



Étude de la diversité floristique par strates de quelques bois sacrés du Centre Bénin

Romarc Iralè EHINNOU KOUTCHIKA^{1*}, Daniel C. CHOUGOUROU², Pierre O. AGBANI³ et Brice SINSIN¹

1. Laboratoire d'Écologie Appliquée-Faculté des Sciences Agronomiques-Université d'Abomey-Calavi (Bénin) ; 01 BP 526 Cotonou, Bénin ; Fax:00229 21 30 30 84

2. École Polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC) 01 BP 2009 Cotonou, Université d'Abomey-Calavi (UAC), Bénin.

3. Centre Béninois de la Recherche Scientifique (CBRST/MESRS) 03BP1665 Cotonou, Bénin. Tél (+229) 21321263/21320977, Fax : (+229) 21323671.

* Correspondance : E-mail : akofoudi2004@yahoo.fr; Cell : (+229) 90 03 56 18/ (+229) 96 08 07 09

Original submitted in on 25th May 2013 Published online at www.m.elewa.org on 30th September 2013.

RÉSUMÉ

Objectif : Cette étude vise à analyser la diversité floristique par strates de six bois sacrés au Centre Bénin.

Méthodologie et résultats : Cette diversité floristique par strates a été appréciée sur des placettes de 900 m² de superficie suivant la méthode de Braun-Blanquet (1932) à partir de l'échantillonnage systématique. Sur ces placettes tous les ligneux de dbh ≥ 10 sont mesurés, toutes les herbacées sont recensées et rangées. Dans la strate arborescente Ghézoun est plus diversifié, 16 espèces et 7 pour le moins diversifié, Winman. Au niveau de la strate arbustive, les bois sacrés Ghézoun et Winman sont plus diversifiés avec 14 espèces chacun et Agrazounvi faible, 6 espèces. La strate sous-arbustive est deux fois plus diversifiée (38 espèces) que les deux strates supérieures réunies. Le sous-bois est la plus riche en ressources floristiques de tous les bois sacrés.

Conclusion et application : L'étude met en évidence les potentialités floristiques par strate des bois sacrés ciblés. La strate sous arbustive est plus diversifiée que les deux autres (arborescente et arbustive). Mais, bien qu'ils soient protégés par la population locale, quelques pressions sont perceptibles. A cet effet ces bois sacrés font appel à un programme d'aménagement en vue de leur développement durable.

Mots clés : Flore, strate, relevés phytosociologiques, transition, Centre Bénin

Abstract

Objectives: This study is an analysis of the floristic diversity in layers in six sacred woods in Central Benin.

Methodology and results: This floristic diversity is appreciated on plots of 900 m² following the method of Braun-Blanquet (1932) from systematic sampling. On these plots, all wood with a diameter at 1.3 m above ground or equal to 10 cm (dbh ≥ 10) were measured. All herbs were identified and stored. "Ghézoun" in the tree stratum was more diversified with 16 species and "Winman" with 7 was the least diversified. At the shrub level, sacred woods "Ghézoun" and "Winman" were more diverse with 14 species each and "Agrazounvi" is low, with 6 species. Sub-shrub stratum is twice more diverse (38 species) than the two upper strata combined. The undergrowth is the richest in floristic resources of all sacred woods.

Conclusion and Application of results : The study highlights the floristic potential per stratum of the targeted sacred wood. The undergrowth is more diverse than the two other layers (tree and shrub). However, despite being protected by the local population, some pressures are noticeable. For this purpose, these sacred woods need an establishment of a development program for sustainable development.

Keywords : Flora, stratum, phytosociological plots, transition, Benin Centre

INTRODUCTION

Les bois sacrés constituent la forme endogène de conservation de la biodiversité en Afrique, en Asie et en Amérique latine (Swamy *et al.*, 2003). Les bois sacrés sont constitués de bois, d'îlots de forêts, de savanes, de désert ou de steppes réservés aux cérémonies traditionnelles y compris les rituels magico-religieux (Essoh (2001 et 2003 ; Kaboré, 2010). Le bois sacré, est un îlot boisé au milieu d'une zone plus dégradée ou d'une zone cultivée (Alfiri, 2010). Les forêts sacrées (bois sacrés) sont des reliques de forêts à l'intérieur desquelles sont pratiqués des rites religieux (Garcia *et al.*, 2006 ; Boukpepsi, 2010). La conservation des ressources biologiques est devenue une préoccupation majeure dans toutes les régions du monde. Face à la pression démographique, la flore et la faune sont sous menace permanente des activités anthropiques (Sokpon et Agbo, 2010). Au Centre Bénin, l'intensification des espaces agricoles n'épargne plus les bois sacrés qui jadis étaient considérés comme les sanctuaires de la biodiversité. Ces fragments forestiers étaient protégés par la législation traditionnelle (Agbo et Sokpon, 1998).

Aujourd'hui le constat est amer, le pouvoir des gestionnaires de ses reliques s'effrite de jour en jour face à l'avènement des religions révélées. Certains bois sacrés ont disparu et plusieurs autres ont vu leur superficie réduite. Ces espaces sacrés intéressent désormais les scientifiques et les organismes de protection de la nature. Certains chercheurs pensent que leur sauvegarde peut représenter une solution alternative pour la conservation de la diversité biologique (Kokou *et al.*, 1999 b; Agbo et Sokpon, 1998; Kokou et Caballé 2000 ; Kokou et Sokpon, 2006; Kokou et Kokutse,

2006 ; Juhé-Beaulaton, 2010 ; Hamberger, 2010; Kokou et Kokuster, 2010 ; Liberski- Bougnoud *et al.*, 2010 ; Kaboré, 2010 ; Boukpepsi, 2010). Malgré la petite superficie des bois sacrés dans leur majorité, ils se sont révélés comme un outil important de conservation de la biodiversité. Ils constituent une sorte de pépinières et de réservoir génétique. La sacralisation de ces sites constituerait une nouvelle stratégie efficace à inclure dans les processus de gestion moderne de la biodiversité.

Malheureusement, le pouvoir des chefs traditionnels et des prêtres des divinités a baissé de sorte que depuis quelques années ces reliques forestières sont soumises à de forte exploitation. Aussi, la rareté des terres cultivables et la modernisation sans cesse croissante et irréversible mettent à mal les stratégies traditionnelles de conservation de la biodiversité par l'occupation horizontale des terres. Pour pallier à ce fait, le gouvernement béninois à travers la Direction Générale des Forêts et Ressources Naturelles (DGFRN) et le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) ont initié en 2011 le Programme d'Intégration des Forêts Sacrées dans le Système des Aires Protégées (PIFSAP) en vue de, l'aménagement et la conservation de la biodiversité des forêts sacrées. Actuellement, le diagnostic de conservation de la biodiversité par ces sites sacrés dresse un tableau relativement pessimiste face à l'intensification des activités agricoles dans le milieu d'étude (Oloukoi *et al.*, 2006 ; Ehinnou Koutchika, 2009 ; Oloukoi, 2012). Voilà les raisons qui justifient l'intérêt de cette étude. L'objectif de ce travail est d'étudier la diversité floristique par strates de six bois sacrés au Centre Bénin.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Milieu d'étude : Le milieu d'étude est situé entre 2° et 2°46' de longitude Est et entre 7°30' et 9° de latitude

Nord. Il couvre les Communes de Glazoué, de Savè et de Ouèssè (figure 1)

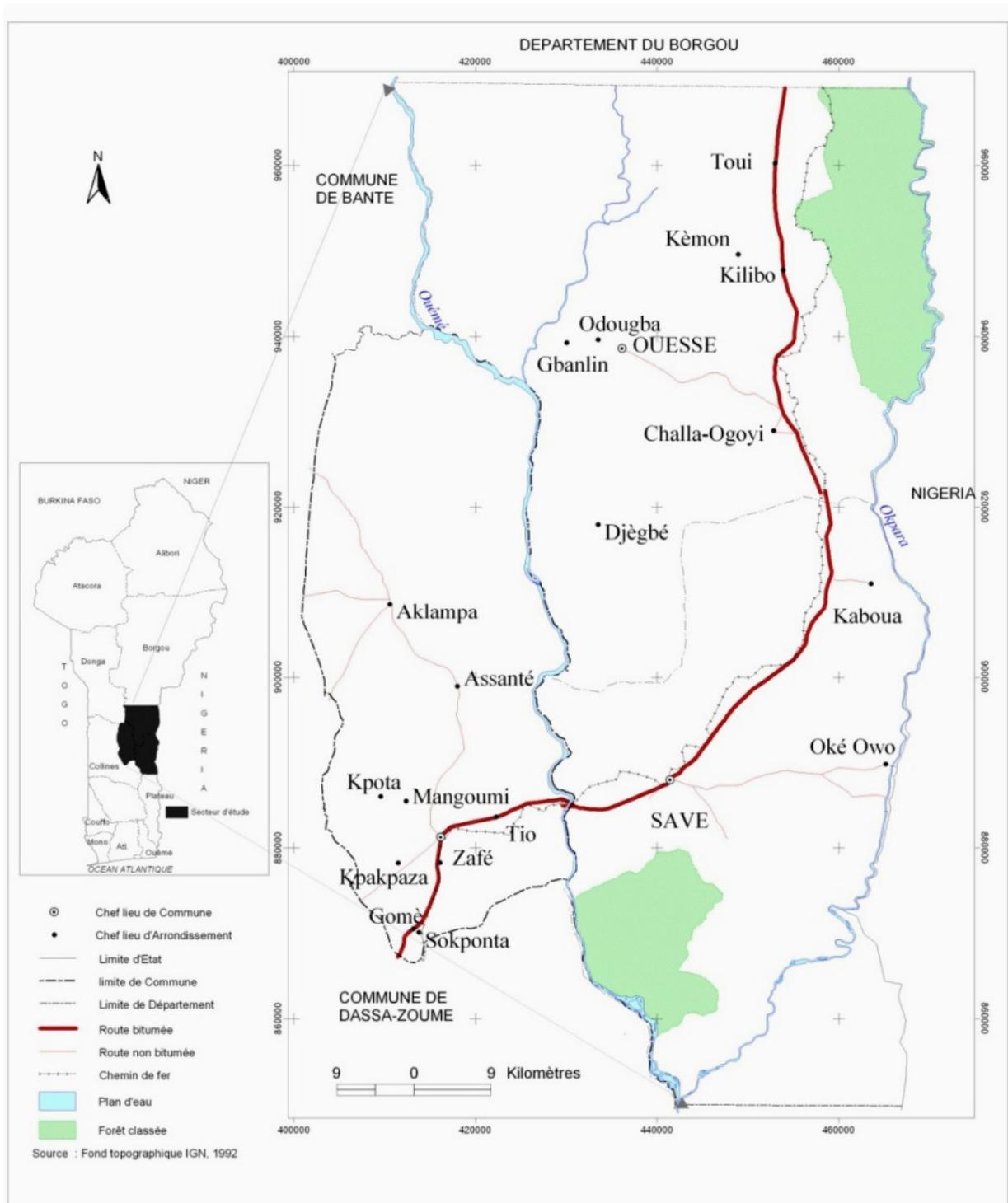


Figure 1 : Situation géographique du Centre Bénin

Le régime pluviométrique est bimodal avec une pluviométrie annuelle variant entre 900 et 1200 mm/an d'eau répartie sur deux saisons. Les températures varient

entre 22,5 °C et 33 °C avec une amplitude thermique moyenne de plus de 10 °C. L'humidité relative varie entre 50,8% en janvier et 83,3% en août. Les valeurs

minimales de l'humidité relative varient entre 27, 5% en février et 65% en août. Le Centre Bénin est caractérisé par une pénélaine dominée par des inselbergs. L'Ouémé, principal cours d'eau a un régime fluvial plus ou moins permanent. Ses débits varient entre 1020 et 1860 m³/seconde à la station de Savè (Oloukoi, 2012).

Méthodes

Les relevés phytosociologiques ont été effectués sur des placettes de 30 m x 30 m, soit 900 m² de superficie, selon la méthode classique de Braun-Blanquet (1932). Quarante cinq (45) relevés floristiques sont réalisés. Dans les bois sacrés de superficie ≤ 1ha, les relevés sont distants de 100 m et dans les autres bois sacrés de superficie > 1ha, les relevés sont installés à tous les 200 m. Le diamètre à hauteur d'homme (dbh ≥ 10 cm) à 1,30 m du sol ou à 30 cm au-dessus des contreforts des ligneux est mesuré à l'aide d'un ruban pi. Les coordonnées géographiques des placettes sont prises à l'aide d'un GPS (Global Positioning System). Pour ce travail, trois strates sont désignées par les lettres A, B, C.

A : désigne la strate arborescente composée de ligneux de hauteur supérieure à 7 m ;

B : désigne la strate arbustive constituée de ligneux de hauteur comprise entre 2 et 7 m ;

C : désigne la strate sous-arbustive (sous-bois) composée des herbacées et des arbustes de hauteur inférieure à 2 m.

RÉSULTATS

Diversité floristique : La diversité floristique par strate est appréciée dans les tableaux 1, 2, 3.

Diversité floristique de la strate arborescente : Dans la strate arborescente des six bois sacrés, Atchin et Ghézoun sont plus diversifiés et Winman, moins diversifié. Winman est le moins diversifié de la strate à

La richesse spécifique (No), est déterminée par le nombre total d'espèces de la surface observée ; La diversité floristique a été appréciée en utilisant un certain nombre d'indices tels que :

L'Indice de diversité de Shannon (H'),

$$H' = -\sum P_i \log_2 P_i ;$$

$P_i = n_i/N$ = nombre d'individus /espèces par strate ;

N = Nombre d'individus total /placette,

H' varie en général de 0 à 5. Cet indice mesure la richesse spécifique des espèces par strate. Il est utile car sa valeur augmente non seulement en fonction du nombre d'espèces, mais aussi selon l'abondance relative de chaque espèce dans la communauté. L'indice est maximal quand tous les individus sont répartis de façon égale sur toutes les espèces. Le coefficient de similitude de Sorensen est utilisé pour mesurer la ressemblance floristique entre les trois strates. Pour deux listes d'espèces A et B, avec «a» comme nombre d'espèces de la strate arborescente, «b» comme nombre d'espèces de la strate arbustive et «c» comme nombre d'espèces communes aux deux strates, le coefficient de similitude de Sorensen (Ps) est calculé selon la formule suivante : $Ps = 2c/a + b \times 100$. Il varie de 0% à 100%. Ps = 0 quand il n'existe aucune espèce commune entre les deux strates. Ps atteint 100% quand les deux listes sont identiques.

cause de la dominance de *Berlinia grandifolia* au niveau de sa strate supérieure ; H' = 1,91 bits. Dans une forêt, quand l'indice de diversité de Shannon, $H' \in [0 ; 2,5]$, cela traduit la dominance d'une espèce ou d'un petit nombre d'espèces.

Tableau 1 : Récapitulatif du nombre de taxons, de la diversité floristique dans la strate arborescente des 6 bois sacrés étudiés

	Atchin	Agrazounvi	Djèzoun	Ghézoun	Monozoun	Winman
Nb Espèces	7	10	12	15	12	13
Nb Genres	7	10	12	13	12	13
Nb Familles	6	8	7	8	7	10
Richesse spécifique	15	10	12	16	12	7
Indice de Shannon (H')	3,33	2,31	2,29	4,5	3,12	1,91

Diversité floristique de la strate arbustive : Dans la strate arbustive, des six bois sacrés, quatre sont plus diversifiés (Djèzoun, Ghézoun, Monozoun et Winman). Les bois sacrés Agrazounvi et Atchin sont peu diversifiés. L'indice de diversité de Shannon (H') est de 3,29 en

moyenne dans les bois sacrés plus diversifiés. Cet indice (H') $\in [2,6 ; 3,9]$, la strate arbustive est supposée moyenne. Ces reliques forestières ont bénéficié une protection de la part des populations locales.

Tableau 2 : Récapitulatif du nombre de taxons, de la diversité floristique dans la strate arbustive des 6 bois sacrés étudiés

	Atchin	Agrazounvi	Djèzoun	Ghézoun	Monozoun	Winman
Nb Espèces	14	6	11	14	12	7
Nb Genres	13	6	11	12	11	7
Nb Familles	11	6	8	7	10	6
Richesse spécifique	7	6	11	14	12	14
Indice de Shannon (H')	1,94	2,16	2,74	3,43	3,5	3,5

Diversité floristique de la strate sous-arbustive : Le sous-bois des six (6) bois sacrés se révèle deux fois diversifiés que chacune des deux strates supérieures. Dans ces bois sacrés, cinq sont très diversifiés (Atchin, Agrazounvi, Djèzoun, Monozoun et Winman). Ces reliques ont leurs indices de diversité de Shannon H' ∈

[4 ; 6 [; ce qui montre que les espèces tendent vers l'équiprobabilité à cause de l'abondance des herbacées. Cet apport est justifié par l'abondance de l'élevage, de la faune aviaire par zoochorie et de la transhumance dans le milieu d'étude.

Tableau 3 : Récapitulatif du nombre de taxons, de la diversité floristique dans le sous-bois des 6 bois sacrés étudiés

	Atchin	Agrazounvi	Djèzoun	Ghézoun	Monozoun	Winman
Nb Espèces	19	28	29	16	23	27
Nb Genres	16	28	28	16	23	27
Nb Familles	15	21	19	13	18	21
Richesse spécifique	28	35	38	17	15	20
Indice de Shannon (H')	4,69	4,55	4,78	3,99	4,55	4,32

L'indice de Shannon (H') calculé pour l'ensemble des six (6) bois sacrés par strate donne une moyenne de 2,9 pour la strate arborescente, 2,8 pour la strate arbustive et 4,47 pour la strate sous-arbustive. En considérant séparément les trois strates, les indices de Shannon (H') calculés, sont compris entre 1,9 et 4,5 pour la strate arborescente, entre 1,9 et 3,5 pour la strate arbustive et entre 3,9 et 4,7 pour la strate sous-arbustive. Le sous-bois est pourvu de l'indice de diversité le plus élevé à cause des herbacées et de la densité de régénération des espèces végétales. L'indice de Shannon dans les strates arborescente et arbustive est faible. Dans les strates arborescente et arbustive, H' ∈ [2,6 ; 3,9], la strate est supposée moyenne. Leur diversité floristique est

moins nette. Dans la strate arbustive, on note la présence de certaines espèces en transition comme : *Ceiba penatandra*, *Milicia excelsa*, *Andansonia digitata*, *Cola gigantea*, *Berlinia grandifolia*, *Vitex doniana*, *Lannea acida*, *Lannea kerstingui*, *Anogeisus leiocarpa* etc. qui, dans leur jeune âge appartiennent à la strate arbustive au lieu de la strate arborescente plus tard. Cette strate est le siège des espèces régénérées et des herbacées. Elle héberge la plupart des espèces appartenant aux autres strates.

Ressemblance floristique par strate : Le coefficient de Sorensen est utilisé dans le tableau 4 pour mesurer la ressemblance floristique dans les trois strates.

Tableau 4 : Coefficients de similarité entre les trois strates

Strates	Nombre d'espèces	Espèces communes	Coefficient de similarité Ps
Strate arborescente	39		
Strate arbustive	38	23	59,7
Strate arborescente	39		
Strate sous-arbustive	75	13	22,8
Strate arbustive	38		
Strate sous-arbustive	75	17	30

Une comparaison deux à deux de la composition floristique des trois strates, par la méthode de Sorensen, indique un seuil de similitude compris entre 22 et 59% (Tableau 5). Elle montre que les différentes strates étudiées ne présenteraient pas la même diversité floristique.

Diversité floristique par bois sacré : Le tableau 5 présente la diversité floristique par bois sacré. Des six bois sacrés, l'indice de Shannon est 4,5 pour Ghézoun. Ghézoun est plus diversifié dans ses deux strates supérieures (arborescente et arbustive) que les autres

bois sacrés sauf Winman où $H' = 3,5$ dans la strate arbustive. Ghézoun est très protégé par la population locale. La diversité spécifique dans la strate arborescente est très faible dans Winman, à cause de la dominance de *Berlinia grandifolia*. Le sous-bois de Agrazounvi est peu diversifié à cause du forte peuplement de *Clausena anisata*. Dans le sous-bois, l'indice de Shannon est 4,75 dans Djèzoun, il est le plus diversifié. Monozoun est sous forte pression anthropique et le bois sacré Agrazounvi est en reconstitution.

Tableau 5 : Comparaison de la diversité floristique par strate et par bois sacré

Paramètres	Atchin	Agrazounvi	Djèzoun	Ghézoun	Monozoun	Winman
Strate arborescente						
Richesse spécifique	15	10	12	16	12	7
Indice de Shannon (H')	3,33	2,31	2,29	4,5	3,12	1,91
Strate arbustive						
Richesse spécifique	7	6	11	14	12	14
Indice de Shannon (H')	1,94	2,16	2,74	3,43	3,5	3,5
Strate sous-arbustive						
Richesse spécifique	28	35	38	17	15	20
Indice de Shannon (H')	4,69	4,55	4,78	3,99	4,5	4,32

DISCUSSION

La diversité floristique varie d'une strate à une autre. Le sous-bois est la strate la plus diversifiée. Les espèces recensées par strate montrent que la strate la plus diversifiée est celle utilisée par les populations pour leurs besoins quotidiens (la recherche des plantes médicinales, les tiges et les racines de certaines espèces sont récoltées et vendues sur le marché local et utilisées comme brosse végétale, le tronc de certains arbres sert à tirer des traverses pour la toiture des maisons etc.). Il est suivi de la strate arbustive, la plus ou moins protégée. Bien que les populations locales aient des pratiques dans cette strate, elle a conservé une certaine richesse spécifique. Ce qui est confirmé par l'indice de diversité de Shannon très élevé. Les strates dans lesquelles les agriculteurs mènent des activités, ont un indice de Shannon légèrement supérieur à la moyenne de l'ensemble des relevés ($H' = 3,5$). La strate sous-arbustive est la plus riche en flore. La diversité floristique est faible dans les strates supérieures. Environ 90% de leur flore se trouvent dans les strates inférieures (arbustive et sous-arbustive). Le sous-bois a un recouvrement de plus de 90% dans les bois sacrés dominés par *Chromola odorata* (Ashampong), *Andropogon gayanus* (l'Andropogon) et *Anchomanes welwitschii* (Parapluie de singe). La forte dominance des

herbacées dans certains bois sacrés montre qu'ils sont sous pression anthropique. L'homme, les troupeaux et le feu entretiennent ces perturbations. Les grands arbres fréquemment rencontrés dans la strate arborescente sont : *Milicia excelsa* (Iroko), *Antiaris toxicaria* (Faux iroko), *Ceiba pentandra* (Fromager), *Berlinia grandifolia* (le Berlinia), *Andansonia digitata* (Baobab), *Cola gigantea* (le Cola), *Vitex doniana* (Prunier noir), *Lannea acida* (les lannea), *Lannea kerstingii* (les lannea) et *Anogeisus leiocarpa* (Bouleau d'Afrique). Dans le parc national de la Marahoué, Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire, l'indice de diversité de Shannon et l'équitabilité de la forêt 1 sont respectivement de 7,805 bits et de 0,972. L'indice de diversité de Shannon et l'équitabilité de la forêt 2 sont respectivement de 6,943 bits et de 0,975. Au niveau de la forêt 3, l'indice de diversité de Shannon et l'équitabilité sont respectivement de 7,154 bits et de 0,965. Cela permet de montrer que le forêt 1 est plus diversifié que le forêt 3. La variation des indices de diversité est en rapport avec le nombre d'espèces. Dans le sous-bois des plantations de teck étudié par Djego (2006), les valeurs de l'indice de diversité de Shannon varient de 4,6 à 4,9 bits dans les forêts naturelles et de 1,2 à 3,9 bits dans le sous-bois dans les plantations d'essences exotiques. L'équitabilité de Pielou est plus élevée (0,88 à 0,95) dans

le sous-bois et plus faible (0,26 à 0,8) par rapport à celui des plantations d'essences exotiques. Ces deux paramètres sont utilisés pour mieux apprécier la diversité spécifique du sous-bois. L'indice de diversité de Shannon relativement faible dans certains bois sacrés pourrait être

CONCLUSION

Les inventaires réalisés ont permis de recenser un grand nombre d'espèces. Bien que sous pressions humaines permanentes, les bois sacrés du Centre Bénin conservent encore leur fond floristique. La qualité de certaines espèces de ce cortège, les espèces menacées de la liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) comme : *Azalia africana* (Haricot acajou), *Borassus aethiopum* (Rônier), *Khaya senegalensis* (Caïlcédrat), *Milicia excelsa* (Iroko), *Pterocarpus erinaceus* (Veine) *Vitellaria paradoxa*

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Agbo V. Sokpon N. 1998. Forêts sacrées et patrimoine vital au Bénin. Rapport Technique final du Projet CRDI n° 95-8170. Université National du Bénin, Faculté des Sciences Agronomiques, 104 p.
- Alfieri C. 2010. Rempart végétal et bois sacrés, dans « Forêts sacrées et sanctuaires boisées, Des créations culturelles et botaniques (Burkina Faso, Togo, Bénin) » pp. 185-199
- BoukpeSSI T. 2010. Les pratiques endogènes de conservation de la biodiversité au Centre-Togo. Université de Lomé et de franchecomité, thèse de doctorat unique en Géographie, 206 -230.
- Braun-Blanquet J. 1932. Plant sociology the study of plant communities. Transland revised and edited by FULLER G. D. & Conard H.S., 356-390.
- Garcia CJ, Pascal P, Kushalappa GG. 2006. Les forêts sacrées du Kadagu en Inde : écologie et religion. *Bois et Forêts des Tropiques* 288, 5-13.
- Ehinnou Koutchika I R, 2009. État et interactions des modes d'occupation des terres (coton-transhumance – bois sacrés) dans la Commune de Glazoué, Mémoire de DEA, École doctorale pluridisciplinaire de l'Université d'Abomey-Calavi 82p
- Essoh E. 2001. Repenser le concept de développement durable-in cahiers du GRATICE-Université de Paris XII-pp. 135-147
- Essoh E. 2003. Plaidier pour un patrimoine des bois sacrés en Afrique Noire, Actes du XIIe Congrès Forestier Mondial-Québec Canada »La forêt, source de vie » Tome A « des forêts pour les gens » - FAO, 381p.
- Hamberger K. 2010. Perspectives de la brousse, la fonction symbolique des forêts sacrées en pays Ouachi (Sud-est Togo), in Forêts sacrées et sanctuaires boisés des créations culturelles et biologiques
- Jué-Beaulaton D.2010 . Forêts sacrées et sanctuaires boisées, Des créations culturelles et botaniques (Burkina Faso, Togo , Bénin), 207 -232.
- Kaboré A. 2010. Les stratégies communautaires d'adaptation au changement climatique : Cas des bois sacrés dans l'aire socioculturelle Moaaga du Burkina Faso. Thèse de doctorat unique en géographie de l'Université d'Abomey-Calavi au Bénin, 187- 2014.
- Kokou K. et al., 1999b. Analyse floristique des îlots forestiers du sud Togo. *Acta Botanica Gallica* 146 (2) :pp.139 – 144).
- Kokou K. Caballé G., 2000. Les îlots forestiers de la plaine côtière togolaise. *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 263 (1) pp. 39-51.
- Kokou K, Adjossou K, Hamberger K. 2005. Les forêts sacrées de l'aire ouatchi au sud-est du Togo et les contraintes actuelles des modes de gestion locale des ressources forestières, *Vertigo* 6, 3./vertigo.revues.org/8661 ; DOI : 10.4000/vertigo.866.
- Kokou K, Sokpon N. 2006. Les Forêts sacrées du couloir du Dahomey. *Bois et forêts des tropiques* n°288 (2), 15-23.

- Kokou k. Kokutse A. D., 2006. Rôle de la régénération naturelle dans la dynamique actuelle des forêts sacrées littorales du Togo. *Phytocoenologia*, 36 (2) : 403-419.
- Kokou K. Sokpon N., 2006. Les Forêts sacrées du couloir du Dahomey. *Bois et forêts des tropiques* n°288 (2), pp.15-23.
- Kokou K. Kokuster A. 2010. Des forêts sacrées, dans la région du littoral très anthropisée du sud Togo, dans *Forêts sacrées et sanctuaires boisés des créations culturelles et biologiques* (Burkina-Faso, Togo, Bénin Edition Karthala, 91 -122.
- Liberski- Bougnoud D, Fourie A, Nigna S. 2010. Les "bois sacrés" faits et illusions à propos des sanctuaires boisés des Kasena (Burkina Faso, in *Forêts sacrées et sanctuaires boisés des créations culturelles et biologiques* (Burkina-Faso, Togo, Bénin Edition Karthala, 59 -90.
- Oloukoi J. et al., 2006. Modélisation de la dynamique de l'occupation des terres dans le Département des collines au Bénin, *Télédétection*, 2006, vol. 6, n° 4, pp. 305-323
- Oloukoi J. 2012. Utilité de la télédétection et des systèmes d'information géographique dans l'étude de la dynamique spatiale de l'occupation des terres au Centre Bénin. 306p.
- Sokpon N. & Agbo V. 2010. Forêts sacrées et patrimoine au Bénin in *Atlas de la biodiversité de l'Afrique de l'ouest*, Tome 1 pp 536-547.
- Swamy P.S., 2003. Spirituality and ecology of sacred groves in Tamil Nadu, India. *Unasyuva* 213, vol 54, pp.53-58
- Szwagrzyk J. & Gazda A. 2007. Above-ground standing biomass and tree species diversity in natural stands of Central Europe. *Journal of vegetation Science*, 18: 555-562,