

Typologie et structure des parcs agroforestiers de la préfecture de Sotouboua (Centre-Togo)

Typology and structure of agroforestry parks in the prefecture Sotouboua (Central Togo)

Simtako Fétiba^{*1}, Kantchebe Goliyédou¹, Ilou Mahamadou², Abe Akala³, Boukpepsi Tchaa¹

¹Laboratoire de Recherches Biogéographiques et d'Etudes environnementales (LaRBE), Département de Géographie, Faculté des Sciences Humaines et de la Société (FSHS), Université de Lomé, (UL), BP1515 Lomé, Togo

²Université de Zinder, Faculté des lettres et Sciences Humaines, Département de géographie, spécialité : GIRE (Gestion intégrée des ressources en Eau), +227 96 29 33 93 ; BP 1020, Zinder, Niger

³Laboratoire de botanique et écologie végétale, Département de Botanique, Faculté des Sciences (FDS), Université de Lomé (UL), 1BP1515 Lomé 1, Togo

Auteur correspondant : fetibaprospers@gmail.com

ORCID des auteurs :

Fétiba Simtako : <https://orcid.org/0009-0005-5785-2225> ; Goliyédou Kantchebe : <https://orcid.org/0009-0009-4889-6508> ; Mahamadou Illou : illou.mahamadou@gmail.com ; Akala Abe : <https://orcid.org/0009-0009-1506-7412> ; Tchaa Boukpepsi : <https://orcid.org/0009-0005-0579-6874>

Comment citer l'article : Fétiba, S., Goliyédou, K., Illou, M., Abe, A., & Boukpepsi, T. (2026). Typologie et structure des parcs agroforestiers de la préfecture de Sotouboua (centre-Togo). *Revue Ecosystèmes Et Paysages*, 6(1). <https://doi.org/10.59384/recopays.tg.v6i1.185>

Reçu : 30 septembre 2025

Accepté : 20 février 2026

Publié : 30 juin 2026



Copyright: Published under a Creative Commons Attribution (CC-BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Résumé

La question de la sauvegarde des ressources végétales et la nécessité de satisfaire les besoins en vivres d'une population sans cesse croissante sont un réel défi. Face à un tel problème, plusieurs approches sont adoptées parmi lesquelles les parcs agroforestiers apparaissent comme une approche idoine depuis plusieurs décennies. C'est le cas des parcs agroforestiers de la préfecture de Sotouboua qui sont confrontés à une surexploitation qui entraîne la perte de leur biodiversité. L'objectif de la présente étude est de présenter la typologie et la structure des parcs agroforestiers de la préfecture. La typologie des parcs agroforestiers a été investiguée à travers les inventaires floristiques par la méthode des relevés floristiques et forestiers de 2500 m, soit des placettes de 50 m×50 m. Dans les 110 relevés effectués, 45 espèces ligneuses ont été répertoriées, réparties en 42 genres et 33 familles botaniques. Dix (10) parcs agroforestiers ont été identifiés dont 4 parcs monospécifiques (parcs à *Borassus aethiopum* ; *Vitellaria paradoxa* ; *Parkia biglobosa* et *Elaeis guinnensis*) et 6 parcs mixtes. La densité des arbres varie de 18,2 pieds/ha dans les parcs monospécifiques à 57,6 pieds/ha dans les parcs mixtes. L'indice de Shannon varie entre 1,14 et 2,73 bits et celui de Pielou entre 0,24 et 0,53. Le coefficient de Weibull dans les classes de diamètre et de hauteur est en général compris entre 1 et 3,6 (distribution asymétrique gauche) caractéristique des peuplements monospécifiques avec prédominance d'individus jeunes. Ces résultats vont contribuer à promouvoir davantage la pratique agroforestière. Cette pratique a des impacts positifs avec l'amélioration des rendements agricoles et la préservation de la biodiversité des ligneux.

Mots clés : Diversité végétale, structure, parcs agroforestiers, préfecture de Sotouboua

Abstract

The issue of safeguarding plant resources and the need to meet the food requirements of a constantly growing population is a real challenge. Faced with this problem, several approaches are adopted, among which

Agroforestry parks have emerged as a promising approach for several decades. This is the case of the agroforestry parks in the Sotouboua prefecture, which are facing overexploitation, leading to a loss of their biodiversity. The objective of this study is to typify and characterize the structure of the agroforestry parks in the Sotouboua prefecture. The typology of the agroforestry parks was investigated through floristic inventories using the floristic and forest survey method on 2500 m² plots (50 m × 50 m). In the 110 surveys conducted, 45 woody species were recorded, distributed among 42 genera and 33 botanical families. Ten (10) agroforestry parks were identified, including 4 monospecific parks (parks with *Borassus aethiopum*; *Vitellaria paradoxa*; *Parkia biglobosa* and *Elaeis guineensis*) and 6 mixed parks. Tree density varies from 18.2 trees/ha in monospecific parks to 57.6 trees/ha in mixed parks. The Shannon diversity index varies between 1.14 and 2.73 bits, and the Pielou evenness index between 0.24 and 0.53. The Weibull coefficient in the diameter and height classes is generally between 1 and 3.6 (left-skewed distribution), characteristic of monospecific stands with a predominance of young individuals. These results can contribute to further promoting the practice of agroforestry, helping to improve agricultural yields and preserve woody plant biodiversity.

Keywords: Plant diversity, structure, agroforestry parks, Sotouboua prefecture

1. Introduction

En Afrique, la présence des arbres dans les espaces cultivés constitue une caractéristique fondamentale des paysages agraires de la plupart des régions au sud du Sahara (Wala et al. 2005). Cette méthode d'agrosystèmes est une pratique ancienne adoptée par les producteurs agricoles en réponse aux nombreux besoins en services écosystémiques mais aussi en biodiversité pour l'amélioration de la fertilité des sols cultivés (Sambou et al. 2018a). En effet, la croissance exponentielle de la population, la nécessité de sauvegarder les ressources forestières et de satisfaire les besoins humains imposent la pratique de l'agroforesterie dans les pays ouest-africains (Djakambi, 2023). Au Togo, les parcs agroforestiers sont signalés aussi bien dans le centre que dans le nord du pays (Wala et al. 2005). Cette pratique est tout aussi ancienne dans la préfecture de Sotouboua que dans le reste de la sous-région. Les populations de cette région ont adopté cette pratique agricole il y a longtemps et entretiennent des relations intrinsèques avec celles-ci.

En effet, la population nationale ne cesse de croître et notre zone d'étude n'en fait pas exception. À Sotouboua, elle est passée de 22721 habitants en 2010 à 138864 habitants en 2022 avec un taux de croissance annuel de 2,4 (INSEED, 2023). Cette croissance n'est pas sans effet sur la capacité des écosystèmes à fournir des services aux populations. Ces services écosystémiques sont classés en quatre groupes par MEA (2005) : les services d'approvisionnement, de régulation, de support et culturels. Les écosystèmes végétaux jouent un rôle vital dans la satisfaction des besoins vitaux des populations rurales (Zerbo et al. 2011 ; Traoré et al. 2021). Avec cette croissance de la population majoritairement rurale, les demandes en ressources naturelles, en terres cultivables et en terres d'habitation sont de plus en plus importantes. Ceci va contribuer à accélérer le phénomène d'anthropisation du milieu à un rythme inquiétant. La question qui oriente la présente étude est de savoir : quel est l'état des parcs agroforestiers de Sotouboua ? La progression anthropique, le dérèglement climatique et la baisse de la fertilité des sols sont les facteurs majeurs dans la réduction du couvert végétal et la réduction des capacités des écosystèmes à jouer leur rôle. L'effet conjugué de ces facteurs contribue à la rupture de l'équilibre naturel au sein de ces systèmes agricoles et pourrait compromettre les biens et services associés à ce système d'utilisation et de gestion des arbres en milieu agricole (Biga et al. 2020). Les effets de ces facteurs agissent par conséquent sur la vie des populations, la structure et la couverture végétale de la zone d'étude. L'objectif de cette étude est de faire l'état des lieux des parcs agroforestiers de la zone d'étude. De manière spécifique, cette étude vise à : déterminer la typologie des parcs dans la zone d'étude et analyser la structure des peuplements ligneux de ces parcs.

2. Matériel et méthode

2.1. Description de la zone d'étude

La présente étude est réalisée dans la préfecture de Sotouboua au centre du Togo. Située à environ 288 km de la capitale Lomé, et avec une superficie de 2682 km², elle est comprise entre 8° 20' 00" et 9° 59' 00" de latitude Nord puis 0° 35' 00" et 1° 15' 00" de longitude Est. Elle est composée de 12 cantons regroupés en trois communes à savoir Sotouboua 1 (3 cantons) ; Sotouboua 2 (6 cantons) et Sotouboua 3 (3 cantons), (INSEED, 2022). La figure 1 annonce la zone d'étude.

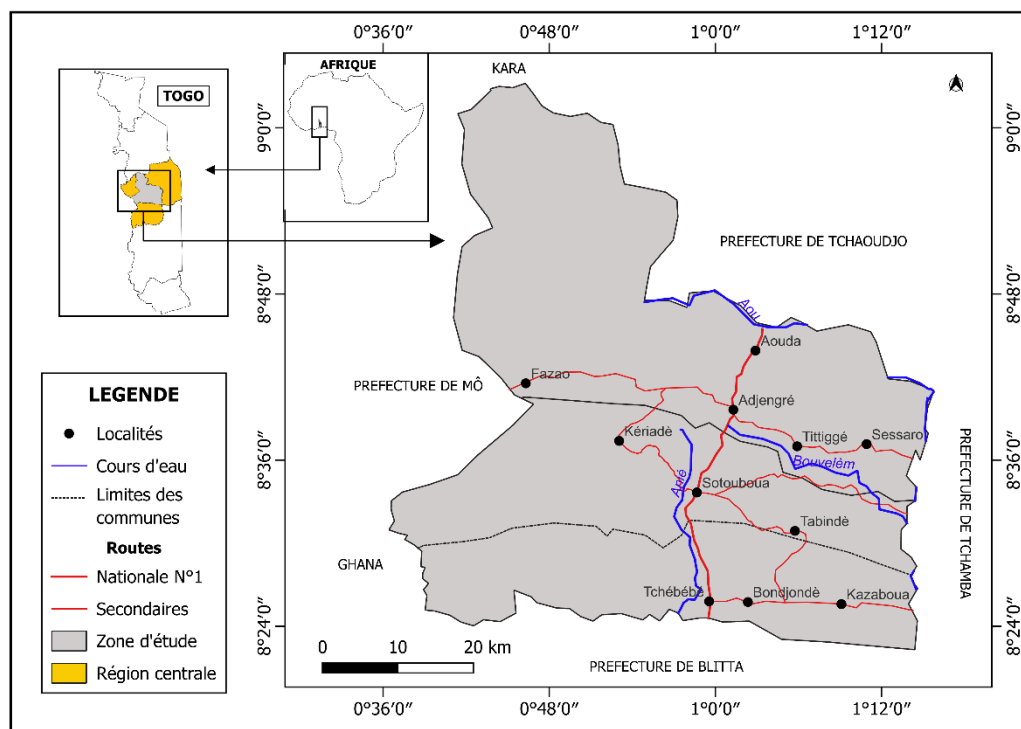


Figure 1. Carte de la Figure 1 : localisation géographique de la préfecture de Sotouboua

Le secteur d'étude repose sur deux unités topographiques qui caractérisent le relief. Il s'agit de la zone de plateaux à l'ouest et celle de la plaine du Mono à l'est (Koumoi et Lare, 2017). La zone II constitue la branche septentrionale des monts du Togo où la longue saison sèche et la forte exposition à l'harmattan déterminent un type de végétation différent de celui de la branche méridionale de cette montagne. La zone III correspond à la péninsule du Centre-Togo, qui est le domaine des savanes boisées guinéennes (BoukpeSSI, 2010 ; Woegan, 2011). C'est une zone soumise à un climat de type tropical soudanien à deux saisons (une saison sèche et une saison pluvieuse) caractérisées par les deux alizés (sud-ouest/mousson et nord-est/harmattan). Les précipitations varient d'une saison à l'autre avec des moyennes annuelles comprises entre 1200 et 1500 mm (BoukpeSSI, 2010). Les zones montagneuses sont les plus humides et les relevés pluviométriques se situent à un haut niveau (1522 mm) à Fazao avec le nombre de jours de pluie qui varie entre 100 et 130 par an (BoukpeSSI, 2010). Selon le même auteur, les températures sont constamment élevées sans être excessives. Elles varient d'une saison à l'autre au cours de l'année avec une moyenne annuelle qui tourne autour de 26 °C. Les températures les plus basses sont enregistrées en décembre avec environ 16,7 °C tandis que les plus élevées s'enregistrent en février-mars avec 35,7 °C environ (figure 2).

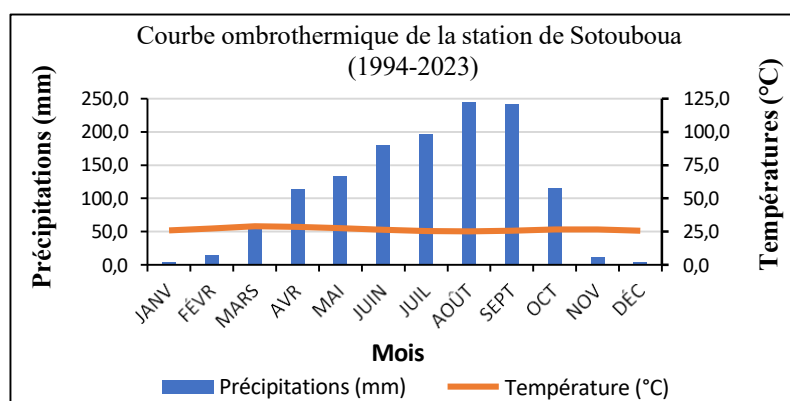


Figure 2. Diagramme ombrothermique de Sotouboua

Les précipitations croissent de Mars à octobre avec un maximum observé dans les mois d'Aout et septembre. Cette longue saison de pluie constitue un grand atout à l'activité agricole qui reste la principale dans la région.

2.2. Collecte des données

Les relevés floristiques sont effectués sur l'ensemble de la zone d'étude. L'inventaire des peuplements ligneux a été réalisé dans des placettes de 2500 m² soit 50 m x 50 m installés de façon aléatoire dans les agrosystèmes conformément aux travaux de (Boukpepsi, 2010 ; Natta et al. 2012 ; Kebenzikato et al. 2014 ; Akplo et al. 2019 ; Barmo et al. 2019 ; Coly et al. 2020). Les paramètres relevés pour chaque arbre sont : le nom scientifique, la circonférence et la hauteur conformément aux travaux de Andou (2021). Ces placettes sont adaptées aux grandes surfaces (champs, jachères et les formations naturelles). Les sites ont été choisis sur la base de la physionomie générale des parcs avec le souci de couvrir tous les types physionomiques de parcs. Un échantillon de cent dix (110) relevés choisis au hasard a été réalisé de manière aléatoire sur dix cantons. Tous les individus dont le dbh ≥ 10 cm à 1,30 m du sol ont été recensés, conformément à la méthode de Wala et al. (2005) et Atakpama et al. (2022). Les paramètres structuraux tels que la hauteur **H** et la circonférence **C** sont mesurés directement sur les sites respectivement. Pour rendre compte de la structure démographique des peuplements ligneux, la distribution des individus par classe de diamètre et de hauteur a été effectuée (Boukpepsi, 2013). Le matériel utilisé est le mètre ruban, une tige en bambou gradué et une équerre pour mesurer respectivement la circonférence et la hauteur des individus. Un GPS a permis de prendre les coordonnées des relevés.

2.3. Analyse et traitement des données

Les données collectées ont été introduites dans le tableur Microsoft Excel pour la détermination de différents paramètres structuraux (tableaux croisés dynamiques, figures). Ce tableur a permis de calculer les différents paramètres structuraux (la richesse spécifique, la surface terrière **G**, la densité **D**, l'indice de diversité de Shannon **H** et l'indice d'équitabilité de Pielou **E**), tout comme Andou (2021). Le dendrogramme a été réalisé dans logiciel CAP 2.15 (Community Analysis Package) permettant de regrouper les différents types de parcs conformément aux travaux de Samarou et al. (2022).

L'outil « Agglomerative Ward's » dans « Clustering » pour la classification ascendante hiérarchique (CAH) des relevés à partir du tableau floristique présence-absence. Toutes les espèces végétales rencontrées sont considérées comme un critère de ressemblance ou de dissemblance des relevés réalisés.

- **La densité : $D = N/S$** . (N = nombre d'individus et S = surface considérée), Elle exprime le nombre d'individus présents sur une surface donnée.
- **Diamètre D : $D = C/\pi$** avec **C** la circonférence (Andou, 2021). C'est le rapport entre la circonférence et π .
- **La fréquence F** : la fréquence (F) d'une espèce (X), est le nombre (n) de fois que cette espèce apparaît dans les relevés, ramené à cent. La formule appliquée aux données est $F(X) = (n/N) \times 100$. N étant le nombre de relevés.
- **La Surface terrière : $G = \sum \pi \cdot d^2/4$** , avec d = diamètre en mètre à 1,30 m au-dessus du sol, G = surface terrière, (Djakambi, 2023).

La classification de Raunkiaer (1934, cité par Boukpepsi T., 2010, p.110) a été utilisée pour les types biologiques.

3. Résultats

3.1. Bilan floristique

La figure 3 montre le bilan floristique des espèces recensées.

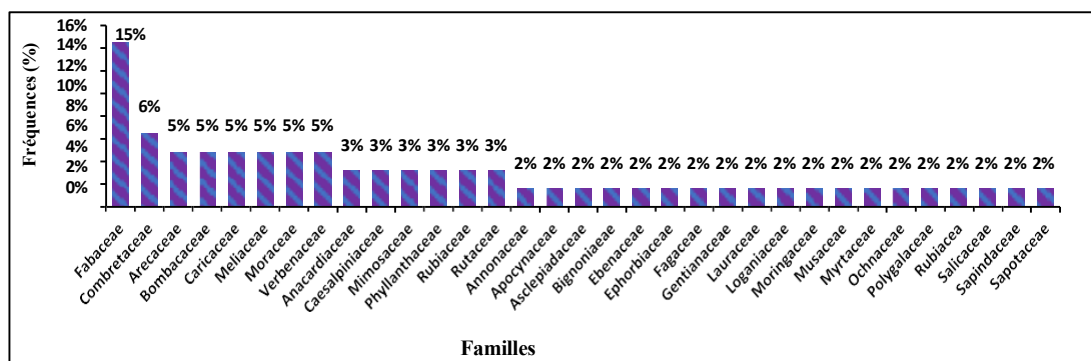


Figure 3. Spectre des familles botaniques

L'analyse de la figure 3 a permis de distinguer 45 espèces ligneuses réparties en 43 genres et 33 familles. Les familles les plus représentées sont les Fabaceae (15%), suivies des Combretaceae (6%) et une vingtaine de familles faiblement représentées. Elles

sont toutes des phanérophytes avec une origine majoritairement soudano-zambézienne, Pantropicales, Paléo tropicales et Afro tropicales.

3.2. Typologie et structure des peuplements

La figure 4 présente le dendrogramme caractérisant les différents types de parcs agroforestiers.

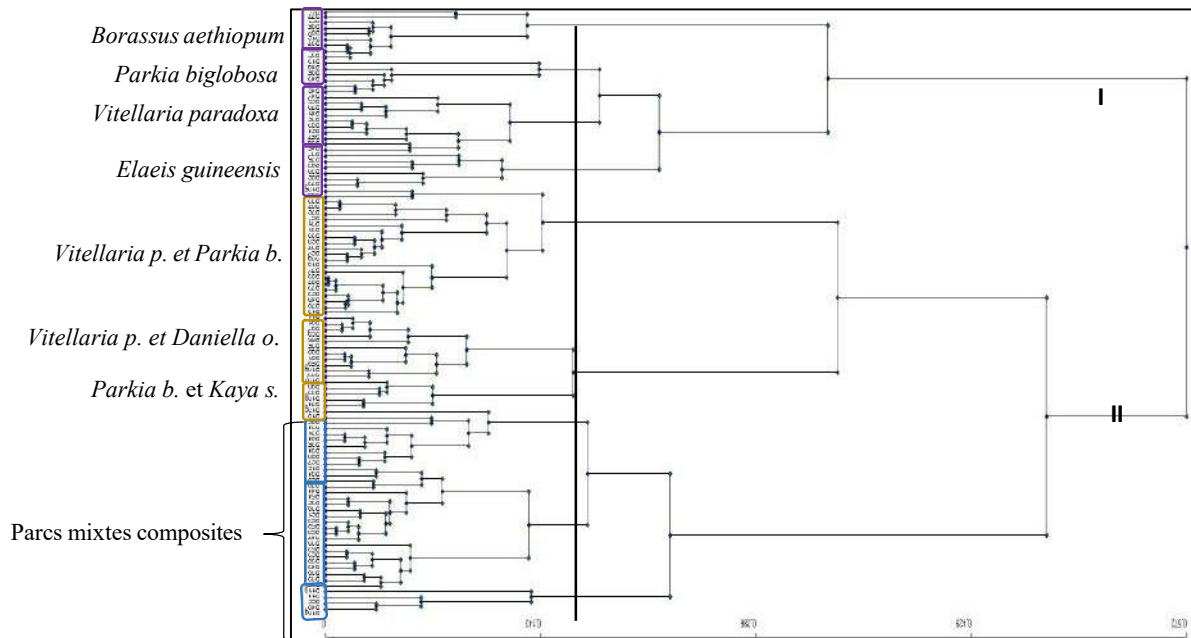


Figure 4. Dendrogramme de la répartition des relevés floristiques

L'analyse de la figure 4 a permis de distinguer au seuil significatif de 80% deux (2) grands groupes de parcs agroforestiers : il s'agit des parcs monospécifiques (groupe I) et des parcs mixtes (groupe II).

3.3. Caractéristiques structurales des parcs à *Borassus aethiopum* de Kriédè

La figure 5 annonce les classes de diamètres et de hauteurs des individus composant le parc.

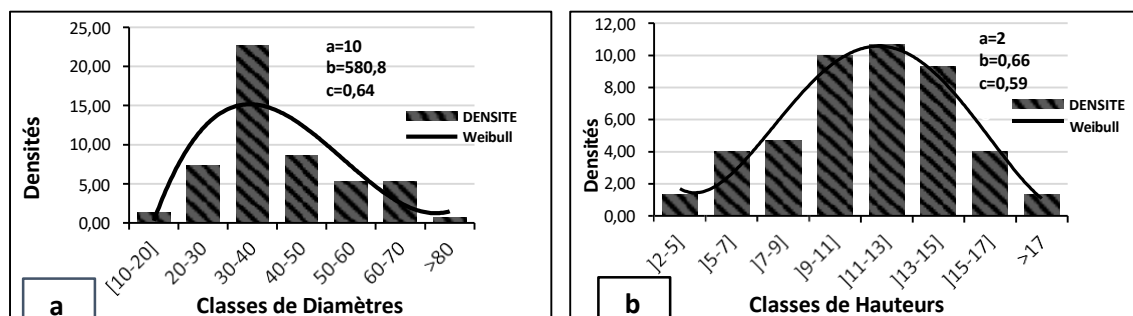


Figure 5. Classes de diamètres (cm) et de hauteurs (m)

La distribution des individus par classes de diamètre (figure 5a) présente une courbe de Weibull caractéristique des peuplements multi spécifique ou inéquiennes avec $c < 1$. Les arbres de diamètres compris entre 30 et 40 cm sont les plus abondants avec une densité de 22 pieds/ha. Sur la hauteur, les classes de 9-11 et 11-13 sont plus représentées avec des densités respectives de 10 pieds/ha et 11 pieds/h. Les classes présentent des structures en cloche, signe de la prédominance des individus jeunes de classes intermédiaires. La surface terrière dans ce parc est de 10,26 m²/ha.

3.4. Parc à *Parkia biglobosa* de Fazao

La figure 6 présente les classes de diamètres et de hauteurs. La densité moyenne est de 39,63 pieds/ha et une surface terrière de 23,56 m²/ha. L'observation de la figure 6 (a) montre que la valeur de la courbe de Weibull « c » est 1,05 ; donc comprise entre 1 et 3,6 ; elle correspond à une distribution asymétrique positive ou asymétrique droite caractéristique d'un peuplement

monospécifiques avec prédominance d'individus jeunes ou de faible diamètre. Les individus de diamètre 30-40cm sont les plus abondants (11,27pieds/ha) suivis de ceux de 20-30cm (8pieds/ha). Les classes de hauteurs présentent une valeur de la courbe de weibull égale à 0,62 donc « $c < 1$ » représentant une distribution multi spécifique ou inéquiennes. Les individus de ce parc présentent une structure irrégulière avec prédominance des individus des classes 9-11 m et 11-13 m.

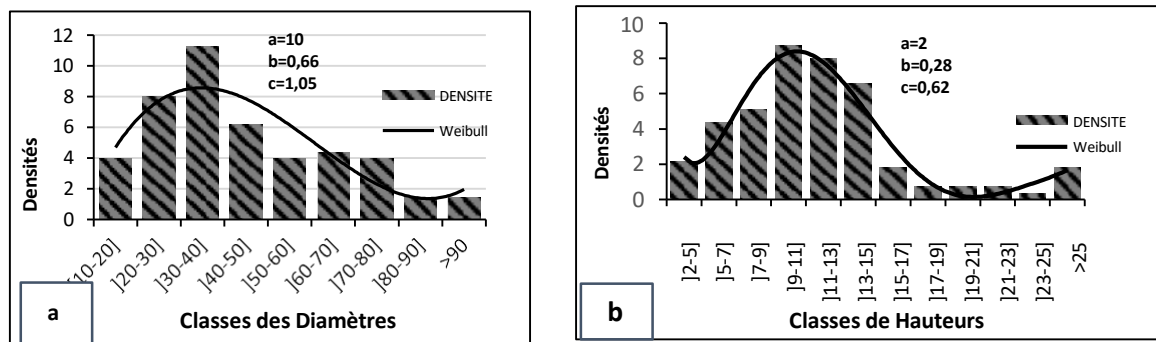


Figure 6. Classes de diamètres (cm) et de hauteurs (m)

3.5. Parc à *Vitellaria paradoxa* de Tchebebe

La figure 7 ci-après présente les classes de diamètres et de hauteurs.

La densité des individus dans ce parc est de 28 pieds/ha et une surface terrière de 12,19m²/ha.

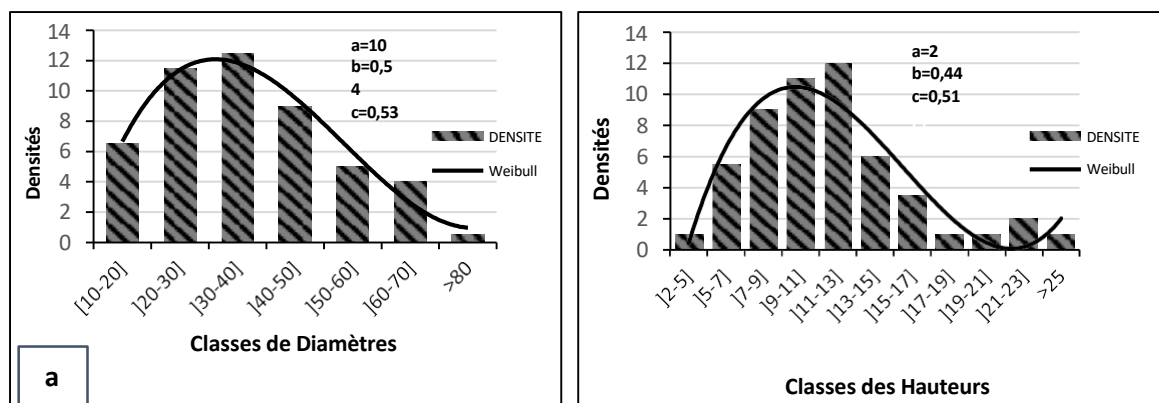


Figure 7. Classes de diamètres (cm) et de hauteurs (m)

L'analyse de la figure 10(a) montre que la valeur de weibull $c = 0,53 < 3,6$. Ce qui est caractéristique des peuplements multisécifiques et inéquiennes. Les individus de diamètre 30-40cm sont plus abondants (12,5pieds/ha), ceux de diamètres >80 cm étant faiblement représentés. Les classes de hauteurs (b) présentent une valeur de weibull $c=0,51 < 1$ » aussi caractéristique des peuplements multisécifiques ou inéquiennes. Les ligneux de hauteur compris entre 11-13m et 9-11m sont plus abondants.

3.6. Parc à *Elaeis guineensis* d'Adjengre

La figure 8 illustre la proportion des espèces et des familles botaniques. La densité est évaluée à 18,2 pieds/ha avec une surface terrière de 15,03 m²/ha.

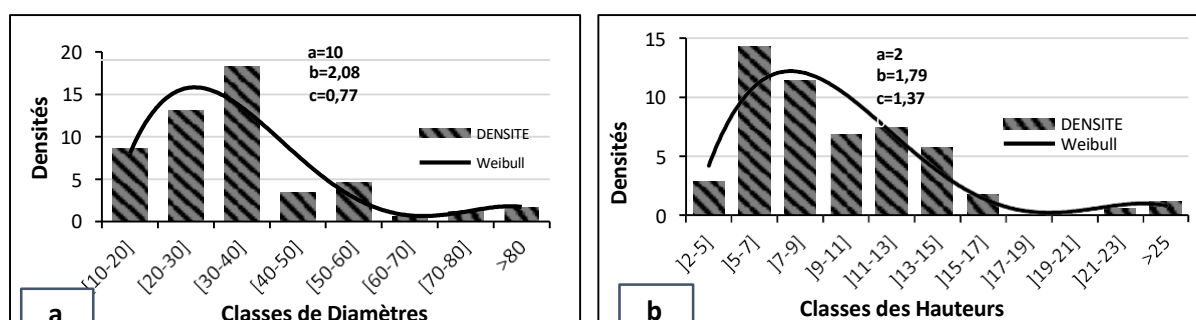
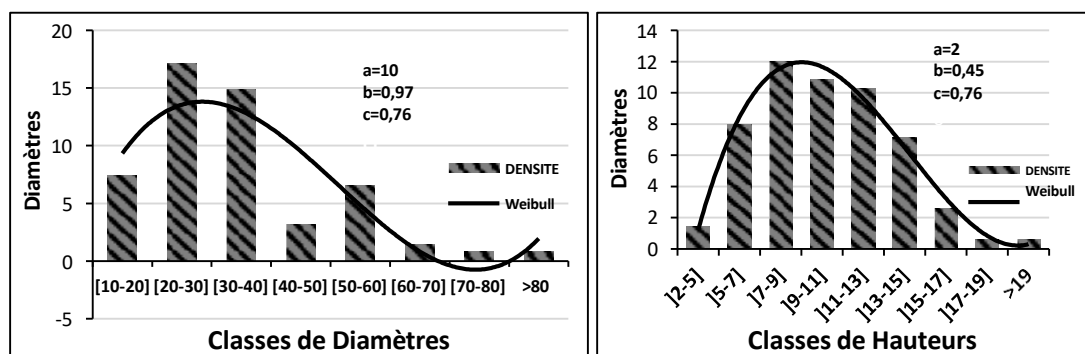


Figure 8. Classes de diamètres (cm) et de hauteurs (m)

Les classes de diamètres à la figure 8(a) font ressortir une prédominance des individus dont le diamètre est compris entre 30 et 40 cm (18 pieds/ha). Ces individus sont suivis des ligneux de diamètre compris entre 20 et 10-20 cm, les individus vieillissants étant faiblement représentés. La représentation de Weibull donne une courbe de valeur $c = 0,77$ donc < 1 caractéristiques des peuplements multispécifiques ou inéquiennes. Le paramètre de Weibull sur la figure (b) donne une représentation de $c = 1,37$ donnant une distribution asymétrique positive ou asymétrique gauche, caractéristique des peuplements monospécifiques avec prédominance d'individus jeunes ou de faibles diamètres. Les individus de classe 5-7 sont les plus abondants avec 14 pieds/ha suivis de ceux de 7-9 (13 pieds/ha), les ligneux de grande taille étant faiblement représentés, concordant avec la valeur « c » de la courbe.

3.7. Parc mixte à *Parkia biglobosa* et *Vitellaria paradoxa* de Fazao

La figure 9 illustre les classes de diamètres et de hauteurs des individus de ce parc. La densité moyenne de 35,42 pieds/ha avec une surface terrière de 20,57 m²/ha.

Figure 9. parc mixte à *Parkia biglobosa* et *vitellaria paradoxa*

La valeur de « $c < 1$ » sur la figure 9 (a) donne une courbe en « J renversé », caractéristique des peuplements multispécifiques ou inéquiennes. Les individus de diamètre compris entre 20-30 cm et 30-40 cm sont les plus représentés avec des densités respectivement de 17 arbres/ha et 15 arbres/ha alors que les ligneux de grands diamètres présentent des densités très faibles (1 arbre/ha). La figure 9 (b) présente les mêmes caractéristiques avec la même valeur de « $c < 1$ ». Les individus les plus abondants ont une hauteur comprise entre 7 m et 15 m contrairement aux individus adultes et vieillissants dont les densités sont très faibles et ne dépassent pas les 20 m.

3.8. Parc mixte à *Vitellaria paradoxa* et *Daniella olliveri* de Tchebebe

La figure 10 présente les classes de diamètres et de hauteurs. La densité moyenne est de 32,26 arbres/ha avec une surface terrière de 21,29 m²/ha.

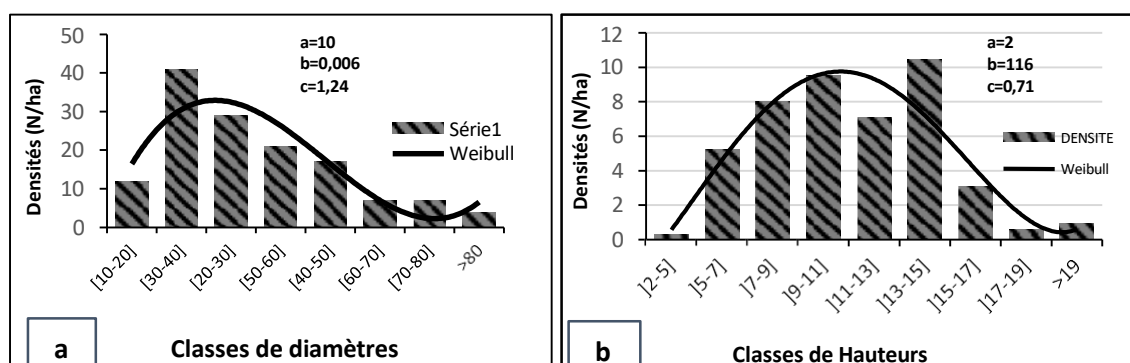


Figure 10. Classes de diamètres (cm) et de hauteurs (m)

L'analyse de la figure (a) présente une faible densité des individus de diamètre > 80 cm (4 pieds/ha) alors que les jeunes individus ont des densités plus élevées. La valeur de weibull $c = 1,24$ soit $1 < c < 3,6$ caractéristique d'une distribution asymétrique positive ou asymétrique gauche, caractéristique des individus jeunes. Le graphique (b) présente des individus compris entre 13 et 15 m (10 pieds/ha), 9-11 m (9 pieds/ha) et 7-9 m (8 pieds/ha). Les plus jeunes plans et les individus de hauteur > 17 m sont faiblement représentés avec 1 pieds/ha. La valeur de weibull est « $c < 1$ » caractéristiques des peuplements multispécifiques ou inéquiennes.

3.9. Parc mixte à *Parkia biglobosa* et *Kaya senegalensis* Tabindé

La figure 11 présente les classes de diamètres et de hauteurs. Ce parc présente une densité moyenne de 21,2 pieds/ha avec une surface terrière qui est de 9,93 m²/ha.

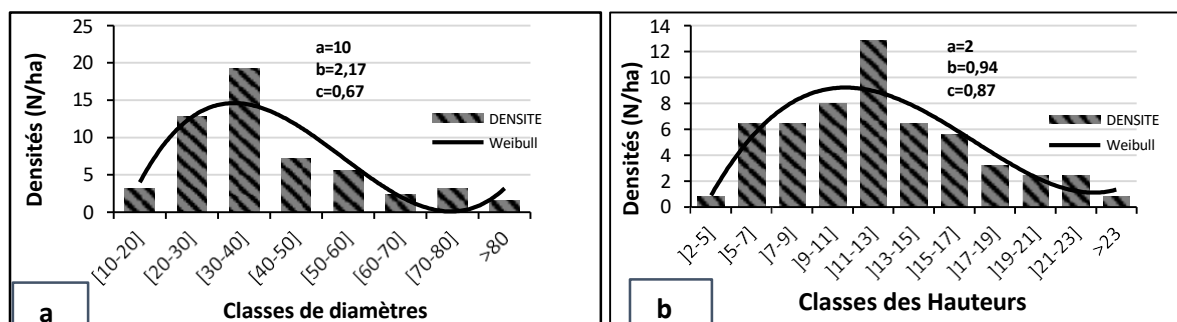


Figure 11. Classes de diamètres (cm) et de hauteurs (m)

L'analyse du graphique (a) de la figure laisse constater une abondance de diamètres compris entre 20-40 cm avec des densités allant de 12,8 à 19,2 pieds/ha contrairement aux classes supérieures à 40 cm et 10-20 qui ont des densités basses. Le graphique indique une valeur $c=0,67$ caractéristique des peuplements multispécifiques ou inéquiennes. Le graphique (b) présente les mêmes caractéristiques avec la prédominance des individus de classe 11-13 m et une valeur de forme $c=0,87$ caractéristiques des mêmes peuplements.

3.10. Parcs mixtes composites

Dans ces parcs on ne note pas de prédominance d'une quelconque espèce sur d'autres, elles occupent chacune une faible proportion dans ces parcs. Le tableau 1 ci-dessous montre les valeurs des différents paramètres.

Tableau 1. Différents paramètres de diversité

Parcs/Indices	Densité (pieds/ha)	Surface terrière (m ² /ha)
<i>Borassus aethiopum</i>	25	10,26
<i>Parkia biglobosa</i>	39 63	23 56
<i>Vitellaria paradoxa</i>	28	12 19
<i>Elaeis guineensis</i>	18,2	15,03
<i>Vitellaria p. et Parkia b.</i>	35 42	20 57
<i>Vitellaria p. et Daniella o.</i>	32 26	21 29
<i>Parkia b. et Kaya s.</i>	21,2	9,93
Parc mixte composite 1	57 6	46 89
Parc mixte composite 2	48,57	41,20
Parc mixte composite 3	21 28	16 08

Les parcs mixtes 2 et 3 ont de fortes densités avec des surfaces terrières importantes contrairement au parc mixte 1 moins peuplé. Les classes de diamètre sont présentées par la figure ci-dessous (figure 12).

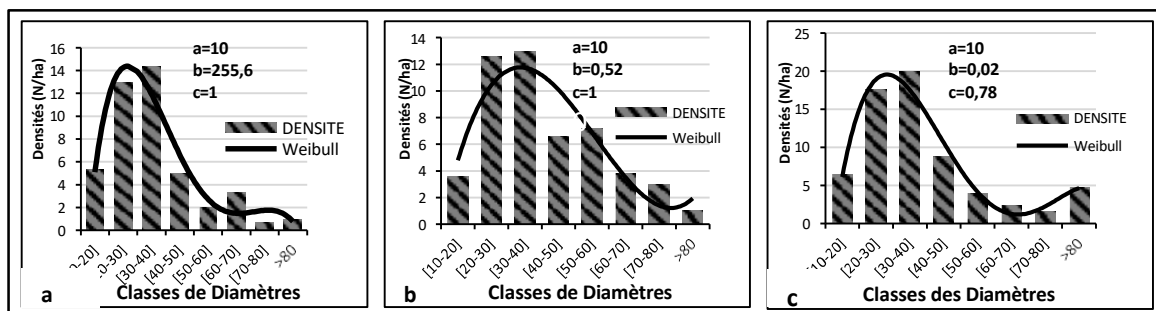


Figure 12. Classes de diamètres (cm)

La distribution par classe de diamètre des ligneux des parcs agroforestiers mixtes composites **a** et **b** est en forme de cloche

dissymétrique gauche avec une dominance des individus jeunes ou de faibles diamètres. Le coefficient de weibull de forme « $c=1$ » est une distribution exponentielle décroissante, caractéristique des populations en extinction avec prédominance des individus de classes [20-30] et [30-40]. Le parc **c** a un coefficient de forme « $c<1$ », caractéristique des peuplements multispécifiques ou innéquinienne. Dans les trois cas, les individus de classe $>80\text{cm}$ sont quasi inexistantes. La figure ci-dessous présente les classes de hauteur.

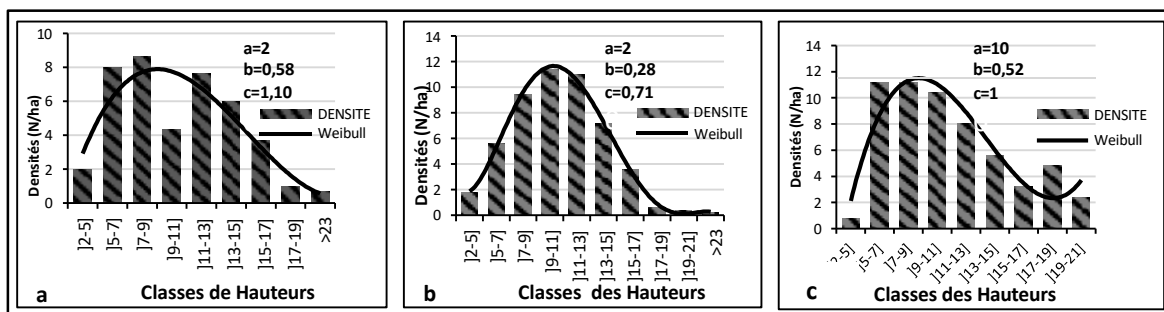


Figure 13. Classes de hauteurs (m)

La forme de **c** est variée pour les classes de hauteur dans les trois parcs. Sa valeur dans le parc **a** présente une valeur de « $1 < c < 3,6$ » qui est une distribution asymétrique positive ou droite, caractéristique des peuplements monospécifiques avec prédominance d'individus jeunes ou de faible hauteur. Le parc **b** a un coefficient de forme « $c < 1$ » qui est caractéristique des peuplements multispécifiques inequinienne avec prédominance d'individus de tailles moyennes. La distribution des classes de hauteur du parc **c** montre une structure en cloche dissymétrique gauche. Le coefficient de weibull de forme « $c=1$ » est une distribution exponentielle décroissante, caractéristique des populations en extinction avec prédominance des individus jeunes et moyens. L'analyse de l'ensemble des résultats montrent que les distributions observées des différentes espèces s'ajustent globalement avec les distributions de Weibull respectives.

4. Discussion

4.1. Bilans floristiques des parcs agroforestiers

Dans le cadre de cette étude, 45 espèces ont été recensées dans la zone d'étude. Elle se justifie par l'importance majeure des services que ces espèces fournissent aux populations. Cette flore est supérieure à celle trouvée par Sambou qui a recensé 27 espèces dans les parcs à tamarinier de la zone soudanienne du Togo (Samarou *et al.* 2022). Elle est également plus importante comparée à celle des systèmes agroforestiers dans la commune de Djidja au Bénin où 41 espèces ont été recensées (Akplo *et al.* 2019) et à celle de Mbaiyetom qui a dénombré 29 espèces dans le département de la Nya au Tchad (Mbaiyetom *et al.* 2021). Elle est par contre inférieure à celle des résultats d'Atakpama qui a eu 103 espèces dans la région des plateaux au Togo selon Atakpama *et al.* (2022) ; des 105 espèces des systèmes agroforestiers de la zone soudanienne du Togo (Djakambi *et al.*, 2023), et des 163 espèces des agrosystèmes « abandonnés » de la préfecture (Boukpepsi, 2013). Cette différence de résultats s'expliquerait par plusieurs facteurs à savoir : la différence des zones d'étude, des méthodes, de la différence géographique, la variabilité climatique, l'influence des facteurs socioéconomiques et culturels. En effet, la région des plateaux qui fait partie de la zone soudanienne du Togo, par exemple, est régie par des conditions climatiques plus favorables et est peu accessible à l'homme.

Elle est également inférieure à celle du parc national de Fazao- Malfakassa (Woegan, 2011). La supériorité de la flore du parc Malfakassa serait due au fait qu'elle est moins affectée par les actions anthropiques. Pareil pour ceux du terroir de Saré Yorobana au Sénégal (Diedhiou *et al.* 2018) dus à la différence de formation végétale. Elle est aussi moins importante que celle obtenue par Tourey (2016) sur la flore ligneuse de la ville de Sokodé (118 espèces). Cette différence des résultats peut s'expliquer par la différence des zones d'étude, les différences climatiques, les thématiques abordées et les surfaces échantillonnées.

La densité des pieds d'arbre dans l'ensemble de la zone varie entre 18,2 pieds/ha dans le parc à *Elaeis* et 57,6 pieds/ha dans les parcs mixtes. Ces densités sont inférieures à celles de la zone soudanienne du Togo qui ont des densités variantes entre 28 et 82 arbres/ha (Wala *et al.* 2005) ; elles sont également inférieures à celles des systèmes agroforestiers de la zone soudanienne du Togo qui ont une densité allant de 28 à 125 pieds/ha (Djakambi *et al.* 2023). Ces densités sont par contre supérieures à celle des ligneuses des parcs agroforestiers de l'arrondissement de Tendouck en Basse Casamance au Sénégal où la densité moyenne est de 41,5 pieds/h (Coly *et al.* 2020) ; aux parcs arborés de la zone soudanienne du Tchad où elle est comprise entre 1,44 et 10 tiges/ha (Mbaiyetom *et al.* 2021). Elles sont inférieures aux densités des parcs arborés de la région des savanes au Nord-Togo, 14 à 23 pieds/ha (Andou, 2021). Ces différences s'expliquent par la différence des zones d'étude, la diversité des formations végétales, l'influence des facteurs écologiques sur les peuplements et le niveau de sélectivité des espèces qui diffèrent d'une

communauté à l'autre ou encore de préférence d'un groupe social à un autre.

4.2. Typologie des parcs agroforestiers

L'analyse du dendrogramme montre la présence de 10 parcs dont 4 monospécifiques et 6 parcs mixtes. Ces types sont issus des espèces privilégiées sur les parcelles selon leur importance. Ces résultats sont similaires à ceux de Andou (2021) qui a trouvé 7 parcs dont 3 monospécifiques et 4 mixtes. Les types de parcs dans les deux études sont les mêmes à la différence des parcs à *Elae guinnensis* qui s'ajoutent à la présente étude.

Wala et al (2005) ont trouvé cinq types de parcs agroforestiers en fonction de la composition floristique et des espèces dominantes puis les parcs mixtes composites dans leur article intitulé. Ils déterminent la typologie des parcs sur la base de la composition floristique et des proportions des espèces dans les parcs. Coly (2005) a identifié trois types de parcs en fonction de la structure topographique du terroir à savoir les parcs à *Cordyla pinnata* ; à *Pterocarpus erinaceus* et *Ficus sycomorus* ; et à *Parkia biglobosa* et *Daniellia oliveri*. Une autre étude réalisée par Atakpama et al. 2022 a permis de discriminer six (6) groupements sur la base des gradients topographiques, écologiques et floristiques ; considérant le groupe des champs, ils ont recensé 4 sous-groupes constituant ainsi des parcs à *Vitellaria paradoxa*, *Lannea barteri* et à *Daniella oliveri*. La différence de résultats serait due aux conditions climatiques qui présentent des conditions différentes dans les zones d'étude, aux préférences socioéconomiques et aux méthodes d'échantillonnage. En effet, les conditions du climat ne sont pas identiques sur l'ensemble du territoire togolais, le Nord étant beaucoup moins favorable que la partie Sud, il est évident que des différences s'observent dans les pratiques et la typologie d'espèces préservées.

4.3. Structure des parcs agroforestiers

La structure en diamètre des ligneux présente dans l'ensemble une valeur de weibull « $c < 1$ » caractéristique des peuplements multispécifiques ou inéquiennes. L'analyse de cette structure montre que l'ensemble des parcs est marqué par une prédominance d'individus jeunes dont les classes 20-30cm (12,5 pieds/ha) et 30-40cm (13,3 pieds/ha) ont les plus fortes densités. Les individus de classes intermédiaires sont moyennement représentés alors que ceux à grands diamètres sont faiblement représentés. Les classes de hauteurs illustrent également une prédominance d'individus de hauteurs faibles, 9-11m (9,5 pieds/ha) et 11-13m (9,6 pieds/ha) tandis que les individus de grande taille (23-25m et >25) ont de faibles densités (0,22 pieds/ha et 0,18pieds/ha). Ces paramètres structuraux varient au sein de chaque parc agroforestier. Les résultats de nos travaux sont similaires à ceux de Coly et al. (2020) dans la région de Tendock où les classes intermédiaires ont les plus grandes densités avec rareté des individus adultes et présentent une forme irrégulière.

Nos résultats sont différents de ceux obtenus par Samarou et al. (2022) qui ont obtenu une distribution asymétrique positive ou asymétrique gauche. Le coefficient de forme de probabilité de Weibull compris entre 1 et 3,6 caractéristique des peuplements monospécifiques. On y observe une prédominance d'individus jeunes ou de faibles diamètres, avec dans la majorité des cas une absence d'individu de la première classe et de ceux de diamètre supérieur à 85 cm. Ils sont également différents de ceux obtenus par Atakpama et al. (2022) où dans les différents groupements le coefficient de Weibull est compris entre 1 et 3,5 à l'exception des jachères de la zone IV qui ont un coefficient de forme $c < 1$. Les résultats de nos travaux diffèrent également de ceux de Diedhiou et al. (2018) dont les résultats montrent qu'il y a prédominance des individus jeunes de la première classe (très faibles diamètres) et de diamètre intermédiaire. Ces résultats montrent également que les fréquences diminuent au fur et à mesure que le diamètre augmente jusqu'à observer une absence totale d'individus adultes et vieux.

5- Conclusion

La présente étude montre une relative importante richesse spécifique des parcs agroforestiers dans la zone. Dans l'ensemble, la richesse floristique des parcs agroforestiers est de 45 espèces. L'agroforesterie paraît une solution idoine dans le contexte de sauvegarde de la biodiversité. L'approche méthodologique utilisée a permis d'identifier dix parcs agroforestiers dans la zone d'étude avec une structure variée. Les résultats montrent que les parcs agroforestiers de la préfecture de Sotouboua sont relativement diversifiés avec une prédominance des individus jeunes. La présente étude a contribué à avoir des connaissances sur les caractéristiques structurales des peuplements ligneux issus de cette pratique dans la zone à savoir la densité, la hauteur des arbres, le diamètre des tiges et les indices de diversité. Les résultats de cette étude peuvent contribuer à promouvoir davantage la pratique de l'agroforesterie contribuant à améliorer les rendements agricoles et préservation de la biodiversité. Pour ce faire, l'intégration des paysans et la considération des préférences socioéconomiques en ce qui concerne les arbres à promouvoir dans ces systèmes est importantes pour la réussite des programmes agricoles dans le milieu.

Remerciements :

Les auteurs expriment leur gratitude aux personnes-ressources qui ont participé à la collecte des données de terrain et à la

réalisation cet article.

Contribution des auteurs :

Rôle du contributeur	Noms des auteurs
Conceptualisation	Simtako Fétiba, Kantchebe Goliyédou, Boukpepsi Tchaa
Gestion des données	Simtako Fétiba, Abe Akala, Kantchebe Goliyédou
Analyse formelle	Simtako Fétiba, Boukpepsi Tchaa, Illou Mahamadou
Enquête et investigation	Simtako Fétiba, Kantchebe Goliyédou, Abe Akala
Méthodologie	Simtako Fétiba, Boukpepsi Tchaa
Supervision Validation	Simtako Fétiba, Boukpepsi Tchaa, Illou Mahamadou
Écriture – Préparation	Simtako Fétiba, Kantchebe Goliyédou
Écriture – Révision	Simtako Fétiba, Boukpepsi Tchaa

Références

- Akplo T M, Dan B S C, Houessou L G, Houinato M R B, Sinsin A B (2019) Typologie et structure des systèmes agroforestiers dans la commune de Djidja (Bénin), *Revue internationale des sciences appliquées*, 2,01, 29-39, ISSN-1840-8869.
- Andou Z (2021) parcs agroforestiers de la région des savanes au nord-Togo Biodiversité, dynamique et importance socioéconomique, Lomé, Togo, 280 p.
- Barmo S, Amani A, Soumana I, Ichau A, & Karim S (2019) Structure et diversité des parcs agroforestiers adjacents à la forêt protégée de Baban Rafi, Niger-Afrique de l'Ouest, *Afrique Sciences*, 15(2), 166-185. ISSN 1813-548X. <http://www.afriquescience.net>
- Biga I, Rabiou H, Soumana I, Zakari MM et Mahamane A (2020) Diversité floristique, état de la régénération et structure de la végétation ligneuse des parcs agroforestiers de l'Ouest du Niger. *Afrique Science* 17(3), 195 - 210. ISSN 1813-548X, <http://www.afriquescience.net>
- Boukpepsi T (2010) Diversité floristique, structure et dynamique des agrosystèmes « abandonnés » de la préfecture de Sotouboua (Centre-Togo), 176-197.
- Coly I, Diatta T C, Ngom D, Badji A, & Gueye O (2020) Caractéristiques de la flore et de la végétation ligneuse des parcs agroforestiers de l'arrondissement de Tendouck (Basse Casamance, Sénégal). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 14(5), 1558-1575. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v14i5.6>
- Diedhiou, M AA, Faye E, Ngom D & Fall S (2018) ~~Caractérisation de la flore et de la végétation~~ ligneuse des terroirs villageois de Keur Birame (Kaffrine) et Saré Yorobana (Kolda) au Sénégal. *European Scientific Journal*, ESJ, 14(21), 391-409. ISSN: 1857 – 7881. <https://doi.org/10.19044/esj.2018.v14n21p391>
- Djakambi B (2023) Typologie et structure des systèmes agroforestiers de la zone soudanienne du Togo. *Revue Ecosystèmes et Paysages*, 3, 1-22. <https://doi.org/10.59384/recopays.tg3220>
- Fousséni F (2023) Biodiversité et structure des peuplements du complexe d'aires protégées de togodo au Togo. *Revue Ecosystèmes et Paysages*, 3(1), 78-93. <https://doi.org/10.59384/recopays.tg3106>
- Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques et Démographiques (INSEED2022). Résultats définitifs du RGPH-5, 1-2.
- Kebenzikato A B, Wala K, Dourma M, Atakpama W, Dimobe K, & Pereki H, (2014) Distribution et structure des parcs à *Adansonia digitata* L. *Afrique Science* 10(2) (2014) 434 - 449 434, ISSN 1813-548X. <http://www.afriquescience.info>.
- Kombate, B., Dourma, M., Folega, F., & Woegan, A. Y., 2020. *Diversité floristique et caractérisation structurale des formations boisées du domaine Soudano-Guinéen au Centre du Togo*. *Afrique Science Revue Internationale des Sciences et Technologie*, 17(6) (2020) 29 - 43, <https://www.researchgate.net/publication/347453404>
- Koumou Z, & Lare L Y (2017) Impact de la tenure foncière sur la structure, la densité et le fonctionnement des ligneux dans les agrosystèmes en pays tem (Togo). *Rev. Sc. Env. Univ.* ISSN 1812-1403, 11, 83-104. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01564388>
- Mbaiyetom H, Avana Tientcheu M L, Tchamba Ngankam M, & Wouokoue Taffo J B (2021) Diversité floristique et structure de la végétation ligneuse des parcs arborés de la zone soudanienne du Tchad. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 15(1), 68-80. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v15i1.7>
- Millennium Ecosystem Assessment (Éd.). (2005). *Ecosystems and human well-being : Synthesis*. Island Press, Washington, DC. 155p. [ISBN 1-59726-040-1](https://doi.org/10.1186/1522-5807-15-1)
- Moussa S (2022) Caractérisation écologique et structurale des parcs à tamarinier (*Tamarindus indica* L., Fabaceae) dans la zone soudanienne du Togo (Afrique de l'Ouest). *Revue Ecosystèmes et Paysages*, 2(1), 109-125.

<https://doi.org/10.59384/recopays.tg2109>

- Natta A K, Bachabi S FX, Zoumarou-Wallis N, & Dicko A (2012) Typologie et structure des parcs agroforestiers dans la zone soudanienne du nord Bénin, Annales des Sciences Agronomiques 16 (1) : 67-90, 2012. [ISSN 1659- 5009](#)
- Ngom D, Camara B, & Sagna B (2018) Cortège floristique, paramètres structuraux et indicateurs d'anthropisation des parcs agroforestiers à Elaeisguineensis Jacq. En Basse Casamance, Sénégal. Journal of Animal & Plant Sciences, 2018. Vol.36, Issue 3 : 5919-5932. [ISSN 2071-7024](#). <http://www.m.elewa.org/JAPS>
- Sambou A, Camara B, Kémo A O, Coly A, & Badji A (2018) Perception des populations locales sur les services écosystémiques de la forêt classée et aménagée de Kalounayes (Sénégal). Revue Francophone du Développement Durable, hors-série n°6, 69-86.
- Samsahatou T (2016) Diversité et importance de la flore ligneuse en zone urbaine : Cas de la ville de Sokodé au Centre –Togo, Mémoire de Master, Lomé, Togo, 88p.
- Traore I C E, Tindano E, & Ouedraogo O (2020) Diversité floristique et caractéristiques démographiques des juvéniles des parcs à *Faidherbia* suivant un gradient climatique au Burkina Faso. Science et technique, Sciences naturelles et appliquées, 39. Vol. 39, n° 1, 163-181.
- Traoré L, Hien M, & Ouédraogo I (2021) Usages, disponibilité et stratégies endogènes de préservation de *Canarium schweinfurthii* (Engl.) (Burseraceae) dans la région des Cascades (Burkina Faso) Uses, availability and endogenous conservation strategies of *Canarium schweinfurthii* (Engl.) (Burseraceae) in the Cascades region (Burkina Faso). Ethnobotany Research and Applications, 21. <https://doi.org/10.32859/era.21.01.1-17>
- Wala K, Sinsin B, Guelly K A, Kokou K, & Akpagana K (2021) Typologie et structure des parcs agroforestiers dans la préfecture de Doufelgou (Togo) Sécheresse, 16 (3) : 209-216.
- Woegan Y A (2011) Diversité des formations végétales ligneuses du Parc national de Fazao- Malfakassa et de la réserve d'Aledjo (Togo). Acta Botanica Gallica, 158(3), 445-449. <https://doi.org/10.1080/12538078.2011.10516286>
- Wouyo A, Agbelessessi W Y, Fousseni F, & Komlan B (2022) Systèmes agroforestiers de la région des plateaux du Togo. [ISSN Online : 2790-3230](#). <https://lbev-univlome.com/revue-ecosysteme-et-paysage/>
- Zerbo P, Millogo Rasolodimby J, Nacoulma Ouedraogo O, & Van Damme P (2011) Plantes médicinales et pratiques médicales au Burkina Faso : Cas des Sanan. Bois & forêts des tropiques, 307(307), 41. <https://doi.org/10.19182/bft2011.307.a20481>.