique soudano-guinéenne: 8 µl/fleur/heure au cours des heures de forte sécrétion nectarifère (12 h à 15 h) dans la forêt claire et le volume de nectar disponible est de 23,72 litres/hectare/jour [13]. En dépit de ces nombreuses études, les informations relatives aux usages et aux modes de gestion endogènes de *S. guineense* au Bénin sont insuffisantes. Cette étude se propose de contribuer à la documentation des connaissances endogènes des usages de *S. guineense* subsp. *macrocarpum* au Bénin pour sa gestion durable en vue notamment d'une meilleure valorisation de cette espèce très nectarifère. Plus spécifiquement, il s'agit de (i) recenser et évaluer la variation de la connaissance des usages suivant les ethnies, le sexe, l'âge, la religion et la profession; (ii) évaluer l'impact de la récolte et de l'utilisation des différents organes sur la conservation de *S. guineense* subsp. *macrocarpum* dans ses habitats.

Matériel et méthodes

Milieu d'étude

Le milieu d'étude correspond à la zone soudano-guinéenne qui s'étend de la Commune de Dassa à la latitude de la Commune de Bembéréké au Bénin. La zone soudano-guinéenne est située entre les parallèles 7°30' et 9°45' de latitude nord et les méridiens 1°30' et 2°40' de longitude est. Elle est limitée au nord par la zone soudanienne, au sud par la zone guinéenne, à l'ouest par la République du Togo et à l'est par la République du Nigéria (Figure 1). Les sols de la zone soudano-guinéenne sont du type ferrugineux et ferralitique, la pluviométrie annuelle est d'environ 1200 mm [10]. L'agriculture est la principale activité. Pour notre étude, trois (3)

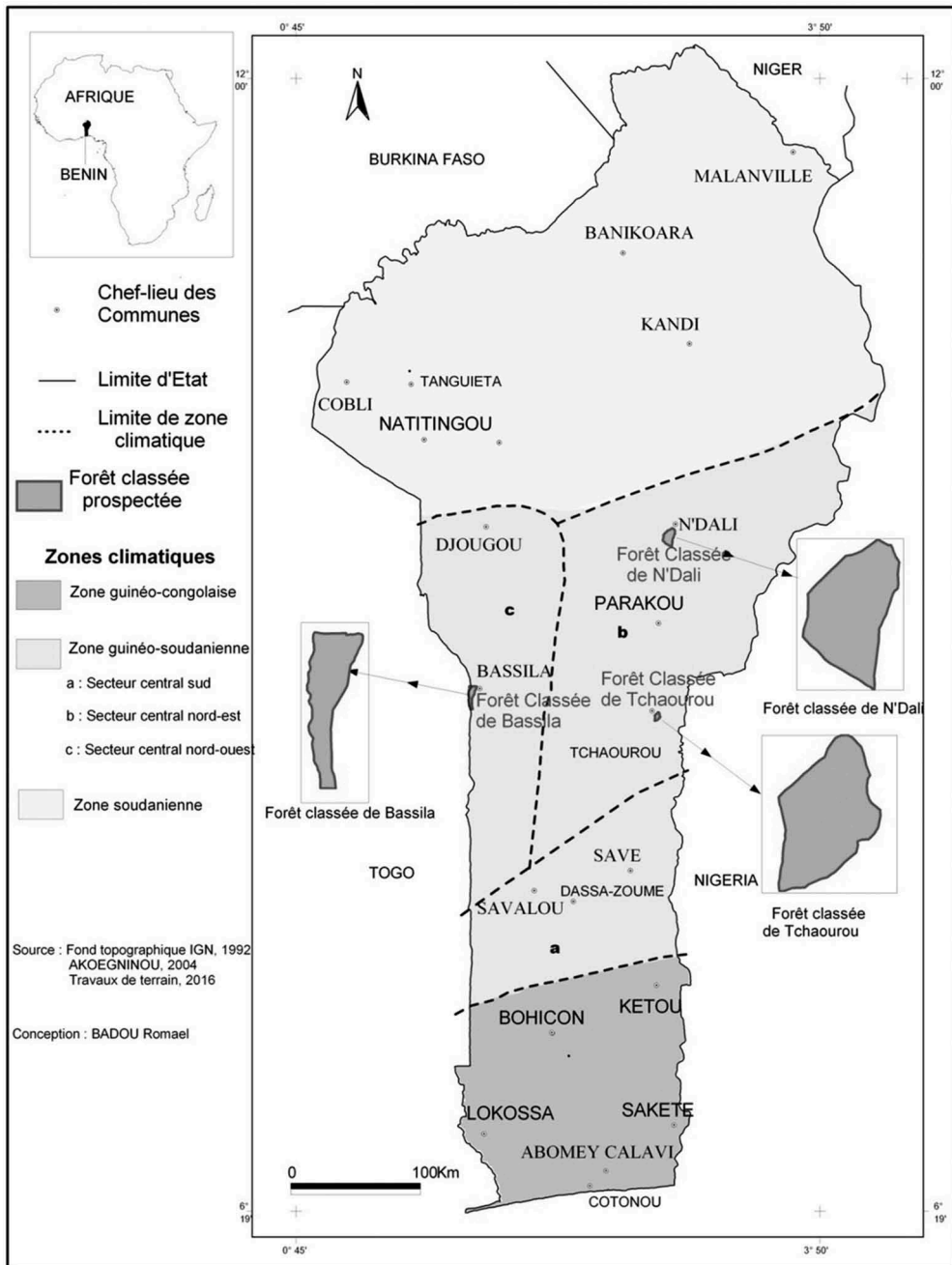


Figure 1. Localisation géographique des forêts classées explorées en zone soudano-guinéenne au Bénin. (Conception Badou Romaël).

sites à l'état naturel ont été retenus suivant la distribution phytogéographique de la sous-espèce et le critère de la pratique apicole dans la zone. Il s'agit de la forêt classée de Bassila dans le secteur central nord-ouest et les forêts classées de Tchaourou et N'Dali dans le secteur central nord-est.

Collecte des données

Les enquêtes ethnobotaniques ont été réalisées par des entretiens individuels à l'aide d'un questionnaire semi-structuré dont les différentes rubriques sont: l'identité de l'enquêté, les noms locaux de *S. guineense* subsp. *macrocarpum*, les différents usages de l'arbre, les organes prélevés, les lieux de prélèvement. Les entretiens ont aussi porté sur la protection de la sous-espèce et les problèmes qui pourraient entraver sa conservation. Les enquêtes ont été conduites auprès de différentes personnes, choisies de façon aléatoire, dans les villages les plus représentatifs autour des trois (3) forêts prospectées où la sous-espèce a été identifiée. La taille de l'échantillon des enquêtés a été déterminée suivant la formule de Dagnelie [15].

$$n = [U_{1-(\alpha/2)}^2 \times p(1-p)]/d^2$$

Avec **n**: taille de l'échantillon; **p**: proportion d'informateurs qui utilisent l'espèce cible déterminée lors de la phase exploratoire; $U_{1-\alpha/2}$: valeur de la loi normale à la valeur de probabilité $1 - \alpha/2$ avec $\alpha = 5\%$ est de 1,96; **d**: marge d'erreur de l'estimation fixée à 8 %.

A cet effet, un sondage exploratoire a montré que sur 104 personnes 41 utilisent la plante. Par conséquent $p = 0,39$ et $n = 143$ personnes, soit 46 à Bassila, 48 à N'Dali et 49 à Tchaourou.

L'impact de l'utilisation des différents organes sur la conservation de la sous-espèce a été mesuré par le biais de la détermination du degré de menace. L'évaluation des menaces sur l'espèce se fait grâce au comptage exhaustif des individus mutilés et des individus abattus. Pour ce faire, 25 carrés contigus d'un hectare (100 m × 100 m), soit 25 ha ont été installés dans chacune des forêts classées retenues. Chaque carré a été subdivisé en 16 placeaux de 625 m² (soit 25 m × 25 m). A l'intérieur de chaque placeau, les paramètres enregistrés par arbre ou arbuste ciblé étaient: l'état végétatif, la coupe de tige feuillée, la coupe de racine et l'écorçage du tronc.

Traitement des données

Les données d'enquêtes ethnobotaniques ont été analysées par le biais de la fréquence relative des réponses et du degré d'homogénéité des connaissances.

La fréquence relative de réponse (F) est exprimée en pourcentage par la formule suivante:

$$F = (S/N) \times 100, \text{ avec}$$

S: nombre de personnes ayant fourni une réponse par rapport à une utilisation donnée; N: nombre total d'enquêtés.

Considérant l'âge des enquêtés, deux (2) classes ont été définies: Âge ≤ 50 ans et Âge compris entre 50 et 75 ans [16].

Le degré d'homogénéité des connaissances des enquêtés a été évalué par l'indice de diversité de Shannon et l'indice d'équitabilité de Piéluou [17].

L'indice de diversité de connaissances des enquêtés (ID) mesure combien d'enquêtés utilisent l'espèce et comment cette connaissance est distribuée parmi les enquêtés.

$ID = - \sum (ni/N) \ln (ni/N)$, où ni est le nombre d'utilisations citées par l'enquêté i et N est la somme des ni .

La diversité est faible lorsque $ID < 3$ bits, moyenne si ID est compris entre 3 et 4 puis élevée quand $ID \geq 4$ bits. Une faible valeur de l'indice signifie que seulement un petit groupe d'enquêtés détient la plupart des connaissances sur l'espèce.

L'indice d'équitabilité de l'enquête (IE) mesure le degré d'homogénéité des connaissances des enquêtés:

$IE = ID/ID_{max}$ avec $ID_{max} = \ln(n)$, où n est l'effectif total des enquêtés.

Il varie de 0 à 1. Plus, il tend vers 1, plus il y a une citation équitable des utilisations.

Si $IE < 0,5$ les connaissances des enquêtés ne sont pas homogènes. Si $IE \geq 0,5$ il y a une répartition équitable des connaissances quant aux usages de l'espèce au sein des populations enquêtées.

L'analyse de variance à un facteur (suivie du test de Fisher) a été réalisée à l'aide du logiciel MINITAB 14.0 pour vérifier la variabilité de la diversité des usages. Le test de chi-2 a été réalisé pour voir si le nombre d'usages cités dépend de l'ethnie, de l'âge, du sexe, de la profession, du niveau d'instruction ou de la religion de l'enquêté.

Le degré de menace (DM) exprimé en pourcentage (%) a été évalué suivant la formule: $DM = [(EIM + IA)/ET] \times 100$

DM = Degré de Menace; EIM = Effectif des Individus Mutilés; EIA = Effectif des Individus Abattus et ET = Effectif total. Le seuil de tolérance est de 20% et le seuil critique 25% [18].

Le test de comparaison des proportions a été réalisé avec le logiciel MINITAB 14.0 pour comparer 2 à 2 les proportions d'individus abattus au sein des 3 sites afin de voir si la sous-espèce a les mêmes intensités de menace dans ces sites.

Résultats

Profil des enquêtés et variabilité du nombre d'usages

Le profil des personnes enquêtées est récapitulé dans le [Tableau 1](#). Les enquêtés sont répartis dans sept (07) ethnies majoritairement représentés par les Bariba (27%) et les Nago (25%). Ils sont en majorité des analphabètes (73%). Les enquêtés ayant un âge supérieur à 50 ans sont prépondérants (71%), et un total de 68% d'hommes a été enregistré. S'agissant de la profession, les cultivateurs sont les mieux représentés (63%), ils sont suivis des ménagères (15%), apiculteurs (12%) et commerçants (10%). Quant à la religion, les musulmans sont dominants (66%), ils sont suivis des animistes (22%) et des chrétiens (12%) ([Tableau 1](#)).

Le nombre d'usages rapportés par enquêté varie entre 1 et 5 avec une moyenne de 2 ± 1 ([Tableau 2](#)). Le test de chi-2 a montré qu'il n'est pas influencé par l'âge (P-Value = 0,09), le sexe (P-Value = 0,52), la profession (P-Value = 0,07) et la religion (P-Value = 0,75). Par contre, il varie significativement en fonction de l'ethnie de l'enquêté ($\chi^2 = 35,45$; P-Value = 0,00).

Au sein des sept (7) groupes ethniques des enquêtés, certaines ethnies ont une contribution élevée à la connaissance globale des divers usages de l'espèce. Ainsi, les nago, Bariba, Peulh et Lokpa ont une contribution respectivement de 23%, 22%, 17%, 15%, soit un total de 77% de contribution aux usages de *S. guineense* subsp. *macrocarpum*. Les enquêtés Lokpa et Peulh sont ceux qui détiennent en moyenne le nombre

Tableau 1. Répartition des enquêtés suivant les catégories socio-culturelles.

Catégories socio-culturelles	Nombre d'enquêtés	Proportion (%)
Ethnie		
Bariba	39	27
Nago	36	25
Ditamari	17	12
Peulh	17	12
Lokpa	14	10
Ani	10	7
Waama	10	7
Classe d'âge		
≤ 50 ans	42	29
[50–75 ans]	101	71
Sexe		
Féminin	46	32
Masculin	97	68
Profession		
Cultivateur	90	63
Ménagère	22	15
Apiculteur	17	12
Commerçant	14	10
Niveau d'instruction		
Analphabète	104	73
Etude primaire	32	22
Niveau secondaire	7	5
Religion		
Musulman	94	66
Animiste	32	22
Chrétien	17	12

Tableau 2. Variation du nombre d'usages et degré d'homogénéité par enquêté.

Catégories socio-professionnelles	Nombre d'usages détenus par enquêté			Indice de diversité de l'enquêté (ID)	Indice d'équité de l'enquêté (IE)
	Nombre minimal	Nombre maximal	Nombre moyen		
Ethnies					
Bariba	1	4	2,04 ± 0,87	2,06	0,56
Nago	2	4	2,33 ± 0,71	2,01	0,54
Ditamari	1	3	1,80 ± 0,84	0,94	0,25
Peulh	2	4	3,01 ± 0,71	1,29	0,35
Lokpa	2	5	3,25 ± 1,50	1,04	0,28
Ani	1	4	2,66 ± 1,73	0,69	0,19
Waama	1	2	1,33 ± 0,58	0,47	0,13
Milieu d'étude	1	5	2,24 ± 1,02	2,05 ± 1,23	0,46 ± 0,27

élevé d'usages de la sous-espèce, respectivement 3,25 et 3,01. Par contre, les Waama ont enregistré le plus faible nombre d'usage (1,33) (Tableau 2).

Le degré d'homogénéité des connaissances a ses fortes valeurs chez les ethnies Bariba (ID = 2,06 bits; IE = 0,56) et Nago (ID = 2,01 bits; IE = 0,54). Ces valeurs élevées d'indice d'homogénéité (IE ≥ 0,5) révèlent que les usages ont presque les mêmes fréquences de citation au sein des enquêtés. Par contre, les faibles valeurs (IE < 0,5) enregistrées au sein des autres groupes ethniques témoignent une inégale répartition des connaissances. S'agissant de l'indice de diversité (ID), il indique que la diversité des usages est partout faible (ID < 3 bits) (Tableau 2). De plus, les valeurs d'homogénéité (IE) observées chez les Ditamari (0,25), les Peulh (0,35), les Lokpa (0,28), les Ani (0,19)

et les Waama (0,13) sont relativement faibles. Pour l'ensemble des enquêtés, le degré d'homogénéité des connaissances est faible (ID = 2,05 bits; IE = 0,46).

Reconnaissance et types d'usage de *S. guineense* subsp. *macrocarpum*

Majoritairement désignée sous l'appellation vernaculaire « Aguê », *S. guineense* subsp. *macrocarpum* est reconnue par ses feuilles et son tronc, évoqués respectivement par 56% et 44% des enquêtés. Les critères parataxonomiques de reconnaissance utilisés sont: l'aspect glabre des feuilles (46%) et l'odeur plus ou moins aromatique des feuilles (10%). Aussi, l'aspect écaillé de l'écorce du tronc et la couleur rougeâtre des tranches d'écorce du tronc prélevées, sont évoqués respectivement par 37% et 7 % des enquêtés (Figure 2).

Au total, sept (7) types d'usage d'organes de *S. guineense* subsp. *macrocarpum* ont été catégorisées (Figure 3). Parmi elles, l'utilisation de la plante comme bois d'énergie est la plus rapportée avec une fréquence de citation de 78%, dont 58% comme bois de feu et 20% pour la carbonisation. Viennent ensuite, l'usage de la plante en médecine traditionnelle (51%), en hygiène bucco-dentaire (27%), pour les soins corporels (12%), dans l'alimentation animale (10%) et comme bois d'œuvre (7%). Seulement 5% des enquêtés ont mentionné l'usage de l'arbre comme un support pour les ruches (Figure 4(a)). Les organes rapportés sont les tiges (80% des enquêtés), les feuilles et rameaux feuillés (54%) (Figure 4(b)), les écorces de tige (29%), les fruits (10%), les racines (5%) et la sève (3 %).

En ce qui concerne les usages médicaux de l'espèce, la plante est sollicitée dans le traitement de 11 maladies ou symptômes dont les plus citées sont la diarrhée infantile (30%), les douleurs stomacales (22%), les maux de dents (20%), la toux (20%), les blessures ou plaies (19%), la fièvre et le paludisme (17% chacune) (Tableau 3). Les recettes médicinales sont préparées essentiellement par décoction (53%), mais aussi par

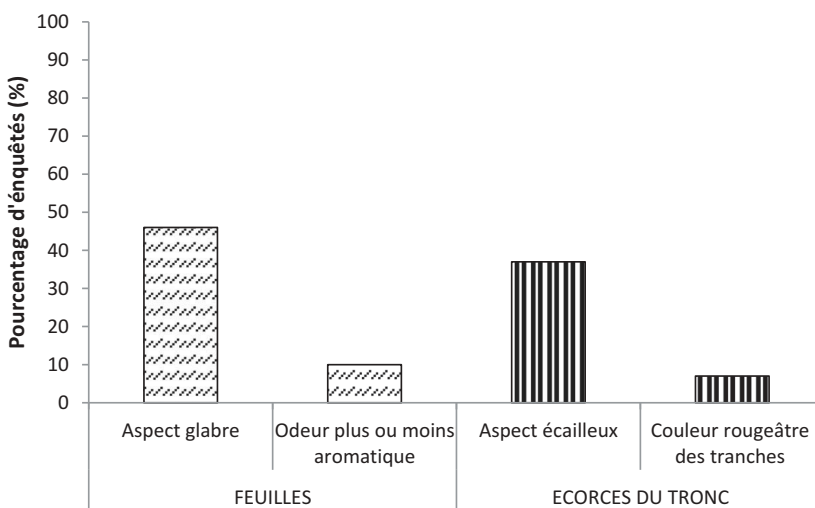


Figure 2. Répartition des enquêtés suivant les critères de reconnaissance de *S. guineense* subsp. *macrocarpum*.

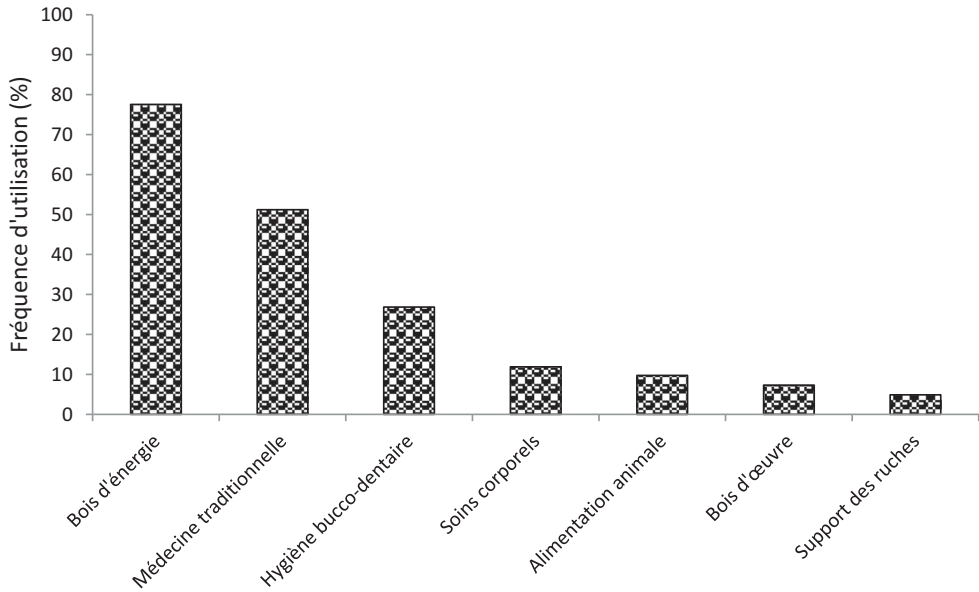


Figure 3. Fréquence d'utilisation de *S. guineense* subsp. *macrocarpum* par type d'usage.

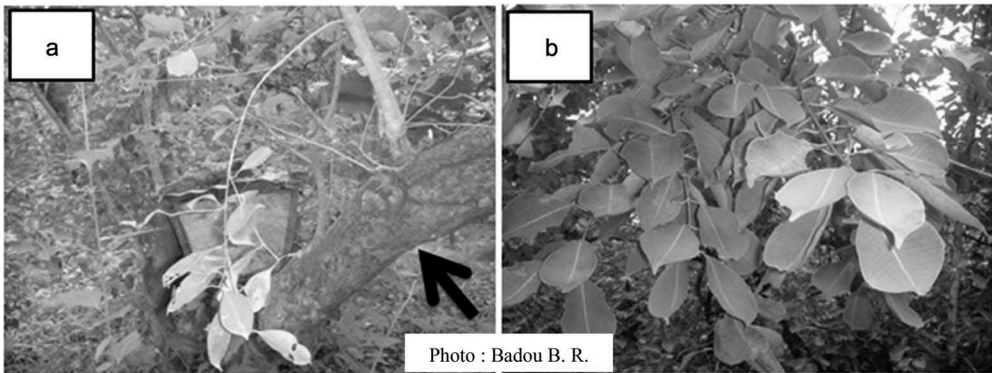


Figure 4. A. écorces de tige et une ruche supportée par *S. guineense* subsp. *macrocarpum*; B. rameaux feuillés. (Cliché: Badou Romaël).

trituration (23%), sous forme de poudre (13%), par mastication (9%) et sous forme de savon (2%). Elles sont administrées principalement par voie orale (76%), mais aussi par application locale (15%) et sous forme de bain (9%).

La plante est utilisée seule (77%) ou en association (23%). C'est le cas, par exemple, de l'usage à base des rameaux feuillés de *S. guineense* associées aux feuilles de *Pavetta crassipes* pour le traitement de la fièvre et le paludisme; et les rameaux feuillés de *S. guineense* avec ceux de *Mangifera indica* L. et *Khaya senegalensis* (Desr.) A. Juss. pour la sanctification des nouveau-nés. Enfin, selon les usagers des forêts, *S. guineense* subsp. *macrocarpum* n'abrite aucune divinité et ne fait pas l'objet d'un culte spécifique.

Tableau 3. Usages médicinaux de *S. guineense* subsp. *macrocarpum* et mode d'utilisation.

Maladies ou symptômes	Fréquence de citation (%)	Organes utilisés	Mode de préparation	Mode d'administration
Diarrhée infantile	30	Feuilles, Rameaux feuillés, Ecorces du tronc	décoction	orale
Douleurs stomacales ou maux de ventre	22	Ecorces du tronc	décoction	orale
Troubles de dentition	20	Rameaux feuillés	décoction	orale
Toux	20	Racines	Mastication	orale
Blessures ou plaies	19	Sève, Ecorces du tronc	trituration, poudre	application locale
Fièvre	17	Feuilles, Rameaux feuillés	trituration, décoction en association avec <i>Pavetta crassipes</i>	orale
Paludisme	17	Feuilles, Rameaux feuillés	trituration, décoction en association avec <i>Pavetta crassipes</i>	orale
Infections cutanées	10	Rameaux feuillés	décoction	bain
Abcès	7	Ecorces du tronc	poudre	application locale
Accouchement difficile	5	Racines, Rameaux feuillés	décoction de la poudre	orale
Folie	5	Feuilles	savon associé à d'autres ingrédients (magique)	bain

Lieux de prélèvement des organes de *S. guineense* subsp. *macrocarpum* et facteurs entravant sa conservation

La Figure 5 montre la contribution des formations végétales où sont prélevés les organes de *S. guineense* subsp. *macrocarpum* utilisés par les enquêtés. Dans l'ensemble des villages, 77% des répondants déclarent prélever les organes dans la forêt classée, 16% dans la brousse et seulement 7% dans les jachères (champs). On note que les forêts protégées constituent le lieu où la majorité des enquêtés (77%) prélèvent les organes de la sous-espèce pour leur usage. Les forêts classées sont donc les lieux où la sous-espèce est disponible. S'agissant des menaces, 34% des enquêtés ont affirmé que l'espèce n'est pas du tout menacée. Cependant 66% des enquêtés estiment que plusieurs facteurs menacent la survie de *S. guineense* subsp. *macrocarpum* dans les lieux de prélèvement. Ces menaces sont les foyers de carbonisation (28%), le surpâturage (13%), les feux de végétation (9%), l'exploitation forestière (9%) (Figure 6(a,b)) et l'agriculture (7%). Par

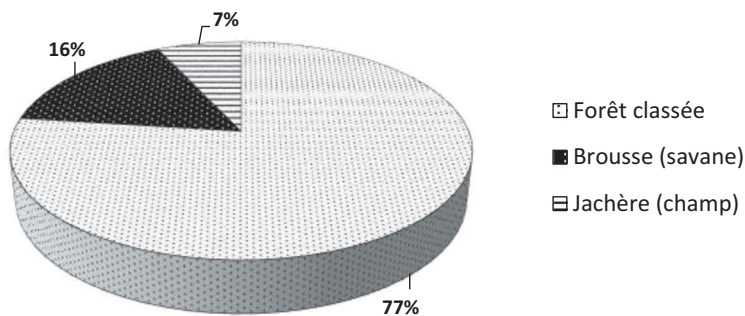
**Figure 5.** Variation de la fréquence des lieux de prélèvement.



Figure 6. (a) Des coupes de tronc d'*Isoberlinia doka* dans des peuplements à *S. guineense* subsp. *macrocarpum* dans la forêt classée de N'Dali. (b) Destruction des tiges de *S. guineense* subsp. *macrocarpum* dans la forêt classée de Tchaourou. La flèche en gras indique l'arbre cible. (Cliché: Badou Romaël).

exemple, les feux de végétation en saison sèche porteraient gravement atteinte non seulement à la productivité des espèces voisines mais aussi à la survie des plantules et des rejets de souche de *S. guineense* subsp. *macrocarpum*.

Les résultats de l'inventaire ont montré que la sous-espèce se retrouve essentiellement au sein de deux (2) habitats: les forêts claires à *Isoberlinia doka* Craib & Stapf (60% de contribution des placeaux) et les forêts denses sèches à *Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn. subsp. *paradoxa* (40% de contribution des placeaux). En considérant les valeurs du Degré de Menace, *S. guineense* subsp. *macrocarpum* est plus menacée dans les forêts classées de Tchaourou (46,39%) et N'Dali (37,39%) où le pourcentage de menace dépasse le seuil critique (25%); alors que dans la forêt classée de Bassila il est de 15,17%. Le test de comparaison des proportions montre que la proportion des individus abattus dans la forêt classée de Bassila est significativement faible par rapport à chacune des deux autres forêts (P-Value = 0,00). Par contre, cette proportion est similaire entre les forêts classées de Tchaourou et N'Dali (P-Value = 0,43). La conséquence des menaces est la réduction drastique de la population de la sous-espèce dans ses habitats.

Discussion

Analyse ethnobotanique et Justification chimique ou pharmacognosique des usages médicaux de S. guineense

L'usage de différents organes ou parties de *S. guineense* subsp. *macrocarpum* à diverses fins par les populations locales traduit son caractère d'espèce à usages multiples. Les connaissances liées à la sous-espèce dans la zone d'étude varient significativement selon les groupes ethniques. Des études similaires réalisées sur d'autres espèces à valeur socio-économique importante dans la sous-région confirment aussi ce constat [7,19–21]. Selon Houëtchégnon et al. [22], les connaissances endogènes sont culturelles et donc variables d'un groupe ethnique à un autre. Par conséquent une plante perçue comme d'une grande utilité par un groupe ethnique peut être considérée comme inutile par un autre. La faible valeur de l'indice de diversité (ID) observée chez tous les groupes

ethniques traduit la forte citation d'un même type d'usage (bois d'énergie) par presque tous les enquêtés. C'est cette même prédominance d'une ou de deux (2) usages, en termes de fréquence de citation, qui explique aussi les valeurs d'homogénéité relativement faibles observées au sein des ethnies Ditamari, Peulh, Lokpa, Ani et Waama. A l'échelle du milieu d'étude, le nombre d'usages rapportés par personne, la valeur de diversité ainsi que celle d'équitabilité indiquent une faible diversité et une inégale répartition de connaissances des populations sur les utilisations de la sous-espèce pour l'ensemble des groupes ethniques. Ces résultats sont similaires à ceux de Lougbegnon et al [17]., Akouehou et al. [23] et Wedjangnon et al. [24]. Cette distribution inégale des connaissances endogènes liées à l'utilisation de *S. guineense* subsp. *macrocarpum* dans certaines couches sociales de la population a été aussi remarquée sur d'autres espèces végétales comme *Blighia sapida* König [25] et *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst [26].

L'utilisation de *S. guineense* pour guérir les maladies rapportées par les enquêtés se justifie par les propriétés antibactérienne, antifongique et anthelminthique de la plante qui ont été déjà prouvées. Ses racines, écorces et feuilles sont astringentes et anthelminthiques [27]. La poudre d'écorce a un effet antispasmodique, purgatif et vermifuge, et s'emploie dans le traitement de la diarrhée, des maux d'estomac, des fractures et des plaies [12]. La décoction de l'écorce de tige est aussi utilisée comme un remède antidiarrhéique et purgatif [28]. L'écorce du tronc de la plante contient les triterpènes, les flavonoïdes et les tanins [29]. C'est ce qui justifie son usage pour le tannage et la teinture [12,27]. L'activité antibactérienne des décoctés aqueux des écorces de tronc de *S. guineense* a été aussi prouvé sur les souches de microorganismes suivants: *Escherichia coli*, *Salmonella enteridis*, *Shigella flexneri*, *Shigella dysenteriae*, *Enterobacter aerogenes* [30]. Des extraits d'écorce de tige, de feuilles et de graines de *S. guineense* ont démontré une activité antibactérienne et antifongique, et l'extrait au méthanol d'écorce de tige une efficacité molluscicide. Des triterpènes ayant une activité antibactérienne contre *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* et *Shigella sonnei* ont été isolés d'extraits méthanoliques de feuilles *S. guineense*; les plus actifs étant l'acide asiatique, l'acide arjunolique et l'acide terminolique [12,31]. En outre, l'activité biologique des huiles essentielles extraites des feuilles de cette espèce a été prouvée par Noudogbessi et al. [32]. Les principaux composants chimiques identifiés sont: caryophyllène oxide, δ -cadinène, viridiflorol, épi- α -cadinol, α -cadinol, cis-calamenène-10-ol, citronellyl pentanoate, β -caryophyllène and α -humulène [32]. La présence des flavonoïdes et des tanins dans les feuilles et rameaux feuillés pourrait justifier l'activité antioxydante de *S. guineense* [33,34]. D'après ces derniers, le screening phytochimique des feuilles et rameaux feuillés, a montré la richesse en tanins, en leucoanthocyanes, en saponosides, en stérols et triterpènes, en oses et holosides. Les dérivés anthracéniques et les flavonoïdes ont été trouvés positifs uniquement dans les rameaux feuillés. De plus, les monosaccharides identifiés dans les extraits d'organes (feuilles, rameaux feuillés) ont été: arabinose, rhamnose, xylose, galactose, glucose, acide glucuronique, acide galacturonique. En effet, les polysaccharides et leurs sucres présents dans la plante jouent des rôles importants en physiologie normale et dans le renforcement du système immunitaire en cas de maladies. D'autres maladies et symptômes liés à l'espèce *S. guineense* et cités par Akoègninou et al. [10], Maroyi [12], Orwa et al. [28], Arbonnier [27] et Souza [35] ne sont pas révélées par la présente étude. Il s'agit entre autres des affections telles

que: aménorrhée, blennorragie, ankylostomes, palpitation cardiaque, cirrhose du foie, rhumatisme, douleurs intercostales, herpès, cataracte, tachycardie et paralysie. Ces vertus thérapeutiques montrent, d'une part, les déficiences de connaissance des populations enquêtées et d'autre part, la variation des usages d'une région à l'autre.

Mode de gestion et statut de conservation de *S. guineense* subsp. *macrocarpum* au Bénin

L'une des manières les plus fréquentes d'utiliser les tiges de *S. guineense* subsp. *macrocarpum* est le bois de feu. Ceci témoigne de la très grande importance de cette sous-espèce dans la vie quotidienne des ménages et constitue une menace pour la bonne structuration de ses peuplements. Cet usage est aussi rapporté par Akoègninou et al. [10] au Bénin et Orwa et al. [28] au Kenya. Par ailleurs, la récolte des rameaux feuillés et des écorces pour les usages médicaux pourrait aussi avoir un impact sur le processus de régénération. Plusieurs études ont démontré la relation entre la partie exploitée de la plante, le mode de prélèvement, l'intensité de prélèvement et la régénération des espèces en Afrique [36–38]. La présente étude indique une forte pression sur la tige de *S. guineense* subsp. *macrocarpum* (80%) qui ne garantit pas sa pérennisation dans les forêts. Cette observation pourrait s'expliquer par un suivi irrégulier des forêts classées dans cette zone durant la période où l'étude a été conduite. De plus, les inventaires au Bénin ont révélé qu'au sein des peuplements ligneux, cette espèce a une faible densité d'au plus 1 tige/ha au plan national [39] et 3 tiges/ha pour les individus de dbh d'au moins 10 cm en zone soudano-guinéenne [40]. En effet, de nombreuses espèces végétales deviennent de plus en plus rares au Bénin et leurs habitats ne font que régresser [41]. La zone soudano-guinéenne étant soumise à la déforestation et à une dégradation intense de la végétation forestière [6], la conservation ou la domestication des plantes forestières utiles devient une nécessité.

Dans le milieu d'étude, l'espèce *S. guineense*, ne fait l'objet d'aucune initiative de conservation ni d'aucune priorité particulière. Toutefois, les stratégies de conservation dans cette zone passent premièrement par la diffusion des connaissances répertoriées sur les vertus médicinales et apicoles de *S. guineense*. Ensuite, la sensibilisation de la population locale sur la nécessité de préserver l'espèce dans ses différents habitats pour une meilleure protection et un contrôle strict des pressions anthropiques (feux de végétation, exploitation frauduleuse de bois, carbonisation, surpâturage et agriculture). Ceci réduira les risques de disparition de l'arbre et de ses multiples avantages. Cette sensibilisation efficace doit être soutenue par une décision politique qui inciterait les populations à planter l'espèce. Il s'agira ainsi de promouvoir la domestication de l'espèce en encourageant sa sylviculture pour alléger la pression et favoriser la régénération naturelle. Pour cela, il faut mettre en avant les avantages que peuvent en retirer les personnes concernées (apiculteurs, usagers de la forêt). Enfin, les chercheurs scientifiques, les acteurs étatiques des Eaux et Forêts et les acteurs de la conservation locale doivent trouver un langage commun pour l'enrichissement des forêts naturelles dégradées par le biais des pépinières qui seront développées prioritairement dans les cantonnements forestiers.

Analyse de la normalisation et de la qualité des médicaments à base de *S. guineense*

L'efficacité des médicaments traditionnels à base des organes de *S. guineense* a été scientifiquement confirmée, toutefois leur limite de toxicité n'a pas été scientifiquement déterminée. En effet, la reconnaissance de la valeur clinique, pharmaceutique et économique des médicaments à base de plantes continue de croître, bien que cela varie fortement selon les pays. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) estime que 80% des personnes en Afrique cherchent régulièrement les médicaments à base de plantes; pourtant, les guérisseurs pour la plupart, ne sont pas officiellement reconnus. La stratégie de l'OMS sur la médecine traditionnelle a identifié les normes, les politiques et les règlements existants pour assurer la qualité et la sécurité ainsi que l'adoption de normes pour la médecine traditionnelle. S'agissant des tests scientifiques relatifs aux médicaments à base de *S. guineense*, aucun test formel n'a été fait puisque les connaissances sur l'efficacité de ces médicaments traditionnels sont transmises de génération en génération, d'une personne à l'autre au sein des familles. De plus, des différences sont parfois observées au niveau des dosages prescrits et même, d'autres facteurs tels que les conditions environnementales, la collecte, le transport et le stockage pourraient influencer la qualité de ces produits. L'une des failles de la médecine traditionnelle est donc la conception des médicaments qui varie souvent en fonction des praticiens. Au Bénin, les tests de qualité et les normes de production des médicaments traditionnels tendent à être moins rigoureux. De plus, la soumission des médicaments traditionnels à des tests cliniques ne doit pas se limiter seulement au fait que des praticiens en font usage depuis des années. Beaucoup d'efforts restent donc à faire pour la reconnaissance des médicaments traditionnels à base de *S. guineense* suivant les normes occidentales ou l'obtention des brevets relatifs à la guérison des maladies recensées pour cette plante en Afrique.

Conclusion

Il ressort de cette étude que *S. guineense* subsp. *macrocarpum* est une espèce forestière à plusieurs usages dont le plus important est la sollicitation de la plante comme bois d'énergie. Cette forme d'usage qui constitue une menace pour ses peuplements, se justifie par une irrégularité dans le suivi réglementaire des forêts classées dans la zone d'étude durant la période des investigations. L'étude révèle aussi l'importance des différentes parties de *S. guineense* sur le plan médicinal et bucco-dentaire dans la vie des utilisateurs. Les nombreuses vertus médicinales de la sous-espèce constituent des atouts de valorisation des miels qui seront issus du nectar prélevé par les abeilles sur cette plante. Des mesures de conservation doivent donc impliquer la population locale et les usagers des forêts tels que les apiculteurs et les agents forestiers, pour le développement des pépinières de cette espèce en vue d'une domestication ou d'un enrichissement des forêts classées dégradées.

Disclosure statement

No potential conflict of interest was reported by the authors.

References

- [1] Din, N., MpondoMpondo, E., Dibong, S.D., Kwin, N.F., and Ngoye, A., 2011, Inventory and identification of plants used in the treatment of diabetes in Douala town (Cameroon). *European Journal of Medicinal Plants* **1**, 60–73. doi: [10.9734/EJMP/2011/273](https://doi.org/10.9734/EJMP/2011/273)
- [2] Uwamariya, A., 2007, Projet (101517-002) “Savoirs Locaux et Gestion de la Biodiversité: Habitudes alimentaires et utilisation des plantes alimentaires mineures ou menacées de disparition au Togo”. Rapport de Mission de Suivi et Evaluation Scientifique. doi:[10.1094/PDIS-91-4-0467B](https://doi.org/10.1094/PDIS-91-4-0467B)
- [3] OMS (Organisation Mondiale de la Santé), 2002, Stratégie de l’OMS pour la médecine traditionnelle pour 2002-2005, WHO/EDM/TRM/2002, Genève, 1–65.
- [4] Jiofack, T., et al., 2010, Ethnobotanical uses of medicinal plants of two ethnoecological regions of Cameroon. *International Journal of Medicine and Medical Sciences* **2**(3), 60–79.
- [5] Dike, I.P., Obembe, O.O., and Adebisi, F.E., 2012, Ethnobotanical survey of potential anti-malarial plants in south-western Nigeria. *Journal of Ethnopharmacology* **144**, 618–626. doi: [10.1016/j.jep.2012.10.002](https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.10.002)
- [6] Mama, A., et al., 2014, Déforestation, savanisation et développement agricole des paysages de savanes-forêts dans la zone soudano-guinéenne du Bénin. *Bois Et Forêts Des Tropiques* **322**(4), 65–75.
- [7] Assogbadjo, A.E., et al., 2011, Ethnic differences in use value and use patterns of the threatened multipurpose scrambling shrub (*Caesalpinia bonduc* L.) in Benin. *Journal of Medicinal Plant Research* **5**(9), 1549–1557.
- [8] Adomou, A.C., 2005, Vegetation patterns and environmental gradient in Benin: Implications for biogeography and conservation. PhD thesis (The Netherlands: Wageningen University).
- [9] Alloun, K.M., 2013, Composition chimique et activités antioxydante et antimicrobienne des huiles essentielles de l’aneth (*Anethum graveolens* L.), de la sauge (*Salvia officinalis* L.) et de la rue des montagnes (*Ruta montana* L.). Thèse de doctorat. Ecole Nationale Supérieure Agronomique El-Harrach-Alger.
- [10] Akoègninou, A., van der Burg, W.J., and van der Maesen, L.J.G., 2006, *Flore Analytique Du Bénin* (Wageningen: Backhuys Publishers).
- [11] Dagnechew, S., 2008, Investigation of desiccation sensitivity of seeds and ethnobotany of *Syzygium guineense* (Willd.) DC. A thesis submitted to the School of Graduate Studies of the Addis Ababa University in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Science in Environmental Science Addis Ababa University Faculty of Science, Environmental Science Program.
- [12] Maroyi, A., 2008, *Syzygium guineense* (Willd.) DC. In: D. Louppe, A.A. Oteng-Amoako, and M. Brink (Eds), *PROTA 7 (1), 785:Timbers/Bois D’œuvre 1. PROTA (Plant Resources of Tropical Africa/Ressources Végétales De l’Afrique Tropicale)* (Wageningen:Netherlands/Pays-Bas).
- [13] Yédomonhan, H., 2009, Plantes mellifères et potentialités de production de miel en zone guinéenne et soudano-guinéenne au Bénin. Thèse de Doctorat de l’Université d’Abomey-Calavi (Bénin), FAST/UAC.
- [14] Djonwangwe, D., Tchuengue Fohouo, F.-N., Messi, J., and Brückner, D., 2011, Foraging and pollination activities of *Apis mellifera adansonii* Latreille (Apidae) on *Syzygium guineense* subsp. *guineense* (Myrtaceae) flowers at Ngaoundéré (Cameroon). *Journal of Animal & Plant Sciences* **10**(3), 1325–1333.
- [15] Dagnelie, P., 1998, *Statistique Théorique Et Appliquée* Vol. 2 (Paris et Bruxelles: De Boeck et Larcier), pp. 508–659.
- [16] Kébenzikato, B.A., et al., 2015, Connaissances ethnobotaniques du baobab (*Adansonia digitata* L.) au Togo. *Biotechnologie Agronomie Société Et Environnement* **19**(3), 247–261.
- [17] Lougbegnon, O.T., Nassi, K.M., and Gbesso, G.H.F., 2015, Ethnobotanique quantitative de l’usage de *Chrysophyllum albidum* G. Don par les populations locales au Bénin. *Journal of Applied Biosciences* **95**, 9028–9038. doi: [10.4314/jab.v95i1.12](https://doi.org/10.4314/jab.v95i1.12)

- [18] ABE (Agence Béninoise de l'Environnement), 2002, Répertoire des indicateurs environnementaux de développement durable et de compendium statistiques du Bénin. *Cotonou: ABE* **2002**, 1–307.
- [19] Fandohan, B., et al., 2010, Women's traditional knowledge, use value and the contribution of Tamarind (*Tamarindus indica* L.) to rural household's cash income in Benin. *Economic Botany* **64**(3), 248–259. doi: [10.1007/s12231-010-9123-2](https://doi.org/10.1007/s12231-010-9123-2)
- [20] Koura, K., Ganglo, J.C., Assogbadjo, A.E., and Agbangla, C., 2011, Ethnic differences in use values and use patterns of *Parkia biglobosa* in Northern Benin. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* **7**, 42. doi: [10.1186/1746-4269-7-42](https://doi.org/10.1186/1746-4269-7-42)
- [21] Atakpama, W., et al., 2012, Ethnobotanical knowledge of *Sterculia setigera* Del. in the Sudanian zone of Togo (West Africa). *International Scholarly Research Notices Botany* **2012**, 8. article ID 723157.
- [22] Houëtchégnon, T., Gbèmavo, D.S.J.C., Ouinsavi, C., and Sokpon, N., 2015, Ethnobotanical knowledge and traditional management of african mesquite (*Prosopis africana* Guill., Perrot. et Rich.) populations in Benin, West Africa. *Journal of Ethnobiology and Traditional Medicine Photon* **125**, 1124–1135.
- [23] Akouehou, S.G., Goussanou, C.A., Idohou, R., Dissou, F.E., and Azokpota, P., 2014, Importance socioculturelle de *Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg (Moraceae) au Sud-Bénin. *Journal of Applied Biosciences* **75**, 6173–6182. doi: [10.4314/jab.v75i1.5](https://doi.org/10.4314/jab.v75i1.5)
- [24] Wédjangnon, A.A., Houëtchégnon, T., and Ouinsavi, C., 2016, Caractéristiques ethnobotaniques et importance socioculturelle de *Mansonia altissima* A. Chev. au Bénin, Afrique de l'Ouest. *Journal of Animal & Plant Sciences* **29**(3), 4678–4690.
- [25] Ekué, M.R.M., Sinsin, B., Eyog-Matig, O., and Finkeldey, R., 2010, Uses, traditional, management, perception of variation and preferences in ackee (*Blighia sapida* K. D. Koenig) fruit traits in Benin: Implications for domestication and conservation. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* **6**, 1. doi: [10.1186/1746-4269-6-12](https://doi.org/10.1186/1746-4269-6-12)
- [26] Gouwakinnou, G.N., Lykke, A.M., Assogbadjo, A.E., and Sinsin, B., 2011, Local knowledge, pattern and diversity of use of *Sclerocarya birrea*. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* **7**, 8. doi: [10.1186/1746-4269-7-8](https://doi.org/10.1186/1746-4269-7-8)
- [27] Arbonnier, P.B.M., 2008, *Ligneux Du Sahel. Outil Graphique D'identification V.1.0* (Éditions Quae: CIRAD).
- [28] Orwa, C. et al., 2009, *Agroforestry Database: A Tree Reference and Selection Guide Version 4.0. Syzygium Guineense Myrtaceae (Willd.) DC* (Kenya: World Agroforestry Centre).
- [29] Burkill, H.M., 1997, *The Useful Plants of West Africa* Vol. 4 (Families O-M. Kew: Royal Botanical Garden).
- [30] Tsakala, T.M., Penge, O., and John, K., 1996, Screening of in vitro antibacterial activity from *Syzygium guineense* (Willd) hydrosoluble dry extract. *Annales Pharmaceutiques Françaises* **54**, 276–279.
- [31] Djoukeng, J.D., Abou-Mansour, E., Tabacchi, R., Tapondjou, A.L., Bouda, H., and Lontsi, D., 2005, Antibacterial triterpenes from *Syzygium guineense* (Myrtaceae). *Journal of Ethnopharmacology* **101**, 283–286. doi: [10.1016/j.jep.2005.05.008](https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.05.008)
- [32] Noudogbessi, J.-P., et al., 2008, Chemical composition of essential oil of *Syzygium guineense* (Willd.) DC. var. *guineense* (Myrtaceae) from Benin. *Records of Natural Products* **2** (2), 33–38.
- [33] Diallo, A., 2005, Étude de la phytochimie et des activités biologiques de *S. guineense* Willd. (Myrtaceae). Thèse de pharmacie, Faculté de Médecine (Bamako: de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie du Mali).
- [34] Niaré, A., 2006, Étude de la phytochimie et des activités pharmacologiques de *S. guineense* Willd. (Myrtaceae). Thèse de Doctorat en Pharmacie (République du Mali: Université de Bamako).
- [35] de Souza, S., 2008, *Flore Du Bénin: Nom Des Plantes Dans Les Langues Nationales Béninoises, Tome 3, Deuxième Édition* (Imprimerie Tundé: Cotonou).

- [36] Botha, J., Witkowski, E.T.F., and Shackleton, C.M., 2004, The impact of commercial harvesting on *Warburgia salutaris* ('pepper-bark tree') in Mpumalanga, South Africa. *Biodiversity and Conservation* **13**, 1675–1698. doi: [10.1023/B:BIOC.0000029333.72945.b0](https://doi.org/10.1023/B:BIOC.0000029333.72945.b0)
- [37] Gaoué, O.G. and Ticktin, T., 2007, Patterns of harvesting foliage and bark from the multipurpose tree *Khaya senegalensis* in Benin: Variation across ecological regions and its impacts on population structure. *Biodiversity and Conservation* **137**, 424–436.
- [38] Delvaux, C., Sinsin, B., Darchambeau, F., and Van Damme, P., 2009, Recovery from bark harvesting of 12 medicinal tree species in Benin, West Africa. *Journal of Applied Ecology* **46**, 703–712. doi: [10.1111/jpe.2009.46.issue-3](https://doi.org/10.1111/jpe.2009.46.issue-3)
- [39] MEPN (Ministère de l'Environnement et de Protection de la Nature), 2008, *Rapport D'exécution D'inventaire Forestier Au Bénin*, (Cotonou: Bénin).
- [40] Badou, B.R. and Yedomonhan, H., 2017, Caractéristiques structurales des peuplements ligneux à *S. guineense* (Willd.) DC. subsp. *macrocarpum* (Myrtaceae) en vue de leur aménagement à des fins apicoles au Bénin. *European Scientific Journal* **13**(24), 186–203.
- [41] Idela-Herbo, 2002, Contribution à l'étude de la répartition des espèces de plantes médicinales utilisées au Bénin. Rapport de mission. (Cotonou: Bénin).