



Paramètres dendrométriques et structuraux de *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. et de *Daniellia oliveri* (Rolfe) Hutch. & Dalziel dans les phytodistricts Pobè et Plateau au Bénin

Barthélémy Oladikpoukpo FACHOLA¹, Gbodja Houéhanou François GBESSO^{2*},
Olou Toussaint LOUGBEGNON³ et Noukpo AGOSSOU⁴

¹ Faculté des Sciences Humaines et Sociales (FASHS), Université d'Abomey-Calavi (UAC), 01 BP : 526 Cotonou, Bénin.

² Ecole d'Horticulture et d'Aménagement des Espaces Verts (EHAEV), Université Nationale d'Agriculture (UNA), BP: 43 Kétou, Bénin.

³ Ecole de Foresterie et d'Ingénierie du Bois (EFIB), Université Nationale d'Agriculture (UNA), BP: 43 Kétou, Bénin.

⁴ Laboratoire d'Aménagement Régional et Développement (LARD), Faculté des Sciences Humaines et Sociales (FASHS), Université d'Abomey-Calavi (UAC), 01BP 1397 Porto-Novo, Bénin.

* Auteur correspondant ; E-mail: fr.gbesso@gmail.com

RESUME

Les districts phytogéographiques Plateau et Pobè au Sud Est du Bénin abritent de nombreuses espèces reconnues pour leurs valeurs thérapeutiques et alimentaires. Cependant, ces espèces subissent une forte pression humaine. Cette étude analyse la structure des populations et l'état de conservation de *Parkia biglobosa* et *Daniellia oliveri*. L'identification des populations des espèces a été effectuée le long des transects de 1 km de long et 10 m de large. La comparaison des paramètres dendrométriques des espèces révèle une densité et une hauteur moyenne nettement supérieures de *Parkia biglobosa* dans les deux districts phytogéographiques par rapport à ceux du *Daniellia oliveri*. Le modèle de régression simple de Galton exprimant la relation allométrique existant entre la hauteur totale et le diamètre des individus des deux espèces à 1,30 m du sol dans les deux districts phytogéographiques est hautement significatif au seuil de 1% ($F=135,98$; $P<0,01$). La distribution des individus de *Daniellia oliveri* et de *Parkia biglobosa* en classes de diamètre montre que les classes de diamètre [10-15 cm [et [35- 70 cm [sont moins représentées, ce qui montre que ces espèces sont faiblement régénérées et fortement exploitées. Il devient impérieux d'intervenir afin d'assurer la pérennité de ces espèces.

© 2019 International Formulae Group. All rights reserved

Mots clés: structure de peuplement, dendrométrie; district phytogéographique, Kétou, Bénin.

Dendrometric and structural parameters of *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. and *Daniellia oliveri* (Rolfe) Hutch. & Dalziel in the phytodistricts Pobè and Plateau in Benin

ABSTRACT

The phytogeographical districts Plateau and Pobe in Southeastern Benin are home to numerous species, recognized for their therapeutic and nutritional value. However, these species are under heavy human pressure. This study analyzes the population structure and the state of conservation of *Parkia biglobosa* and *Daniellia*

oliveri. The identification of species populations was carried out along transects of 1 km length and 10 km width. A total of 30 transects were distributed in the two phytogeographical districts. Comparison of the dendrometric parameters of the species showed a significantly higher density and average height of *Parkia biglobosa* in the two phytogeographical districts compared to those of *Daniellia oliveri*. Galton's simple regression model expressing the allometric relationship between the total height and the diameter of individuals of both species at 1.30 m of soil in both phytogeographical districts is highly significant at a level of 1% ($F = 135.98$; $P < 0.01$). The distribution of *Daniellia oliveri* and *Parkia biglobosa* individuals in diameter classes shows that diameter classes [10-15cm [and [35-70cm] are less represented, indicating that these species are weakly regenerated and heavily exploited. It becomes imperative to intervene to ensure the sustainability of these species.

© 2019 International Formulae Group. All rights reserved

Keywords: Stand structure, dendrometry; phytogeographical district, Kétou, Benin.

INTRODUCTION

Dans le monde, les forêts couvrent environ 4 milliards d'hectares, soit 31% de la superficie totale des terres. Mais ces dernières, ont subi des modifications importantes concernant leur composition et leur qualité (FAO, 2011).

En Afrique, les forêts constituent un réservoir de biodiversité et jouent un rôle fondamental dans la satisf action des besoins de base des communautés locales (Gbesso et al., 2013 ; Agbo et al., 2017 ; Yédomonhan et al., 2017 ; Bérimame et al., 2018). Ces ressources sont qualifiées de biens publics classés dans la catégorie des biens communs (Yelkouni, 2012 ; Bérimame et al., 2018).

Cependant, les forêts tropicales humides demeurent parmi les communautés végétales sauvages les plus diversifiées (Blanc et al., 2003 ; Boyemba, 2011). Le Bénin, pays forestiers, localisé dans le couloir sec dahoméen (Dahomey-Gap), n'échappe pas à une évolution régressive des écosystèmes forestiers (FAO, 2005; Houndagba et al., 2007). La perte du couvert végétal concerne surtout les espèces de grande valeur pour les communautés rurales et celles-ci sont menacées dans leurs habitats naturels par la déforestation, les feux de végétation, le pâturage extensif des bovins, la production du charbon de bois, l'utilisation abondante de

bois de chauffe, la culture itinérante sur brûlis, l'exploitation illégale de bois (FAO, 2011).

L'une des composantes clé de la dynamique des forêts est la croissance des espèces qui est à ce jour peu maîtrisée (Liboum et Bobo, 2017). L'insuffisance d'informations scientifiques, en particulier sur la structure spatiale des espèces ligneuses autochtones, l'évolution des paramètres dendrométriques sont sans doute parmi les contraintes de mise en valeur des ressources ligneuses et de contribution à une gestion durable du milieu naturel (Zohoun et al., 2002 ; Barbier, 2007 ; Dourma, 2008 ; Brahic et Terreaux, 2009; Kébézikato, 2014). L'objectif de cette étude est d'analyser d'une part les paramètres dendrométriques et d'autre part la structure des populations de *Parkia biglobosa* et de *Daniellia oliveri* dans les différents phytodistricts en vue de leur conservation. Cette étude servira de base scientifique solide pour une gestion rationnelle de ces deux essences ligneuses autochtones d'importance socioéconomique pour les populations locales.

MATERIEL ET METHODES

Milieu d'étude

L'étude s'est déroulée dans les localités composantes les deux districts phytogéographiques (Figure 1). Cette partie du pays jouit d'un climat subéquatorial. Elle est comprise entre 6°25' et 7°50' de latitude Nord et entre 2,5° et 3° de longitude Est. La

végétation est composée de savanes, de forêts, des champs et jachères qui abritent en leur sein les deux espèces végétales objet de cette étude.

Méthode de collecte des données

L'identification des populations de *D. oliveri* et de *P. biglobosa* a été effectuée à partir d'une prospection dans la zone d'étude et le long des axes routiers principaux et secondaires au sein des deux districts phytogéographiques Pobè et Plateau. Cette phase a été nécessaire pour repérer les populations d'espèces. Après cette phase, un dispositif de collecte des données constituées des lignes-transects de 1 km de long et 10 m de large ont été installés. Au total 30 transects ont été répartis dans les deux districts. Ce dispositif de collecte des données s'inspire des méthodes d'étude des Produits Forestiers Non-Ligneux (PFNL) développées par Hall et Bawa (1993). Le long de chaque transect, tous les individus de *Daniellia oliveri* et de *Parkia biglobosa* ont été inventoriés, les paramètres collectés sont le diamètre à 1,30 m du sol, la hauteur totale de l'arbre, la hauteur fût et la position de l'arbre par rapport à l'origine du transect et les coordonnées géographiques de chaque individu ont été prises au GPS.

Méthode de traitement et d'analyse des données

La description des populations a été effectuée sur la base des données sur les individus de dbh \geq 10 cm. Les paramètres pris en compte concernent:

– Densité

C'est le nombre moyen d'arbres par placeau, elle s'exprime en tiges/ha et est donnée par la formule $N_i = n/s$ avec n: nombre total d'arbres de dbh \geq 10 cm dans le placeau, s: superficie du placeau (s = 0,10 ha).

– Surface terrière

C'est la somme des sections basales de tous les arbres de dbh \geq 10 cm retrouvés dans le placeau, elle s'exprime en m²/ha:

$$G = \pi/4 \sum_{i=1}^n di^2$$

avec n: nombre total d'arbres de dbh \geq 10 cm dans le placeau, di: diamètre de l'arbre i (m), s : superficie du placeau.

– Diamètre de l'arbre de surface terrière moyenne

C'est le diamètre de l'arbre ayant une surface terrière égale à la surface terrière moyenne, elle est exprimée en cm

$$Dg = \sqrt{4G/\pi n}$$

avec n : nombre total d'arbres de dbh \geq 10 cm dans le placeau, G: surface terrière du placeau (m²/ha).

– Hauteur moyenne de Lorey

C'est la hauteur moyenne de tous les arbres présents dans le placeau pondérée à leurs surfaces terrières respectives, elle s'exprime en m :

$$H_L = \sum_{i=1}^n gihi / \sum_{i=1}^n gi$$

avec $gi = \pi/4 di^2$

n: nombre total d'arbres de dbh \geq 10 cm dans le placeau, gi : surface terrière de l'arbre i (m²/ha), hi : hauteur totale de l'arbre i (m).

Le logiciel Minitab 14 a permis de faire l'analyse de variance (ANOVA) au niveau des variables dendrométriques des individus. Lorsque les conditions d'application de ANOVA n'ont pas été vérifiées (normalité et homogénéité des variances), le test non paramétrique de Kruskal et Wallis a été sollicité pour tester la signification des différences du paramètre dendrométrique concerné au niveau de chaque groupe.

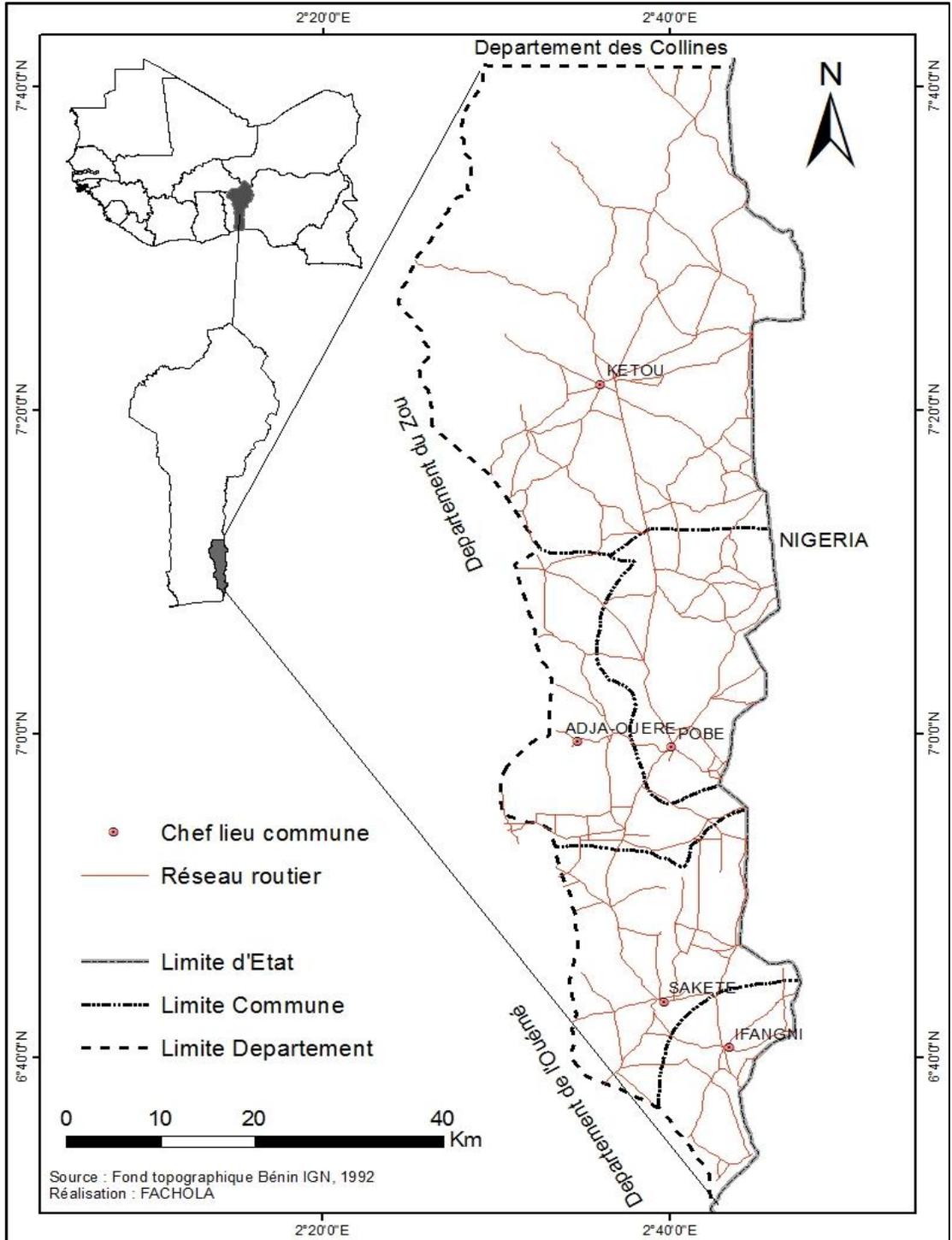


Figure 1: Situation géographique du milieu d'étude.

RÉSULTATS

Paramètres dendrométriques des deux espèces par district phytogéographique

Le Tableau 1 présente les caractéristiques dendrométriques de *D. oliveri* et de *P. biglobosa* dans les différents districts. Il ressort de l'analyse de ce tableau que les valeurs des différents paramètres obtenus varient d'une espèce à l'autre. Dans les deux districts phytogéographiques, les valeurs du diamètre varient de 36,96 à 26,93 cm pour *D. oliveri* et entre 21,95 et 24,66 cm pour *P. biglobosa*. Le diamètre moyen, la hauteur moyenne et la densité moyenne sont relativement élevés pour *D. oliveri* dans le phytodistrict Pobè alors que *P. biglobosa* présente les valeurs moyennes les plus élevées dans le phytodistrict Plateau. La surface terrière varie selon les espèces et selon les districts phytogéographiques. La valeur de la surface terrière la plus faible est obtenue pour le *P. biglobosa* dans le phytodistrict du Plateau. A l'exception de *D. oliveri* qui affiche une différence significative en ce qui concerne la densité ($p=0,051$), le test non paramétrique de Kruskal et Wallis montre que les paramètres dendrométriques étudiées sur les deux espèces ne présentent aucune différence significative entre les phytodistricts.

La comparaison des paramètres dendrométriques des espèces dans chacun des phytodistricts révèle une densité (12,4 à 20 ind/km²) et une hauteur moyenne (8,44 à 9,15 ind/km²) nettement supérieure de *P. biglobosa* par rapport à celles de *D. oliveri*. Les espèces étudiées présentent une surface terrière faible dans les deux districts phytogéographiques. La plus faible surface terrière (1,22 m²/ha) est obtenue pour *P. biglobosa* dans le district phytogéographique Pobè.

Relation hauteur-diamètre

La relation allométrique existant entre la hauteur totale et le diamètre des individus de *D. oliveri* et de *P. biglobosa* dans les deux districts phytogéographiques est présentée par

la Figure 2. Le modèle de régression simple de Galton exprimant la hauteur totale et le diamètre à 1,30 m du sol est hautement significatif au seuil de 1% ($F = 135,98$; $P < 0,01$) aussi bien pour *D. oliveri* que pour *P. biglobosa*. Les deux équations du modèle se présentent comme suit :

$$- Y_d = 4,47 + 0,218x \quad (R^2 = 55,4\%)$$

$$- Y_p = 2,52 + 0,231x \quad (R^2 = 36,9\%).$$

Aves $Y =$ Hauteur totale et $X =$ diamètre à 1,30 m du sol.

Cette relation peut s'écrire alors sous la forme $H=0,218D + 4,473$ avec $R^2=0,554$. La constante (4,47) de l'équation et le coefficient du dbh sont significatifs au seuil de 1% ($t=12,25$ et $11,65$; $P < 0,01$) (Figure 3). Les modèles sont globalement significatifs au seuil de 1% ; on en déduit que 0,554% de la variation de la hauteur de *D. oliveri* est expliquée par la variation de diamètre. Pour *P. biglobosa*, 0,369% de la variation de la hauteur est expliquée par la variation de diamètre. Il faut retenir que le diamètre des arbres dépend de leur hauteur.

Structure diamétrique des deux espèces par district phytogéographique

La distribution des individus de *Daniellia oliveri* et de *Parkia biglobosa* en classes de diamètre (Figure 3) présente une asymétrie droite pour les deux espèces (le coefficient de Skewness S est égal à 0,11 pour *Daniellia oliveri* et 1,67 pour *Parkia biglobosa*). Le Fisher's Exact test révèle que la distribution en classe de diamètre des individus ne varie pas en fonction des espèces (Fisher's Exact Test, p -value = 0.4061). La classe de diamètre [15-35 cm] est la mieux représentée. Les classes de diamètre [10-15 cm] et [35-70 cm] sont moins représentées. Ce résultat montre d'une part que ces espèces sont faiblement régénérées et d'autre part une forte exploitation des individus à gros diamètre dans les différents milieux.

Tableau 1: Caractéristiques dendrométriques de *Daniellia oliveri* et de *Parkia biglobosa*.

Espèces	Paramètres	Phytodistrict Pobè		Phytodistrict Plateau		P-value
		Moyenne	CV (%)	Moyenne	CV (%)	
<i>Daniellia oliveri</i>	Diamètre (cm)	36,93	18,22	26,93	20,70	0,641
	Hauteur (m)	7,39	56,87	6,98	33,87	0,471
	Densité (ind/km ²)	7,9	142,77	6,25	44,62	0,051
	Surface terrière (m ² /ha)	3,49	20	3	54,78	0,771
<i>Parkia biglobosa</i>	Diamètre (cm)	21,95	13,81	24,66	13,32	0,551
	Hauteur (m)	8,44	33,19	9,15	34,79	0,465
	Densité (ind/km ²)	12,4	42,84	20	35,76	0,481
	Surface terrière (m ² /ha)	1,22	24,5	2,5	35,67	0,665

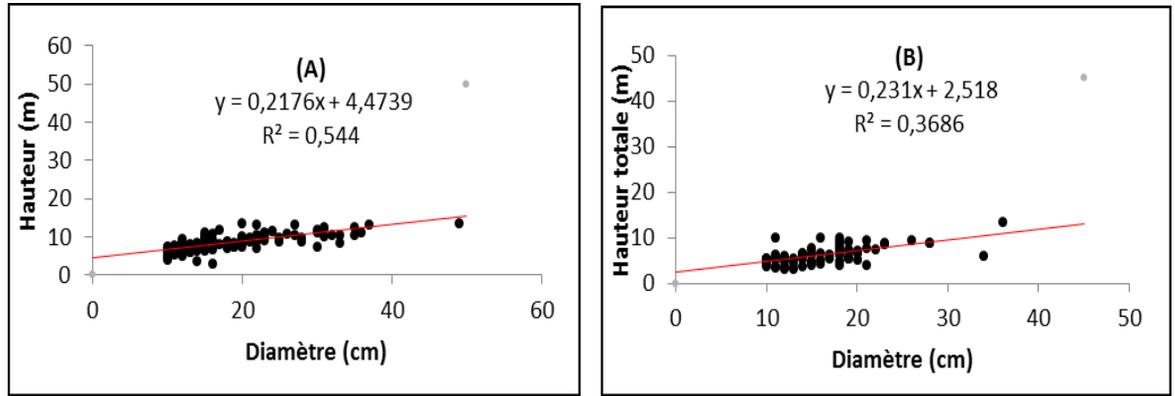


Figure 3: Relation hauteur-diamètre de *D. oliveri* (A) et de *P. biglobosa* (B).

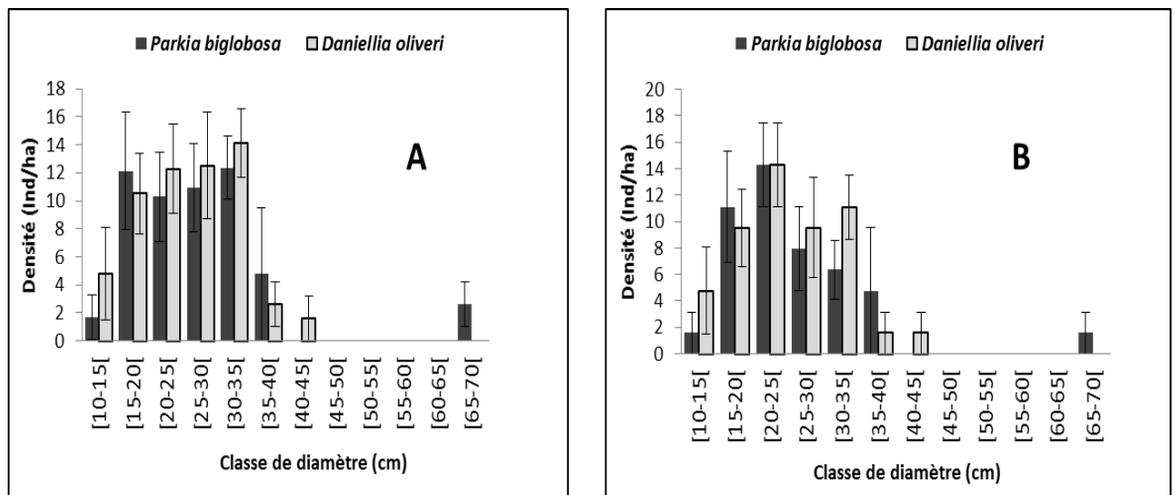


Figure 3: Structure diamétrique de *D. oliveri* et de *P. biglobosa* dans les districts phytogéographiques Pobè (A) et Plateau (B).

DISCUSSION

La présente étude montre que les classes de diamètre [10-15 cm [et [35-70 cm [sont moins représentées. Ainsi, en matière de gestion des populations de *Parkia biglobosa* et de *Daniellia oliveri*, ces structures diamétriques montrent une insuffisance de jeune individus et une forte exploitation des espèces à gros diamètre. Des résultats similaires ont été obtenus par Koura et al. (2013); Deleke Koko et al. (2014) et Ouédraogo (1995) pour *Parkia biglobosa*. Ouédraogo (1995), notait un faible taux, voire une absence de régénération de *Parkia biglobosa* dans la partie méridionale de son aire de distribution en Afrique. Selon cet auteur, la faible régénération est actuellement une menace pour la conservation de l'intégrité du pool génétique de certains allèles rares. La même remarque est faite pour *Daniellia oliveri* dans les districts phytogéographiques Pobè et Plateau. La faible régénération est liée au prélèvement abusif non approprié, aux aléas climatiques et au manque d'alternatives pour les ménages à compenser le déficit des récoltes, Barmo (2008); Koukoubou (2008); Lougbegnon et al. (2011). Ce résultat est contraire à celui obtenu par Ekué et al. (2004) sur d'autres espèces alimentaires comme *Blighia sapida* en milieu soudanien au Nord-Bénin et témoigne la forte implication des populations locales du Nord-Bénin dans la préservation de certaines essences forestières d'intérêt économique, Codjia et al. (2003), Koura et al. (2013). Dans la zone d'étude, les populations manifestent peu d'intérêt à la préservation des essences forestières utiles, une attitude à changer. Ce résultat peut être dû aux feux de végétation tardive et à la transhumance qui détruisent les jeunes pousses chaque année. Il est donc important d'envisager la protection de la régénération contre les feux de végétation, le broutage et le piétinement des animaux.

L'analyse des résultats montre que *Daniellia oliveri* et *Parkia biglobosa* présentent des valeurs de densité très faibles. Des résultats similaires ont été obtenus par Deleke Koko et al. (2014) pour *Parkia*

biglobosa dans la réserve de la biosphère de la Pendjari ce qui traduit une forte pression sur l'espèce. Ces valeurs sont inférieures à celles obtenues par Soulé (2010) dans les peuplements de *Anogeissus leiocarpus* des forêts villageoises du centre et du Nord- Bénin et par rapport à celles obtenues par Koura et al. (2011) avec 39 à 70 tiges à l'hectare dans les zones agro forestières de la Donga et par Dotchamou et al. (2016) au Bénin pour *Parkia biglobosa*. Les faibles densités des peuplements de *Parkia biglobosa* et *Daniellia oliveri* observées dans le milieu d'étude, illustre d'une part l'impact des activités humaines à travers la pression agricole sur l'habitat naturel de l'espèce et d'autre part la faible adaptation des espèces dans la zone climatique guinéenne que constitue la zone d'étude. Les populations locales ont tendance à laisser seulement quelques individus d'espèces à grande valeur comme *Parkia biglobosa* et *Daniellia oliveri* dans les champs au profit des cultures même si elles reconnaissent que ces espèces sont à multiples usages (Koura et al., 2013). Le niveau de conservation des espèces varie selon le milieu et la conception des populations riveraines.

Les surfaces terrières sont relativement faibles et varient selon les deux districts phytogéographiques et selon les espèces. Pour *Parkia biglobosa*, cette valeur est de 2,5 m²/ha pour le district phytogéographique de Plateau et de 1,22 m²/ha pour le district phytogéographique de Pobè. La tendance similaire est obtenue pour *Daniellia oliveri* où la surface terrière varie entre 3et 3,49 m²/ha respectivement pour le district phytogéographique Plateau et le district phytogéographique Pobè. Ceci peut s'expliquer par le type de formation végétale (savane arborée et forêt claire), par la pression anthropique et par la distance entre les individus des espèces (une répartition agrégative). La surface terrière est faible dans le secteur d'étude et s'apparente à celle obtenue dans les écosystèmes en milieu soudanien par Sokpon et al. (2006); Fonton et al. (2012) et dans les zones agro forestières de la Donga par Koura et al. (2013). La valeur

faible des surfaces terrières relevée dans cette étude s'explique également comme une forme d'adaptation des espèces aux conditions écologiques du milieu.

La structure diamétrique et en hauteur des individus de *Daniellia oliveri* et *Parkia biglobosa* présente une allure irrégulière. L'influence des variables de station sur la relation Hauteur-diamètre et la structure des populations a été soulignée par plusieurs auteurs dont Fandohan et al. (2008). En l'état actuel, il serait important de définir un plan d'aménagement autour de ces espèces utiles pour les populations locales en vue de leur conservation durable.

Conclusion

La présente étude permet de comparer les paramètres dendrométriques et structuraux de *Parkia biglobosa* et de *Daniellia oliveri* dans deux districts phytogéographiques au Sud-Est du Bénin. Les différents districts phytogéographiques sont caractérisés par les traits structuraux (dbh, hauteur, densité et surface terrières) spécifiques. Les structures en diamètre et en hauteur varient selon les districts phytogéographiques. Les populations de ces espèces deviennent rares au sud-Bénin, disparaissent en même temps que les forêts qui les abritent à cause des pressions anthropiques. Les districts phytogéographiques Pobè et Plateau conservent des individus de *Parkia biglobosa* et de *Daniellia oliveri* de faible densité et de diamètre moyen fortement exploités. Les jeunes pousses ne parviennent pas toujours à la maturité car elles sont très vulnérables face aux actions humaines et aux effets des variations climatiques. Ainsi, en matière de gestion des populations de ces espèces, les structures diamétriques montrent une insuffisance de régénération. Des politiques de repeuplement et de restauration de ces ressources forestières utiles doivent être définies afin d'assurer à la génération future un bon héritage.

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'ils n'ont aucun conflit d'intérêt concernant ce travail.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

BOF et GHFG ont conçu le protocole de l'étude, BOF étant l'investigateur principal et GHFG le superviseur. OTL et NA ont participé activement à la réalisation du travail et à la rédaction du manuscrit. Tous les auteurs ont corrigé le manuscrit et approuvé la soumission.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les enquêtées pour leur collaboration et les évaluateurs pour avoir contribué à l'amélioration de la qualité scientifique de cet article.

RÉFÉRENCES

- Agbo IR, Missihoun AA, Vihotogbe R, Assogbadjo EA, Ahanhanzo C, Agbangla C. 2017. Impacts des usages traditionnels sur la vulnérabilité de *Detarium microcarpum* Guill. & Perr. (Caesalpiniaceae) dans le district phytogéographique Zou au Bénin (en Afrique de l'Ouest). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **11**(2): 730-743. Doi: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v11i2.16>
- Barbier S. 2007. Influence de la diversité, de la composition et de l'abondance des essences forestières sur la diversité floristique des forêts tempérées. Thèse de doctorat: Université d'Orléans (France). 87p.
- Barmo S. 2008. Analyse socio-économique de l'exploitation des ressources végétales de la réserve totale de faune de Tamou (Niger). Mémoire de DEA, Biologie appliquée, 88p.
- Bériname B, Kouami K, Nadédjo B, Dabitora K, Ayitre A, Macomba BA, Georges AA. 2018. Étude ethnobotanique d'espèces ligneuses des savanes sèches au Nord-Togo: diversité, usages, importance et vulnérabilité. *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*, **22**(3):152-171. URL: <https://popups.uliege.be:443/1780-4507/index.php?id=16487>.
- Blanc L, Florès O, Molino J, Gourlet-Fleury S, Sabatier D. 2003. Diversité spécifique et

- regroupement d'espèces arborescentes en forêt guyanaise. *Rev. For. Fr.* LV, **55** (Spec.): 131-146. Doi: <https://dx.doi.org/10.4267/2042/5767>
- Bonou W, Glèlè Kakari R, Assogbadjo AE, Fonton HN, Sinsin B. 2009. Caractérisation of *Azelia africana* Sm. habitat in the Lama forest reserve of Benin. *Forest Ecology and Management*, **258**(7): 1084–1092, Doi: 10.1016/j.foreco.2009.05.032
- Bourou S, Bowe C, Diouf M, Van Damme P. 2012. Ecological and human impacts on stand density and distribution of tamarind (*Tamarindus indica* L.) in Senegal. *Afr. J. Ecol.*, **50**(3): 253-265. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2028.2012.01319.x>
- Boyemba F. 2011. Écologie de *Pericopsis elata* (Harms) Van Meeuwen (Fabaceae), arbre de forêt tropicale africaine à répartition agrégée. Thèse d'Etat: Université de Kisangani. 181p.
- Brahic E, Terreaux JP. 2009. Pourquoi et comment estimer la valeur économique de la biodiversité forestière ? *Rendez-vous Techn. ONF*, **25-26** : 63-68.
- Codjia JTC, Assogbadjo AE, Ékué MRM. 2003. Espèces ligneuses forestières comestibles: diversité et importance pour les populations du Nord-Bénin. Communication présentée durant l'Atelier Scientifique Nord; INRAB/MAEP
- Deleke Koko KIE, Yoka J, Djego J, Hahn-Hadjali KH, Sinsin B. 2014. Structure des populations et état de conservation des principales plantes galactogènes emménagées de la réserve de biosphère de la Pendjari (Bénin). *Annales des Sciences Agronomiques*, **18**(1) : 31-51.
- Dotchamou OFT, Atindogbe G, Azihou AF, Fonton HN. 2016. Caractérisation de la répartition spatiale des arbres de *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. au Bénin. *REV. CAMES*, **4**(1): 59-67.
- Dourma M. 2008. Les forêts claires à *Isoberlinia* sp. dans la zone soudanienne du Togo: écologie, régénération naturelle et impacts humains. Thèse de doctorat: Université de Lomé (Togo).
- Ékué MRM, Assogbadjo AE, Mensah GA, Codjia JTC. 2004. Aperçu sur la distribution écologique et le système agroforestier traditionnel autour de l'ackée (*Blighia sapida*) en milieu soudanien au Nord Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, **44**: 34-44.
- Fonton NH, Atindogbe G, Fandohan B, Lejeune P, Ligot G. 2012. Structure spatiale des arbres des savanes boisées et forêts claires soudanaises: implication pour les enrichissements forestiers. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, **16**(4): 429-440.
- Fandohan B, Glèlè KR, Sinsin B, Pelz D. 2008. Caractérisation dendrométrique et spatiale de trois essences ligneuses médicinales dans la forêt classée de Wari-Marou au Bénin. *Rev. Ivoirienne Sci. Technol.*, **12**:173-186.
- FAO. 2011. Situation des forêts du monde. Rome, 176 p.
- FAO. 2005. Evaluation des ressources forestières mondiales, Rapport National Bénin, FRA, Rome, 110p
- Gbesso GHF, Tente AHB, Gouwakinnou NG, Sinsin AB. 2015. Influence des changements climatiques sur la distribution géographique de *Chrysophyllum albidum* G. Don (Sapotaceae) au Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **7**(5): 2007-2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v7i5.18>
- Hall P, Bawa K. 1993. Methods to Assess the Impacts of Extraction of Non-Timber Tropical Forest Products on Plant Populations. *Economic Botany*, **47**: 234-247. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02862289>
- Houndagba CJ, Tenté ABH, Guedou R. 2007. *Dynamique des Forêts Classées dans le Cours Moyen de l'Ouémé au Bénin*. Institut de Recherche et de Développement : Bénin.
- Kébézikato AB. 2014. Distribution et structure des parcs à *Adansonia digitata* L.

- (baobab) au Togo (Afrique de l'Ouest). *Afr. Sci.*, **10**(2): 434-449. <http://www.afriscience.info/document.php?id=492.ISSN1813-548X>.
- Koura K, Mbaide Y, Ganglo JC. 2013. Caractéristiques phénotypique et structurale de la population de *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. du Nord-Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **7**(6): 2409-2425. <http://ajol.info/index.php/ijbcs>
- Koukoubou GA. 2008. Contribution à l'étude ethnobotanique et caractérisation des populations de quatre espèces ligneuses (*Azelia africana* smith ex pers., *Daniellia oliveri* (rolfe) hutch. et dalz., *Pterocarpus erinaceus* poir. et *Khaya senegalensis* (desr.) a. juss.) : cas de la réserve de biosphère de la Pendjari et ses terroirs riverains. Mémoire d'ingénieur agronome, UAC/FSA, 132p.
- Liboum M, Bobo KS. 2017. Analyse de l'effet de la concurrence végétale sur la croissance du Moabi en forêt dense tropicale perturbée de l'Est Cameroun. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **11**(6): 2671-2692. Doi: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v11i6.10>
- Lougbégnon TO, Tente BAH, Amontcha M, Codjia JTC. 2011. Importance culturelle et valeur d'usage des ressources végétales de la réserve forestière marécageuse de la vallée de Sitatunga et zones connexes. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, **70**: 35-46.
- Ndiaye S, Charahabil MM, Ousmane N, Diatta M. 2017. Influence de la flore ligneuse associée dans la production des parcs à *Anacardium occidentale* L. dans la communauté rurale de Djibanar (Casamance/Sénégal). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **11**(2): 585-596. Doi: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v11i2.5>
- Ouédraogo AS. 1995. Variation génétique, conservation et utilisation de *Parkia biglobosa* en Afrique occidentale. Thèse, Université d'agronomie de Wageningen. 205p.
- Soulé L. 2010. Structure et dynamique des Peuplements à *Anogeissus leiocapus* des forêts villageoises du centre et du Nord-Bénin, FSA, Bénin, 78p.
- Sokpon N, Biaou S, Ouinsavi C, Hunhyet O. 2006. Bases techniques pour une gestion durable des forêts claires du Nord-Bénin: rotation, diamètre minimal d'exploitabilité et régénération. *Bois For. Trop.*, **287**: 45-57.
- Yedomonhan H, Adomou AC, Aguessy M, Bossou FG. 2017. Evaluation des caractéristiques ethnobotaniques et structurales de *Nesogordonia kabingaensis* (K. Schum.) Capuron ex R. Germ. (Sterculiaceae) dans la forêt sacrée d'Ewè au Bénin en vue de la définition des stratégies de sa conservation. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **11**(5): 2481-2494. Doi: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v11i5.42>
- Yelkouni M. 2012. Gestion d'une ressource naturelle et action collective : le cas de la forêt de Tiogo au Burkina Faso. Thèse de doctorat: Université d'Auvergne, Clermont-Ferrand (France).
- Zohoun G, Boya Y, Attolou V, Adjakidjè V, Oude P, Houndaye F. 2002. L'utilisation des produits forestiers non ligneux (PFNL) dans le cadre de la gestion forestière durable au Bénin. *Le Flamboyant*, **55**: 13-18.