

Diversité floristique et structurale de la forêt galerie du Bandama dans la Réserve Scientifique de Lamto en Côte d'Ivoire

Nina GUEULOU^{1*}, Noufou Doudjo OUATTARA^{1,2}, Djezou KONAN¹,
Eric GNAHORE¹, koffi MISSA^{1,2} et Adama BAKAYOKO^{1,2}

¹Unité de Recherche en Ecologie et Biodiversité, Unité de Formation et de Recherche des Sciences de la Nature (UFR, SN), Université Nangui Abrogoua, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

²Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS),
01 BP 1303 Abidjan 01, Côte d'Ivoire

* Correspondance, courriel : ninagueulou@gmail.com

Résumé

Ce travail porte sur l'analyse de la variabilité floristique et structurale de la Forêt Galerie du Bandama (FGB) dans la réserve scientifique de Lamto. Le but est d'en évaluer l'état de conservation actuel en vue de sa bonne gestion. La collecte de données a été réalisée à l'aide de la méthode de relevé en bande combinée à celle de surface, suivi des inventaires itinérants. Ainsi 30 placettes rectangulaires de 20 m x 10 m y ont été installées. L'inventaire a permis de recenser 130 espèces réparties en 101 genres et 48 familles. Les familles les plus représentées sont les Fabaceae et les Rubiaceae. Environ 8,5 % (11 espèces) de cette flore représente des espèces dites endémiques, vulnérables et quasi menacées. Cette étude a aussi montré que pour les arbres de DBH \geq 5 cm, les espèces *Ceiba pentandra*, *Cynometra megalophylla* et *Lasiodiscus mildbraedii* ont les plus fortes proportions d'indice de valeur d'importance des espèces (IVI) tandis que les Fabaceae montrent une forte représentativité par rapport à leur valeur d'importance des familles (VIF). Cette étude révèle, sur la base d'une classification hiérarchique ascendante, une variabilité floristique entre les différentes zones inventoriées et le regroupement de l'ensemble de nos relevés en deux groupes floristiquement différents. Ces résultats attestent que la FGB présente une grande valeur écologique.

Mots-clés : diversité floristique, Forêt galerie du Bandama, Réserve scientifique de Lamto, Côte d'Ivoire.

Abstract

Floristic and structural diversity of the Bandama gallery forest of the Lamto Scientific Reserve in Côte d'Ivoire

This work focuses on the analysis of the floristic and structural variability of the Bandama Gallery Forest (FGB) in the Lamto Scientific Reserve. The goal is to assess the current state of conservation for its good management. Data collection was performed using band method combined with the surface method, followed by the itinerant inventories. Thus 30 rectangular plots of 20 m x 10 m were installed. The inventory identified 130 species in 101 genera and 48 families. The most important families are the Fabaceae and Rubiaceae. About 8.5 % (11 species) of this flora represents endemic, vulnerable and near threatened species. This study

also showed that for tree DBH ≥ 5 cm, the species *Ceiba pentandra* (46, 57 %), *Cynometra megalophylla* (29,81 %) and *Lasiodiscus mildbraedii*(16,62 %) have the highest values of IVI while Fabaceae (97,26 %) have the highest values of VIF. This study reveals, on the basis of hierarchical classification, a floristic variability between the different inventoried zones and the grouping of all surveys in two floristically different groups. These results demonstrate that the FGB has a great ecological value.

Keywords : floristic diversity, Bandama gallery forest, Lamto scientific reserve, Côte d'Ivoire.

1. Introduction

Les impacts des activités humaines sur la couverture végétale et la survie des espèces végétales en particulier ont été montrés par plusieurs auteurs [1 - 2]. Selon ces auteurs l'avenir de l'humanité est voué aux perspectives dramatiques, à cause de la nature qui se meurt et avec elle la forêt. En Afrique, la dégradation du couvert forestier a atteint des proportions alarmantes. La couverture forestière de l'Afrique est passée de 749 millions d'hectares en 1990 à 674 millions d'hectares en 2010 [3]. En Côte d'Ivoire, le phénomène de la déforestation est une réalité. La couverture forestière du pays qui, dans les années 1900, était de 16 millions d'hectares est passée à 1,385 millions d'hectares en 2000 [4]. Cette situation est devenue encore plus préoccupante depuis le début de la crise sociopolitique que connaît le pays en septembre 2002. Pour faire face aux menaces qui pèsent sur ces ressources biologiques, l'engagement du gouvernement ivoirien, s'est traduit par la mise en œuvre d'un cadre législatif dont l'adoption de la loi n° 2002-102 du 11février 2002, relative à la conservation, à la gestion et au financement des parcs nationaux et des réserves naturelles. Cette loi renforce les textes garantissant la gestion durable et la pérennité des aires protégées dont la mise en place a commencé bien avant l'indépendance du pays. La réserve naturelle de LAMTO, créée en 1962 pour la conservation de la grande faune et ses habitats ainsi que la réalisation de recherches scientifiques, fait partie de ce réseau d'aires protégées de la Côte d'Ivoire. Depuis sa création, la réserve a accueilli de multiples programmes de recherche des milieux savanicoles et les travaux sur l'étude des savanes sont relativement nombreux [5]. Les contributions les plus récentes à la connaissance de ces milieux sont celles des auteurs des références [6 - 8]. On possède, en revanche peu d'informations, sur les forêts galeries de cette réserve, en particulier la forêt galerie du Bandama, dont les caractéristiques floristiques exactes sont peu connues jusqu'à ce jour. Pourtant, la conservation et la gestion durable de cette réserve requiert une bonne connaissance de tous ses biotopes. En ce qui concerne les zones forestières, les données préliminaires portant sur la structure et la composition floristique constituent la base pour la compréhension de l'évolution de ces formations végétales pour la prise de décision quant à leur conservation. L'objectif général de la présente étude, est d'actualiser et renforcer les informations scientifiques sur l'état de conservation de la forêt galerie du Bandama (FGB), afin qu'elle ne reste pas en marge des prises de décision dans la gestion de la réserve scientifique de Lamto. De façon spécifique, il s'agit de :

- caractériser la végétation de la forêt galerie du Bandama (FGB) par l'évaluation de sa structure et diversité floristique ;
- d'évaluer les variations floristiques partant du bord du fleuve Bandama jusqu'à la limite de la savane protégée des feux.

2. Méthodologie

2-1. Site d'étude

La Réserve Scientifique de Lamto est située dans la partie centrale de la Côte d'Ivoire (Afrique de l'ouest), à la pointe du "V baoulé" entre la savane guinéenne et la forêt semi décidue. Elle se localise dans la région de

l'Agneby-Tiassa, dans le département de Tiassalé, à environ 165 Km au Nord-Ouest d'Abidjan, entre les $6^{\circ}13'$ et $6^{\circ}15'$ latitude Nord et les $4^{\circ}06'$ et $5^{\circ}03'$ longitude Ouest. Elle a une superficie de 2500 hectares [9] (**Figure 1**). La végétation de la réserve de Lamto est une mosaïque de forêt-savane, constituée en majeur partie de savane à rôniers (*Borassus aethiopum* Mart.) qui domine le paysage à 90%, de lambeaux de forêts denses semi décidues et de galeries forestières du fleuve Bandama [10]. La forêt galerie du Bandama est protégée des feux depuis 1962. Elle est située le long du fleuve Bandama et représente la limite naturelle de cette réserve. Les données issues de la carte de la zone d'étude établie lors de cette étude, révèlent que la FGB a une superficie de 52,37 hectares.

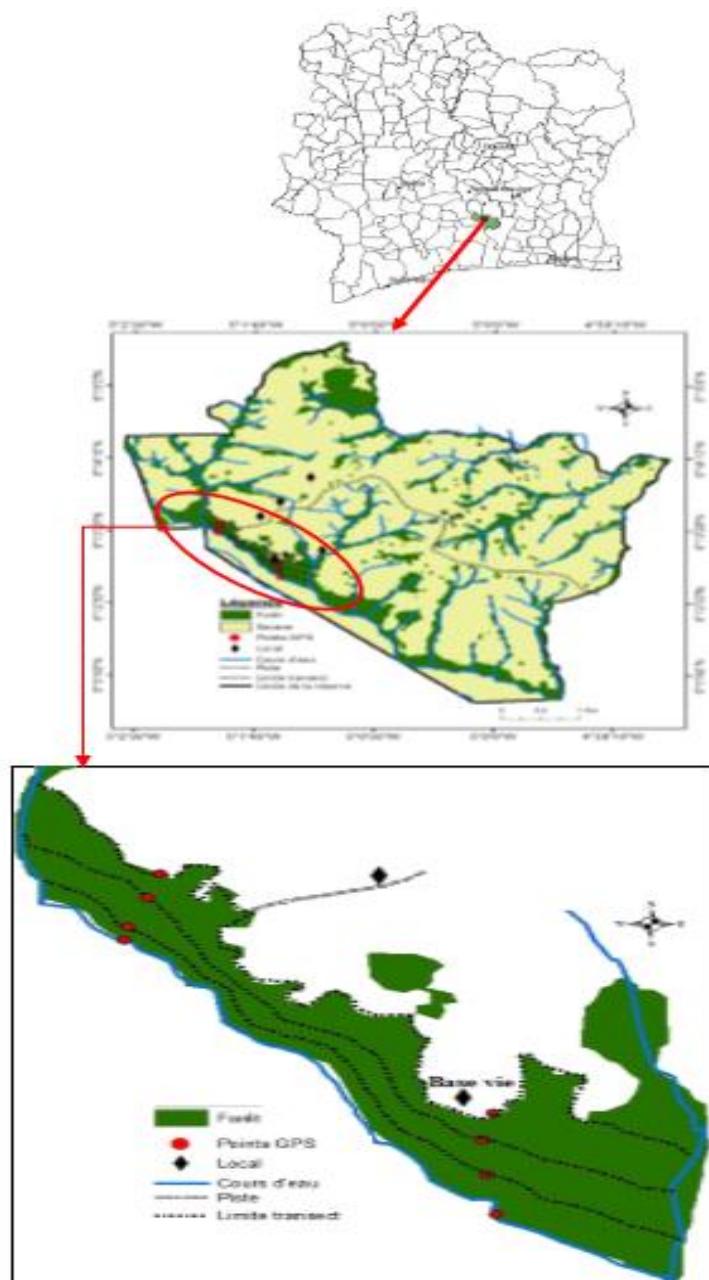


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude dans la réserve scientifique de Lamto

La forêt galerie du Bandama (FGB) a été divisée en trois zones d'études. Il s'agit de la zone située au bord du fleuve Bandama (zone B), celle à mi parcours de la forêt (zone M) et la zone située à la limite de la forêt et de la savane protégée des feux (zone L). Des inventaires botaniques ont été réalisés dans chacune des trois zones à travers deux méthodes complémentaires : la méthode en bande combinée à celle de surface et la méthode de relevé itinérant [11-13]. La méthode d'échantillonnage en bande combinée à celle de surface a consisté en la mise en place de trois placettes d'inventaire rectangulaires de 20 m de longueur (L) et de 10 m de largeur (l) (soit 200 m²). Ces placettes sont distantes les unes des autres de 35 m et régulièrement reparties le long d'une bande d'environ 100 m, perpendiculaire au fleuve Bandama traversant à la fois les trois zones d'étude. Dans un premier temps, l'inventaire floristique a concerné toutes les espèces ligneuses (lianes, arbustes et arbres) ayant un DBH (diamètre à hauteur de poitrine) ≥ 5 cm. La seconde étape consiste à délimiter à l'intérieur de ces placettes des placeaux carrés de 5m de côté soit 25 m² de superficie, appelées parcelles de régénération. Toutes les espèces végétales (arbustives, lianescentes, ou herbacées) rencontrées y ont été recensées sans tenir compte de leur DBH. Au total dix transects par zone, soit 30 placettes qui correspondent à une surface 6000 m² ont été inventoriées. Des relevés itinérants ont également été réalisés dans toute la zone d'étude. Ils consistent à recenser toutes les espèces qui n'ont pas été inventoriées dans les relevés de surface en vue de compléter la liste floristique de la zone. Les échantillons des espèces inconnues ont été récoltés pour la confection d'un herbier. L'identification de ces échantillons d'herbier a requis l'assistance de l'herbier du Centre National Floristique d'Abidjan (CNF) et du Centre Suisse de Recherche Scientifique en Côte d'Ivoire (CSRS). La nomenclature des familles s'est basée sur la classification phylogénétique (AP G III, 2009). Pour la désignation des types morphologiques et biologiques, nous nous sommes basés sur les travaux de [14-15].

2-2. Analyse et traitement des données

Les informations recueillies sur les fiches de relevés ont servi de base pour la description de la flore et la structure des peuplements. Ces données numériques sont saisies, classées et traitées à l'aide des logiciels Word et Excel. Ces logiciels ont également servi à l'élaboration des graphiques et au calcul de l'importance écologique des différentes espèces et familles. L'importance des espèces ou des familles d'une communauté végétale donnée peut s'apprécier à partir de l'Indice de valeur d'importance des espèces (I.V.I.) et la valeur d'importance des familles (V.I.F.).

2-2-1. L'Indice de Valeur d'Importance des espèces (I.V.I)

Il a été mis au point par [16]. Il caractérise l'importance, au sein d'une végétation, d'une espèce par rapport à l'ensemble des autres espèces.

$$I.V.I = Fr.sp. + Dr.sp. + Domr.sp. \quad (1)$$

La fréquence relative d'une espèce (Fr.sp.) est le rapport de sa fréquence spécifique par le total des fréquences spécifiques de toutes les espèces multipliées par cent. La fréquence spécifique d'une espèce est le nombre de parcelles dans lesquelles cette espèce est présente. La densité relative d'une espèce (Dr.sp.) est le rapport de sa densité absolue (le nombre d'individus par unité de surface) par le total des densités absolues des espèces multiplié par cent. La dominance relative d'une espèce (Domr.sp.) est le quotient de son aire-basale (la surface de la section du tronc correspondant au DBH) par l'aire-basale totale des espèces multipliées par cent.

2-2-2. L'indice de la valeur d'importance des familles (V.I.F.)

Il a été proposé par [17]. Il permet d'apprécier la diversité d'une famille (f) et de mettre en évidence son importance par rapport aux familles.

$$V.I.F = Dom.r.Fam. + Dr.Fam. + Dvr.Fam. \quad (2)$$

L'abondance relative d'une famille (Dom.r. Fam.) est le rapport de l'aire basale de cette famille par la somme des aires-basales de l'ensemble des familles, multiplié par cent. La densité relative d'une famille (Dr. Fam.) est le rapport du nombre d'individus de cette famille (f) par la somme des individus de l'ensemble des familles, multiplié par cent. La diversité relative d'une famille (Dvr. Fam.) est le rapport du nombre d'espèces de la famille (f) par la somme des espèces de l'ensemble des familles, multiplié par cent.

Pour mesurer la similarité ou dissimilarité floristique entre les différents sites, les méthodes de la classification hiérarchique (CAH) et de l'analyse en composante principale (ACP) ont d'abord été réalisées à l'aide du logiciel XL STAT version 7.5 intégré à Excel. Ensuite, ce logiciel a été utilisé pour la construction des dendrogrammes de comparaison des relevés de végétation, à partir de la matrice de similarité de Sorensen [18]. Ces dendrogrammes ont abouti à la discrimination des groupements végétaux en relation avec les gradients environnementaux et les relevés ordonnés en fonction de leur degré de ressemblance floristique. L'algorithme utilisé est l'UPGMA. La structure en classes de diamètre a été établie, avec des classes de diamètre d'amplitude égale à 05 cm.

3. Résultats

3-1. Composition floristique et structurale

3-1-1. Inventaire

Un total de 130 espèces végétales reparties en 101 genres et 48 familles ont été recensées. Parmi ces espèces, 116 (89, 23%) sont issues des relevés de surface et 14 (10,76 %) des relevés itinérants. La richesse spécifique varie d'une zone à une autre. La zone située sur la rive du fleuve (zone B) est plus riche en nombre d'espèces et en familles que celles se trouvant à mi-parcourt de la forêt (zone M) et à la limite de la forêt et de la savane protégée des feux (zone L) (**Tableau 1**).

Tableau 1 : Nombre de taxa des sites inventoriés

Zones d'études	Zone B	Zone M	Zone L	FGB
Nombre d'individus	2808	2533	2376	7717
Nombre d'espèces	94	84	78	130
Nombre de genres	77	69	61	101
Nombre de familles	41	40	30	48

Les sept (07) familles dominantes en nombre d'espèces sont dans l'ordre, les Fabaceae (12, 30 %), les Rubiaceae (9, 23 %), les Malvaceae 7,69 %, les Apocynaceae (6,15 %), les Sapindaceae (4,61 %) puis les Poaceae et les Moraceae qui représentent chacune 3,84 % des espèces inventorierées (**Figure 2**).

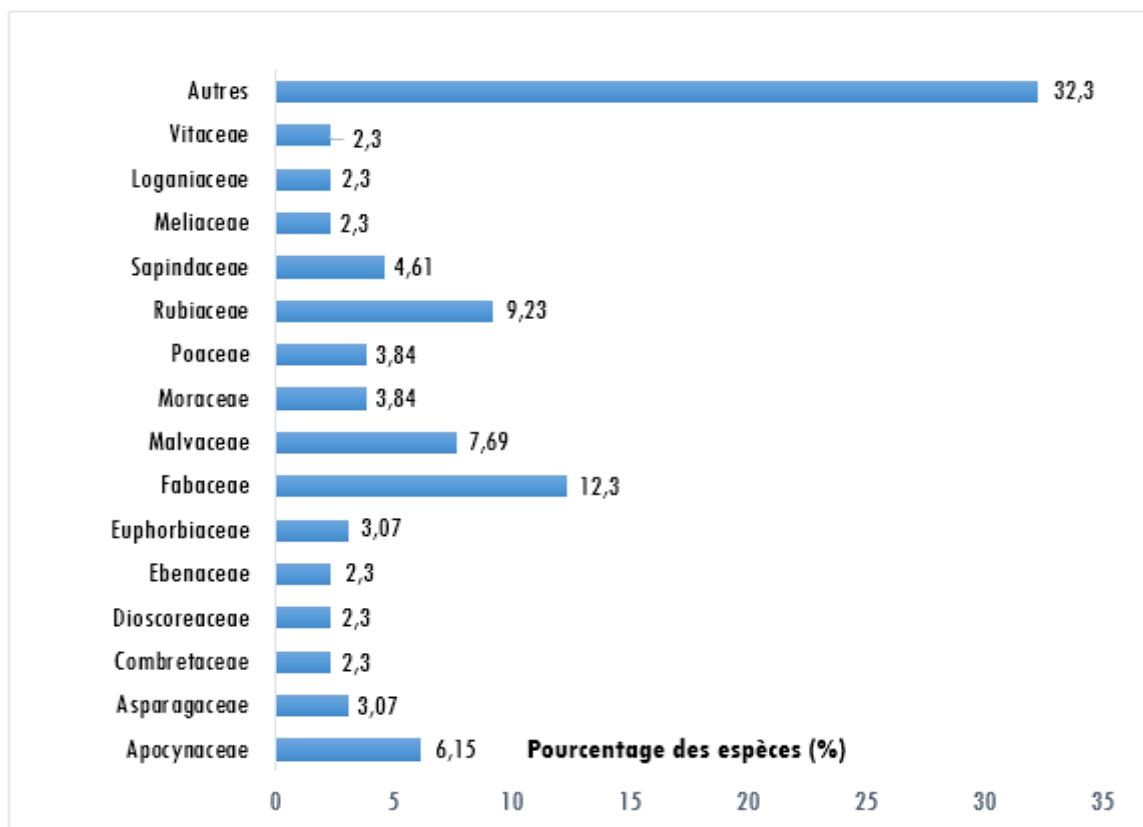


Figure 2 : Importance des espèces par famille

Les types morphologiques y sont dominés par une grande proportion d'arbustes (42%) et d'arbres (27%). Quatorze (14) types biologiques y ont été également recensés. Les dominants sont dans l'ordre, les microphanérophytes (mp), les lianes microphanérophytes (Lmp), les mésophanérophytes (mP), les nanophanérophytes (np), les lianes mésophanérophytes (LmP) et les chaméphytes dans tous les trois zones d'étude. On note que l'essentiel de la flore relevée dans la FGB est représentative des taxons des régions Guinéo-Congolaise(GC) (61,53%) et des taxons des régions Guinéo-Congolaise et Soudano-Zambézienne (GC-SZ)(31,53%). Seul *Allophylus spicatus* et *Asparagus africanus* appartiennent strictement au domaine soudano-zambésien (SZ) (**Figure 3**).

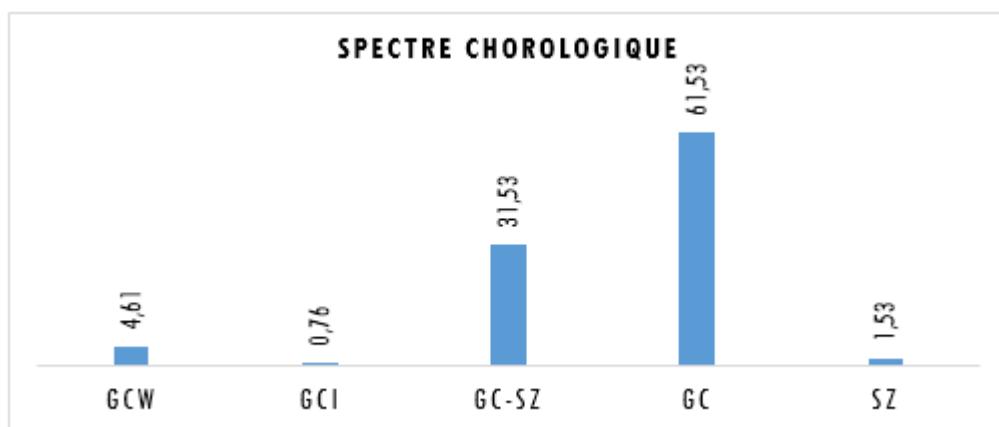


Figure 3 : Spectre chorologique des espèces recensées dans la FGB

Sept (07) espèces inventoriées sont reconnues comme endémiques du bloc forestier de l'Afrique de l'ouest (GCW) avec *Salacia columnna* var Aké-Assi strictement endémique de la Côte d'Ivoire(GCI) (**Tableau 2**). Nous avons dégagé trois espèces vulnérables (VU) et une espèce dite "quasi menacée [19] (**Tableau 3**).

Tableau 2 : Liste des espèces relevées dans la FGB reconnue comme endémiques

Espèces	Familles	Status
<i>Cola caricifolia</i> (G.Don) K.Schum.	Malvaceae	GCW
<i>Dalbergia oblongifolia</i> G.Don	Fabaceae	GCW
<i>Pavetta mollissima</i> Hutch. & Dalziel	Rubiaceae	GCW
<i>Sabicea cordata</i> Hutch. & Dalziel	Rubiaceae	GCW
<i>Strychnos dinklagei</i> Gilg	Logoniaceae	GCW
<i>Leptoderris miegei</i> Aké Assi & Mangenot	Fabaceae	GCW
<i>Salacia columnna</i> var Aké-Assi N.Hallé	Celastraceae	GCI

Tableau 3 : Liste des espèces vulnérables (VU) et quasi menacée présentes de la FGB

Espèces	Statuts
<i>Afzelia africana</i>	Vulnérable (A1d)
<i>Milicia excelsa</i>	Risque faible/ Quasi menace
<i>Pavetta mollissima</i>	Vulnérable (A1c, B1+2c)
<i>Garcinia afzelii</i>	Vulnérable (A1cd)

3-1-2. Importance relative des espèces et familles

Pour les ligneux de DBH ≥ 5 cm, l'inventaire a permis de recenser 78 espèces. Quatre espèces ont les indices de valeurs d'importance (IVI) les plus élevées. Ce sont par ordre décroissant, *Ceiba pentandra* (46,57 %), *Cynometra megalophylla* (29,81 %), *Lasiodiscus mildbraedii* (16,62 %) et *Griffonia simplicifolia* (8,97 %) (**Figure 4**).

- L'espèce *Griffonia simplicifolia* a la fréquence relative la plus élevée (3,70%). Ces individus sont distribués de manière homogène dans tous les relevés.
- L'espèce *Lasiodiscus mildbraedii* possède la densité relative est la plus élevée (13,06 %). Elle comporte le plus grand nombre d'individus pourtant, elle n'est présente que dans 18 relevés.
- Les espèces *Ceiba pentandra* et *Cynometra megalophylla* ont la dominance relative la plus élevée (respectivement 43,93 % et 24,32 %). Leurs individus possèdent les diamètres les plus importants (**Figure 5**).

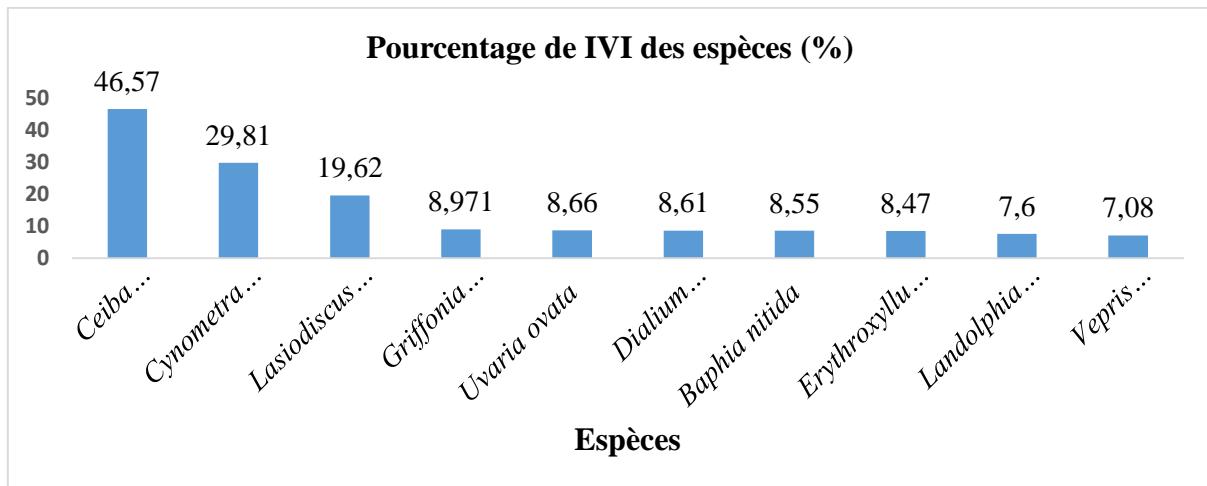


Figure 4 : Diagramme des espèces dont les IVI sont les plus importants

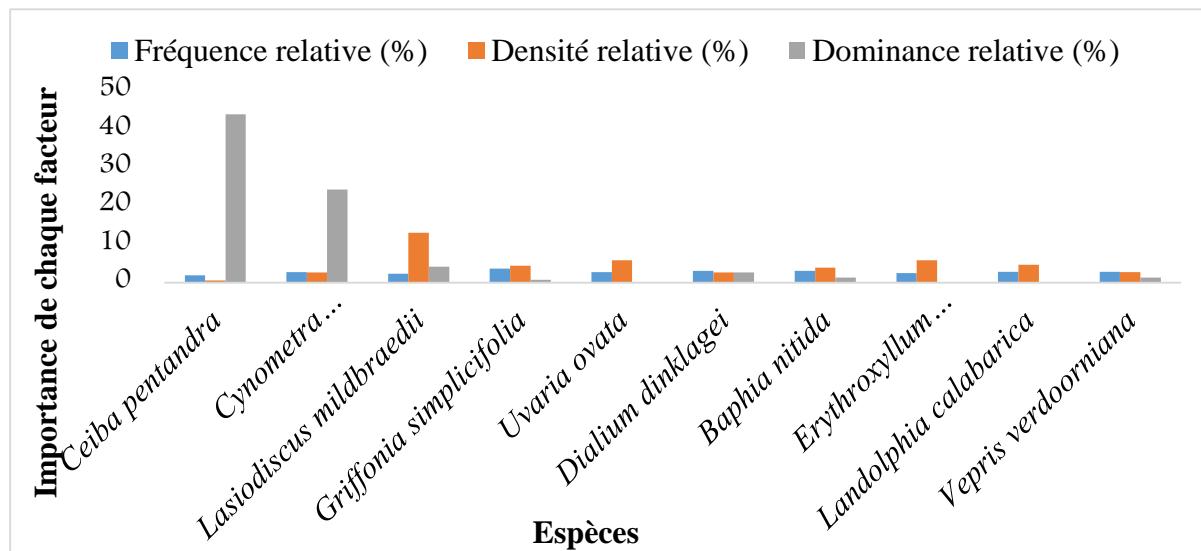


Figure 5 : Représentation du poids de chacun des trois facteurs composants l'IVI.

La FGB est dominée par les Fabaceae avec un indice de valeur d'importance (VIF) égale à 97,26 %. Les Fabaceae comportent le plus grand nombre d'espèces, le plus grand nombre d'individus, et le plus grand nombre d'individus de gros diamètres (**Tableau 4**).

Tableau 4 : Tableau des valeurs d'importance des familles (VIF) les plus élevés

Familles	Aire basale (m ²)	Dominance relative(%)	Diversité relative(%)	Densité relative(%)	VIF(%)
Fabaceae	23.896	60.422	13.675	23.169	97.267
Rhamnaceae	3.049	7.709	1.7094	13.075	22.494
Apocynaceae	0.496	1.255	6.8376	9.355	17.448
Rubiaceae	0.160	0.405	10.256	4.807	15.469
Malvaceae	0	0	7.6923	7.127	14.819
Ebenaceae	3.011	7.614	3.4188	2.164	13.197
Moraceae	3.454	8.735	2.5641	1.114	12.414

3-1-3. Structure diamétrique

Au total 1777 individus de DBH ≥ 5 cm ont été recensés dans la FGB. La classe de diamètre comprise entre 5 et 15 cm comprend le plus grand nombre d'individus (77,54 %). Elle est dominée par la présence des individus de *Lasiodiscus mildbraedii*, et *Griffonia simplicifolia*. Celle ayant une valeur comprise entre 15 et 25 cm comprend 11,19 % des individus recensés. *Lasiodiscus mildbraedii* y est prédominante. Celle comprise entre 25 et 35 cm, représentent 5,79% des individus et dominée par les individus de *Cynometra megalophylla* (**Figure 6**). L'histogramme de l'ensemble du site d'étude présente une allure en J renversée. La majorité des individus se retrouve dans la classe de diamètre [5 ; 15 [. Pour les autres classes les effectifs vont en décroissance au fur et à mesure que le diamètre augmente.

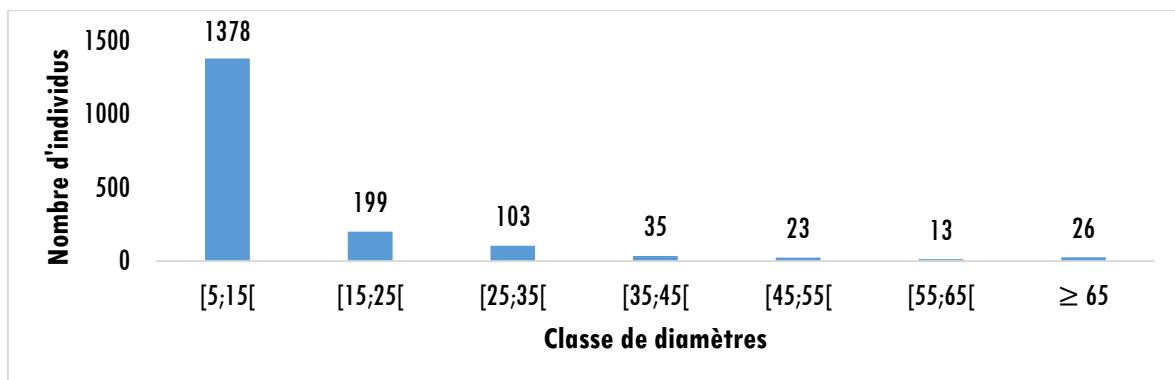


Figure 6 : Répartition du nombre d'individus recensés par classe de diamètre dans la FGB

3-2. Les groupements ligneux

3-2-1. Analyse en composantes principales des paramètres floristiques

Les deux premiers axes de l'ACP (**Figure 7**) expliquent 86,77 % de la variabilité totale. L'axe 1 explique 54,78 % de cette variabilité tandis que l'axe 2 explique 31,98 %. L'ACP montre l'appartenance des trois zones d'étude à la même région floristique. Cependant, les zones qui se trouvent au bord du Bandama et à mi-parcours de la forêt, ont une structure floristique légèrement proche par rapport à celle à la limite de la savane. La zone au abord du fleuve Bandama (Zone B) est dominée par une fréquence élevée de *Lasiodiscus mildbraedii*, *Griffonia simplicifolia* et *Uvaria afzelii*. Celle qui se trouve à mi-parcours de la forêt (Zone M) se caractérise par une fréquence élevée de *Landolphia togolana*, *Dialium dinklagei* et *Baphia nitida*. Quant à la zone située à la limite de la forêt avec la savane protégée des feux, il a été noté une fréquence élevée de *Funtumia africana*, de *Antiaris toxicaria var. africana*, de *Grewia carpinifolia* et de *Mallotus oppositifolius* qui sont généralement les espèces des milieux savanicoles

3-2-2. Classification hiérarchique ascendante (CAH)

La classification hiérarchique des 30 relevés pris deux à deux, a permis de montrer qu'au seuil de 44,15% de similarité se dégagent, en plus des relevés PB1, PL3 et PB2 qui s'isolent, deux groupes floristiques différents (**Figure 8**). Ces deux groupes sont : Le groupe 1: Les relevés (PL2, PL4, PL5, PL6, PL7 PL8, PL9, PL10 PM7, PM9 et PM10) appartiennent à la zone M et la zone L (Mis parcourt de la FGB et limite de la forêt avec la savane protégée des feux). Pour le groupe 1 les espèces les plus abondantes sont : *Baphia pubescens*, *Erythroxylum emarginatum*, *Grewia carpinifolia*, *Uvaria ovata* et *Landolphia calabarica*. Le groupe 2 : Les relevés (PM1, PM2, PM3, PM4, PM5, PM6, PM8 PL1 PB3, PB4, PB5, PB6, PB7, PB8, PB9, et PB10) appartiennent essentiellement à la zone B et la zone M (bord du Bandama et mis parcourt de la forêt). Pour le groupe 2, les espèces les plus abondantes sont : *Baphia nitida*, *Cynometra megalophylla*, *Cremaspora*

triflora, Dialium dinklagei, Dracaena arborea, Griffonia simplicifolia, Landolphia calabarica, Landolphia togolana, Leptoderris miegei et Vepris verdeorniana. Ces deux groupes floristiques comptent 53 espèces communes qui, pour la plupart sont des arbustes et des lianes. Mais la présence et l'abondance des espèces comme : *Streptogyna crinita, Hymenostegia afzelii, Hypolytrum heteromorphum, Calycobolus heudelotii, Lasiodiscus mildbraedii, Alchornea cordifolia et Rinorea breviracemosa* dans les relevés du groupe 2 le sépare de ceux du groupe 1. Huit espèces sont absentes de ces deux groupes floristiques ils sont uniquement rencontrés que dans les relevés isolés. Les relevés PB1, PL3 et PB2 qui s'isolent des deux groupes floristiques sont caractérisés par la présence d'espèces comme *Chromolaena odorata, Combretum aphanopetalum* pour le relevé PB1. Le relevé PB2, lui s'isole par la présence *Dalbergia oblongifolia, Olax subscorpioidea et Sarcocephalus latifolius*. Quant au relevé PL3, il diffère des autres par la présence de *Blighia sapida, Landolphia incerta et Setaria barbata*.

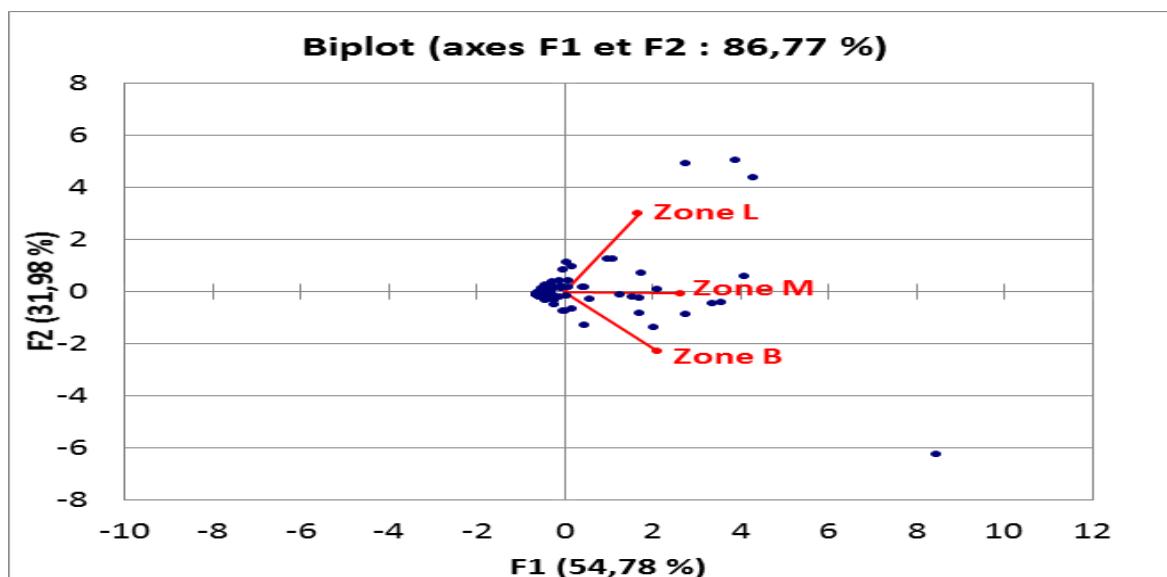


Figure 7 : Graphique de corrélation entre les descripteurs floristiques des trois zones d'étude et les axes 1 et 2 de l'ACP

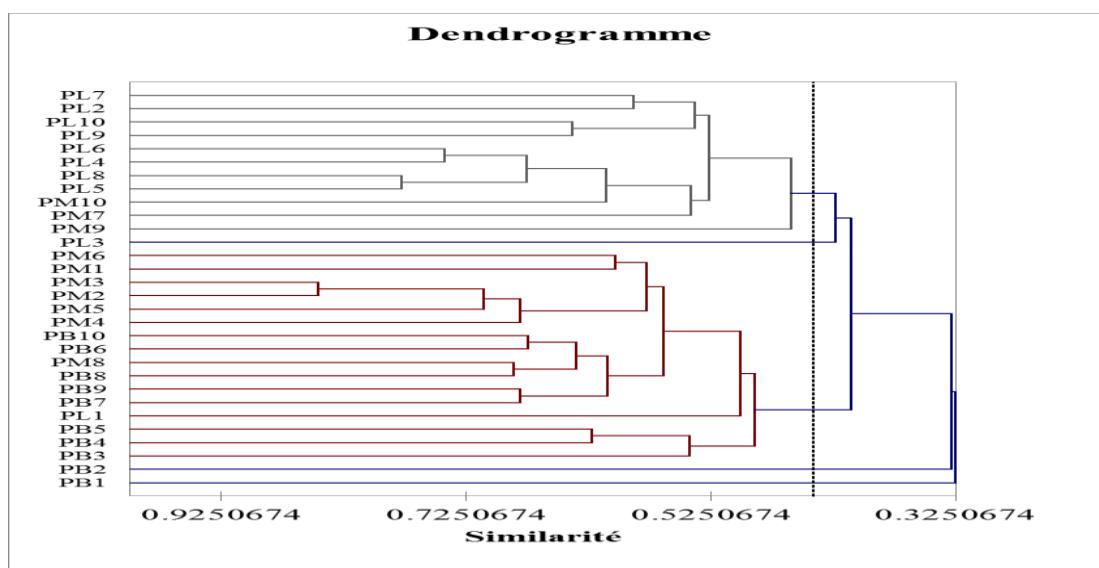


Figure 8 : Classification hiérarchique des 30 relevés à partir de la matrice de coefficient de similarité de Sorenson au seuil de 44,15% de similarité

4. Discussion

4-1. Richesse et diversité floristique

Le présent inventaire a permis de recenser 130 espèces contre 104 recensées par [5] lors de ces travaux intitulés « étude quantitative des forêts galeries à Lamto (moyen Côte d'Ivoire). Malgré la faible surface échantillonnée dans cette étude, le nombre élevé d'espèces pourrait s'expliquer par l'échantillonnage des différentes zones de la FGB, qui jusque-là n'avaient pas été prospectées. Mais aussi par l'utilisation de la combinaison de nos trois différentes méthodes d'échantillonnage car l'association de plusieurs méthodes d'inventaire permet d'obtenir des listes floristiques plus riches, même quand les superficies sont moins importantes [20]. La richesse floristique des formations forestières de Lamto, dans l'état actuel des connaissances, peut être estimée à 211 espèces. La zone au bord du fleuve Bandama se révèle comme ayant la plus grande richesse floristique de toute la forêt. L'humidité qui y est permanente pourrait en être la cause. Les familles botaniques les plus dominantes sont les Fabaceae, les Rubiaceae, les Malvaceae et les Apocynaceae. La dominance des Fabaceae et des Rubiaceae est un phénomène assez général pour la plupart des forêts denses humides tropicales [21]. Plusieurs travaux effectués dans des forêts ivoiriennes [22 - 23] révèlent les Rubiaceae comme l'une des familles les plus importantes de la flore ivoirienne. De même, en Côte d'Ivoire, la région de l'Agnéby Tiassa fait partie des régions floristiquement connues pour sa richesse en Rubiaceae [24]. Quant à la dominance des Fabaceae, elle a souvent été citée comme le trait botanique caractéristique des forêts ivoiriennes [25]. Des observations similaires ont été faites dans la Forêt des Marais Tanoé-Ehy [26]. En général les forêts sont marquées par quelques familles dominantes qui peuvent être utilisées pour caractériser un type de forêt [27]. Si nous nous referons aux familles dominantes, La FGB pourraient être également caractérisée de forêts à Fabaceae et à Rubiaceae. L'étude a par la suite, montré une importante proportion d'arbuste et d'arbre au sein de la forêt. Cette forte proportion des ligneux témoigne de la bonne reconstitution des peuplements qui serait liée aux conditions édaphiques. La quantité énorme de litière et les sols toujours humides qui bordent le fleuve Bandama assurent une bonne nutrition minérale et hydrique à la forêt [28]. Le spectre biologique se caractérise par la dominance des phanérophytes (88 %).

Les autres formes biologiques sont peu représentées dans la forêt. Cette abondance élevée est l'un des indicateurs de l'existence de bonnes conditions écologiques stationnelles au sein de cette forêt. De nombreuses analyses de spectre biologique des forêts denses humides aboutissent aux mêmes conclusions [29]. Pour l'ensemble du site prospecté, il a été noté une forte proportion des espèces guinéennes (61,53%) au détriment des espèces soudanaises (1,53%). La proportion élevée des espèces guinéennes pourrait traduire une grande maturité de cette forêt, qui semble peu perturbée par les activités humaines. Cependant, le faible pourcentage des espèces soudanaises est plutôt dû au milieu très humide qui favorise la flore guinéenne [30]. La valeur de la FGB pour la conservation de la biodiversité est déterminée à travers la présence de plusieurs espèces à statut particulier: espèces endémiques, vulnérables et quasi menacée [19]. Cette situation serait dû au fait que l'écotone forêt-savane de la réserve de Lamto est localisée dans la zone d'endémisme (hotspot) de la Côte d'Ivoire [31]. L'allure générale de l'histogramme des classes de diamètre est en forme de "J inversé". Cette allure est typique d'une forêt en bon état de conservation et à bonne capacité de régénération [32]. Cela s'explique par le fait qu'elle est située dans une aire protégée. L'étude révèle que sur les 78 espèces de DBH \geq 5 cm, les dominantes sont : *Ceiba pentandra*, *Cynometra megalophylla*, *Griffonia simplicifolia* et *Lasiodiscus mildbraedii*. Elles tiennent une place importante dans la flore. L'espèce *Lasiodiscus mildbraedii* comporte le plus grand nombre d'individus pourtant, elle apparaît dans un nombre restreint de placettes. Elle est donc une espèce grégaire. L'analyse de l'Indice d'Importance des familles (VIF) révèle une forte représentativité des Fabaceae. L'abondance de cette famille dans une forêt indique que celle-ci appartient au type phytogéographique Guinéo-Congolais [33]. De nombreux travaux montrent qu'avec un VIF $>$ 50, une famille a toujours la valeur d'importance la plus élevée [34]. Les résultats de cette étude confirment cette affirmation.

4-2. Gradient floristique

L'analyse du groupement basée sur les données des relevés floristiques nous permet de dégager deux groupes floristiques (groupes 1 et 2). Pour ces deux groupes, l'observation de la distribution des relevés ne met aucun lien géographique en évidence. Certains relevés situés à mis parcourt de la forêt se trouvent toujours dans une zone humide. Les espèces qui s'y développent se trouvent dans les mêmes conditions que celles en bordure du fleuve. Cela pourrait s'expliquer par l'irrégularité du bord du fleuve Bandama. C'est le cas du groupe 2 qui associe les espèces de la zone B et celles de la zone M (PM1, PM2, PM3, PM4, PM5, PM6, PM8 PL1, PB3, PB4, PB5, PB6, PB7, PB8, PB9, et PB10) lorsque le bord du fleuve est concave. Le groupe 1 associe également les espèces de la zone L et celles de la zone M (PL2, PL4, PL5, PL6, PL7 PL8, PL9, PL10 PM7, PM9 et PM10) lorsque le bord du fleuve est convexe. L'analyse en composante principale de l'ensemble des espèces montre que malgré l'appartenance de ces trois zones d'étude à la même région floristique, il existe quand même une légère variabilité floristique entre ces trois zones étudiées. Selon cette ACP, la zones B (la zone en bordure du fleuve), et la zone M (zone à mis parcourt de la forêt) sont floristiquement plus proches par rapport à la zone L. Cela s'explique par le fait que ces deux zones sont géographiquement plus proches et plus humides. Ce qui leur donne ainsi la possibilité de posséder plusieurs espèces communes par rapport à la zone L qui se trouve à la limite de la savane, et qui possède le sol le plus pauvre en humidité. La fréquence élevée des espèces comme *Funtumia africana*, *Antiaris toxicaria* var. *africana*, *Grewia carpinifolia* et *Mallotus oppositifolius* qui sont généralement les espèces des milieux sec dans la zone L montre l'affinité floristique de cette zone d'étude avec la savane protégée des feux. En définitive, ces observations montrent que la variabilité floristique observée au sein de la FGB est liée au degré d'hydromorphie des sols [35]. Ces résultats confirment, une fois encore, l'existence d'un gradient floristique dans la forêt galerie du Bandama.

5. Conclusion

La Forêt Galerie du Bandama (FGB) comprend 130 espèces, réparties en 101 genres 48 familles. L'analyse de l'Indice d'Importance des espèces (IVI) révèle la dominance des espèces *Ceiba pentandra*, *Cynometra megalophylla*, *Griffonia simplicifolia* et *Lasiodiscus mildbraedii*. Celle de l'Indice d'Importance des familles (VIF) révèle une forte représentativité des Fabaceae. La valeur de la FGB pour la conservation de la biodiversité est déterminée à travers la présence de plusieurs espèces à statut particulier. La structure diamétrique des ligneux témoigne du bon état de conservation et de la bonne capacité de régénération de la forêt. La végétation se compose de deux groupes floristiques afférents au degré d'hydromorphie des sols. Ces résultats confirment que la FGB reste encore une forêt diversifiée au même titre que les autres forêts ivoiriennes où la conservation de la nature peut encore espérer beaucoup de succès. Elle mérite également qu'une attention lui soit accordée dans les études de végétations de la réserve scientifique de Lamto.

Remerciements

Nous remercions le Docteur Yéo KOLO, Directeur de la station d'écologie de Lamto qui nous a permis de réaliser nos travaux de terrain au sein de ladite institution. Nous remercions enfin toutes les personnes qui ont contribuées à la réalisation de ce travail.

Références

- [1] - A. RAVIGNAN, " Biodiversité : La grande lessive ", Courrier de la Planète (1993)
- [2] - FOND MONDIALE POUR LA NATURE, "La biodiversité végétale : richesse vitale", Ed. Suisse, (1994)
- [3] - FOREST RESOURCES ASSEMENT, Rapport national Bénin. (2010) 54 p.
- [4] - M. KONE, Y. L. KOUADIO, D.F.R. NEUBA, D. F. MALAN et L. COULIBALY, Évolution de la couverture forestière de la Côte d'Ivoire des années 1960 au début du 21e siècle. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 7 (2) (2014) 782-794
- [5] - J. L. DEVINEAU, "Etude quantitative des forets galeries de Lamto (moyenne Côte d'Ivoire)", Thèse de Doctorat de 3ème cycle de l'université de Paris VI, (1975) 190 p.
- [6] - K. DOSSO, S. KONATE, D. AIDARA et K E. LINSENMAIR, Termite diversity and abundance across fire-induced habitat variability in a tropical moist savanna (Lamto, Central Cote d'Ivoire). *Journal of Tropical Ecology*, 26(3) (2010) 323-334
- [7] - A. B. N'dri, "Interaction termite-feu et dynamique de la végétation en savane (Lamto, Côte d'Ivoire)", Thèse de Doctorat en cotutelle Présentée pour l'obtention du grade de Docteur des universités Pierre et Marie Curie et Abobo-Adjamé, (2011) 170 P.
- [8] - A. KOULIBALY, D. KOUAME, N. GROGA, E. K. KOUASSI, A. BAKAYOKO and S. POREMBSKI, Floristic characteristics of the mosaic and how forest progress on savanna in the Lamto reserve region (Côte d'Ivoire)? *International Journal of Development Research*, 06 (05) (2016) 7792-7799
- [9] - A. SPICHIGER, "Contribution à l'étude des flores sèches et humides sur les lisières des formations forestières humides semi-décidues du V-Baoulé et de son extension nord-ouest (Côte d'Ivoire centrale)". Thèse, Ecole Normale Supérieure, Paris, (1975) 261p.
- [10] - J. C. Ménaut, " Etude de quelques peuplements ligneux d'une savane guinéenne de Côte d'Ivoire ". Thèse de doctorat 3e cycle à la Faculté des sciences de Paris, (1971) 141p.
- [11] - J. M. FELFILI, Diversity, structure and dynamics of a gallery forest in central Brazil. *Vegetatio*, 1(117) (1995) 1-15
- [12] - D. KONAN, A. BAKAYOKO, S. C. PIBA, B. G. A. BITIGNON et F. H. TRA BI, 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 (2015) 8869 - 8879
- [13] - N. D. OUATTARA, E. GAILLE, W. F. STAUFFER, A. BAKAYOKO, Diversité floristique et ethnobotanique des plantes sauvages comestibles dans le Département de Bondoukou (Nord-Est de la Côte d'Ivoire). *Journal of Applied Biosciences*, 98 (2016) 9284-9300
- [14] - L. AKE-ASSI, "Flore de la Côte d'Ivoire : catalogue systématique, biogéographie et écologie". Volume 1 : Mémoire de Botanique systématique. Conservatoire et Jardin Botanique de Genève ; Boissiera 57 (2001) 396 p.
- [15] - L. AKE-ASSI, "Flore de la Côte d'Ivoire : catalogue systématique, biogéographie et écologie". Volume 2 : Mémoire de Botanique systématique. Conservatoire et Jardin Botanique de Genève ; Boissiera 58 (2002) 441 p.
- [16] - J. T. CURTIS ET R. P. MACINTOSH, The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. *Ecology*, 31(3) (1950) 435-455
- [17] - P. COTTAM et J. T. CURTIS, The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology*, 37(1956) 451-460
- [18] - T. SORENSEN, in Gouinot, A method of establishing groups of amplitude in plant sociology based on similarity of content, and its application to analysis of the vegetation on Danish commons. *Biologisker*, 5 (1969) (1948) 1-34
- [19] - IUCN, Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org/>. (Janvier 2018)

- [20] - B. T. A. VROH, C. Y. ADOU YAO, D. KOUAME, D. H. N'DA et K. E. N'GUESSAN, Diversités Floristique 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) (2010) 411-421
- [21] - A. AUBREVILLE, "La flore forestière de la Côte d'Ivoire". 2eme édition, CTFT, Nogent-sur Marne, France, 15(3) (1959) 334-372 + 3 cartes
- [22] - L. AKE-ASSI, "Flore de la Côte d'Ivoire : étude descriptive et biogéographique avec quelques notes ethnobotaniques". Thèse, université d'Abidjan, Côte d'Ivoire, (1984) 1206 p.
- [23] - A. BAKAYOKO, N. F. KOUAME, F. H TRA BI. et D. TRAORE, Quelques aspects floristiques et structuraux de la forêt classée de Bossématié, dans l'Est de la Côte d'Ivoire. *Ann. Bot. Afrique Ouest*, 00 (0) (2001) 7-19
- [24] - F. N. TUO, K. J. KOFFI, A. F. KOUASSI, M. KONE, A. Bakayoko et J. BOGAERT Etude de la diversité, de l'endémisme et de la distribution spatiale des Rubiaceae de Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 11(2) (2017) 777-797
- [25] - J. L. GUILLAUMET et E. ADJANOHOUN, La végétation de la Côte d'Ivoire, in "Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire", Mémoires de l'ORSTOM, 50 (1971) 157-263
- [26] - K. MISSA, D. N. OUATTARA, M. KONÉ et A. BAKAYOKO, Étude floristique et diversité de la forêt des Marais Tanoé-Ehy (Sud- Est de la Côte d'Ivoire). *Journal of Animal & Plant Sciences*, 25 (3) (2015) 3917-3938
- [27] - L. AKE-ASSI, Diversité floristique de la forêt de la Haute Guinée. *Symposium international Ecosyn*, Abidjan, Côte d'Ivoire, (2004) 7p.
- [28] - O. SAMBARE, O. OUEDRAOGO., R. WITTIG et A. THIOMBIAZO, Diversité et écologie des groupements ligneux des formations ripicoles du Burkina Faso (Afrique De l'Ouest), *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 4(5) (2010) 1782-1800
- [29] - N. J. KASSI, K. KOMOE et D. SORO, Analyse phytogéographique de la forêt classée de Sanaimbo à Bongouanou (Côte d'Ivoire). *Journal Appl. Biosciences*, 50 (2012) 3549-3558
- [30] - A. AKOEGNINOU, "Recherches botaniques et écologiques sur les forêts naturelles du Bénin (Afrique de l'Ouest)". Thèse d'Etat Université de Cocody-Abidjan (2004) 314p.
- [31] - S. KONATE ET D. KAMPMANN, "Atlas de la Biodiversité de l'Afrique de l'Ouest", Tome III : Côte d'Ivoire, Abidjan et Frankfurt/Main. (eds) (2010)
- [32] - L. NUSBAUMER, "Structure et composition floristique de la forêt classée de Scio (Côte d'Ivoire). Etude descriptive et comparative". Diplôme Université de Genève, (2003) 150 p.
- [33] - F. WHITE, "The Vegetation of Africa". A Descriptive Memoir to Accompanythe UNESCO/AETFAT/UNSO Vegetation Map of Africa. *Natural Resources Research*, 20, UNESCO, Paris (1983)
- [34] - F. GONMADJE, C. DOUMENGE, D. MCKEY, G. P. M. TCHOUTO, T. C. H. SUNDERLAND, M.P.B. BALINGA, B.SONKÉ, Tree diversity and conservation value of Ngovayang's lowland forests, Cameroon. *Biodiversity and Conservation*, 20(12) (2011)2627-2648
- [35] - C. Y. ADOU YAO, A. BAKAYOKO, K. B. AKPATOU et K. N'GUESSAN, Impacts de pressions anthropiques sur la flore et la structure de la végétation dans la forêt classée de Monogaga, Côte d'Ivoire. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 12(2) (2011)1560-1572