

TYPOLOGIE DE LA VÉGÉTATION PAR UNE APPROCHE DE SIGNATURE SPECTRALE DANS LE SUD DU PARC NATIONAL DE LA COMOÉ (NORD-EST CÔTE D'IVOIRE)

Kouassi Konan Edouard

Maître-Assistant au Laboratoire de Botanique, UFR Biosciences,
Université Félix Houphouët Boigny,
Centre National de Floristiques (CNF), Abidjan, Côte d'Ivoire

Sangne Yao Charles

Assistant au Laboratoire de Biologie et Amélioration des Plantes,
UFR Sciences de la Nature (SN), Université Lorougnon Guédé,
Abidjan, Côte d'Ivoire

Dibi N'da Hyppolyte

Maître-Assistant au Laboratoire de Botanique, UFR Biosciences, Université
Félix Houphouët Boigny Cocody-Abidjan, Centre Universitaire de
Recherche Appliquée en Télédétection (CURAT), Abidjan, Côte d'Ivoire

Abstract

Comoé National park (NPC) located in the North-Eastern of Côte d'Ivoire, is the largest park of West Africa (1.150.000 ha) and has been classified as the world inheritance by UNESCO in 1983. Since 2003, UNESCO classified this park on the list of the reserves in danger. This organization thus recommended a more rigorous management of NPC, with an integration of the bordering populations to this activity. For the installation of such an operation, it is necessary as a preliminary to give a report on the places. It is within this framework that, this study carried out this floristic prospecting. Our first objective was to produce a flora of this area in the South of the park. Then, our preoccupation was to characterize the various biotopes by groups of species and to evaluate their diversities. Using a satellite image, we positioned 30 squares pieces of 5 m side in 5 types of vegetation, with 3 in savannas and 2 in forest. We obtained a flora is rich of 266 species from higher plants, with 177 in the pieces and 89 in the itinerant statements. Floristic diversities decrease from the galleries forests (5,96) to the types III of savannas (4,55), while passing by the forest small islands (5,87), the types I of savannas (5,20) and the types II of savannas

(4,66). The species responsible for the diversity of the various ecosystems are the accessory species. For an efficient protection of this flora, it is necessary to centre the observations on this group of species.

Keywords: Flora, Diversity, vegetation types, Comoé National park, Côte d'Ivoire.

Résumé

Le Parc National de la Comoé (PNC) situé au Nord-Est de la Côte d'Ivoire, constitue le plus grand parc de l'Afrique de l'Ouest (1.150.000 ha), a été classé au patrimoine mondial par l'UNESCO en 1983. Depuis 2003, l'UNESCO a rangé ce parc dans la liste des réserves en péril. Cet organisme a donc recommandé une gestion plus rigoureuse du PNC, avec une intégration des populations riveraines à cette activité. Pour la mise en place d'une telle manœuvre, il faut au préalable faire de l'état des lieux. C'est dans ce cadre, que cette étude a effectué cette prospection floristique. Notre objectif premier a été de produire une flore de cette région du Sud du parc. Ensuite, notre préoccupation a été de caractériser les différents biotopes par des groupes d'espèces et d'évaluer leurs diversités. A l'aide d'une image satellitaire, nous avons positionné 30 parcelles carrées de 5 m de côté dans 5 types de végétation, dont 3 de savane et 2 de forêt. Nous avons obtenu une flore est riche de 266 espèces de plantes supérieures, dont 177 dans les parcelles et 89 dans les relevés itinérants. Les diversités floristiques décroissent des forêts galeries (5,96) aux savanes de types III (4,55), en passant par les îlots forestiers (5,87), les savanes de types I (5,20) et les savanes de types II (4,66). Les espèces responsables de la discrimination des différents écosystèmes sont les espèces ayant un diamètre supérieur à 10 cm à hauteur de poitrine. Pour une protection efficiente de cette flore, il faut axer les observations sur ce groupe d'espèces.

Mots clés : Flore, Diversité, types de végétation, Parc National de la Comoé, Côte d'Ivoire.

Introduction

Côte d'Ivoire est couverte par 2 grands types de végétations constitués par les savanes et les forêts (GUILLAUMET & ADJANOHOUN, 1971). Les formations végétales de savanes, au nord, couvrent environ 200 000 km² de la superficie totale du pays, tandis que la moitié méridionale est occupée par les forêts denses sur une superficie d'environ 110 000 km². Le Parc National de la Comoé (PNC) est localisé dans la partie Nord couverte de savanes. Ce parc classées patrimoine mondial par l'UNESCO en 1983, est aujourd'hui listé dans les réserves mondiales en péril. Cet organisme a donc

demandé une gestion plus rigoureuse de ce patrimoine. Pour se faire, il faut faire l'état des lieux en réalisant des études floristique et fauniques. C'est dans ce cadre que cette prospection a été faite. Elle avait pour objectif général de produire une flore pour la zone Sud du parc. Pour atteindre ce but, nous avons subdivisé la végétation en ses différentes composantes (Biotopes) que nous avons échantillonné les une après les autres.

La flore du parc a fait l'objet de plusieurs études, dont les plus récentes ont été initiées par le projet BIOTA (Biodiversity Monitoring Transect Analysis). Dans ce projet, KOULIBALY (2008) a caractérisé la végétation et observé la dynamique de la régénération dans le Parc. La particularité de celle dont nous avons le privilège de conduire, est de reconnaître sur le terrain, les différentes formations végétales obtenues à partir d'une image satellitaire. Cette reconnaissance a consisté en l'identification des espèces végétales caractéristiques de chaque formation. D'autres paramètres comme, les fréquences, les densités et les tailles des diamètres des ligneux ont été observées, dans le but de tenter de donner une explication aux différentes colorations des images des formations végétales recherchées.

1-Matériel et méthodes

1.1-Zone d'étude

Le Parc national de la Comoé est situé dans le Nord-Est de la Côte d'Ivoire (fig. 1) entre les latitudes 8°30' et 9°40' Nord et les longitudes 3°10' et 4°20' Ouest. Il couvre une superficie totale d'environ 1 149 150 hectares répartie dans les sous-préfectures de Bouna, de Kong et de Nassian. Son périmètre est long d'environ 553 kilomètres dont 388 km de routes et pistes, 105 km de cours d'eau permanents ou temporaires et 60 km de lignes conventionnelles non matérialisées. Il constitue la plus grande aire naturelle protégée de l'Afrique de l'Ouest. Avec un climat de type tropical subhumide, le réseau hydrographique du PNC est presque entièrement constitué par le fleuve Comoé dont il porte le nom. Son appartenance au domaine de transition entre la savane et la zone forestière guinéenne lui confère une grande diversité biologique et une variété de paysages. La zone soumise à la présente étude est située au Sud du PNC dans le département de Nassian (fig. 1) et est estimée à une surface d'environ 67 000 hectares.

1.2-Matériel

Deux types de matériels ont été utilisés : matériels biologiques et matériels techniques.

Le matériel biologique est constitué par les échantillons de plantes récoltées pour la confection d'un herbier.

Le matériel technique pour l'étude de la flore est constitué

d'instruments ou d'appareils techniques à savoir un GPS (Global Positioning system), une boussole, un rouleau de fil sisal, un ruban de 10 mètres de longueur et des fiches de relevé. D'autres matériels comme les ouvrages de détermination Botanique comme la flore de HUTCHINSON et DALZIEL (1954-1972) ; les ouvrages de LEBRUN et STORK (1991, 1992, 1995, 1997) et la flore de AKE ASSI (1984, 2001, 2002) ont été sollicités. Une carte d'occupation du sol de la zone d'étude au 1/200000, trois images satellitaires Landsat 1 MSS, scène n° 210-54 du 18/01/1976, Landsat 5 TM, scène n° 196-54 du 09/01/1986, et Landsat 7 ETM+, scène 196-54 du 29/01/2002 nous ont été utile.

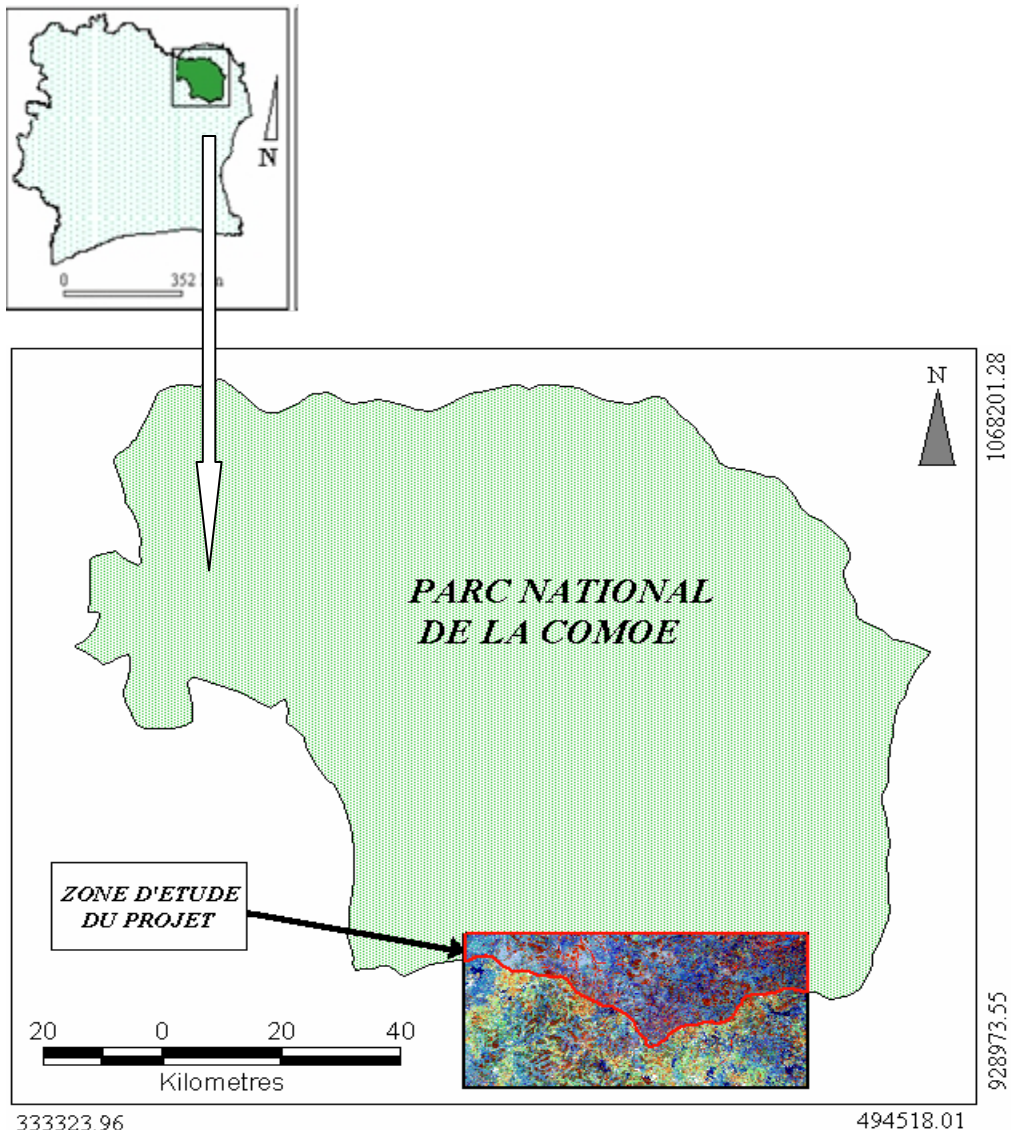


Figure 1 : Localisation du Parc national de Comoé et de la zone d'étude

1.3-Méthodes

1.3.1-Identification des types de végétation à partir des images satellitaires

L'analyse en composantes principales (ACP) des différentes bandes et le calcul de divers indices de télédétection (NDVI, IB,) sur l'image de 2002, ont servi de base pour la réalisation des compositions colorées sur les bandes ETM+4/ETM+5/ETM+3 et ACP1/ACP2/ACP3. Ces dernières ont mis en évidence cinq (5) types de colorations majeures qui correspondent à deux (2) types de forêts et à trois types de savanes. Sur la base des différents types d'occupation, trente (30) parcelles (soit 6 parcelles par formation végétale) ont été retenues pour être échantillonnées.

Les coordonnées des trente (30) différents sites ont été relevées puis enregistrées dans un GPS (tab. I).

A l'aide du GPS et par la méthode du « go to » expression anglaise qui veut dire « aller à », les parcelles sélectionnées ont été retrouvées sur le terrain. Ainsi les sites échantillonnés ont été répartis comme suit (fig. 2).

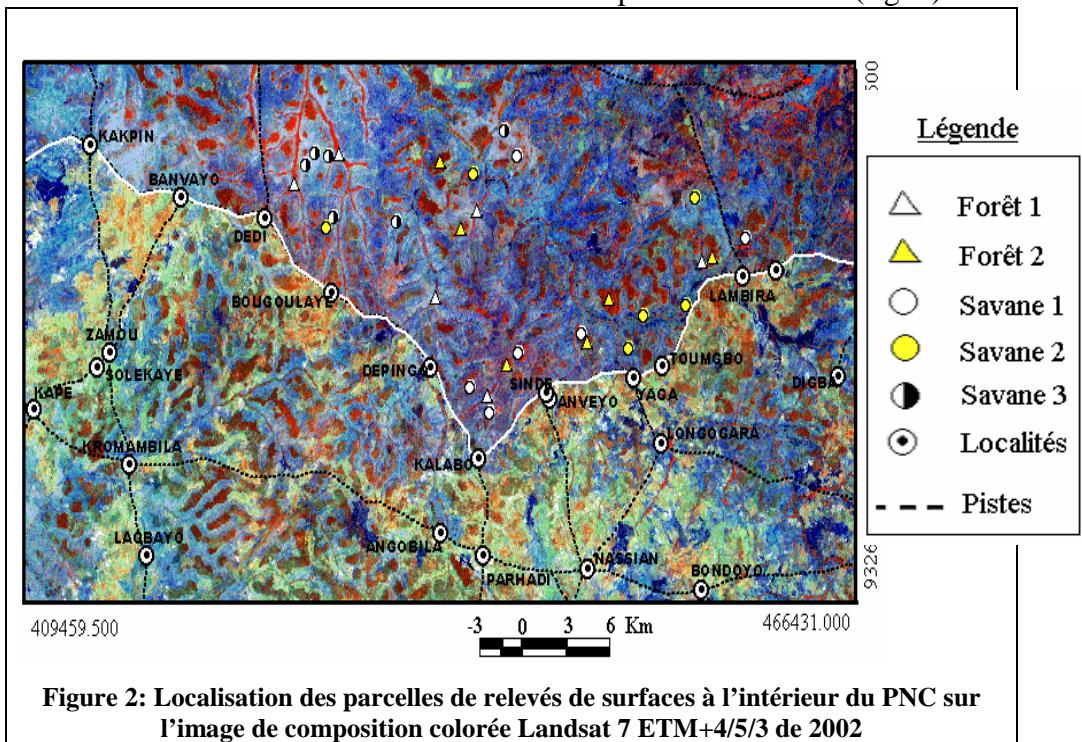


Tableau I : Coordonnées des parcelles de relevés de surface

I F : Ilots forestiers (Forêt 1)

FG: Forêts galeries (Forêt 2)

SV1 : Savanes de sous type 1

SV2 : Savanes de sous type 2

SV3 : Savanes de sous type 3

N°	Parcelles	Coordonnées X	Coordonnées Y	Longitudes	Latitudes
1	IF1	449584.3637	948632.9285	-3° 27' 29.39''	8° 34' 54.00''
2	IF2	439376.6105	952371.9275	-3° 33' 03.51''	8° 36' 55.31''
3	IF3	456644.4721	950884.8501	-3° 23 38.49''	8° 36' 38.49''
4	IF4	442524.2554	945285.4599	-3° 31' 20.21''	8° 33' 04.70''
5	IF5	448042.5063	946462.1404	-3° 28' 19.74''	8° 33' 43.25''
6	FG1	441185.2622	943581.2868	-3° 32' 03.94''	8° 32' 09.15''
7	FG2	431041.4224	956321.9434	-3° 37' 36.43''	8° 39' 03.51''
8	FG3	428013.9277	954699.2937	-3° 39' 15.40''	8° 38' 10.51''
9	FG4	437614.6302	948693.7861	-3° 34' 00.98''	8° 34' 55.46''
10	FG5	455937.4817	950642.0396	-3° 24' 01.61''	8° 34' 59.65''
11	SV1	443342.5152	945903.2441	-3° 30' 53.47''	8° 33' 24.86''
12	SV1	447633.6031	946926.8458	-3° 28' 33.14''	8° 33' 58.37''
13	SV1	443220.5262	956231.6818	-3° 30' 57.92''	8° 39' 01.16''
14	SV1	441348.2331	942692.6976	-3° 31' 58.56''	8° 31' 40.23''
15	SV1	440003.2039	944051.1811	-3° 32' 42.62''	8° 32' 24.40''
16	SV2	451928.9376	947847.6983	-3° 26' 12.66''	8° 34' 28.52''
17	SV2	450938.8096	946108.2724	-3° 26' 44.98''	8° 33' 31.84''
18	SV2	454830.5843	948367.7025	-3° 24' 37.75''	8° 34' 45.55''
19	SV2	445509.8192	954027.6104	-3° 29' 42.92''	8° 37' 49.49''
20	SV1	458942.4900	951876.2200	-3° 22' 23.34''	8° 36' 39.94''
21	SV3	428787.9899	955741.0417	-3° 38' 50.24''	8° 39' 49.59''
22	SV3	442341.4038	957608.4816	-3° 31' 26.75''	8° 39' 45.95''
23	SV3	430405.1666	956203.0976	-3° 37' 57.24''	8° 38' 59.60''
24	SV3	430713.1884	952988.0021	-3° 37' 46.99''	8° 37' 14.93''
25	SV3	435064.1493	952756.9691	-3° 35' 24.62''	8° 37' 07.64''
26	IF6	437953.1468	955944.4403	-3° 33' 50.26''	8° 38' 51.57''
27	SV3	429452.5389	956375.9524	-3° 38' 28.42''	8° 39' 05.18''
28	SV2	430235.6303	952475.1464	-3° 38' 02.58''	8° 36' 58.21''
29	FG6	440504.0565	953334.9814	-3° 32' 26.67''	8° 37' 26.72''
30	SV2	440246.4069	955302.5109	-3° 32' 35.19''	8° 38' 30.77''

1.3.2-Echantillonnage

Nous avons utilisé deux méthodes de relevé de terrain. La méthode de relevé itinérant a été associée à celle des surfaces.

Cette méthode itinérante de relevé botanique a été utilisée par de nombreux chercheurs, parmi lesquels nous pouvons citer entre autres CHEVALIER (1948), AUBRÉVILLE (1958, 1959), KOUADIO (2000), AKÉ ASSI (1984) et KOUASSI (2007) etc. Elle consiste à parcourir le milieu dans toutes les directions, en notant toutes les espèces de plantes rencontrées. Dans notre cas, nous avons suivi les voies tracées par le guidage au GPS, pour aller d'une parcelle à l'autre. Les espèces aperçues autour des parcelles sont elles aussi notées et récoltées.

La méthode de surface revient à délimiter, deux types de parcelles carrées de 5 et 30 mètres de côté dans les différentes unités de végétation (fig. 3). A l'intérieur de la parcelle de 5 mètres de côté, toutes les espèces végétales ont été inventoriées. Mais, dans la grande surface de 30 mètres de côté, seuls les ligneux ayant des diamètres supérieur à 10 cm à hauteur de poitrine (dbh) ont été identifiés, leurs dbh mesurés, leurs hauteurs et leurs couvertures estimées. L'inventaire itinérant est effectué sur les parcours reliant les trente parcelles localisées sur la figure 2.

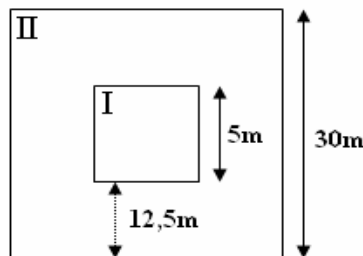


Figure 3 : Disposition des parcelles I et II sur le terrain

1.3.3-Analyse

▪ Richesse

La richesse floristique d'un territoire est mesurée par le nombre des espèces recensées à l'intérieur de ses limites. Ainsi, la richesse floristique peut se définir comme étant seulement le nombre de taxons inventoriés dans une contrée (Anonyme, 1983). Elle ne prend en compte ni la fréquence, ni l'abondance, ni la taille, ni la productivité des espèces rencontrées.

▪ Diversité (Shannon)

La diversité floristique est la variabilité ou le nombre des espèces différentes dans un biotope donné. La diversité représente la plus simple caractéristique compte tenu du nombre d'espèces et de leurs abondances relatives. Plusieurs indices permettent d'apprécier cette diversité dont celui de Shannon utilisé pour effectuer nos calculs. Si nous désignons par N

l'effectif des S espèces considérées, ni l'effectif des individus d'une espèce i et P_i (n_i/N) l'abondance relative de l'espèce i, alors l'indice de Shannon se résume à l'expression mathématique suivante :

$$I = - \sum_{i=1}^s P_i \times \log_2 P_i$$

Cet indice varie de 0 (une seule espèce présente) à $\log_2 S$ (toutes les espèces présentes ont une même abondance).

Pour un peuplement, l'équitabilité renseigne sur la répartition des effectifs entre les différentes espèces. Ainsi, le calcul de l'indice de diversité spécifique doit toujours s'accompagner de celui de l'équitabilité, car deux peuplements à physionomie différente, peuvent avoir la même diversité. L'équitabilité E s'obtient en rapportant la diversité observée à la diversité théorique maximale. L'équitabilité varie de 0 à 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une espèce et vers 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance. Dans le cas où cet indice tend vers 1, le milieu en question dit équilibré. Cet indice se calcule selon la formule mathématique suivante :

$$E = \frac{I}{\log_2 S}$$

2-Résultats et discussion

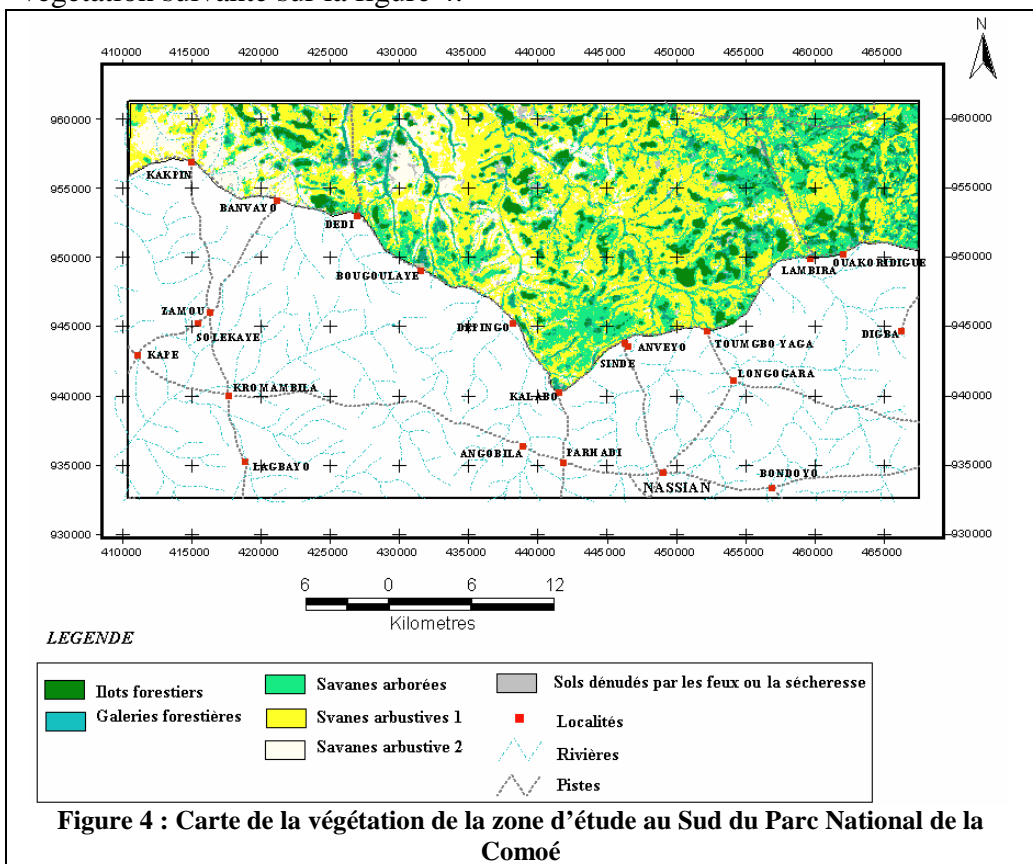
2.1-Résultats

2.1.1-Types de végétation et caractérisation floristique

Les formations végétales visitées ont été regroupées en deux grands types végétation. Il s'agit des forêts et des savanes. Les forêts se subdivisent en deux sous types (forêts galeries (forêt 1) et îlots forestiers (forêt 2) et les savanes en trois sous types (savanes sous type 1, sous type 2 et sous type 3). La zone Sud du PNC (figure 2), espace de notre étude est globalement divisible en deux territoires. Hors mis les couleurs observables dans les deux territoires, il se dégage deux teintes distinctes. La partie Nord a une teinte plus foncée que celle du Sud hors du Parc.

Concernant les couleurs, il se dégage deux couleurs majeures. Il s'agit du bleu et du rouge. Les inventaires ont permis de voir que la coloration rouge correspond aux formations forestières alors que la bleu celles des savanes. Mais il faut noter qu'à côté de ces deux couleurs majeures, il existe des zones de mosaïques associant les deux colorations pour donner du violet à trois teintes. Ainsi cinq types de couleur ont permis d'isoler la typologie

végétale ci-dessous. Sur la figure 2, les tâches rouges étirées sous forme de cordon forment les forêts 1 qui ont été nommées forêts galeries. Les rouges isolées sont les forêts 2 appelées îlots forestiers. Au niveau des couleurs bleues, les taches bleues claires constituent les savanes de sous types 3. Ce type de savane est à dominance d’herbacées et pauvre en ligneux. Au fur et à mesure que les ligneux augmentent en densité, le bleu tend vers le violet sombre. Toute une série de sous types de savanes plus ou moins dense en ligneux peuvent être dégagées. Mais ici, en observant les combinaisons les plus fréquentes sur l’image (figure 2), les savanes de sous types 2 et 3 ont été retenues. Le sous type 2 a une densité moyenne en ligneux alors que le sous type 3 est plus dense. Toutes ces investigations ont donné la carte de la végétation suivante sur la figure 4.



Les savanes : Il y a eu au total 18 parcelles de savanes couvrant une superficie de 1,62 ha. Ce sont des formations végétales ayant une structure verticale à deux strates, dont la strate basse est essentiellement herbacée et l’autre, ligneuse plus haute, est plus ou moins fermée. Selon le sous type les descriptions sont consignées le tableau II ci-dessous.

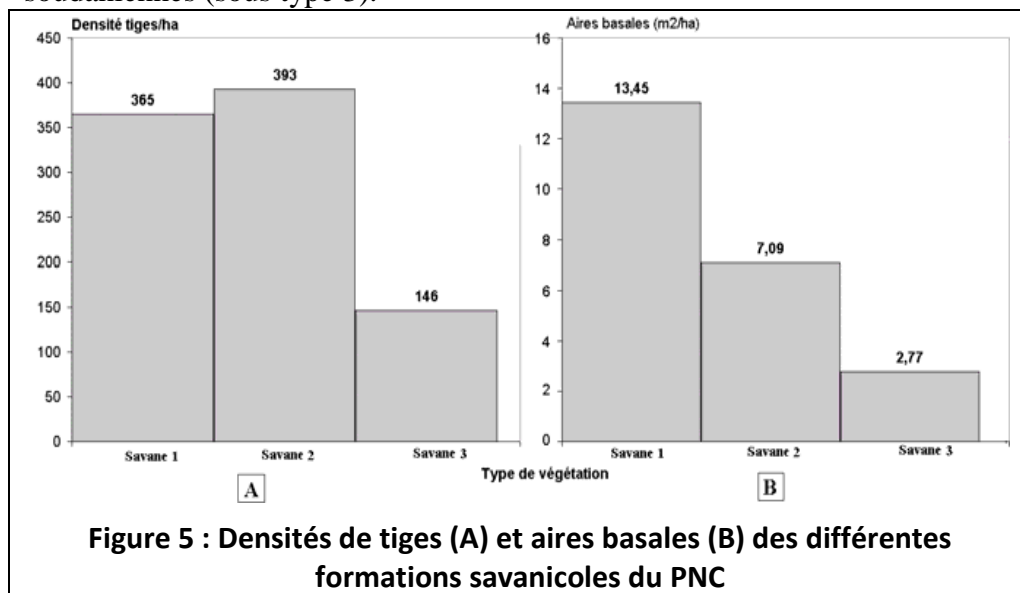
La hauteur de la strate ligneuse permet de discriminer effectivement

les savanes des sous types 1, 2 et 3. En effet, les savanes de sous type 1 ou savanes arborées présentent une strate ligneuse qui dépasse parfois 10 mètres de hauteur, alors que les savanes de sous type 2 ou savanes arbustives ont une strate ligneuse qui atteint à peine 6 mètres de hauteur. Le dernier sous type 3 ou savane soudanienne à dominance herbacée a une strate arbustive de hauteur voisine de la précédente, mais elles sont différentes par la densité des ligneux qu'elles renferment.

Tableau II : Structure verticale des différentes formations végétales du PNC

Type de formation	Hauteur de la strate supérieure	Hauteur de la strate herbacée	Taux de recouvrement
Îlots forestiers	$30 \leq h \leq 35$ m ouverte	$0 \leq h \leq 2$ m Peu dense	30 à 40% pour la strate supérieure
Forêts galeries	$25 \leq h \leq 30$ m relativement fermée	$0 \leq h \leq 2$ m. Peu dense	40 à 70% pour la strate supérieure
Savane de sous type 1	$8 \leq h \leq 10$ m ouverte	$0 \leq h \leq 2$ m Dense	40 à 50% pour la strate supérieure
Savane de sous type 2	$5 \leq h \leq 6$ m ouverte	$0 \leq h \leq 2$ m Dense	35 à 40% pour la strate supérieure
Savane de sous type 3	$3 \leq h \leq 4$ m très ouverte	$0 \leq h \leq 2$ m Dense	0 à 5% pour la strate supérieure

Les savanes arbustives (sous type 2) ont une densité de tiges plus élevée que les savanes arborées (sous type 1). Cette dernière (savane arborée) présente une densité de ligneux plus importante que la savane soudanienne (sous type 3) (figure 5 A). Au niveau des aires basales à la figure 5 B, nous avons dans l'ordre décroissant, les savanes les savanes arborées (sous type 1), les savanes arbustives (sous type 2) et les savanes soudanaises (sous type 3).



- **Savanes arborées (sous type 1)**

Les savanes arborées (Fig. 6) sont des formations boisées formées de deux strates bien distinctes. La première strate basse est constituée d'herbacées dominées par *Andropogon gayanus*, *Andropogon chinensis* (Poaceae) et *Aframomum alboviolaceum* ou *A. latifolium* (Zingiberaceae). La deuxième strate ligneuse, haute d'environ dix mètres, comporte les espèces comme *Berlinia grandiflora* (Caesalpiniaceae) *Maytenus senegalensis* (Celastraceae) *Piliostigma thonningii* (Caesalpiniaceae) *Pleiocarpa mutica* (Apocynaceae) et *Vittelaria paradoxa* (Sapotaceae).



Figure 6 : Savane arborée 1 (SV 1)

- **Savanes arbustives (sous type 2)**

Les savanes arbustives (fig. 7) sont des formations dont la hauteur des ligneux est comprise entre quatre mètres et huit mètres. La faible hauteur des ligneux peut produire, dans certains cas, un mélange de la strate herbacée et celle des ligneux. Cette strate herbacée est dominée par de trois espèces du genre *Andropogon* connues sous les noms de *Andropogon gayanus*, *A. chinensis*, *A. fastigiatus* (Poaceae). Il faut noter que les Andropogons sont des graminées de taille avoisinant les trois mètres. A ces graminées il faut noter également la présence de *Aframomum alboviolaceum* ou *A. latifolium* (Zingiberaceae), *Mitracarpus scaber* (Rubiaceae) et de *Centaurea praecox* (Asteraceae). Les ligneux se composent de *Berlinia grandiflora* (Caesalpiniaceae), *Piliostigma thonningii* (Caesalpiniaceae) *Parinari curatellifolia* (Chrysobalanaceae) *Annona senegalensis* (Annonaceae) *Gardenia erubescens* (Rubiaceae) *Vittelaria paradoxa* (Sapotaceae).



Figure 7 : Savanes arbustives (SV 2)

- **Savanes soudaniennes (sous type 3)**

Les savanes soudaniennes (fig. 8) sont des milieux très ouverts constitués d'une couverture végétale à une seule strate combinée de ligneux et d'herbacées. Dans ce cas les arbres sont tortueux, rabougris et portant les marques du passage régulier des feux. Les herbacées de ces milieux sont *Andropogon gayanus*, *A. chinensis*, *Imperata cylindrica* (Poaceae), *Cissus producta* (Vitaceae) et de *Centaurea praecox* (Asteraceae). Les ligneux sont *Hymenocardia acida* (Hymenocardiaceae) *Berlinia grandiflora* (Caesalpiniaceae), *Parinari curatellifolia* (Chrysobalanaceae).



Figure 8 : Savane soudanienne (SV 3)

Les forêts : Ce sont des formations végétales fermées à dominance de ligneux généralement plus hautes et dont la stratification est moins nette que dans la précédente (tab. II). Les 12 parcelles de forêt ont couvert 1,08 ha.

Les forêts galeries diffèrent des îlots forestiers par des valeurs de densité de tiges et d'aire basale des ligneux plus élevées (figure 9 A et B). Les densités de tiges sont parfaitement corrélées aux aires basales dans les formations forestières. Les forêts galeries sont pourvues de ligneux plus nombreux et plus volumineux que ceux des îlots forestiers.

Forêts galeries (FG)

Les forêts galeries (fig. 10 A et B) sont des cordons des végétaux de types forestiers, qui bordent les cours d'eau de moindre importance. Dans ce cas, les arbres forment la galerie qui couvre totalement le lit du cours d'eau. La largeur de ce cordon n'excède pas les 50 mètres dans la plupart des cas. Ces forêts restent vertes toute l'année et sont donc moins exposées aux effets des feux. Les espèces les plus fréquemment rencontrées sont *Cola gigantea* (Sterculiaceae), *Saba senegalensis* (Apocynaceae), *Anchomanes welwitschii* (Araceae), *Cissus producta* (Vitaceae), *Elaeis guineensis* (Arecaceae) et *Paullinia pinnata* (Sapindaceae).



Figure 10 A : forêt galerie, vue externe



Figure 10 B : forêt galerie vue interne

- **Îlots forestiers (IF)**

Les îlots forestiers (fig. 11 A et B) sont des formations de ligneux, de superficie plus ou moins grandes, incluses dans les savanes. Ces formations végétales renferment de grandes ouvertures causées les feux au cours de la saison sèche. Les espèces caractéristiques sont : *Antiaris toxicaria* (Moraceae), *Mallotus oppositifolius* (Euphorbiaceae), *Millettia zechiana* (Mimaceae), *Olyra latifolia* (Poaceae), *Whitfieldia colorata* (Acanthaceae), *Aidia genipiflora* (Rubiaceae), *Cola caricaefolia* (Sterculiaceae), *Dichapetalum heudelotii* (Dichapetalaceae), *Paullinia pinnata* (Sapindaceae), *Pleiocarpa mutica* (Apocynaceae), *Saba senegalensis* (Apocynaceae), *Scleria boivinii* (Cyperaceae), *Secamone afzelii* (Asclepiadaceae), *Vitex micrantha* (Verbenaceae), *Cola cordifolia* (Sterculiaceae), *Dialium guineense* (Caesalpinaceae), *Neuropeltis acuminata* (Convolvulaceae) et *Ceiba*

pentandra (Bombacaceae).



Figure 11 A : Îlot forestier



Figure 11 B : Sous-bois d'un îlot forestier présentant des ouvertures

L'examen de la flore issue des parcelles, couplée aux biotopes de savane a permis de noter la présence simultanée de neuf (9) espèces dans les trois sous types de savanes (tab. III). Parmi elles, *Andropogon chinensis* (Poaceae) et *Ficus sur* (Moraceae) ont été aussi rencontrées en milieu forestier.

Par ailleurs, dix-huit (18) autres espèces ont été recensées exclusivement dans les formations forestières (tab. II). Parmi elles, *Pleiocarpa mutica* (Apocynaceae) et *Chromolaena odorata* (Asteraceae) et *Cissus producta* ont été inventoriées dans les savanes.

Les espèces typiques de forêt (18) sont plus nombreuses que leurs homologues de savanes (9). A l'opposée, les espèces de savanes sont plus fréquentes. Cela revient à dire que le contingent de plantes caractérisant les savanes est partout le même. Seulement, ce sont les abondances qui varient en fonction des facteurs du milieu (sol, eau, ombrage...). En forêt, ce nombre d'espèces est plus grand et le type d'échantillonnage ne peut permettre de l'apprécier rapidement.

Tableau III: Caractérisation floristique des types de végétation à l'aide des fréquences des espèces inventoriées.

FG : Forêts galeries

IF : Ilots forestiers

SV1 : Savanes de sous type 1

SV2 : Savanes de sous type 2

SV3 : Savanes de sous type 3

Groupes d'espèces	N°	Espèces	FG	IF	SV1	SV2	SV3	Total
Espèces de savanes	1	<i>Andropogon gayanus</i>			6	6	6	18
	2	<i>Pericopsis laxiflora</i>			4	6	3	13
	3	<i>Andropogon chinensis</i>	1		3	2	6	12
	4	<i>Berlinia grandiflora</i>			2	4	5	11

	5	<i>Lophira lanceolata</i>			5	3	1	9
	6	<i>Parinari curatellifolia</i>			1	3	4	8
	7	<i>Asteraceae</i>			3	1	3	7
	8	<i>Aframomum</i>			3	2	1	6
		<i>alboviolaceum</i>						
	9	<i>Ficus mucoso</i>	2		1	1	1	5
	1	<i>Cissus producta</i>	3	3			2	8
	2	<i>Saba senegalensis</i>	4	4				8
	3	<i>Antiaris toxicaria</i>	1	6				7
	4	<i>Cola gigantea</i>	4	3				7
	5	<i>Paullinia pinnata</i>	3	4				7
	6	<i>Pleiocarpa mutica</i>	1	4	2			7
	7	<i>Whitfieldia colorata</i>	2	5				7
	8	<i>Rubiaceae</i>	3	3				6
	9	<i>Vitex micrantha</i>	2	4				6
Espèces de Forêts	10	<i>Chromolaena odorata</i>	1	2	1			4
	11	<i>Dialium guineense</i>	1	3				4
	12	<i>Aphania senegalensis</i>	2	1				3
	13	<i>Culcasia angolensis</i>	1	2				3
	14	<i>Cercestis afzelii</i>	1	1				2
	15	<i>Desmodium velutinum</i>	1	1				2
	16	<i>Diospyros</i>	1	1				2
		<i>mespiliformis</i>						
	17	<i>Mezoneuron</i>	1	1				2
		<i>benthamianum</i>						
	18	<i>Orchidaceae</i>	1	1				2

2.1.2-Flore (Richesse)

Les inventaires effectués sur les 30 Parcelles, ont produit une flore riche de 177 espèces végétales. En y ajoutant les taxons récoltés sur les parcours hors Parcelles, le nombre espèces inventoriées atteint 266 espèces.

Lorsqu'on considère chaque milieu écologique, les îlots forestiers sont les plus riches avec 73 espèces, ils sont suivis les forêts galeries (70 espèces), les savanes arborées (sous type 1) (43 espèces), les savanes arbustives (sous type 2) (31 espèces) et les savanes soudaniennes (sous type 3) (30 espèces). Le graphe de la figure 12 donne une illustration de la richesse floristique de chaque milieu.

Les forêts prises dans leur ensemble sont plus riches que les savanes. A la taille de notre échantillonnage (six parcelles dans chaque milieu), les deux types de forêts ont des richesses semblables. Il en est de même pour les savanes.

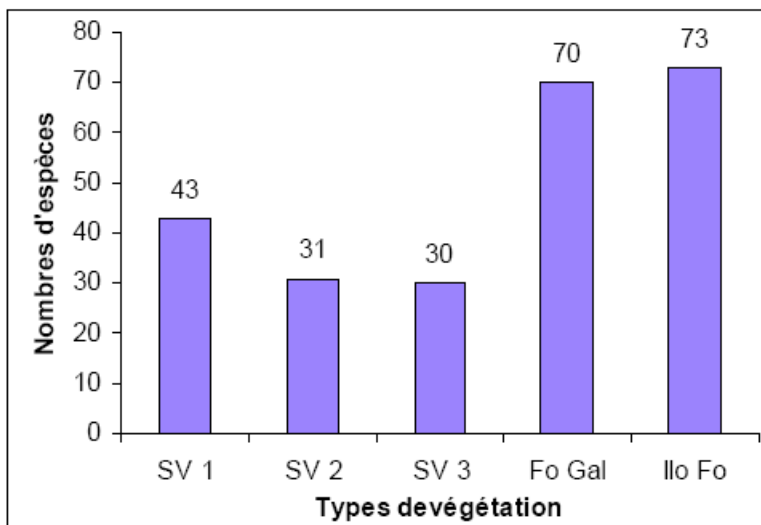


Figure 12: Richesse en nombres d'espèces des formations végétales

2.1.2-Diversité floristique

A l'aide des indices de shannon, la figure 13 montre que les forêts sont plus diversifiées que les savanes. Pris individuellement les forêts galeries sont plus diversifiées que les îlots forestiers selon les indices respectifs de 5,96 et 5,87. Dans les savanes, la diversité décroît des savanes de sous type 1 au sous type 3 en passant par le sous type 2 avec les valeurs de 5,2 à 4,55. Les diversités faibles observées au niveau des savanes et principalement les savanes de type 2 et 3, témoignent de la dominance de certaines espèces comme celles de la famille des Poaceae dans ces milieu.

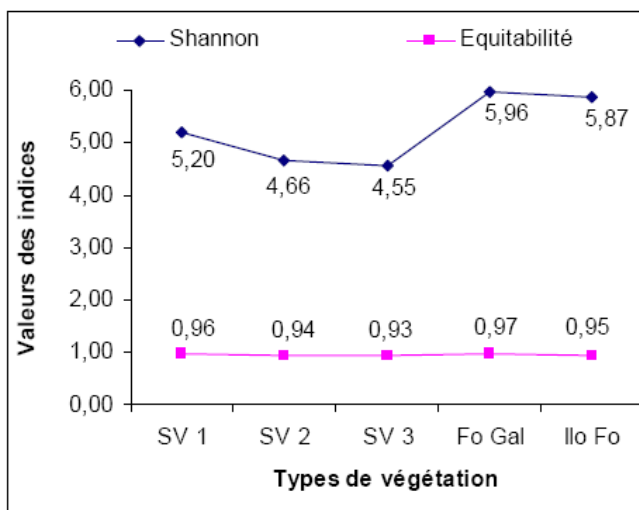


Figure 13: Diversités des types de végétation en fonction des indices de Shannon

Les valeurs de l'équitabilité calculées dans chaque milieu écologique sont proches de 1 (figure 13), ce qui traduit la bonne répartition des espèces dans les parcelles échantillonnées du Parc de la Comoé.

2.2-Discussion

La typologie de la végétation a dégagé deux types de formations végétales correspondant aux couleurs rouges et bleues sur l'image en composition colorée de la figure 2. L'importance de la structure aérienne et de l'activité chlorophyllienne de la végétation dans la discrimination spectrale de la végétation et des peuplements par les images satellitaires ont été signalées par plusieurs auteurs dont DEFOURNY (1990) et GIRARD *et al* (1999). Aussi, une comparaison des caractéristiques structurales de la végétation aux résultats de la classification ont montré que si quantitativement (densité de tiges et aire basale), les îlots forestiers et les forêts galeries semblent présenter des différences, la répartition des tiges par classes de diamètres qui est plus qualitative indique une similarité (ou ressemblance) de ces deux formations. C'est bien ce qui explique que toutes les forêts sont discriminées en rouge. Malgré cette similarité, il existe une différence entre les densités et les aires basales. Cette densité et aires basales de tiges élevée dans les forêts galeries peut s'expliquer par une stabilité du milieu écologique. En effet, les îlots forestiers sont en fait des forêts denses sèches. Elles sont très marquées par les saisons sèches (décembre à mars) qui les rendent vulnérables aux feux pratiqués par les populations (notamment les braconniers). Au cours de la période sèche, ces feux ravagent les îlots forestiers et entraînent ainsi une dégradation de la strate ligneuse. Quant aux forêts galeries, elles restent vertes toute l'année grâce à l'humidité des sols qui leur assure une protection contre la sécheresse et les feux. Elles représentent donc des milieux écologiques plus stables.

En ce qui concerne les savanes arborées (sous type 1) et arbustives (sous type 2), les confusions observées résultent surtout de la difficulté à établir une limite nette entre ces deux types de savanes sur le terrain. Cette difficulté a été observée par POILECOT *et al* (1991) et KOFFI (2010) dans le PNC. Aussi, au niveau structural, les densités de tiges observées dans les savanes arborées et arbustives sont très proches. En effet, les savanes arbustives ont une densité de tiges supérieure à la savane arborée, or cette dernière affiche une aire basale plus importante. Ce résultat indique la présence de ligneux peu nombreux mais de diamètres plus importants dans les savanes arborées et à l'inverse les savanes arbustives sont plus denses en ligneux de petits diamètres. Les savanes soudaniennes (type 3) sont facilement discriminées pour la simple raison que la densité de ligneux est très faible.

La faiblesse de la densité des ligneux serait liée aux effets des feux

plus marqués et qui ont eu pour conséquence la réduction voire la destruction de la strate ligneuse au profit de la strate herbacée. Les difficultés de discrimination au sein de la végétation savanicole montre une homogénéité de cette formation c'est ce qui affiche l'unicité de la coloration bleue de la composition colorée de la figure 2. Néanmoins se sont les densités des ligneux et les aires basales qui séparent les divers types de savanes observées.

Les inventaires sur 30 parcelles de 2,7 ha et sur 27 km de parcours ont donné 266 taxons plantes parmi lesquels 112 (42,10%) sont des ligneux et 154 (57,90%) sont des herbacées. Selon POILECOT *et al* et (1991) LAUGINIE (2007), la flore actuelle du Parc est estimée à 620 espèces végétales, avec 191 (30,80%) sont des ligneux et 429 (69,20%) sont des herbacées. Les 266 espèces représentent 42,9% de la flore connue du PNC. La méthodologie utilisée peut être qualifiée d'efficace, eu égard à la rapidité qu'elle offre d'estimer la flore en laps de temps. Cette efficacité serait due aussi à l'association des relevés de surfaces et itinérants ajoutés guidage par GPS pour retrouver les parcelles à inventorier.

Dans le PNC, les espèces responsables de la signature spectrale permettant de différencier les formations végétales sont les plus fréquentes et surtout celles ayant des diamètres supérieurs à 10 cm à hauteur de poitrine. Pour les forêts ces espèces sont *Cola gigantea* (Sterculiaceae), *Ceiba pentandra* (Bombacaceae), *Antiaris toxicaria* (Moraceae), *Cola caricaefolia* (Sterculiaceae), *Vitex micrantha* (verbenaceae), *Dichapetalum heudelotii* (Dichapetalaceae) et *elaeis guineensis* (Arecaceae). Concernant les savanes, les taxons phares sont *Berlinia grandiflora* (Caesalpiniaceae), *vittelaria paradoxa* (Sapotaceae) et *Parinari curatellifolia* (Chrysobalanaceae). Elles sont accompagnées par *Piliostigma thonningii* (Caesalpiniaceae), *Gardenia erubescens* (Rubiaceae) et *Hymenocardia acida* (Hymenocardiaceae). La participation de ces espèces à la dynamique de la végétation du PNC a été signalée par KOULIBALY (2008).

Conclusion

A l'aide d'une image satellitaire, le Sud du PNC été étudié en cinq jours d'inventaire. La flore a donné 266 espèces regroupées dans cinq biotopes dont deux en milieu forestier et trois en savane. Les biotopes du milieu forestier sont les Forêts galeries et les îlots forestiers. En savane les types sont les savanes arborées, les arbustives et soudaniennes. La discrimination de ces formations végétales a été possible grâce à de la structure aérienne et de l'activité chlorophyllienne des composantes de ces végétations. Ici la structure reposait sur la densité de tiges et les aires basales des ligneux. Les taxons de forêts identifiés sont: *Cola gigantea* (Sterculiaceae), *Ceiba pentandra* (Bombacaceae), *Antiaris toxicaria*

(Moraceae) ... et ceux identifiant les savanes sont : *Berlinia grandiflora* (Caesalpinaceae), *Vittellaria paradoxa* (Sapotaceae) et *Parinari curatellifolia* (Chrysobalanaceae)

References:

AKÉ ASSI L. La flore de la Côte d'Ivoire : étude descriptive et biogéographique, avec quelques notes ethnobotaniques. Tome I, II, III. Thèse Doct. d'État ès Sc. Nat. FA.S.T., Université Nationale de Côte d'Ivoire, Abidjan, 1205 p, 1984.

AKÉ ASSI, L. Flore de la Côte d'Ivoire 1, catalogue, systématique, biogéographie et écologie. Conservatoire et Jard. Bot., Genève, Switzerland, Boissiera **57**, 396 p, 2001.

AKÉ ASSI, L. Flore de la Côte d'Ivoire 2, catalogue, systématique, biogéographie et écologie. Conservatoire et Jard. Bot., Genève, Switzerland, Boissiera **58**, 401 p, 2002.

ANONYME, Écosystèmes forestiers tropicaux d'Afrique., O.R.S.T.O.M.-U.N.E.S.C.O., Coll. Recherche sur les ressources naturelles, Paris, 143 p, 1983.

AUBRÉVILLE, A. A la recherche de la forêt de Côte d'Ivoire. *Bois Forêt Trop.* **57** pp16-84, 1958.

AUBRÉVILLE, A. La flore forestière de la Côte d'Ivoire. Deuxième édition, Nogent-Sur-Marne, C.T.F.T., tome 3, 335 p, 1959.

CHEVALIER, A., Biogéographie de la forêt dense ombrophile de la Côte d'Ivoire. *Rev. Bot. Appl. Agr. Trop.*, **28** (305-306): pp 101-115, 1948.

DEFOURNY P. Méthode d'évaluation quantitative de la végétation ligneuse en région soudano-sahélienne à partir de données Landsat TM (Burkina Faso). In Télédétection et sécheresse. Ed. AUPELF-UREF : pp 63-74, 1990.

GIRARD M-C. et GIRARD C. M. Traitement des données de télédétection, Interprétation physique des données, les comportements spectraux. 529 p, 1999.

GUILLAUMET, J.L. & ADJANOHOON, E. La végétation de la Côte d'Ivoire. In AVENARD, J. M., ELDIN, E., SIRCOULON, J., TOUCHEBEUF, P., GUILLAUMET, J. L., ADJANOHOON, E. & PERRAUD, A. [eds.], Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire, O.R.S.T.O.M., Paris, pp 161-262. 71

HUTCHINSON, J. & DALZIEL, J.M. Flora of West Tropical Africa, 2nd edition. Revised by Key R.W.J., Hepper, F.N. Crown Agent, London, 3 vol. 1954-1972

KOFFI, P., Le Parc National de la Comoé. In KONATE, S. & KAMPMANN, D. [eds.]. Atlas de la Biodiversité de l'Afrique de l'Ouest, Tome III: Côte d'Ivoire, Abidjan & Frankfurt/Main, pp 272-274, 2010.

KOUADIO, K. Approche qualitative de la Flore de la Forêt Classée de la Haute Dodo, dans le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire. Mém. D.E.A. U.F.R.

Biosciences, Université de Cocody, Abidjan, 128 p, 2000.

KOUASSI, K., E., Flore de la Forêt Classée de la Haute Dodo, dans le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire. Etude de quelques espèces commercialisées : cas de *Garcinia afzelii* (Clusiaceae), des rotins (palmiers lianes) des genres *Calamus*, *Eremospatha*, et *Laccosperma* (Arecaceae). Thèse de Doctorat unique, Univ. Cocody ; 214 p, 2007.

KOULIBALY A., V. Caractérisation 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 unique, Univ. Cocody ; 208 p, 2008.

LAUGINIE, F. Conservation de la nature et aires protégées en Côte d'Ivoire. Ceda/Nei, Abidjan, 668 p, 2007.

LEBRUN, J.-P., & STORK, A. L. Énumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale : Généralités et Annonaceae à Pandaceae **Vol 1**, Conservatoire et Jard. Bot., Genève, 249 p, 1991.

LEBRUN, J.-P., & STORK, A. L., Énumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale : Chrysobalanaceae à Apiaceae, **Vol 2**, Conservatoire et Jard. Bot., Genève, 257 p, 1992.

LEBRUN, J.-P., & STORK, A. L., Énumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale : Monocotylédones : Limnocharitaceae à Poaceae, **Vol 3**, Conservatoire et Jard. Bot., Genève, 341 p, 1995.

LEBRUN, J.-P. & STORK, A. L.,. Énumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale: Gamopétales : Ericaceae à Lamiaceae, **Vol 4**, Conservatoire et Jard. Bot., Genève, 712 p, 1997

POILECOT, P. et *al*, Un écosystème de savane soudanienne : Le Parc national de la Comoé (Côte d'Ivoire). Projet UNESCO/PNUD n°IVC/87/007, UNESCO, 1991.