

ÉTUDE DES RICHESSES FAUNIQUE ET FLORISTIQUE DES BOIS SACRÉS DES COMMUNES DE GLAZOUCÉ, SAVÈ ET OUESSÈ AU BÉNIN

Romaric Iralè EHINNOU KOUTCHIKA

*Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences Humaines et Sociales,
Département de Géographie et Aménagement du Territoire,
Laboratoire de Biogéographie et d'Expertise Environnementale, BP 677,
Abomey-Calavi, Bénin*

(reçu le 29 Août 2022; accepté le 31 Octobre 2022)

* Correspondance, e-mail : akofoudi2004@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Cette étude vise à évaluer les richesses faunique et floristique des bois sacrés des communes de Glazoué, Savè et Ouessè. L'étude a été menée dans 59 bois sacrés avec l'installation de 140 placettes de 30 m x 30 m. Dans chaque placette, tous les ligneux de dbh \geq 10 cm ont été mesurés à hauteur de poitrine d'homme à 1,30 m du sol ou à 30 cm au-dessus des contreforts à l'aide du ruban pi. Les relevés floristiques ont été effectués suivant trois strates (la strate arborescente, hauteur supérieure à 7 m ; la strate arbustive, hauteur comprise entre 2 et 7 m ; et la strate sous-arbustive (sous-bois), de hauteur inférieure à 2 m. L'inventaire de la faune a été réalisé par la prospection pédestre à l'intérieur et aux abords immédiats des bois sacrés. L'inventaire de la faune a permis de recenser 103 espèces réparties en 100 genres et 57 familles. En ce qui concerne la faune dans la Commune de Glazoué, 90 espèces appartenant à 86 genres et 53 familles ont été recensées alors que dans la Commune de Savè, 74 espèces appartenant à 70 genres et 47 familles ont été recensées. Dans la Commune de Ouessè, 70 espèces appartenant à 67 genres et 48 familles ont été recensées. L'analyse de la diversité faunique indique que la Commune de Glazoué (34,33 espèces \pm 22,61 % ; 32,56 genres \pm 20,33 % et 25,89 familles \pm 20,09 %) recèle la plus grande diversité et la Commune de Ouessè la plus faible diversité (28,04 espèces \pm 22,61 % ; 26,88 genres \pm 26,20 % et 22,73 familles \pm 23,03 %). La diversité observée au niveau de la Commune de Savè est intermédiaire des deux précédentes (30,27 espèces \pm 23,61 % ; 29,40 genres \pm 25,25 % et 23,53 familles \pm 17,95 %). Quant à la flore, 221 espèces réparties en 175 genres et 64 familles ont été recensées. La diversité suivant les communes indique que la Commune de Glazoué (24,78 espèces \pm 56,63 % ; 23,56 genres \pm 54,47 %

Romaric Iralè EHINNOU KOUTCHIKA

et 14, 89 familles \pm 48,54 %) a la plus grande diversité et Savè la plus faible diversité (12,67 espèces \pm 45,81 % ; 12,67 genres \pm 45,81 % et 10,47 familles \pm 42,09 %). A Ouessè, la diversité est intermédiaire (17,81 espèces \pm 58,23 % ; 17,38 genres \pm 55,10 % et 12,69 familles \pm 40,47 %). On a noté des corrélations positives ($r = 0,339$; $r = 0,319$; $r = 0,291$ et $r = 0,357$) et significatives ($\text{Prob.} < 0,05$) entre la diversité faunique et celle floristique. La végétation étant l'habitat de la faune, donc plus il y a d'espèces floristiques dans le bois sacré ou plus il y a d'espèces animales. Les résultats de cette étude montrent que les bois sacrés constituent le pilier de conservation de la flore et de la faune.

Mots-clés : *bois sacrés, ratio d'équitabilité taxonomique, biodiversité, Glazoué, Bénin.*

ABSTRACT

Study of the fauna and floristic richness of sacred woods in the communes of Glazoué, Savè and Ouessè in Benin

This study aims at evaluating the faunal and floristic richness of sacred woods in the communes of Glazoué, Savè and Ouessè. The study was conducted in 59 sacred woods with the installation of 140 plots of 30 m x 30 m. In each plot, all woody plants of dbh \geq 10 cm were measured at chest height at 1.30 m from the ground or at 30 cm above the buttresses using the pi tape. Floristic surveys were carried out according to three strata (tree stratum, height over 7 m ; shrub stratum, height between 2 and 7 m; and sub-shrub stratum (undergrowth), height less than 2 m. The fauna inventory was carried out by means of a walking survey in and around the sacred woods. This resulted in the identification of 103 species in 100 genera and 57 families. In the Commune of Glazoué, 90 species belonging to 86 genera and 53 families were recorded, while in the Commune of Savè, 74 species belonging to 70 genera and 47 families were recorded. In the Commune of Ouessè, 70 species belonging to 67 genera and 48 families were recorded. Analysis of faunal diversity indicates that the Commune of Glazoué (34.33 species \pm 22.61 % ; 32.56 genera \pm 20.33 % and 25.89 families \pm 20.09 %) has the highest diversity and the Commune of Ouessè the lowest (28.04 species \pm 22.61 % ; 26.88 genera \pm 26.20 % and 22.73 families \pm 23.03 %). The diversity observed in the Commune of Savè is intermediate between the two previous ones (30.27 species \pm 23.61 % ; 29.40 genera \pm 25.25 % and 23.53 families \pm 17.95 %). As for the flora, 221 species divided into 175 genera and 64 families were recorded. The diversity according to the communes indicates that the Commune of Glazoué (24.78 species \pm 56.63 % ; 23.56 genera \pm 54.47 % and 14.89 families \pm 48.54 %) has the greatest diversity and Savè the lowest diversity (12.67 species \pm 45.81 % ;

12.67 genera \pm 45.81 % and 10.47 families \pm 42.09 %). In Ouessè, diversity is intermediate (17.81 species \pm 58.23 % ; 17.38 genera \pm 55.10 % and 12.69 families \pm 40.47 %). Positive correlations ($r = 0.339$; $r = 0.319$; $r = 0.291$ and $r = 0.357$) and significant correlations (p -value < 0.05) between faunal and floristic diversity were noted. Vegetation is the habitat of fauna, so the more floristic species there are in the sacred woods, the more animal species there are. The results of this study show that sacred woods are the cornerstone of flora and fauna conservation.

Keywords : *sacred woods, taxonomic equitability ratio, biodiversity, Glazoué, Benin.*

I - INTRODUCTION

Les sites sacrés (bois, lacs, collines et montagnes) jouent un grand rôle dans la conservation de la biodiversité [1]. Les bois sacrés constituent une forme endogène de conservation de la flore, de la faune et de leur habitat en Afrique, en Asie et en Amérique Latine [2]. Ces bois sacrés sont des reliques forestières d'antan qu'il faut à tout prix préserver en raison de leurs multiples services rendus à la communauté. Ainsi, dans la mise en œuvre de la Convention sur la Diversité Biologique, la gestion durable des ressources biologiques est devenue une préoccupation majeure dans toutes les régions du monde [3]. A cet effet, l'étude des bois sacrés est devenue une préoccupation de la communauté scientifique mondiale et les organismes de protection de la nature. Certains auteurs pensent que leur sauvegarde est une alternative à explorer pour la conservation de la biodiversité. Depuis longtemps, les formations forestières ont attiré l'attention des scientifiques. Les bois sacrés de nos jours sont des conservatoires de la faune et de la flore [4 - 6]. Il faut reconnaître que ces reliques permettent de découvrir les connaissances traditionnelles des communautés locales, de comprendre leurs modes de pensée et les valeurs de leurs modèles de références [7]. Les pratiques locales de gestion des bois sacrés peuvent inspirer les pouvoirs publics dans l'élaboration des politiques et stratégies de gestion des ressources naturelles [8, 9]. Les dignitaires de ces lieux sacrés sont qualifiés « d'utiles auxiliaires des forestiers » [10]. En Inde, les espèces menacées de la liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) sont plus importantes dans les forêts sacrées plutôt que dans les forêts denses d'une région marquée par une déforestation importante [11]. Toujours, selon cet auteur, les forêts sacrées abritent un nombre important d'espèces végétales endémiques. En effet, la présence des espèces à statut de conservation aide, aux yeux des naturalistes, à justifier la mise en défens d'un site [12]. Compte tenu du nombre d'espèces endémiques, rares menacées et du nombre très faible de traces de dégradation, la plupart des critères sont remplis et la forêt sacrée Bokassô

(Est de la Côte d'Ivoire) peut être considérée comme ayant une bonne valeur pour la conservation de la diversité biologique [13]. Selon ce même auteur, se sont toutes ces raisons qui pourraient contribuer à la conservation de la forêt sacrée Bokassô. Le Bénin compte environ 2 940 forêts sacrées, s'étendant sur une superficie de 18360 ha [14]. Soixante-dix pour cent (70 %) de ces forêts ont moins d'un hectare, 18 % sont comprises entre 1ha et 5ha et 12 % plus vastes que 5ha. Le milieu d'étude compte 161 bois sacrés, ces îlots renferment de nombreuses plantes médicinales, des espèces animales et végétales, des arbres fruitiers et des arbres autels des divinités [15]. L'utilisation rationnelle de ces forêts sacrées nécessite une bonne gestion de leur structure et de la dynamique de leur régénération. Vu l'importance écologique de ces bois sacrés, les données de cette recherche pourront constituer des arguments de base pour susciter des décideurs politiques et des organismes internationaux à adopter une politique d'aménagement, de conservation et de valorisation des sites sacrés, en leur accordant le statut d'aire protégée. Ceci freinera les différentes pressions incontrôlées dont ils font l'objet et contribuera indirectement à la régulation du microclimat. Cette étude a été réalisée dans le but d'évaluer la diversité faunistique et floristique des bois sacrés prospectés.

II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

II-1. Milieu d'étude

Le milieu d'étude couvre trois communes (Glazoué, Savè et Ouessè) qui sont situées entre 2° et 2°46' de longitude Est et entre 7°30' et 9° de latitude Nord (*Figure 1*). La pluviométrie annuelle varie entre 900 et 1200 mm/an répartie sur deux saisons (une saison sèche et une saison pluvieuse). Les températures varient entre 22,5°C et 33°C avec une amplitude thermique moyenne de 10°C. L'humidité relative varie entre 50,8 % en janvier et 83,3 % en août. Les valeurs minimales varient entre 27,5 % en février et 65 % en août.

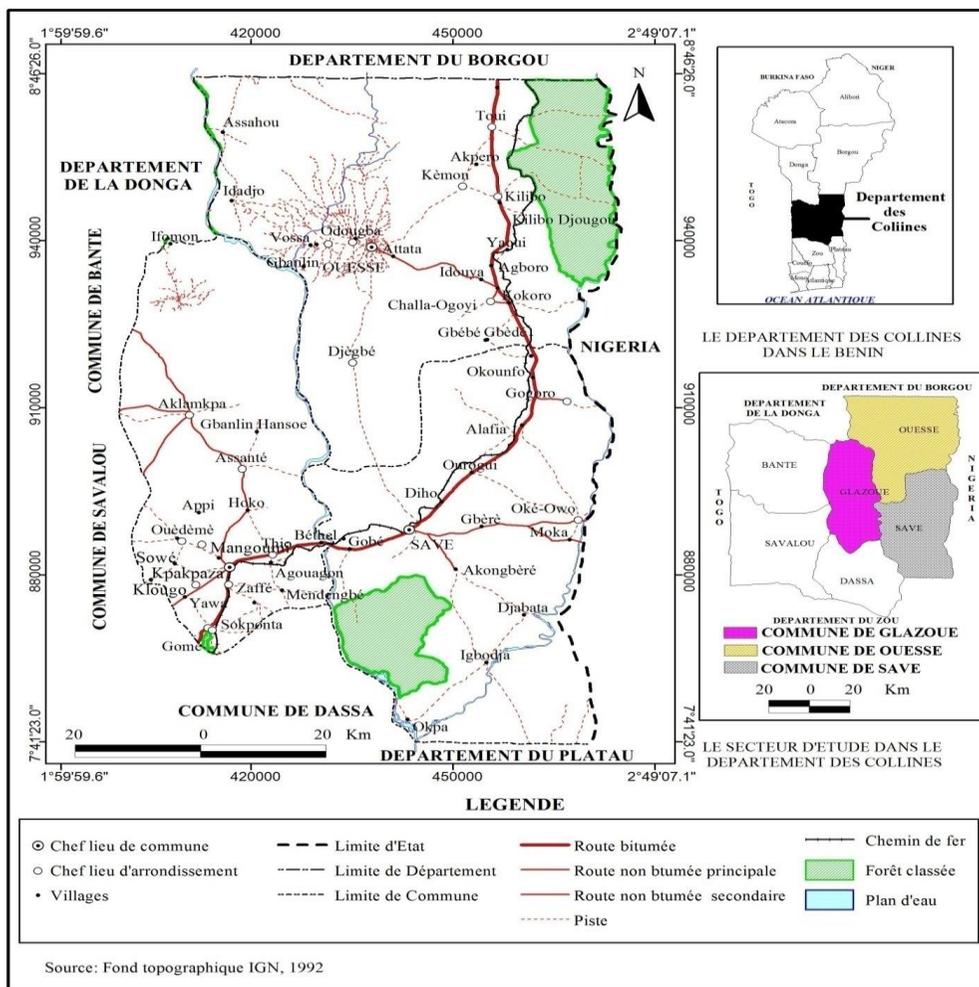


Figure 1 : Localisation du milieu d'étude

II-2. Matériel

Le matériel comprend les bois sacrés et les populations locales du milieu d'étude. Le bois sacré porte le nom de la divinité qu'il abrite. Dans ces bois sacrés, 140 placettes de 30 m x 30 m ont été installées. Pour ce qui concerne la dendrométrie, le pentadécamètre a été utilisé pour mesurer les ligneux. Dans chaque placette, tous les ligneux de dbh ≥ 10 cm ont été mesurés à hauteur de poitrine d'homme à 1,30 m du sol ou à 30 cm ou au-dessus des contreforts à l'aide du ruban pi. Quant à la faune, les données ont été collectées à l'intérieur et aux abords immédiats des bois sacrés. L'inventaire des insectes a été réalisé à l'aide du filet fauchoir. Les insectes obtenus par fauchage ont été mis dans de petits bocaux contenant de l'alcool à 70 %. Des manuels et guides de terrain ont été utilisés pour l'identification des espèces mammalienne et reptilienne.

II-3. Méthodes

Les travaux de terrain se sont déroulés en deux phases. La première phase a consisté à la visite exploratoire de quelques bois sacrés. Cette visite a permis de savoir que la majorité des bois sacrés de superficie comprise entre 0,001 et 0,08 ha ont disparu. A cet effet, les bois sacrés de la tranche (0,001 et 0,08 ha) ont été rejetés. Seuls les bois sacrés de superficie $\geq 0,5$ ha ont été ciblés, soit 131. Après la visite exploratoire, 68 bois sacrés ont été ciblés, soit 52 %. Au total, 59 bois sacrés ont été prospectés, soit un taux d'échantillonnage de 45 %.

II-3-1. Collecte de données

Les relevés ont été effectués sur des placettes de 30 m x 30 m (900 m²), suivant la méthode sigmatiste [16]. Dans les bois sacrés, de superficie < 1 ha, 1 ou 2 placettes ont été installées, ceux de superficie ≥ 1 ha, 3 à 9. Des placettes ont été installées sur des sites choisis sur la base de l'état d'homogénéité floristique et physiologique des faciès de chaque formation. L'échantillonnage adopté est de type stratifié aléatoire. Dans chaque placette, tous les ligneux de dbh ≥ 10 cm ont été mesurés à hauteur de poitrine d'homme à 1,30 m du sol ou à 30 cm au-dessus des contreforts à l'aide du ruban *pi*. Les herbacées ont été notées. Au total, 140 placettes ont été installées. Dans chaque placette, les données floristiques ont été collectées suivant trois strates à savoir : la strate arborée, la strate arbustive et la strate sous-arbustive. La strate arborée est composée de ligneux de hauteur supérieure à 7 m. La strate arbustive est constituée de ligneux de hauteur comprise entre 2 et 7 m. Celle sous-arbustive (sous-bois) a pris en compte les herbacées et des arbustes de hauteur inférieure à 2 m. L'inventaire de la faune (oiseaux, reptiles et mammifères) a été réalisé à travers la prospection pédestre à l'intérieur et aux abords immédiats des bois sacrés. L'inventaire des insectes a été réalisé à l'aide du filet fauchoir. La collecte à l'aide de ce filet a consisté à parcourir les bois sacrés en fauchant les insectes volants dans les buissons. Les insectes obtenus par fauchage ont été mis dans de petits bocaux contenant de l'alcool à 70 % [17,18]. Ces insectes ont été conservés dans des bocaux jusqu'à leur identification au laboratoire d'entomologie de *AfricaRice* et au muséum d'insectes de l'Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA) du Bénin. L'identification et la classification des spécimens ont été faites par comparaison aux échantillons collectés dans les collections du muséum entomologique de l'IITA. Des manuels et guides de terrain ont été utilisés pour l'identification des espèces mammalienne et reptilienne. Il s'agit des documents suivants : Les oiseaux de l'Ouest Africain [19] ; le Guide des grands mammifères d'Afrique [20] ; Les serpents d'Afrique Occidentale et Centrale [21] ; le Guide des serpents d'Afrique Occidentale savane et désert [22] et du prospectus sur les primates. Ces différents travaux ont été complétés par des entretiens avec les populations locales à l'aide d'un questionnaire.

II-3-2. Traitement des données

Le traitement des données a été fait à base de la richesse spécifique, l'indice de diversité de Shannon, l'équitabilité de Pielou, l'indice de dominance de Simpson et la ratio d'équitabilité taxonomique.

- Richesse spécifique (S)

La richesse spécifique (S) est déterminée ici par le n_i , égale au nombre total d'espèces par placette et par strate.

- Indice de diversité de Shannon-Wiener (H')

L'indice de diversité de Shannon qui est :

$$H' = -\sum P_i \log_2 P_i ; P_i = n_i/N \quad (1)$$

avec, P_i le nombre d'individus /espèces ; N , le nombre d'individus total / placette.

Dans cette équation, H varie en général de 0 à 5 [23]. Cet indice permet de mesurer la richesse spécifique de toutes les espèces. La valeur de H' augmente non seulement en fonction du nombre d'espèces, mais aussi, selon l'abondance relative de chaque espèce dans la communauté. Les valeurs élevées de H' traduisent les conditions favorables du milieu pour l'installation de plusieurs espèces. Il faut noter que, les valeurs faibles de H' traduisent les conditions défavorables du milieu pour l'installation des espèces. D'abord quand $H' \in [0 ; 2,5]$, H' est supposé faible. A cet effet, on note la dominance d'une seule espèce ou d'un petit nombre d'espèces, sur l'ensemble des espèces de la communauté. Ensuite quand $H' \in [2,6 ; 3,9]$, H' est supposé moyen. Enfin, quand $H' \in [4 ; 5]$, H' est supposé élevé, on a noté que les espèces tendent vers l'équiprobabilité, cela correspond aux milieux isotropes.

- Equitabilité de Pielou (E)

L'équitabilité de Pielou, quant à elle traduit le degré de diversité atteint par rapport au maximum possible.

$$E = H'/\log_2 S \quad (2)$$

H' représente l'indice de diversité de Shannon-Wiener $\log_2 S$; S est égal au nombre total d'espèces, E varie de 0 à 1. Les valeurs proches de 1 désignent une répartition proportionnelle similaire des espèces. Par contre, les valeurs proches de 0 correspondent à la présence d'un nombre élevé d'espèces rares ou d'un petit nombre d'espèces dominantes, A cet effet quand $E \in [0 ; 0,6]$, on remarque que l'équitabilité de Pielou faible, cela traduit la présence de dominance d'espèces ; et quand $E \in [0,7 ; 0,8[$, l'équitabilité de Pielou est moyen, On a remarqué que si $E \in [0,8 ; 1]$, l'équitabilité de Pielou élevé, donc il y a absence de dominance.

- *Indice de dominance de Simpson (D)*

L'indice de dominance de Simpson (D) est

$$D = -\sum p_i^2 \text{ ou } D = \sum (n_i (n_i - 1) / (N (N - 1))) \quad (3)$$

Donc, D varie de 1 à S ; d'où S = richesse spécifique, n_i = effectif des individus de l'espèce i ; et N = effectif total de tous les individus et de toutes les espèces concernées. L'indice de dominance de Simpson (D) croît en sens inverse de l'indice de diversité. Ainsi, pour mieux apprécier la diversité, on a utilisé la forme $1/D$. Ce qui montre qu'elle varie aussi de 1 à S.

- *Ratio d'équitabilité taxonomique*

La ratio d'équitabilité taxonomique ou quotient spécifique est égal au Nombre d'espèces/ nombre de genres ou Nombre d'espèces/nombre de familles ou Nombre de genres / Nombre de familles [24].

- *Diversité en nombre de genre et de famille des bois sacrés*

Le nombre d'espèces, de genres et de familles a été noté par bois sacré [25-27]. La commune d'appartenance a été aussi précisée. A partir de cette matrice, le nombre moyen d'espèces, de genres et de familles a été déterminé pour tous les bois sacrés de façon globale et pour chaque commune.

- *Relation entre le nombre de strates et la diversité des bois sacrés*

L'objectif est de mesurer l'influence du nombre de strates sur la diversité globale des bois sacrés d'une part et sur la diversité de chacune des strates d'autre part. Pour mesurer l'influence du nombre de strate sur la diversité globale, on a, créé une matrice contenant le nombre d'espèces, le nombre de genres et de familles de chaque bois sacré a été complétée par les paramètres de diversité à savoir : la richesse spécifique, le nombre de genre, le nombre de famille, l'indice de diversité de Shannon-Wiener (H') et l'inverse de l'indice de Simpson ($1/D$) au niveau de chacune des trois strates des bois sacrés. A cet effet, la matrice de corrélation de Pearson a été établie entre le nombre de strates et la diversité globale (nombre d'espèces, nombre de genres et le nombre de familles) des bois sacrés d'une part et la diversité de chaque strate (indice de diversité de Shannon-Wiener) d'autre part.

- *Relation entre les diversités faunique et floristique des bois sacrés*

Il s'agit d'investiguer d'une part la relation entre la diversité floristique globale (richesse spécifique et nombre de strates des bois sacrés) et la diversité faunique (richesse spécifique) des bois sacrés et d'autre part, entre la diversité de chacune des strates (richesse spécifique et indice de diversité de Shannon) et la diversité faunique des bois sacrés. Une matrice de corrélation de Pearson a été établie entre la richesse spécifique faunique et les différents paramètres

de diversité (globale des bois sacrés et des strates). Le nombre d'espèces, de genres et de familles a été noté. La localité d'appartenance a été aussi précisée. A partir de cette matrice, le nombre moyen d'espèces, de genres et de familles a été déterminé par bois sacré et par localité.

II-3-3. Identification des espèces

L'identification de chaque espèce a été limitée à la détermination de son auteur, de son genre, de sa famille, de son type biologique et de son type phytogéographique.

II-3-3-1. Types biologiques

Les types biologiques définis par ont été utilisés [28]. Il s'agit des thérophites (Th), hémicryptophytes (He), géophytes (Ge), chaméphytes (Ch), phanérophytes (Ph) et hydrophyte (Hy). Les phanérophytes (Ph) sont des plantes dont les pousses persistantes sont situées sur les axes aériens plus ou moins persistants à plus de 0,5 m du sol. On a :

- ✓ les mégaphanérophytes (MPh), arbres de plus de 30 de haut ;
- ✓ les mésophanérophytes (mPh), arbres de 10 à 30 m de haut ;
- ✓ les micophanérophytes (mph), arbres de 2 à 10 m de haut ;
- ✓ les nanophanérophytes (nph), arbustes de 0,4 à 2 m de haut ;
- ✓ les phanérophytes lianescentes (Lph) ou grimpantes (Phgrv, Phgr), plantes volubiles à racines crampus, rampantes/étayées.
- Chaméphytes (Ch), sont des plantes vivaces dont les parties aériennes sont persistantes en mauvaises saisons de végétation et dont les bourgeons ou les extrémités des pousses persistantes sont situées à proximité du sol, sur des rameaux rampants ou dressés. On distingue les chaméphytes dressées (Chd), prostrées (Chp), rampantes (Chrp), grimpantes (Chgr).
- Hémicryptophytes (He), sont des plantes vivaces qui persistent par des parties situées au ras du sol. Leur appareil végétatif se dessèche complètement pendant la mauvaise saison et les bourgeons persistants se développent au niveau du collet.
- Géophytes (Ge), sont des plantes vivaces subsistant par des parties aériennes (bulbe, rhizome ou tubercule) pendant la mauvaise saison. On distingue les géophytes bulbeuses (Geb), rhizomateuses (Ger) et tuberculées (Get).
- Hydrophytes (Hy), sont des plantes aquatiques dont les bourgeons persistants sont situés au fond de l'eau et dont le cycle de vie se déroule entièrement dans l'eau.
- Thérophytes (Th), sont des plantes annuelles sans organes végétatifs

persistants et se propagent d'année en année au moyen des graines. Parmi elles, on distingue les thérophytes dressées (Thd), grimpantes (Thg) et rampantes (Thr).

- Epiphytes (Ep), sont des plantes qui se développent sur une autre plante, sur un arbre en général, qui ne constitue pour elles qu'un support. Elles sont alors des plantes non parasites.
- Parasites (Pr), sont des plantes qui naissent spontanément et vivent aux dépens d'autres végétaux morts ou vivants.

II-3-3-2. Types phytogéographiques ou chorologie

La chorologie des espèces a donné une idée précise sur leur origine. La connaissance des affinités chorologiques des espèces et leur représentativité (en %), permet de se prononcer sur la physionomie qu'ils confèrent aux formations étudiées. Elle est déterminée suivant les grandes subdivisions chorologiques établies [29].

II-3-3-3. Espèces à large distribution géographique

- Cosmopolites (Cos) = espèces réparties dans le monde entier
- Pantropicales (Pan) = espèces réparties dans toutes les régions tropicales
- Paléotropicales (Pal) = espèces présentes en Afrique tropicale, en Asie tropicale, à Madagascar et en Australie
- Afro-américaines (AA) = espèces réparties en Afrique et en Amérique tropicale

II-3-3-4. Espèces à distribution continentale (espèces pluri-régionales africaines)

- Afro-Malgaches (AM) = espèces réparties en Afrique et à Madagascar
- Afro-Tropicales (AT) = espèces réparties dans toutes l'Afrique tropicale
- Plurirégionales africaines (PA) = espèces réparties dans plusieurs régions d'Afrique

Les espèces soudano-zambiennes (SZ) qui peuvent être présentes à la fois dans les régions soudanienne et zambézienne [29].

- Guinéo-congolais (GC), qui sont réparties dans la région Guinéenne et le bassin du Congo.
- Soudano-guinéenne (SG), espèces de liaison largement distribuées dans la zone de transition régionale guinéo-congolaise/soudanienne.
- Espèces soudanienne (S), espèces largement distribuées dans le centre régional d'endémisme soudanien.

III - RÉSULTATS

III-1. Richesse faunique et floristique des bois sacrés

III-1-1. Richesse faunique globale des bois sacrés

L'inventaire de la faune dans les 59 bois sacrés considérés a donné 103 espèces réparties en 100 genres et 57 familles. Dans les trois communes d'étude, à Glazoué (Commune) 90 espèces appartenant à 86 genres et 53 familles ont été recensées alors que dans la Commune de Savè, 74 espèces appartenant à 70 genres et 47 familles ont été recensées. Dans la Commune de Ouessè, 70 espèces appartenant à 67 genres et 48 familles ont été recensées. La richesse spécifique moyenne ($m \pm cv$ (%)) est en général de $30,53 \pm 27,35$ % espèces par bois sacré et les espèces appartiennent en moyenne à $29,25 \pm 24,99$ % genres et $23,90 \pm 21,30$ % familles par bois sacré (**Tableau 1**). L'analyse de la diversité globale au niveau des trois communes d'étude indique que la Commune de Glazoué ($34,33$ espèces $\pm 22,61$ % ; $32,56$ genres $\pm 20,33$ % et $25,89$ familles $\pm 20,09$ %) recèle la plus grande diversité et la Commune de Ouessè la plus faible diversité ($28,04$ espèces $\pm 22,61$ % ; $26,88$ genres $\pm 26,20$ % et $22,73$ familles $\pm 23,03$ %). La diversité observée au niveau de la Commune de Savè est intermédiaire entre les deux précédentes ($30,27$ espèces $\pm 23,61$ % ; $29,40$ genres $\pm 25,25$ % et $23,53$ familles $\pm 17,95$ %). Ce qui montre que les bois sacrés de la Commune de Ouessè sont sous forte menace anthropique, renforcée surtout par à la colonisation agricole.

Tableau 1 : Richesse faunique globale des bois sacrés

		Diversité globale		
		Espèce	Genre	Famille
Glazoué	M	34,33	32,56	25,89
	Cv(%)	22,61	20,33	20,09
Ouessè	M	28,04	26,88	22,73
	Cv(%)	30,94	26,20	23,03
Savè	M	30,27	29,40	23,53
	Cv(%)	23,61	25,25	17,95
Global	M	30,53	29,25	23,90
	Cv(%)	27,35	24,99	21,30

III-1-2. Fréquence relative des espèces fauniques des bois sacrés

Dans les bois sacrés, la fréquence relative des espèces fauniques montre qu'ils sont dominés par des insectes comme : *Acisoma panorpoides* (2,49 %), *Acrosternum acutum* (2,15 %), *Apis mellifica* (3,23 %), *Ecletus ochrucens* (2,32 %), *Eurema brigitta* (2,78 %), *Euphalus famicus* (2,32 %), *Eutolmus*

rufibarbis (2,44 %), *Liptena simplicia* (2,66 %), *Nesara viridiula* (2,44 %), *Ornithacris turbida* (2,38 %), *Palpopleura lucia* (2,38 %), *Pentila pauli* (2,04 %) et *Polybaphes sanguinolenta* (2,21 %). Au niveau des rongeurs, on a noté la dominance de *Cricetomys gambianus* (2,95 %). Quant à la faune aviaire, elle est dominée par *Francolinus bicalcaratus* (2,49 %).

III-1-3. Richesse floristique globale des bois sacrés

Pour cette étude, 221 espèces réparties en 175 genres et 64 familles ont été recensées. La richesse spécifique moyenne ($m \pm cv$ (%)) est de $18,63 \pm 62,01$ % espèces, le nombre de genres est de $18,07 \pm 58,84$ % et le nombre de familles est de $12,80 \pm 45,65$ % par bois sacré. La diversité selon les communes indique que la Commune de Glazoué ($24,78$ espèces $\pm 56,63$ % ; $23,56$ genres $\pm 54,47$ % et $14,89$ familles $\pm 48,54$ %) a la plus grande diversité et Savè la plus faible diversité ($12,67$ espèces $\pm 45,81$ % ; $12,67$ genres $\pm 45,81$ % et $10,47$ familles $\pm 42,09$ %). A Ouessè, la diversité est intermédiaire ($17,81$ espèces $\pm 58,23$ % ; $17,38$ genres $\pm 55,10$ % et $12,69$ familles $\pm 40,47$ %).

III-1-4. Fréquence relative des espèces floristiques des bois sacrés

La fréquence relative des familles est présentée suivant trois strates. Dans la strate arborescente, les familles dominantes sont : Combretaceae (25,25 %), Leguminosae-Papilionoideae (16,41 %), Meliaceae (12,06 %), Leguminosae-Caesalpinioideae (11,01 %) et Anacardiaceae (7,85 %). Alors qu'au niveau de la strate arbustive, les familles importantes sont : Anacardiaceae (18,48 %), Combretaceae (15,90 %), Leguminosae-Papilionoideae (10,00 %) et Meliaceae (6,29 %). La strate sous-arbustive est dominée par cinq familles : Combretaceae (10,88 %), Moraceae (9,57 %), Poaceae (9,18 %) et Leguminosae-Papilionoideae (6,49 %). La strate arborescente et la strate sous-arbustive ont numériquement le même nombre de famille (5) en matière de dominance. Au niveau de la strate arborescente plusieurs espèces ligneuses recensées ont leur dbh ≥ 10 cm. Le cortège floristique de la strate sous-arbustive est riche en poacées, ce qui traduit l'anthropisation de certains bois sacrés, La strate arbustive est créditée de plusieurs espèces dont les dbh < 10 cm. D'où le nombre de famille numériquement intermédiaire aux deux strates.

III-1-5. Ratio d'équitabilité taxonomique

Le ratio d'équitabilité taxonomique varie d'une commune à une autre (**Tableau 2**). Les valeurs du ratio espèce/genre tournent autour de 1 pour toutes les communes. Donc, on a pratiquement une espèce pour un genre. Les valeurs du ratio espèce / famille ont évolué légèrement au-dessus de 1. Ce qui montre que plusieurs espèces appartiennent à une même famille. Aussi, les valeurs du ratio

genre / famille sont légèrement supérieures à 1. Donc plusieurs genres appartiennent à une famille. Le ratio d'équitabilité taxonomique a permis de caractériser la flore des bois sacrés étudiés. Les valeurs élevées du ratio témoignent que les bois sacrés étudiés sont riches en genres, en familles et sont riches en espèces. On a constaté que la valeur des ratios calculés tourne autour de 1. Ce qui suggère une équirépartition des espèces entre les différents genres et familles présentes dans les communes d'étude. Certains bois sacrés sont jusque-là très peu perturbés et se trouveraient également à un stade de maturité avancé. Ils appartiennent à la catégorie des bois sacrés dans le pouvoir des dignitaires est moins érodé. Les ratios obtenus démontrent que les bois sacrés étudiés sont riches en espèces. Les bois sacrés des communes de Glazoué, Savè et Ouessè sont relativement riches en espèces et diversifiés.

Tableau 2 : Comparaison des ratios d'équitabilité taxonomique par commune

Communes	Ratio d'équitabilité taxonomique		
	Espèce / genre	Espèce / famille	Genre / famille
Glazoué	1,05	1,66	1,58
Savè	1,00	1,21	1,21
Ouessè	1,02	1,40	1,36

III-2. Relation entre les diversités faunique et floristique des bois sacrés

Des corrélations positives ($r = 0,339$; $r = 0,319$; $r = 0,291$ et $r = 0,357$) et significatives (Prob.< 0,05) ont été observées entre la diversité faunique et la richesse floristique globale d'une part et celle des strates arborescente, arbustive et sous-arbustive respectivement (**Tableau 3**). En d'autres termes, plus il y a d'espèces végétales dans le bois sacré ou dans les différentes strates plus il y a d'espèces animales. Des travaux de terrain, il ressort que l'herpétofaune comme : *Varanus niloticus*, *Python sebae*, *Bitis arietans*, *Naja melanoleuca* et *Dendroaspis viridis* sont retrouvés dans la strate sous-arbustive. Aussi les espèces comme : *Cricetomys gambianus*, *Heliosciurus gambianus*, *Thryonomys swinderianus*, *Xerus erythropus*, *Lepus crawshayi* et *Ploceus tricolor* sont présentes dans cette même strate. L'avifaune des bois sacrés est partagée dans les trois strates. D'autres oiseaux descendent dans la strate sous-arbustive, dans la strate arbustive et dans celle arborescente, soit à la recherche de leur pitance, soit pour leur repos. Soixante-quinze pour cent (75 %) de l'entomofaune trouvent leur refuge dans la strate sous-arbustive et arbustive. Les primates comme *Erythrocebus patas* et *Papio anubis* migrent dans les trois strates (sous-arbustive, arbustive et arborescente). Dans certains points d'eau l'ichtyofaune est dominée par : *Clarias* et *Chrysisstys Proptopterus*, *Malapterirus electricus* et les ciclides (*Tilapia*, *Hemichromis*) etc. On y rencontre des grenouilles comme *Discoglossus rostratus* et des Crapauds (*Buffo regularis*).

Tableau 3 : *Corrélations entre la richesse faunique et floristique globale : corrélation de rang de Spearman et probabilité de signification (en gras italique)*

	S-Flore globale	Nombre de strates	H-SA	S-SA	H-Sar	S-Sar	H-Ssa	S-Ssa
S-Faune	0,339	-0,069	0,212	0,319	0,209	0,291	0,235	0,357
	<i>0,009</i>	<i>0,606</i>	<i>0,107</i>	<i>0,014</i>	<i>0,112</i>	<i>0,025</i>	<i>0,073</i>	<i>0,005</i>

L'analyse du **Tableau 3** montre qu'aucune différence significative (Prob.> 0,05) n'a été observée entre la diversité faunique et le nombre de strates d'une part et entre la diversité faunique et l'indice de diversité de Shannon des strates des bois sacrés d'autre part. Le nombre de strates ne détermine donc pas la diversité faunique des bois sacrés. Donc, la diversité en termes d'indice de diversité de Shannon ne détermine pas la richesse faunique du bois sacré.

III-2-1. Espèces fauniques menacées dans les bois sacrés

Dans les bois sacrés, deux espèces vulnérables ont été recensées : *Pentali pauli* et *Oleura afra*. Quatre espèces sont de préoccupation mineure : *Erythrocebus patas*, *Papio anubis*, *Bitis arietans* et *Bostrychia hagedash* et trois reptiles sont quasi menacés : *Python regius*, *Python sebae* et *Varanus niloticus* (**Tableau 4**).

Tableau 4 : *Espèces rares de la liste UICN et leur statut au Bénin*

Espèces	Famille	UICN	Bénin
Insectes			
<i>Pentali pauli</i>	Lycaendidae	Non évalué	VU
Primates			
<i>Erythrocebus patas</i>	Cercopithecidae	LC	LC
<i>Papio anubis</i>	Cercopithecidae	LC	LC
Reptiles			
<i>Python regius</i>	Boïdae	Non évalué	NT
<i>Python sebae</i>	Boïdae	Non évalué	NT
<i>Bitis arietans</i>	Viperidae	Non évalué	LC
<i>Varanus niloticus</i>	Viranidae	Non évalué	NT
Oiseau			
<i>Bostrychia hagedash</i>	Threskiornithidae	LC	LC
Roussette			
<i>Oleura afra</i>	Pteropodidae	LC	VU

Légende : VU = Vulnérable ; LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacé ; Not evaluated = Non évalué.

III-2-2. Espèces floristiques menacées dans les bois sacrés

Sept (7) espèces sont protégées par la population locale dans les bois sacrés, il s'agit de : *Afzelia africana*, *Borassus aethiopum*, *Khaya senegalensis*, *Milicia excelsa*, *Pterocarpus erinaceus*, *Vitellaria paradoxa* et *Zanthoxylum zanthoxyloides*. La plupart des espèces (4 sur 7) sont en danger d'extinction, le reste étant vulnérable. Toutes ces espèces sont vulnérables sur la liste rouge de l'UICN exception faite pour *Borassus aethiopum* et *Zanthoxylum zanthoxyloides* qui n'ont pas encore été évaluées au niveau de l'UICN. Parmi les espèces menacées recensées dans les bois sacrés, les plus fréquentes sont successivement *Vitellaria paradoxa* (36,56 %), *Pterocarpus erinaceus* (33,33 %) et *Afzelia africana* (15,05 %). L'espèce la moins fréquente est *Borassus aethiopum* (1,03 %).

III-2-3. Diversité biologique

Dans l'ensemble des bois sacrés étudiés, les mégaphanérophytes (24,77 %) sont plus représentées. Ils sont suivis respectivement des mésophanérophytes (20,09 %) et des nanophanérophytes (13,55 %). Les thérophytes dressées et chaméphytes dressés représentent respectivement 14 %, 49 % et 4,67 %. L'ensemble des géophytes bulbeuses, rhizomateuses et tuberculées représentent 9,82 %. Les phanérophytes grimpantes et lianescentes représentent 3,74 %. De même l'ensemble des chaméphytes grimpantes et rampantes représentent 2,81 %. Les hémicryptophytes et les mésophanérophytes représentent respectivement 2,80 % et 2,34 %. Quant aux épiphytes et thérophytes dressées elles représentent chacune 0,47 % (**Figure 2**).

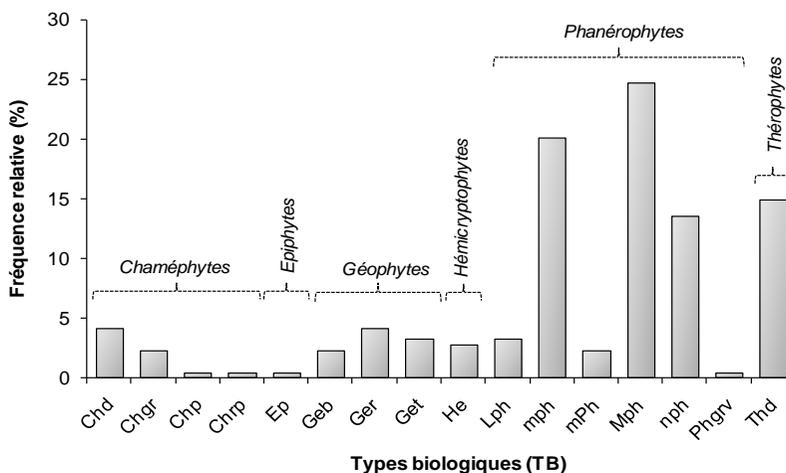


Figure 2 : Spectre brut des types biologiques

Légende : Chd = Chaméphytes dressées ; Chgr = Chaméphytes grimpantes ; Chp = Chaméphytes prostrées ; Chrp = Chaméphytes rampantes ; Ep = Epiphytes ; Geb = Géophytes bulbeuses ; Ger = Géophytes rhizomateuses ; Get = Géophytes tuberculées ; He = Hémicryptophytes ; Lph = Phanérophytes lianescentes ; mph = Micophanérophytes ; mPh = Mésophanérophytes ; MPh = Mégaphanérophytes ; nph = Nanophanérophytes ; Phgrv = Phanérophytes grimpantes ; Thd = Thérophytes dressées.

La chorologie (**Figure 3**) montre que dans l'ensemble des bois sacrés il y a dominance des espèces soudano-zambéziennes (18,54 %), suivis des espèces soudano-guinéennes (17,56 %), des espèces pantropicales (15,12 %), des espèces afro-tropicales (12,68), des espèces guinéo-congolaises (12,20 %), des espèces plurirégionales africaines (8,29), des espèces paléotropicales (8,29 %), des espèces soudaniennes (4,39 %), des espèces afro-malgaches (1,46 %) et des espèces afro-américaines (1,46 %). Vue la composition floristique des bois sacrés, ils s'inscrivent dans un contexte biogéographique forestier.

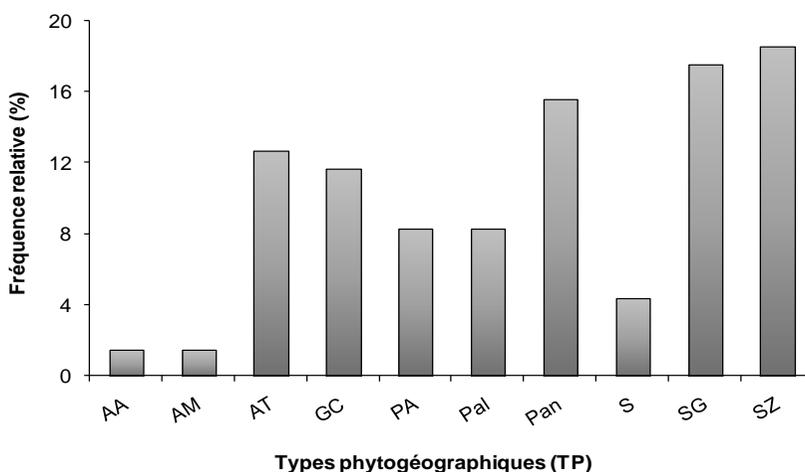


Figure 3 : Spectre brut des types phytogéographiques

Légende : AA = Afro-américaines ; AM = Afro-Malgaches ; AT = Afro-Tropicales ; GC = Guinéo-congolais ; PA = Plurirégionales africaines ; Pal = Paléotropicales ; Pan = Pantropicales ; S = Soudaniennes ; SG = Soudano-guinéenne ; SZ = Soudano-zambéziennes (SZ).

IV - DISCUSSION

IV-1. Diversité floristiques et fauniques des bois sacrés

Dans le milieu d'étude, les bois sacrés constituent le témoignage de la végétation séculaire. Ils sont le refuge des espèces menacées de disparition. Le cortège floristique des 59 bois sacrés étudiés a permis de recenser 221 espèces réparties en 175 genres et 64 familles. Alors qu'en pays Mossi au Burkina Faso l'inventaire floristique dans les 150 bois sacrés a permis de recenser 250 espèces appartenant à 130 genres et 70 familles [30]. L'étude menée dans 98 bosquets sacrés de la préfecture de Tone dans les savanes du Togo a permis d'inventorier 113 espèces réparties en 88 genres et 38 familles [31]. Ces résultats sont en lien avec ceux obtenus dans les bois sacrés étudiés (riches en espèces floristiques et diversifiés. La faune recensée, dans lesdits bois sacrés est de 103 espèces réparties en 100 genres et 57 familles. Il existe des corrélations positives ($r = 0,339$; $r = 0,319$; $r = 0,291$ et $r = 0,357$) et significatives ($\text{Prob.} < 0,05$) entre la diversité faunique et la richesse floristique. Ce qui montre que, plus il y a d'espèces floristiques dans le bois sacré, plus il y a d'espèces animales. On a constaté que plus le recouvrement du sous-bois est important, plus la richesse faunique l'est également. La faune des bois sacrés est fortement diversifiée [30]. Ce auteur a aussi montré qu'en pays Kabyè, les pratiques endogènes jouent un rôle important dans la conservation de la biodiversité. Dans ces îlots sacrés, la majorité des reptiles et mammifères ont trouvé leur refuge dans la strate sous-arbustive. Les reptiles comme : *Python sebae*, *Python regius*, *Naja melanoleuca* et *Varanus ninoticus* sont établis dans le sous-bois. L'avifaune, quant à elle, est partagée dans les trois strates, *Francolinus bicalcaratus* est très présent dans le sous-bois pendant la période de reproduction. De même, *Ardeola ibis* est au sol comme compagne du bœuf. Les insectes sont plus présents dans les bois sacrés qui ont un taux de recouvrement du sous-bois supérieur à 90 %. Donc plus le sous-bois est couvert, plus il y a d'insectes recensés dans les bois sacrés.

IV-2. Richesse floristiques et fauniques des bois sacrés

La richesse et la diversité floristique étudiées varient d'une strate à une autre. Dans la Commune de Glazoué les bois sacrés sont plus riches et plus diversifiés que ceux de Savè et de Ouessè. A Glazoué, les bois sacrés sont pour la plupart protégés par les dignitaires. La richesse et la diversité floristiques obtenues à Ouessè sont intermédiaires à celles obtenues à Glazoué et à Savè. Les bois sacrés de Savè sont sous pression anthropique et ceux de Ouessè peu perturbés à cause de la baisse de garde des pratiques culturelles. Certains bois sont protégés compte tenu de leurs divinités et des services écosystémiques qu'ils rendent à la population [32]. Le système de gestion des ressources naturelles

des bois sacrés chez les Mossis repose sur des principes, des règles et des lois coutumières (pas de coupe de bois, pas de feu, pas de chasse, pas de fréquentation en dehors des jours de culte). Ces différentes pratiques permettent de conserver *in situ* la biodiversité de ces lieux sacrés. La strate sous-arbustive est plus riche et plus diversifiée floristiquement que les strates supérieures. Ces mêmes résultats ont été obtenus au Congo, au Bénin et au Burkina Faso [33, 34]. La strate sous-arbustive est plus riche et diversifiée floristiquement parce qu'elle reçoit plus l'impact des activités humaines, donc très favorable à la multiplication des herbacées. La ratio d'équitabilité taxonomique des bois sacrés étudiés, montre que les valeurs du ratio espèce/genre tournent autour de 1 pour toutes les communes d'étude. A cet effet on a une espèce pour un genre, les valeurs du ratio espèce/famille ont évolué au-dessus de 1. A cet effet, plusieurs espèces appartiennent à une même famille. La ratio genre/famille sont légèrement supérieures à 1, car plusieurs genres appartiennent à une famille. Les valeurs élevées du ratio témoignent que les bois sacrés étudiés sont riches en genres, en familles et sont riches en espèces. Les bois sacrés étudiés constituent le sanctuaire de la biodiversité.

IV-3. Diversité biologique

Le milieu d'étude appartient à la zone guinéo-soudanienne. Elle est une zone de savane boisée guinéenne, de forêt claire soudanienne avec abondance de *Isobertinia spp.* Il s'agit d'une zone de forêt claire, de forêt dense sèche, de forêt dense humide semi-décidue, de savanes arborée et arbustive et de galerie forestière [27]. Dans l'ensemble des bois sacrés étudiés, le spectre brut des types biologiques montre qu'il y a dominance des phanérophytes et des thérophytes. La chorologie au niveau de la montre que dans l'ensemble des bois sacrés étudiés, il y a dominance des espèces soudano-zambéziennes suivis des espèces soudano-guinéennes, des espèces pantropicales, des espèces afro-tropicales, des espèces guinéo-congolaises, des espèces plurirégionales africaines, des espèces paléotropicales, des espèces soudanienne, des espèces afro-malgaches et des espèces afro-américaines. Vue la composition floristique des bois sacrés, on peut dire qu'ils s'inscrivent dans un contexte biogéographique forestier.

V - CONCLUSION

Cette étude a permis de mettre en évidence l'importance des bois sacrés dans la conservation de la biodiversité. Les 140 placettes installées ont permis de recenser au niveau de la faune, 103 espèces réparties en 100 genres et 57 familles. En ce qui concerne la flore, 221 espèces réparties en 175 genres et 64 familles ont été recensées. Cette recherche a montré des corrélations positives

($r = 0,339$; $r = 0,319$; $r = 0,291$ et $r = 0,357$) et significatives (Prob.< 0,05) entre la diversité faunique et celle floristique. A cet effet, on a remarqué que plus il y a d'espèces floristiques dans le bois sacré, plus il y a d'espèces animales. Dans le milieu d'étude, la flore et la faune des bois sacrés sont très diversifiées avec de nombreux représentants de la végétation originelle, mais connaît quelques problèmes au niveau de sa conservation. Il apparaît indispensable et urgent de concevoir une politique de protection durable de la biodiversité de ces bois sacrés. Cette protection est indissociable du développement humain et donc de la lutte contre la pauvreté.

RÉFÉRENCES

- [1] - K. KOKOU, K. ADJOSSO, K. HAMBERGER, consulté le 20 juin 2022, *Vertigo* 6, 3./vertigo.revues.org/8661, (2005)
- [2] - P. S. SWAMY, *Unasylva*, 213, Vol. 54, (2003) 53 - 58
- [3] - K. KOKOU, A. D. KOKUTSE, *Phytocoenologia*, 36 (2) (2006) 403 - 419
- [4] - A. KABORE, "Les stratégies communautaires d'adaptation au changement climatique : Cas des bois sacrés dans l'aire socioculturelle Moaaga du Burkina Faso", Thèse de Doctorat Unique, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, (2010) 216 p.
- [5] - C. ALFIERI, "Rempart végétal et bois sacrés, dans « Forêts sacrées et sanctuaires boisées, Des créations culturelles et botaniques (Burkina Faso, Togo, Bénin) », (2010) 185 - 199
- [6] - S. SAVADOGO, "Les bois sacrés du Burkina Faso : Diversité, structure, dimension spirituelle et mode de gestion de leurs ressources naturelles, Thèse de Doctorat Unique Université de Ouagadougou, (2013) 226 p.
- [7] - T. BOUKPESSI, "Les pratiques endogènes de conservation de la biodiversité au Centre-Togo", Thèse de Doctorat Unique, Université de Lomé et de Franche-Comté, (2010) 306 p.
- [8] - M. TAHOUX TOUAO, "Réhabilitation et sauvegarde des forêts sacrées pour la conservation de la biodiversité et le développement durable", l'exemple de la Côte d'Ivoire. In Wangari E.: Les aires et site sacrés en Afrique : leur importance dans la conservation de l'environnement, (1992) 33 - 73
- [9] - P. S. RAMAKRISHNAN, UNESCO and Oxford and IBH Publ. New Delhi, (1998) 30 - 60
- [10] - A. AUBREVILLE, Bulletin du Comité d'études historiques et scientifiques de l'Afrique occidentale française. Tome xx, N°1-2 (1937) 1 - 112

- [11] - S. A. BHAGWAT, C. KUSHALAPPA, P. WILLIAMS, N. BROWN, *Ecology and Society*, (2005) 10, 1, 8. [En ligne] URL : <http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss1/art8/>. Consulté le 15 Juillet 2022
- [12] - C. Y. ADOU YAO, ‘‘Pratiques paysannes et dynamiques de la biodiversité dans la forêt classée de Monogaga (Côte d’Ivoire), Thèse de Doctorat Unique, Département Hommes Natures Société, MNHN, Paris, (2005) 233 p.
- [13] - Y. Y. ADOU YAO, K. B. KPANGUI, K. J. KOUAO, L. M. D. ADOU, B. T. A. VROH, K. E. N’GUESSAN, *VertigO* - la revue électronique en sciences de l’environnement [En ligne], Vol. 13, N° 1 (avril 2013), mis en ligne le 16 avril 2013, consulté le 25 mai 2022. URL : <http://vertigo.revues.org/13500>; DOI: 10.4000/vertigo.13500
- [14] - V. AGBO, N. SOKPON, ‘‘Forêts sacrées et patrimoine vital au Bénin’’, Rapport Technique final du Projet CRDI. Université National du Bénin, Faculté des Sciences Agronomiques, N° 95 - 8170 (1998) 104 p.
- [15] - R. I. EHINNOU KOUTCHIKA, ‘‘Les bois sacrés des Communes de Glazoué-Savè-Ouessè au Bénin : valeur écologique, rôle social et implications pour la conservation de la biodiversité’’, Thèse de Doctorat Unique, Université d’Abomey-Calavi, (2014) 169 p.
- [16] - J. BRAUN-BLANQUET, ‘‘Plant sociology the study of plant communities’’, Transfland revised and 226dited by FULLERG D. & Conard H.S., (1932) 439 p.
- [17] - PNUD, ‘‘Etude de référence sur le potentiel en diversité biologique des forêts sacrées de l’Ouémé et du Plateau’’, (2012) 281 p.
- [18] - C. D. CHOUGOUROU, A. AGBAKA, B. J. ADJAKPA, I. R. EHINNOU KOUTCHIKA, U. KPONHINTO, E. ADJALIAN, *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 6 (4) (2012) 1798 - 1804
- [19] - W. SERLE, G. J. MORE L, ‘‘Les oiseaux de l’Ouest Africain’’. Delachaux et Niestlé service promotion, 82 rue de Courcelles 75008 Paris France, (1993) 331 p.
- [20] - J. DORST, P. DANDELLOT, ‘‘Guide des grands mammifères d’Afrique’’, 2^e Edition, Paris, (1976) 285 p.
- [21] - J. P. CHIPPAUX, ‘‘Les serpents d’Afrique Occidentale et Centrale’’, *Ed.IRD, Paris*, (1999) 280 p.
- [22] - J. F. TRAPE, Y. MANE, ‘‘Guide des serpents d’Afrique occidentale savane et désert’’, Ed Jouve, Paris, (2006) 226 p.
- [23] - J. LEJOLY, ‘‘Biodiversité des ligneux dans le transect d’ALAT-MAKAY dans la Réserve de faune du DYA (Cameroun)’’, Projet Ecofac, AGRECCO-CTFT, Bruxelles, (1995) 95 p.
- [24] - S. M. NSHIMBA, ‘‘Etude floristique, écologique et phytosociologique des forêts de l’île Mbiye à Kisangani, RD Congo’’, Thèse de doctorat de l’Université Libre de Bruxelles, (2008) 272 p.

- [25] - S. de SOUZA, ‘‘Flore du Bénin. Nom des plantes dans les langues nationales béninoises’’, Tome 3, Deuxième Edition, (1988) 679 p.
- [26] - M. ARBONNIER, ‘‘Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d’Afrique de l’Ouest’’, CIRAD-MNHN, France, (2002) 574 p.
- [27] - A. AKOEGNINO, W. J. VAN DER BURG, L. J. G. VAN DER MAESEN, ‘‘La flore analytique du Bénin’’, (2006) 1034 p.
- [28] - C. RAUNKIAER, ‘‘The life forms of plants and statistical plant geography’’, Clarendon presse, Oxford, (1934) 632 p.
- [29] - F. WHITE, ‘‘La végétation de l’Afrique. Mémoire accompagnant la carte de végétation de l’Afrique’’, Unesco/AETFAT/UNSO traduit de l’anglais par P. Bamps Jardin botanique national de Belgique. Orstom - Unesco, (1986) 391 p.
- [30] - S. SAVADOGO, A. OUÉDRAOGO, A. THIOMBIANO, *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 5 (4) (2011) 1639 - 1658
- [31] - ATAKPAMA, B. BADJARE, A. Y. WOEGAN, F. K. G. AMOUZOU, M.-E. KPADJAO, K. AKPAGANA, *Revue Espace géographique et société Marocaine*, N° 56 (2022) 47 - 69
- [32] - T. BOUKPESSI, *Annales de l’Université de Moundou, Série A, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines*, Vol. 6, (2) (2019) 2304 - 1056
- [33] - R. I. EHINNOU KOUTCHIKA, O. P. AGBANI, B. SINSIN, *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 7 (1) (2013b) 306 - 318
- [34] - R. I. EHINNOU KOUTCHIKA, C. D. CHOUGOUROU, O. P. AGBANI, B. SINSIN, *Journal of Applied Biosciences*, 69 (2013b) 5429 - 5436