

Impact des prélèvements sur la structure des bois sacrés des communes de Glazoué, Savè et Ouessè au Bénin

**Romarc Iralè EHINNOU KOUTCHIKA^{2*}, Valère Kolawolé SALAKO¹,
Pierre Oniodjè AGBANI¹ et Brice SINSIN¹**

¹ *Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences Agronomiques, Laboratoire d'Ecologie Appliquée,
01 BP 526 Cotonou, Bénin*

² *Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines Département de Géographie et
Aménagement du Territoire, BP 677 Abomey-Calavi, Bénin*

(Reçu le 1^{er} Septembre 2016 ; Accepté le 23 Janvier 2017)

* Correspondance, courriel : akofoudi2004@yahoo.fr

Résumé

Malgré la protection des bois sacrés par la législation traditionnelle, ils sont menacés par les activités anthropiques. Cette étude vise à évaluer l'impact des prélèvements sur la structure des bois sacrés face à certaines pressions. A cet effet, 59 bois sacrés ont été ciblés dans lesquels 130 placettes de 30 m x 30 m sont installées suivant la méthode classique de Braun-Blanquet (1932). Les indices sur les bois sacrés sont mesurés à travers quatre paramètres : la densité de régénération, la densité de gros arbres, le recouvrement du sous-bois et la distribution de Weibull à 3 paramètres (a , b et c). Ici seul le recouvrement est significativement (Prob. < 0,05) corrélé avec le degré de menace. La valeur négative du coefficient de corrélation (- 0,288) indique que plus la menace est grande, plus faible est le recouvrement du sous-bois. De même, une corrélation positive et significative a été observée entre le recouvrement et la densité de gros arbres montrant que, plus il y a de gros arbres, plus le recouvrement du sous-bois est important. L'analyse des corrélations entre les variables (densité d'arbres dbh \geq 10 cm, densité de gros arbres dbh \geq 40 cm, recouvrement du sous-bois, paramètre de forme c de Weibull, équitabilité de Pielou et densité de régénération) montre que la densité des arbres, le recouvrement et l'équitabilité de Pielou sont significativement (Prob. < 0,05) et positivement ($r > 0$) corrélés entre eux. La plus forte corrélation a été observée entre l'équitabilité de Pielou et la densité de gros arbres (0,710). Une corrélation positive et significative entre la densité de régénération et la densité d'arbres, indique que plus il y a d'arbres, plus il y a de régénération.

Mots-clés : *législation traditionnelle, activités anthropiques, densité, recouvrement du sous-bois, Bénin.*

Abstract

Impact of various taxes on the structure of the sacred wood in the district of Glazoué-Savè-Ouessè in Benin

Despite the protection of the sacred woods by the traditional law, they are influenced by human activities. This study aims to assess the impact of various taxes on the structure of the sacred wood regarding a certain

pressures. For this purpose, 59 sacred woods were identified in 130 plots of 30 m x 30 m which are installed following the conventional method of Braun-Blanquet (1932). Threats to the sacred woods are measured through four parameters : the regeneration density, the density of large trees, the recovery of undergrowth and the Weibull distribution with 3 parameters (a, b and c). Here only the cover is significantly correlated with the level of threat (prob. < 0.05). The negative value of the correlation coefficient (-0.288) indicates that the greater the threat is, the undergrowth recovery is lower. Similarly, a positive and significant correlation was observed between the recovery and the density of large trees showing that there are more big trees over the undergrowth recovery is important. The analysis of correlations between variables (density of trees ≥ 10 cm dbh, density of large trees ≥ 40 cm dbh, undergrowth recovery, Weibull shape parameter c, Pielou evenness and regeneration density) show that the trees density, the cover and Pielou evenness were significantly (prob. < 0.05) and positively ($r > 0$) correlated with each other. The strongest correlation was observed between Pielou evenness and the density of large trees (0.710). A positive and significant correlation between the density of regeneration and tree density indicates that the more trees, the more regeneration.

Keywords : *traditional legislation, human activities, density, undergrowth covering, Benin.*

1. Introduction

Les sites sacrés (forêts, lacs, montagnes, bois, etc.) jouent un rôle important dans la gestion des ressources naturelles et la conservation de la biodiversité [1]. En Afrique, la valeur des bois sacrés a été signalée depuis longtemps [2 - 5]. Le rôle des forêts sacrées dans le maintien des reliques de formations forestières et de leur diversité biologique, a fait l'objet de plusieurs études [6 - 10]. Certaines forêts ont la réputation d'incarner des esprits, d'autres de sanctifier, de purifier ou de neutraliser les mauvais sorts. Les bois sacrés sont des essences ligneuses qui regorgent un caractère religieux ou abritant une divinité inviolable. [11 - 14], définissent les bois sacrés comme étant constitués de bois, d'îlots de forêts, de savanes, de steppes réservés aux cérémonies traditionnels y compris les rituels magico-religieux. Ici, les forêts sacrées sont désignées par bois sacrés compte tenu de leur petite superficie [15]. Les forêts sacrées sont protégées à cause des puissantes croyances traditionnelles d'associations culturelles avec certains animaux et certaines plantes sauvages [16 - 19]. Elles sont un héritage des générations fondatrices des communautés autochtones africaines et ont une valeur qui les rend dignes de protection à n'importe quel prix. L'évolution démographique dans les communes de Glazoué, Savè et Ouèssè constitue un handicap pour la structure verticale et horizontale desdits bois sacrés. Aujourd'hui dans le milieu, seuls les bois sacrés constituent les témoins paysagers anciens. Mais, malgré leur protection par la législation traditionnelle, ils sont sous l'effet des activités anthropiques. Cette étude a permis de faire la typologie des différentes menaces dont les bois sacrés font objet dans les communes de Glazoué, Savè et Ouèssè au Bénin.

2. Matériel et méthodes

2-1. Milieu d'étude

Les communes de Glazoué, Savè et Ouèssè sont situées entre 2° et $2^{\circ}46'$ de longitude Est et entre $7^{\circ}30'$ et 9° de latitude Nord au Bénin (*Figure 1*). La pluviométrie annuelle varie entre 900 et 1200 mm/an d'eau répartie sur deux saisons. Quant aux températures, elles varient entre $22,5^{\circ}\text{C}$ et 33°C (1980 à 2009), avec une amplitude thermique moyenne de 10°C . L'humidité relative varie entre 50,8 % en janvier et 83,3 % en août (1980 à 2009), avec des valeurs minimales qui varient entre 27,5 % en février et 65 % en août (1980 à 2009).

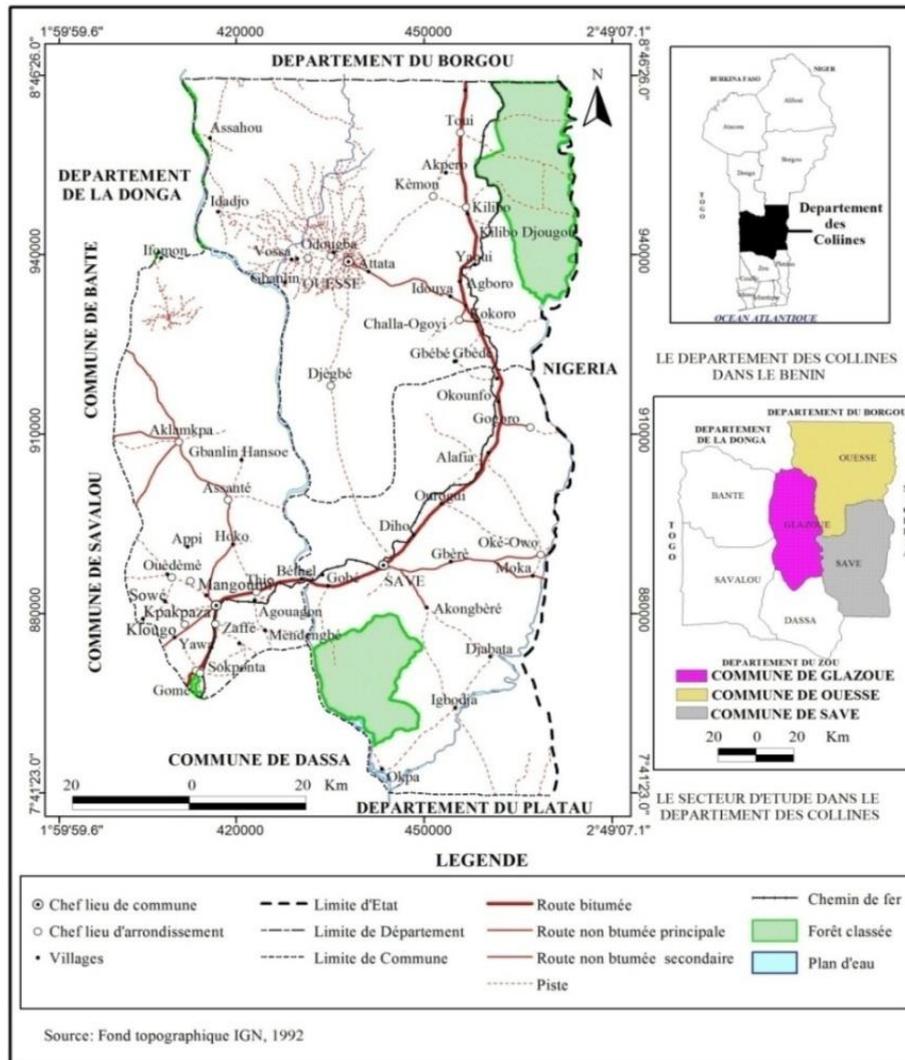


Figure 1 : Localisation du milieu d'étude

2-2. Inventaire floristique des bois sacrés

Le matériel végétal est constitué de faciès des bois sacrés investigués. Des relevés phytosociologiques ont été effectués dans des placettes de 30 m x 30 m suivant la méthode classique [20]. Dans les bois sacrés de superficie < 1ha, 1 à 2 placettes ont été installées, tandis que dans ceux de superficie ≥ 1ha, les placettes installées varient entre 3 à 9. Sur chaque placette, tous les ligneux de dbh ≥ 10 cm ont été mesurés à hauteur de poitrine d'homme (1,30 m du sol) à l'aide du ruban pi. La régénération a été appréciée par le comptage de tous les ligneux de dbh < 10 cm sur des mini placettes de 5 m × 5 m au centre et aux quatre coins (Nord, Sud, Est et Ouest). Au total, 130 placettes ont été échantillonnées.

2-3. Mesures de la biodiversité

Certains paramètres ont été appréciés, il s'agit de : la richesse spécifique (No), qui est déterminée ici par le nombre total d'espèces par bois sacrés ; 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 placette, N = Nombre d'individus total /placette, H varie en général de 0 à 5 ; l'équitabilité de Pielou (E), traduit le degré de diversité atteint par espèces, $E = H/\log_2 S$; la surface terrière moyenne (G), $G = \sum \pi D^2/4$ ou $G = \sum C^2/4\pi$; G est en m²/ha, D = diamètre à 1,30 m du sol, C = circonférence à 1,30 m du sol (indice qui permet de mesurer la régularité des espèces).

2-4. Niveaux de pression sur les bois sacrés

Face aux pressions, on s'est intéressé au degré de menace qui pèse sur eux. On a noté : les bois sacrés disparus à cause de l'évolution horizontale des villages, les bois sacrés dans lesquels des coupes ont été observées à la recherche de planches pour la toiture des maisons, l'agriculture et la fabrication du charbon de bois, l'exploitation forestière, la transhumance, le pâturage et la chasse, la recherche de plantes médicinales, le prélèvement du miel et l'émondage. A cet effet, des scores ont été attribués à chaque type de menaces (**Tableau 1**).

Tableau 1 : Les différentes formes de menaces

Activités	Scores
Construction de maison	11
Agriculture	10
Fabrication du charbon	9
Exploitants forestiers	8
Chasse	7
Transhumance	6
Pâturage	5
Arbres coupés	4
Plantes médicinales	3
Prélèvement du miel	2
Emondage	1
Aucun	0

Certains bois sacrés sont sans pression tandis que d'autres ont subi plusieurs menaces. De ce fait, le score maximum attribué à un bois sacré est 48.

2-5. Activités de prélèvements et degré de menace sur les bois sacrés

Pour analyser le prélèvement dans les bois sacrés, une approche fréquentielle a d'abord été adoptée. Il a permis de voir de façon globale et pour chaque commune, la proportion de bois sacrés ayant fait objet de prélèvements. Aussi, il a été défini des degrés de menace sur la base des scores de menace obtenus par chaque bois sacré. Les scores de menace ont été obtenus suivant quatre étapes.

- Etape 1. La liste des formes de menace enregistrées sur le terrain a été établie.
- Etape 2. Les différentes formes de menace ont été arrangées dans un ordre croissant de sévérité de menace (**Tableau 1**) et des scores ont été affectés en conséquence.
- Etape 3. Pour chaque bois sacré, les scores ont été affectés à chaque menace dont il fait l'objet en se référant à la grille présentée au **Tableau 2**.
- Etape 4. Le score total de menace d'un bois sacré, est la somme des scores des différentes menaces dont il fait l'objet.

A cet effet, cinq classes de menace ont été identifiées : 0-10 (menace nulle ou faible), 10-20 (menace moyenne), 20-30 (forte menace), 30-40 (très forte menace) et > 40 (menace sévère). La distribution globale par commune des degrés de menace a été étudiée par une approche fréquentielle. Cette analyse a permis d'identifier les communes où les plus fortes menaces sur les bois sacrés ont été observées.

Tableau 2 : Différentes pressions anthropiques observées sur chaque bois sacré

Communes	Bois sacrés	Pressions	Score de mesure
Glazoué	Ohoungbo	Construction de maison, agriculture, chasse, coupe d'arbres, pâturage	37
	Igbo aira	Construction de maison, agriculture, chasse, transhumance, pâturage	39
	Ohounho	Agriculture, chasse, coupe d'arbres, fabrication du charbon, pâturage	36
	Igbo kori	Aucun	0
	Bossikpozoun	Aucun	0
	Aboklèmè	Agriculture, émondage, pâturage, chasse, transhumance	29
	Orozoun Affizoungo	Aucun	0
	Wlazoukan	Agriculture, coupe d'arbres, chasse, pâturage, transhumance	32
	Aïmoudji	Coupe d'arbres, agriculture, chasse, pâturage	26
	Orozoun Alawènoussa	Construction de maison, agriculture, chasse, coupe d'arbres ; pâturage	36
	Koclokanmizoukan	Construction de maison, agriculture, pâturage, coupe d'arbres, chasse	37
	Lagbézoun	Agriculture, pâturage, chasse	22
	Covèzoun	Chasse	7
	Ghézoun	Agriculture, pâturage, chasse, exploitation forestiers, transhumance	36
	Agrazounvi	Agriculture, chasse, pâturage, coupe d'arbres, transhumance	32
Djèzoun	Aucun	0	
Savè	Fazoun	Agriculture, pâturage, chasse, fabrication du charbon, transhumance	37
	Iya	Coupe d'arbres, agriculture, pâturage, chasse, fabrication du charbon	35
	Igbo Oro Montèwo	Coupe d'arbres, agriculture, pâturage, chasse, fabrication du charbon	35
	Igbo Oro Attèssè	Coupe d'arbres, agriculture, pâturage, chasse, fabrication du charbon, transhumance	41
	Igbo Oro Alafia	Coupe d'arbres, agriculture, chasse, fabrication du charbon, pâturage	35
	Inanlètè	Construction de maison	11
	Igbo Oro Okonfo	Coupe d'arbres, agriculture, pâturage, chasse, fabrication du charbon, transhumance	41
	Ekiti	Coupe d'arbres, agriculture, pâturage, chasse	26
	Shango Gogoro	Construction de maison, coupe d'arbres, agriculture, pâturage, chasse	33
	Igbo Oro Gogoro	Agriculture, pâturage, chasse	22
	Odjoulè	Aucun	0
	Ilélakoun	Construction de maison	11
	Ibaba-Guidai	Agriculture, pâturage, chasse, fabrication du charbon, transhumance	37
Oké Agbodo	Construction de maison, agriculture, pâturage, chasse	48	

	Tchankponin Kaboua	Agriculture ; pâturage, chasse, coupe d'arbres	24
	Sonko	Agriculture, pâturage, chasse, coupe d'arbres	24
Ouèssè	Tchocotchoco	Agriculture, pâturage, chasse, coupe d'arbres	24
	Nanayangban	Agriculture, pâturage, chasse, coupe d'arbres	26
	Nanaclaire	Aucun	0
	Okpoto	Agriculture, pâturage, chasse, coupe d'arbres	26
	Igbo Etou	Agriculture, pâturage, chasse, coupe d'arbres	26
	Okinkoun	Agriculture, chasse, pâturage	22
	Igbo Igbon	Agriculture, chasse, pâturage	22
	Igbo Oro Toui	Agriculture, chasse, pâturage	22
	Igbo Oro Kèmon	Coupe d'arbres, agriculture, pâturage, chasse, fabrication du charbon, transhumance	41
	Igbo Aïya	Agriculture, pâturage, chasse	22
	Igbo Oro Akpéro	Aucun	0
	Awoo	Agriculture, coupe d'arbres, chasse, pâturage	25
	Atchin	Agriculture, chasse, pâturage, transhumance	28
	Orozoun Danigbé	Agriculture, pâturage, fabrication du charbon, chasse	31
	Orozoun Botti	Aucun	0
	Winman	Agriculture, émondage, coupe d'arbres, pâturage, chasse, fabrication du charbon, transhumance	42
	Vèzoun	Agriculture, coupe d'arbres, pâturage, chasse, fabrication du charbon ; transhumance	41
	Kokoyazoun	Agriculture, coupe d'arbres, pâturage, chasse	26
	Monozoun	Agriculture, coupe d'arbres, pâturage, chasse	26
Dankamè – hossouzoun	Coupe d'arbres, émondage, agriculture, pâturage, chasse, fabrication du charbon, transhumance	42	

2-6. Impacts des prélèvements sur la stabilité des bois sacrés

L'impact des prélèvements sur la stabilité des bois sacrés a été défini comme indicateur de stabilité : la densité de régénération, la densité de gros arbres, le recouvrement du sous-bois et la forme de la distribution en classe de diamètre. Pour chaque bois sacré, la distribution à trois paramètres de Weibull a été ajustée. Cette distribution a été préférée à cause de sa grande souplesse d'emploi et de la grande variabilité de forme qu'elle prend suivant les valeurs de ses paramètres. Elle prend ainsi en compte plusieurs distributions théoriques notamment normale, exponentielle et bêta. La distribution de Weibull à 3 paramètres (a , b et c) a pour fonction de densité de probabilité [21].

$$f(x) = \frac{c}{b} \left(\frac{x-a}{b} \right)^{c-1} \exp \left[- \left(\frac{x-a}{b} \right)^c \right] \quad (1)$$

où x = diamètre ou hauteur des arbres; $f(x)$ = valeur de densité de probabilité au point x ; a = paramètre d'origine (ou de position), il est égal à 0 si toutes les catégories d'arbres sont considérées (des plantules jusqu'aux semenciers), il est non nul si les arbres considérés ont un diamètre supérieur ou égal à a ; b = paramètre d'échelle ou de taille; il est lié à la valeur centrale des diamètres des arbres du peuplement considéré; c = paramètre de forme lié à la structure en diamètre considérée. Cette distribution de Weibull (**Tableau 3**) peut prendre plusieurs formes selon la valeur du paramètre de forme (c). Les distributions ont été établies dans Minitab et des analyses log-linéaires ont été réalisées dans SAS version 9.2. pour tester l'adéquation de l'ajustement de la distribution de Weibull à la distribution observée.

Tableau 3 : *Forme de la distribution de Weibull suivant les valeurs du paramètre c.*

$c < 1$	Distribution en « J renversé », caractéristique des peuplements multispécifiques ou inéquiennes.
$c = 1$	Distribution exponentiellement décroissante, caractéristique des populations en extinction.
$1 < c < 3,6$	Distribution asymétrique positive ou asymétrique droite, caractéristique des peuplements monospécifiques avec prédominance d'individus jeunes ou de faible diamètre (ou hauteur).
$c = 3,6$	Distribution symétrique ; structure normale, caractéristique des peuplements équiennes ou monospécifiques de même cohorte.
$c > 3,6$	Distribution asymétrique négative ou asymétrique gauche, caractéristique des peuplements monospécifiques à prédominance d'individus âgés ou de gros diamètre.

Ainsi, pour chaque bois sacré, le paramètre de forme c a été déterminé. Une analyse de corrélation a été faite entre la densité de régénérations, la densité de gros arbres, le recouvrement du sous-bois, le paramètre de forme c de la distribution de Weibull et les scores de menace. La significativité de chaque coefficient de corrélation de Pearson a été aussi testée.

3. Résultats

3-1. Degrés de menace en relation avec le recouvrement du sous-bois, la densité de régénération et de gros arbres

On observe que seul le recouvrement est significativement (Prob.< 0,05) corrélé avec le degré de menace (**Tableau 4**). La valeur négative de ce coefficient de corrélation (-0,288) indique que plus la menace est grande, le recouvrement du sous-bois est faible (**Photo 1**). Une corrélation significative a été aussi observée entre le recouvrement et la densité de gros arbres (**Tableau 4**), montrant que plus il y a de gros arbres, le recouvrement du sous-bois est important (**Photo 2**).



Photo 1 : *Coupe de Vitellaria paradoxa dans le bois sacré Igbo Oro de Okonfo*
Photo R. Ehinou Koutchika



Photo 2 : *Sous-bois à Anchomanes welwitschii dans le bois sacré Atchin de Kèmon*
Photo R. Ehinnou Koutchika

Tableau 4 : *Matrice de corrélations entre recouvrement du sous- bois, densité des gros arbres et de régénérations et degré de menace*

	Recouvrement (%)	Densité de gros arbres	Densité de régénération
Densité de gros arbres	0,311 (0,018)		
Densité de régénération	0,019 (0,884)	-0,008 (0,955)	
Degré de menace	-0,288 (0,028)	-0,016 (0,908)	0,051 (0,704)

L'analyse globale des corrélations de toutes les variables étudiées (**Tableau 5**) montre que la densité d'arbres, la densité de gros arbres, le recouvrement et l'équitabilité de Pielou sont significativement ($\text{Prob.} < 0,05$) et positivement ($r > 0$) corrélées entre eux. La plus forte corrélation a été observée entre équitabilité de Pielou et densité de gros arbres (0,710). Aussi, une corrélation positive et significative a été observée entre la densité de régénération et la densité de gros d'arbres, indiquant que plus il y a de gros d'arbres, plus il y a de régénération.

Tableau 5 : Matrice de corrélation des variables mesurées : recouvrement du sous bois, densité des gros arbres et de régénération, score de menace, paramètre de forme c de Weibull et équitabilité de Pielou

	Densité d'arbres	Recouvrement (%)	Équitabilité de Pielou	Densité de gros arbres	Paramètre de forme c de Weibull	Densité de régénération
Recouvrement (%)	0,419 (0,001)					
Équitabilité de Pielou	0,397 (0,002)	0,383 (0,003)				
Densité de gros arbres	0,378 (0,003)	0,311 (0,018)	0,710 (0,000)			
Paramètre de forme c de Weibull	-0,058 (0,702)	0,210 (0,160)	0,032 (0,831)	-0,189 (0,214)		
Densité de régénération	0,335 (0,01)	0,019 (0,884)	-0,12 (0,366)	-0,008 (0,955)	-0,114 (0,451)	
Score de menace	-0,119 (0,374)	-0,288 (0,028)	-0,026 (0,848)	-0,016 (0,908)	0,060 (0,697)	0,051 (0,704)

La **Figure 2** présente la densité de régénération suivant les communes (**Figure 2A**) et le degré de menace (**Figure 2B**). Elle révèle que la densité moyenne de régénération est significativement plus élevée à Savè qu'à Glazoué et à Ouèssè (**Figure 2A**, ANOVA suivi de SNK). Ce qui montre que les bois sacrés de la Commune de Savè sont plus perturbés par les agriculteurs, les producteurs de charbon, les exploitants forestiers, etc. Ce qui active la régénération des semis, perchis, gaulis et plantules. Plus un bois sacré est perturbé plus sa régénération est importante (**Photo 3**). La densité ne varie par contre pas significativement d'un degré de menace à un autre (Prob. > 0,05, ANOVA) mais semble augmenter avec le degré des menaces (**Figure 2B**).

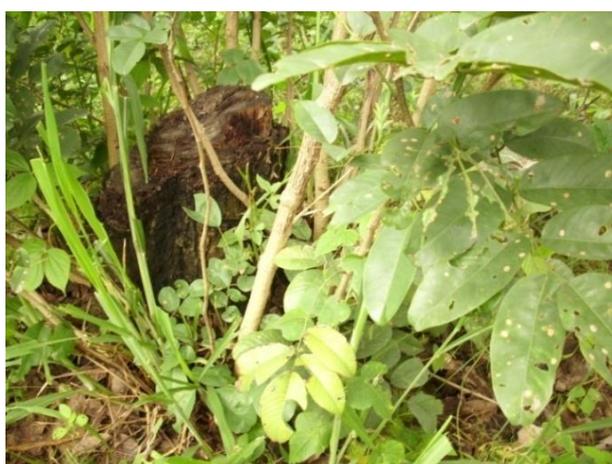


Photo 3 : Régénération de *Pterocarpus erinaceus* dans bois sacré Igbo Oro de Atsessè
Photo R. Ehinnou Koutchika

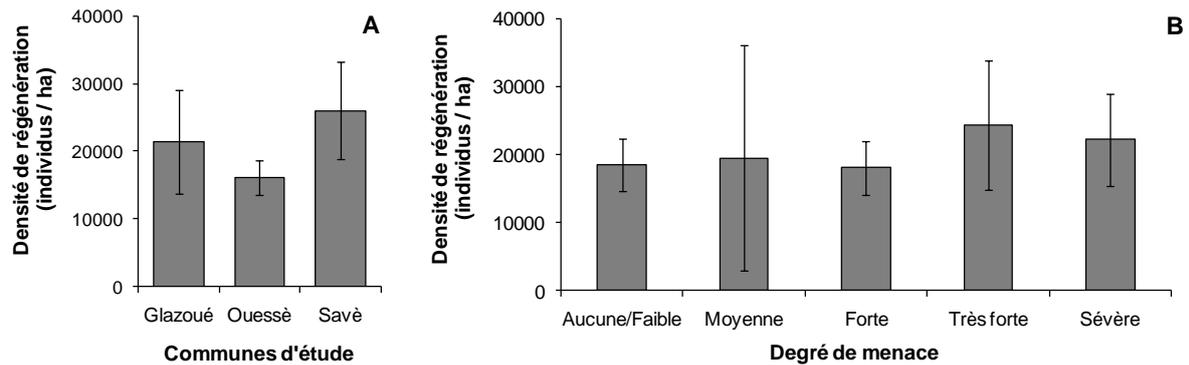


Figure 2 : Densité globale de régénération suivant les communes d'étude (A) et les degrés de menace (B)

L'analyse de la densité de régénération suivant les degrés de menace dans chaque commune (*Figure 3*) indique des tendances très variables d'une commune à une autre. Par exemple, la densité de régénération la plus élevée à Glazoué a été obtenue pour une menace moyenne alors que c'est cette classe qui a montré la plus faible densité à Savè. On a obtenu la tendance contraire pour ces deux communes au niveau de la classe forte menace (densité plus élevée à Savè mais faible à Glazoué). A Ouessè, on observe une tendance régressive de la régénération à mesure que la menace devient importante, mais la classe de sévère menace ne répond pas du tout à cette tendance globale dans cette commune.

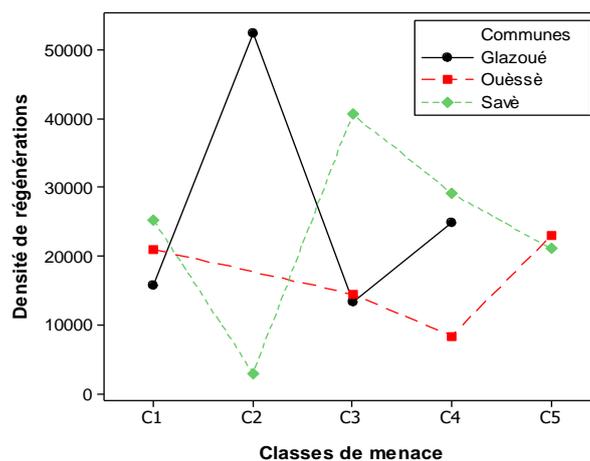


Figure 3 : Variations de la densité de régénérations suivant les degrés menace au sein des communes

C1 = Aucune / Faible : 0-10, C2 = Moyenne : 10-20, C3 = Forte : 20-30, C4 = Très forte : 30-40, C5 = Sévère : > 40

3-2. Degré des menaces en relation avec les structures en diamètre des bois sacrés

L'analyse de la corrélation entre les scores de menace et les valeurs du paramètre de forme c de Weibull a indiqué une corrélation non significative ($r = 0,060$; Prob.= 0,697 (*Tableau 5*). Toutefois, l'analyse descriptive des valeurs de ce paramètre (*Tableau 5*) indique que la plupart des bois sacrés (73,33 % globalement, dont 75 % à Glazoué, 77,78 % à Savè et 70 % à Ouessè (*Tableaux 5 et 6*)) ont un paramètre de forme c inclus dans l'intervalle 1 à 3,6. Ce qui traduit que pour la majorité des bois sacrés, les peuplements présentent une distribution asymétrique positive ou asymétrique gauche, caractéristique des peuplements monospécifiques avec prédominance d'individus jeunes ou de faibles diamètres. Seulement 20 % (18,75 % à Glazoué, 22,22 % à Savè et 20 % à Ouessè (*Tableaux 3 et 4*)) et 6,67 % (6,25 % et 10 % à Savè

(Tableaux 5 et 6) ont des valeurs de c respectivement inférieures à 1 et supérieures à 3,6 ; traduisant respectivement une distribution en « J renversé », caractéristique des peuplements multisécifiques ou inéquiennes et une distribution asymétrique négative ou asymétrique gauche, caractéristique des peuplements monosécifiques à prédominance d'individus âgés ou de gros diamètre.

Tableau 6 : Analyse fréquentielle globale des classes de valeurs du paramètre de forme c de Weibull suivant les Communes et les degrés de menace

	$c < 1$	$1 < c < 3,6$	$c > 3,6$	Global
Communes d'études				
Glazoué	6,67	26,67	2,22	35,56
Ouèssè	8,89	31,11	4,44	44,44
Savè	4,44	15,56	0,00	20,00
Degré de menaces				
Aucune/faible	4,44	20,00	0,00	24,44
Moyenne	0,00	2,22	0,00	2,22
Forte	6,67	22,22	4,44	33,33
Très forte	4,44	20,00	2,22	26,67
Sévère	4,44	8,89	0,00	13,33
Global	20,00	73,33	6,67	100,00

L'analyse croisée de la distribution des bois sacrés suivant les degrés de sévérités de menace et les classes de valeurs du paramètre de forme c pour chacune des communes (Tableau 7) montre à Glazoué que parmi les 75 % des bois sacrés qui ont un c dans l'intervalle 1 à 3,6, la majorité se retrouve dans les classes de nulle ou faible menace (31,25 %) et forte à très forte menace (37,50 %). Plus des 2/3 des 77,78 % des bois sacrés de Savè ayant des valeurs de c comprises entre 1 et 3,6 subissent des menaces de forte degré. A Ouèssè, parmi les 70 % des bois sacrés dont les valeurs de c sont incluses dans l'intervalle 1 à 3,6 exactement la moitié (35 %) subit la forte menace. Ainsi, la majorité des bois sacrés présentant de distribution asymétrique positive ou asymétrique droite, caractéristique des peuplements monosécifiques avec prédominance d'individus jeunes ou de faible diamètre subissent des menaces allant de forte à très forte.

Tableau 7 : Analyse fréquentielle des classes de valeurs du paramètre de forme c de Weibull suivant les degrés de menace au sein de chaque commune

Communes		C1	C2	C3	C4	C5	Global
Glazoué	$c < 1$	6,25	0,00	0,00	12,50	0,00	18,75
	$1 < c < 3,6$	31,25	6,25	18,75	18,75	0,00	75,00
	$c > 3,6$	0,00	0,00	0,00	6,25	0,00	6,25
	Global	37,50	6,25	18,75	37,50	0,00	100,00
Savè	$c < 1$	0,00	11,11	0,00	11,11	0,00	22,22
	$1 < c < 3,6$	11,11	0,00	55,56	11,11	0,00	77,78
	$c > 3,6$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Global	11,11	11,11	55,56	22,22	0,00	100,00
Ouèssè	$c < 1$	5,00	0,00	10,00	0,00	5,00	20,00
	$1 < c < 3,6$	15,00	0,00	35,00	5,00	15,00	70,00
	$c > 3,6$	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	10,00
	Global	20,00	0,00	55,00	5,00	20,00	100,00

C1 = Aucune/Faible : 0-10, C2 = Moyenne : 10-20, C3 = Forte : 20-30, C4 = Très forte : 30-40, C5 = Sévère : > 40

4. Discussion

Face à l'évolution démographique, les bois sacrés sont sous la menace permanente des activités humaines. Actuellement, les bois sacrés ne sont plus des sanctuaires inviolés, bien qu'ils jouent un rôle certain dans la valorisation des valeurs endogènes. Aujourd'hui, les interdits et les croyances n'empêchent pas les riverains de pénétrer et de prélever du bois de feu, du bois d'œuvre, des produits forestiers non ligneux, etc. Ces différentes perturbations ont modifié la structure et de ses sites sacrés. Les coupes répétées dans les bois sacrés ont fait que certains bois sacrés ne disposent qu'un ou deux strates au lieu de trois. Cette fragmentation s'accompagne parfois dans certains bois sacrés, d'ouverture de la canopée, de la mortalité accrue des grands émergents (strate supérieure), et de la chute de biomasse ligneuse. Ces pressions sans cesse ont une influence sur leur structure et leur composition floristique, notamment leur enrichissement avec des espèces exotiques, cela corrobore les recherches d'autres auteurs [22]. Les ouvertures et la faible densité des arbres dans certains bois sacrés facilitent l'installation d'espèces héliophiles, et la prolifération des adventistes et autres thérophytes. [23] ont montré que l'invasion des espèces étrangères est devenue un problème grave pour l'écologie de certaines forêts sacrées à cause des divers prélèvements. Les bois sacrés ayant deux strates (sous-arbustive et arbustive) traduisent l'abattage des gros arbres appartenant à la strate supérieure à des fins socio-économiques. Aujourd'hui, plusieurs éléments justifient la dégradation des forêts sacrées (croissance démographique, défrichements et feux de végétation, expansion incontrôlée des habitations, érosion des croyances religieuses traditionnelles et faiblesse du pouvoir des chefs religieux [24]. Les feux de végétation abusive affectent également la dynamique de la végétation locale [25]. Les gros arbres sont abattus provoquant ainsi une descente de cime, entraînant l'embroussaillage du sous-bois, qui devient impénétrable [26]. Face aux pressions anthropiques, les bois sacrés, surtout à faible superficie sont exposés à des échanges avec les milieux voisins et à la pénétration d'espèces étrangères.

Les diverses perturbations créées par les populations locales dans les sites sacrés, aussi modestes soient-elles, modifient leur structure et fragilisent le devenir des espèces endémiques. Car confinées dans une aire restreinte, certaines espèces sont menacées d'extinction face aux espèces envahissantes. La végétation est alors loin d'être sous sa forme climacique de forêt primaire, il s'agit davantage d'un refuge précaire hébergeant certaines espèces que d'un bastion pour la diversité spécifique ou génétique. Dans le milieu d'étude, la flore locale de certains bois sacrés est remplacée par les espèces *Azadirachta indica*, *Delonix regia*, *Elaeis Guineensis* et *Senna siamea*. Parfois la régénération devient difficile de façon générale, après un épisode de pression anthropique. Il est important de reconnaître que les enrichissements constatés dans les bois sacrés étudiés avec les espèces exotiques sont contraires à la conservation de la biodiversité. Par les coupes répétées dans certains bois sacrés leur surface est réduite, ce qui facilite les échanges d'espèces avec les végétations environnantes. L'effet de lisière augmente artificiellement le nombre d'individus de certaines espèces, généralement les plus banales et les exotiques, perturbe ainsi l'équilibre des fréquences et fait chuter les indices de biodiversité floristique [27 - 30]. L'indice de diversité de Shannon relativement faible dans certains bois sacrés pourrait être imputé aux activités de mise en culture qui se sont déroulées dans certains bois sacrés il y a quelques années. Mais, en dépit de toutes les pressions, l'accès à certains bois sacrés à société secrète est interdit aux non-initiés. C'est dans ces bois sacrés que les adeptes font leur première initiation. Ils sont parfois sans prélèvements. La population doit être sensibilisée sur l'utilité des bois sacrés à travers la préservation ses ressources écologique et biologique qui est un gage du développement durable. Le PIFSAP (Projet d'Intégration des Forêts Sacrées dans le Système des Aires Protégées) initié par le Gouvernement du Bénin et le PNUD (Programme des Nations Unies pour le Développement) doivent intensifiés leurs activités sur le terrain afin que ces sites sacrés soient préservés.

5. Conclusion

Aujourd'hui, la croissance démographique, l'expansion sans cesse horizontale des villages et les enjeux socio-économiques associés, contribuent largement à la dégradation des bois sacrés. Certains bois sacrés ne sont plus des espaces inviolés par la population locale. Parfois certaines espèces sont prélevées pour des besoins ethnobotaniques, socio-économiques. C'est également dans ces espaces que les populations riveraines de ces lieux sacrés prélèvent certaines plantes médicinales pour le traitement de certaines pathologies. Les bois sacrés permettent aux riverains de maintenir et de garder des rapports intra et intergénérationnels qui sont selon ces derniers des dimensions très importantes de leurs ancêtres et qui sont transmises de génération en génération. Il est alors très indispensable que les autorités locales de ces trois territoires administratifs inscrivent la protection des bois sacrés dans leur Plan de Développement Communal, surtout que nous sommes à l'ère de la décentralisation.

Remerciements

Nous remercions les personnes ressources et les gestionnaires des bois sacrés des trois communes qui ont autorisé l'entrée dans ses lieux sacrés pour nos recherches.

Références

- [1] - O. AROUNA, I. TOKO IMOROU, M. GIBIGAYE, P. ALLE, B. TENTE, Analyse comparative de l'état de conservation des forêts classées, des forêts communautaires et des forêts sacrées au Sud-Bénin (Afrique de l'Ouest), *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 19 (1) (2017) 123 - 139
- [2] - L. YAMEOGO, Le patrimoine méconnu des bois sacrés de la ville de Koudougou (Burkina Faso) : de la reconnaissance à la sauvegarde, *Cahiers de géographie du Québec* 59, (2015) (166) 71 - 90
- [3] - R. I. EHINNOU KOUTCHIKA, V. K. SALAKO, P. O. AGBANI, D. C. CHOUGOUROU, B. SINSIN, Ecologie et diversité des bois sacrés des Communes de Glazoué-Savè-Ouessè au Bénin, *Journal of Animal & Plant sciences*, 21 (3) (2014) 3313 - 3323
- [4] - K. KOKOU, Les forêts sacrées de l'aire *Ouatchi* au sud-est du Togo et les contraintes actuelles des modes de gestion locale des ressources forestières, 6 (3) (2005)
- [5] - D. JUE-BEAULATON, Forêts sacrées : des structures sociales et symboliques, une biodiversité à mieux cerner. Dans forêts sacrées et sanctuaires boisées, Des créations culturelles et botaniques (Burkina Faso, Togo, Bénin), (2010a) 7 - 20
- [6] - A. CHEVALIER, Les bois sacrés des Noirs de l'Afrique tropicale, sanctuaires de la nature, *Compte-rendu sommaire des séances de la Société de Biogéographie*, (1933) 82 - 37
- [7] - A. AUBREVILLE, Les forêts du Dahomey et du Togo. *Bulletin du Comité d'études historiques*, 29 (1) (1937) 1 - 113
- [8] - E. JONES, The forest outlier in the Guinea zone of Northern Nigeria. *Journal of Ecology*, (51) (1963) 415 - 134
- [9] - 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.
- [10] - K. KOKOU, G. CABALLE, K. AKPAGANA, Analyse floristique des îlots forestiers du sud du Togo. *Acta Botanica Gallica*, 146 (2) (1999) 139 - 144
- [11] - K. KOKOU, G. CABALLE, Les îlots forestiers de la plaine côtière togolaise. *Bois et Forêts des Tropiques*, 263 (1) (2000) 39 - 51

- [12] - K. KOKOU, N. SOKPON, Les Forêts sacrées du couloir du Dahomey. *Bois et forêts des tropiques*, 288 (2) (2006) 15 - 23
- [13] - K. KOKOU, A. D. KOKUTSE, Rôle de la régénération naturelle dans la dynamique actuelle des forêts sacrées littorales du Togo. *Phytocoenologia*, 36 (2) (2006) 403 - 419
- [14] - E. ESSOH, Plaider 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, (2003) 381p.
- [15] - S. GUINKO, Contribution à l'étude de la végétation et de la flore du Burkina Faso. Les reliques boisées ou bois sacrés. In *bois et forêts des tropiques*, (208) (1985) 29 - 36
- [16] - T. BOUKPESSI, Les pratiques endogènes de conservation de la biodiversité au Centre-Togo. Université de Lomé et de Franche-Comté. Thèse de doctorat en Géographie, (2010) 306 p.
- [17] - A. KABORE, Les stratégies communautaires d'adaptation au changement climatique : Cas des bois sacrés dans l'aire socioculturelle Moaga du Burkina Faso. Thèse de doctorat unique en géographie de l'Université d'Abomey-Calavi au Bénin, (2010) 216 p.
- [18] - T. T. K. TCHAMIE, Evolution de la flore et de la végétation des bois sacrés des massifs Kabyè et des régions environnantes (TOGO). *LEJEUNIA. Revue de botanique, nouvelle série*, (164) (2000) 36 p.
- [19] - H. LUKETA SHIMBI, Forêts sacrées et conservation de la biodiversité en Afrique centrale : cas de la République démocratique du Congo. Mémoire soumis au XIIe congrès forestier mondial, Québec City, Canada, (2003) 10 p.
- [20] - J. BRAUN-BLANQUET, Plant sociology the study of plan communities. Transfland revised and dited by FULLERG D & Conard HS, (1932) 439 p.
- [21] - N. L. JOHNSON, S. KOTZ, Distributions in Statistics : Continuous Univariate distributions. John Wiley & Sons, New York, (1970)
- [22] - C. GARCIA, J. P. PASCAL, G. CHEPPUDIRA, K. C. KUSHALAPPA, Les forêts sacrées du Kadagu en Inde : écologie et religion. *Bois et Forêts des Tropiques*, 288 (2) (2006) 5 - 13
- [23] - P. S. SWAMY, Spirituality and ecology of sacred groves in Tamil Nadu, India. *Unasylya*, 213 (54) (2003) 53 - 58
- [24] - M. MESSAOUDENE, Etude de la diversité floristique de la forêt de l'Akfadou (Algérie). *Bois et forêts des tropiques*, 291 (1) (2007) 75 - 81
- [25] - K. E. N'GESSAN, Projet d'élaboration d'une base de données numérique sur la flore et la végétation du parc national de la Comoé au Nord-Est de la Côte d'Ivoire, rapport d'étude, (2009) 37 p.
- [26] - D. JUE-BEAULATON, Histoire et devenir des bois sacrés en pays vodoun (Sud-Togo et Bénin). Dans *forêts sacrées et sanctuaires boisées, Des créations culturelles et botaniques Burkina Faso, Togo et Bénin*, (2010b) 23 - 57
- [27] - S. SAVADOGO, A. OUEDRAOGO, A. THIOMBIANO, Diversité et enjeux de conservation des bois sacrés en société Mossi (Burkina Faso) face aux mutations socioculturelles actuelles, *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 5 (4) (2011) 1639 - 1658
- [28] - S. SAVADOGO, Les bois sacrés du Burkina Faso: Diversité, structure, dimension spirituelle et mode de gestion de leurs ressources naturelles. Université de Ouagadougou, thèse de doctorat en botanique et phytoécologie, (2013) 226 p.
- [29] - I. R. EHINNOU KOUTCHIKA, O. P. AGBANI, B. SINSIN, Influence des perturbations anthropiques sur la biodiversité des bois sacrés du Communes de Glazoué-Savè-Ouessè, *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 7 (1) (2013) 306 - 318
- [30] - C. Y. ADOU YAO, K. B. KPANGUI, K. J. KOUAO, L. M. D. ADOU, B. T. A. VROH, K. E. N'GUESSAN, Diversité floristique et valeur de la forêt sacrée Bokasso (Est de la Côte d'Ivoire) pour la conservation, *Vertigo-la revue électronique en sciences de l'environnement*, 13 (1) (2013) (25 mai 2013)