

## Caractérisation floristique et analyse des formes de pression sur les forêts sacrées ou communautaires de la Basse Vallée de l'Ouémé au Sud-Est du Bénin

Rachad K. F. M. ALI<sup>1\*</sup>, Jules ODJOUBERE<sup>1</sup>, A. Brice H. TENTE<sup>1</sup> et A. Brice SINSIN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Biogéographie et d'Expertise Environnementale, Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Faculté des Lettres, Arts et Sciences humaines, BP 677 Abomey-Calavi, Benin

<sup>2</sup>Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 526, Benin

\* Correspondance, courriel : [ali.rachad@yahoo.fr](mailto:ali.rachad@yahoo.fr)

### Résumé

L'objectif de cette étude est d'évaluer les ressources biologiques des forêts sacrées en vue de définir des stratégies pour leur maintien. Le SIG a permis de réaliser la carte de végétation de la forêt qui a servi de base pour la collecte des données floristiques et dendrométriques. La classification hiérarchique des relevés phyto-sociologiques sur la base de présence-absence de 158 relevés et 78 espèces a permis d'individualiser 9 groupements végétaux. Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon varient de  $2,10 \pm 0,54$  bits à  $2,95 \pm 0,55$  bits. La densité des ligneux de  $dbh \geq 10$  cm varie de 103 individus/ha à 267 individus/ha. La surface terrière, elle varie de  $13 \text{ m}^2/\text{ha}$  à  $52 \text{ m}^2/\text{ha}$ . Les familles les plus représentées sont les Leguminosae et les Moraceae. Les espèces Guinéo-Congolaises et celles Soudano-Guinéennes sont les plus représentées alors que les micro-phanérophytes constituent les formes de vie les plus dominantes et les méso-phanérophytes sont les plus abondantes dans la plupart des groupements végétaux. Les activités anthropiques ont été perçues par les populations locales comme les déterminants directs de dégradation de la végétation des forêts sacrées ou communautaires. Il devient impérieux d'intervenir afin d'assurer la pérennité de ces forêts sacrées ou communautaires.

**Mots-clés :** *forêts sacrées, communautaires, basse vallée de l'Ouémè, diversité floristique Bénin.*

### Abstract

**Characterization floristique and analysis of the shapes of pressure on the sacred or communal forests of the Low Valley of the Ouémè to the Southeast of Benin**

The objective of this survey is to value the biologic resources of these forests in order to define some strategies for their maintenance. The SIG permitted to achieve the card of vegetation of the forest that acted as basis for the collection of the data floristiques and dendrométriques. The hierarchical classification of the summaries phytosociologiques on the basis of presence-absence of 158 summaries and 78 species permitted to individualize 9 plant groupings. The values of the indication of diversity of Shannon vary  $2,10 \pm 0,54$  bits to  $2,95 \pm 0,55$  bits. The density of the woody of  $dbh \geq 10$  cm varies from 103 individuals /

ha to 267 individuals / ha. The surface terrière, she/it varies from 13 m<sup>2</sup>/ha to 52 m<sup>2</sup>/ha. The families the more represented are the Leguminosae and the Moraceae. The species Guinéo-Congolese and those Soudano-Guineans are the more represented whereas the microphanérophytes constitutes the most dominant shapes of life and the mésophanérophytes are the most abundant in most plant groupings. The activities anthropiques have been discerned by the local populations as the direct determinants of deterioration of the vegetation of the sacred or communal forests. It becomes imperious to intervene in order to assure the everlastingness of these sacred or communal forests.

**Keywords :** *forests sacred, communal, low valley of the Ouémè, diversity Benin floristique.*

## 1. Introduction

Les écosystèmes forestiers tropicaux constituent de grands réservoirs de diversité biologique. Ils abritent selon certaines estimations plus de 75 % des espèces terrestres [1]. Mais malheureusement, ils sont les plus menacés. Au cours de ces dernières décennies, on assiste sous les tropiques, à un processus de dégradation généralisée des écosystèmes naturels, aggravé par des contextes socio-économique et pédoclimatique défavorables. Cette dégradation se caractérise par une diminution importante des formations végétales et une réduction considérable des ressources ligneuses (bois de feu, bois de service). La forte pression sur le milieu a comme corollaire la déforestation, la réduction de la durée des jachères, le surpâturage et la dégradation des ressources naturelles en général [2-6]. Ce phénomène de dégradation des ressources naturelles constitue une menace pour l'humanité et est devenu depuis la Conférence de Rio en 1992 une préoccupation fondamentale.

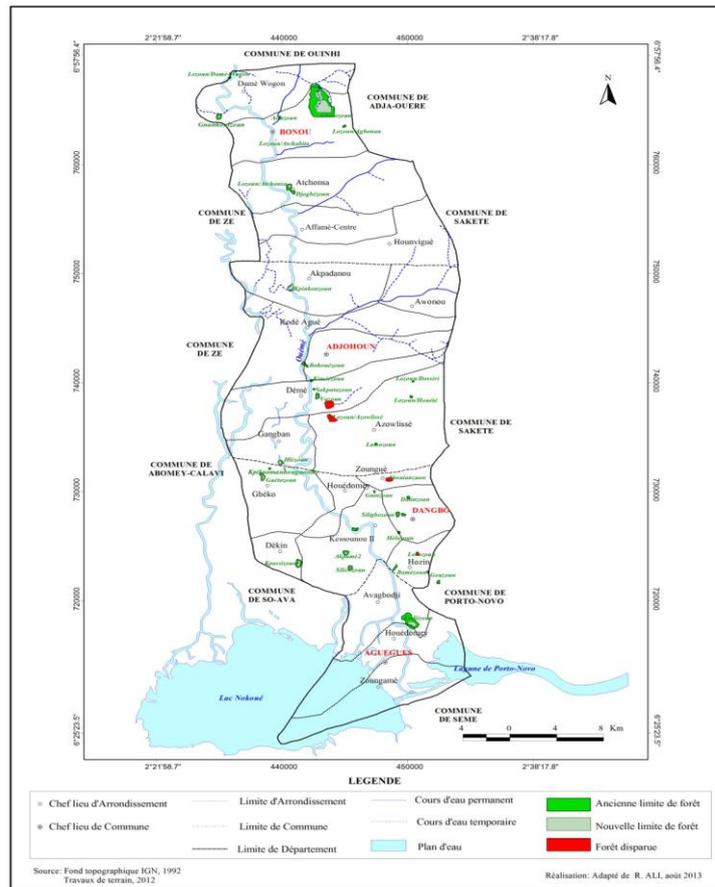
Les sites sacrés (forêts, lacs, montagnes, etc) jouent un rôle important dans la gestion des ressources naturelles et la conservation de la biodiversité [7]. Dans les pays à faible couvert forestier, comme le Bénin et le Togo, l'intérêt des forêts sacrées en ce qui concerne le maintien de reliques de végétation forestières anciennes et de leur diversité biologique, a fait l'objet de plusieurs études [7-10]. Dans certaines régions du Bénin, notamment la basse vallée de l'Ouémé, où les exploitations agricoles s'alignent à perte de vue, les forêts sacrées ou communautaires et quelques forêts classées sont les seuls témoins de l'élément forestier. Les forêts sacrées ou communautaires jouent un rôle socio-culturel et écologique considérable, abritant parfois des sources d'eau dont dépendent des villages en toutes saisons. Les forêts sacrées constituent la méthode traditionnelle de conservation de la biodiversité [11]. Ces forêts jouent plusieurs fonctions pour les populations locales. On peut citer à titre d'exemple les forêts de prospérité, de fécondité, de protection de la collectivité et des forêts donneurs de pluie [8]. De nos jours, les systèmes de croyances traditionnelles qui étaient fondamentaux pour la conservation des forêts sacrées ou communautaires sont considérés comme de simples superstitions [12].

Ainsi, dans la basse vallée de l'Ouémé, toutes les forêts cimetières ont pratiquement disparu en faisant place aux champs de *Zea mays* et autres cultures de subsistances. Les autres types de forêts sacrées ou communautaires qui continuent d'exister sont par contre grignotées chaque année sur leur lisère. Face à toutes ces formes de pressions et soucieux du respect de l'environnement, la situation telle que décrite interpelle tous les scientifiques à divers niveaux. C'est dans cette optique que la présente étude a été menée afin de collecter et d'analyser les données de base en s'appuyant sur la caractérisation des groupements et la détermination de la structure démographique des espèces ligneuses des forêts sacrées et communautaires.

## 2. Matériel et méthodes de collecte des données

### 2-1. Milieu d'étude

La basse vallée de l'Ouémé (BVO) est localisée au Sud du Bénin, entre 6°35'21" et 6°53'66" de latitude nord et entre 2°21'26" et 2°28'01" de longitude est. Elle couvre une superficie de 26400 km<sup>2</sup> soit 42,8 % du bassin total du fleuve et est à cheval sur les Départements du plateau et de l'Atlantique (le Barbé *et al.* cités par [13] Toko, 2008). Elle couvre cinq communes (Adjohoun, Bonou, Dangbo, Aguèguès et Sô-Ava) concernées par la présente à l'exception de la Commune de So-Ava (*Figure 1*).



**Figure 1 : Situation des forêts sacrées ou communautaires**

La basse vallée de l'Ouémé est sous l'influence du climat de type subéquatorial caractérisé par deux saisons des pluies d'inégales importances dont la plus grande s'étale d'Avril à Juillet et la plus petite d'Août à Septembre [14]. Le réseau hydrographie de la vallée permet une bonne croissance des espèces végétales et une bonne reproduction des oiseaux aquatiques. La couverture végétale dans la basse vallée de l'Ouémé est constituée de végétaux herbacés faire de prairies basses périodiquement inondables à *Paspalum vaginatum*. Il existe aussi *Thypha australis* et *Cyperus papyrus* qui laissent en surplomb des îlots forestiers. Au nombre des végétaux flottantes il y a *Eichloria crassipes* (jacinthe d'eau), *Pistia stratiotes* et *Lemne paucicostata* (laitues d'eau).

## 2-2. Collecte des données

Les relevés floristiques sont effectués dans 158 placeaux installés au sein des forêts sacrées ou communautaires de la BVO. Les relevés phytosociologiques sont effectués dans des placeaux circulaire de 18 m de rayon selon la méthode classique de [15]. Le diamètre à hauteur d'homme ( $dbh \geq 10$  cm) à 1,30 m du sol des ligneux est mesuré à l'aide d'un ruban pi. Les coordonnées géographiques des placeaux sont prises à l'aide d'un GPS (Global Positioning System). Les espèces sont identifiées à l'aide de la Flore Analytique du Bénin [16]. La classification hiérarchique ascendante utilisant "cluster analysis" (méthode de Ward) a permis de faire la typologie des groupements végétaux. La diversité floristique a été appréciée en utilisant un certain nombre d'indices et de variables présentés ci-dessous.

✓ L'indice de Shannon (Shannon, 1948),

$$H = -\sum p_i \cdot \log_2 p_i \quad (1)$$

$$H = - \sum_{i=1}^S (p_i \log_2 p_i)$$

avec H = indice de diversité de Shannon, qui s'exprime en bit. Il varie généralement entre 1 et 5 bits. Si  $H \in [0 ; 2,5]$  alors H peut être supposé faible (cas des stations spécialisées où l'on note généralement des phénomènes de dominance d'une espèce ou d'un petit nombre d'espèces sur l'ensemble des espèces de la communauté); Si  $H \in [2,6 ; 3,9]$  alors H peut être supposé moyen ; Si  $H \in [4 ; 6]$  alors H peut être supposé élevé (cas des stations isotropes où les espèces sur tendent vers l'équiprobabilité) ;  $p_i = r_i / r$  ; où  $r_i$  est le recouvrement de l'espèce i dans le relevé considéré et r désigne la somme totale des recouvrements des espèces du relevé.

✓ **Equitabilité de (Pielou, 1969) (E)**

Il traduit le degré de diversité atteint par rapport au maximum théorique (Blondel, 1976). Il est calculé par la formule :

$$E = H / H_{max} \quad (2)$$

avec  $H_{max} = \log_2 S$  ; où S est le nombre total d'espèces.

Il est compris entre 0 et 1. E tend vers 0 lorsque la quasi-totalité des individus appartiennent à une seule espèce et prend la valeur 1 lorsque toutes les espèces ont exactement le même recouvrement.

- La densité (D) des ligneux est calculée selon la formule :

$$D = N \times 10000 / S \quad (3)$$

✓ **Surface terrière**

Elle est notée  $G_i$  et est calculée par la formule :

$$G_i = \sum \pi d^2 X / 4 \text{ ou } G = \sum C^2 / 4 \quad (4)$$

$G_i$  en  $m^2 / ha$ ; d: diamètre (m) à 1,30 m au-dessus du sol; C = circonférence à 1,30 m au dessus du sol, S : superficie inventoriée rapportée à l'hectare ;

S : superficie inventoriée rapportée à l'hectare.

✓ **Spectres biologiques et Spectres phytogéographiques**

Les formes de vie sont ceux définis par Raunkiaer (1934), qui prennent en compte essentiellement la position des bourgeons et la taille de l'individu. Les types phytogéographiques utilisés proviennent des subdivisions chorologiques de White (1983).

✓ **Facteurs de dégradation des forêts sacrées ou communautaires.**

La perception des populations locales sur les déterminants directs de dégradation a été mesurée en utilisant deux techniques: l'enquête individuelle et les classifications des facteurs par ordre d'importance et par paire. Pour la classification par ordre d'importance, elle a été individuelle et chacun des 356 chefs de ménage enquêtés, les 92 chefs coutumiers et les 53 autorités religieuses avait 10 points à distribuer sur les facteurs jugés importants sans obligation que chaque facteur soit pondéré. La pondération dépendait de l'importance que l'enquêté accordait au facteur concerné. Au total, 5010 points ont été ainsi distribués. Au niveau de la classification par paire, elle a été faite en focus groups et par commune.

Il s'agissait de comparer les facteurs deux par deux et d'opérer un choix sur un facteur. Il y a eu alors 4 classifications qui ont permis de faire la synthèse des classifications par paire. Ces données ont été collectées à l'issue des enquêtes socioéconomique grâce à la technique d'enquête par sondage. Les ménages et les personnes ont été choisis sur la base des critères de proximité avec les forêts sacrées ou communautaires, utilisation des ressources de la forêt, quant aux critères de choix des chefs coutumiers et autorités religieuses il faut être un dignitaire ou membre du couvent du fétiche protecteur de la forêt et être âgé de soixante ans au moins, être un responsable ou un chargé d'église ou d'une mosquée.

### 3. Résultats

#### 3-1. Caractérisation des groupements végétaux

La matrice brute constituée de 158 relevés et de 78 espèces est soumise à une analyse globale de gradient par la DCA (detrended Canonical Analysis). Les trois premiers axes factoriels expliquent 8,8 % de l'inertie totale (**Figure 2**). Cette faible valeur met en évidence la dispersion des informations sur plusieurs axes factoriels.

La discrimination des relevés sur les axes factoriels s'est faite suivant les gradients topographique et pédologique. Cette classification a permis de distinguer dans un premier temps 4 groupements végétaux. Le groupement G1 est le groupement des relevés effectués au niveau des talwegs, sur des sols sableux, le groupement G2 est le groupement effectué au niveau des parties dégradées des forêts, sur des sols sablo-limoneux avec des signes d'érosion accentués, le groupement G3 est le groupement des relevés effectués au niveau des sommets de plateau, sur des sols sablo-limoneux avec des signes d'érosion faibles. La position centrale du groupement G0 sur la DCA a nécessité une nouvelle analyse. Ainsi, ce groupement a été soumis à une analyse partielle. Les trois premiers axes factoriels expliquent 6,2 % de l'inertie totale (**Figure 3**). Cette faible valeur traduit la dispersion des informations sur plusieurs axes factoriels.



Cette classification a permis de distinguer 6 groupements végétaux. Le groupement G4, le groupement G5, le groupement G6, le groupement G7, le groupement G8, le groupement G9 qui sont constitués pour la plupart des relevés effectués au niveau des noyaux des forêts mais sur différents formes de reliefs. Ainsi, à l'issue de ces deux analyses, 9 groupements végétaux sont obtenus :

Le groupement G1 constitué de 8 relevés est le groupement des relevés effectués au niveau des talwegs à *Cynometra vogelii* Hook.f. et *Mimusops kummel* (Bruce ex A. DC), le groupement G2 constitué de 30 relevés est le groupement des relevés effectués au niveau des parties dégradées des forêts, sur des sols sablo-limoneux avec des signes d'érosion accentués à *Elaeis guineensis* jacq. et *Tectona grandis* L. f. le groupement G3 composé de 7 relevés effectués sur les sommets de plateau, sur des sols sablo-limoneux à *Trilepisium madagascariensis* DC. et *Calycobolus africanus* (G. Don) Heine; le groupement G4 formé constitué de 25 relevés à *Tetrapleura tetraptera* (Schumach. & Thonn.) Taub. et *Dialium guineense* Willd des bas de versant; le groupement G5 constitué de 8 relevés *Chassalia kolly* (Schumach.)Hepper et *Ficus lutea* Vahl des noyaux de forêts avec un peuplement dense ; le groupement G6 composé de 16 relevés à *Cynometra megalophylla* Harms et *Trichilia prieureana* A. Juss .des noyaux des talwegs de forêts avec un peuplement moyen sur des sols sablo-limoneux; le groupement G7 composé de 16 relevés à *Celtis zenkeri* Engl. et *Sterculia tragacantha* Lindl effectués au niveau des versants avec des signes d'érosion accentués sur des sols sablo-limoneux; le groupement G8 constitué de 23 relevés à *Milicia excelsa* (Welw.) C.C. Berg et *Monodora myristica* (Gaertn.)Dunal effectués sur le lit des cours d'eau; le groupement G9 formé de 25 relevés à *Millettia thonningii* (Schumach. & Thonn.) Baker. et *Newbouldia laevis* Seem. ex Bureau proches des champs sur des sols sablo-limoneux avec des signes d'érosion moyens.

### 3-2. Analyse comparé des groupements végétaux des forêts sacrées ou communautaires

Les caractéristiques des groupements végétaux sont analysées dans le *Tableau 1* et les *Figures 4 et 5*.

**Tableau 1 :** Synthèse des paramètres structuraux et de diversité des groupements végétaux

Groupements	Richesse spécifique (espèces/groupements)	Indice de diversité de Shannon (Bits)	Equitabilité de Pielou	Densité dbh≥10cm (individus/ha)	Surface terrière (m <sup>2</sup> /ha)
<b>G1</b>	14	2,55 ± 0,30	0,89 ± 0,06	234,46 ± 34,20	29,91 ± 34,20
<b>G2</b>	42	2,10 ± 0,54	0,90 ± 0,09	103,11 ± 67,54	13,08 ± 13,80
<b>G3</b>	17	2,65 ± 0,41	0,87 ± 0,05	223,06 ± 23,18	27,60 ± 13,30
<b>G4</b>	47	2,72 ± 0,31	0,89 ± 0,05	205,44 ± 48,77	31,56 ± 24,46
<b>G5</b>	19	2,93 ± 0,34	0,91 ± 0,04	236,92 ± 59,26	43,26 ± 20,49
<b>G6</b>	35	2,95 ± 0,55	0,87 ± 0,07	261,47 ± 77,73	48,35 ± 38,13
<b>G7</b>	20	2,81 ± 0,25	0,90 ± 0,04	256,56 ± 71,89	52,27 ± 18,30
<b>G8</b>	39	2,68 ± 0,38	0,89 ± 0,06	203,67 ± 58,79	38,92 ± 29,00
<b>G9</b>	29	2,87 ± 0,37	0,89 ± 0,06	267,90 ± 49,14	33,32 ± 17,67

#### Légende

G1: *Cynometra vogelii* Hook.f. et *Mimusops kummel* Bruce ex A. DC.

G2: *Elaeis guineensis* jacq. et *Tectona grandis* L. f.

G3: *Trilepisium madagascariensis* DC. et *Calycobolus africanus* (G. Don) Heine

G4: *Tetrapleura tetraptera* (Schumach. & Thonn.) Taub. et *Holarrhena floribunda* (G. Don) Durand. & Schinz

G5: *Chassalia kolly* (Schumach.)Hepper et *Ficus lutea* Vahl

G6: *Cynometra megalophylla* Harms et *Trichilia prieureana* A. Juss

G7: *Celtis zenkeri* Engl. et *Sterculia tragacantha* Lindl

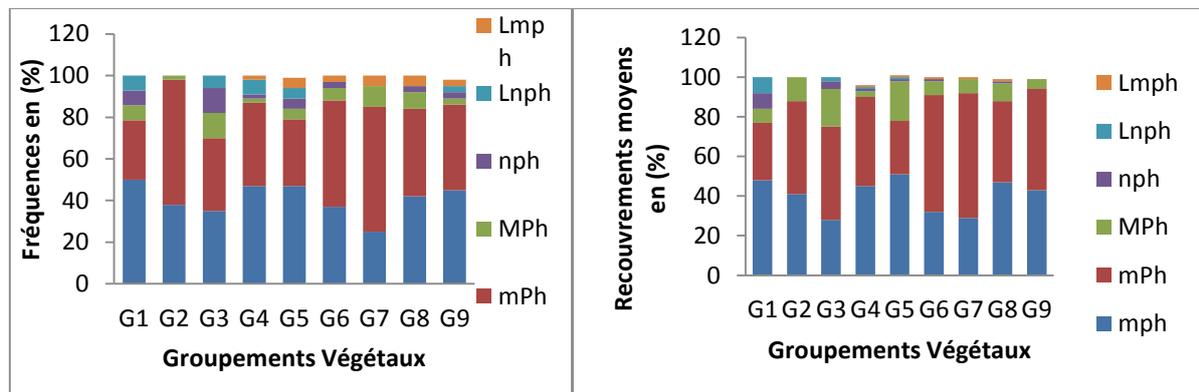
G8: *Milicia excelsa* (Welw.) C.C. Berg et *Monodora myristica*(Gaertn.)Dunal

G9: *Millettia thonningii* (Schumach. & Thonn.) Baker. et *Newbouldia laevis* Seem. ex Bureau

Le **Tableau 1** présente les valeurs de la richesse spécifique, de l'indice de diversité de Shannon, de l'équitabilité de Pielou, de la densité et de la surface terrière dans les 9 groupements végétaux identifiés. De façon générale, tous les groupements végétaux identifiés ont une équitabilité de Pielou élevée, ce qui signifie qu'il y a une absence de dominance dans les communautés constitués par les différents relevés. Le groupement G6 *Cynometra megalophylla* Harms et *Trichilia prieureana* A. Juss a la plus grande valeur de l'indice de diversité de Shannon. Elle fait partir des groupements les moins perturbés. Tandis que le groupement G2 à *Elaeis guineensis* jacq. et *Tectona grandis* L. f. est le groupement le moins diversifié avec un indice de diversité de Shannon et de densité faible. C'est le groupement le plus dégradé, en témoigne la présence d'un grand nombre d'espèces exotiques.

### 3-3. Synthèse des spectres bruts et pondérés des types biologiques et des types phytogéographiques

La **Figure 4** présente la synthèse des spectres bruts et pondérés des types biologiques.



(a) Spectres bruts

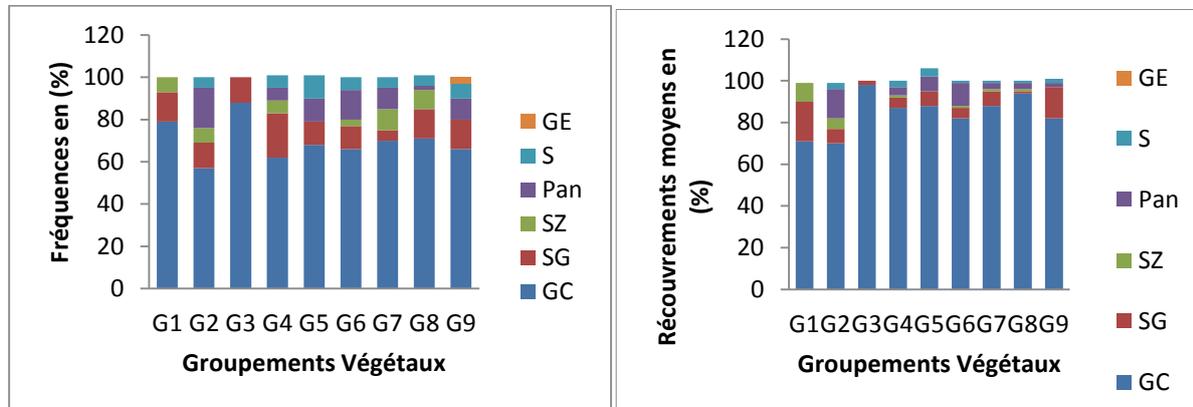
(b) Spectre pondérés

**Figure 4 :** Synthèse des spectres bruts et pondérés des types biologiques

La **Figure 4a** montre la synthèse des spectres bruts des types biologiques. De l'analyse de cette **Figure 4a**, il ressort que les mésophanérophytes sont les types biologiques les plus abondants suivis des microphanérophytes dans la plupart des groupements végétaux identifiés à l'exception des groupements G1 à *Cynometra vogelii* Hook.f. et *Mimusops kummel* Bruce ex A. DC., G5 à *Chassalia kolly* (Schumach.)Hepper et *Ficus lutea* Vahl, et G9 à *Millettia thonningii* (Schumach. & Thonn.) Baker. et *Newbouldia laevis* Seem. ex Bureau. La **Figure 4b** présente les spectres pondérés des types biologiques dans les groupements identifiés. L'examen de cette figure révèle que les mésophanérophytes sont les plus dominantes dans tous les groupements sauf dans le G1 à *Cynometra vogelii* Hook.f. et *Mimusops kummel* Bruce ex A. DC., G5 à *Chassalia kolly* (Schumach.)Hepper et *Ficus lutea* Vahl et G8 à *Milicia excelsa* (Welw.) C.C. Berg et *Monodora myristica* (Gaertn.)Dunal.

### 3-4. Synthèse des spectres bruts et pondérés des types biologiques et des types phytogéographiques

La **Figure 5** présente la synthèse des spectres bruts et pondérés des types phytogéographiques



(a) Spectres bruts

(b)-Spectres pondérés

**Figure 5** : Synthèse des spectres bruts et pondérés des types phytogéographiques

#### Légende

G1: *Cynometra vogelii* Hook.f. et *Mimusops kummel* Bruce ex A. DC.

G2: *Elaeis guineensis* jacq. et *Tectona grandis* L. f.

G3: *Trilepisium madagascariensis* DC. et *Calycobolus africanus* (G. Don) Heine

G4: *Tetrapleura tetraptera* (Schumach. & Thonn.) Taub. et *Holarrhena floribunda* (G. Don) Durand. & Schinz

G5: *Chassalia kolly* (Schumach.)Hepper et *Ficus lutea* Vahl

G6: *Cynometra megalophylla* Harms et *Trichilia prieureana* A. Juss

G7: *Celtis zenkeri* Engl. et *Sterculia tragacantha* Lindl

G8: *Milicia excelsa* (Welw.) C.C. Berg et *Monodora myristica*(Gaertn.)Dunal

G9: *Millettia thonningii* (Schumach. & Thonn.) Baker. et *Newbouldia laevis* Seem. ex Bureau

La **Figure 5a** présente la synthèse des spectres bruts des types phytogéographiques. Les espèces guineo-congolaises suivies des espèces soudano-guinéennes sont les plus abondantes dans tous les groupements végétaux identifiés. De même, en examinant la **Figure 5b**, elle montre également une dominance des espèces guineo- congolaises suivies des espèces soudano-guinéennes. Cette abondance et dominantes des espèces guineo-congolaises révèlent que la flore des groupements végétaux identifiés ont gardé leur spécificité mais dans l'ensemble perturbées.

### 3-5. Pressions anthropiques sur les forêts sacrées ou communautaires

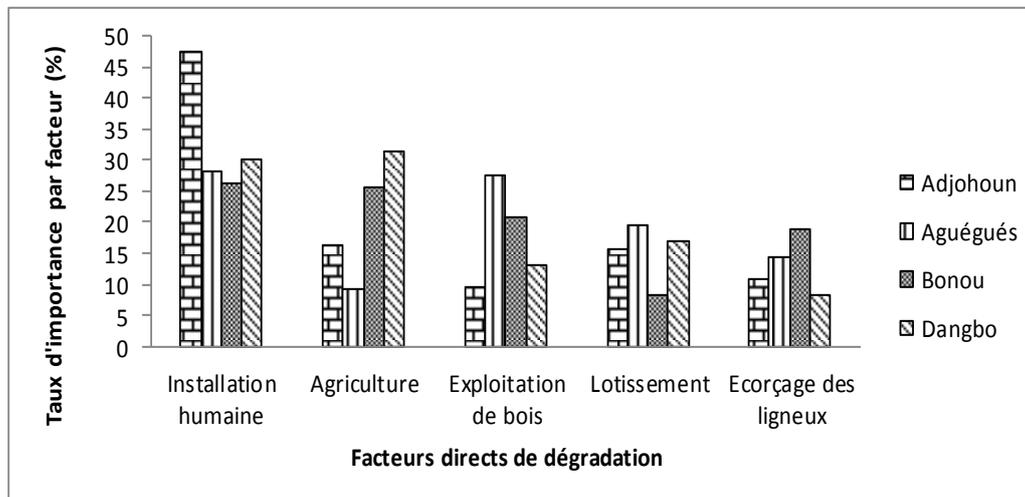
Les déterminants de dégradation des forêts sacrées ou communautaires de la base vallée de l'Ouémé ont été analysées selon les perceptions des populations locales par ordre importance et par paire. .

### 3-6. Classification des déterminants directs de dégradation

Les deux types de classification réalisés sont par ordre d'importance et par paire.

### 3-6-1. Classification par ordre d'importance

Au total, 5010 points ont été répartis sur les 5 facteurs directs identifiés par 501 enquêtés. Les résultats de cette classification sont illustrés par la **Figure 6**.



**Figure 6 :** Classification des facteurs directs de dégradation par ordre d'importance

Il ressort de l'analyse de la **Figure 6** que par ordre d'importance perçue par les enquêtés de chaque commune que l'installation humaine (34,5%) est le facteur le plus déterminant suivie de l'agriculture (22%), de l'exploitation du bois (16%), le lotissement (15%) et l'écorçage des espèces végétales (12,6%). C'est dire que l'installation humaine et l'agriculture sont les déterminants directs les plus importants de dégradation des forêts sacrées ou communautaires des différentes communes. La croissance rapide de la population a alors entraîné une augmentation des besoins de cette dernière dans les différentes communes. C'est dans le souci de satisfaire les besoins de leurs familles que certains agriculteurs n'ont d'autres choix que de braver les interdits qui protègent les forêts sacrées ou communautaires pour gagner des espaces cultivables. Ils les détruisent soit directement par abattage des arbres, soit par grignotage à cause de la contiguïté des champs de cultures avec les forêts. En ce qui concerne l'installation humaine elle s'explique par l'évolution en horizontale des habitations des communes.

### 3-6-2. Classification par paire des déterminants directs de la dégradation

Pour la classification par paire, 4 focus-groups ont eu lieu dans les Communes de Adjohoun, Aguégoués, Bonou et Dangbo. Au total, 10 croisements ont été faits par commune soit 40 pour l'ensemble des communes échantillons. Les résultats sont présentés par commune à travers les **Tableaux 2 et 3**. La synthèse des résultats des classifications individuelles et par paire montre globalement qu'il y a une similitude entre les deux classifications. Les deux facteurs directs que sont : l'agriculture et l'installation humaine sont identifiées comme principaux facteurs directs de dégradation des forêts sacrées ou communautaires de la basse vallée de l'Ouémè. Ces facteurs directs sont appuyés par plusieurs autres facteurs indirects que sont : la corruption des chefs traditionnels, la prolifération des religions étrangères, le manque de comité de gestion, la croissance démographique, l'insécurité foncière et les raisons politiques. Ces facteurs indirects concourent aussi à la dégradation des forêts sacrées ou communautaires de la basse vallée de l'Ouémè.

**Tableau 2 : Croisement par paire à Adjohoun et Aguégoués**

	Ag	Is	Eb	Lo	Es	Total	Rang
Ag		Ag	Eb	Ag	Ag	3	1er
Is	Is		Eb	Ag	Es	0	3ex
Eb	Ag	Is		Eb	Eb	2	2ème
Lo	Ag	Is	Eb		Es	0	3ex
Es	Ag	Is	Eb	Lo		0	3ème
Total	3	3	2	1	0	20	
Rang	1ex	1er	3ème	4ème	5ème		

Source : Enquête de terrain, 2012

**Tableau 3 : Croisement par paire à Bonou et Dangbo**

	Ag	Is	Eb	Lo	Es	Total	Rang
Ag		Is	Ag	Lo	Ag	2	1ex
Is	Is		Is	Lo	Is	2	1er
Eb	Ag	Is		Lo	Eb	1	3ème
Lo	Ag	Is	Lo		Lo	1	3ex
Es	Ag	Is	Eb	Lo		0	5ème
Total	3	3	1	1	0	20	
Rang	1ex	1er	3ex	3ème	5ème		

Source : Enquête de terrain, 2012

## 4. Discussion

### 4-1. Diversité floristique et richesse spécifique des forêts

L'étude de la diversité floristique d'une forêt donne une idée sur la diversité spécifique de cette forêt, l'ensemble des espèces végétales qui la constituent. La matrice brute constituée de 158 relevés et de 78 espèces a été soumise à une analyse globale de gradient par la DCA (detrended Canonical Analysis). La richesse spécifique du peuplement arborescent des forêts sacrées ou communautaires varie selon les groupements végétaux. Ainsi, le groupement G4 est le plus riche en espèces végétales avec une richesse spécifique/groupement de 47 espèces tandis que le groupement G1 est le plus faible. La richesse spécifique des 9 groupements varie de 47 à 14 espèces par groupement végétale. Cette variation de la richesse spécifique vient confirmer les études de [17-19] qui affirmaient que la composition floristique varie d'une forêt à une autre et d'une région à une autre. Selon Dévineau cité par [13], la présence d'une espèce dans un environnement donné dépend de son affinité avec les conditions mésologiques existantes, de sa capacité de résistance à la concurrence des autres espèces et aussi, évidemment, de la possibilité qu'ont les diaspores d'atteindre le site.

De plus, selon Jaccard et Lebrun cités par [20], la diversité des biotopes et des conditions écologiques prévalant dans une région donnée explique généralement sa richesse spécifique. Dans le secteur d'étude, on observe une diminution de la richesse spécifique en évoluant des endroits dégradés (lisières) vers les

noyaux (forêts). Cette tendance est bien conforme au sens d'évolution de la dynamique forestière. De nombreux auteurs [21-24] soutiennent que la diversité des groupements végétaux est généralement très élevée dans les premières années de la succession avant de diminuer lorsque la tendance finale s'installe (stade climacique). Devineau et Sokpon cités par [25], soutiennent également l'assertion d'une augmentation progressive de la diversité au fur et à mesure de l'immigration ou de l'installation des différentes espèces jusqu'à saturation de la niche écologique, suivie ensuite d'une diminution lorsque la structure définitive de la communauté se met en place.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon enregistrées dans les forêts sacrées ou communautaires de la basse vallée de l'Ouémè varient selon les groupements végétaux. Le groupement G2 est le moins diversifié avec un indice de diversité de Shannon de  $2,10 \pm 0,54$  bits et le groupement G6 est le plus diversifié avec un indice de diversité de Shannon de  $2,95 \pm 0,55$ . Ces résultats obtenus se trouvent dans les mêmes ordres que ceux obtenues par [26]. Par contre, ces valeurs sont faibles à celles enregistrées par [28] dans les forêts denses semi-décidues du plateau de Adja, [27] dans les forêts sacrées de la Commune de Dangbo, [12] dans la forêt sacrée de kinkponzoumè, [30] dans les forêts sacrées du département de l'Ouémè, [31] dans les bois sacrés du Bénin, Burkina Faso et Togo, [29] dans les forêts sacrées littorales du Togo.

#### **4-2. Actions anthropiques**

Malgré tout le bien que procure les forêts sacrées ou communautaires, elles sont menacées. Cette étude illustre la fragilité actuelle des systèmes de gestion locale des forêts sacrées ou communautaires que les populations avaient elles-mêmes protégées à travers plusieurs générations. L'agriculture, le déboisement, le lotissement, l'écorçage des ligneux et l'installation humaine sont les déterminants directs de dégradation de la végétation selon la perception locale. Dans la basse vallée de l'Ouémè, les techniques culturelles, notamment les défrichements agricoles, dégradent le couvert végétal. Les espaces agricoles dans la basse vallée de l'Ouémè sont pratiquement dépourvus de ligneux hormis les forêts sacrées ou communautaires où quelques pieds sont conservés pour des raisons culturelles, socioéconomiques etc. [6] résumant bien cet état de choses en faisant observer qu'une fois qu'une parcelle est défrichée, les arbres et les arbustes qui s'y trouvent sont détruits pour permettre aux cultures de profiter au maximum de la lumière solaire. Le déboisement ou l'exploitation forestière est aussi reconnue par les populations locales comme étant des déterminants importants de la dégradation des forêts sacrées ou communautaires de la basse vallée de l'Ouémè. Les populations coupent ces essences végétales de valeur sans le non moindre craint pour en faire divers objets et surtout la pirogue très utilisées dans le secteur d'étude.

L'écorçage des ligneux et l'installation humaine et le lotissement ont été aussi cités par la population locales comme étant aussi des déterminants directs de dégradation. Selon [32], «l'écorçage participe à la perte de la biodiversité ». Par manque d'information, certains usagers de ces forêts écorcent tout autour de l'arbre. Les techniques de prélèvement d'organe sont rudimentaires et n'assurent pas une durabilité pour les espèces végétales des forêts sacrées ou communautaires. Dans la basse vallée de l'Ouémè, le lotissement et l'installation humaine constituent un danger pour les forêts sacrées ou communautaires. Les parcelles devenant de plus en plus chères, certaines personnes préfèrent morcelées ces forêts sacrées et en faire des parcelles pour vendre. De plus, d'autres personnes déboisent les lisières des forêts pour construire des ateliers ou des lieux de vente d'objets. Des conflits peuvent éclater et conduire à la dégradation ou à la disparition d'une forêt sacrée. [33] ont signalé des comportements similaires des populations sur le littoral togolais ; celles vivant auprès des forêts sacrées ne sont pas toujours les propriétaires et ne se sentent pas concernées par les dieux qu'elles abritent.

## 5. Conclusion

L'inventaire floristique a permis également de recenser 78 espèces soit 2,6 % de la flore du Bénin. La classification hiérarchique des relevés phytosociologiques sur la base de la présence-absence des espèces a permis d'identifier 9 groupements végétaux. La diversité spécifique est moyenne dans la plupart des groupements végétaux sauf dans le groupement à *Elaeis guineensis jacq.* et *Tectona grandis L. f.* où elle est faible. C'est un groupement végétal qui regroupe les relevés établis sur les périphéries, proche des habitations ou des champs de cultures. Cette différence de diversité spécifique montre bien l'effet de l'action anthropique sur la flore. L'analyse des formes biologiques affiche la prépondérance des mésophanérophyles et des microphanérophytes. La répartition des types phytogéographiques a montré l'abondance et la dominance des espèces soudano-guinéennes mais avec la présence des espèces pantropicales dans la plupart des groupements végétaux. La flore locale est en train donc de perdre sa spécificité au détriment des espèces exotiques.

L'installation humaine, l'agriculture, l'exploitation du bois, le lotissement et dans une moindre mesure l'écorçage des ligneux ont été perçus par les différentes catégories socio-professionnelles comme des facteurs directs de dégradation des forêts sacrées ou communautaires. La corruption des chefs traditionnels, la prolifération des religions étrangères, l'absence de comité de gestion, l'insécurité foncière, la croissance démographique, les perturbations naturelles et les raisons politiques ont été considérés par la plupart des acteurs locaux comme les facteurs indirects de dégradation des forêts sacrées ou communautaires de la basse vallée de l'Ouémé.

## Références

- [1] - S. CHAFFARD-SYLLA , Trousse à outils de gestion environnementale et de développement durable, Institut de l'Energie et de l'Environnement de la Francophonie (IEPF) Québec GIK4 AI Canada (2007).
- [2] - M R. B. HOUINATO, Phytosociologie, écologie, production et capacité de charge des formations végétales pâturées dans la région des Monts Kouffè, Bénin. Thèse de doctorat es sciences. Université Libre de Bruxelles. Belgique (2001).
- [3] - B. ORTHNANN, Vegetation ecology of a woodland-savanna mosaic in central Benin (West Africa): Ecosystem analysis with a focus on the impact of selective logging Dissertation, University of Rostock (2005).
- [4] - V. MULINDABIGWI, Influence des systèmes agraires sur l'utilisation des terroirs, la séquestration du carbone et la sécurité alimentaire dans le bassin versant de l'Ouémé supérieur au Bénin. Thesis, Institut für Gartenbauwissenschaft, Rhenischen Friedrich-Willem-Universität, Bonn (2005).
- [5] - V. O. A. OREKAN. Implementation of the local land-use and land-cover change model CLUE-s for Central Benin by using socio-economic and remote sensing data. Dissertation, University of Bonn (2007).
- [6] - B. SOUNON BOUKO, B. SINSIN et B. GOURA SOULE., Effets de la dynamique d'occupation du sol sur la structure et la diversité floristique des forêts claires et savanes au Bénin. *Tropicultura*, 25(4) (2007) 221-227
- [7] - K. KOKOU et G. CABALLE, Climbers in forest fragments in Togo. pp.107-120. In Forest Liana of West Africa : diversity, ecology and management. Bongers, F./ Parren, M.P.E./ Traoré, D. (eds.) CABI Publishing, Oxford, UK, (2005).

- [8] - K. KOKOU et N. SOKPON, Les forêts sacrées du couloir du Dahomey. Bois et Forêts des Tropiques n° 288 (2)(2006) 15-23.
- [9] - A.B.H.TENTE, Problématique de gestion des lieux sacrés inclus dans les aires protégées d'état. Revue en Sc de l'environnement. Tome 2 (2011) 7-20.
- [10] - B. SINSIN, A. ASSOGBADJO, A. ADOMOU, T. LOUGBEGNON, B. FANDOHAN, Monographie des sites identifiés d'aire de conservation communautaire de la biodiversité et élaboration de la stratégie du gel du foncier. LEA, annexe (2011).
- [11] - H. LUKETA, Forêts sacrées et conservation de la biodiversité en Afrique centrale : cas de la RDC, Canada, 022S-A3 (2003).
- [12] - M. AÏKPE, Etude floristique et ethnobotanique de la forêt sacrée de kpinkonzoumè dans la Commune de Adjohoun. Mémoire de maîtrise géographie FLASH/ UAC (2010).
- [13] - I. TOKO, Etude de la variabilité spatiale de la biomasse herbacée, de la phénologie et de la structure de la végétation le long des toposéquences du bassin supérieur du fleuve Ouémé au Bénin. Thèse de doctorat unique de l'université d'Abomey-calavi (2008).
- [14] - K. S ADAM, M. BOKO, Le Bénin. SODINIAS / EDICEF (1993).
- [15] - BRAUN BLANQUET, Plant sociology- The study of plant communities- translated revised and edited by Fuller G.D. Conard H. S. (1932).
- [16] - A. AKOEGNINO, W. W. VAN DER BURG et L. J. G.VAN DER MAESEN, Flore Analytique du Bénin. Wageningen University Papers 06.2 (2006).
- [17] - E. AGO, Sacralisation et niveau de maturation des forêts denses semi-décidues du plateau d'Adja au Sud-ouest du Bénin. Thèse pour l'obtention du Diplôme d'Ingénieur Agronome. UAC/FSA, Abomey-Calavi, Bénin (2000).
- [18] - B. TENTE, Recherche sur les facteurs de la biodiversité floristique des versants du massif de l'Atacora : Secteur Perma-Toucountouna (Bénin). Thèse de doctorat UNB (2005).
- [19] - K. ADJOSSOU, Diversité floristique des forêts riveraines de la zone écologique IV du Togo. Mémoire de DEA biologie de développement, option biologie végétale appliquée, Université de Lomé(2004).
- [20] - A. ATATO , Les forêts denses sèches de la plaine centrale du Togo. Mémoire DEA, Biologie de développement, option Biologie végétale appliquée, Univ. Lomé(2002).
- [21] - S. DUGAST, « Une agglomération très rurale. Lien clanique et lien territorial dans la ville de Bassar (Nord-Togo) », *Journal des Africanistes*, 74 (1-2) (2004) 203-248.
- [22] - EPA, Esquisse de plan de gestion « forêt de Kpassè » de Ouidah, novembre 2004 Résultats de l'exercice réalisé par les participants du 6 ème cours régional Africa 2009, Porto Novo, Bénin (2004).
- [23] - N. GAYIBOR, « Les rapports entre les autorités politiques et les chefs traditionnels au Togo de 1960 à la fin du XXe siècle », in C.H. Perrot et F.-X. Fauvelle-Aymar (dir.), Le retour des rois. Les autorités traditionnelles et l'État en Afrique contemporaine, Paris, Karthala : (2003) 97-110.
- [24] - T. GUIONNET, La forêt sacrée Godjin : Biodiversité et intérêts socioculturels. Mémoire ENGREF Nancy (2000).
- [25] - M. SOWADOGO, Contribution à la définition des impacts du processus de dégradation du bassin versant du Kou sur la forêt classée du Kou. Proposition d'un schéma de restauration. Mémoire de fin de cycle du diplôme d'inspecteur des eaux et forêts (2004).
- [26] - N. SOKPON et E. AGO, Sacralisation et niveau de maturation des forêts denses-décidues du plateau d'Adja au Sud-Ouest du Bénin. J.Rech.Sci.Univ.Lomé (Togo), , 5(2) ( 2001) 319-331.
- [27] - R.K.F.M. ALI, Conservation de la diversité floristique à travers les pratiques endogènes dans les forêts sacrées de la commune de Dangbo. Mémoire de Master II en gestion de l'environnement UAC /EDP/CIFRED(2011).

- [28] - E. AGO, Sacralisation et niveau de maturation des forêts denses semi-décidues du plateau d'Adja au Sud-ouest du Bénin. Thèse pour l'obtention du Diplôme d'Ingénieur Agronome. UAC/FSA, Abomey-Calavi, Bénin (2000).
- [29] - K. KOKOU et A. D. KOKUTSE, Rôle de la régénération naturelle dans la dynamique actuelle des forêts sacrées littorales du Togo. *Phytocoenologia* 36 (2) (2006).
- [30] - T. SINANDOUWIROU, Forêts sacrées et conservation de la biodiversité dans le département de l'Atlantique. Thèse d'ingénieur agronome, FSA, Université national du Bénin (1997).
- [31] - D. JUHÉ-BEAULATON, « Sacred forests and the global challenge of biodiversity conservation: the case of Benin and Togo » (à paraître dans *Journal for the Study of Religion, Nature, and Culture*), vol 1, n°4(2007).
- [32] - B. SINSIN, S. E. ATTIGNON, T. LACHAT, R. PEVELLING et P. NAGEL, La forêt de Lama au Bénin : un écosystème menacé sous la loupe. *Opuscula Biogeographica Basilensia* (Suisse) 3 : (2003)1-32.
- [33] - K. KOKOU, K. AFIADEMANYO et K. AKPAGANA, « Les forêts sacrées littorales du Togo : rôle culturel et de conservation de la biodiversité ». *J. Rech. Sci. Univ. Bénin (TOGO)*, 3 (2)(1999) 91-104.