

IMPACT DES COUPES D'EXPLOITATION ET DE GESTION SUR LA DIVERSITE VEGETALE DES PARCELLES REBOISEES DE *TECTONA GRANDIS* L. (VERBENACEAE) DE LA FORET CLASSEE DE BOUAFLE (CENTRE-OUEST, COTE D'IVOIRE)

B. N. B. BIVOUI¹, D. KOUAME², M. E. V. KOUAKOU³

¹UFR Agroforesterie ; Laboratoire d'Amélioration de la Production Agricole ; Université Jean Lorougnon GUEDE ; BP 150 Daloa (RCI)

²UFR Environnement ; Laboratoire de Biodiversité et Ecologie Tropicale ; Université Jean Lorougnon GUEDE ; BP 150 Daloa (RCI)

³Laboratoire de Biodiversité et Ecologie Tropicale ; Université Jean Lorougnon GUEDE ; BP 150 Daloa (RCI)

RESUME

Dans la forêt classée de Bouaflé, les peuplements de teck ont été régénérés à partir de rejets de souches et semis naturels selon différentes modalités de coupe et de gestion. Cependant, ces modalités variaient dans le temps et dans l'espace, ce qui affectait leur pérennité. Une étude sur la composition floristique et la structure des peuplements a été menée suivant ces modalités. L'objectif était de rechercher une méthode de gestion efficiente pour une exploitation durable du bois de teck. Deux traitements relatifs au type de coupe d'exploitation (rase et progressive) et de gestion (éclaircie haute, sélective et absence d'éclaircie) ont été réalisés. Des relevés de surface et itinérants ont permis d'évaluer la diversité qualitative et quantitative. La structure horizontale a été déterminée à partir de mesures de diamètre des ligneux. Les résultats ont montré une richesse floristique de 128 espèces (103 genres et 43 familles). Les familles les plus importantes étaient les Fabaceae, les Moraceae, les Mimosaceae et les Apocynaceae. Les Phanérophytes (72 %) ont dominé le type biologique. Il en est de même pour les taxons de la zone guinéo-congolaise (50 %) et pour la chorologie de la flore. Tous les peuplements étaient diversifiés et bien repartis, surtout ceux issus de coupe progressive et non éclaircie. La surface terrière (0,14 m²/ha) était la plus importante dans ces mêmes peuplements. La structure horizontale s'est présentée sous forme de « J normal » dans les peuplements issus de coupe progressive. En coupe rase, elle avait une allure en « J inversée ».

Mots clés : Côte d'Ivoire ; teck, rejets de souche et semis naturels ; coupe rase ; coupe progressive

ABSTRACT

IMPACT OF LOGGING AND MANAGEMENT CUTS ON THE PLANT DIVERSITY OF PLOTS REFORESTED WITH *TECTONA GRANDIS* L. (VERBENACEAE) INCLASSIFIED FOREST OF BOUAFLE (CENTER-WEST, CÔTE D'IVOIRE)

In classified forest of Bouaflé, the teak stands have been regenerated from sprout per stool and natural seedlings during different methods of cutting and management. However, these modalities varied in time and space, which affected their sustainability. A study on the floristic composition and the structure of the stands was conducted during these methods. This study was aimed to find an efficient management method for a sustainable exploitation of teak wood. Two treatments relating to the type of cutting exploitation (clear-cutting and progressive) and management (high thinning, selective and no thinning) were carried out. Qualitative and quantitative diversity were assessed from ground record and the itinerant survey. The horizontal structure was determined from measurements of the diameter of the ligneous plants. The results showed a floristic richness of 128 species (103 genera, 43 families). The most important families were Fabaceae, Moraceae, Mimosaceae and Apocynaceae. Phanerophytes (72 %) dominated the biological type. It was the same for the taxa of the guinean-congolese zone (50%) and for the chorology of the flora. All the stands were diverse and well distributed, especially those from progressive and unthinned cutting. The basal area (0,14 m²/ ha)

was the largest in these same stands. The horizontal structure appeared as a «normal J» in stands resulting from progressive cutting. In a short cut, it had an «inverted J» look.

Keywords: Côte d'Ivoire; teak, sprout per stool and natural seedlings; clear-cutting progressive cutting

INTRODUCTION

La Côte d'Ivoire a perdu près d'un tiers de son stock de ressources naturelles au cours de ces 25 dernières années (Anonyme, 2018). Le développement des cultures industrielles et vivrières est en partie responsable de la disparition du couvert végétal. Aussi, l'exploitation minière (or, manganèse et nickel) n'en demeure pas moins un facteur avancé de dégradation de la flore de Côte d'Ivoire (N'Guessan, 2010 et 2012 ; Vroh et al., 2014). Au rythme actuel de la déforestation, la Côte d'Ivoire est en voie de perdre la totalité de son couvert forestier national qui représente actuellement environ 10 à 13 % du territoire d'ici 2034. On estime qu'en 2015, il ne restait que 3401146 hectares de forêt contre 16 millions en 1990. Actuellement, les points chauds de la déforestation sont localisés dans les forêts classées où le taux annuel atteint 4,2 % sur la période 2000-2015 (REDD+, 2017 ; Koné, 2018).

Face à cette situation, le reboisement d'espèces à vocation de bois d'œuvre (*Tectona grandis*, *Gmelina arborea*, *Terminalia superba*, *Cedrela odorata*, *Triplochiton scleroxylon*, etc.), de feu et de service demeure la solution alternative. Cependant, dans les peuplements reboisés, plusieurs facteurs influencent la flore. Les facteurs sylvicoles influent sur la disponibilité en lumière et en eau et sur le régime de perturbation déterminé par la fréquence des coupes (Gosselin, 2004). Les facteurs liés à l'exploitation forestière perturbent le sol et favorisent des remontées d'eau. Les pratiques d'exploitation affectent l'état du terrain à la coupe par des perturbations directes du sol dues au passage d'engins, destruction partielle de la végétation basse, dépôts de rémanents à la surface du sol.

Toutefois, l'impact de ces facteurs sur la biodiversité a été peu étudié. Il apparaît nécessaire de connaître les facteurs qui influencent toute la flore et notamment ceux sur lesquels il est possible d'agir (Le Tacon et al., 2001). Les facteurs liés à l'exploitation forestière

perturbent le sol et favorisent des remontées d'eau. Outre les modifications de couvert forestier, conséquences directes de l'enlèvement des arbres, les pratiques d'exploitation affectent l'état du terrain sur la coupe : perturbations directes du sol dues au passage d'engins, destruction partielle de la végétation basse, dépôts de rémanents à la surface du sol. Les modifications engendrées par la coupe sont susceptibles d'influencer aussi bien la flore que la faune. Toutefois, leurs impacts sur la biodiversité ont été peu étudiés. À court terme, la coupe d'exploitation augmente la diversité végétale, notamment sous l'effet de la mise en lumière et des perturbations du terrain. Après la coupe, le flux lumineux et la quantité de nutriments augmentent dans la strate herbacée. L'état de surface du sol après coupe influence fortement la végétation, et notamment la composition des communautés (Gosselin, 2004). Dans la forêt classée de Bouaflé, certaines essences, notamment, *Tectona grandis*, *Gmelina arborea* et *Terminalia superba* sont exploitées depuis plus d'une dizaine d'années. Les modalités de coupe d'exploitation (coupe rase, coupe sélective, coupe progressive) et de gestion (dépressage, éclaircie, etc.) varient dans le temps et dans l'espace et ce, difficilement contrôlables scientifiquement. Ces modalités pourraient affecter la pérennité des essences forestières si des recherches minutieuses sur la flore ne sont pas réalisées. Ainsi, dans un contexte de gestion forestière durable et de maintien de la biodiversité, une meilleure connaissance de la flore dans les parcelles reboisées en bois d'œuvre apparaît essentielle. Nous avons testé l'hypothèse que les pratiques sylvicoles auraient un fort impact, à court ou à moyen terme, sur la composition, l'abondance et la diversité de la forêt reboisée en bois d'œuvre. L'objectif principal est de rechercher une méthode de gestion efficace pour une exploitation durable du bois de teck. De façon spécifique il s'agit de d'une part, d'évaluer la diversité floristique des peuplements reboisés de teck et d'autre part, de déterminer la structure de ces peuplements.

MATERIEL ET METHODES

ZONE D'ETUDE

La Forêt Classée de Bouaflé (FCB) avec pour coordonnées géographiques (6°42' et 6°52' de latitude Nord, 6°02 et 6°13 de longitude Ouest) est située au Centre-ouest de la Côte d'Ivoire dans le domaine des forêts mésophiles (Guillaumet & Adjanohoun, 1971 ; Monnier, 1983). Elle couvre une surface de 20 350 ha

(Figure 1). La végétation de type forêt dense semi-décidue (Guillaumet & Adjanohoun, 1971) est à dominance *Celtis* sp et *Triplochiton scleroxylon* K. Schum (Aubréville, 1959). Les sols sont ferrallitiques moyennement dénaturés avec un horizon humifère peu épais mais riche en matière organique, faiblement acide et bien structuré (Perraud, 1971). Le climat est du type subéquatorial Attiéen. Les moyennes annuelles de température et de pluviométrie sont respectivement de 20,3°C et 223 mm.

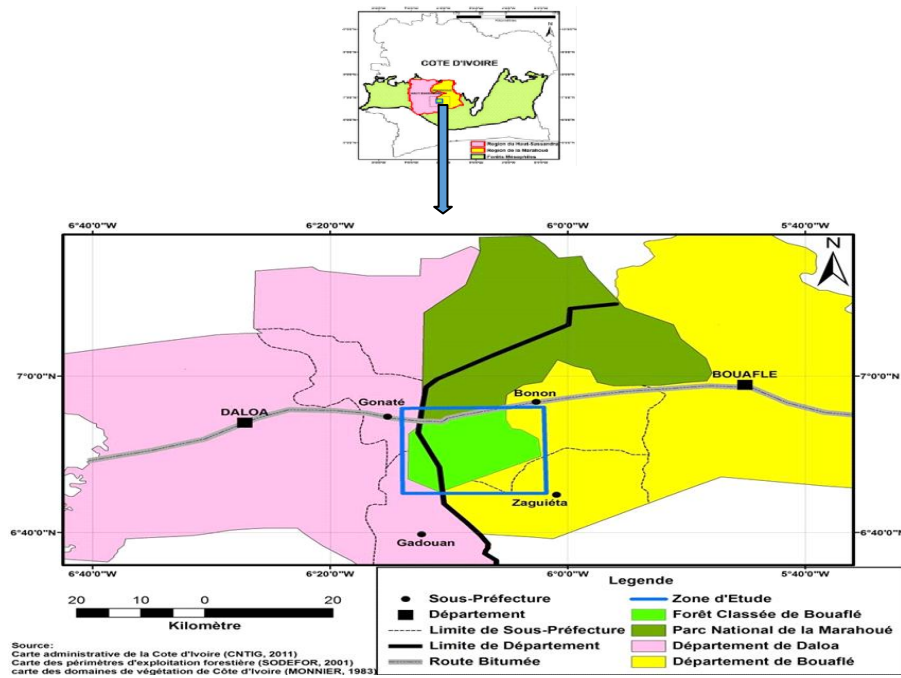


Figure 1 : Cartes de localisation de la forêt classée de Bouaflé au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire.

Location maps of the classified forest of Bouaflé in Midwest Côte d'Ivoire.

ECHANTILLONNAGE ET CHOIX DES SITES D'ÉTUDES

La carte d'occupation du sol de la FCB établie par la SODEFOR (2014) a servi de base pour l'échantillonnage des parcelles reboisées (Figure 2). Elle comporte des blocs au sein desquels se trouvent les parcelles des différents types de reboisement géolocalisés. L'échantillonnage des parcelles d'étude a consisté à répertorier, à l'aide du GPS, les parcelles reboisées à partir des coordonnées géogra-

phiques qui figurent sur la carte, pour servir de site de relevés. Le choix des peuplements a été réalisé à travers des visites des différentes parcelles de teck en régénération. Ce choix a été fait en tenant compte de l'âge des peuplements (10 à 15 ans) de la densité (1111 à 1500 tiges/ha) et d'une répartition homogène des arbres. Cette démarche a permis éventuellement d'éliminer l'effet de certains de ces facteurs pouvant influencer les modalités de traitements et éviter qu'ils ne se superposent ou interagissent.

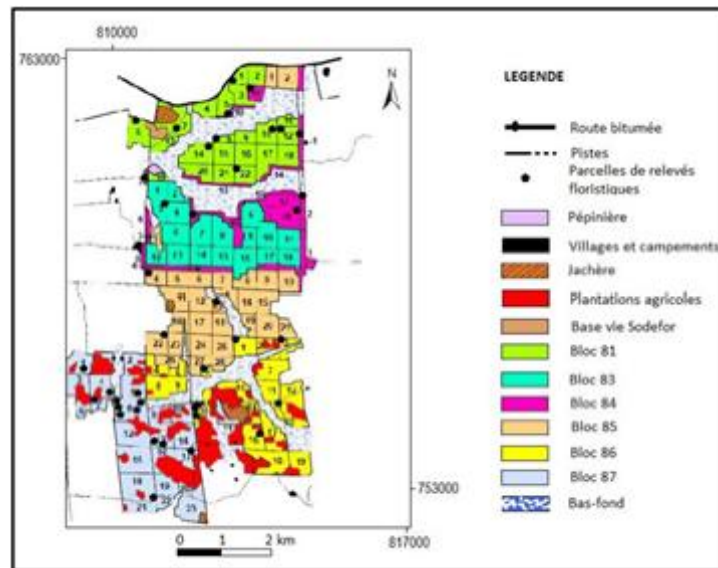


Figure 2 : Carte d'identification des parcelles reboisées (Source : Carte d'aménagement de la Forêt classée de Bouaflé ; SODEFOR, 2014).

Identification maps of reforested plots (Source: Development map of the Bouaflé classified forest; SODEFOR, 2014).

MODALITES DE TRAITEMENT DES PEUPELEMENTS DE TECK

Deux traitements relatifs au type de coupe d'exploitation et de gestion ont été réalisés. Le type d'exploitation comprenait deux modalités (coupe rase et coupe progressive). Le type de coupe de gestion comprenait trois modalités (éclaircie par le haut, éclaircie sélective et absence d'éclaircie). La combinaison des modalités a donné les traitements repartis dans les peuplements de teck en régénération : (1) CRES-peuplements de teck issu d'une coupe rase avec éclaircie sélective ; (2) CRNE-peuplement de teck issu d'une coupe rase sans éclaircie ; (3) CPEH-peuplement de teck issu d'une coupe progressive avec éclaircie par le haut ; (4) CPNE-peuplement de teck issu d'une coupe progressive sans éclaircie ; (5) CPES-peuplement de teck issu d'une coupe progressive avec éclaircie sélective.

COLLECTE DES DONNEES

Collecte des données qualitatives et quantitatives

Le plan d'échantillonnage a été conçu de

manière à installer des placettes dans les différents peuplements (blocs) de teck régénéré constituant les modalités définies précédemment. Ainsi, au sein de chaque bloc, un sous-bloc de 5000 m² (100 m x 50 m) a été délimité de manière aléatoire pour chaque modalité de traitement. A l'intérieur de chaque sous-bloc, quatre placettes de 10 m x 10 m (100 m²) chacune ont été installées également de façon aléatoire. La méthode de relevés de surface a été ainsi utilisée (Figure 3). Cette méthode couramment utilisée pour les inventaires forestiers (Adou Yao et al., 2007) a permis d'obtenir des données quantitatives sur la composition floristique générale d'un biotope. A l'intérieur des placettes, toutes les espèces végétales ligneuses et herbacées rencontrées ont été inventoriées sur la base de la nomenclature de (Cronquist, 1981).

Afin de contribuer à une meilleure connaissance de la flore, un inventaire itinérant en complément de celui de surface a été réalisé dans les différents peuplements. Il a été fait le long d'un parcours en notant toutes les espèces rencontrées sans en déterminer le nombre d'individus. Cette méthode a été adoptée dans plusieurs inventaires botaniques (Aké-Assi, 1984; Kouamé, 2009) pour dresser et compiler des listes floristiques.

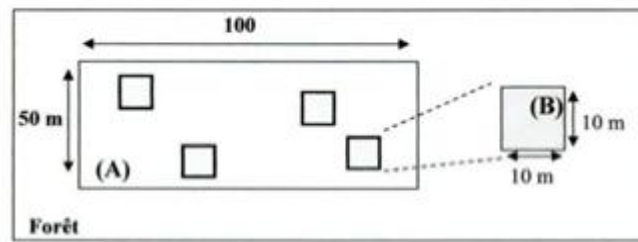


Figure 3 : Dispositif d'inventaire.

Inventory device.

Collecte des paramètres structuraux de la végétation

Au niveau structural, le diamètre et la hauteur des arbres ont été mesurés. Le diamètre a été mesuré à 1,30 m du sol à l'aide d'un ruban-mètre dans un plan perpendiculaire à l'axe principal de la tige. Ainsi, tous les individus d'au moins 3 cm de diamètre ont été pris en compte. Le choix de cette valeur minimale de diamètre a permis de maximiser la diversité des espèces végétales par une meilleure caractérisation de la composition floristique et de la densité des espèces d'un biotope (Vroh *et al.*, 2010). La hauteur des individus ligneux associés a également été mesurée à l'aide d'un jalon gradué de 9 m de long.

ANALYSE DES DONNEES

Evaluation de la diversité qualitative

Les types morphologiques, biologiques et les affinités chorologiques ont été empruntés à Aké-Assi (1984). La morphologie permet de distinguer, parmi les végétaux, les espèces arborescentes, lianescentes et herbacées. Les types morphologiques renseignent sur la physionomie du paysage pour évaluer l'état de dégradation des forêts (Bakayoko, 1999 ; Kouamé *et al.*, 1998). Le type biologique est une classification proposée par Raunkier (1934) afin d'organiser tous les végétaux selon le positionnement des organes de survie de la plante durant la période défavorable. Le type chorologique permet de définir l'aire de distribution phytogéographique d'une espèce.

Evaluation de la diversité quantitative des peuplements

La diversité quantitative a été évaluée par la détermination de la similarité floristique, la

richesse floristique, le calcul des indices de diversité de Shannon et de Pielou. La similarité floristique est le degré de ressemblance entre la flore des différentes parcelles inventoriées. Elle est évaluée grâce au coefficient (C_s) de Sorensen, (Kouamé, 2009).

$$C_s (\%) = \left(\frac{2c}{a+b} \right) \times 100$$

Avec : a = nombre d'espèces de la zone A ; b = nombre d'espèces de la zone B ; c = nombre d'espèces communes aux zones A et B.

Les valeurs du coefficient de similitude de Sorensen varient de 0 à 100 %. Plus les deux listes floristiques ont des espèces en commun, plus C_s tend vers 100 %. Plus les deux zones sont différentes, plus C_s tend vers 0 (Trouppin, 1996 ; Kouamé, 2013). La richesse spécifique (S) correspond au nombre total d'espèces échantillonnées par milieu, sans tenir compte de la fréquence, de l'abondance relative, ni même de la taille et de la productivité des taxons que nous rencontrerons. L'indice de diversité de Shannon et Weaver (1949) mesure la composition en espèce d'un peuplement en tenant compte de la richesse spécifique et de l'abondance relative. L'indice de diversité est établi selon la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \times \ln \frac{n_i}{N} \right)$$

Avec : n_i = nombre d'individus de l'espèce i ; N = nombre total d'individus de toutes les espèces du milieu ; S = nombre total d'espèces. Cet indice varie entre 0 et $\ln S$, avec $\ln S$ dépassant rarement 5 (Felfili *et al.*, 2004). Lorsque le peuplement est composé d'une seule espèce, H' est égal à 0. Pour une flore présentant une grande diversité, H' est égal à $\ln S$. L'indice d'équitabilité correspond au rapport de l'indice de diversité de Shannon et de la diversité

maximale $\ln S$. Il permet d'évaluer la répartition des espèces dans les différents relevés parcellaires. La formule de cet indice est la suivante :

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Avec : H' = indice de diversité de Shannon-Weaver ; S = nombre total d'espèces.

Cet indice varie de 0 à 1. Si E tend vers 0, il décrit un état de dominance des individus d'une espèce sur les autres. Si E tend vers 1, alors la répartition des individus entre les espèces est régulière. Les richesses à l'intérieur des familles ont été appréciées par le biais des diversités génériques.

Evaluation de la structure des peuplements régénérés de teck

Pour étudier la physionomie des peuplements, nous avons analysé la structure horizontale et la structure verticale du peuplement des différentes parcelles. La structure horizontale s'exprime à travers de nombreux paramètres dont la densité, l'aire basale et la répartition des individus par classe de diamètre (Kpangui *et al.*, 2015). La densité est définie comme étant le nombre d'individus par unité de surface. Elle traduit l'occupation du sol par des espèces. C'est un bon critère d'appréciation de la dynamique forestière et des potentialités locales (Handji *et al.*, 2020). La formule mathématique de la densité est la suivante :

$$d = \frac{n}{S}$$

Avec : d = densité (en tiges/ha) ; n = nombre d'individus recensés ; S = surface inventoriée (en ha).

La variation de la densité moyenne (dm) d'une espèce donnée, dans un biotope, se situe dans les intervalles suivants (Piba *et al.*, 2015) : $dm \gg 10$ (espèce très abondante) ; $2 < dm < 10$

(espèce abondante) ; $dm \ll 2$ (espèce peu abondante). La surface terrière est la somme des sections des troncs de tous les arbres à 1,30m au-dessus du sol (Rondeux, 1993). Elle traduit mieux l'occupation horizontale du sol par les espèces végétales. Elle se calcule selon la formule suivante :

$$S = \sum_{i=1}^n \pi \frac{D^2}{4}$$

Avec S = aire basale (en m^2/ha) et D = diamètre (en cm).

La distribution des individus par classe de diamètre permet de rendre compte de la structure démographique des peuplements des biotopes. Les arbres inventoriés ont été regroupés par classe de diamètre (DC) de 10 cm (Kouamé, 1998) : DC1 < 5 cm ; DC2 [5-10 cm [; DC3 [10-20 cm [et DC4 ≥ 20 cm. La structure verticale de la végétation permet de rendre compte du recouvrement des espèces dans les parcelles. En faisant abstraction des herbacées, quatre strates ont été établies (Kouamé *et al.*, 1998 ; Bakayoko, 1999) : strate inférieure (2 à 4 m de hauteur) HC1 ≤ 4 m ; strate arborée moyenne (4 à 8 m de hauteur) HC2 compris entre 4 et 8 m ; strate arborée supérieure (8 à 16 m de hauteur) HC3 compris entre 8 et 16 m ; strate émergente (plus de 16 m de hauteur) HC4 > 16.

RESULTATS

RICHESSSE ET COMPOSITION FLORISTIQUES

Au total, 128 espèces végétales réparties en 103 genres et 44 familles ont été recensées dans les peuplements (Tableau 1). La famille des Fabaceae est la mieux représentée avec 13 espèces (10 %) suivie des Moraceae avec 11 espèces (9 %) ensuite celle des Mimosaceae avec 8 espèces (6 %) et des Apocynaceae avec 7 espèces (5 %). Les autres familles avec plus 70 % de représentativité, soit 89 espèces, sont les plus moins nombreuses (Figure 4).

Tableau 1: Liste des espèces végétales recensées dans les parcelles exploitées de la forêt classée de Bouaflé.
List of plant species identified in the exploited plots of classified forest of Bouaflé.

N°	Espèces	Famille	Type morphologique	Type biologique	Type chorologique
1	<i>Accacia pinnata</i> auct	Mimosaceae	espèce lianescente	LmP	GC
2	<i>Agalea pentagyna</i> (Lam.) Baill	Connaraceae	espèce lianescente	LmP	GC
3	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae	espèce herbacée	Th	GC-SZ
4	<i>Albizia adlanthifolia</i> (Schumach.) W. Wightm	Mimosaceae	espèce arborescente	mP	GC
5	<i>Albizia ferrugines</i> (Guill. & Perr.) Benth.	Mimosaceae	espèce espèce arborescente	mP	GC-SZ
6	<i>Albizia glaberrima</i> (Schum. & Th.) B.	Mimosaceae	espèce arborescente	mP	GC
7	<i>Albizia zyla</i> (DC.) J. F. Macbr	Mimosaceae	espèce arborescente	mP	GC-SZ
8	<i>Alchornea cordifolia</i> (Schumach. & Thonn.) Müll. Arg	Euphorbiaceae	espèce lianescente	LMP	GC-SZ
9	<i>Allophylus africanus</i> P. Beauv.	Sapindaceae	espèce arborescente	Mp	GC
10	<i>Alstria boonel</i> De Wlld.	Apocynaceae	espèce arborescente	MP	GC
11	<i>Amaranthus viridis</i> L.	Amaranthaceae	espèce herbacée	Th	GC-SZ
12	<i>Amphimas pterocarpoides</i> Harms	Fabaceae	espèce arborescente	mP	GC
13	<i>Achomanes difformis</i> (Blume) Engl.	Araceae	espèce herbacée	Mp	G
14	<i>Antiaris toxicaria</i> subsp. <i>africana</i> (Engl. C. C. Berg	Moraceae	espèce arborescente	mP	GC-SZ
15	<i>Antiaris welwitschii</i> Egnl.	Moraceae	espèce arborescente	mP	GC-SZ
16	<i>Apodostigma pallens</i> (Oliv.) R. Wilczek	Hippocrateaceae	espèce lianescente	Lmp	GC-SZ
17	<i>Aubrevillea platycarpa</i> Pellegr.	Mimosaceae	espèce arborescente	MP	GC
18	<i>Azadirachta Indica</i> A. Juss.	Meliaceae	espèce arborescente	Mp	PAM
19	<i>Baissea zygodoides</i> (K. Schum.) Stapf	Appocynaceae	espèce lianescente	L	GCW
20	<i>Bambusa vulgaris</i> J. C. Wendl.	Poaceae	espèce herbacée	Gr	GC-SZ
21	<i>Baphia bancoensis</i> Aubrév.	Fabaceae	espèce arborescente	Mp	GC
22	<i>Baphia nitida</i> Lodd.	Fabaceae	espèce arborescente	Mp	GC
23	<i>Baphia pubescens</i> Hook. f.	Fabaceae	espèce arborescente	Mp	GC
24	<i>Bequaertia mucronata</i> (Exell) R. Wilezek	Hippocrateaceae	espèce lianescente	LMP	GC
25	<i>Bertiera spicata</i> (C. F. Gaertn.) K. Schum.	Rubiaceae	espèce arborescente	Mp	GCW
26	<i>Blighia sapida</i> K. D. Koenig	Sapindaceae	espèce arborescente	mP	GC-SZ
27	<i>Blighia welwitschii</i> (Hiern) Radlk.	Sapindaceae	espèce arborescente	mP	GC
28	<i>Bombax buonopozense</i> P. Beauv.	Bombacaceae	espèce arborescente	MP	GC
29	<i>Bridelia atroviridis</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	espèce arborescente	Mp	GC
30	<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae	espèce arborescente	Mp	I

Suite tableau 1 :

N°	Espèces	Famille	Type morphologique	Type biologique	Type chorologique
31	<i>Cassia hirsuta</i> L.	Caesalpinaceae	espèce herbacée	Np	GC-SZ
32	<i>Cassia siamea</i> Lam.	Caesalpinaceae	espèce arborescente	Mp	NEO
33	<i>Cassia tora</i> L.	Caesalpinaceae	espèce lianescente	Lnp	NEO
34	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	espèce arborescente	mP	I
35	<i>Celba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Bombacaceae	espèce arborescente	MP	GC-SZ
36	<i>Celtis zenkeri</i> Engl.	Ulmaceae	espèce arborescente	mP	GC
37	<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	Fabaceae	espèce lianescente	Lmp	GC
38	<i>Chassalia kolly</i> (Schumach.) Hepper	Rubiaceae	espèce herbacée	Np	GC
39	<i>Chlamydocarya macrocarpa</i> Hutch. & Dalziel	Icacinaceae	espèce lianescente	Lmp	GC
40	<i>Chorophora excelsa</i> (Welw.) Benth. & Hook. f.	Moraceae	espèce arborescente	MP	GC
41	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R. M. King & H. Rob.	Asteraceae	espèce herbacée	Np	GC
42	<i>Chrysophyllum albidum</i> G. Don	Sapindaceae	espèce arborescente	MP	.
43	<i>Citropsis articulata</i> (Spreng.) Swingle & M. Kellerm.	Rutaceae	espèce arborescente	Np	GC
44	<i>Cnestis corniculata</i> Lam.	Connaraceae	espèce lianescente	Lmp	GC
45	<i>Cnestis ferruginea</i> DC.	Connaraceae	espèce lianescente	Lmp	GC
46	<i>Cola cordifolia</i> (Cav.) R. Br.	Sterculiaceae	espèce arborescente	MP	GCW
47	<i>Combretum comosum</i> G. Don	Combretaceae	espèce lianescente	Lmp	GCW
48	<i>Commelina benghalensis</i> L.	Commelinaceae	espèce herbacée	Ch	GC-SZ
49	<i>Costus afer</i> Ker Gawl.	Zingiberaceae	espèce herbacée	Np	GC-SZ
50	<i>Croton hirtus</i> L'Hér.	Euphorbiaceae	espèce herbacée	Np	NEO
51	<i>Cyathula prostrata</i> (L.) Blume	Amaranthaceae	espèce herbacée	Np	GC-SZ
52	<i>Dalbergiella welwitschii</i> (Baker) Baker f.	Fabaceae	espèce, lianescente	L	GC
53	<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	Caesalpinaceae	espèce arborescente	Mp	PAN
54	<i>Dialium dinklagei</i> Harms	Caesalpinaceae	espèce arborescente	Mp	GC
55	<i>Dioscorea minutiflora</i> Engl.	Dioscoreaceae	espèce herbacée	G	GC
56	<i>Diospyros sanza-minika</i> A. Chev.	Ebenaceae	espèce arborescente	mP	GC
57	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Arecaceae	espèce arborescente	mP	GC
58	<i>Euadenia eminers</i> Hook. f.	Capparaceae	espèce herbacée	Np	GCW
59	<i>Ficus artocarpoides</i> Warb.	Moraceae	espèce arborescente	Ep	GC
60	<i>Ficus exasperata</i> Vahl	Moraceae	espèce arborescente	mP	GC

Suite tableau 1 :

N°	Espèces	Famille	Type morphologique	Type biologique	Type chorologique
61	<i>Ficus sur forssk.</i>	Moraceae	espèce arborescente	Mp	GC-SZ
62	<i>Funtumia latifolia</i> (Stapf) Stapf	Apocynaceae	espèce arborescente	mP	GC
63	<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	Verbanaceae	espèce arborescente	MP	I
64	<i>Griffonia simplicifolia</i> (DC.) Baill.	Caesalpinaceae	espèce lianescente	Lmp	GC
65	<i>Guarea cedrata</i> (A. Chev.) Pellegr.	Meliaceae	espèce arborescente	MP	GC
66	<i>Hugonia repipilis</i> Hutch. & Dalziel	Linaceae	espèce lianescente	L	GCW
67	<i>Ipomoea mauritiana</i> Jacq.	Convolvulaceae	espèce lianescente	Lmp	GC-SZ
68	<i>Mallotus oppositifolius</i> (Geiseler) Mull. Ag.	Euphorbiaceae	espèce arborescente	mP	GC-SZ
39	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	espèce arborescente	mP	I
70	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Euphorbiaceae	espèce arborescente	mP	GC
71	<i>Mansonia altissima</i> (A. Chev.) A. Chev.	Sterculiaceae	espèce arborescente	mP	GC
72	<i>Milletia lucens</i> (Scott-Elliott) Dunn	Fabaceae	espèce lianescente	Lmp	GCW
73	<i>Milletia zechiana</i> Harms	Fabaceae	espèce arborescente	Mp	GC
74	<i>Mimosa pudica</i> L.	Mimosaceae	espèce lianescente	Lnp	GC
75	<i>Momordica charantia</i> L.	Cucurbitaceae	espèce herbacée	Th	GC
76	<i>Morus mesozygia</i> Stapf	Moraceae	espèce arborescente	mP	GC
77	<i>Motandra guineensis</i> (Thonn.) A. DC.	Apocynaceae	espèce lianescente	Lmp	GC-SZ
78	<i>Mucuna flagellipes</i> Hook. f.	Fabaceae	espèce lianescente	Lmp	GC
79	<i>Mucuna mruirens</i> (L.) DC.	Fabaceae	espèce herbacée	Th	GC-SZ
80	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Musaceae	espèce herbacée	G	I
81	<i>Musa sapientum</i> L.	Musaceae	espèce herbacée	G	I
82	<i>Myrianthus ibericus</i> Rendle	Moraceae	espèce arborescente	Mp	Th
83	<i>Myrianthus serratus</i> (Trécul) Benth. & Hook.	Moraceae	espèce arborescente	Mp	GC
84	<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	Davalliaceae	espèce herbacée	H	GC
85	<i>Newbouldia lavis</i> (P. Beauv.) Bureau	Bignoniaceae	espèce arborescente	Mp	GC
86	<i>Olax gambecola</i> Baill	Olaceae	espèce herbacée	Np	GC
87	<i>Olyra latifolia</i> L.	Poaceae	espèce herbacée	Np	GC
88	<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	espèce herbacée	Ch	GC-SZ
89	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Poaceae	espèce herbacée	H	GC
90	<i>Paspalum conjugatum</i> P. J. Bergius	Poaceae	espèce herbacée	H	GC

Suite tableau 1 :

N°	Espèces	Famille	Type		Type
			morphologique	biologique	
				chorologique	
91	<i>Paullinia pinnata</i> L.	Sapindaceae	espèce lianescente	Lmp	GC-SZ
92	<i>Piptadeniastrum africanum</i> (Hook. f.) Brenan	Mimosaceae	espèce arborescente	MP	GC
93	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	espèce arborescente	Mp	I
94	<i>Pueraria phaseoloides</i> (Roxb.) Benth	Fabaceae	espèce lianescente	Lmp	GC
95	<i>Pyrenacantha acuminata</i> Engl.	Icacinaceae	espèce lianescente	Lmp	GC
96	<i>Rauvolfia vomitoria</i> Afzel.	Apocynaceae	espèce arborescente	Mp	GC-SZ
97	<i>Rhaphiostylis beninensis</i> (Planch.) Benth.	Icacinaceae	espèce lianescente	L	GC
98	<i>Saba senegalensis</i> (A. DC.) Pichon	Apocynaceae	espèce lianescente	Lmp	SZ
99	<i>Salacia erecta</i> (G. Don) Walp.	Hippocrateaceae	espèce lianescente	L	GC
100	<i>Samanea dinklagei</i> (Harms) Keay	Fabaceae	espèce herbacée	Mp	GCW
101	<i>Sesbania bispinosa</i> (Jacq.) W. Wight	Fabaceae	espèce herbacée	SZ	SZ
102	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae	espèce herbacée	Np	GC-SZ
103	<i>Sida urens</i> L.	Malvaceae	espèce herbacée	Np	GC-SZ
104	<i>Smilax kraussiana</i> Meisn.	Smilacaceae	espèce lianescente	Lmp	GC-SZ
105	<i>Solanum erianthum</i> D. Don	Solanaceae	espèce arborescente	Mp	GC
106	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Solanaceae	espèce herbacée	Th	GC
107	<i>Solanum rugosum</i> Dunal	Solanaceae	espèce arborescente	Mp	GC
108	<i>Solanum verbascifolium</i> L.	Solanaceae	espèce arborescente	Mp	GC
109	<i>Strophanthus sarmentosus</i> DC.	Apocynaceae	espèce lianescente	Lmp	GC-SZ
110	<i>Tectona grandis</i> L. f.	Verbanaceae	espèce arborescente	mP	I
111	<i>Telosma africana</i> (N. E. Br.) N. E. Br.	Asclepiadaceae	espèce lianescente	Lmp	GC
112	<i>Terminalia ivorensis</i> A. Chev.	Combretaceae	espèce arborescente	MP	GC
113	<i>Terminalia superba</i> Engl. & Diels	Combretaceae	espèce arborescente	MP	GC
114	<i>Tetracera potatoria</i> G. Don	Dilleniaceae	espèce lianescente	Lmp	GC
115	<i>Treculia africana</i> Desc.	Moraceae	lianescente	mP	GC
116	<i>Trichilia djaloni</i> A. Chev.	Moraceae	Arborescente	mP	GC
117	<i>Trichilia martiniae</i> Aubrév. & Pellegr.	Meliaceae	Arborescente	mP	GC
118	<i>Tichilia megalantha</i> Harms	Meliaceae	Arborescente	mP	GCW
119	<i>Trichilia monadelpha</i> (Thonn.) J. J. de Wilde	Meliaceae	Arborescente	Mp	GC
120	<i>Trichilia prieuriana</i> A. Juss.	Meliaceae	Arborescente	mP	GC

Suite tableau 1 :

121	<i>Triplochiton scleroxylon</i> K. Schum.	Sterculiaceae	Arborescente	MP	GC
122	<i>Uvaria chamae</i> P. Beauv.	Annonaceae	Lianescente	Mp	GC-SZ
123	<i>Vepris verdoorniana</i> (Engl. & Mendonça) Mziray	Rutaceae	Herbacée	Mp	GC
124	<i>Vernonia conferta</i> Benth	Asteraceae	Arborescente	Np	GC
125	<i>Vitex micrantha</i> Gürke	Verbenaceae	Arborescente	Mp	GCW
126	<i>Xylopia villosa</i> Chipp.	Annonaceae	Arborescente	mP	GC
127	<i>Zanthoxylum gillettii</i> (De Wild.)	Rutaceae	Arborescente	MP	GC
128	<i>Zea mays</i> L.	Poaceae	Herbacée	Th	GC-SZ

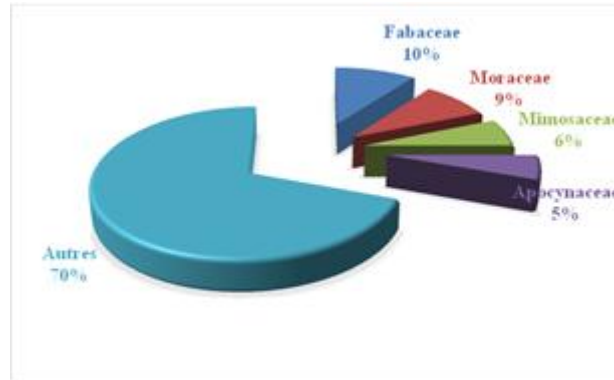


Figure 4 : Spectre des familles dans les peuplements régénérés de teck dans la Forêt Classée de Bouaflé.

AFFINITE CHOROLOGIQUE

Avec 50 % de représentativité, soit 57 espèces, les taxons de la zone guinéo-congolaise (GC) ont dominé l'ensemble de la flore des teckérais (Figure 5). Ces taxons sont suivis par ceux de la zone de transition entre les régions guinéo-

congolaises et soudano-zambiennes (GC-SZ) avec une représentativité de 27 espèces, soit 24 %. La proportion des taxons endémiques du bloc forestier du Togo (GCW) est la plus faible avec 8 espèces, soit 7 %. Enfin, les autres espèces avec un taux de 19 % sont représentées par 21 espèces.

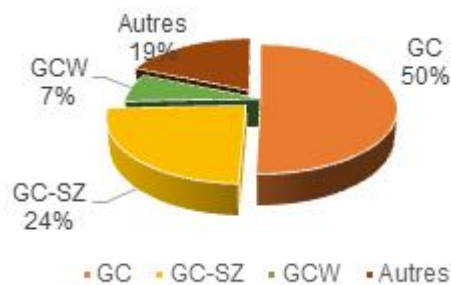


Figure 5 : Chorologie des espèces issues des peuplements régénérés de teck dans la FCB.

GC-SZ-Taxon de la zone de transition entre la région guinéo-congolaise et la région soudanienne ; GC-Taxon de la région guinéo congolaise GCW-Taxon endémique du bloc forestier à l'Ouest du Togo (comprenant le Ghana, la Côte d'Ivoire, le Libéria, la Sierra Leone, la Guinée, la Guinée Bissau, la Gambie et la Sénégal), GCi-Taxon endémique à la Côte d'Ivoire, i-s introduits ; SZ-Taxon de la région soudano-zambézienne.

TYPES BIOLOGIQUES

L'ensemble des espèces recensées dans les parcelles reboisées ont été présentées sous neuf types biologiques (figure 6). Il s'agit des mégaphanérophytes (MP), des mésophanérophytes (mP), des microphanérophytes (mp) et des nanophanérophytes (np), des thérophytes, des chaméphytes, des géophytes,

des géophytes à rhizome et des hémicryptophytes. Parmi ces types biologiques, les plus représentées ont été les mésophanérophytes (mP) avec 42 espèces, soit 33 % de la variabilité totale ; les microphanérophytes avec 27 espèces, soit 21 % de la variabilité totale sont intermédiaires. Enfin, les moins représentés ont été les espèces de lianes mésophanérophytes avec 23 espèces, soit 18 % de la variabilité totale.

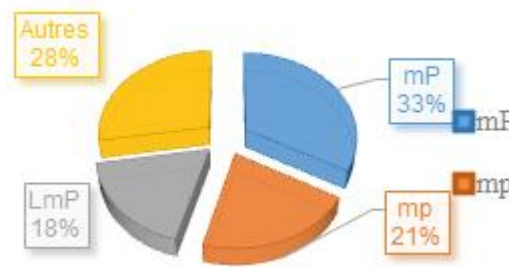


Figure 6 : Types biologiques des espèces issues des peuplements régénérés de teck dans la Forêt Classée de Bouaflé.

mP-Mésophanérophytes ; mp-Microphanérophytes ; LmP-Mésophanérophytes lianescentes.

TYPES MORPHOLOGIQUES

Trois types morphologiques ont été recensés dans les peuplements : arborescents, lianescents et herbacés (Figure 7). Plus de la moitié des espèces recensées sont arborescentes avec une proportion de 52 %, soit

66 espèces. Les arborescentes sont secondées par les espèces lianescentes avec un taux de représentativité de 25 %, soit 32 espèces. Enfin, les espèces herbacées sont les moins représentées avec une proportion de 23 %, soit 29 espèces.



Figure 7 : Types morphologiques des espèces issues des peuplements régénérés de teck dans la Forêt Classée de Bouaflé.

DIVERSITE SPECIFIQUE

La diversité spécifique analysée à partir du tableau 2 a traduit une variabilité importante du nombre d'espèces d'une parcelle à l'autre. Les peuplements issus des traitements CPNE et CRES ont renfermé le plus grand nombre d'espèces. Par contre, ceux issus des traitements CPES ont renfermé moins d'espèces. Pour l'ensemble des peuplements, la valeur moyenne de l'indice de Shannon a atteint 2,285. Les indices calculés ont varié de 2,040 à 2,809. La valeur maximale de H' (2,809) a été observée dans les peuplements ayant subi une coupe progressive non éclaircie (CPNE). La valeur minimale de H' (2,040) est

issue des peuplements de teck ayant fait l'objet d'une coupe progressive et éclaircie par le haut (CPEH). Les valeurs des indices calculés sont statistiquement les mêmes d'un peuplement à un autre ($F = 2,797$; $P = 0,064$). La valeur moyenne de l'indice de Pielou a été évaluée à 0,745 dans l'ensemble des parcelles. Les valeurs indiquées des indices de Pielou ont varié de 0,676 à 0,811. Identiquement à celle de Shannon, la valeur la plus élevée de l'indice de Pielou (0,811) a été observée au sein des peuplements coupés progressivement et dont les arbres n'ont pas été éclaircis (CPNE). Par contre, l'indice le plus faible de Pielou (0,398) a été enregistré dans les parcelles coupées au ras et éclaircies sélectivement (CRES).

Tableau II : Espèces et indices de diversités des peuplements de teck régénérés dans la Forêt Classée de Bouaflé.

Parcelles	Nombre d'espèces	Indice de Shannon (H')	Indice de Piérou (E)
CPES	38	2,226 ^a	0,779 ^a
CPEH	44	2,040 ^a	0,717 ^a
CPNE	70	2,809 ^a	0,811 ^a
CRES	68	2,135 ^a	0,676 ^a
CRNE	56	2,217 ^a	0,743 ^a
Paramètres du test	-	$F = 2,297$ $P = 0,064$	$F = 1,499$ $P = 0,252$

CPEH-peuplements de teck coupés progressivement avec éclaircie par le haut sélectif ; CPES- peuplements de teck coupés progressivement avec éclaircie sélective ; CPNE- peuplements de teck coupés progressivement et non éclaircis ; CRES-peuplements de teck coupés au ras avec éclaircie sélective ; CRNE-peuplements de teck coupés au ras et non éclaircie.

SIMILARITE FLORISTIQUE

Le coefficient de similitude de Sørensen obtenu à partir de la comparaison des parcelles prises deux à deux a montré aussi bien des ressemblances que des dissemblances entre elles (Tableau 3). La similitude a été nulle entre les peuplements issus des traitements CPES et CPEH. Elle a également été nulle d'une part, entre les peuplements issus des traitements CPNE et CPEH et d'autre part, entre les

traitements CPNE et CPES. L'analyse a montré également une absence de similitude entre les peuplements issus des traitements CRES et l'ensemble des traitements constitués de CPEH, CPES et CPNE. Par ailleurs, il a existé des similitudes d'une part, entre les peuplements de teck issus du traitement CPEH et ceux de CPNE, CRES et CRNE et d'autre part, entre les peuplements issus des traitements CPNE et ceux de CRES et CRNE.

Tableau III : Coefficients de similitude de Sorensen entre les différents peuplements de teck régénérés dans la Forêt Classée de Bouaflé.

Parcelles	CPEH	CPES	CPNE	CRES
CPEH	—			
CPES	0,35	—		
CPNE	0,51	0,35	—	
CRES	0,49	0,28	0,62	—
CRNE	0,55	0,36	0,52	0,55

CPEH-peuplements de teck coupés progressivement avec éclaircie par le haut sélectif ; CPES- peuplements de teck coupés progressivement avec éclaircie sélective ; CPNE- peuplements de teck coupés progressivement et non éclaircis ; CRES-peuplements de teck coupés au ras avec éclaircie sélective ; CRNE—peuplements de teck coupés au ras et non éclaircie.

DIVERSITE STRUCTURALE DE LA VEGETATION

Structure horizontale de la végétation

Pour l'ensemble des peuplements, la densité moyenne a atteint 1387,5 tiges/ha. Elle a varié d'un type de peuplement à un autre (Tableau 4). Dans les peuplements issus du traitement CRES, la densité forestière a été la plus importante avec 1850 tiges/ha. Les parcelles de traitement CPES ont enregistré la densité la plus

faible avec 1018,75 tiges/ha. Les surfaces terrières correspondantes ont montré une variabilité importante si bien que c'était au sein des parcelles de traitement CPNE que les valeurs les plus élevées ont été obtenues avec 0,1365 m²/ha d'aire basale (Tableau 4). La surface terrière la plus faible a été obtenue au sein des parcelles de traitement CRNE. Les valeurs de surfaces terrières ont statistiquement été différentes d'un traitement à un autre ($F = 15,029$; $P = 0,005$).

Tableau IV : Surface terrières des peuplements de teck régénérés dans la Forêt Classée de Bouaflé.

Parcelles régénérées	Densité (tiges/ha)	Surface terrière G (m ² /ha)
CPES	1018,75	0,06406
CPEH	1243,75	0,0804
CPNE	1525	0,13653
CRES	1850	0,00639
CRNE	1300	0,00046
Paramètres du test		$F = 15,029$ $P = 0,005$

CPEH-peuplements de teck coupés progressivement avec éclaircie sélective ; CPES- peuplements de teck coupés progressivement avec éclaircie sélective ; CPNE- peuplements de teck coupés progressivement et non éclaircis ; CRES-peuplements de teck coupés au ras avec éclaircie sélective ; CRNE—peuplements de teck coupés au ras et non éclaircie.

Les histogrammes de distribution des tiges par classe de diamètre ont présenté deux types d'allure (Figure 8). La distribution des peuplements issus de coupe progressive s'est présentée sous la forme d'un « J normal ». Dans ce cas, la densité a augmenté suivant l'importance des classes de diamètre. Dans les classes de diamètre ≥ 20 cm, on a noté une forte densité des individus oscillant entre 52 pour CPES et 75 pour CPEH. Dans les classes de moins de 5 cm, la densité des individus a oscillé entre 2 pour CPEH et 15 pour CPNE. L'histogramme de distribution des peuplements issus de coupe rase a présenté une allure en

« J inversé ». Dans ce cas, la densité des individus a diminué avec l'importance des classes de diamètre. Dans les classes de diamètre < 5 cm, on a noté une forte densité des individus oscillant entre 112 pour CRES et 161 pour CRNE. Dans les classes de plus de 20 cm de diamètre, on a noté seulement 2 individus quel que soit le traitement des peuplements de teck. Par ailleurs, dans les classes de diamètre [5 cm-10 cm [d'une part, et celles de [10 cm-20 cm [d'autre part, aucun individu n'a été recensé dans les parcelles de traitement CRNE.

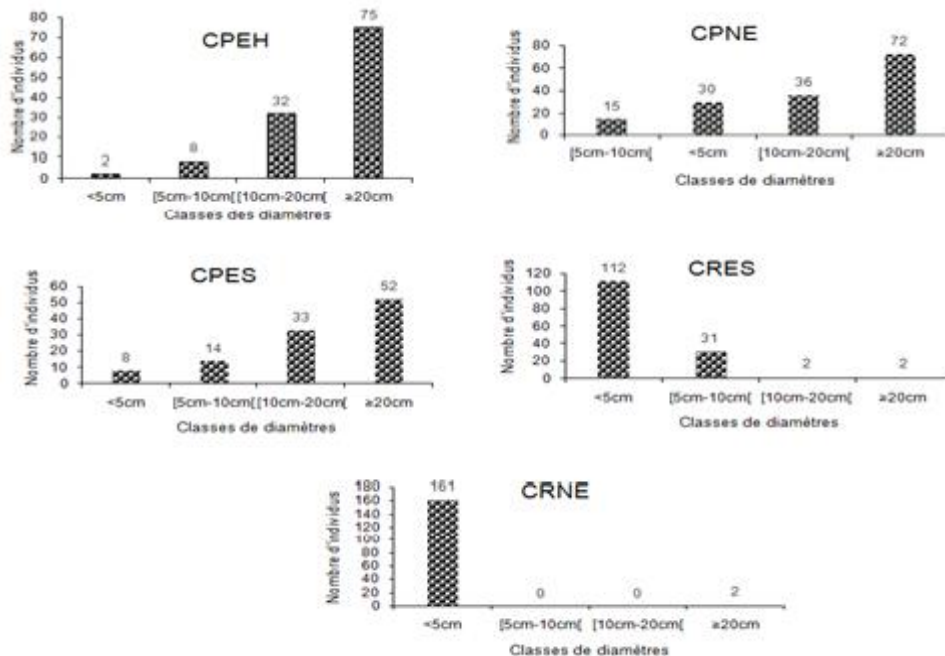


Figure 8 : Distribution des individus en classes de diamètres dans les peuplements régénérés de teck dans la Forêt Classée de Bouaflé.

Structure verticale de la végétation

La distribution verticale des individus a présenté une configuration en « J normal » dans tous les peuplements avec une prédominance des individus de hauteur > 16 cm et une dominance des individus de hauteur d'« 4 cm (Figure 9). Au

sein des parcelles issues des traitements CRES, on a noté une absence des individus dans la classe [4 cm-8 cm [. Dans les peuplements ayant fait l'objet du traitement CRNE, les individus de la classe [8 cm-16 cm [ont été absents.

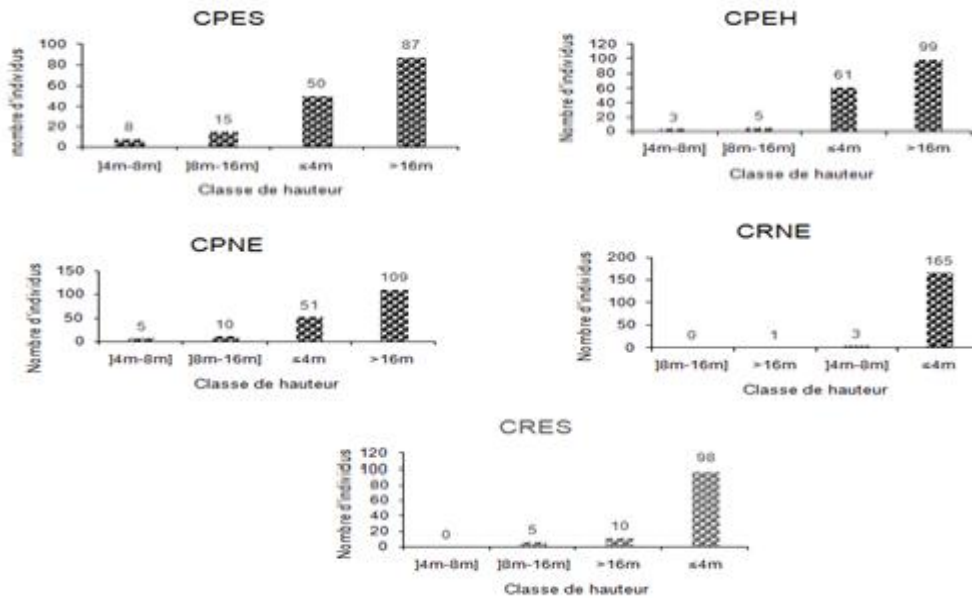


Figure 9 : Distribution des individus en classe de hauteur dans les peuplements régénérés de teck dans la Forêt Classée de Bouaflé.

CPEH - peuplements de teck coupés progressivement avec éclaircie par le haut sélectif ; CPES - peuplements de teck coupés progressivement avec éclaircie sélective ; CPNE- peuplements de teck coupés progressivement et non éclaircis ; CRES- peuplements de teck coupés au ras avec éclaircie sélective ; CRNE- peuplements de teck coupés au ras et non éclaircie.

DISCUSSION

DIVERSITES QUALITATIVE ET QUANTITATIVE DES PEUPEMENTS REGENERES

L'étude réalisée dans la forêt classée de Bouaflé, a permis d'établir une liste floristique de 128 espèces végétales. Ces espèces ont été réparties en 103 genres et 44 familles avec une prépondérance des espèces de bois d'œuvre dont *Tectona grandis*, *Cedrela odorata*, *Terminalia superba*, *Triplochiton scleroxylon* et *Gmelina arborea*. Des espèces secondaires dont *Terminalia ivorensis* et *Ceiba pentandra* ont complété à quelques degrés moindres cette prépondérance floristique. Comparé à une forêt naturelle, ce nombre est réduit à cause du caractère artificiel des peuplements et des interventions humaines pour procéder à son aménagement et à sa gestion. Les dépressages,

les éclaircies, les activités agricoles clandestines et les coupes illicites dans la forêt classée de Bouaflé sont autant de facteurs qui pouvaient réduire la composition floristique et le nombre d'espèces. Des résultats similaires ont été observés par Konan *et al.* (2015) en forêt reboisée de Yapo-Abbé. Ces derniers ont recensé 117 espèces lors de l'étude sur la structure diamétrique des peuplements. Nos résultats ont largement été en deçà de ceux obtenus par Dibi *et al.* (2008) lors de leur étude sur la diversité floristique du parc national de la Marahoué. Cela pourrait s'expliquer d'une part, par le caractère artificiel de cette forêt classée et d'autre part, par les activités liées à son exploitation (bille de bois, charbon) et les travaux champêtres illégaux. Dans les peuplements reboisés, les familles les plus importantes, ont été les Fabaceae, les Moraceae, les Mimosaceae et les Apocynaceae. Ce nombre d'espèces élevé rend compte de la physiologie

du peuplement végétale de la zone d'étude. Certaines des familles dominantes, notamment les Fabaceae ont été citées comme les plus abondantes dans le parc de la Marahoué par Dibi *et al.* (2015).

L'ensemble des espèces recensées, partagées par neuf types biologiques ont été dominées par les Phanérophytes (72 %). Les Mésophanérophyles, les microphanérophytes et les Mésophanérophyles lianescentes ont représenté l'ensemble des types biologiques rencontrés dans les peuplements régénérés de teck. La dominance de ces types biologiques est spécifique à toutes les zones semi-décidues (Schnitzer et Bongers, 2002) où elles représentent 25 % du cortège de la flore ligneuse. Nos résultats ont été similaires à ceux obtenus par Dro *et al.* (2020). En effet, ces auteurs ont montré en forêt classée de TOS et Bouaflé que les Phanérophytes et particulièrement les Microphanérophytes et les Mésophanérophyles étaient les types biologiques dominants. Le taux élevé des mésophanérophyles avec 33 % des espèces et des microphanérophytes avec 21 % s'explique par la forte régénération par bourgeons, qui est un mode de régénération quantitatif important chez ce type d'espèces. Des résultats similaires ont été notés par Bakayoko (2004) sur l'étude comparative des massifs forestiers entourant la zone de Taï à Zagné (sud-ouest de la Côte d'Ivoire), Koulibaly (2008) dans la région de la Réserve de Lamto et Piba (2009) dans le département d'Oumé.

Avec 50 % de représentativité, soit 57 espèces, les taxons de la zone guinéo-congolaise ont dominé l'ensemble de la flore des teckérais. Cette dominance a été expliquée par la forte affinité qu'ont ces espèces pour cette zone et a rendu bien compte du type de végétation qui a abrité les reboisements. Ce précédent cultural a été signalé également par Koulibaly (2008) qui a obtenu 48 % d'espèces guinéo-congolaises dans les plantations de cacaoyers de la région de la Réserve de Lamto

Plus de la moitié des espèces recensées étaient arborescentes (52 %). Les espèces lianescentes ont également été abondantes (25 %). Cela a été confirmé le caractère de forêt exploitée de la zone. En effet, la forêt classée de Bouaflé de par sa spécificité et son exploitation en bois de grumes, de service et de chauffe a favorisé la régénération des types arborescents et l'émergence d'espèces lianescentes. Cette forte

présence des espèces lianescentes a également été signalée dans la flore de la forêt classée du Haut Sassandra par Kouamé *et al.* (1998) ; dans la forêt classée de la Bossématié et la zone de Taï par Bakayoko (2004) et sur certaines parcelles de la réserve de Lamto. Leurs rôles dans la dynamique évolutive des forêts ont été signalés par Schnitzer & Bongers (2002).

Tous les peuplements régénérés ont affiché des indices de diversité communs bien que ceux issus d'une coupe progressive et non éclaircie aient les valeurs les plus élevées. La faible variabilité des indices de Shannon d'un peuplement à l'autre et les indices de Piélou avoisinant l'unité ont démontré une diversité de la flore et une bonne répartition régulière des individus entre les espèces. Ces résultats paraissent surprenants dans la mesure où nos travaux avaient été menés sur des peuplements plantés et régénérés. Par ailleurs, certaines de ces parcelles avaient été l'objet d'une coupe rase ou progressive pouvant favoriser des trouées. Nous pensions donc que des conditions favorables à l'éclaircissement solaire ont permis la régénération et la colonisation du milieu par de nombreuses espèces héliophiles. Ces conditions laissent à la nature le temps de se reconstituer et de tendre vers un état climacique. Ces résultats ont été proches de ceux obtenus par Dibi *et al.* (2008).

Avec un coefficient de Sørensen supérieur à 50 %, plusieurs peuplements ont présenté des similitudes entre eux. Les différentes combinaisons effectuées entre ces peuplements ont permis d'établir des rapprochements entre les parcelles ci-après : coupe progressive non éclaircie, coupe progressive avec éclaircie par le haut, coupe rase non éclaircie et coupe rase avec éclaircie sélective. Ces résultats ont démontré d'une part, que la flore en présence n'était pas exclusive à chacun des peuplements régénérés et d'autre part, les modalités d'exploitation et de gestion n'influençaient pas cette flore. Cela confirme également que la zone écologique a été propice à l'ensemble de la flore commune à ces peuplements.

Les aires basales ont varié d'un peuplement à l'autre avec la valeur la plus élevée (0,1365 m²/ha) au sein des traitements issus d'une coupe progressive non éclaircie. Cette valeur a été plus élevée que la moyenne de l'ensemble des peuplements régénérés (0,072 m²/ha). Les coupes progressives telles que réalisées dans la forêt classée de Bouaflé ont constitué en elles-

mêmes une forme d'éclaircie ordinaire qui éliminait un certain nombre de tiges mal conformées ou trop serrées. Cela a permis aux arbres sur pied de grossir au fur et à mesure de la sélection. La mesure de la vigueur effectuée a confirmé cette tendance car c'est au sein des mêmes peuplements coupés progressivement que les arbres ont été les plus vigoureux avec un diamètre moyen de 20,1 cm.

STRUCTURE DES PEUPEMENTS REGENERES

La dynamique structurale horizontale des peuplements s'est présentée sous deux allures. La courbe de distribution des peuplements issus d'une coupe progressive a présenté une forme en « J normal ». Par contre celle issue d'une coupe rase a eu une allure en « J inversée ». Les coupes progressives sont caractéristiques des peuplements à prédominance d'individus âgés avec un potentiel de régénération très faible dû aux pressions anthropiques et à la fermeture rapide du couvert forestier. Les coupes rases par contre sont caractéristiques des peuplements multispécifiques avec un potentiel de régénération élevé et également un retour des espèces forestières. Par ailleurs, l'allure en « J inversée » des classes de diamètre est typique aux forêts tropicales. En milieu naturel, cette allure est attribuée à une régénération des espèces favorisant du coup une forte concentration des individus de petits diamètres. Nos résultats ont corroboré ceux de Kpangui (2009). La forme en « J inversée » a traduit une diminution du nombre de tiges lorsqu'on passe des classes de petits diamètres aux classes de diamètre supérieur. Selon Bouko *et al.* (2007), une telle distribution diamétrique des individus ligneux indiquait un milieu perturbé, en pleine reconstitution. Les éléments de perturbation en forêt pouvaient provenir de l'exploitation des espèces commerciales, des coupes illicites des ligneux par les riverains pour l'artisanat et la construction des habitations, mais surtout de la mise en place des parcelles agricoles. La distribution des individus en classe de hauteur a suivi une configuration en « J normal » dans toutes les parcelles régénérées. Cela a confirmé la faible régénération au sein des peuplements traduisant ainsi un vieillissement en cours des arbres.

CONCLUSION

Cette étude a permis d'améliorer les connaissances sur l'impact des coupes de gestion et d'exploitation sur la diversité des peuplements régénérés de teck. Dans ces peuplements, 128 espèces appartenant à 103 genres et 44 familles ont été recensées avec une prédominance des Fabaceae. Ces espèces liées aux taxons de la zone guinéo-congolaise se présentaient sous divers types biologiques dominés par les Phanérophytes. Plus de la moitié des espèces recensées étaient arborescentes. Tous les peuplements de teck régénérés ont été diversifiés et bien repartis. Par ailleurs, Les peuplements issus d'une coupe rase avec éclaircie sélective ont présenté la densité forestière la plus importante avec 1850 tiges/ha. Dans la structure horizontale, les peuplements issus d'une coupe progressive ont été prédominés par des individus âgés présageant alors une faible régénération. Dans cette même structure, ceux issus d'une coupe rase ont présenté un fort potentiel de régénération favorisant alors un retour des espèces forestières. La distribution verticale dans tous les peuplements ont présenté une forme en J normal traduisant alors une faible régénération.

REFERENCES

- Adou Yao C._Y., Denguéadhé K. T. S., Kouamé D. and N'guessan K. E. 2007. Diversité et distribution des ligneux dans le Sud du Parc National de Taï (Côte d'Ivoire). *Agronomie Africaine*, 19(2): 113-122.
- Aké-Assi L. 1984. Flore de la Côte d'Ivoire : étude descriptive et biogéographique avec quelques notes ethnobotaniques. Thèse de doctorat d'Etat, Faculté des Sciences et techniques, Université d'Abidjan-Cocody (Côte d'Ivoire), 1206 p.
- Anonyme. 2018. Situation économique en Côte d'Ivoire. Pour que demain ne meurt jamais. Groupe Banque mondiale, 64 p.
- Aubréville A. 1959. Flore forestière de la Côte d'Ivoire. Nogent-Sur-Marne, France : 2^e éd. rev., C.T.F.T., tome I, 372 p.; tome II, 343 p.; tome III, 335 p.
- Bakayoko A. 1999. Comparaison de la composi-

- tion floristique et de la structure forestière de parcelles de la forêt classée de Bossématié, dans l'Est de la Côte-d'Ivoire. Mémoire de DEA. Université de Cocody, UFR. Biosciences, Abidjan, 82 p.
- Bakayoko A., Martin P., Gautier L., Chatelain C., Traoré D. and Rodolphe Spichiger R. 2004. Etude comparative des massifs forestiers entourant la zone de Taï à Zagné (sud-ouest de la Côte d'Ivoire), *Candollea*, 59 : 191-230.
- Bouko S. B., Sinsin B. and Soulé G. B. 2007. Effets de la dynamique d'occupation du sol sur la structure et la diversité des forêts claires et savanes du Bénin. *Tropicultura*, 25 (4): 221-227.
- Cronquist A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants, Columbia University Press, 1262 p.
- Dibi H. N., Adou Y. C. Y., N'guessan K.E., Koné M. and Sangne Y.C. 2008. Analyse de la diversité floristique du parc national de la Marahoué, Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. *Afrique Sciences*, 04 (3) : 552-579.
- Dro B., N'Goran K. D., Coulibaly S. Amon A. D. E. and Kouassi K. H. 2020. Diversité floristique des lianes de la forêt classée de Bouaflé, Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal*, 16(27): 17-37.
- Felfili J. M., Silva Junior M. C., Sevilha A. C., Fagg C. W., Walter B. M. T., Nogueira P. E. and Rezende A. V. 2004. Diversity floristic and structural patterns of cerrado vegetation in central Brazil. *Plant Ecology* 175: p 37-46.
- Gosselin M. 2004. Impacts des modalités d'exploitation : perturbations du sol, devenir des rémanents. Biodiversité et gestion forestière : connaître pour préserver. Synthèse bibliographique, Cemagref Editions, pp 257-269.
- Guillaumet J. L. and Adjanooun E. 1971. La végétation de la Côte d'Ivoire. In : Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. Mémoires ORSTOM n°50, Paris, France, pp 157-263.
- Handji H. N. and Etien D. T. 2020. Evaluation de la flore et des stocks de carbone dans une forêt privée à Allany (Rubino, Côte d'Ivoire). *Agronomie Africaine*, 32 (4) : 475- 488.
- Konan D. 2009. Évaluation de l'impact de la cacaoculture sur la flore de la végétation en zone dense humide semi-décidue : cas du Département d'Oumé. Mémoire de DEA de Botanique, UFR Biosciences, Université de Cocody (Côte d'Ivoire), 61 p.
- Konan D., Bakayoko A., Piba S. C., Bitignon B. G. A. and Tra Bi F. H. 2015. Dynamisme de la structure diamétrique du peuplement ligneux des différents biotopes de la forêt classée de Yapo-Abbé, sud de la Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 94:8869- 8879.
- KONE A. 2018. Comprendre les émissions de gaz à effet de serre (GES) du secteur Agriculture, Foresterie et Autres Affections des Terres (AFAT) en Côte d'Ivoire et au Brésil. Thèse de Maîtrise, Faculté des sciences sociales, Université d'Ottawa (Canada), 119 p.
- Kouamé D. 2009. Rôle des animaux frugivores dans la régénération et la conservation des forêts : cas de l'éléphant, *Loxodonta africana cyclotis matschie*, 1900 (Elephantidae), dans le parc National d'Azagny au sud de la côte d'Ivoire. Thèse de doctorat, Université de Cocody-Abidjan, 227 p.
- Kouamé P. S. 2013. Diversité végétale et estimation de la biomasse dans l'arborétum du Centre National de Floristique, (Abidjan, Côte d'Ivoire). Mémoire de DEA en Ecologie Tropicale /option végétale, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, 66 p.
- Kouamé, N. F., Tra Bi F. H., Etien D. T. and Traoré D. 1998. Végétation et flore de la forêt classée du Haut Sassandra, en Côte-d'Ivoire. *Rev. Cames, Sér. A, Sci. Méd.* 00: 28 - 35.
- Koulibaly A. V. 2008. Caractéristiques de la végétation et dynamique de la régénération sous l'influence de l'utilisation des terres dans des mosaïques forêts-savanes des régions de la réserve de Lamto et du parc national de la Comoé en Côte d'Ivoire. Thèse de doctorat, UFR BIOSCIENCES, Université de Cocody-Abidjan, 137 p.
- Kpangui K. B. 2009. Apport des systèmes d'informations géographiques à l'étude de la diversité spécifique de l'arborétum du Centre National de Floristique (Côte d'Ivoire). Diplôme d'Etudes Approfondies d'Ecologie Tropicale Option végétale, UFR BIOSCIENCES, Université de Cocody-Abidjan, 63 p.
- Kpangui K. B., Gnagbo A. and Adou Y. C. Y. 2015. Distribution des épiphytes de Côte d'Ivoire : effets des zones phytogéographiques et des variations pluviométriques. *Afrique science*, 11 (1) : 175-186.
- Le Tacon F., Selosse M. A. and Gosselin F. 2001. Biodiversité, fonctionnement des écosystèmes et gestion forestière. Deuxième partie : Interventions sylvicoles et biodiversité. *Revue forestière française*, 53(1) : 55-80.

- Monnier Y. 1983. Carte de la végétation de la Côte d'Ivoire. *In* : Atlas de Côte d'Ivoire, éd. 2. Jeune Afrique, Paris.
- N'Guessan K. E. 2010. Etudes d'impact environnemental et social du projet d'expansion de la mine de Bonikro sur les gisements satellites de Hiré. Rapport d'étude floristique, Centre National de floristique, 61 p.
- N'Guessan K. E. 2012. Etudes d'impact environnemental et social du projet de construction de la ligne 90 kV d'alimentation du site minier d'Agbaou. Rapport d'études floristiques, Centre National de Floristique, 56 p.
- Perraud A. 1971. La végétation. *In* : Les sols dans le milieu naturel de Côte d'Ivoire. Mémoire ORSTOM, N° 50, Paris (France), pp 263 - 401.
- Piba C. S., Bitignon A. G. B., Tra Bi H. F., Bakayoko A. and Konan D. 2015. Dynamisme de la structure diamétrique du peuplement ligneux des différents biotopes de la forêt classée de Yapo-Abbé (Sud-est de la Côte d'Ivoire). *Journal of Applied Biosciences*, 94 : 8869-8879.
- Piba S. C. 2009. Apport de la flore naturelle dans la vie de la population d'une région cacaoyère en côte d'ivoire: Cas du Département d'Oumé. Mémoire de DEA, UFR BIOSCIENCES, Université de Cocody-Abidjan, 62p.
- Raunkiaer C. 1934. The lifes forms of plants and statistical plant geography. Oxford University Press, London (UK), 632 p.
- REDD+. 2017. Comment concilier développement agricole et forestier en Côte d'Ivoire, et à quel coût? Note d'information, Ministère de l'environnement, de la salubrité urbaine et du développement durable. 17 p.
- Rondeux J. 1993. La mesure des arbres et des peuplements forestiers: les presses agronomiques de Gembloux, Belgique, 521 p.
- Schnitzer S. A. and Bongers F. 2002. The ecology of lianas and their role in forests. *Trends Ecol. & Evol.*, 17: 223-230.
- Shannon C. E. and Weaver W. 1949. The Mathematic theory of communications. Univ. Illinois Press, Urbana, 117 p.
- SODEFOR. 2014. Plan d'aménagement de la forêt classée de Bouaflé, Ministère des Eaux et Forêts, Centre de Gestion de Daloa, Côte d'Ivoire, 76 p.
- Trouppin G. 1996. Etude phytosociologique du Parc National de l'Akagera et Rwanda oriental. Recherche d'une méthode d'analyse appropriée à la végétation d'Afrique intertropicale. Liège, 293 p.
- Vroh B. T. A., Tiébré M. S., Ouattara D. and N'Guessan K. E. 2014. La réserve forestière Dékpa d'Agbaou, un exemple de conservation de la diversité végétale sur les sites miniers de la Côte d'Ivoire. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 6(2): 162-171.
- Vroh B. T. A., Adou Y. C. Y. and Kouamé D. (2010). Diversités floristiques et structurale sur le site d'une réserve naturelle volontaire à Azaguié (Sud-est de la Côte d'Ivoire). *European Journal of Scientific Research*, 45 (3): 411- 421.