

Diversité et structure des formations végétales de la forêt communautaire d'Alibi-1 au Togo

Atakpama Wouyo^{1,2*}, Egbelou Hodabalo¹, Kombate Bimare¹, Biaou Séverin³, Batawila Komlan¹ et Akpagana Koffi¹

¹ Laboratoire de Botanique et Écologie Végétale (LBEV), Département botanique, Faculté des sciences (FDS), Université de Lomé (UL), 01 BP 1515, Lomé 1, Togo.

² West Africa Plant Red List Authority (WAPRLA), IUCN Species Survival Commission, Rue Mauverney 28, 1196 Gland, Switzerland.

³ Laboratoire d'Écologie, de Botanique et de Biologie végétale (LEB), Faculté d'Agronomie, Université de Parakou (UP), 03 BP 125, Parakou, Bénin.

Info. Article	RÉSUMÉ
<p>Historique de l'article</p> <p>Reçu le 09/11/2022 Révisé le 13/07/2023 Accepté le 16/07/2023</p>	<p>Au Togo, l'on assiste ces dernières années à plusieurs initiatives de foresterie communautaire. La présente étude a : (i) évalué la diversité floristique et (ii) caractérisé la structure des formations ligneuses de la forêt communautaire d'Alibi-1 dans la région Centrale du Togo. L'analyse s'est basée 74 relevés floristiques, forestiers et écologiques. La flore recensée comprend 229 espèces appartenant à 166 genres et 51 familles. Les familles les plus diversifiées sont les Fabaceae (42 espèces), Malvaceae (18 espèces) et Poaceae (17 espèces). Cinq (5) groupements de relevés ont été discriminés : deux (2) groupements de savanes arborées/arbustives, deux (2) groupements de forêts claires/savanes boisées et un (1) groupement de forêts galeries/forêts denses sèches. La structure verticale et horizontale des groupements est en « J » renversé et en cloche dissymétrique gauche ressortant une forte représentativité des individus de faibles diamètres et de hauteurs. La densité et la surface terrière des arbres sont les plus élevées s'observent dans les savanes arborées/arbustives et les plus faibles dans les galeries forestières/savanes boisées. Une meilleure gestion de la biodiversité et des écosystèmes de cette forêt contribuera à l'amélioration des biens et services écosystémiques de cette dernière.</p>
<p>Mots-clés :</p> <p>Biodiversité, structure, forêt communautaire, gestion durable, Togo.</p>	<p>ABSTRACT</p> <p>In recent years, there have been several community forestry initiatives in recent years in Togo. This study aimed to: (i) assess the diversity of plant species, and (ii) characterize woody plant community structure of in the Alibi-I community forest located in central Togo. Within 74 sample plots, floristic, forestry and ecological inventories were carried out. A total of 229 species were recorded. They belong to 166 genera and 51 families. Fabaceae (42 species), Malvaceae (18 species) and Poaceae (17 species) were the most diversified families. Five groups of plots were discriminated: two groups of wooded/shrub savannahs, two groups of open forest/wooded savannahs, and one group of gallery forest/dense dry forest. The diametric and height structure of the clusters is in the form of an inverted "J" and bell-lef dyssimetric. This shows a relatively high representation of small diameter and tall individuals. Density and basal area of the trees highest values were observed in trees/shrubs savannahs and the lowest in forest galleries/wooded savannahs. Better biodiversity and ecological management in this forest will help to improve its ecological goods and services.</p>
<p>Key words:</p> <p>Biodiversity, structure, community forest, sustainable management, Togo.</p>	

* **Auteur correspondant : Atakpama Wouyo**

. Email : wouyoatakpama@outlook.com

1. INTRODUCTION

Le taux de recul de la superficie forestière en Afrique est le plus élevé dans le monde au cours de la période 2010 à 2020 avec une perte de 3,9 millions d'hectares par an [1]. Ces pertes de superficies contribuent fortement à la modification de la structure et de la physionomie des écosystèmes forestiers. Les principales causes de cette dégradation et déforestation sont l'agriculture, l'exploitation des bois d'œuvre, la croissance démographique et le feu de végétations [2-5]. La persistance de ces facteurs est à l'origine de l'empiètement des aires protégées et des forêts communautaires dédiées pour la conservation de la biodiversité [6]. En plus de leur rôle de conservation de la biodiversité, les écosystèmes forestiers constituent des puits de carbone contribuant ainsi à l'atténuation des émissions des gaz à effet de serre et par conséquent à la réduction des effets du changement climatique [7].

Au Togo, la superficie forestière totale était estimée à 24,24 % en 2015 [8]. La plupart des forêts comptabilisées sont anthropisées et modifiées par les activités humaines engagées pour répondre aux besoins socio-économiques d'une population sans cesse croissante [6, 9, 10] couplées aux effets du changement global [11]. Face à cette préoccupation, l'amélioration des principes de l'utilisation durable des ressources forestières [12] impliquant toutes les parties prenantes est indubitable [13]. La connaissance de la composition, de la structure et du fonctionnement des écosystèmes forestiers est cruciale pour planifier des stratégies de gestion durable.

La situation paraît confuse dans les forêts communautaires qui pour la plupart ne sont pas dotées d'un statut légal et des plans de gestion. Les études sur les forêts communautaires du Togo, notamment leurs biodiversités, élément capital de la gestion restent limitées [14-17]. Un état de lieux de la diversité floristique et écologique de ces forêts communautaires reste un atout pour la politique locale et nationale de gestion des ressources naturelles. La caractérisation structurale des peuplements ligneux est reconnue par plusieurs auteurs comme un élément fondamental pour une bonne connaissance des processus écologiques et du fonctionnement des forêts [9, 17-19]. Ces paramètres de diversité et de structure sont des indicateurs de l'évolution des phytocénoses et une base incontournable dans l'aménagement forestier [9].

La forêt communautaire d'Alibi-1 (FCA-1) dans la préfecture de Tchamba au Togo fait partie des forêts préservées par la communauté locale dans le but de pérenniser les activités de chasse, de conservation de la biodiversité et d'approvisionnement en ressources forestières ligneuses et non ligneuses. Au-delà de la fonction de protection de la biodiversité et de la résilience climatique, cette forêt constitue une source de produits alimentaires, énergétiques et de revenus pour les populations locales [20]. Elle a aussi la particularité d'être contiguë à la Réserve de faune d'Abdoulaye (RFA) [13]. Par conséquent, la bonne gestion de cette forêt communautaire constituerait une opportunité pour rendre plus efficace la politique de gestion de la RFA.

La présente étude est une contribution à la gestion durable des forêts communautaires du Togo, notamment la FCA-1. Elle vise spécifiquement à : (i) évaluer la diversité floristique des formations végétales et (ii) caractériser la structure démographique des formations ligneuses de la FCA-1.

2. MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

2.1. Milieu d'étude

L'étude est réalisée dans la FCA-1, préfecture de Tchamba, Région Centrale du Togo. Avec une superficie de 5 496 ha (Figure 1), la FCA-1 fait partie de la zone écologique III du Togo [21]. Les formations dominantes de cette forêt communautaires sont les savanes boisées, les forêts claires, des forêts galeries et des forêts denses sèches [7]. Les espèces dominantes sont : *Chromolaena odorata* et *Vitellaria paradoxa* [22]. Le relief est une plaine d'altitude comprise entre 250 et 350 m. Les sols rencontrés sont de types ferrugineux tropicaux : les sols peu profonds limono-argileuse, les sols profonds sablo-limono-argileux et les sols profonds sablo-limoneux [23]. Le climat est tropical unimodal à pluviosité oscillant entre 1200 et 1300 mm/an et des températures mensuelles variant entre 20 et 32 °C [21].

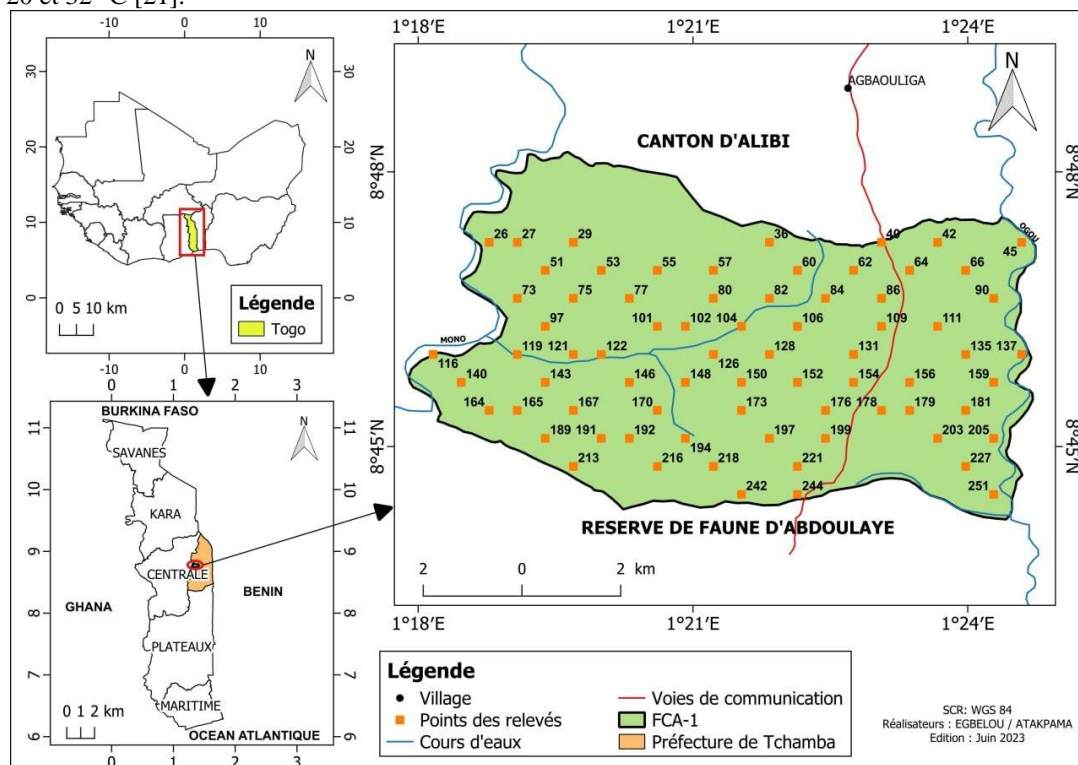


Figure 1. Localisation et plan d'échantillonnage de la forêt communautaire d'Alibi-I dans la Préfecture de Tchamba au Togo.

2.2. Collecte de données

Les inventaires ont été menés dans 74 placeaux (Figure 1) choisis aléatoirement au sein d'une maille de points de 500 m X 500 m d'équidistance générés en se servant de l'outil « Recherche » du logiciel QGIS 2. Au niveau de chacun de ces points, trois (3) types de données ont été collectées : les données phytosociologiques, les données écologiques et les données forestières. Les inventaires forestiers et phytosociologiques des espèces ligneuses ont été réalisés dans des placettes unitaires de 50 m x 20 m tandis que les inventaires phytosociologiques des plantes herbacées ont été réalisés au sein des sous-placettes de 10 m x 10 m. Ces dernières ont été installées au centre des grandes placettes [24, 25].

Chaque espèce recensée est affectée d'un coefficient d'abondance-dominance selon l'échelle de Braun-Blanquet [26]. La détermination des espèces est réalisée à l'aide de la flore Analytique du Togo et du Bénin [27, 28]. L'inventaire forestier (diamètre et hauteur totale) a concerné les arbres de diamètre à hauteur de poitrine, DHP ≥ 10 cm considérés comme adultes. Les individus de DHP < 10 cm ont été considérés comme des régénérations potentielles [29]. Les facteurs écologiques pris en compte au cours de cette étude sont : le degré de fermeture de couvert de la strate ligneuse, la densité des arbres, la collecte de produits forestiers, le pâturage et le feu de végétation [30].

2.3. Traitement et analyse des données

Les données collectées ont été saisies dans un tableur Microsoft Excel. L'analyse floristique a consisté à dresser la liste globale des espèces recensées avec leurs familles en référence à la classification phylogénique (<https://africanplantdatabase.ch/en>) [31, 32]. Le type biologique et le type phytogéographique de chaque espèce ont été recherchés [27, 33, 34]. Le statut de conservation des espèces est déterminé suivant l'échelle de vulnérabilité de l'Union Internationale de la Conservation de la Nature (UICN) (www.iucnredlist.org) le 20 juin 2023 [35]. La liste des espèces vulnérables du Togo a été également consultée [36].

L'analyse canonique des corrélations (CCA, Canonical Correlation Analysis) réalisée avec le logiciel CANOCO [37] a permis de discriminer les groupements végétaux sur la base de la diversité floristique. Les groupements discriminés ont été caractérisés par : la richesse spécifique, les fréquences et les abondances spécifiques [38]. La hauteur moyenne, le diamètre moyen, la densité moyenne, la surface terrière, l'indice de diversité de Shannon (H') et l'équitabilité de Pielou (E) ont été déterminés [15, 38, 39].

Une répartition des individus de DHP ≥ 10 cm en classe de diamètre et de hauteur a été établie grâce au logiciel Minitab 16 couplé au tableur Microsoft Excel [15]. Le logiciel Minitab a permis de calculer les différentes valeurs des paramètres de la probabilité de distribution de Weibull, les calculs des moyennes et les écarts-types. L'amplitude des classes de diamètres est de 10 cm et le diamètre minimal est 10 cm. Pour les classes de hauteurs, l'amplitude est de 2 m. Les structures des peuplements ont été ajustées avec la fonction de distribution théorique suivant les trois (3) paramètres de Weibull. Le tableur Microsoft Excel est utilisé dans la réalisation des figures.

3. RÉSULTATS

3.1. Bilan floristique

L'inventaire floristique réalisé dans la FCA-1 a permis de recenser une florule de 229 espèces appartenant à 166 genres et 51 familles. Cette florule comprend 102 espèces ligneuses contre 127 espèces herbacées. Les familles les plus représentées sont les Fabaceae (42 espèces), les Malvaceae (18 espèces) et les Poaceae (17 espèces) (Figure 2). Les espèces telles que *Vitellaria paradoxa* C.F.Gaertn. ssp. *paradoxa* (10,26 %) et *Anogeissus leiocarpus* (DC.) Guill. & Perr. (9,10 %) sont les plus dominantes dans la FCA-1. L'indice de diversité de Shannon est de 5,55 bits et l'équitabilité de Pielou est de 0,4. Les plantes herbacées ont une occupation spatiale de 47 % contre 53 % des plantes ligneuses.

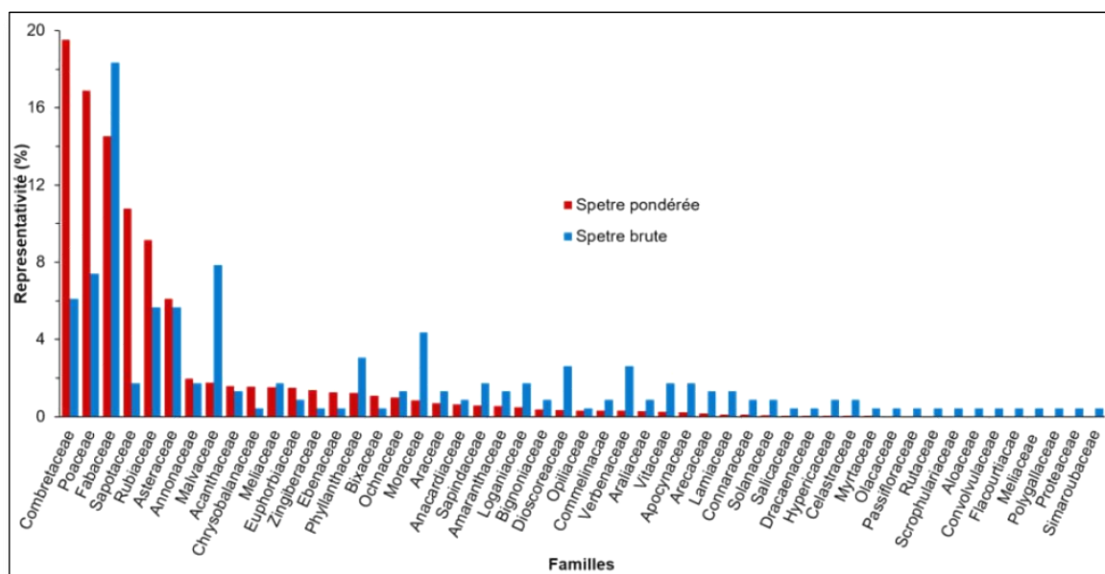


Figure 2. Spectre spécifique des familles

Parmi les espèces recensées figurent une espèce en danger (*Pterocarpus erinaceus* Poir.), quatre (4) espèces vulnérables (*Azelia africana* Sm., *Cedrela odorata* L., *Khaya senegalensis* (Desr.) A. Juss. et *Vitellaria paradoxa* C.F.Gaertn. ssp. *paradoxa*) et deux (2) quasi menacées (*Milicia excelsa* (Welw.) C.C. Berg et *Raphia sudanica* A. Chev.) suivant l'échelle de vulnérabilité de l'IUCN (Annexe 1). Une proportion de 41 % des espèces sont non-évaluée et 55 % sont peu concernées (Annexe 2). On distingue aussi 12 espèces vulnérables à l'échelle du Togo (Tableau 1).

Tableau 1 : Liste des espèces vulnérables de la FCA-1 suivant de l'IUCN et la liste des plantes vulnérables du Togo

Espèces	Statut UICN	Vulnerabilité Togo
<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	EN	V
<i>Borassus aethiopicum</i> Mart.	LC	V
<i>Carissa edulis</i> (Forssk.) Vahl	LC	V
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	LC	V
<i>Detarium senegalense</i> J.F.Gmel.	LC	V
<i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst. Ex A.DC.	LC	V
<i>Oncoba spinosa</i> Forssk.	LC	V
<i>Anthocleista nobilis</i> G.Don	LC	V
<i>Milicia excelsa</i> (Welw.) C.C. Berg	NT	V
<i>Azelia africana</i> Sm.	VU	V
<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A. Juss.	VU	V
<i>Vitellaria paradoxa</i> C.F.Gaertn. ssp. <i>paradoxa</i>	VU	V
<i>Raphia sudanica</i> A. Chev.	NT	NE
<i>Cedrela odorata</i> L.	VU	NE

Suivant les types biologiques, les mésophanérophyles sont les plus représentées aussi bien en termes d'occupation spatiale (32,68 %) que du nombre d'espèces (18,34 %). Les microphanérophytes, bien que moins diversifiées restent assez représentées dans la végétation de la FCA-1, en seconde position après les mésophanérophyles. Les hémicryptophytes, les chaméphytes, les lianes nanophanérophyles et les mégaphanérophyles sont sous-représentées (Figure 3). Quant au spectre phytogéographique, les espèces guinéo-congolaises/soudano-zambézienne (53,71 %) et les espèces soudano-zambézienne (28,82 %) sont les plus dominants. Ensuite viennent les espèces guinéo-congolaise (15,28 %). Les espèces introduites (1,75 %) et les espèces appartenant au massif forestier occidental (0,44 %) sont faiblement représentées. La liste de toutes les espèces recensées, leurs types biologiques, phytogéographique et le statut de conservation suivant l'IUCN se retrouvent dans l'Annexe 1.

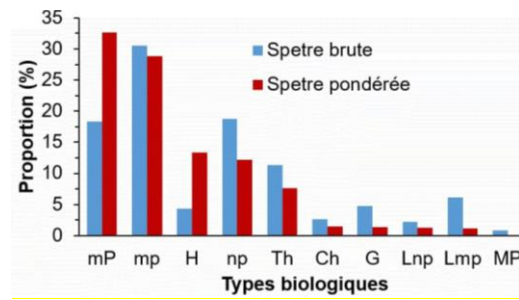


Figure 3. Spetre des types biologiques de la forêt communautaire d'Alibi 1
 mp : microphanérophytes, mP : mésophanérophites, np : nanophanérophites, Th : thérophytes, Lmph : mésophanérophites lianescents, MP : mégaphanérophites, G : géophytes, Ch : chaméphytes, H : hémicryptophytes, Lnp : nanophanérophites lianescents.

3.2. Typologie et descriptions des formations végétales

L'analyse de correspondance canonique (CCA) des relevés a permis de discriminer cinq grands principaux groupes. Ces groupements ont été discriminés en fonction de la physionomie de la végétation et la diversité floristique. Il s'agit de deux (2) groupements de savanes arborées/arbustives (G1 et G5), de deux (2) groupements de forêts claires/savanes boisées (G3 et G4) et d'un groupement de forêts galeries/denses sèches (G2) (Figure 4).

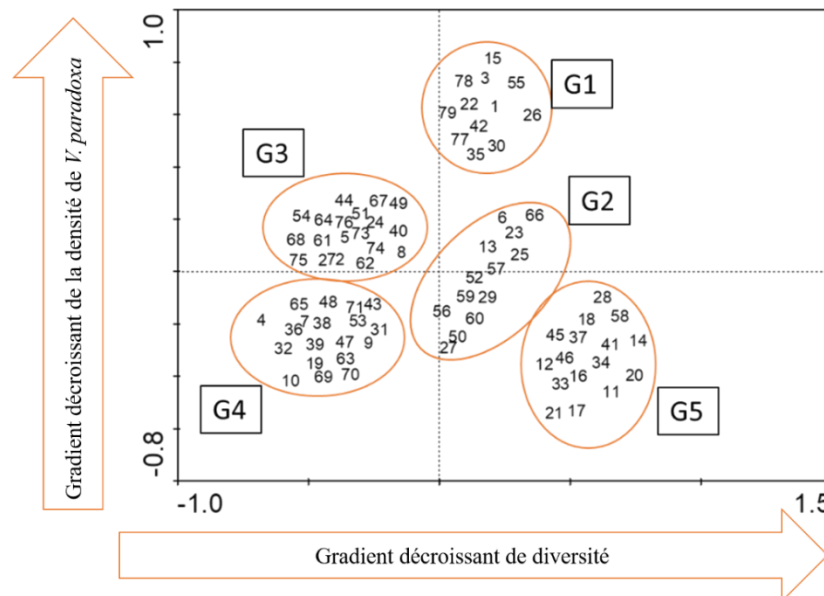


Figure 4. Classification Hiérarchique Ascendante des relevés
 (G1 : Savanes arborées/arbustives à *A. leiocarpus* et *V. paradoxa*, G2 : Galeries forestières/Forêts denses à *A. leiocarpus* et *V. paradoxa*, G3 : Forêts claires/Savanes boisées à *V. paradoxa* et *B. africana*, G4 : Forêts claires/Savanes boisées à *V. paradoxa* et *A. leiocarpus*, et G5 : Savanes arborées/arbustives à *V. paradoxa* et *P. erinaceus*)

Savanes arborées/arbustives à *A. leiocarpus* et *V. paradoxa* (G1)

Le groupe des savanes arborées/arbustives à *A. leiocarpus* et *V. paradoxa* est constitué de 11 relevés d'une richesse spécifique de 66 espèces végétales appartenant à 58 genres et 24 familles. Le nombre d'espèces ligneuses adultes (DHP ≥ 10 cm) est de 47. Parmi ces derniers, les Combretaceae (34,95 %) dominent nettement suivies des Sapotaceae (12,87 %), des Acanthaceae (10,83 %), des Fabaceae (8,01 %) et des Rubiaceae (7,84 %). Les espèces dominantes dans la strate ligneuse sont : *A. leiocarpus*, *Combretum collinum* Fresen., *V. paradoxa*, *Diospyros mespiliformis* Hochst. Ex A. DC. et *Terminalia macroptera* Guill.. L'indice de diversité de Shannon est de 4,62 bits et l'équitabilité de Pielou est de 0,5. La densité des ligneux est de 248 pieds/ha, avec un diamètre moyen de 48,89 cm, une hauteur moyenne de 9,62 m et une surface terrière de 76,14 m²/ha.

La structure verticale montre une distribution asymétrique droite (1 < C < 3,6) avec une densité élevée dans la classe [6-8 m]. La structure horizontale fait ressortir la même distribution avec une dominance des individus de classe [10-20 cm] (Figure 5).

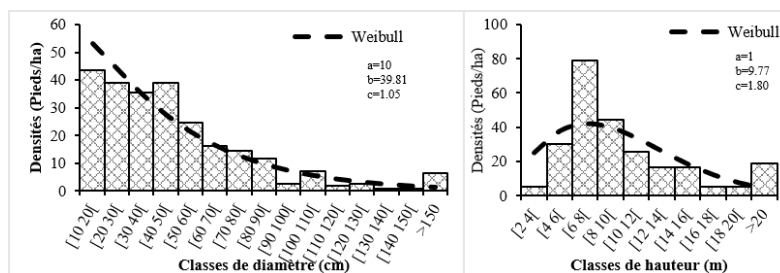


Figure 5. Structure en diamètre et en hauteur des savanes/arbustives à *A. leiocarpus* et *V. paradoxa*

Galeries forestières/forêts denses à *A. leiocarpus* et *V. paradoxa* (G2)

Le groupe des galeries forestières/forêts denses à *A. leiocarpus* et *V. paradoxa* est constitué de 33 relevés et de richesse spécifique (No) de 58 espèces appartenant à 51 genres et 22 familles. La diversité des espèces ligneuses de DHP ≥ 10 cm est de 52. Les familles les plus représentées sont les Fabaceae (34,16 %) suivi des Combretaceae (25,28 %) et les Sapotaceae (13,93 %). Ces formations sont caractérisées par des espèces comme *A. leiocarpa*, *P. erinaceus*, *V. paradoxa*, *Detarium microcarpum* Guill. & Perr., *Terminalia laxiflora* Engl et *Diospyros mespiliformis* Hochst. Ex A. DC. L'indice de Shannon a pour valeur 4,38 bits et l'équitabilité de Pielou 0,50. Le diamètre moyen est de 68,43 cm, la hauteur moyenne est de 11,11 m et la surface terrière est de 47,52 m²/ha. La densité est de 86 pieds/ha.

La structure verticale montre une distribution asymétrique droite avec une densité élevée dans la classe [6-8]. La structure horizontale fait ressortir une distribution asymétrique droite avec une dominance des individus de classe [30-40] (Figure 6).

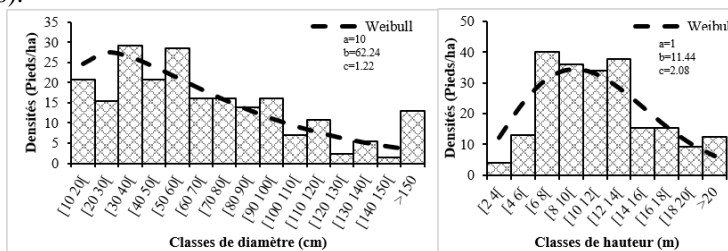


Figure 6. Structure en diamètre et en hauteur des galeries forestières/forêts denses

Forêts claires/Savanes boisées à *V. paradoxa* et *B. africana* (G3)

Le groupe des forêts claires/savanes boisées à *V. paradoxa* et *B. africana* est constitué de 17 relevés et de richesse spécifique de 76 espèces appartenant à 70 genres et 30 familles. Les espèces dominantes sont *V. paradoxa*, *Burkea africana* Hook., *Terminalia laxiflora* Engl. et *A. leiocarpus*. La florule des espèces à DHP ≥ 10 cm comprend 45 espèces. Les familles les plus représentées sont celles des Fabaceae (18,06 %), Combretaceae (15,58 %) et des Sapotaceae (11,95 %). L'indice de Shannon est de 4,61 bits et 0,44 pour l'équitabilité de Pielou. Cette formation est caractérisée par une densité de 200 pieds/ha avec un diamètre moyen de 51,14 cm, une hauteur moyenne de 8,61 m et une surface terrière de 65,49 m²/ha.

La structure verticale montre une distribution en cloche avec une densité élevée des individus de la classe de hauteur [6-8] m. La structure horizontale présente une structure en « L » avec une dominance des individus de classe [10-20] cm (Figure 7).

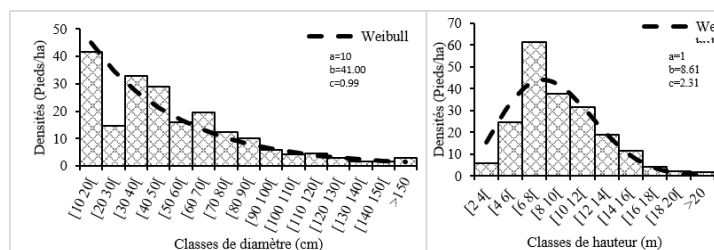


Figure 7. Structure en diamètre et en hauteur des forêts claires/savanes boisées à *V. paradoxa* et *B. africana*

Forêts claires/Savanes boisées à *V. paradoxa* et *A. leiocarpus* (G4)

Le groupe des galeries forestières/forêts denses sèches constitué de 19 relevés a une richesse spécifique de 74 espèces appartenant à 63 genres et 26 familles. Les espèces dominantes sont *V. paradoxa*, *A. leiocarpus*, *Burkea africana* Hook. et *Crossopteryx febrifuga* (G.Don) Benth. La florule des espèces à DHP ≥ 10 cm comprend 47 espèces. Les familles les plus représentées sont des Combretaceae (26,1 %), les Fabaceae (18,49 %), les

Sapotaceae (13,16 %) et les Rubiaceae (10,23 %). L'indice de Shannon est de 4,73 bits et 0,46 pour l'équitabilité de Piélou. Cette formation est caractérisée par une densité de 272 pieds/ha avec un diamètre moyen de 53,98 cm, une hauteur moyenne de 9,40 m et une surface terrière de 87 m²/ha.

La structure verticale montre une distribution en cloche avec une densité élevée dans la classe [6 8[m. La structure horizontale est est quasiment en cloche dissymétrique gauche avec une dominance des individus de classe [40 50[cm (Figure 8).

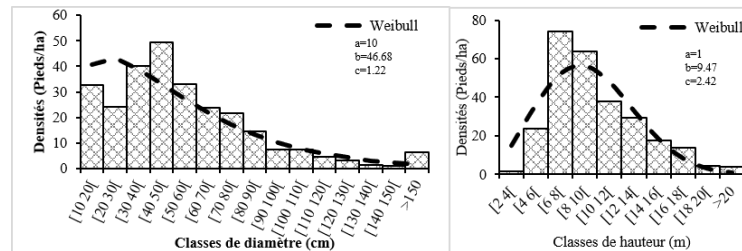


Figure 8. Structure en diamètre et en hauteur des forêts claires/savanes boisées à *V. paradoxa* et *A. leiocarpus*

Savanes arborées/arbustives à *V. paradoxa* et *P. erinaceus* (G5)

Le groupe des galeries forestières/forêts denses sèches comprend 16 relevés de richesse spécifique de 46 espèces appartenant à 41 genres et 18 familles. Les espèces dominantes sont *V. paradoxa*, *Pterocarpus erinaceus* Poir, *T. macroptera*, *A. leiocarpus* et *Diospyros mespiliformis* Hochst. Ex A. DC.. La florule des espèces à DHP ≥ 10 cm comprend 50 espèces. Les familles les plus représentées sont des Fabaceae (26,95 %), Sapotaceae (26,37 %) et les Combretaceae (22,63 %). L'indice de Shannon est de 4,04 bits et 0,42 pour l'équitabilité de Pielou. Cette formation est caractérisée par une densité de 283 pieds/ha avec un diamètre moyen de 57,94 cm, une hauteur moyenne de 8,96 m et une surface terrière de 110,58 m²/ha.

La structure verticale montre une distribution en cloche avec une densité élevée dans la classe [6 8[. La structure horizontale avec une dominance des individus de [30-50[cm est en en cloche dissymétrique gauche (Figure 9).

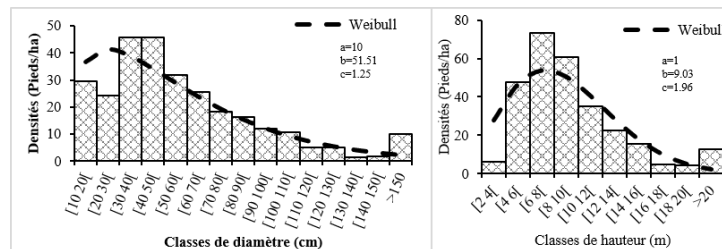


Figure 9. Structure en diamètre et en hauteur des savanes arborées/arbustives à *V. paradoxa* et *P. erinaceus*

Tableau 2 : Caractéristiques structurales des formations boisées étudiées

Formations	Densité (D, Pieds/Ha)	Diamètre moyen (Dm, cm)	Hauteur moyenne (Hm, m)	Surface terrière (G, m ² /Ha)
Savanes arborées/Savanes arbustives à <i>A. leiocarpus</i> et <i>V. paradoxa</i> (G1)	248 ± 5	48.89 ± 39.20	9,62 ± 5,22	76.14 ± 0.68
Galeries forestières/Forêts denses à <i>A. leiocarpus</i> et <i>V. paradoxa</i> (G2)	86 ± 5	68.43 ± 49.05	11,11 ± 5,15	47.52 ± 0.33
Forêts claires/Savanes boisées à <i>V. paradoxa</i> et <i>B. africana</i> (G3)	200 ± 8	51.14 ± 39.47	8,61 ± 3,50	65.49 ± 0.5
Forêts claires/Savanes boisées à <i>V. paradoxa</i> et <i>A. leiocarpus</i> (G4)	272 ± 12	53.98 ± 34.28	9.40 ± 3.68	87.00 ± 0.26
Savanes arborées/Savanes arbustives à <i>V. paradoxa</i> et <i>P. erinaceus</i> (G5)	283 ± 9	57,94 ± 40,38	8.96 ± 4.36	110.58 ± 0.51

4. DISCUSSION

4.1. Diversité et composition floristique de la forêt communautaire

L'analyse floristique de la FCA-1 montre qu'elle renferme un potentiel floristique important, 229 espèces. Cette diversité est un peu plus inférieure à celles rapportées dans la réserve de faune d'Abdoulaye (RFA) contiguë à cette dernière [38], 258 espèces. La flore de la FCA-1 est également moins diversifiée que celle de la réserve de faune Oti-Kéran-Mandouri dans la région des Savanes du Togo respectivement évaluée à 272 [40] et 320 [24] plantes. Cette différence serait liée à la diversité des écosystèmes et à la taille d'échantillonnage. La méthodologie de l'échantillonnage et les périodes d'inventaire sont aussi des paramètres influençant la diversité. Ceci ressort dans la comparaison de deux études antérieures dans la RFA. Dans ces études, l'on note une différence significative dans la diversité spécifique, 258 espèces dans l'étude sur les forêts denses sèches [38] contre 170 dans la caractérisation de la biodiversité en lien avec le feu de végétation [30]. Concernant les superficies des zones d'étude, bien que les superficies des forêts communautaires d'Amavénou et d'Aboudjokopé soient nettement inférieures à celle de la FCA-1, leurs diversités ont été plus élevées, respectivement 264 et 276 espèces [15, 41]. La grande diversité de la flore de ces forêts communautaires serait liée aux conditions climatiques et édaphiques plus favorables au développement de plusieurs espèces végétales. En effet ces dernières se situent dans la zone guinéenne avec une pluviosité plus importante [28]. La diversité des écosystèmes et les conditions favorables justifient également la grande diversité de la flore du parc national Fazao-Malfakassa situé dans la région Centrale du Togo [42, 43]. Par contre, la diversité floristique de la FCA-1 est nettement supérieure à celles des trois (3) forêts communautaires de la préfecture de Dankpen et la forêt communautaire d'Agbedougbo au Togo [16, 44] au Togo. Par rapport à la FCA-1, ces dernières ont des superficies assez réduites et sont fortement anthropisées.

La FCA-1 contribue à la protection des espèces vulnérables et des espèces quasi menacées suivant l'échelle de l'IUCN. La forte représentativité des espèces de préoccupation mineure et des espèces non évaluées selon l'IUCN ressort la nécessité d'évaluation de la vulnérabilité de la flore de la FCA-1 dont les études récentes montrent une relative conservation de la végétation [7]. Cette préoccupation semble être partiellement prise en compte par l'étude sur la série de pâturage de la FCA-1 [22] qui rapporte sept (7) espèces très vulnérables et quatre (4) moyennement à l'échelle locale. A l'échelle nationale, on distingue 12 espèces vulnérables [36] dont 6 dites de préoccupation mineure sur la liste de l'IUCN.

La diversité des espèces ligneuses de la FCA-1, 102 espèces est un peu plus supérieure à celle de la Forêt classée d'Alédjo [45], 94 espèces ligneuses. Cette diversité des espèces ligneuses est nettement supérieure à celle des forêts denses sèches de la RFA [38]. Cette différence serait liée à la diversité des écosystèmes dans la présente étude tandis que dans le cadre de la RFA, seules les forêts denses sèches ont été investiguées.

Les Combretaceae, les Poaceae, les Fabaceae et les Sapotaceae sont familles de plantes les plus représentées. La forte représentativité des Combretaceae, des Poaceae et des Sapotaceae ressort le caractère pyrophyte de la végétation de la zone [2]. En effet ces familles renferment plusieurs espèces pyrophytes. L'abondance de la famille des Sapotaceae est due au karité qui reste l'espèce ligneuse la plus représentative dans la physiognomie de la végétation de la FCA-1. Sa forte présence dénote d'une présence d'agrosystèmes dans les années antérieures. L'abondance du karité est aussi rapportée lors de l'étude sur la flore pyrophyte de la RFA [30]. Les familles des Fabaceae, les Malvaceae et les Poaceae sont les familles les plus diversifiées de la FCA-1. Cette caractéristique des savanes guinéennes est également rapportée dans la RFA [30] et dans le complexe d'aires protégées Oti-Kéran-Mandouri dans la zone soudanienne du Togo [24]. L'abondance de ces familles dans la zone soudanienne du Togo est justifiée par le réseau hydrographique favorable au développement d'une flore plus hygrophile par comparaison au contexte climatique de cette zone.

Le caractère climatique de la végétation de la FCA-1 ressort à travers la nette dominance des espèces de transition guinéo-congolaises/soudano-zambéziennes et des espèces soudanaises adaptées aux zones de transition entre le climat guinéen et le climat soudanien. Ceci est également relevé dans l'étude de la végétation l'OKM dans la zone soudanienne [24] et de la forêt communautaire d'Amavénou dans la zone guinéenne du Togo [15]. La différence fondamentale entre cette florule et celle de la zone guinéenne se retrouve au niveau de la présence remarquable des espèces soudanaises dans la FCA-1 en lieu et place des espèces guinéo-congolaises dans la zone guinéenne [15].

Les spectres biologiques montrent une grande diversité des microphanérophytes, suivie des nanophanérophites et des mésophanérophites dans la FCA-1. Le spectre pondéré ressort une dominance des mésophanérophites et des microphanérophytes. La présence des microphanérophytes et des mésophanérophites suggère une dominance des ligneux dans les formations végétales. Cela constitue un atout pour l'amélioration de la couverture forestière [46] si les mesures de gestion adéquates sont mises en place. La faible diversité et représentativité des thérophytes et des chaméphytes est le signe évident de la faible perturbation des formations de la FCA-1 par les activités humaines [47]. Parmi les perturbations anthropiques, on note les coupes illicites de bois d'œuvre, de services et de bois énergie, mais aussi le feu de végétation causé par les bouviers, la collecte de miel et le braconnage. L'effet du pâturage et du feu de végétation sur la structure de la diversité ressort dans l'étude sur la série de pâturage de la FCA-1 [22]. Bien que ces activités n'affectent pas significativement la couverture de la végétation de la FCA-1 [7], la maîtrise de ces derniers contribuera à une meilleure valorisation des ressources biologiques de la forêt.

4.2. Structure des formations végétales

L'état de conservation d'une formation végétale est reconnu par les caractéristiques structurales des arbres dominants et la structure du peuplement qui la compose. La distribution verticale est presque similaire dans toutes les formations végétales. Les peuplements sont caractérisés par une distribution dissymétrique gauche centrée sur la classe de hauteur de 6 à 8 m. Cette distribution caractérise un peuplement relativement dominé par des individus de faibles hauteurs. La densité des pieds de grandes hauteurs est plus faible dans les forêts claires/savanes boisées tandis que les forêts galeries/forêts denses sèches disposent de plus de tiges de grandes hauteurs. Ceci contraste avec les densités globales des individus qui sont assez élevés dans les forêts claires/savanes boisées, soit un peu plus de quatre (4) fois la densité des arbres des forêts galeries/forêts denses sèches. Ces différences peuvent s'expliquer par les conditions écologiques, humidité plus élevée et la compétition vis-à-vis de la lumière favorable à la croissance des plantes en hauteur au niveau des galeries forestières et les forêts denses sèches [48]. Cependant, les faibles densités de ces dernières peuvent être imputables aux exploitations forestières : bois d'œuvre, de service et d'énergie suite aux intrusions illégales des riverains. Ceci justifie la dégradation de ces formations surtout dans la partie ouest de la FCA-1, le long du fleuve Mono [7]. Cependant, l'étude sur la dynamique de l'occupation du sol de la FCA-1 montre une progression de ces formations dans les 20 dernières années en particulier dans la partie est [7].

Globalement, la structure en diamètre montre une relative abondance des individus de faibles diamètres. Cette distribution semble erratique et décroissante des individus de faibles diamètres aux diamètres élevés montre des écosystèmes un peu plus stables. Cette distribution pourrait être due à une irrégularité de la succession ou une interruption temporaire des vagues de régénération au sein de ces formations [49]. Une très forte représentativité des individus de faibles diamètres et la quasi-absence des individus de grands diamètres sont rapportées dans les études précédentes sur d'autres forêts communautaires du Togo [9, 15-17, 44]. Cette différence montre la faible représentativité des formations anthropogènes et des activités de collectes des produits forestiers ligneux dans la FCA-1 par comparaison aux autres forêts communautaires.

La surface terrière la plus importante s'observe dans les savanes arborées/arbustives à *V. paradoxa* et *P. erinaceus* et la plus faible dans les galeries forestières et les forêts denses sèches. Ce résultat est la conséquence de la faible densité des arbres dans ces derniers. L'influence de la densité et du diamètre sur la surface terrière est précédemment rapportées dans l'étude sur les parcs agroforestiers à néré (*Parkia biglobosa*) dans la zone soudanienne du Togo [50]. Si les conditions de protection demeurent favorables, ces formations savaniques pourraient évoluer vers des forêts claires.

3. CONCLUSION

Cette étude a caractérisé la biodiversité et la structure des formations ligneuses de la FCA-1 dans la préfecture de Tchamba au Togo. La diversité floristique recensée dans la FCA-1 est de 229 espèces réparties en 171 genres et 62 familles. La FCA-1 demeure une zone de refuge pour plusieurs espèces vulnérables. Cependant une évaluation plus spécifique de la vulnérabilité des la FCA-1 permettra de concevoir un programme de conservation et de gestion plus adapté de la biodiversité de cette forêt. La florule est dominée par les mésophanérophyles et des microphanérophyles. Les espèces d'origine guinéo-congolaises/soudano-zambézienne et soudaniennes, caractéristiques des savanes guinéennes de transition ressort le caractère transitionnel de la végétation de la FCA-1. La structure démographique est marquée par la dominance relative des individus de faibles diamètres et de hauteurs ressortant une relative stabilité des formations ligneuses. La forte présence du karité ressort l'impact antérieur des parcs agroforestiers. Les forêts galeries et les forêts denses sèches sont les moins pourvues en boisement à cause des pratiques de récolte illégale des produits forestiers ligneux. Une attention particulière devrait d'être accordée à ces formations en particulier les forêts galeries eu égard à leurs importances écologiques. Il s'agira de l'enrichissement et de la protection contre les coupes illicites. Par ailleurs, la promotion des plantations de bois énergie auprès des riverains contribuerait à la réduire la dépendance des populations riveraines des ressources ligneuses de la FCA-1. Une promotion de l'apiculture dans la FCA-1 serait aussi une approche de solution pouvant permettre d'augmenter la présence des gestionnaires et par conséquent la réduction du feu de végétation et des intrusions illégales.

RÉFÉRENCES

1. FAO, 2021. *Évaluation des ressources forestières mondiales 2020: Rapport principal*. Rome, Italy: FAO, 184p.
2. Atakpama W., Amegnaglo K.B., Afelu B., Folega F., Batawila K. & Akpagana K., 2019. Biodiversité et biomasse pyrophytes au Togo. *VertigO* Vol. 19(3). <https://doi.org/0.4000/vertigo.27000>
3. Afelu B., Fontodji K.J. & Kokou K., 2016. Impact des feux sur la biomasse dans les savanes guinéo-soudaniennes du Togo. *VertigO* Vol. 16(1). <https://doi.org/10.4000/vertigo.17106>
4. Polo-Akpisso A., Folega F., Soulemame O., Atakpama W., Coulibaly M., Wala K., Röder A., Akpagana K. & Yao T., 2018. Habitat biophysical and spatial patterns assessment within Oti-Keran-Mandouri protected area network in Togo. *Int. J. Biodiv. Conserv.* Vol. 10(5) : 214-229. <https://doi.org/10.5897/IJBC2017.1139>

5. Dimobe K., Ouédraogo A., Soma S., Goetze D., Porembski S. & Thiombiano A., 2015. Identification of driving factors of land degradation and deforestation in the Wildlife Reserve of Bontioli (Burkina Faso, West Africa). *Glob. Ecol. Conserv.* Vol. 4(559-571). <http://dx.doi.org/10.1016/j.gecco.2015.10.006>
6. Polo-Akpisso A., Wala K., Soulemane O., Folega F., Akpagana K. & Tano Y., 2020. Assessment of Habitat Change Processes within the Oti-Keran-Mandouri Network of Protected Areas in Togo (West Africa) from 1987 to 2013 Using Decision Tree Analysis. *Sci* Vol. 2(1) : 19. <https://doi.org/10.3390/sci2010001>
7. Kombate B., Atakpama W., Egbelou H., Ahuide K., Dourma M., Folega F., Batawila K. & Akpagana K., 2023. Dynamique de l'occupation de sol et modélisation du carbone de la Forêt Communautaire d'Alibi 1. *Ann. Rech. For. Algérie* Vol. 12(2) : 13-26. <https://www.asjp.cerist.dz/en/downArticle/592/13/1/219326>
8. MEDDPN, 2020. *Niveau de référence pour les forêts (NRF) du Togo*. 55 p.
9. Bawa D.M.-E., Folega F., Atato A., Diwediga B., Wala K. & Akpagana K., 2022. Caractéristiques floristiques et structurales de la forêt communautaire d'Agbandi au centre du Togo (Afrique de l'ouest). *Rev. Écosyst. Pays.* Vol. 1(2) : 55-74.
10. Dimobe K., Wala K., Batawila K., Dourma M., Woegan Y.A. & Akpagana K., 2012. Analyse spatiale des différentes formes de pressions anthropiques dans la réserve de faune de l'Oti-Mandouri (Togo). *VertigO* Vol. Hors-série 14 <https://doi.org/10.4000/vertigo.12423>
11. Fahrig L., 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Ann. Rev. Ecol. Evol. Syst.* Vol. 34(1) : 487-515.
12. UICN, 2008. *Parcs et réserves du Togo : Évaluation de l'efficacité de la gestion des aires protégées*. In. Programme Afrique Centrale et Occidentale (PACO), 41.
13. Issifou A., Folega F., Kombate B., Atakpama W., Batawila K., Ketoh G.K. & Akpagana K., 2022. Cartographie participative des terroirs riverains de la réserve de faune d'Abdoulaye au Togo. *Rev. Écosyst. Pays. (Togo)* Vol. 1(2) : 83-97. <https://lbev-univlome.com/wp-content/uploads/2022/08/Issifou-et-al21.2022.pdf>
14. Atakpama W., Asseki E., Kpemissi Amana E., Koudegnan C., Batawila K. & Akpagana K., 2018. Importance socio-économique de la forêt communautaire d'Edouwossi-copé dans la préfecture d'Amou au Togo. *Rev. Mar. Sci. Agron. Vét.* Vol. 6(1) : 55-63.
15. Atakpama W., Folega F., Azo A.K., Pereki H., Mensah K., Wala K. & Akpagana K., 2017. Cartographie, diversité et structure démographique de la forêt communautaire d'Amavénou dans la préfecture d'Agou au Togo. *Rev. Géog. Univ. Ouagadougou* Vol. 2(6) : 59-82.
16. Folega F., Atakpama W., Pereki H., Djiwa O., Dourma M., Abreni K., Wala K. & Akpagana K., 2017. Potentialités écologiques et socio-économiques de la forêt communautaire d'Agbedougbe (Région des Plateaux-Togo). *J. Rech. Sci. Univ. Lomé (Togo)* Vol. 19(2) : 31-50. <https://www.ajol.info/index.php/jrsul/article/view/163257>
17. Folega F., Pereki H., Woegan A., Dourma M., Atakpama W., Maza M. & Akpagana K., 2017. Caractérisation écologique de la Forêt Communautaire d'Edouwossi-Cope (Région des Plateaux-Togo). *J. Rech. Sci. Univ. Lomé (Togo)* Vol. 19(3) : 47-61.
18. Miabangana E.S. & Malaisse F., 2020. Structure, composition et diversité floristiques de l'île forestière Loufézou dans le Plateau des Cataractes (République du Congo). *Geo-Eco-Trop* Vol. 44(2) : 1-16.
19. Kouyate A.M., Diarra I. & Habou R., 2020. Composition Floristique, Diversité Et Structure Des Espèces Forestières Alimentaires De La Région De Sikasso Au Sud Du Mali. *Europ. Sci. J.* Vol. 6(12) : 156-178.
20. AE2D, 2020. *Plan d'Aménagement et de Gestion de la Forêt communautaire d'Alibi-1 2021-2030*. In. Ministère d'Environnement et des Ressources Forestières, Togo, 83.
21. Ern H., 1979. Die Vegetation Togos, Gliederung, Gefährdung, Erhaltung. *Willdenowia* Vol. 9(295-315). 10.2307/3995654
22. Atakpama W., Tchiritema B., Batawila K. & Akpagana K., 2022. Disponibilité et usage des plantes fourragères de la série de pâturage de la Forêt Communautaire d'Alibi 1 au Togo. *Rev. Écosyst. Pays. (Togo)* Vol. 1(3) : 145-161. <https://lbev-univlome.com/wp-content/uploads/2022/12/Atakpama-et-al.pdf>
23. Lamouroux M., 1969. *Note explicative N 34 : Carte pédologique du Togo au 1/1.000.000*. Paris, France: ORSTOM, 91 p.
24. Polo-Akpisso A., Wala K., Ouattara S., Woegan Y.A., Coulibaly M., Atato A., Atakpama W., Nare M.T., Tano Y. & Akpagana K., 2015. Plant Species Characteristics and Woody Plant Community Types within the Historical Range of Savannah Elephant, *Loxodonta africana* Blumenbach 1797 in Northern Togo (West Africa). *Ann. Res. Rev. Biol.* Vol. 7(5) : 283-299. <https://doi.org/10.9734/ARRB/2015/19271>
25. Ibrahim-Naim R.A., Atakpama W., Amegnaglo K.B., Noundja L., Batawila K. & Akpagana K., 2021. Diversité floristique et biomasse fourragère des parcours potentiels de pastoralisme du socle éburnéen au Togo. *Rev. Écosyst. Pays. (Togo)* Vol. 1(1) : 12-29. <https://lbev-univlome.com/wp-content/uploads/2022/01/02-Ibrahim-et-al.-dec.2021.pdf>
26. Braun-Blanquet J., 1932. *Plant sociology. The study of plant communities*. p.
27. Akoégninou A., van der Burg W.J., van der Maesen L.J.G., Adjakidjè V., Essou J.P., Sinsin B. & Yédomonhan H., 2006. *Flore Analytique du Bénin*. Cotonou & Wageningen: Backhuys Publishers, 1034 p.
28. Brunel J.F., Hiepko P. & Scholz H., 1984. *Flore analytique du Togo : Phanerogames*. Eschborn: GTZ, 751 p.

29. Dourma M., Souou E., Atakpama W., Folega F. & Akpagana K., 2019. Dynamique spatio-temporelle et structure de la végétation de la forêt classée d'Atakpamé au Togo. *Ann. Sci. Tech.* Vol. 19(1) : 1-22. <http://www.annalesumng.org/index.php/st/article/view/642/182319>
30. Atakpama W., Agbetanu K.M.W., Atara L.L., Biaou S., Batawila K. & Akpagana K., 2021. Biodiversité et gestion des feux de végétation dans la réserve de faune d'Abdoulaye au Togo. *Rev. Sci. Technol., Synthèse* Vol. 27(1) : 51-64. <https://www.asjp.cerist.dz/en/article/173064>
31. Chase M.W., Christenhusz M.J.M., Fay M.F., Byng J.W., Judd W.S., Soltis D.E., Mabberley D.J., Sennikov A.N., Soltis P.S. & Stevens P.F., 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* Vol. 181(1) : 1-20.
32. Database A.P., 2013. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève and South African National Biodiversity Institute, Pretoria. Vol. : .
33. Aké Assi L., 1984. *Flore de la Côte d'Ivoire : Etude descriptive et biogéographique avec quelques notes ethnobotaniques*. Faculté de Sciences et Techniques, Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire, Thèse de doctorat d'Etat, 1206 p.
34. White F., 1986. *La végétation de l'Afrique-Recherches sur les ressources naturelles*. Paris: ORSTOM-UNESCO, 384 p.
35. IUCN, 2022. *The IUCN Red List of Threatened species. Version 2022-1*. In.
36. Radji P.R. & Akpene K., 2018. *Liste des espèces végétales menacées au Togo*. In Version 1.4. Université de Lomé, Togo.
37. Ter Braak C. & Šmilauer P., 2012. *Canoco reference manual and user's guide: software for ordination (version 5.0)*.
38. Pereki H., Wala K., Thiel-clemen T., Bessike M.P.B., Zida M., Dourma M., Batawila K. & Akpagana K., 2013. Woody species diversity and important value indices in dense dry forests in Abdoulaye Wildlife Reserve (Togo, West Africa). *Int. J. Biodivers. Conserv.* Vol. 5(6) : 358-366. <https://doi.org/10.5897/IJBC12.061>
39. Magurran A.E., 2004. *Measurement biological diversity*. Blackwell Science Ltd, 260 p.
40. Folega F., Zhao X., Batawila K., Zhang C., Huang H., Dimobe K., Pereki H., Bawa A., Wala K. & Akpagana K., 2012. Quick numerical assessment of plant communities and land use change of Oti prefecture protected areas (North Togo). *African J. Agri. Res.* Vol. 7(6) : 1011-1022. <https://doi.org/10.5897/AJAR11.1314>
41. Egbelou H., Atakpama W., Dourma M., Folega F. & Akpagana K., 2021. Dynamique spatio-temporelle et flore de la forêt d'Aboudjokopé au Togo. *Rev. Sci. Technol., Synthèse* Vol. 27(2) : 37-50. <https://www.asjp.cerist.dz/en/downArticle/34/27/2/173063>
42. Atsri H.K., Abotsi K.E. & Kokou K., 2018. Enjeux écologiques de la conservation des mosaïques forêt-savane semi-montagnardes au centre du Togo (Afrique de l'Ouest). *Journal of Animal & Plant Sciences* Vol. 38(1) : 6112-6128. http://m.elewa.org/Journals/wp-content/uploads/2018/09/6.Atsri_.pdf
43. Woegan Y.A., 2011. Diversité des formations végétales ligneuses du Parc national de Fazao-Malfakassa et de la réserve d'Alédjo (Togo). *Act. Bot. Gal.* Vol. 158(3) : 445-449. <https://doi.org/10.1080/12538078.2011.10516286>
44. Atakpama W., Egbelou H., Folega F., Afo C., Batawila K. & Akpagana K., 2022. Diversité floristique des forêts communautaires de la préfecture de Dankpen au Togo. *Rev. Mar. Sci. Agron. Vét.* Vol. 10(4) : 548-557.
45. Wala K., Woegan A.Y., Borozi W., Dourma M., Atato A., Batawila K. & Akpagana K., 2012. Assessment of vegetation structure and human impacts in the protected area of Alédjo (Togo). *African J. Ecol.* Vol. 50(3) : 355-366. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2028.2012.01334.x>
46. Moumouni Y.I., Imorou I.T. & Moussa A.D., 2019. Caractérisation de la Dégradation à Travers la Diversité Floristique et la Structure de la Végétation dans le Bassin Moyen de la Sota au Nord-Bénin. *Int. J. Prog. Sci. Tech.* Vol. 18(1) : 53-70.
47. Gnahoré É., Koné M., Soro Y., N'guessan Y.J. & Bakayoko A., 2020. Effets de l'anthropisation sur la diversité floristique à la périphérie du Parc National du Banco, Abidjan, Côte d'Ivoire. *Afrique Science* Vol. 16(4) : 167-180. <http://afriquescience.net/PDF/16/4/14.pdf>
48. Issa I., Wala K., Dourma M., Atakpama W., Woegan Y.A., Folega F., Batawila K. & Akpagana K., 2015. *Typologie et structure de Khaya senegalensis (Desr.) A. Juss. (Meliaceae) sur les Monts Défalé (préfecture de Doufelgou)*. In L'Harmattan E (ed) 1er colloque Scientifique Internationale de l'Université de Kara. Kara, Togo, 99-110.
49. Geldenhuys C.J., 2010. Managing forest complexity through application of disturbance–recovery knowledge in development of silvicultural systems and ecological rehabilitation in natural forest systems in Africa. *Journal of forest research* Vol. 15(1) : 3-13. 1. FAO, 2021. *Évaluation des ressources forestières mondiales 2020: Rapport principal*. Rome, Italy: FAO, 184 p.
50. Padakale E., Atakpama W., Dourma M., Dimobe K., Wala K. & Akpagana K., 2015. Woody species diversity and structure of *Parkia biglobosa* Jacq. Dong parklands in the sudanian zone of Togo (West Africa). *Annual Review & Research in Biology* Vol. 6(2) : 103-114. <https://doi.org/10.9734/ARRB/2015/14105>

Annexe 1 : Liste des espèces, familles, types biologiques, types phytogéographiques et statut de conservation selon l'UICN

Espèces	Familles	TB	TP	Statut UICN
<i>Acacia polyacantha</i> Willd.	Fabaceae	mP	GC-SZ	NE
<i>Acacia sieberiana</i> DC. var. <i>villosa</i> DC.	Fabaceae	mP	GC-SZ	LC
<i>Achyranthes aspera</i> L. var. <i>aspera</i>	Amaranthaceae	Th	GC-SZ	NE
<i>Adenia lobata</i> (Jacq.) Engl.	Passifloraceae	Lmp	GC	NE
<i>Adenodolichos paniculatus</i> (Hua) Hutch. & Dalziel	Fabaceae	mp	GC-SZ	NE
<i>Aframomum sceptrum</i> (Oliv. & D.Ranb.) K.Schum	Zingiberaceae	np	GC	LC
<i>Afzelia africana</i> Sm.	Fabaceae	mP	GC-SZ	VU
<i>Aganope stuhlmannii</i> (Taub.) Adema	Fabaceae	mp	GC	LC
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae	Th	GC-SZ	LC
<i>Albizia adianthifolia</i> (Schumach.) W.F.Wright	Fabaceae	mP	GC	LC
<i>Albizia zygia</i> (DC.) J.F.Macbr.	Fabaceae	mP	GC	LC
<i>Allophylus africanus</i> P. Beauv.	Sapindaceae	mp	GC	LC
<i>Allophylus spicatus</i> (Poir.) Radlk.	Sapindaceae	mp	GC-SZ	NE
<i>Aloe macrocarpa</i> Todaro	Aloaceae	H	GC-SZ	LC
<i>Ampelocissus grantii</i> (Baker) Planch.	Vitaceae	Lmp	GC-SZ	NE
<i>Ampelocissus leonensis</i> (Hook.f.) Planch.	Vitaceae	Lmp	GC-SZ	NE
<i>Anchomanes difformis</i> (Blume) Engl.	Araceae	G	GC	NE
<i>Andropogon africanus</i> Franch.	Poaceae	H	SZ	LC
<i>Andropogon gayanus</i> kunth var. <i>gayanus</i>	Poaceae	H	GC-SZ	NE
<i>Andropogon tectorum</i> Schum. & Thonn.	Poaceae	H	GC-SZ	NE
<i>Aneilema paludosum</i> A.Chev. ssp. <i>paludosum</i>	Commelinaceae	Ch	SZ	LC
<i>Annona senegalensis</i> (Pers.) ssp. <i>senegalensis</i>	Annonaceae	np	GC-SZ	LC
<i>Anogeissus leiocarpa</i> (DC.) Guill. & Perr.	Combretaceae	mP	SZ	LC
<i>Anthocleista djalensis</i> A.Chev.	Loganiaceae	mp	GC	LC
<i>Anthocleista nobilis</i> G.Don	Loganiaceae	mp	GC	LC
<i>Antiaris africana</i> Engl.	Moraceae	mP	GC-SZ	NE
<i>Antidesma membranaceum</i> var. <i>molle</i> Müll. Arg.	Phyllanthaceae	np	GC	LC
<i>Aristida hordeacea</i> Kunth	Poaceae	Th	SZ	NE
<i>Aspilia africana</i> (Pers.) Adams	Asteraceae	np	SZ	NE
<i>Berlinia grandiflora</i> (Vahl) Hutch. & Dalziel	Fabaceae	mP	GC-SZ	LC
<i>Blumea mollis</i> (D. Don) Merr.	Asteraceae	Th	GC	NE
<i>Blumea viscosa</i> (Mill.) V.M.Badillo	Asteraceae	Th	GC	NE
<i>Bombax costatum</i> Pellegr. & Vuill.	Malvaceae	mP	SZ	LC
<i>Borassus aethiopus</i> Mart.	Arecaceae	mP	GC-SZ	LC
<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	Phyllanthaceae	mp	GC-SZ	LC
<i>Burkea africana</i> Hook.	Fabaceae	mP	SZ	LC
<i>Byrsocarpus coccineus</i> Schumach. & Thonn.	Connaraceae	Lnp	GC	LC
<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	Sapindaceae	Lmp	GC-SZ	LC
<i>Carissa edulis</i> (Forssk.) Vahl	Apocynaceae	Lmp	SZ	LC
<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	MP	I	VU
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Malvaceae	MP	GC-SZ	LC
<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	Fabaceae	Lmp	GC	NE
<i>Chamaecrista mimosoides</i> (L.) Greene	Fabaceae	Th	GC-SZ	LC
<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M.King	Asteraceae	np	GC	NE
<i>Cissus populnea</i> Guill. & Perr.	Vitaceae	Lmp	GC-SZ	NE
<i>Clausena anisata</i> (Willd.) Hook.f. ex Benth	Vitaceae	Lmp	GC-SZ	LC
<i>Cochlospermum planchonii</i> Hook.f.	Bixaceae	np	SZ	NE
<i>Cola gigantea</i> A. Chev. var. <i>gigantea</i>	Malvaceae	mP	GC-SZ	LC
<i>Combretum adenogonium</i> Steud. ex A. Rich.	Combretaceae	mp	SZ	LC
<i>Combretum collinum</i> Fresen.	Combretaceae	mp	GC-SZ	LC
<i>Combretum glutinosum</i> Perr. ex DC.	Combretaceae	mp	SZ	LC
<i>Combretum micrantum</i> G.Don	Combretaceae	mp	SZ	NE
<i>Combretum molle</i> R. Br. ex G. Don	Combretaceae	mp	SZ	LC
<i>Combretum nigricans</i> Lepr. ex Guill. & Perr.	Combretaceae	mp	SZ	LC
<i>Combretum paniculatum</i> Vent.	Combretaceae	Lmp	GC-SZ	LC
<i>Commelina erecta</i> L. ssp. <i>erecta</i>	Commelinaceae	Ch	GC-SZ	LC
<i>Corchorus fascicularis</i> Lam.	Malvaceae	Th	GC-SZ	NE
<i>Crossopteryx febrifuga</i> (Afzel. ex G. Don) Benth.	Rubiaceae	mp	GC-SZ	LC
<i>Crotalaria calycina</i> Schrank	Fabaceae	np	GC-SZ	NE
<i>Crotalaria retusa</i> L.	Fabaceae	np	GC-SZ	NE
<i>Cussonia arborea</i> Hochst. ex A. Rich.	Araliaceae	mp	GC-SZ	LC
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Rubiaceae	H	GC-SZ	LC
<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Clapier. & Dalziel	Fabaceae	mP	GC-SZ	LC
<i>Desmodium salicifolium</i> (Poir.) DC.	Fabaceae	Ch	GC-SZ	LC

Espèces	Familles	TB	TP	Statut UICN
<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.	Fabaceae	np	GC-SZ	NE
<i>Desmodium velutinum</i> (Willd.) DC.	Fabaceae	np	GC-SZ	NE
<i>Detarium microcarpum</i> Guill. & Perr.	Fabaceae	mp	SZ	LC
<i>Detarium microcarpum</i> Guill. & Perr.	Fabaceae	mp	SZ	LC
<i>Detarium senegalense</i> J.F.Gmel.	Fabaceae	mP	GC-SZ	LC
<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn.	Fabaceae	mp	GC-SZ	LC
<i>Dioscorea alata</i> L.	Dioscoreaceae	G	I	NE
<i>Dioscorea bulbifera</i> L.	Dioscoreaceae	G	GC-SZ	NE
<i>Dioscorea burkilliana</i> J.Miège	Dioscoreaceae	G	GC-SZ	LC
<i>Dioscorea dumetorum</i> (Kunth) Pax	Dioscoreaceae	G	GC-SZ	NE
<i>Dioscorea mangenotiana</i> J. Miège	Dioscoreaceae	G	GC	NE
<i>Dioscorea smilacifolia</i> De Wild.	Dioscoreaceae	G	GC	LC
<i>Diospyros mespiliiformis</i> Hochst. Ex A.DC.	Ebenaceae	mP	GC-SZ	LC
<i>Ekebergia senegalensis</i> A. Juss.	Meliaceae	mP	GC-SZ	LC
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Arecaceae	mP	GC	LC
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	Asteraceae	Th	GC	NE
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae	Th	GC-SZ	LC
<i>Entada abyssinica</i> Steud. ex A. Rich.	Fabaceae	mp	GC-SZ	LC
<i>Entada africana</i> Guill. & Perr.	Fabaceae	mp	SZ	LC
<i>Eriosema griseum</i> Baker var. <i>griseum</i>	Fabaceae	H	SZ	NE
<i>Erythrophleum suaveolens</i> (Guill. & Perr.) Brenan	Fabaceae	mP	GC-SZ	LC
<i>Eupatorium odoratum</i> L.	Asteraceae	np	GC	NE
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Euphorbiaceae	Th	GC-SZ	LC
<i>Fadogia agrestis</i> Schweif.ex Hiern	Rubiaceae	np	SZ	NE
<i>Fagara zanthoxyloides</i> Lam.	Rutaceae	mp	GC-SZ	LC
<i>Ficus dicranostyla</i> Mildbr.	Moraceae	mP	GC-SZ	LC
<i>Ficus exasperata</i> Vahl	Moraceae	mP	GC-SZ	LC
<i>Ficus glumosa</i> Delile	Moraceae	mP	GC-SZ	LC
<i>Ficus ingens</i> (Miq.) Miq.	Moraceae	mP	SZ	LC
<i>Ficus ovata</i> Vahl	Moraceae	mp	GC	NE
<i>Ficus sur</i> Forssk.	Moraceae	mp	GC	LC
<i>Ficus sycomorus</i> L. subsp. <i>sycomorus</i>	Moraceae	mP	SZ	LC
<i>Ficus vallis-choudae</i> Delile	Moraceae	mp	SZ	LC
<i>Flacourtia indica</i> (Burm.f.) Merr.	Flacourtiaceae	mp	SZ	LC
<i>Flueggea virosa</i> (Roxb. ex Willd.) Voigt.	Phyllanthaceae	np	GC-SZ	LC
<i>Gardenia aqualla</i> Stapf & Hutch.	Rubiaceae	np	GC-SZ	NE
<i>Gardenia erubescens</i> Stapf & Hutch.	Rubiaceae	np	GC-SZ	LC
<i>Gardenia ternifolia</i> Schumach. & Thonn. subsp. <i>ternifolia</i>	Rubiaceae	mp	GC-SZ	LC
<i>Grewia lasiodiscus</i> K. Schum.	Malvaceae	mp	GC-SZ	LC
<i>Grewia venusta</i> Fresen.	Malvaceae	mp	SZ	NE
<i>Grewia villosa</i> Willd.	Malvaceae	mp	SZ	LC
<i>Gymnosporia senegalensis</i> (Lam.) Loes.	Celastraceae	mp	SZ	LC
<i>Hannoa undulata</i> (Guill. & Perr.) Planch.	Simaroubaceae	mp	SZ	NE
<i>Hexalobus crispiflorus</i> A. Rich.	Annonaceae	mP	GC-SZ	LC
<i>Hexalobus monopetalus</i> (A. Rich.) Engl. & Diels.	Annonaceae	mp	SZ	LC
<i>Hibiscus asper</i> Hook.f.	Malvaceae	np	GC-SZ	NE
<i>Hibiscus surattensis</i> L.	Malvaceae	Lnp	GC-SZ	NE
<i>Holarrhena floribunda</i> (G.Don) Durand & Schinz	Apocynaceae	mP	GC-SZ	LC
<i>Hoslundia opposita</i> var. <i>verticillata</i> (Vahl) Baker	Lamiaceae	np	GC-SZ	NE
<i>Hymenocardia acida</i> Tul.	Euphorbiaceae	mp	GC-SZ	LC
<i>Hyarrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	Poaceae	H	GC-SZ	NE
<i>Imperata cylindrica</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	G	GC-SZ	LC
<i>Indigofera arrecta</i> Hochst. ex A. Rich.	Fabaceae	np	SZ	NE
<i>Indigofera tinctoria</i> L. var. <i>tinctoria</i>	Fabaceae	np	GC-SZ	NE
<i>Ipomoea obscura</i> (L.) Ker Gawl.	Convolvulaceae	Th	GC-SZ	NE
<i>Isoberlinia tomentosa</i> (Harms) Craib & Stapf	Fabaceae	mP	SZ	LC
<i>Justicia insularis</i> T. Anderson	Acanthaceae	Ch	GC	NE
<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A. Juss.	Meliaceae	mP	GC-SZ	VU
<i>Kigelia africana</i> (Lam.) Benth.	Bignoniaceae	mp	GC-SZ	LC
<i>Kyllinga erecta</i> Schumach.	Rubiaceae	G	GC-SZ	LC
<i>Lannea acida</i> A.Rich.s.l.	Anacardiaceae	mP	GC-SZ	LC
<i>Lannea barteri</i> (Oliv.) Engl.	Anacardiaceae	mP	GC-SZ	LC
<i>Leptochloa coerulea</i> Steud.	Poaceae	H	GC-SZ	NE
<i>Lippia multiflora</i> Moldenke	Verbenaceae	np	GC-SZ	NE
<i>Lippia rugosa</i> A. Chev.	Verbenaceae	np	SZ	NE
<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) Kunth ex DC.	Fabaceae	mP	GC	LC
<i>Lophira lanceolata</i> Tiegh. ex Key	Ochnaceae	mP	SZ	LC
<i>Loudetia arundinacea</i> (Hochst. ex A. Rich.) Steud.	Poaceae	H	SZ	NE

Espèces	Familles	TB	TP	Statut UICN
<i>Loudetia togoensis</i> (Pilg.) C.E. Hubb.	Poaceae	Th	SZ	NE
<i>Macrosphyra longistyla</i> (DC.) Hiern	Rubiaceae	mp	GC	NE
<i>Manilkara multinervis</i> (Baker) Dubard	Sapotaceae	mp	GC-SZ	NE
<i>Margaritaria discoidea</i> (Baill.) G.L. Webster	Phyllanthaceae	mP	GC-SZ	LC
<i>Maytenus senegalensis</i> (Lam.) Exell	Celastraceae	mp	SZ	NE
<i>Milicia excelsa</i> (Welw.) C.C. Berg	Moraceae	mP	GC-SZ	NT
<i>Milletia thonningii</i> (Schumach. & Thonn.) Baker	Fabaceae	mp	GC	LC
<i>Mimusops kummel</i> Bruce ex A. DC.	Sapotaceae	mp	SZ	LC
<i>Mnesithea granularis</i> (L.) de Koning & Sosef	Poaceae	Th	GC-SZ	NE
<i>Monechma ciliatum</i> (Jacq.) Milne-Redh.	Acanthaceae	np	GC-SZ	NE
<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC. var. <i>pruriens</i>	Fabaceae	Lmp	GC-SZ	LC
<i>Ochna rhizomatosa</i> (Tiegh.) Keay	Ochnaceae	np	SZ	NE
<i>Ochna schweinfurthiana</i> F. Hoffm.	Ochnaceae	np	SZ	LC
<i>Ocimum basilicum</i> L.	Lamiaceae	np	I	NE
<i>Oncoba spinosa</i> Forssk.	Salicaceae	mp	GC-SZ	LC
<i>Opilia amentacea</i> Roxb.	Opiliaceae	Lmp	GC-SZ	NE
<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P. Beauv. subsp. <i>hirtellus</i>	Poaceae	Ch	GC	NE
<i>Pandiaka angustifolia</i> (Vahl) Hepper	Amaranthaceae	Th	GC-SZ	NE
<i>Pandiaka involucrata</i> (Moq.) Prises BD.	Amaranthaceae	Th	GC-SZ	NE
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Poaceae	Th	GC	NE
<i>Parinari curatellifolia</i> Planch. ex Benth.	Chrysobalanaceae	mp	SZ	LC
<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R. Br. ex G. Don	Fabaceae	mP	GC-SZ	LC
<i>Paullinia pinnata</i> L.	Sapindaceae	Lmp	GC-SZ	NE
<i>Pavetta corymbosa</i> (DC.) F.N. Williams	Rubiaceae	mp	GC-SZ	LC
<i>Pennisetum glaucum</i> (L.) R.Br. ssp. <i>violaceum</i> (Lam) Rich	Poaceae	Th	GC-SZ	LC
<i>Pennisetum polystachion</i> (L.) Schult. subsp. <i>polystachion</i>	Poaceae	Th	GC-SZ	LC
<i>Pericopsis laxiflora</i> (Benth.) Meeuwen	Fabaceae	mp	GC-SZ	LC
<i>Phaulopsis ciliata</i> (Willd.) Hepper	Acanthaceae	np	GC-SZ	NE
<i>Phoenix reclinata</i> Jacq.	Araceae	mp	GC-SZ	LC
<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. & Thonn.	Phyllanthaceae	Th	GC	NE
<i>Physalis pubescens</i> L.	Solanaceae	Th	GC-SZ	LC
<i>Piliostigma thomningii</i> (Schumach.) Milne-Redh	Fabaceae	mp	GC-SZ	NE
<i>Polygala multiflora</i> Poir.	Polygallaceae	Th	GC-SZ	NE
<i>Polysphaeria arbuscula</i> K. Schum.	Rubiaceae	mp	GC	LC
<i>Pouteria alnifolia</i> (Baker) Roberty var. <i>alnifolia</i>	Sapotaceae	mP	GC-SZ	LC
<i>Prosopis africana</i> (Guill. & Perr.) Taub.	Fabaceae	mP	SZ	LC
<i>Protea madiensis</i> Oliv. ssp. <i>madiensis</i>	Proteaceae	np	GC-SZ	LC
<i>Pseudocedrela kotschy</i> (Schweinf.) Harms	Meliaceae	mp	SZ	LC
<i>Psorospermum corymbiferum</i> Hochr. var. <i>corymbiferum</i>	Hypericaceae	mp	SZ	LC
<i>Psorospermum febrifugum</i> Spach	Hypericaceae	mp	SZ	LC
<i>Pteleopsis suberosa</i> Engl. & Diels	Combretaceae	mp	SZ	LC
<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	Fabaceae	mP	SZ	EN
<i>Raphia sudanica</i> A. Chev.	Arecaceae	mp	SZ	NT
<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) Clayton	Poaceae	Th	GC-SZ	NE
<i>Rourea thomsonii</i> (Baker) Jongkind	Connaraceae	Lnp	GC	LC
<i>Saba comorensis</i> (Bojer ex A. DC.) Pichon	Apocynaceae	Lmp	GC	NE
<i>Sansevieria liberica</i> Gérôme & Labroy	Dracaenaceae	G	GC-SZ	NE
<i>Sarcocephalus latifolius</i> (Sm.) E.A. Bruce	Rubiaceae	mp	GC-SZ	NE
<i>Scoparia dulcis</i> L.	Scrophulariaceae	Th	GC-SZ	NE
<i>Senna hirsuta</i> (L.) H.S. Irwin & Barneby	Fabaceae	np	GC-SZ	NE
<i>Sida acuta</i> Burm.f. ssp. <i>acuta</i>	Malvaceae	np	GC-SZ	NE
<i>Sida rhombifolia</i> L. subsp. <i>rhombifolia</i>	Malvaceae	np	GC	NE
<i>Sida urens</i> L.	Malvaceae	np	GC	NE
<i>Solanum torvum</i> Sw.	Solanaceae	np	GC	NE
<i>Spermacoce ruelliae</i> DC.	Rubiaceae	Th	GC-SZ	NE
<i>Sporobolus pyramidalis</i> P.Beauv.	Poaceae	H	GC-SZ	NE
<i>Steganotaenia araliacea</i> Hochst.	Araliaceae	mp	GC-SZ	LC
<i>Sterculia setigera</i> Delile	Malvaceae	mp	SZ	LC
<i>Sterculia tragacantha</i> Lindl.	Malvaceae	mp	SZ	LC
<i>Stereospermum kunthianum</i> Cham.	Bignoniaceae	mP	GC-SZ	LC
<i>Strophanthus hispidus</i> DC.	Apocynaceae	Lmp	GC-SZ	LC
<i>Strychnos afzelii</i> Gilg	Loganiaceae	mp	SZ	NE
<i>Strychnos spinosa</i> Lam.	Loganiaceae	mp	SZ	NE
<i>Stylochaeton hypogaeus</i> Lepr.	Araceae	G	GC-SZ	NE
<i>Swartzia madagascariensis</i> Desv.	Fabaceae	mp	SZ	LC
<i>Syzygium guineense</i> (Willd.) DC. var. <i>guineense</i>	Myrtaceae	mp	GC-SZ	LC
<i>Tectona grandis</i> L. f.	Verbenaceae	mP	I	EN
<i>Tephrosia bracteolata</i> Guill. & Perr.	Fabaceae	np	GC-SZ	NE

Espèces	Familles	TB	TP	Statut UICN
<i>Tephrosia elegans</i> Schumach.	Fabaceae	np	GC-SZ	NE
<i>Tephrosia flexuosa</i> G.Don	Fabaceae	np	GC-SZ	NE
<i>Terminalia avicennioides</i> Guill. & Perr.	Combretaceae	mp	SZ	LC
<i>Terminalia glaucescens</i> Planch. ex Benth.	Combretaceae	mp	SZ	LC
<i>Terminalia laxiflora</i> Engl. & Diels	Combretaceae	mp	SZ	LC
<i>Terminalia macroptera</i> Guill. & Perr.	Combretaceae	mp	SZ	LC
<i>Terminalia mollis</i> M.A.Lawson	Combretaceae	mp	SZ	LC
<i>Tinnea barberi</i> Gürke	Lamiaceae	np	SZ	NE
<i>Trichilia emetica</i> Vahl	Meliaceae	mp	SZ	LC
<i>Tridax procumbens</i> L.	Asteraceae	Ch	GC-SZ	NE
<i>Triumfetta dubia</i> De Wild.	Malvaceae	np	SZ	NE
<i>Triumfetta rhomboidea</i> Jacq.	Malvaceae	np	GC-SZ	NE
<i>Uapaca guineensis</i> Müll. Arg.	Phyllanthaceae	mP	GC-SZ	LC
<i>Uapaca togoensis</i> Pax	Phyllanthaceae	mp	GC-SZ	LC
<i>Urena lobata</i> L.	Malvaceae	np	GC-SZ	LC
<i>Uvaria chamae</i> P. Beauv.	Annonaceae	Lnp	GC-SZ	LC
<i>Vangueriopsis vanguerioides</i> (Hiern) Robyns	Rubiaceae	mp	GCW	NE
<i>Vernonia ambigua</i> Kotschy & Peyr.	Asteraceae	np	SZ	NE
<i>Vernonia colorata</i> (Willd.) Drake	Asteraceae	np	GC-SZ	LC
<i>Vernonia galamensis</i> (Cass.) Moins.	Asteraceae	Th	SZ	NE
<i>Vernonia nigritana</i> Oliv. & Hiern	Asteraceae	np	SZ	NE
<i>Vernonia perrottetii</i> Sch. Bip.	Asteraceae	Th	SZ	NE
<i>Vigna reticulata</i> Hook. f.	Fabaceae	Lnp	GC-SZ	LC
<i>Vitellaria paradoxa</i> C.F. Gaertn. ssp. <i>paradoxa</i>	Sapotaceae	mP	SZ	VU
<i>Vitex doniana</i> Sweet	Verbenaceae	mP	GC-SZ	LC
<i>Vitex simplicifolia</i> Oliv.	Verbenaceae	mp	SZ	LC
<i>Voacanga africana</i> Stapf	Verbenaceae	mp	SZ	LC
<i>Waltheria indica</i> L.	Malvaceae	np	GC-SZ	LC
<i>Ximenia americana</i> L.	Olacaceae	mp	GC-SZ	LC

Annexe 2 : Proportion du statut UICN de conservation des espèces recensées dans la forêts

Statut UICN	Nombre d'espèces	Proportion
En danger	2	0.87
Peu préoccupant	127	55.46
Non évaluer	94	41.05
Quasi menacé	2	0.87
Vulnérable	4	1.75
Total	229	100