

---

# International Journal of Advanced Research in Biological Sciences

ISSN: 2348-8069

[www.ijarbs.com](http://www.ijarbs.com)

(A Peer Reviewed, Referred, Indexed and Open Access Journal)

DOI: 10.22192/ijarbs Coden: IJARQG (USA) Volume 13, Issue 4-2026

---

Article de recherche



DOI: <http://dx.doi.org/10.22192/ijarbs.2026.13.04.004>

## Effet d'anthropisation sur la caractéristique du peuplement ligneux dans le Diamaré: cas de Bogo, Madjéma et Salak

Ibrahima Wanié Sago<sup>1\*</sup>, Haiwa Gilbert<sup>2</sup>, Esaïe Waya<sup>3</sup>, Ranava Dieudonné<sup>4</sup>, Amadou Zoua<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Université de Maroua, École Normale Supérieure de Maroua, Département des Sciences de la Vie et de la Terre, B.P. 55, Maroua, Cameroun.

<sup>2</sup>Université de Maroua, École Nationale Supérieure Polytechnique de Maroua, Département des Sciences Environnementales, B.P. 46, Maroua, Cameroun.

<sup>3</sup>Université de Sarh, Faculté des Sciences Agronomiques et de l'Environnement, Laboratoire de Biologie, B.P. 105, Sarh, Tchad.

<sup>4</sup>Institute of Agriculture Research and Development (IRAD), Wakwa Regional Research Center, PO Box 65, Ngaoundere, Cameroon.

<sup>5</sup>The University of Bamenda, Faculty of Sciences, Department of Plant Sciences, PO Box 39 Bambili, Cameroon.

\*Auteur correspondant, E-mail: [ibrahimawanie@gmail.com](mailto:ibrahimawanie@gmail.com), Tel. +237674133324/+237696445894

---

### Resume

Pour évaluer le taux d'anthropisation dans le Diamaré, une étude a été menée dans trois localités à savoir: Bogo, Madjéma et Salak. Pour cela, un lien entre la caractéristique de la végétation et les activités anthropiques a été pris en compte. Un inventaire floristique dans trois sites à Bogo, Madjéma et Salak à raison d'un hectare par site a été réalisé. Sur les 03 ha, 259 individus ont été inventoriés appartenant à 29 espèces, 26 genres et 20 familles. Les espèces dominantes sont les suivantes: *Azadirachta indica*, *Faidherbia albida*, *Jatropha curcas*, *Acacia nilotica*, *Eucalyptus camaldulensis* et *Balanites aegyptiaca*. De ce fait, la répartition verticale de la végétation montre l'allure de la courbe en « cloche » avec un grand nombre d'individu évalué à 121 dans la classe [8-30] contre 0 dans la classe > 30. En moyenne, l'indice de Shannon (0,02 à 0,03 bit) et l'équitabilité de Pielou (0,03 à 0,04) varient très faiblement entre les sites. Ces résultats traduisent l'anthropisation du peuplement ligneux corrélé par la croissance démographique. Pour cela il serait donc judicieux d'établir le moyen de gestion durable afin de relever le défi.

**Mots clés:** Anthropisation, caractéristique, peuplement, ligneux, Diamaré

## 1. Introduction

Depuis plusieurs décennies, les écosystèmes terrestres, et en particulier les formations ligneuses, subissent des transformations profondes liées aux activités humaines. L'anthropisation désigne l'ensemble des modifications apportées aux milieux naturels par l'action de l'homme, quelles soient directes, comme le défrichement, l'exploitation forestière ou l'urbanisation, ou indirectes, par exemple via le changement climatique induit par les émissions de gaz à effet de serre (Tchobsala *et al.*, 2018). Les peuplements ligneux constitués d'arbres, d'arbustes et de l'ensemble des espèces végétales ligneuses jouent un rôle fondamental dans le fonctionnement de l'écosystème: ils participent à la régulation du climat, à la protection des sols contre l'érosion, à la filtration de l'eau, à la séquestration du carbone, et constituent des habitats essentiels pour la biodiversité (Djoufack, 2011).

Cependant, sous l'effet croissant de l'anthropisation, ces peuplements connaissent des changements notables dans leur structure, leur composition floristique et leur répartition spatiale. Les pressions exercées par l'agriculture intensive, l'exploitation non-durable des ressources forestières, les incendies provoqués ou encore l'expansion des infrastructures entraînent souvent une fragmentation ou une régression des formations ligneuses (Tchobsala, 2011; Tchobsala et Mbolu, 2013; Tchobsala *et al.*, 2016). Ces altérations modifient non seulement la dynamique écologique, mais affectent aussi les services écosystémiques dont dépendent les communautés locales. C'est le cas de Bogu, Madjéma et Salak dans le Département de Diamaré corollés par la démographie galopante elles subissent de plein fouet l'anthropisation due à la pauvreté.

Dans ce contexte, la caractérisation du peuplement ligneux permettra d'évaluer le niveau d'anthropisation. Elle permettra de comprendre l'ampleur des perturbations, d'identifier les facteurs déterminants et de proposer des stratégies de gestion durable pour concilier les besoins socio-économiques et la préservation des écosystèmes forestiers.

## 2. Matériel et Méthodes

### 2.1. Sites d'étude

L'étude s'est déroulée dans les arrondissements de Bogu et Maroua 1<sup>er</sup> (Madjéma et Salak) situés dans le Département de Diamaré, Région de l'Extrême-Nord, Cameroun, entre le 10° 35' 37'' latitude Nord et 14° 18' 52'' longitude Est. Il constitue le principal pôle administratif, économique et démographique. Il couvre une superficie d'environ 4 665 km<sup>2</sup> et compte plusieurs communes, dont celles de Bogu, Dargala, Gazawa, Maroua 1<sup>er</sup>, Maroua 2<sup>e</sup>, Maroua 3<sup>e</sup>, Meri, Ndoukoula et Petté, qui sont en grande partie représentatives des milieux sahéliers (INS, 2019). (Figure 1).

Le climat est de type sahélier, marqué par la saison pluvieuse, relativement courte, s'étend de juin à septembre, avec une pluviométrie annuelle moyenne variant entre 600 et 900 mm et la saison sèche, plus longue, dure de huit à neuf mois, accompagnée d'harmattan et de vents secs. Les températures y sont élevées tout au long de l'année, oscillant entre 25 °C et 42 °C (INS, 2019).

Les sols sont essentiellement argileux gonflants, principalement des vertisols (sols argileux), d'alluvion (sédiments fluvio-lacustres) et des vertisols hydromorphes, dominants dans la région, qui rendent le drainage interne et externe souvent défectueux. Ces sols sont majoritairement cultivés et dominés par les graminées et de peuplement des Acacias (Aubert et Duchauffour, 1956).

La végétation est dominée par les savanes arbustives, composées d'une strate herbacée plus ou moins dense, sont essentiellement constituées de *Azadirachta indica*, *Faidherbia albida*, *Jatropha curcas*, *Acacia nilotica*, *Eucalyptus camaldulensis* et *Balanites aegyptiaca*, mais on y trouve aussi d'autres espèces plus dispersées comme *Acacia polyacantha*, *Acacia senegal*,

*Azelia africana*, *Borassus aethiopum*, *Boswellia dalzielii*, *Ficus sycomorus* et *Mangifera indica* avec un tapis graminéen dominé par *Andropogon gerardii*, *Hyparrhenia* spp., *Pennisetum purpureum* (Gormo, 2019).

Trois sites d'étude ont été sélectionnés dans le Département de Diamaré correspondant à: Bogo,

Madjéma et Salak (Figure 1). Le choix de ces sites repose sur des critères écosystémique (rural, périurbain et urbain respectivement) ainsi que de la représentativité des pratiques locales d'exploitation et de gestion des ressources naturelles. Ces localités présentent en effet des contrastes intéressants en matière d'occupation du sol, de pression anthropique et d'accessibilité des espèces ligneuses.

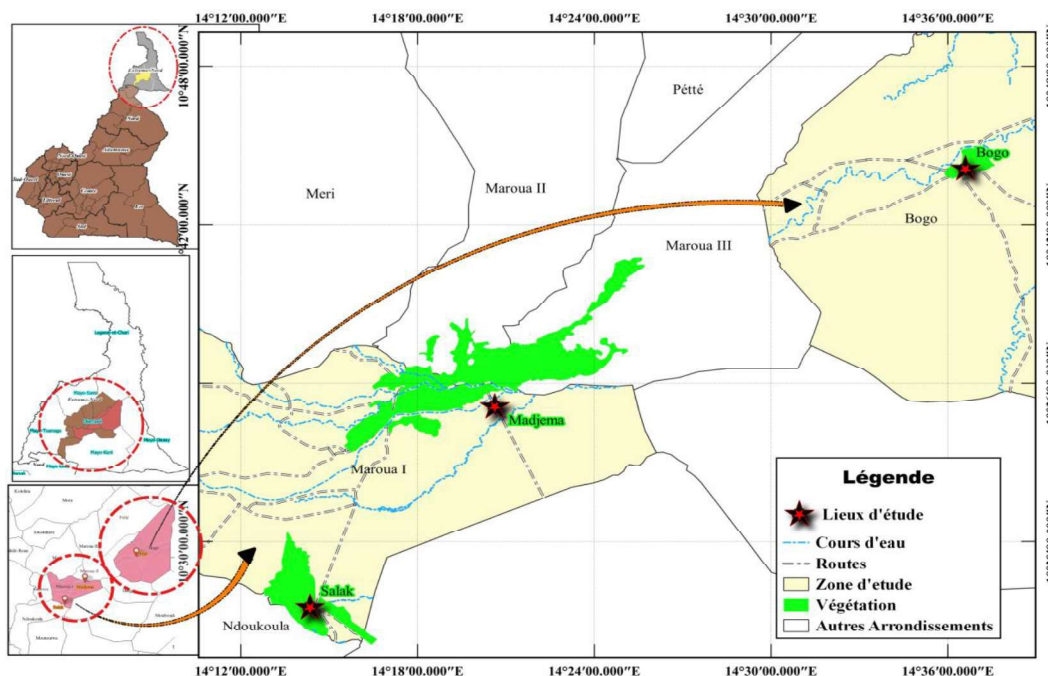


Figure 1: Carte de la zone d'étude

## 2.2. Méthodologie

Pour déterminer la composition, la structure et la diversité de la végétation de la zone d'étude, un inventaire floristique a été réalisé dans 03 sites selon les différentes localités (Bogo, Madjéma et Salak). Au total, 12 placettes ont été réalisées, soit 04 placettes de 50 m x 50 m séparées les unes des autres de 5 m dans chaque site. Chaque placette a été subdivisée en 10 transects rectilignes de 5 m x 50 m composé chacun des petits quadra de 5 m x 5 m (Figure 2). La surface totale de toutes les placettes est de 3 ha. La méthode de transect utilisée par Ibrahimia *et al.* (2023) a été adoptée. Elle permet de réaliser et de gagner en précision dans l'estimation en réduisant l'effort de déplacement.

Chaque hectare a été parcouru de manière exhaustive. Contrairement à une méthode d'échantillonnage aléatoire ou en placettes, l'ensemble du terrain a été prospecté systématiquement, afin de recenser tous les individus ligneux présents dans les sites, suivant les paramètres dendrométriques (Hauteur (H), Diamètre du houppier (DH), Circonférence (C) et Diamètre à hauteur de poitrine (DBH)). S'ajoute à cela leur état physiologique (Nombre de rejets (NR)). Le recensement concernait tous les individus appartenant aux espèces ligneuses (arbres, arbustes, arbrisseaux...) visibles à l'œil nu.

La collecte des données dans les différents sites a nécessité l'utilisation de divers outils permettant de relever avec précision les paramètres

dendrométriques. Le matériel utilisé comprend:

- **Le décimètre** qui a été utilisé pour mesurer les placettes dans les différents sites ;
- **Le ruban métrique** qui a été utilisé pour mesurer la circonférence des troncs à hauteur de poitrine (1,30 m) permettant de calculer le diamètre à hauteur de poitrine (DBH) à l'aide de la formule  $DBH = C/\pi$  ;
- **Le javelot** qui a été utilisé pour mesurer la hauteur des arbres ;
- **L'application GPS de randonnée** du téléphone qui a été utilisée pour le repérage des coordonnées géographiques et la localisation

précise des placettes inventoriées dans chacun des trois localités (Bogo, Madjéma et Salak) ;

- **L'appareil photo numérique** qui a été utilisé pour la prise des images sur le terrain.

Les espèces ont été identifiées sur place à l'aide des clés de détermination (Ligneux du Sahel de Arbonnier *et al.* (2008) et Arbres et Arbustes du Sahel de Maydell (1990) ou au laboratoire.

Le dispositif expérimental est un bloc complet randomisé dont les sites (Bogo, Madjema et Salak) représentent les traitements principaux et les différentes placettes (placette 1, placette 2, placette 3 et placette 4) les traitements secondaires (Figure 3).

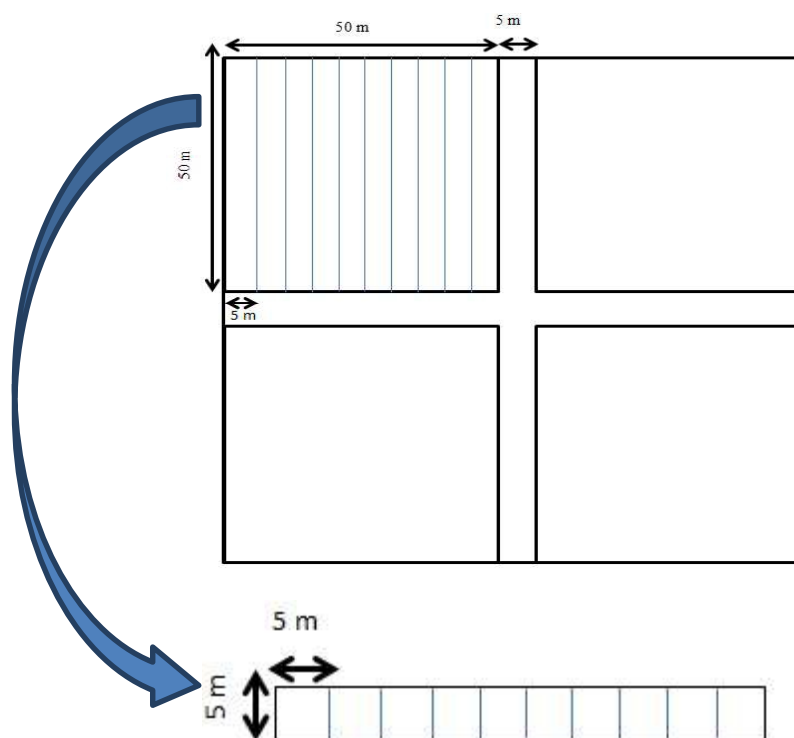


Figure 2: Plan expérimental

	Traitements principaux		
	Bogo	Madjema	Salak
Traitements secondaires	4 placettes	4 placettes	4 placettes

Figure 3: Dispositif expérimental

## 2.3. Caractérisation de peuplement ligneux

### 2.3.1. Composition et diversité de peuplement ligneux

Les formules ci-après ont permis de caractériser l'ensemble de la végétation des différents sites. Il s'agit en effet de :

#### Densité

La densité totale est donnée par la formule :  $D = N/S$ , avec N = nombre total d'individu du milieu d'étude et S = surface occupée par ces individus.

#### Surface terrière

Elle est donnée par la formule:  $G_i = \frac{C_i^2}{4\pi}$ , où  $G_i$  est la surface terrière d'un taxon i,  $C_i$  = circonférence de l'arbre à 1,30 m au-dessus du sol.

## Fréquence

Pour évaluer la proportion d'une espèce par rapport à toutes les autres espèces dans une population (Unités de Collectes), un indice de fréquence relative a été d'abord déterminé pour ensuite les classer. Selon Braun-Blanquet (1932), la fréquence relative d'une espèce donnée est le rapport exprimé en pourcentage entre le nombre de relevés contenant cette espèce et le nombre total des relevés multipliés par 100.  $FR = \frac{A}{B} \times 100$  avec FR (%) = Fréquence relative, A = nombre des relevés contenant l'espèce i et B = nombre total des relevés. Selon lui, ces fréquences peuvent être classées en indices de fréquences qui correspondent en espèces accidentelles, accessoires, assez fréquentes, fréquentes et très fréquentes (Tableau 1).

**Tableau 1 : Indices de fréquences (Braun-Blanquet, 1932)**

Indices	fréquences	types d'espèces
I	$F < 20$	Espèce accidentelle
II	$20 < F < 40$	Espèce accessoire
III	$40 < F < 60$	Espèce assez fréquente
IV	$60 < F < 80$	Espèce fréquente
V	$80 < F < 100$	Espèce très fréquente

#### Calcul des importances relatives des taxons

L'importance relative d'un taxon (espèce ou famille) a été déterminée par l'Indice de Valeur d'Importance (Importance Value Index, IVI) (Curtis et Mac Intosh, 1950). Elle correspond à la somme de la densité relative, de la dominance relative et de la fréquence relative d'un taxon :  $IVI = DeR_i + DoR_i + FR_i$ ,

Où,  $DeR_i$  est la densité relative de taxon i (rapport du nombre total d'individus de taxon i sur le nombre total d'individus multiplié par 100);

$DoR_i$  est la dominance relative (surface terrière du taxon i rapportée à la surface terrière totale du peuplement multipliée par 100);

$FR_i$  est la fréquence relative (fréquence du taxon i rapportée à la somme des fréquences de tous les taxons multipliée par 100).

Elle exprime l'importance écologique des taxa dans l'écosystème (Adamou *et al.*, 2009). Elle est significative lorsqu'elle est supérieure à 10 %, elle varie de 0 à 300.

### 2.3.2. Indices de diversité floristique

Les formules ci-après ont été utilisées pour calculer les indices de diversité floristique:

**Indice de Shannon**, permet de mesurer la diversité spécifique des différents milieux.

Cet indice se calcule selon la formule ci-dessous (Shannon, 1948; Shannon et Weaver, 1963):  $ISH = -\sum (N_i/N) \log_2 (N_i/N)$ , avec

Ni: nombre d'individus d'une espèce i, N: nombre total d'individus, ISH: indice de Shannon, Log<sub>2</sub>: Logarithme de base deux (02), i allant de 1 à S (nombre total des espèces). Il s'exprime en bits, soit environ 4,5 pour une communauté assez riche (Lobry *et al.*, 2003). L'indice de Shannon est minimal (ISH = 0) si tous les individus du peuplement appartiennent à une seule et même espèce. ISH est maximal quand tous les individus sont répartis d'une façon égale sur toutes les espèces (Miderho *et al.*, 2017). Le seuil d'appréciation de l'indice de Shannon est le suivant:

- Si ISH < 3 bit, la diversité floristique est faible;
- Si  $3 \leq \text{ISH} < 4$  bit, la biodiversité floristique est moyenne;
- Si ISH  $\geq 4$  bit, la diversité floristique est forte.

**Indice de Simpson**, permet de calculer la dominance d'une espèce dans un milieu et de mesurer la probabilité que des individus sélectionnés de manière aléatoire n'appartiennent pas au même groupe. Il se calcule selon la formule suivante (Simpson, 1949) cette formule a été utilisée par Manfo *et al.* (2015):

$$D = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{n_i(n_i-1)}{N_i(N_i-1)}, \text{ avec:}$$

Ni: nombre total d'individus, ni: nombre d'individus d'une espèce i (variation de 1 à l'infini) dans la population de chaque espèce, D: indice de Simpson;

D varie entre 0 (le maximum de diversité) et 1 (le minimum de diversité). Cet indice est d'autant plus faible que le nombre d'espèces est grand (plus il y a d'espèce, plus la probabilité de tirer 2 individus de la même espèce devient faible). 1-D montre que le maximum de diversité étant représenté par la valeur 1 et le minimum de diversité par la valeur 0. Il donne plus de poids aux espèces abondantes qu'aux espèces rares.

**Equitabilité de Piélou**, permet de mesurer la répartition des espèces au sein d'une même communauté. Ses valeurs varient de 0 à 1 (Piélou, 1969). Si l'Equitabilité de Piélou (EQ) est égale à

0, cela voudrait dire qu'une seule espèce est dominante sur l'ensemble des espèces; alors que si elle est égale à 1 dans ce cas toutes les espèces ont la même abondance. Il se calcule selon la formule suivante:

EQ = ISH log<sub>2</sub> (S), avec:

S = Nombre total d'espèce

### 2.3.3. Traitement et analyse des données

Les données relevées ont été saisies, traitées et analysées à l'aide des logiciels suivants:

- **Microsoft Office 2010 (Excel)** a été utilisé pour la saisie et le traitement des données, la structuration des tableaux et graphes, le calcul des fréquences, des pourcentages, ainsi que pour les premiers calculs statistiques (moyennes, écarts-types);
- **Google Earth et QGIS** ont servi pour la visualisation cartographique des localisations GPS et la création de cartes thématiques illustrant la zone d'étude;
- **Xlstat 2007** a servi d'analyse des données. Il s'agit en effet d'Analyse en Composantes Principales, de la Classification Ascendante Hiérarchique et du test d'ANOVA.

## 3. Résultats

### 3.1. Caractérisation de peuplement ligneux

#### 3.1.1. Composition et diversité de peuplement ligneux

##### 3.1.1.1. Richesse floristique de peuplement ligneux

L'inventaire floristique de la strate ligneuse a permis de recenser sur l'ensemble des trois (03) sites, 259 individus appartenant à 29 espèces, 26 genres et 20 familles. La composition taxonomique (espèce, genre et famille) est plus élevée à Salak avec un nombre d'individu égal à 152 contrairement à Bogo (44 individus) et Madjéma (63 individus) (Tableau 2).

Tableau 2: Répartition de la richesse floristique de peuplement ligneux selon les sites

Espèces	Bogo	Madjéma	Salak	Genres	Bogo	Madjéma	Salak	Familles	Bogo	Madjéma	Salak
<i>Acacia nilotica</i>	0	0	30	<i>Acacia</i>	1	0	34	Anacardiaceae	0	0	6
<i>Acacia polyacantha</i>	0	0	4	<i>Adansonia</i>	1	0	0	Annonaceae	1	0	0
<i>Acacia senegal</i>	1	0	0	<i>Azalia</i>	6	0	0	Arecaceae	0	0	2
<i>Adansonia digitata</i>	1	0	0	<i>Annona</i>	1	0	0	Balanitaceae	8	7	0
<i>Azalia africana</i>	6	0	0	<i>Azadirachta</i>	0	10	48	Bignoniaceae	0	0	2
<i>Annona senegalensis</i>	1	0	0	<i>Balanites</i>	8	7	0	Bombacaceae	3	0	0
<i>Azadirachta indica</i>	0	10	48	<i>Bauhinia</i>	1	0	0	Burseraceae	5	0	0
<i>Balanites aegyptiaca</i>	8	7	0	<i>Borassus</i>	0	0	2	Caesalpinaceae	9	0	1
<i>Bauhinia rufescens</i>	1	0	0	<i>Boscia</i>	2	0	0	Capparaceae	2	0	0
<i>Borassus aethiopicum</i>	0	0	2	<i>Boswellia</i>	5	0	0	Ebenaceae	2	0	0
<i>Boscia senegalensis</i>	2	0	0	<i>Ceiba</i>	2	0	0	Euphorbiaceae	0	0	35
<i>Boswellia dalzielii</i>	5	0	0	<i>Citrus</i>	0	0	3	Malpighiaceae	0	0	1
<i>Ceiba pentandra</i>	2	0	0	<i>Coptosperma</i>	0	0	1	Meliaceae	0	10	48
<i>Citrus aurantifolia</i>	0	0	3	<i>Daniellia</i>	2	0	0	Mimosaceae	13	21	45
<i>Coptosperma graveolens</i>	0	0	1	<i>Diospyros</i>	2	0	0	Moraceae	0	0	2
<i>Daniellia oliveri</i>	2	0	0	<i>Eucalyptus</i>	0	25	3	Myrtaceae	0	25	5
<i>Diospyros mespiliformis</i>	2	0	0	<i>Faidherbia</i>	12	21	11	Rhamnaceae	0	0	1
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	0	25	3	<i>Ficus</i>	0	0	2	Rubiaceae	0	0	1
<i>Faidherbia albida</i>	12	21	11	<i>Grewia</i>	1	0	0	Rutaceae	0	0	3
<i>Ficus sycomorus</i>	0	0	2	<i>Jatropha</i>	0	0	35	Tiliaceae	1	0	0
<i>Grewia bicolor</i>	1	0	0	<i>Kigelia</i>	0	0	2				
<i>Jatropha curcas</i>	0	0	32	<i>Mangifera</i>	0	0	6				
<i>Jatropha gossypifolia</i>	0	0	3	<i>Mascagnia</i>	0	0	1				
<i>Kigelia africana</i>	0	0	2	<i>Psidium</i>	0	0	2				
<i>Mangifera indica</i>	0	0	6	<i>Tamarindus</i>	0	0	1				
<i>Mascagnia cordifolia</i>	0	0	1	<i>Ziziphus</i>	0	0	1				
<i>Psidium guajava</i>	0	0	2								
<i>Tamarindus indica</i>	0	0	1								
<i>Ziziphus mucronata</i>	0	0	1								
<b>Nombredindividu/ha</b>	<b>44</b>	<b>63</b>	<b>152</b>		<b>44</b>	<b>63</b>	<b>152</b>		<b>44</b>	<b>63</b>	<b>152</b>

### 3.1.1.2. Densité de peuplement ligneux

En général, la densité du peuplement ligneux des sites est faible, mais entre ces sites, le troisième site est le plus dense avec un taux de 0,24 ind./ha soit

l'équivalent de 58,69 %. Le site de Madjéma a un taux de 0,10 ind./ha soit, moins d'un quart (24,32%) de l'ensemble des sites étudiés. Quand au site de Bogo il est évalué à 0,07 ind./ha (soit 16,99% de l'ensemble des sites étudiés (Tableau 3).

**Tableau 3:** Répartition de la densité de peuplement ligneux selon les sites

D	Nombre d'individu/ha	Pourcentage (%)
Bogo	0,07	16,99
Madjéma	0,10	24,32
Salak	0,24	58,69
<b>Total</b>	<b>0,41</b>	<b>100</b>

### 3.1.1.3. Surface terrière de peuplement ligneux

Il apparait du Tableau ci-contre que certaines espèces occupent plus d'espace que d'autres. Les espèces ayant une surface terrière élevées sont entre autres: *Azadirachta indica* (3,90 m<sup>2</sup>/ha), *Borassus aethiopum* (3,07 m<sup>2</sup>/ha) et *Faidherbia albida* (2,03 m<sup>2</sup>/ha). Parmi les moins occupantes, il y a par

exemple: *Coptosperma graveolens* (0,01 m<sup>2</sup>/ha) *Grewia bicolor* (0,02 m<sup>2</sup>/ha), *Kigelia africana* (0,03 m<sup>2</sup>/ha). L'écart important de surface terrière observé entre le site de Salak (1,41 m<sup>2</sup>/ha) et ce des deux autres sites ((Bogo (0,21 m<sup>2</sup>/ha) et Madjéma (0,55 m<sup>2</sup>/ha)) suggère une différence statistiquement significative (p < 0,05) car le site de Salak présente une surface terrière nettement plus élevé.

**Tableau 4:** Répartition de la surface terrière de peuplement ligneux selon les sites

Espèces	Bogo	Madjéma	Salak	Moy±Ecart-type
<i>Acacia nilotica</i>	0,00	0,00	0,46	<b>0,46±0,00</b>
<i>Acacia polyacantha</i>	0,00	0,00	0,34	<b>0,34±0,00</b>
<i>Acacia senegal</i>	0,02	0,00	0,00	<b>0,02±0,01</b>
<i>Adansonia digitata</i>	0,10	0,00	0,00	<b>0,10±0,02</b>
<i>Azadirachta indica</i>	0,00	0,34	7,46	<b>3,90±3,56</b>
<i>Balanites aegyptiaca</i>	0,13	0,12	0,00	<b>0,13±0,01</b>
<i>Borassus aethiopum</i>	0,00	0,00	3,07	<b>3,07±0,00</b>
<i>Boswellia dalzielii</i>	0,25	0,00	0,00	<b>0,25±0,00</b>
<i>Ceiba pentandra</i>	0,09	0,00	0,00	<b>0,09±0,00</b>
<i>Citrus aurantifolia</i>	0,00	0,00	0,29	<b>0,29±0,00</b>
<i>Coptosperma graveolens</i>	0,00	0,00	0,01	<b>0,01±0,00</b>
<i>Daniellia oliveri</i>	0,15	0,00	0,00	<b>0,15±0,00</b>
<i>Diospyros mespiliformis</i>	0,15	0,00	0,00	<b>0,15±0,01</b>
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	0,00	0,00	1,30	<b>1,30±0,00</b>
<i>Faidherbia albida</i>	0,84	1,19	4,07	<b>2,03±1,36</b>
<i>Ficus sycomorus</i>	0,00	0,00	0,99	<b>0,99±0,00</b>
<i>Grewia bicolor</i>	0,02	0,00	0,00	<b>0,02±0,00</b>
<i>Jatropha curcas</i>	0,00	0,00	1,45	<b>1,45±0,00</b>
<i>Jatropha gossypifolia</i>	0,00	0,00	0,32	<b>0,32±0,00</b>

<i>Kigelia africana</i>	0,00	0,00	0,03	<b>0,03±0,00</b>
<i>Mangifera indica</i>	0,00	0,00	2,60	<b>2,60±0,00</b>
<i>Mascagnia cordifolia</i>	0,00	0,00	0,08	<b>0,08±0,00</b>
<i>Psidium guajava</i>	0,00	0,00	0,05	<b>0,05±0,00</b>
<i>Tamarindus indica</i>	0,00	0,00	0,10	<b>0,10±0,00</b>
<b>Moy±Ecart-type</b>	<b>0,21±0,16</b>	<b>0,55±0,43</b>	<b>1,41±1,45</b>	

### 3.1.1.4. Fréquence des espèces de peuplement ligneux

La figure 4 illustre l'histogramme des indices de fréquence de peuplement ligneux inventorié dans les différents sites. Tous les cinq (05) types d'indice de fréquence sont représentés (I, II, III, IV et V). Ce sont en effet les espèces accidentelles, les espèces accessoires, les espèces assez fréquentes, les espèces fréquentes et les espèces très fréquentes. De façon générale la richesse floristique d'espèce diminue en fonction de l'ordre numéral et cardinal des indices de fréquence.

Dans le site de Bogo, l'indice de fréquence I est composé de 16 espèces constituant les espèces accidentelles à l'exemple de: *Acacia nilotica*, *Acacia polyacantha*, *Azadirachta indica*, *Borassus aethiopum*..., suivi des indices de fréquence II (*Acacia senegal*, *Adansonia digitata*, *Annona senegalensis*, *Bauhinia rufescens* et *Grewia bicolor*) et III (*Azzeria africana*, *Boscia senegalensis*, *Ceiba pentandra*, *Daniellia oliveri* et *Diospyros mespiliformis*) constitués de 05 espèces chacun et puis l'indice de fréquence IV et V composés de très faible nombre d'espèce, 1 (*Balanites aegyptiaca*) et

2 (*Boswellia dalzielii* et *Faidherbia albida*) successivement.

Pour ce qui est du site de Madjéma, l'indice de fréquence I est le plus dominant, il est constitué de 25 espèces (*Acacia nilotica*, *Acacia polyacantha*, *Acacia senegal*, *Adansonia digitata*...) suivi d'indice de fréquence III ayant 03 espèces (*Azadirachta indica*, *Balanites aegyptiaca* et *Eucalyptus camaldulensis*) l'indice de fréquence IV, une espèce (*Faidherbia albida*) alors que le deuxième et le cinquième indice de fréquence n'ont aucune espèce.

Quant au site de Salak, l'indice de fréquence I comporte 12 espèces entre autres *Acacia senegal*, *Adansonia digitata*, *Azzeria africana*, *Annona senegalensis*... pour ne citer que ceux-ci. En suite l'indice de fréquence II (*Coptosperma graveolens*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Ficus sycomorus*, *Jatropha curcas*...) puis l'indice de fréquence III (*Acacia polyacantha*, *Borassus aethiopum*, *Citrus aurantifolia*, *Jatropha gossypifolia* et *Kigelia africana*), l'indice de fréquence IV (*Acacia nilotica* et *Faidherbia albida*) et l'indice de fréquence V (*Azadirachta indica*).

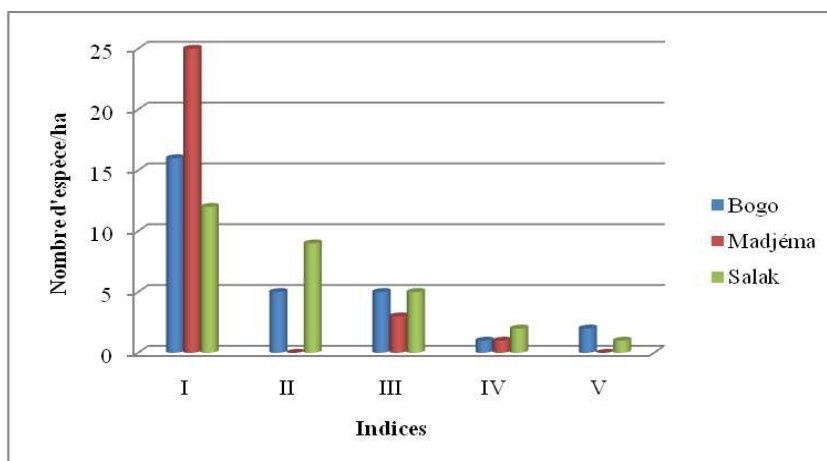


Figure 4 : Répartition des indices de fréquence de peuplement ligneux selon les sites

### 3.1.2. Indices de diversité floristique

#### 3.1.2.1. Indice de Shannon de peuplement ligneux

Les valeurs d'indices de Shannon varient en moyenne très faiblement et globalement entre 0,02 et 0,03 bit, ainsi qu'entre les espèces (0 et 0,15 bit)

(Tableau 5). L'analyse de variance ne met pas en évidence de différence significative entre les sites ( $p > 0,05$ ). Entre les espèces, malgré que *Azadirachta indica* ait une valeur légèrement au-dessus des autres espèces (0,15 bit), il n'en demeure pas moins que les valeurs soient quasiment nulles à l'exemple de : *Acacia Senegal*, *Adansonia digitata*, *Afzelia africana*, *Annona senegalensis* pour ne citer que celles-ci.

**Tableau 5:** Répartition d'indice de Shannon de peuplement ligneux selon les sites

Espèces	Bogo	Madjéma	Salak	Moy±Ecart-type
<i>Acacia nilotica</i>	0,12	0,00	0,14	<b>0,09±0,06</b>
<i>Acacia polyacantha</i>	0,03	0,00	0,04	<b>0,02±0,02</b>
<i>Acacia senegal</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Adansonia digitata</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,01</b>
<i>Afzelia africana</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,02</b>
<i>Annona senegalensis</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,03</b>
<i>Azadirachta indica</i>	0,16	0,13	0,16	<b>0,15±0,01</b>
<i>Balanites aegyptiaca</i>	0,00	0,11	0,00	<b>0,04±0,05</b>
<i>Bauhinia rufescens</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Borassus aethiopum</i>	0,02	0,00	0,02	<b>0,01±0,01</b>
<i>Boscia senegalensis</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Boswellia dalzielii</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,01</b>
<i>Ceiba pentandra</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,02</b>
<i>Citrus aurantifolia</i>	0,04	0,00	0,03	<b>0,02±0,02</b>
<i>Coptosperma graveolens</i>	0,01	0,00	0,01	<b>0,01±0,01</b>
<i>Daniellia oliveri</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Diospyros mespiliformis</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	0,04	0,16	0,03	<b>0,08±0,05</b>
<i>Faidherbia albida</i>	0,06	0,16	0,08	<b>0,10±0,04</b>
<i>Ficus sycomorus</i>	0,02	0,00	0,02	<b>0,01±0,01</b>
<i>Grewia bicolor</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Jatropha curcas</i>	0,15	0,00	0,14	<b>0,10±0,07</b>
<i>Jatropha gossypifolia</i>	0,04	0,00	0,03	<b>0,02±0,02</b>
<i>Kigelia africana</i>	0,02	0,00	0,02	<b>0,02±0,01</b>
<i>Mangifera indica</i>	0,07	0,00	0,06	<b>0,04±0,03</b>
<i>Mascagnia cordifolia</i>	0,02	0,00	0,01	<b>0,01±0,01</b>
<i>Psidium guajava</i>	0,03	0,00	0,02	<b>0,02±0,01</b>
<i>Tamarindus indica</i>	0,02	0,00	0,01	<b>0,01±0,01</b>
<i>Ziziphus mucronata</i>	0,02	0,00	0,01	<b>0,01±0,01</b>
<b>Moy±Ecart-type</b>	<b>0,03±0,03</b>	<b>0,02±0,03</b>	<b>0,03±0,03</b>	

### 3.1.2.2. Indice d'Équitabilité de Piélou de peuplement ligneux

Les valeurs d'Équitabilité de Piélou varient en moyenne très faiblement et globalement entre 0,03 et 0,04, de même qu'entre les espèces (0 et 0,22) (Tableau 6). L'analyse de variance révèle qu'il n'y a pas de différence significative entre les sites ( $p >$

0,05). Entre les espèces, malgré que *Azadirachta indica* ait une valeur largement au dessus de la moyenne (0,22), il apparaît que l'ensemble des valeurs sont quasiment nulles, il s'agit par exemple de : *Acacia Senegal*, *Adansonia digitata*, *Afzelia Africana*, *Annona senegalensis* etc...

**Tableau 6:** Répartition d'indice d'Équitabilité de Piélou de peuplement ligneux selon les sites

Espèces	Bogo	Madjéma	Salak	Moy±Ecart-type
<i>Acacia nilotica</i>	0,18	0,00	0,20	<b>0,13±0,09</b>
<i>Acacia polyacantha</i>	0,05	0,00	0,06	<b>0,04±0,02</b>
<i>Acacia senegal</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Adansonia digitata</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Afzelia africana</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Annona senegalensis</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Azadirachta indica</i>	0,23	0,19	0,23	<b>0,22±0,02</b>
<i>Balanites aegyptiaca</i>	0,00	0,16	0,00	<b>0,05±0,07</b>
<i>Bauhinia rufescens</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Borassus aethiopum</i>	0,03	0,00	0,04	<b>0,02±0,01</b>
<i>Boscia senegalensis</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Boswellia dalzielii</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Ceiba pentandra</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Citrus aurantifolia</i>	0,05	0,00	0,05	<b>0,03±0,02</b>
<i>Coptosperma graveolens</i>	0,02	0,00	0,02	<b>0,01±0,01</b>
<i>Daniellia oliveri</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Diospyros mespiliformis</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	0,06	0,23	0,05	<b>0,11±0,08</b>
<i>Faidherbia albida</i>	0,09	0,23	0,12	<b>0,15±0,06</b>
<i>Ficus sycomorus</i>	0,03	0,00	0,04	<b>0,02±0,01</b>
<i>Grewia bicolor</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Jatropha curcas</i>	0,23	0,00	0,21	<b>0,14±0,10</b>
<i>Jatropha gossypifolia</i>	0,05	0,00	0,05	<b>0,03±0,02</b>
<i>Kigelia africana</i>	0,04	0,00	0,04	<b>0,02±0,02</b>
<i>Mangifera indica</i>	0,10	0,00	0,08	<b>0,06±0,04</b>
<i>Mascagnia cordifolia</i>	0,03	0,00	0,02	<b>0,02±0,01</b>
<i>Psidium guajava</i>	0,05	0,00	0,04	<b>0,03±0,02</b>
<i>Tamarindus indica</i>	0,03	0,00	0,02	<b>0,02±0,01</b>
<i>Ziziphus mucronata</i>	0,03	0,00	0,02	<b>0,02±0,01</b>
<b>Moy±Ecart-type</b>	<b>0,04±0,04</b>	<b>0,03±0,05</b>	<b>0,04±0,05</b>	

### 3.1.2.3. Indice de Simpson de peuplement ligneux

L'indice de Simpson ne varie pas entre les sites, l'analyse de variance montre une absence totale de

différence significative ( $p > 0,05$ ). Malgré la quasi nullité des valeurs observées entre les différentes espèces, *Azadirachta indica* semble être l'espèce la mieux valorisée soit 0.07 (Tableau 7).

**Tableau 7:** Répartition d'indice de Simpson de peuplement ligneux selon les sites

Espèces	Bogo	Madjéma	Salak	Moy±Ecart-type
<i>Acacia nilotica</i>	0,02	0,00	0,04	<b>0,02±0,01</b>
<i>Acacia polyacantha</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Acacia senegal</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Adansonia digitata</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Azadirachta indica</i>	0,09	0,02	0,10	<b>0,07±0,03</b>
<i>Balanites aegyptiaca</i>	0,00	0,01	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Bauhinia rufescens</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Borassus aethiopum</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Boscia senegalensis</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Boswellia dalzielii</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Ceiba pentandra</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Citrus aurantifolia</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Coptosperma graveolens</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Daniellia oliveri</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Diospyros mespiliformis</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	0,00	0,15	0,00	<b>0,05±0,07</b>
<i>Faidherbia albida</i>	0,00	0,11	0,00	<b>0,04±0,05</b>
<i>Ficus sycomorus</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Grewia bicolor</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Jatropha curcas</i>	0,08	0,00	0,04	<b>0,04±0,03</b>
<i>Jatropha gossypifolia</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Kigelia africana</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Mangifera indica</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Mascagnia cordifolia</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Psidium guajava</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Tamarindus indica</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<i>Ziziphus mucronata</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00±0,00</b>
<b>Moy±Ecart-type</b>	<b>0,01±0,01</b>	<b>0,01±0,02</b>	<b>0,01±0,01</b>	

### 3.1.3. Structure de peuplement ligneux

#### 3.1.3.1. Structure en hauteur (H) de peuplement ligneux

De manière générale, grâce à la courbe de tendance, la hauteur des peuplements ligneux présente une distribution en forme de la « cloche », cest-à-dire

que les individus de la petite classe ( $[0,5-2[$ ) (40 ind./ha) et de la grande classe ( $>30m$ ) (0 ind./ha) sont les moins nombreux (Figure 5). L'ensemble de ces deux classes ( $[0,5-2[$  et  $> 30$ ) réunies n'atteignent pas le quart du peuplement ligneux. La même description est valable pour les différents sites, vu que les deux classes élucidées sont insignifiantes (Figure 5).

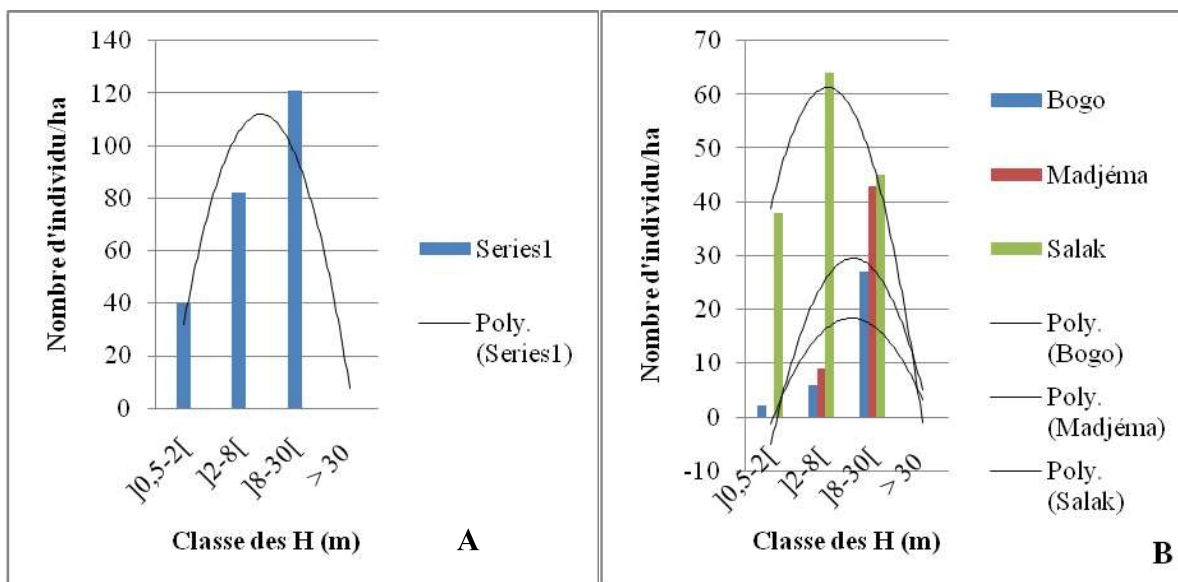


Figure 5: Distribution des individus en classes de H en général (A) et selon les sites (B)

#### 3.1.3.2. Structure du diamètre du houppier (DH) de peuplement ligneux

De manière générale, grâce à la courbe de tendance, le diamètre du houppier (DH) de peuplement ligneux a une distribution en forme « darc » bombé légèrement vers le haut. Les individus dont leur diamètre est compris entre  $]4-6[$  et  $]6-8[$  sont les moins nombreux, ils constituent plus d'un quart de la population ligneuse, soit 26,27 % de l'ensemble des individus. Alors que la deuxième classe ( $]2-4[$ ) est la plus grande, elle compte 90 indv./ha, soit l'équivalent de 38,14 % de l'ensemble de la population. Elle représente à elle seule plus d'un quart de l'ensemble des individus du peuplement ligneux (Figure 6).

De façon spécifique, entre les sites la courbe de tendance diffère d'un site à l'autre. L'allure de la courbe de Bogo est en « J », cela montre que le nombre d'individu croit en fonction des classes. L'allure de la courbe de Madjéma est en « cloche », elle traduit un faible effectif entre la première classe et la dernière ( $< 2$  et  $> 8$ ). Quant au troisième site, la courbe de tendance est une « droite » en diagonale. Le nombre d'individus décroît progressivement surtout les individus compris entre  $]4-6[$  et  $]6-8[$ , ils constituent plus d'un quart de l'ensemble de la population ligneuse de Salak, soit 27,14 % de l'ensemble des individus de ce site (Figure 6).

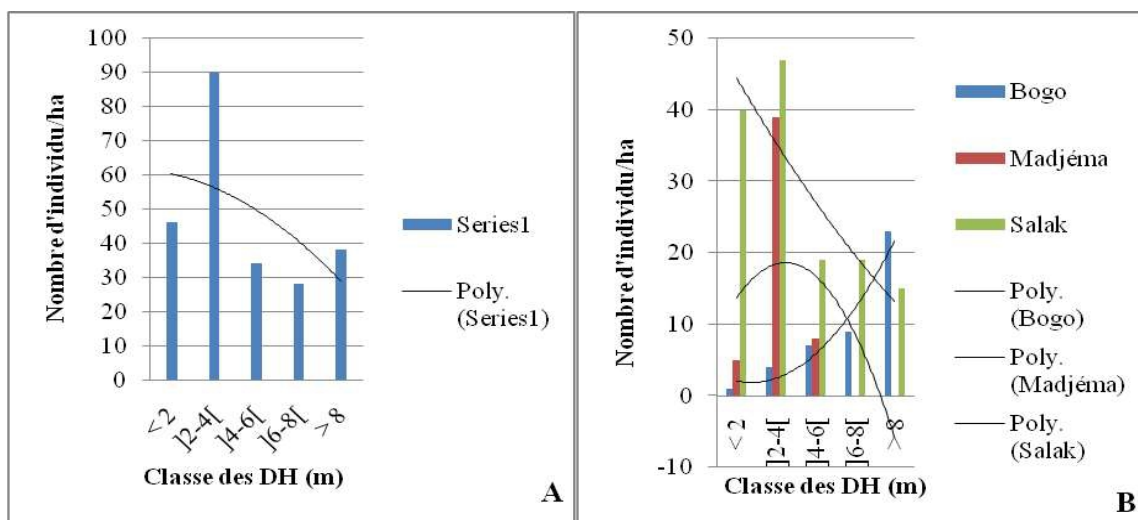


Figure 6: Distribution des individus en classes de DH en général (A) et selon les sites (B)

### 3.1.3.4. Structure en diamètre du bois à hauteur de poitrine (DBH) de peuplement ligneux

De manière générale, le diamètre du bois à hauteur de poitrine (DBH) de peuplement ligneux présente une courbe de tendance sous forme « droite ». Le nombre d'individu diminue en fonction des classes. La première classe ( $< 0,2$ ) est celle qui a le plus grand effectif avec un nombre d'individu égal à 126 indiv./ha contrairement aux deux autres classes c'est-à-dire la deuxième et la troisième classe avec successivement 91 indiv./ha et 28 indiv./ha.

Spécifiquement, le troisième site se démarque des deux autres sites (Bogo et Madjéma), sa courbe de tendance est en forme « L » contrairement à ceux-ci qui ont des courbes de tendance sous forme des « arcs » bombés vers le haut (Figure 7). La première classe ( $< 0,6$ ) du site de Salak a le plus d'individu que les autres classes avec un nombre d'individu égal à 80 par hectare, soit plus de la moitié de l'ensemble des individus du site en question (53,69 %) contrairement aux autres sites (27,52 % pour le site de Madjéma et 18,79 % pour le site de Bogo). Le nombre d'individu semble croître au niveau de la deuxième classe ( $]0,2-0,5[$ ) pour Bogo et Madjéma avec 26 et 41 indiv./ha et chute à la dernière classe avec 0 et 28 indiv./ha respectivement.

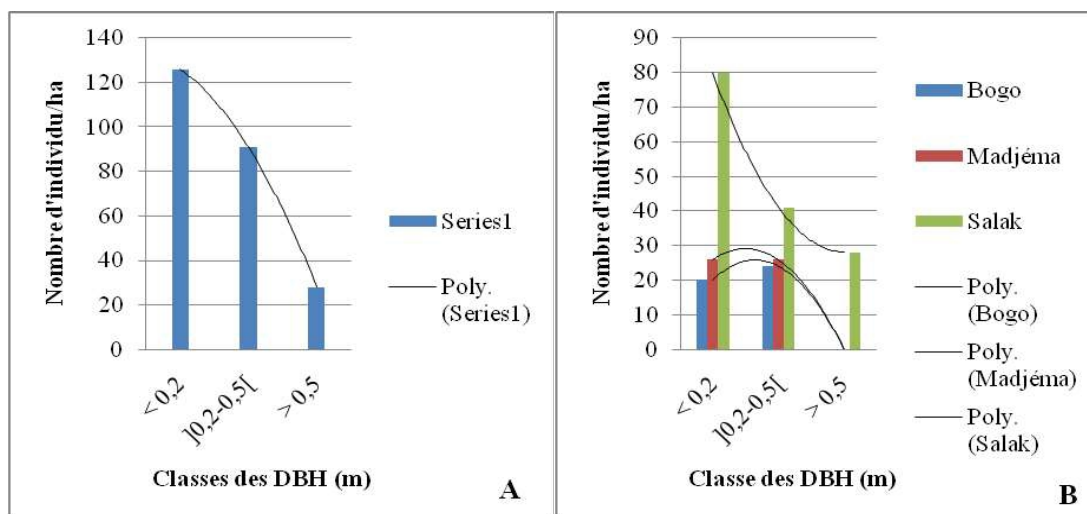


Figure 7: Distribution des individus en classe de DBH en général (A) et selon les sites (B)

### 3.1.4. Analyse et traitement des données

#### 3.1.4.1. Analyse en Composantes Principales

La figure 8 présente la disposition des espèces dans la zone étudiée. Les espèces sont distribuées par rapport à l'axe F1 qui contribue à 48,39 % et la contribution de l'axe F2 est faible (36,30 %). *Azadirachta indica* et *Faidherbia albida* sont les

plus éloignées du centre des axes (cest le point 0) que toute les autres espèces, suivie de *Eucalyptus camaldulensis*, *Balanites aegyptiaca*, *Jatropha curcas* et *Acacia nilotica*. Les autres espèces sont proches du centre des axes. Quant aux sites, l'analyse en composante principale (ACP) montre que le site de Bogo et Madjéma sont relativement similaires par rapport au site de Salak (Figure 9).

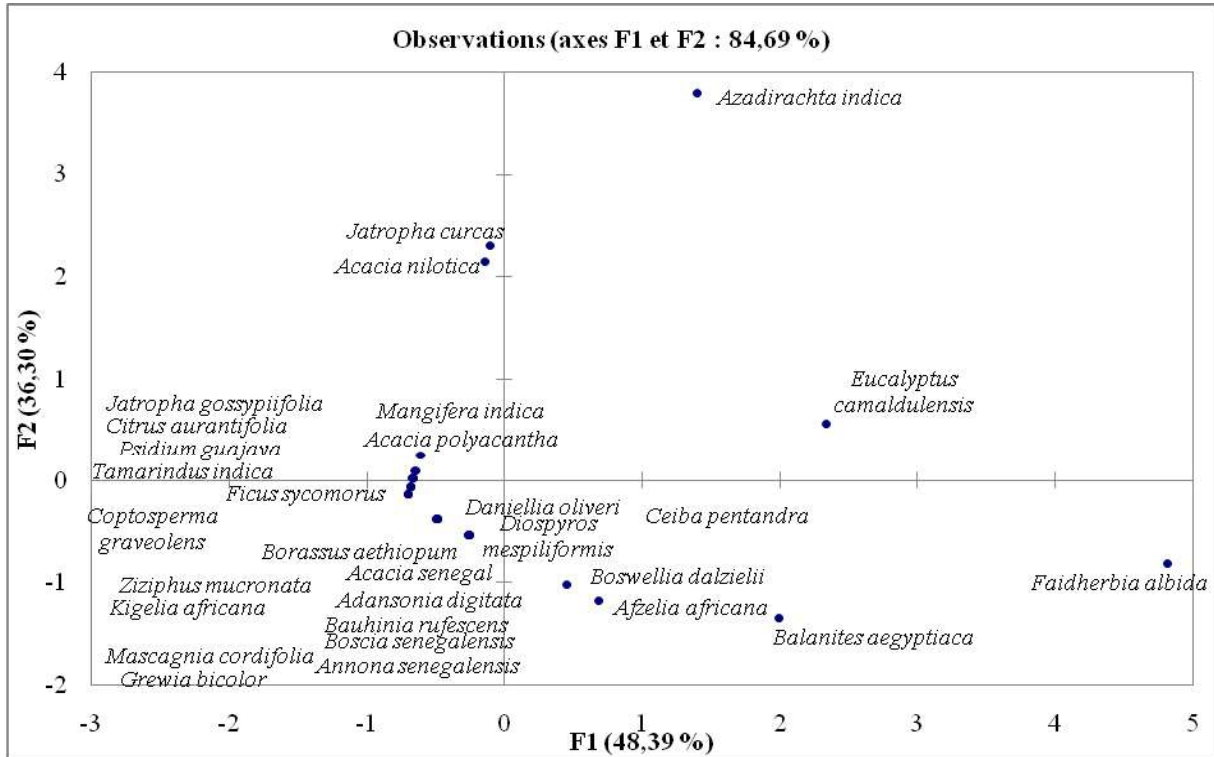


Figure 8: Dispersion des espèces en fonction des axes F1 et F2

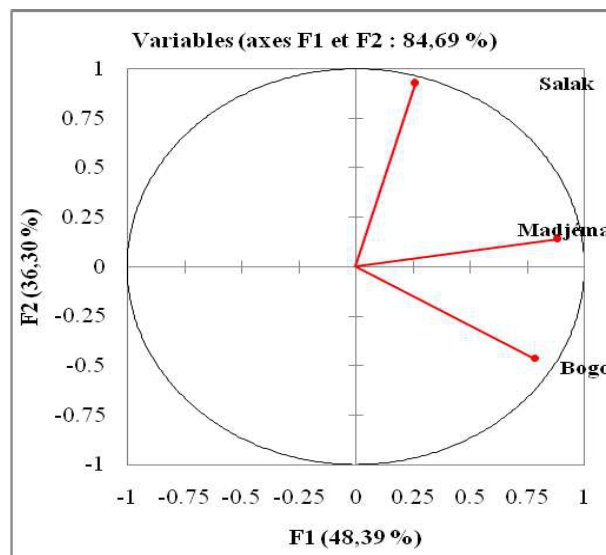
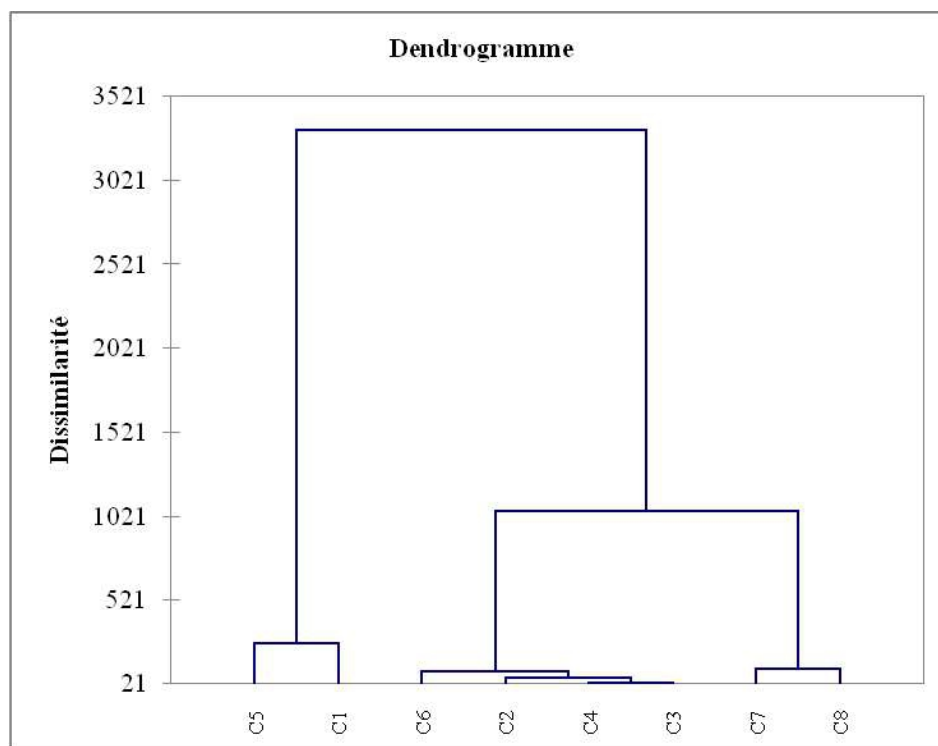


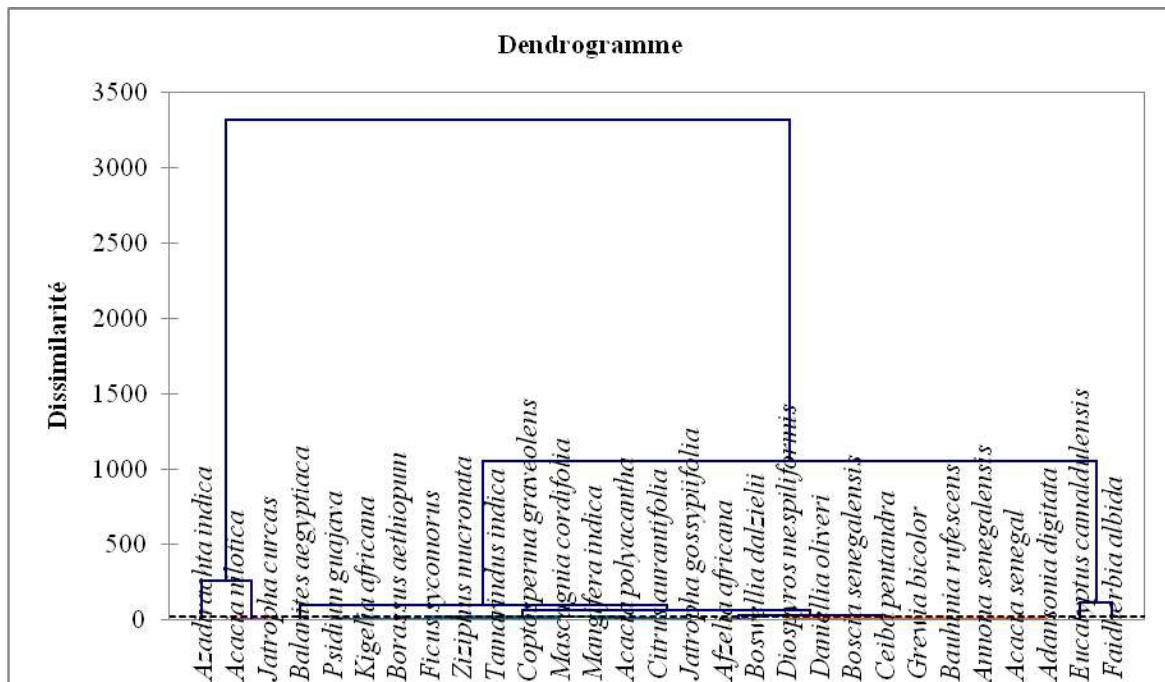
Figure 9: Analyse en Composantes Principales des sites

### 3.1.5. Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) des espèces en fonction des formations végétales

La Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) montre que l'ensemble des espèces est subdivisé en huit (08) classes (figure 10). La première classe est composée de deux (02) espèces qui sont: *Acacia nilotica* et *Jatropha curcas*. La deuxième classe est constituée de douze (12) espèces à savoir: *Psidium guajava*, *Kigelia africana*, *Borassus aethiopum*, *Ficus sycomorus*, *Jatropha gossypifolia*, *Coptosperma graveolens*, *Acacia polyacantha*, *Mangifera indica*, *Mascagnia cordifolia*,

*Coptosperma graveolens*, *Tamarindus indica* et *Ziziphus mucronata*. La troisième classe est formée de neuf (09) espèces, présentées comme suit : *Diospyros mespiliformis*, *Daniellia oliveri*, *Boscia senegalensis*, *Ceiba pentandra*, *Grewia bicolor*, *Bauhinia rufescens*, *Acacia senegal*, *Adansonia digitata* et *Annona senegalensis*. La quatrième classe est composée de deux (02) espèces qui sont: *Boswellia dalzielii* et *Azalia africana*. Alors que les quatre dernières classes (C5, C6, C7 et C8) sont constituées à chacune d'une seule espèce, à savoir: *Azadirachta indica*, *Balanites aegyptiaca*, *Eucalyptus camaldulensis* et *Faidherbia albida* successivement.





**Figure 10:** Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) des espèces en fonction des sites

## 4. Discussion

### 4.1. Composition et diversité de peuplement ligneux

Le peuplement ligneux de Diamaré est hétérogène et présente une structure multiforme due à la pression anthropique des populations riveraines et les aléas climatiques. Sur l'ensemble des trois (03) sites, 259 individus appartenant à 29 espèces, 26 genres et 20 familles ont été répertoriés. Par ailleurs, la densité du peuplement ligneux des sites est très faible, elle varie entre 0,07 et 0,24 ind./ha. Parmi les sites, le site de Salak est le plus dense, avec un taux de 0,24 ind./ha soit l'équivalent de 58,69 %. Il est constitué pour la plus part de: *Acacia nilotica*, *Azadirachta indica* et *Jatropha curcas*. Les espèces ayant une surface terrière significative sont entre autres: *Azadirachta indica* (3,90 m<sup>2</sup>/ha), *Borassus aethiopicum* (3,07 m<sup>2</sup>/ha) et *Faidherbia albida* (2,03 m<sup>2</sup>/ha). Parmi les moins occupantes, il y a: *Coptosperma graveolens* (0,01 m<sup>2</sup>/ha) *Grewia bicolor* (0,02 m<sup>2</sup>/ha), *Kigelia africana* (0,03 m<sup>2</sup>/ha) pour ne citer que celles-ci. La surface terrière plus élevée à Salak traduit: Une dominance d'espèces à grand diamètre (ex. *Azadirachta indica*, *Faidherbia*

*albida*), une pression anthropique probablement plus faible et une meilleure conservation des individus adultes.

Alors que Nyasiri (2018) quant à lui a évalué 5228 individus repartis en 87 espèces, 66 genres et 39 familles sur la falaise de Ngaoundéré. Cette différence est due aux caractéristiques des sites. Les études de Nyasiri (2018) ont été conduites sur les savanes montagnardes de la Falaise de Ngaoundéré où une bonne partie de la végétation échappe à la pression anthropique, alors que les nôtres ont lieu dans les savanes moins accidentées.

De plus, le nombre d'espèce dans les savanes protégées rapporté par Nyasiri (2018) dans ses sites de Gob-Gabdo et Ndom-Tchabbal varie de 45 à 64, alors que ceux des sites de Bogo et Salak ne varie que de 04 à 17 seulement. Cette grande richesse floristique au niveau de la falaise, contrairement à celle de notre zone d'étude, serait due au fort pouvoir de dissémination des diaspores des espèces de la falaise et aux faibles accès des riverains à certaines parties de la végétation, en particulier celle située sur les flancs des montagnes. C'est également une preuve tangible selon laquelle Diamaré serait dans un contexte de dégradation excessive.

Le nombre plus élevé d'espèce à Salak par rapport aux autres sites d'étude, serait dû à la faible

anthropisation puisque ce site est un ensemble constitué de champ de culture entouré de haie vive dans lequel est parsemée les pieds de *Faidherbia albida* qui est une espèce connue pour sa tolérance des cultures (en Agroforesterie).

Les contributions des espèces accidentelles dans la végétation de Diamaré sont élevées et varient de 12 à Salak à 25 espèces/ha à Madjéma. Alors que les espèces accessoires et très fréquentes sont absentes à Madjéma. L'absence de ces deux classes à Madjéma pourrait se justifier par le fait que cette localité est la plus menacée par rapport aux deux autres localités. Madjéma est proche du quartier Pont-vert réputé pour la fabrication de la liqueur traditionnelle localement appelé « bil-bil » qui demande beaucoup de bois et la fabrication des barbecues artisanaux localement appelé « gano » faits à base des fers issus des pneus usés de voiture qui nécessitent tout d'abord d'être brûlés afin de récupérer lesdits fers. Ce processus pollue énormément l'environnement avec une grande quantité de CO<sub>2</sub>. S'ajoute à cela la tannerie de Madjéma qui utilise une quantité énorme de bois de chauffe et les graines de *Acacia nilotica* pour le tannage. Toutes ces activités ont un impact sur l'environnement marqué soit par le phénomène de pollution soit par la perte des ligneux marqué par la coupe des bois de chauffe. Ce résultat est similaire à celui de Tchobsala (2011) qui a eu également une forte contribution des espèces accidentelles dans les savanes péri-urbaine de Ngaoundéré, causé par les phénomènes des coupes de bois selon lui. Cette similitude pourrait s'expliquer par le fait que les zones péri-urbaines soient à la merci de la population rurale et urbaine d'où leur forte anthropisation. Par ailleurs, les espèces accessoires et très fréquentes sont absentes à Madjéma contrairement à Bogo et Salak. Le nombre d'espèces accessoires le plus élevé est à Salak avec 9 espèces et celui des espèces très fréquentes est à Bogo avec 2 espèces. Ce résultat est similaire du point de vue des espèces accessoires à celui de Haiwa (2017) qui a également inventorié 9 espèces accessoires dans sa zone d'étude à l'Extrême-Nord alors qu'il diffère du point de vue des espèces très fréquentes dont il a inventorié 9 espèces. Djoulaiyatou (2020) à l'Extrême-Nord a inventorié 17 espèces accessoires et 2 espèces très fréquentes. Cette similitude et cette différence des résultats

montrent d'une part la réciprocité des différentes zones étudiées et d'autre part la spécificité de chaque zone étudiée. Bref, il y a alors résilience de la végétation malgré l'anthropisation, d'où l'adaptabilité de certaines espèces.

#### 4.2. Indices de diversité floristique

L'indice de Shannon selon les sites étudiés varie très faiblement entre 0,02 et 0,03 bit. Ces valeurs diffèrent par rapport à ceux de Nyasiri (2018) et de Haoua (2017), qui ont montré respectivement une variation allant de 3,98 à 5,26 pour la végétation de la falaise de Ngaoundéré et de 4,85 à 4,93 pour la formation végétale de mont Ngaoundal. Ces valeurs traduisent la forte diversité floristique de leurs sites d'étude qui sont localisés en altitude, contrairement aux nôtres où la diversité floristique est très faible. Ce résultat pourrait s'expliquer par l'anthropisation de la zone d'étude marqué en occurrence par les activités telles que la coupe des bois et parfois le feu de brousse. S'ajoute à cela le réchauffement climatique avec une température maximale mensuelle atteignant 41 °C en mois d'avril selon Bassirou et Bitondo (2022). Il est clair que la végétation de la zone d'étude est dans une situation critique. Le besoin en produit forestier est corrélé à la démographie galopante. Cela entraîne la rareté des ressources ligneuses surtout à Madjéma où les riverains et les non-riverains prélèvent sans cesse les ressources naturelles destinés soit à la vente soit à l'autoconsommation. Il ne faut pas perdre de vue que ces activités de coupe de bois sont notoires également à Bogo et Salak (Tchobsala, 2011).

L'équitabilité de Piéluou selon les sites varie très faiblement également, ceci entre 0,03 et 0,04. Ces valeurs sont sensiblement nulles similaires à celles de Djoulaiyatou (2020) et de Haoua (2017). Cette faible valeur traduit un déséquilibre de la niche écologique des différents sites étudiés. Cela est justifié également par la faible valeur d'indice de Simpson.

#### 4.3. Structure de peuplement ligneux

En générale, la végétation de Diamaré a une distribution des classes des hauteurs en forme de

« cloche » comme la trouvé Nyasiri (2018), contrairement à Haoua (2017), Haiwa (2017) et Jiagho (2018) ont représenté une forme en « L ». La végétation de notre zone d'étude est composée en faible nombre des Nanophanérogames et des Mégaphanérogames au détriment des Microphanérogames et Mésophanérogames. Par ailleurs, la mutilation permanente des Nanophanérogames par les bétails et la coupe abusive des Mégaphanérogames pour des raisons de chauffage et d'ouvrage a entraîné probablement la faible régénération.

La courbe de tendance de diamètre du houppier (DH) de peuplement ligneux a une distribution en forme « darc » bombé légèrement vers le haut contrairement à celle obtenue par Haiwa (2017) qui a trouvé une courbe de tendance sous forme de « L » lors de ses études en zone soudano-sahélienne. Cette forme de courbe de tendance de notre zone d'étude traduit l'équilibre relatif d'un bon nombre de classe de distribution excepté la deuxième classe avec un nombre élevé d'individu. Cela s'expliquerait par le fait que sous l'effet de changement climatique, de stress hydrique et de coupe répétée de bois, il y a quand même certains individus qui parviennent à se régénérer. Le peuplement ligneux renferme aussi bien les individus de petites classes et de grandes classes, cela a été également démontré par Tchobsala *et al.* (2016).

Pour ce qui est de diamètre du bois à hauteur de poitrine (DBH), le peuplement ligneux présente une courbe de tendance sous forme « droite » en diagonale. Cette forme diffère à celle de Haiwa (2017) qui a plutôt une allure en forme de « L » mais qui dans le fond, transmettent une même information qui est celle de la diminution de nombre d'individu en fonction des classes. Le grand nombre de la petite classe et le petit nombre de la grande classe de peuplement ligneux traduit d'une part une structure végétative grandissante et d'autre part la coupe élevée des arbres à grosses billes à des fins lucratives ou même personnelles. Néanmoins, les activités anthropiques comme la déforestation a une influence sur la structure diamétrale de la population ligneuse. Ainsi, elle influence l'épanouissement voire le développement de la végétation. Cela a été également prouvé par Tchobsala et Mbolo (2013) sur la caractérisation et

impact de coupe de bois sur la formation végétale dans la savane périurbaine de Ngaoundéré.

#### 4.4. Analyse et traitement des données

Entre les sites, le site de Bogo et Madjéma sont corrélés positivement par rapport au site de Salak. Autrement dit le Site de Bogo et Madjéma ont plus de similitude par rapport au site de Salak. Les deux premiers sites ont subi plus d'influence anthropique contrairement au site de Salak. Il semble être la localité qui protège le mieux leur végétation surtout les espèces comme *Faidherbia albida* connue pour sa tolérance de culture. Ce résultat rejoint l'idée de Tchobsala *et al.* (2016) selon laquelle la classification des sites est influencée par le degré d'anthropisation. Contrairement à nos résultats, les espèces recensées par Tchobsala *et al.* (2016) sont au nombre de huit (08) classes.

## Conclusion

La présente étude visait à évaluer l'effet d'anthropisation sur la caractérisation de peuplement ligneux de Diamaré, cas de Bogo, Madjéma et Salak. Cette étude a permis de faire connaître aux uns et aux autres non seulement la composition floristique de peuplement ligneux de Diamaré mais son état actuel. En outre l'inventaire floristique de la strate ligneuse a permis de recenser au total 259 individus repartis en 29 espèces, 26 genres et 20 familles. De toutes les localités, Madjéma est la seule localité n'ayant pas les espèces accidentelles et les espèces très fréquentes. Les indices de Shannon, l'Equitabilité de Pielou et l'indice de Simpson sont quasiment nuls sur l'ensemble de la population ligneuse. Parmi les espèces recensées, il y a une forte dominance des espèces telles que *Acacia nilotica*, *Azadirachta indica*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Faidherbia albida* et *Jatropha curcas*. La distribution des classes de hauteurs, de diamètre du houppier et de diamètre de bois à hauteur de poitrine illustrent des allures de courbe de tendance différente. Afin de redonner une luxuriance à la savane de Diamaré, il serait judicieux de projeter un regard radieux sur le mode de gestion durable.

## Remerciement

Nous tenons à remercier les Chefs traditionnels de Bogo, Madjémaet Salak avec leurs notables qui nous ont été utile pour les relevés floristiques. Nous ne saurons oublier la volonté des populations qui nous ont fourni des informations utiles pour notre travail.

## Références

- Adamou A.C., Mama A. Missikpode R., et Sinsin B., 2009.** Cartographie et caractérisation floristique de la forêt marécageuse de Lokoli (Benin), *Int J. Biol. Chem. Sci.*, 3 : 492 :503
- Arbonnier M., Bonnet P. et Crard P., 2008.** Ligneux du Sahel. V.1.0 CIRAD
- Braun-blanquet, 1932.** Plant sociology. The study of plant communities. Mcgray Hill. New-York. Londres. 439 p.
- Curtis J. T. and McIntosh, 1950.** The interrelation of certain analytic and synthetic phytosociological characters. *J. Ecology* 31: 434:435.
- Djofack V., 2011.** Étude multi-échelles des précipitations et du couvert végétal au Cameroun: Analyses spatiales, tendances temporelles, facteurs climatiques et anthropiques de variabilité du NDVI. Thèse, Université de Bourgogne, France. 322p.
- Haoua M, 2017.** Impact de l'exploitation du Mont-Ngaoundal (Adamaoua/Cameroun) sur la phytodiversité : implication pour une gestion durable. Thèse doctorat Ph/D. Université de Ngaoundéré. 176p
- Haiwa G., 2013.** Impact de la déforestation sur la dynamique de la végétation en zone soudano-sahélienne du Cameroun : cas du département du Mayo-Kani (canton de Lara). Mémoire de Master en Botanique. Université de Ngaoundéré-Cameroun. 92p.
- Haiwa G., 2017.** Impact de la déforestation sur la dynamique de la végétation en zone soudano-sahélienne du Cameroun. Thèse de Doctorat/ph.D., Université de Ngaoundéré, 259p.
- Ibrahima Wanié Sago, Kengne Olivier Clovis, Djoulaiyatou Djallo, Tchobsala, Ranava Dieudonné, and Ibrahima Adamou, 2023.** Characterization of Martap Woody Vegetation, Adamaoua-Cameroun, *European Journal of Biology and Biotechnology*, 4 (1) : 16-24
- INS, 2019.** Annuaire statistique de la Région de l'Extrême-Nord 2018, 276 p.
- Jiagho E. R., 2018.** Flore et végétation ligneuse à la périphérie du Parc National de Waza (Cameroun) : Dynamiques et implications pour une meilleure gestion. Géographie. Université du Maine, Français. Thèse de doctorat Ph/D, France. 363p
- Lobry J., Gascuel D., Domain F., 2003.** La biodiversité spécifique des ressources émergentes du plateau continental guinéen : utilisation d'indices classiques pour un diagnostic sur l'évolution de l'écosystème. *Aquatic Living Resources*, 16 : 59-68.
- Simpson E. H., 1949.** Measurement of diversity. *Nature*, 163: 688.
- Manfo D.A., Tchindjang M. & Youta H. J., 2015.** Systèmes agroforestiers et conservation de la biodiversité dans un milieu fortement anthropisé : le cas d'Obala. *Revue Scientifique et Technique Forêt et Environnement du Bassin du Congo* (5), 22-34.
- Maydell H-J V., 1990.** Arbres et Arbustes du Sahel. Livre version française de Jean-Bernad Chappius. 267p
- Miderho C.C., Birimwiragi F.M., Kadorho A.S., Bisimwa B.H., Shamamba D.B., Safari I.M., Bossissi G., Nkuba, Walangululu J.M. 2017.** Inventaire Floristique des Mauvaises Herbes dans une Caféiculture en Pure dans le Territoire de Kabare, DR Congo. *International Journal of Biological Sciences*, 119 : 11904-11916.
- Nyasiri J., 2018.** Anthropisation et dynamique spatio-temporelles des paysages forestiers de la falaise de Ngaoundéré (Adamaoua-Cameroun). Thèse doctorat Ph/D. Université de Ngaoundéré. 141p.

- Pielou, 1994.** Biodiversity versus old-style diversity: measuring biodiversity for conservation, in *tropical and temperate forest*. 24(21): 127-129.
- Shannon, 1948.** The measurement of species diversity. *Annual Reviews of Ecology and Systematics*. 2 (5):285-307
- Shannon et Weaver, 1963.** Protocoles de mesure de la biodiversité - Protocole de surveillance du benthos marin. *Annual Reviews of Ecology and Systematics*.1 (5): 245-255.
- Tchobsala, 2011.** Impact des coupes de bois sur la végétation naturelle de la zone périurbaine de Ngaoundéré (Adamaoua). Thèse de Doctorat ph.D, Université de Yaoundé I, Cameroun, 204 p.
- Tchobsala and Mbolo M. 2013.** Characterization and impact of wood logging on plant formations in Ngaoundéré District, Adamawa Region, Cameroon. *Journal of Ecology and the Natural Environment*, 5(10): 265-277
- Tchobsala, Ranava Dieudonne, Ibrahima A. and Mbolo M., 2016.** Impact of Wood Cutting and Bush Fire on the Dynamic of Regeneration in the Guinea Savanna of Adamawa Region. *International Journal of Current Research in Biosciences and Plant Biology*, 3(9): 117-131.
- Tchobsala, Kodji P., Ibrahima A., Haiwa G. 2018.** Impacts of refugee settlement on the plant dynamics and sustainable management of the environment of Minawao Camp, Far North, Cameroon. *Int. J. Adv.Res. Biol. Sci.* 5(4):240-251.
- Bassirou Yaouba et Bitondo Dieudonné, 2022.** Analyse de la dynamique de température dans la partie Nord du Cameroun. *Int. J. Environ. Clim. Change*, 12 (12) : 545-559
- Aubert G., Duchauffour P., 1956. Projet de classification des sols.** *VI- Congr. Int. Sc. Sol., Paris, V, 97, 597~04.*
- Gormo Jean, 2019.** De «l'endogénéité» à «l'exogénéité» du paysage végétal dans la ville de Maroua (Extrême-Nord Cameroun). *africana studia, edição do centro de estudos africanos da universidade do porto*,32 :117-127

Accédez à cet article en ligne	
	Site web: <a href="http://www.ijarbs.com">www.ijarbs.com</a>
	Sujette: Écologie
Code de réponse rapide	
DOI: <a href="https://doi.org/10.22192/ijarbs.2026.13.04.004">10.22192/ijarbs.2026.13.04.004</a>	

How to cite this article:

Ibrahima Wanié Sago, Haiwa Gilbert, Waya Esaie, Ranava Dieudonné, Amadou Zoua. (2026). Effet d'anthropisation sur la caractéristique du peuplement ligneux dans le Diamaré: cas de Bogo, Madjéma et Salak. *Int. J. Adv. Res. Biol. Sci.* 13(4): 26-46.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.22192/ijarbs.2026.13.04.004>