



Etat de conservation *in situ* des sous-variétés de *Syzygium guineense* (Willd.) DC. var. *macrocarpum* (Engl.) F. White (Myrtacée) dans la zone agro-écologique des hautes savanes guinéennes du Cameroun

Lamy Lamy Georges Maxime^{1,2*}

¹Laboratoire de Botanique et Médecine Traditionnelle, Centre de Recherches en Plantes Médicinales et Médecine Traditionnelle (CRPMT), Institut de Recherches Médicales et d'Etudes des Plantes Médicinales (IMPM). B.P. : 13033 Yaoundé, Cameroun

²Laboratoire de Biodiversité et de Développement Durable (LAB2D), Département des Sciences Biologiques, Faculté des Sciences, Université de Ngaoundéré. B.P.: 454 Ngaoundéré, Cameroun

Auteur correspondant : Lamy Lamy Georges Maxime, E-mail : geomaxlamy@gmail.com

Reçu: le 03 Juin 2021

Accepté: le 26 Août 2021

Publié: le 18 Septembre 2021

RESUME:

Le risque d'extinction de *Syzygium guineense* var. *macrocarpum* est de plus en plus rapporté à travers l'Afrique. Pourtant, le statut de cette Myrtacée n'a pas encore véritablement été clarifié malgré ses usages multiples. Récemment, il a été rapporté l'existence de quatre sous-variétés de la plante dans la zone agro-écologique des hautes savanes guinéennes du Cameroun. Il est supposé que l'état de conservation *in situ* des sous-variétés de la plante ne diffère pas significativement dans cette agro-écologique. Un inventaire floristique et la méthode des transects de végétation ont été utilisés. Globalement, il existe une différence significative ($P < 0,05$) entre les zones où les sous-variétés de la plante sont présentes. L'état de conservation *in situ* des sous-variétés de la plante est favorable dans la zone 1 (Tello) comparées à celles 2 (Gada-Dang) et 3 (Gada-Bidou). Ces résultats serviront de point de départ pour des études futures visant la conservation *in situ* de la plante particulièrement, dans la zone agro-écologique des hautes savanes guinéennes du Cameroun.

Mots clés : Ecologie préventive, biologie de la conservation, plante agroforestière, transect de végétation, risque d'extinction, plante multifonctionnelle

ABSTRACT

The risk of extinction of *Syzygium guineense* var. *macrocarpum* is increasingly reported across Africa. However, the status of this Myrtaceae has not yet really been clarified despite its multipurpose. Recently, it has been reported that four sub-varieties of the plant exist in areas with its high concentration in the agro-ecological zone of the high Guinean savannas of Cameroon. It is assumed that the *in-situ* state of conservation of the sub varieties of the plant does not differ significantly in localities with its high concentration. A floristic inventory and the vegetation transect method were used. Overall, there is a significant difference ($P < 0.05$) between areas with a high concentration of plant sub varieties. The *in-situ* conservation status of the sub varieties of the plant is favorable in zone 1 (Tello) compared to those 2 (Gada-Dang) and 3 (Gada-Bidou). These results will serve as a starting point for future studies aimed at the *in-situ* conservation of the plant, particularly in the agro-ecological zone of the high Guinean savannas of Cameroon.

KEYWORDS: Preventive ecology, conservation biology, agroforestry plant, vegetation transect, risk of extinction, multifunctional plant

I. INTRODUCTION

En fonction du sol et du climat, le Cameroun compte cinq zones agro-écologiques notamment, la zone soudano-sahélienne (zone I), la zone des hautes savanes guinéennes (zone II), la zone des Hauts Plateaux de l'Ouest (zone III), la zone de forêts denses humides à pluviométrie monomodale (zone IV) et la zone de forêts humides à pluviométrie bimodale (zone V) (IRAD 2008). La zone agro-écologique des hautes savanes guinéennes se localise dans la partie septentrionale du pays. Cette zone abrite de nombreuses espèces végétales dont l'une des plus fréquentes est *Syzygium guineense* (Willd.) DC. var *macrocarpum* (Engl.) F. White. Cette plante de la famille des Myrtacées, est enregistrée au numéro « 49885 HNC » à l'Herbier National du Cameroun (Tankeu et al. 2016). Il s'agit d'une plante agroforestière d'un grand intérêt socio-économique pour les populations riveraines de ladite zone (Tchuenguem et al. 2003 ; Tchuenguem et al. 2005 ; Tchuenguem et al. 2009 ; Mapongmetsem et al. 2009 ; Mapongmetsem et al. 2012). Récemment, l'existence de 4 sous-variétés de *S. guineense* var. *macrocarpum* a été rapportée dans les hautes savanes guinéennes (Lamy et al. 2018). La différence entre ces sous-variétés se fait exclusivement en période de fructification. La description desdites sous-variétés dépend des caractéristiques du fruit complètement mature. En Afrique subsaharienne, la plante est bien connue pour ses multiples usages. Cependant il a été rapporté qu'elle se raréfie au Burkina Faso (Nikema et al. 2001) et qu'elle est classée dans la catégorie espèce menacée d'extinction en Côte d'Ivoire (Ambé et al. 2015). Selon Loura et al. (2000), cet arbre ou arbuste de 10 à 15 m de hauteur est endémique de la zone agro-écologique des hautes savanes guinéennes. Malheureusement, à cause des actions zoo-anthropiques, la plante y est menacée de disparition (Konsala et al. 2012). En effet, cette zone subit les actions de l'Homme avec pour corollaires, la perte de la biodiversité et l'avancée du désert (Tchobsala et al. 2010 ; Tchobsala et Mbolo 2013 ; Tchobsala et al.

2016). Malgré ces multiples alertes, l'inscription de *S. guineense* var. *macrocarpum* aux Annexes I, II voire III de la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) n'est pas encore effective. Par ailleurs, le statut de la plante n'est pas clairement défini par l'union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Ainsi, de nombreuses études visant la conservation de la plante hors de son milieu naturel (*ex situ*) ont été entreprises (Lamy et al. 2018 ; Lamy 2020). De ces études, la plante était précisément localisée dans trois localités (Gada-bidou, Gada-dang et Tello) situées dans les hautes savanes guinéennes (Lamy et al. 2019). Cependant, presque pas d'études réalisées sur cette Myrtacée dans cette zone agro-écologique, ce sont intéressées à la conservation de la plante dans son milieu naturel (*in situ*). Mais avant, déterminer l'état de conservation *in situ* de la plante serait essentiel. La problématique de la conservation des espèces en voie d'extinction dans la zone agro-écologique des hautes savanes guinéennes dont *S. guineense* var. *macrocarpum* étant préoccupante, un programme allant dans ce sens a été initié par les chercheurs de l'université de Ngaoundéré, Cameroun (Mapongmetsem et al. 2015). Dans cette étude, il est supposé que l'état de conservation *in situ* des sous-variétés de *S. guineense* var. *macrocarpum* ne diffère pas significativement dans la zone agro-écologique des hautes savanes guinéennes du Cameroun.

II. METHODOLOGIE

II.1. Description du site d'étude

La zone agro-écologique des hautes savanes guinéennes est comprise entre 5°42" à 8°36" de latitude Nord, et 11°24" à 14°36" de longitude Est. Elle recouvre essentiellement la région de l'Adamaoua ainsi que la partie septentrionale des départements du Mbam (région du Centre) et du Lom-et-Djerem (région de l'Est) sur une superficie totale de 138 000 Km² (IRAD 2008). Elle représente 28 % de la superficie du Cameroun et est

constituée dans sa grande partie par un vaste plateau d'altitudes comprises entre 900 et 1500 m, avec des sommets atteignant 1800 m. Le climat est de type soudanien, tropical humide à deux saisons par an. La pluviométrie moyenne annuelle est de l'ordre de 1500 mm, avec environ 150 jours de pluies. Du fait de l'altitude, les températures sont modérées, avec des moyennes mensuelles de l'ordre de 20 à 26° C.

Ici, les cultures destinées à l'alimentation humaine ou du bétail priment sur les cultures à vocation commerciale. Ainsi, le maïs constitue la principale culture dont l'adoption par une bonne partie de la population a freiné la production du mil et du sorgho. On y cultive aussi l'arachide, ainsi que les ignames. La population est majoritairement constituée des Dii, Gbaya, Mboum, et Peulh. Les principales langues locales étant le Dourou, Fulfuldé, Gbaya et Mboum.

II.2. Inventaire floristique

Dans les 3 localités (Gada-bidou, Gada-dang et Tello) (fig. 1) où *S. guineense* var. *macrocarpum* était précisément localisées, un inventaire floristique (Fiers 2003) et la méthode des transects de végétation (Jouret 1972) ont été utilisées. Pratiquement, c'est à partir de la méthode modifiée utilisée par Lamy et al. (2021) que 16 transects ont été respectivement établis dans ces trois localités. La présence d'au moins un pied végétal des sous-variétés de *S. guineense* var. *macrocarpum* était la condition de validation d'un transect. Les localités (Gada-bidou, Gada-dang et Tello) étaient le traitement principal, les sous-variétés le traitement secondaire et les transects les répétitions. La méthode a consisté à tracer une ligne d'une longueur de 100 mètres, à placer des piquets de 2 mètres de long chacun, sur les deux extrémités de la ligne distantes de 100 m l'une de l'autre. Les piquets étaient reliés par une ficelle tendue à ras du sol. Ensuite, une baguette d'une longueur de 2 m était déposée le long de la ligne. Et à intervalles réguliers soit, tous les 1 m, toutes les plantes rencontrées le long de celle-ci (Ottorini 1978), étaient notées dans un bloc-notes.

L'inventaire floristique a été élargi à 100 m de chaque côté de la ligne. La densité à l'hectare était considérée comme le nombre d'individus des sous-variétés de *S. guineense* var. *macrocarpum* présents dans une surface de 100 m x 100 m soit, une superficie de 1000 m². Le calcul consistait à diviser le nombre d'individus total de la plante dénombrés dans un site ou localité par le nombre de parcelles totales réalisées dans ce site. Tous les individus des sous-variétés de la plante assortis de leurs caractéristiques dendrométriques ((hauteur de l'arbre (HDA), diamètre de la cime (DDC), hauteur de la première grosse branche vivante (HPGB) et circonférence de l'arbre (CDA)), ainsi que le poids du fruit (PDF) et toutes les espèces compagnes ont été inventoriées dans toutes les trois localités. En effet, la hauteur de chaque individu de la plante a été mesurée à l'aide d'un dendromètre. La HPGB quant à elle, a été mesurée à partir de 1,30 m du sol, se servant d'un décimètre. A partir des guides de terrain, les noms en langues locales Dii, Fulfuldé, Gbaya et Mboum de *S. guineense* var. *macrocarpum* y compris ceux de ses espèces compagnes ont été notés.

II.3. Traitement et analyse des données

Les données collectées ont été traitées via le logiciel Excel 2013. Pour ce qui est de l'analyse des données, l'analyse de variance a été réalisée à l'aide du programme Statgraphics Plus 5.0 (version d'essai).

III. RÉSULTATS

III.1. Variations des caractéristiques dendrométriques des sous-variétés de *S. guineense* var. *macrocarpum* dans les zones à forte concentration

Statistiquement, la circonférence de l'arbre (CDA) varie de $46,2 \pm 9,6$ cm (zone 3) à $78,2 \pm 9,6$ cm (zone 2), pour une moyenne globale de $65 \pm 9,6$ cm (tableau 1). Selon l'analyse de variance (ANOVA), cette variation est significative ($0,01 < 0,05$) entre les différentes zones à forte concentration de *S. guineense* var. *macrocarpum*.

Au sujet du diamètre de la cime (DDC), la moyenne dans tous les sites est de $4,06 \pm 0,6$ m (tableau 1). Ce DDC varie de $3 \pm 0,6$ cm pour la zone 2 possédant le moins important à $5 \pm 0,6$ cm pour la zone 1 la plus dotée. L'analyse de variance révèle une différence significative ($0,01 < 0,05$) entre les zones à forte concentration de la plante.

Parlant de la hauteur de l'arbre (HDA), la moyenne générale est de $4,43 \pm 0,5$ m dans la zone d'étude (tableau 1). Cette hauteur varie de $7,5 \pm 0,5$ m (zone 1) à $3 \pm 0,5$ m (zone 2). Après analyse statistique, une variation hautement significative ($0,0000 < 0,05$) est observée entre les 3 zones (Gada-bidou, Gada-dang et Tello) où la plante était précisément localisée.

D'après l'analyse de variance, la hauteur de la première grosse branche vivante (HPGB) varie de $129,5 \pm 8,4$ cm à $56 \pm 8,4$ cm, pour une moyenne globale de $90,1 \pm 8,4$ cm (tableau 1). Cette variation est non significative ($0,96 > 0,05$) entre les différentes zones d'étude où *S. guineense* var. *macrocarpum* était précisément localisée.

Le poids du fruit (PDF) varie de $27,3 \pm 19,6$ g

(zone 1) à $5,7 \pm 19,6$ g (zone 2), pour une moyenne de $15,4 \pm 19,6$ g (tableau 1). Cette variation est hautement significative ($0,0000 < 0,05$) entre les zones où la plante était précisément localisée.

III.2. Population des sous-variétés de *S. guineense* var. *macrocarpum* et leurs espèces compagnes dans la zone d'étude

Les espèces compagnes des sous-variétés de la plante sont identiques dans les localités (Gada-Bidou, Gada-Dang et Tello) où la plante était précisément localisée. Ainsi, ces espèces compagnes ont été regroupées (tableau 2). Dans l'ensemble, 21 espèces compagnes ont été enregistrées. Globalement, les densités à l'hectare des sous-variétés de *S. guineense* var. *macrocarpum* varient de 2 arbres (Gada-Bidou) à 5 arbres (Tello) (tableau 2). Les localités de Gada-Bidou et Gada-Dang comptent le moins d'individus (entre 1 et 4) à l'hectare des espèces compagnes. Cependant, dans la localité Tello, se compte relativement 2 à 5 arbres de ces espèces compagnes à l'hectare.

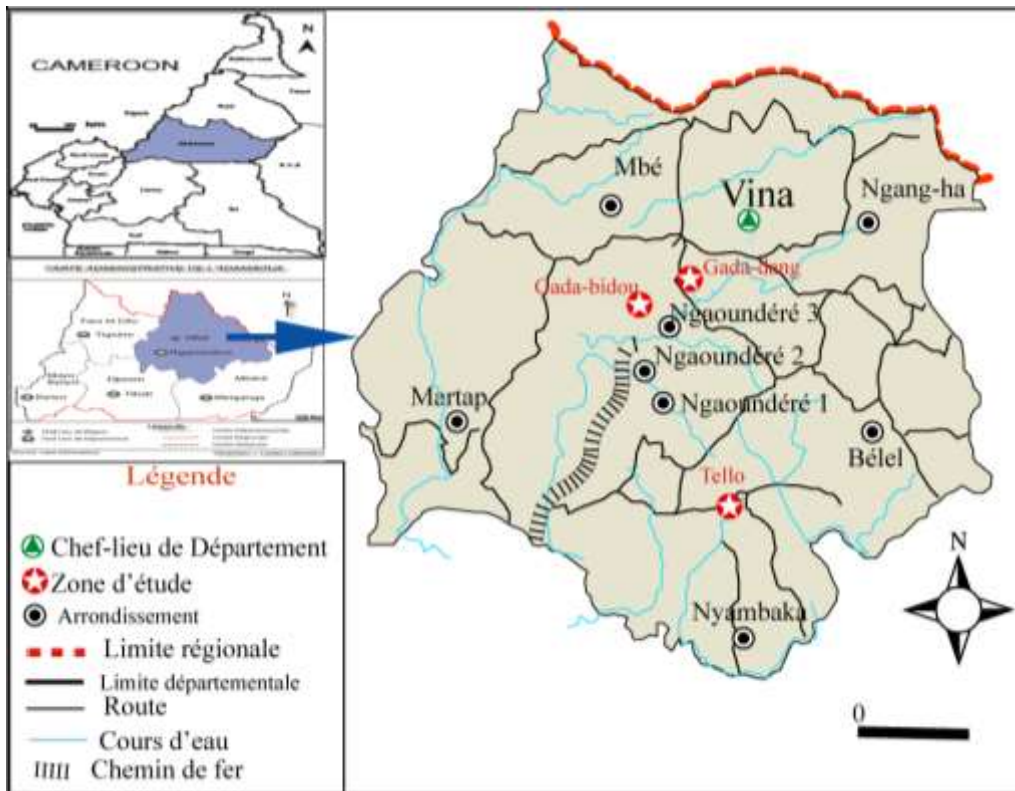


Fig. 1 : Carte de localisation du site d'étude

1. Tableau 1: Variations des caractéristiques dendrométriques des sous-variétés de *S. guineense var. macrocarpum* dans la zone d'étude

Zones	Caractéristiques dendrométriques des sous-variétés de <i>S. guineense var. macrocarpum</i>																			
	Sous-variété 1					Sous-variété 2					Sous-variété 3					Sous-variété 4				
	CDA (cm)	DDC (m)	HDA (m)	HPGB (cm)	PDF (g)	CDA (cm)	DDC (m)	HDA (m)	HPGB (cm)	PDF (g)	CDA (cm)	DDC (m)	HDA (m)	HPGB (cm)	PDF (g)	CDA (cm)	DDC (m)	HDA (m)	HPGB (cm)	PDF (g)
1	71,2±9,6 ^b	4,7±0,6 ^a	7,5± 0,5 ^a	97,5± 8,4 ^a	27,3± 19,6 ^a	55,0±9,6 ^b	5,0±0,6 ^a	7,2± 0,5 ^a	88,7± 8,4 ^b	22,3± 19,6 ^a	55,0±9,6 ^c	4,7±0,6 ^a	6,2± 0,5 ^a	87,0± 8,4 ^b	20,6± 19,6 ^a	70,5±9,6 ^b	4,2±0,6 ^a	4,2± 0,5 ^a	84,7± 8,4 ^b	22,2± 19,6 ^a
2	78,2±9,6 ^a	4,5±0,6 ^a	4,2± 0,5 ^b	62,0± 8,4 ^b	18,3± 19,6 ^b	76,7±9,6 ^a	4,5±0,6 ^b	4,0± 0,5 ^b	56,0± 8,4 ^c	22,3± 19,6 ^a	74,5±9,6 ^b	4,0 ±0,6 ^a	3,0±0,5 ^b	116,2± 8,4 ^a	11,6± 19,6 ^b	77,0±9,6 ^a	4,2±0,6 ^a	4,2±0,5 ^a	129,5± 8,4 ^a	5,7± 19,6 ^c
3	46,2±9,6 ^c	3,0±0,6 ^b	4,2± 0,5 ^b	97,5± 8,4 ^a	8,1± 19,6 ^c	52,5±9,6 ^c	3,2±0,6 ^c	3,2± 0,5 ^b	96,0± 8,4 ^a	10,9± 19,6 ^b	77,0±9,6 ^a	3,7±0,6 ^a	3,7±0,5 ^b	75,7± 8,4 ^c	5,8± 19,6 ^c	46,5±9,6 ^c	3,2±0,6 ^b	3,5±0,5 ^a	89,5± 8,4 ^b	10,1± 19,6 ^b
M	65,2±9,6	4,1±0,6	5,3± 0,5	85,6± 8,4	17,9± 19,6	61,4±9,6	4,2±0,6	4,8± 0,5	80,2± 8,4	18,5± 19,6	68,8±9,6	4,1±0,6	4,3±0,5	92,9± 8,4	12,6± 19,6	64,6±9,6	3,86±9,6	3,9±0,5	101,2± 8,4	12,6± 19,6

Légende. M (Moyenne), 1 (Tello), 2 (Gada-Dang), 3 (Gada-Bidou), DDC (diamètre de la cime), DBH (diamètre à hauteur de poitrine), HDA (hauteur de l'arbre), HPGB (hauteur de la première grosse branche vivante), PDF (poids du fruit). Les résultats suivis de la même lettre sur la verticale sont statistiquement identiques.

Tableau 2. Population des sous-variétés de *S. guineense* var. *macrocarpum* et leurs espèces compagnes dans la zone d'étude

Espèces/familles/noms locaux	Localités					
	Gada-Bidou (16 parcelles)		Gada-Dang (16 parcelles)		Tello (16 parcelles)	
	Nbre d'ind.	Densité/ha	Nbre d'ind.	Densité/ha	Nbre d'ind.	Densité/ha
<i>Adansonia digitata</i> L./Malvaceae/Boki (Fulfuldé)	20	1,33	18	1,20	23	1,53
<i>Aframamum latifolium</i> (Afzel.) K. Schum./Zingiberaceae/Assibang (Fulfuldé)	20	1,33	17	1,13	48	3,20
<i>Albizia zygia</i> (DC.) J.F.Macbr./Mimosaceae/Ndolo (Gbaya)	16	1,06	14	0,93	24	1,60
<i>Annona senegalensis</i> Persoon/Annonaceae/Doukoudjé (Fulfuldé)	12	0,80	16	1,06	21	1,40
<i>Bombax costatum</i> Pellegr. & Vuillet/Arecaceae/Djodjé (Fulfuldé)	41	2,73	40	2,66	56	3,73
<i>Borassus aethiopum</i> Mart. /Arecaceae/Dubbi (Fulfuldé)	25	1,66	31	2,06	38	2,53
<i>Butyrospermum paradoxum</i> (C.F.Gaertn.) Hepper/Sapotaceae/Kol (Gbaya)	12	0,80	16	1,06	28	1,86
<i>Carissa edulis</i> (Forssk.) Vahl/Apocynaceae/Saboulé (Fulfuldé)	18	1,20	23	1,53	32	2,13
<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. & Dalziel/Caesalpiniaceae/Kayerladjé (Fulfuldé)	30	2,00	26	1,73	38	2,53
<i>Detarium microcarpum</i> Guill. & Perl. /Caesalpiniaceae/Mboopé (Dii)	29	1,93	20	1,33	49	3,26
<i>Grewia bicolor</i> Juss./Malvaceae/Haroredjé (Fulfuldé)	31	2,06	28	1,86	39	2,60
<i>Hymenocardia acida</i> Tul./Euphorbiaceae/Dere (Gbaya)	13	0,86	17	1,13	20	1,33
<i>Isobertinia doka</i> Craib & Stapf/Caesalpiniaceae/Kubadjé (Fulfuldé)	35	2,33	37	2,46	43	2,86
<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A. Juss./Meliaceae/Daledjé (Fulfuldé)	11	0,73	23	1,53	32	2,13
<i>Lannea acida</i> A. Rich. /Anacardiaceae/Sorodjé (Fulfuldé)	30	2,00	34	2,26	45	3,00
<i>Nauclea latifolium</i> Sm./Rubiaceae/Doumba (Gbaya)	16	1,06	13	0,86	20	1,33
<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) G.Don /Mimosaceae/Narédjé (Fulfuldé)	14	0,93	16	1,06	22	1,46
<i>Piliostigma thonningii</i> (Schumach.) Milne-Redh./Caesalpiniaceae/Domo (Fulfuldé)	55	3,66	50	3,33	65	4,33
<i>Vitex madiensis</i> Oliv./Lamiaceae/Boumedjé (Fulfuldé)	25	1,66	38	2,53	40	2,66
<i>Vittelaria paradoxa</i> C.F.Gaertn/Sapotaceae/Karédjé (Fulfuldé)	38	2,53	30	2,00	41	2,73
<i>Syzygium guineense</i> var. <i>macrocarpum</i> sub.var.1/Myrtaceae/ Assohora langaou 1 (Mboum)	30	2,00	27	1,8	60	4,00
<i>Syzygium guineense</i> var. <i>macrocarpum</i> sub.var.2/Myrtaceae/ Assohora langaou 2 (Mboum)	25	1,66	20	1,33	70	4,66
<i>Syzygium guineense</i> var. <i>macrocarpum</i> sub.var.3/Myrtaceae/ Assohora gormagna (Mboum)	33	2,20	24	1,60	67	4,46
<i>Syzygium guineense</i> var. <i>macrocarpum</i> sub.var.4/Myrtaceae/ Assohora lembali ngambgwar (Mboum)	27	1,80	25	1,66	70	4,66
<i>Terminalia macroptera</i> Guill. & Perl. /Combretaceae/Saragayadjé (Fulfuldé)	55	3,66	50	3,33	65	4,33

Légende. Nbre d'ind. = nombre d'individus ; ha = hectare ; *Syzygium guineense* var. *macrocarpum* = *Syzygium guineense* (Willd.) DC. var. *macrocarpum* (Engl.) F. White ; sub. var. = Sous-variété

IV. DISCUSSION

IV.1. Variations des caractéristiques dendrométriques des sous-variétés de *S. guineense* var. *macrocarpum* dans la zone d'étude

Les résultats du tableau 1 concernant la circonférence de l'arbre (CDA) montrent que l'état de conservation *in situ* des sous-variétés de *S. guineense* var. *macrocarpum* diffère significativement ($P < 0,05$) dans les localités (Gada-bidou, Gada-dang et Tello) de la zone agro-écologique des hautes savanes guinéennes du Cameroun. Par ailleurs, ces résultats renseignent que, la conservation *in situ* des sous-variétés de *S. guineense* var. *macrocarpum* est mieux prise en compte dans la zone 2 (Gada-Dang) pour ce qui est de CDA.

Selon de nombreux auteurs, la mesure de la circonférence du tronc d'un arbre est un indicateur de sa vigueur notamment de son accroissement annuel (Lesage 1997 ; Pauwels 2003 ; De Bruyne et al. 2004). Par ailleurs, il a été rapporté que la circonférence d'un arbre est un indicateur de son âge donc, de son état de conservation (https://www.animateur-nature.com/regle_arbre/la_regle_a_arbre1.html). Cependant, l'âge d'un arbre dépend de la zone agro-écologique où il s'épanouit. Par exemple, un arbre de 2,44 m de circonférence est habituellement âgé de 100 ans. S'il pousse dans un bois, il aura 200 ans (<https://krapooarboricole.wordpress.com/2008/09/20/comment-estimer-lage-dun-arbre/>). Mais, s'il est dans une avenue ou légèrement entouré, il aura 150 ans.

Concernant le diamètre de la cime (DDC), la conservation *in situ* des sous-variétés de *S. guineense* var. *macrocarpum* diffère significativement ($P < 0,05$) dans les zones ayant sa forte concentration. Par rapport à ce caractère dendrométrique (ACER 2007), l'état de conservation *in situ* des sous-variétés de la plante est favorable dans la

zone 1 (Tello) comparées à celles 2 (Gada-Dang) et 3 (Gada-Bidou).

Au sujet de la hauteur de l'arbre (HDA), l'état de conservation *in situ* des sous-variétés de *S. guineense* var. *macrocarpum* diffère de façon hautement significative ($P < 0,001$) dans la zone d'étude. La zone 1 (Tello), de par la présence des HDA plus importantes, est celle où les sous-variétés de la plante semblent mieux conservées. Selon Massenet (2011), il existe plusieurs types de hauteurs : la hauteur totale (distance verticale séparant le niveau du sol du sommet de l'arbre) ; la hauteur « bois fort » et la hauteur « bois d'œuvre ». Après la grosseur d'un arbre, la hauteur est la caractéristique la plus importante à mesurer ou à estimer en vue de déterminer le volume ou divers paramètres de forme. Elle joue aussi un rôle essentiel dans la caractérisation de la productivité des zones agro-écologiques (Chourou 2014).

Parlant de la hauteur de la première grosse branche vivante (HPGB), la conservation *in situ* des sous-variétés de *S. guineense* var. *macrocarpum* ne diffère pas significativement ($P > 0,05$) dans la zone d'étude. La HPGB permet d'avoir des informations sur l'accessibilité à l'arbre (Kouyaté 2005). Car, lorsque cette mesure est supérieure à 1,30 m du sol, les populations ont tendance à abattre l'arbre pour cueillir les fruits.

En ce qui concerne le poids du fruit (PDF), l'état de conservation *in situ* des sous-variétés de *S. guineense* var. *macrocarpum* présente une différence hautement significative ($P < 0,001$) entre la zone d'étude. La zone 1 (Tello) est favorable à la conservation des sous-variétés de la plante pour ce qui est du PDF comparée aux deux autres zones.

En conclusion partielle, puisque la p-value est globalement de 0,01 qui est inférieure à la limite de 0,05 alors, l'hypothèse nulle H_0 de départ est rejetée. Donc, les résultats

sont statistiquement différents. Ainsi, l'état de conservation *in situ* des sous-variétés de *S. guineense* var. *macrocarpum* n'est pas le même dans la zone d'étude. En effet, les sous-variétés de la plante sont mieux conservées *in situ* dans la zone 1 (Tello). La zone 2 (Gada-Dang) peut être secondairement indiquée pour une conservation *in situ* des sous-variétés de la plante. Cependant, la zone 3 (Gada-Dang) n'est pas conseillée pour une conservation *in situ* des sous-variétés de la plante au regard des résultats.

IV.2. Population de *S. guineense* var. *macrocarpum* et ses espèces compagnes dans la zone d'étude

Les résultats obtenus sur la densité à l'hectare des sous-variétés de *S. guineense* var. *macrocarpum* traduisent leur rareté dans la zone agro-écologique des hautes savanes guinéennes. Cette analyse est la même pour ce qui est des espèces compagnes de la plante. Ces résultats sont en accord avec ceux de Lamy et al. (2021) car récemment, ces auteurs travaillant sur *Detarium microcarpum* une espèce compagne de la plante, ont rapporté des densités à l'hectare similaires dans ladite zone.

Cependant, ces résultats sont différents de ceux de Kouyaté (2005). En effet, cet auteur a rapporté une densité à l'hectare de 268 individus de la plante au Mali. Par ailleurs, les densités à l'hectare des espèces compagnes de la plante sont largement différentes de celles rapportées dans la littérature. Par exemple, au Bénin, il a été rapporté une densité de 462 tiges/ha (forêt claire) et 479 tiges/ha (savane boisée) de *Khaya senegalensis* (Akouehou et al. 2013). Au Niger, la densité à l'hectare d'*Isobertinia doka* est de 17,49 pied/ha (Sanoussi et al. 2019). Ces différences pourraient s'expliquer par les actions zoo-anthropiques entraînant la rareté donc, la menace de disparition de la plante et ses espèces compagnes dans la zone d'étude.

La disparition de *S. guineense* var. *macrocarpum* dans la zone agro-écologique des hautes savanes guinéennes pourrait entraîner une chaîne de conséquences. Notamment, la disparition de ses espèces compagnes qui entrainerait une perturbation dans les interactions écologiques dans cette zone agro-écologique.

V. CONCLUSION

Il était supposé que l'état de conservation *in situ* des sous-variétés de *S. guineense* var. *macrocarpum* ne diffère pas significativement dans la zone agro-écologique des hautes savanes guinéennes du Cameroun. Il en ressort que l'état de conservation *in situ* des sous-variétés de la plante n'est pas le même dans les localités où la plante était précisément localisée. Les sous-variétés de la plante sont mieux conservées *in situ* dans la zone 1 (Tello) suivi de celle 2 (Gada-Dang). Le statut de *S. guineense* var. *macrocarpum* devrait être clairement défini par l'union internationale pour la conservation de la nature (UICN) et la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES).

VI. REMERCIEMENTS

Les auteurs disent merci aux populations de la zone d'étude notamment au guide nommé Aboubackari Yaya pour son aide sur le terrain. Que les lecteurs anonymes trouvent ici notre reconnaissance pour le temps de lecture accordé à l'amélioration de cet article.

VII. BIBLIOGRAPHIE

Akouehou, G.S., Medoadokon, H.C., Dissou, F.E. & Ganglo J.C. 2013. Evaluation de la méthode d'enrichissement placeau-transect avec *Khaya senegalensis* (Desr.) A. Juss. dans la forêt classée de Tchaourou-Toui-kilibo en zone soudano-

guinéenne au centre du Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, 10-23.

Ambé, A.S.A., Ouattara, D., Tiébré, M.S., Vroh, B.T.A., Zirihi, G.N. & N'guessan, E.K. 2015. Diversité des plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel de la diarrhée sur les marchés d'Abidjan (Côte d'Ivoire). *Journal of Animal & Plant Sciences*, 26, 4081-4096.

ACER 2007. Etude de quelques caractéristiques dendrométriques qui influencent les variations quantitatives et qualitatives de la coulée interindividuelle. Centre de recherche, de développement et de transfert technologique acéricole. Rapport final, Saint-Norbert d'Arthabaska. Québec, Canada.

Archaux, F., Bergès, L. & Chevalier, R. 2007. Are plant censuses carried out on small quadrats more reliable than on larger ones? *Plant Ecology*, 188, 179-190. DOI 10.1077/sI1258-006.9155-y.

Chourou, W. 2014. Développement et évaluation des modèles hauteur-diamètre des pins gris et des épinettes noires à l'échelles provinciale et écorégionale de l'Alberta et du Québec. Maîtrise en Biologie, Université du Québec à Montréal, Canada.

De Bruyne, F., Besset, J., Girard, T. & Vigne, C. 2004. Outil pour la mesure de la circonférence des troncs en arboriculture fruitière. *Cahier Technique INRA*, 52, 23-27.

Fiers, V. 2003. Etudes scientifiques en espaces naturels. Cahiers techniques N°72.

IRAD 2008. Deuxième rapport sur l'état des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture au Cameroun. Institut de Recherche Agricole pour le Développement. 93 p.

Jouret, B. 1972. La méthode du transect

appliquée à l'analyse urbaine. Un exemple burxellois. In: *Revue de géographie de Lyon*, 47(1), 77-96. DOI : <https://doi.org/10.3406/geoca.1972.1602>

Konsala, S., Amougou, A., Biye, E.H. & Fotso, R.C. 2012. Long-term ecological impacts of harvesting non-timber forest products on tree species diversity at the periphery of Mbam and Djerem National Park, Cameroon. *Journal of Ecology and the Natural Environment*, 4, 290-302. Doi: 10.5897/JENE12.040.

Kouyaté, A.M. 2005. Aspects ethnobotaniques et étude de la variabilité morphologique, biochimique et phénologique de *Detarium microcarpum* Guill. & Perr. au Mali. Thèse de Doctorat, Faculté d'Agriculture et des Sciences Biologiques Appliquées, Université de Gent, Belgique, 207 p.

Lamy, L.G.M. 2020. Etude ethnobotanique et variabilité morphologique de *Syzygium guineense* var. *macrocarpum* dans les hautes savanes guinéennes de l'Adamaoua (Cameroun). Résumé de thèse. *Bois et Forêts des Tropiques*, 343, 83-84. <http://dx.doi.org/10.19182/bft2020.343.a31852>

Lamy, L.G.M., Adoum, D., Ndjib, R.C., Ottou, A.T.M., Talba, D., Amougou, A.C., Fawa, G., Tchingsabé, O., Zambou, Z.L., Kenne, M.P., Nzweundji, G.J., Donfagsiteli, T.N., Aaron, J.C., Dongmo, B., Mbita, M.H.J.C., Adamou, I. & Mapongmetsem P.M. 2021. Ecology and structure of *Detarium microcarpum* Guill. & Perl. population in the Mbe plain of the Adamawa, Cameroon. *European Journal of Ecology*, 7(1) :1-11.

Lamy, L.G.M., Ibrahima, A., Ndjonka, D. & Mapongmetsem, P.M. 2018. Etude ethnobotanique des sous-variétés de *Syzygium guineense* (Will.) DC. var. *macrocarpum* (Engl.) F. White dans les Hautes Savanes Guinéennes (Adamaoua,

Cameroun). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 12(4), 1636-1649. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v12i4.11>

Lamy, L.G.M., Ndjinka, D. & Mapongmetsem, P.M. 2019. Contribution of ethnobotanical results in the process of domestication of an agroforestry plant with morphological variability (Adamawa, Cameroon). *Ethnobotany Research and Application*, 18(12), 1-14. <http://dx.doi.org/10.17348/era.18.12.1-14>

Loura, B.B., Mapongmetsem, P.M., Nkongmeneck, B.A., Foko, J., Kapchie, V. & Denedoumba D. 2000. Caractérisation physico-chimique de deux Myrtacées endémiques des savanes soudano-guinéennes. *Cameroon Journal of Biology and Biochemistry Sciences*, 10, 61-69.

Lesage, I. 1997. Effets d'un gradient de lumière et de compétition intraspécifique sur la croissance et la morphologie de la cime du sapin baumier (*Abies balsamea* (L.) Mill.) Maîtrise en ressources renouvelables. Université du Québec à Chicoutimi, Canada.

Mapongmetsem, P.M., Hamawa, Y., Niwah, C.B., Froumsia, M., Zigro, L. & Meiga, O.S., 2009. Conservation et valorisation de la biodiversité dans les agrofôres de case de la zone Soudano-Guinéenne. In: Burgt X. V. D., Maesen J. V. D., Onana J.-M., eds. *Systematics and conservation of African plants*. Royal Botanic Gardens Kew, 375-384.

Mapongmetsem, P.M., Kapchie, V.N. & Tefempa, B.H. 2012. Diversity of local fruit trees and their contribution in sustaining the rural livelihood in the northern Cameroon. *Ethiopian Journal of Environmental Studies and Management*, 5, 32-46.

Mapongmetsem, P.M., Nduryang, B. & Fawa, G., 2015. Contribution à la

connaissance des produits forestiers non ligneux de la zone sudano-sahélienne du Cameroun. Kapseu C., Nzié W., Nso E., Silechi J. et Gomo (éds). Biodiversité et changements globaux du 21 au 23 juillet 2015 à Ngaoundéré, pp.139-147.

Massenet, J.Y. 2011. Hauteur des arbres. Lycée forestier, Château de Mesnières, 76270 MESNIERES-EN-BRAY.

Ottorini, J. 1978. Aspects de la notion de densité et croissance des arbres en peuplement. Annales des sciences forestières, INRA/EDP. *Sciences*, 35(4), 299-320. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00882180>

Pauwels, D. 2003. Conception d'un système d'aide à la décision pour le choix d'un scénario sylvicole : application aux peuplements de mélèze en Région wallonne. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques et Ingénierie biologique. Communauté française de Belgique.

Sanoussi, D.M., Doka D.I. & Barrage M. 2019. Etude de la structure des formations végétales à *Azelia africana* Smith et *Isobertia doka* Craib & Stapf dans le parc national du W du Niger. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 41(2), 6864-6880. <https://doi.org/10.35759/JAnmPISci.v41-2.1>

Tankeu, F.N., Pieme, C.A., Nya, C.P.B., Njimou, R.J., Moukette, B.M., Chianese, A. & Ngogang J.Y. 2016. In vitro organo-protective effect of bark extracts from *Syzygium guineense* var *macrocarpum* against ferric nitrilotriacetate-induced stress in wistar rats homogenates. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 16, 315. Doi: 10.1186/s12906-016-1263-1.

Tchobsala, & Mbolo M. 2013. Characterization and impact of wood logging on plant formations in Ngaoundéré District, Adamawa Region, Cameroon.

Journal of Ecology and the Natural Environment, 5, 265-277. Doi: 10.5897/JENE10.102.

Tchobsala, Amougou A., Mbolo M., 2010. Impact of wood cuts on the structure and floristic diversity of vegetation in the peri-urban zone of Ngaoundere, Cameroon. *Journal of Ecology and the Natural Environment*, 2, 235-258.

Tchobsala, Ranava D., Ibrahima A. & Mbolo M. 2016. Impact of Wood Cutting and Bush Fire on the Dynamic of Regeneration in the Guinea Savanna of Adamawa Region. *International Journal of Current Research Biosciences and Plant Biology*, 3, 114-131.

Tchuenguem, F.F.N. 2005. Foraging and pollination activity of *Apis mellifera adansonii* Latreille (Hymenoptera: Apidae, Apinae) on flower of three plants at Ngaoundéré (Cameroon): *Callistemon*

rigidus (Myrtaceae), *Syzygium guineense* var. *macrocarpum* (Myrtaceae) and *Voacanga Africana* (Apocynaceae). State doctorate: University of Yaounde I, Yaoundé (Cameroon), 1-103.

Tchuenguem, F.F.N., Djonwangué, D., Mbianda, A.P., Messi, J. & Bruckner, D. 2009. Foraging and pollination behaviour of the African honey bee (*Apis mellifera adansonii*) on some cultivated and wild plants in Cameroon. APIMONDIA Congress, Bremen (Germany).

Tchuenguem, F.F.N., Tefempa, H.B., Messi, D.J. & Bruckner, D., 2003. Diversity of anthophilous insects of two native plant species (*Syzygium guineense* var. *macrocarpum* and *Ximenia americana* (Olacaceae) in the high altitude savannah of Ngaoundéré (Cameroon). Conférence Internationale en entomologie, Allemagne, du 19 au 22 février 2003, 72 p.