

Diversité floristique et usages des plantes dans la zone soudanienne du Nord-ouest de la Côte d'Ivoire

OUATTARA Djakalia ¹, KOUAME Djaha ², TIEBRE Marie-Solange ^{1,*}, CISSE Abdoulaye ¹, N'GUESSAN Kouakou Edouard ¹

¹ Laboratoire de Botanique, Université Félix Houphouët-Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

² UFR Environnement, Université Jean Lorougnon Guédé, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire.

* Auteur correspondant ; E-mail : tiebre.ms@skynet.be ; Tél : 0022546415181

Keywords : Ecosystem services, North-western Cote d'Ivoire, plant diversity, uses of species

Mots clés : Diversité floristique, Nord-ouest Côte d'Ivoire, services écosystémiques, usages des plantes.

1 RESUME

En Côte d'Ivoire, plusieurs zones agroclimatiques existent du Nord au Sud. Elles présentent des formations végétales très variées allant des forêts denses aux savanes herbeuses. Dans le Nord-ouest de la Côte d'Ivoire, dans la localité de Ziérougoula, en zone soudanienne, une étude a été menée dans le but de contribuer à la connaissance de la flore, de la végétation et de l'usage des plantes. Les formations végétales de la zone étudiée sont nombreuses et présentent différents niveaux de diversité. L'étude de la flore a permis de recenser 426 espèces de plantes. Elles se répartissent en 290 genres et 83 familles. Concernant les usages des plantes, 67 d'entre elles ont été identifiées comme plantes médicinales, alimentaires de cueillette ou à divers autres usages (ornemental, artisanal.). Six plantes sont considérées comme rares et menacées. Ce sont *Azelia africana*, *Khaya senegalensis*, *Guarea thompsonii*, *Vitellaria paradoxa*, *Pterocarpus santalinoides* et *Milicia excelsa*. La faible présence des espèces menacées indique que la végétation de la zone d'étude est fortement perturbée à cause des activités anthropiques. Toutefois, le statut de ces espèces nécessite leur protection ainsi que les biotopes où elles se rencontrent.

Floristic diversity and uses of plants in the Sudan area in Northwestern of Cote d'Ivoire

ABSTRACT

In Cote d'Ivoire, several agroclimatic areas exist from North to South of the country with different vegetation types ranging from old growth forests to grasslands. In Northwestern, at the locality of Ziérougoula, in the Sudan region, a study was conducted to contribute to the knowledge of flora, vegetation and the use of plants by local populations. The vegetation of this area are numerous and have varying levels of diversity. The study of flora identified 426 species of plants. They are divided into 290 genera and 83 families. Concerning uses of species, 67 of them were identified as medicinal plants, food or other uses (ornamental, craft). Six plants are considered rare and endangered. There are *Azelia africana*, *Khaya senegalensis*, *Guarea thompsonii*, *Vitellaria paradoxa*, *Pterocarpus santalinoides* et *Milicia excelsa*. The low presence of endangered species indicates that the vegetation of the study area is highly disturbed due to human activities therefore these species requires protection and the habitats where they meet.

2 INTRODUCTION

La dégradation continue du couvert végétal en Afrique de l'ouest est en partie due à l'agriculture, à la croissance démographique et aux facteurs climatiques (Ehui *et al.*, 1989 ; Wezel et Haigis, 2000 ; Bamba *et al.*, 2010). Depuis son accession à l'indépendance en 1960, la Côte d'Ivoire a concentré son développement économique et social sur l'agriculture (Léonard et Oswald, 1996 ; Bigot *et al.*, 2005). Sa vaste couverture forestière, a permis la création de grandes plantations industrielles de produits d'exportations comme le cacao, le café, l'hévéa, le palmier à huile, mais aussi de cultures vivrières comme la banane, l'igname et le manioc (Audibert *et al.*, 2009). Dans la partie nord du pays, en zone soudanienne, les forêts claires, sèches et les savanes ont également fourni des devises à travers la culture du coton et de l'anacarde (Djato, 2001). La vaste couverture forestière est ainsi passée de 16 millions d'ha en 1960 à environ 3 millions d'ha dans les années 2000 (Kouamé, 2008). Les conséquences sur la biodiversité et l'environnement ont été la fragmentation du couvert végétal, une conversion du paysage forestier en cultures, l'érosion des sols, les changements climatiques et l'avancée du désert (Davranche et Taïbi, 2015). Cette diminution des ressources ligneuses a aussi eu un impact sur les services écosystémiques que

procure la biodiversité aux populations locales, notamment les services de prélèvement pour l'alimentation, l'énergie, la construction, la médecine et l'artisanat (Wezel et Lykke, 2006 ; Traore *et al.*, 2011). Il devient urgent de faire un état des lieux de la forêt en ce qui concerne la diversité de la flore, de la végétation et des services écosystémiques (Aké-Assi, 1984 ; Yao, 2013). Plusieurs études ont été réalisées sur la flore et la végétation de Côte d'Ivoire (Adjanohoun et Aké-Assi, 1967 ; Aké-Assi, 2001, 2002 ; Adou-Yao, 2005 ; Vroh 2013). Toutefois la plupart de ces études ont été menées dans la partie sud forestière du pays (Devineau *et al.*, 1984 ; Aké-Assi, 2002 ; Ouattara *et al.*, 2013). Très peu d'études se sont intéressées à la diversité floristique savanicole du nord et particulièrement celle de la zone nord-ouest de la Côte d'Ivoire (Devineau *et al.*, 1984 ; Ambé, 2001). La présente étude s'est donnée pour objectif général de contribuer à la connaissance de la diversité floristique de la Côte d'Ivoire soudanienne. De façon spécifique, il s'est agi d'évaluer l'état actuel de la flore et de la végétation du nord-ouest du pays et d'identifier les services d'approvisionnement rendus par les écosystèmes actuels aux populations locales.

3 MATÉRIEL ET MÉTHODES

3.1 Site d'étude : La localité de Ziérougoula, située au nord-ouest de la Côte d'Ivoire, a été choisie comme site de l'étude. Elle est entre les latitudes Nord 6°57'85.30" et 6°84'51.18" et les longitudes Ouest 1°05'09.48" et 1°35'02.54". Elle se situe dans le secteur subsoudanais tel que défini par Guillaumet (1967). La végétation est composée de forêts claires et des savanes. Le climat est de type soudanais, caractérisé par deux saisons dont une pluvieuse et une sèche qui dure de 7 à 8 mois (Bertauld, 1986). Les précipitations annuelles assez abondantes (1100 à 1700 mm) et surviennent en majeure partie pendant les mois de juillet, août et septembre. Les premières pluies d'avril à juin sont espacées et de faible importance en général. De novembre à Juin, la

sécheresse est absolue et accompagnée généralement par l'harmattan (Eldin, 1971). La température fluctue entre 16 °C et 36 °C avec une moyenne annuelle de 27°C (Figure 1). Le sol est de type ferrallitique moyennement désaturé (Roose, 1980).

3.2 Matériel et Méthodes : Pour l'étude de la végétation, deux techniques de relevés complémentaires, à savoir le relevé de surface et le relevé itinérant, ont été utilisées (Malan *et al.*, 2007 ; Vroh, 2013). Ces relevés ont été réalisés dans tous les types d'occupation du sol afin de recenser le maximum d'espèces végétales. Le relevé de surface a consisté à délimiter une parcelle de 10 m x 10 m (100 m²). A l'intérieur de laquelle, toutes les espèces de plantes rencontrées ont été identifiées et leurs noms notés sur une

fiche de relevé portant le numéro de la parcelle. Les espèces non identifiées sont prélevées pour la confection d'un herbier et identifiées ultérieurement. Les coordonnées géographiques de la parcelle ont enfin été enregistrées à l'aide d'un GPS. Le relevé itinérant est réalisé le long des transects, des pistes et dans certains endroits très difficiles d'accès, d'une placette à une autre et autour des placettes. Les espèces observées, dans ce deuxième type d'inventaire, sont notées et des échantillons récoltés pour compléter la liste

floristique générale du site. Après la collecte des données, plusieurs analyses ont été faites et les indices de diversité calculés. La détermination de la diversité et de la composition floristique a consisté, à partir d'un fichier Excel, à dénombrer le nombre total d'espèces, de genres et de familles. Pour chaque biotope, les types biologiques de toutes les espèces présentes a été déterminée en nous référant à plusieurs auteurs (Raunkiaer, 1934 ; Aké-Assi, 2001, 2002).

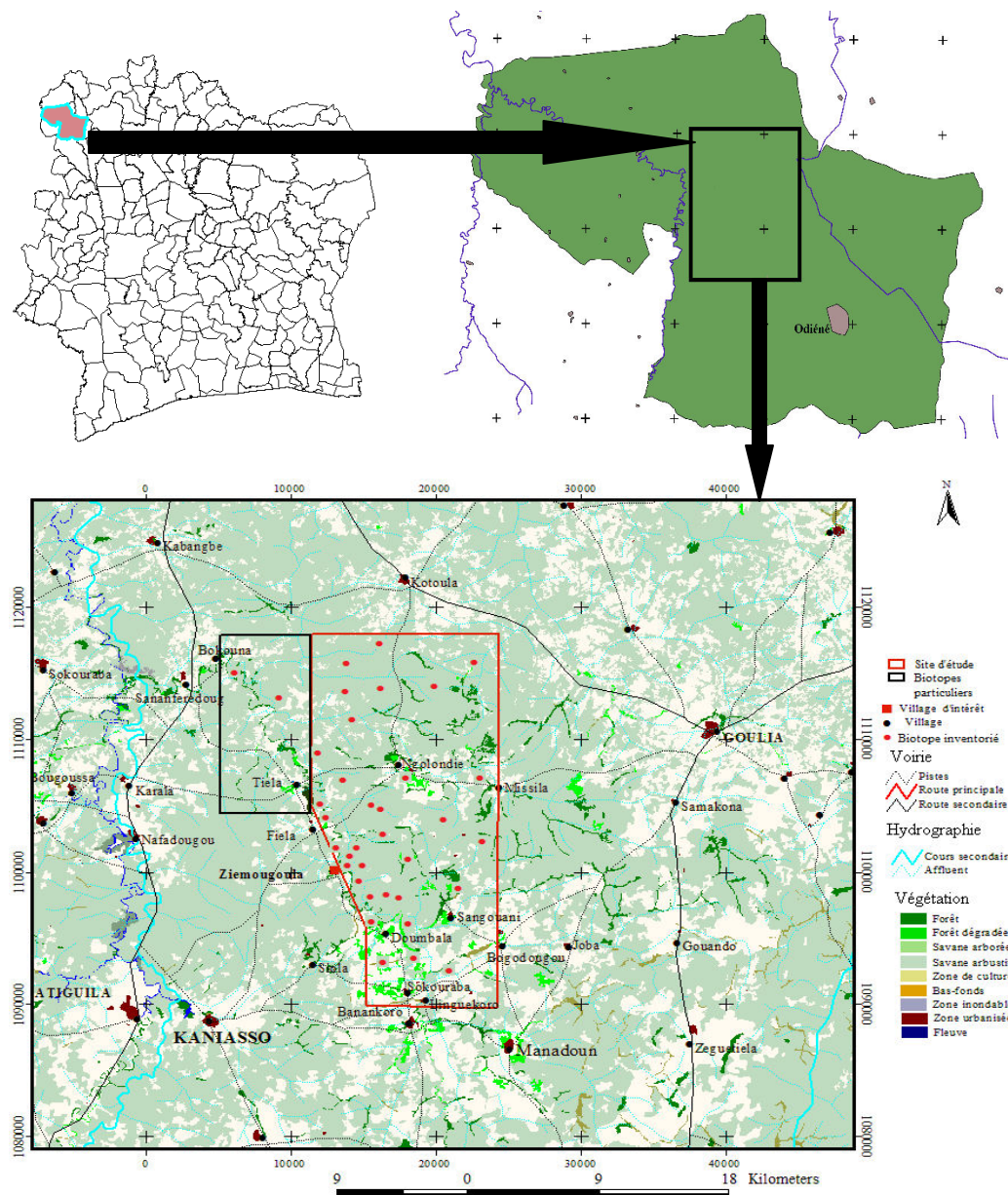


Figure 1 : Site d'étude et points d'échantillonnage

La chorologie a été également déterminée en utilisant les grandes subdivisions phytogéographiques de White (1983) et le catalogue des plantes vasculaires de la Côte d'Ivoire (Aké-Assi, 2001-2002). Deux indices floristiques ont été calculés pour chaque biotope. L'indice de Shannon-Weaver (H') et l'indice d'équitabilité ou d'équirépartition de Pielou (J) et le coefficient de similitude de Morisita-horn ont été calculés pour chaque biotope. Ces indices sont donnés par les formules mathématiques suivantes :

$$H' = -\sum [(ni/N) \times \ln (ni/N)]$$

Dans cette formule, H' désigne l'indice Shannon, ni désigne le nombre d'individus d'une espèce i et N le nombre total des individus de toutes les espèces.

$$J = H' / \ln S$$

Dans cette formule, J désigne l'indice d'équitabilité ou d'équirépartition de Pielou, H' est l'indice de Shannon, S est le nombre total d'espèces d'un biotope donné, et $\ln(S)$ représente la diversité maximale du biotope. 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 est dit équilibré.

$$MH_{ij} = \left[\sum P_i P_j \right] / \left[\sum P_i^2 + \sum P_j^2 \right]$$

Dans cette formule, P_i et P_j représentent respectivement les probabilités que l'espèce s soit tirée des relevés i et j . Cet indice a été calculé avec le logiciel EstimateS (Colwell, 2001). Les valeurs de cet indice varient de 0 à 100. Plus les deux listes floristiques ont des espèces d'abondance similaire, en commun, plus MH tend vers 100. Plus les deux listes floristiques sont différentes en espèces, plus MH tend vers 0. Les espèces à statut particulier (vulnérables, en danger, rares ou menacées d'extinction) ont été identifiées avec les liste de Aké-Assi (1998 ; 2001 ; 2002) et UICN (2015). Pour l'étude des services écosystémiques, nous nous sommes intéressés aux services d'approvisionnement (médicinal, alimentaire, ornemental et artisanal). En vue de répertorier les espèces utilisées par les populations, des interviews ont été réalisées auprès de tradithérapeutes et des chefs de ménage. Ces interviews ont été combinées aux inventaires floristiques. Concrètement, il s'agissait de parcourir avec les riverains, l'ensemble des biotopes afin, d'identifier et de renseigner les différents usages des plantes. Pour comprendre les relations entre les espèces présentes dans un biotope et les usages, nous avons utilisé l'Analyse Factorielle Multiple (AFM). Cette analyse est préconisée pour évaluer les relations entre plusieurs tableaux de contingence (des groupes de variables) ayant des lignes homologues constituées dans notre cas des parcelles de relevés floristiques (Escofier et Pagès, 1986 ; 1989). Le choix de cette technique repose sur le fait que les données collectées sont de natures différentes (quantitatives et qualitatives) et organisées en différents blocs. Cette méthode a l'avantage de permettre le croisement des données quantitatives collectées dans les biotopes et qualitatives obtenues après les interviews réalisées auprès des paysans. Elle a été réalisée grâce au logiciel R Package (Lafaye *et al.*, 2010).

4 RÉSULTATS

4.1 Diversité et richesse floristique : Les observations faites lors de la mission sur le terrain ont permis de déterminer les principaux types de formations végétales présentes dans la zone d'étude. Ainsi, neuf formations végétales ont été

identifiées : les îlots de forêts secondaires, les forêts claires, les galeries forestières, les savanes arborées/arbustives, les savanes herbeuses, les mares, les savanes marécageuses, les jachères et les cultures. L'étude de la flore a permis de

recenser 426 espèces de plantes. Elles se répartissent en 290 genres et 83 familles. Le biotope le plus riche est représenté par les forêts claires avec 243 espèces, réparties en 217 genres et 78 familles (Tableau 1). Les mares sont les moins riches. Dans ce biotope, ce sont 20

espèces qui ont été recensées, elles se répartissent en 18 genres et 15 familles. Dans l'ensemble des biotopes, 30 genres comprennent au moins deux espèces soit 37% et 153 soit 63 % ne contiennent qu'une seule espèce.

Tableau 1 : La richesse globale des différents biotopes du site d'étude

Biotopes	Culture	Forêt Claire	Forêt Galerie	Forêt Secondaire	Jachère	Mare	Savane arborée / arbustive	Savane herbeuse	Savane Marécageuse
Nombre espèces	54	243	109	109	55	20	141	44	21
Nombre de genres	49	217	101	98	51	18	132	37	19
Nombre de familles	31	78	68	65	29	15	70	31	14

Tableau 2 : Types biologiques et espèces à statut particulier par biotope.

Biotopes	Cultures	Forêt claire	Forêt galerie	Forêt secondaire	Jachère	Mare	Savane arborée / arbustive	Savane herbeuse	Savane Marécageuse
Lmp	1,37	28,77	21,23	18,49	7,53	1,37	13,70	1,37	1,37
LMP	0,00	16,67	16,67	33,33	0,00	0,00	16,67	16,67	0,00
LmP	0,00	30,00	20,00	20,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ch	0,00	32,14	17,86	10,71	7,14	0,00	14,29	3,57	3,57
Lnp	0,00	0,00	33,33	0,00	66,67	0,00	0,00	0,00	0,00
Ep	0,00	33,33	0,00	0,00	16,67	0,00	50,00	0,00	0,00
G	0,00	25,81	12,90	12,90	25,81	3,23	16,13	0,00	0,00
Gr	11,76	37,50	25,00	0,00	17,65	0,00	23,53	0,00	12,50
H	0,00	15,79	15,79	2,63	7,89	2,63	42,11	10,53	2,63
Hyd	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	92,3	0,00	0,00	0,00
mp	1,94	23,30	22,01	9,71	9,39	0,65	26,54	1,29	0,65
mP	1,12	22,47	21,35	22,47	7,87	1,12	15,73	0,00	0,00
MP	0,00	0,00	50,00	16,67	0,00	16,67	16,67	0,00	0,00
Par	0,00	0,00	0,00	0,00	33,33	0,00	33,33	0,00	0,00
Sto	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	33,33	0,00
Th	1,54	27,69	4,62	0,00	24,62	7,69	23,08	4,62	6,15
np	0,00	22,63	16,06	8,76	12,41	2,92	20,44	8,03	5,11
UICN	0	4	4	2	4	0	6	0	0
A-A	0	2	3	0	0	1	6	0	0
GCW							1		

Les valeurs des types biologiques sont en pourcentage et les valeurs des espèces à statut particulier en fréquence de présence. LMP : lianes mégaphanérophytes ; LmP : liane mesophanérophytes ; Lmp : lianes microphanérophytes ; Lnp : lianes nanophanérophytes ; MP : mégaphanérophytes ; mP : mésophanérophytes ; mp : microphanérophytes ; np : nanophanérophytes ; Ch : Chamephytes ; Ep : Epiphytes ; G : Géophytes ; Gr : Graminées ; H : Hémiptérophytes ; Hyd : Hydrophytes ; Sto : Stolon ; Th : Thérophytes.

4.2 Diversité qualitative du site : Dans l'ensemble, la flore inventoriée comprend 18 types biologiques dont 7 appartiennent aux phanérophytes. L'analyse des biotopes inventoriés indique que les microphanérophytes (mp) représentent 34,1 p.c. des espèces récoltées. Ils sont suivis des lianes microphanérophytes

(Lmp) et des nanophanérophytes (np) représentant respectivement 16,1 p. c. et 15,1 p. c. des espèces. Les autres types biologiques sont moins représentés. La proportion des types biologiques diffère d'un biotope à l'autre. Dans les savanes arborées/arbustives et les forêts claires, les stolons sont les plus abondants avec

50 p.c. des espèces. Dans les jachères et les forêts secondaires, les phanérophytes dominent avec respectivement 66 p.c. de lianes nanophanerophytes et 50 p.c. de mégaphanerophytes. Dans les forêts galeries, les lianes mégaphanérophytes dominent avec 33,3 p.c. Les graminées sont les plus présentes avec 33,33 p.c. dans les savanes herbeuses et 22,5 p.c. dans les savanes marécageuses. Dans les mares, les hydrophytes représentent 92,3 p.c. des espèces (Tableau 2). Les espèces recensées lors de la présente étude se subdivisent en trois grands groupes. L'on a les espèces de la zone Guinéo-congolaise (GC), les espèces soudano-zambézienne (SZ) et les espèces de la zone transition Guinéo-congolaise et Soudano-zambézienne (GC-SZ). Les espèces n'appartenant à aucun de ces groupes ont été nommées espèces introduites (I). Les espèces de la zone de transition Guinéo-congolaise et Soudano-zambézienne (GC-SZ) sont les plus importantes avec une proportion de 47,4 p.c. Les espèces de la zone Soudano-zambézienne viennent ensuite avec 26 p.c. et les moins présentes sont les espèces introduites (I) avec 2,6 p.c. Pris par biotope, la répartition de ces proportions varie. Dans les cultures et les jachères, ce sont les espèces introduites qui ont les plus grandes proportions avec respectivement 44,3 p.c. et 43,2 p.c. Dans les forêts claires, les forêts galeries et les mares, ce sont les espèces de la zone de transition Guinéo-congolaise et Soudano-zambézienne (GC-SZ) qui dominent. Les espèces de la zone Guinéo-congolaise sont plus abondantes dans les forêts secondaires. L'étude a permis d'identifier 6 espèces considérées comme rares et menacées selon l'UICN (2015). Quatre d'entre elles sont de la classe des espèces vulnérables (*Afzelia africana*, *Khaya senegalensis*, *Guarea thompsonii* et *Vitellaria paradoxa*) et deux (*Pterocarpus santalinoides* et *Milicia excelsa*) sont en

danger. Toutes ces espèces ont été rencontrées dans les savanes arborées/arborescentes. Dans les forêts claires et les forêts galeries, l'on a recensé respectivement 4 espèces. Dans les jardins, les mares et les savanes herbeuses et marécageuses, aucune espèce à statut particulier n'a été recensée. Six espèces considérées comme menacées d'extinction selon la liste de Aké-Assi (1998) ont également été observées dans les biotopes inventoriés. Ce sont *Detarium microcarpum*, *Lannea nigritana*, *Syzygium guineense* var. *guineense*, *Syzygium guineense* var. *macrocarpum* et *Uvaria tortilis*. Concernant ces espèces, la plus grande quantité se retrouve au niveau des savanes arbustives/arborées. Une seule signalée comme endémique Ouest africaine (GCW) présente dans les savanes arborées/arbustives. Il s'agit de *Anthostema senegalense* (Tableau 2).

4.3 Diversité quantitative : L'indice de diversité de Shannon varie d'un biotope à l'autre. La plus grande valeur de l'indice (5,37 bits) est observée dans les forêts claires. Les mares ont la plus petite valeur qui est de 3 bits (Tableau 3). L'indice d'équitabilité de Piéluou varie quant à lui de 0,66 bits dans les savanes arbustives à 0,96 bits dans les savanes marécageuses. Les valeurs de cet indice dans les autres biotopes se situent entre ces deux extrémités. Le coefficient de similitude de Morisita-Horn, lorsqu'on tient compte non seulement du nombre d'espèces, mais aussi de leur abondance montrent plusieurs situations (Tableau 4). Entre les formations savaniques, aucune ressemblance n'est observée. Par contre, une ressemblance a été observée entre les forêts claires et les forêts galeries. Pris séparément, la quasi-totalité des biotopes ne présentent aucune ressemblance floristique entre elles. Les seules similitudes ont été observées entre les forêts claires et les savanes arborée/arbustives avec 53 p.c. et entre les forêts claires et les jachères avec 50 p.c.

Tableau 3 : Indices de diversité par biotope

Biotoypes	Jardin	Forêt claire	Forêt galerie	Forêt secondaire	Jachère	Mare	Savane arborée / arbustive	Savane herbeuse	Savane Marécageuse
Indice de Shannon	3,94	5,37	4,55	4,62	3,98	3,00	4,81	3,77	3,04
Indice de Pielou	0,89	0,78	0,67	0,79	0,72	0,90	0,66	0,87	0,96

Tableau 4 : Ressemblance floristique des biotoypes selon le coefficient de similitude de Morisita-horn

Biotope	Jardin	Forêt claire	Forêt galerie	Forêt secondaire	Jachère	Mare	Savane arborée/ arbustive	Savane herbeuse	Savane marécageuse
Jardin									
Forêt claire	15								
Forêt galerie	14	56							
Forêt secondaire	2	23	36						
Jachère	15	50	34	16					
Mare	6	8	13	10	16				
Savane arborée/arbustive	14	53	43	13	38	3			
Savane herbeuse	13	16	13	8	15	4	27		
Savane marécageuse	6	5	4	3	9	28	3	11	

4.4 Usages des plantes par les populations : Plusieurs usages sont associés aux plantes récoltées sur le site d'étude. Ce sont au total 67 espèces qui ont été identifiées par les populations locales (Tableau 5 et 6). Ce sont soit des plantes médicinales, alimentaires de cueillette ou à divers autres usages (ornemental, artisanal...). Concernant l'alimentation, des parties de plantes sont utilisées en appoint, comme compléments

alimentaires. Les populations dépendent également en grande partie d'une gamme très importante de plantes pour leur santé. Dans le cas présent, 53 espèces entrant dans le traitement de diverses pathologies (les accès fébriles, les diarrhées, l'hypertension...) ont été mentionnées. Trente-trois (33) espèces ou parties d'espèces entrent dans l'artisanat et dans d'autres formes d'usages.

Tableau 5 : Espèces entrant dans le traitement des pathologies

Espèces végétales	Pathologies traitées
<i>Adansonia digitata</i>	accès fébrile, galactogène, diarrhée, maux de dents
<i>Azizelia a fricana</i>	migraine, œdèmes, épilepsie
<i>Albizia ferruginea</i>	hémorroïdes, accès fébrile, ictère, anémie
<i>Alchornea cordifolia</i>	accès fébrile, hémostatique, dysenterie, maux de dents, fortifiant
<i>Annona senegalensis</i>	accès fébrile, stérilité féminine, toux, fortifiant
<i>Bauhinia thonningii</i>	accès fébrile, dysenterie, entéralgie, maux de cœur, fortifiant, gingivite
<i>Bombax costatum</i>	épilepsie, folie, anorexie, céphalées
<i>Bridelia ferruginea</i>	accès fébrile, laxatif, carie dentaire, rhumatisme, aphtes
<i>Cassia sieberiana</i>	accès fébrile, cholagogue, diurétique, asthénie sexuelle, fortifiant
<i>Ceiba pentandra</i>	accès fébrile, toux, maux de cœur
<i>Cissus populnea</i>	ocytocique, lèpre
<i>Clausena anisata</i>	aphrodisiaque, céphalées, rougeole, lombalgie, angine
<i>Cochlospermum planchonii</i>	accès fébrile, jaunisse, palpitations cardiaques, fortifiant
<i>Combretum molle</i>	panaris, accès fébrile, rhumatisme

<i>Crossopteryx febrifuga</i>	stérilité féminine, toux
<i>Cryptolepis sanguinolenta</i>	revigorant, rhumatisme, entéralgie
<i>Cussonia barberi</i>	entéralgie, lèpre, conjonctivite, diarrhée
<i>Daniellia oliveri</i>	Ictère, stérilité féminine
<i>Detarium microcarpum</i>	diarrhée, épilepsie
<i>Dichrostachys cinerea</i>	maux de dents, abcès, rougeole
<i>Diospyros mespiliiformis</i>	fébrifuge, hoquet
<i>Elaeis guineensis</i>	asthme, rhumatisme, métrorragie, ictère, rougeole, drépanocytose
<i>Erythrina senegalensis</i>	Blennorragie, dysurie
<i>Euphorbia hirta</i>	dysenterie, diarrhée, galactogène, hypertension artérielle, asthénie sexuelle
<i>Ficus sur</i>	emménagogue, galactogène, antidiarrhéique, toux
<i>Holarrhena floribunda</i>	entéralgie, dysenterie
<i>Hymenocardia acida</i>	cicatrisant, entéralgie, conjonctivite
<i>Imperata cylindrica</i>	furonculose, prostate, hypertension artérielle, rhumatisme
<i>Khaya senegalensis</i>	entéralgie, dermatoses, drépanocytose, oxyurose (anthelminthique)
<i>Lophira lanceolata</i>	varirole, gale, affections oculaires, stérilité féminine, kwashiorkor
<i>Margaritaria discoidea</i>	ascite, blennorragie, reconstituant
<i>Maytenus senegalensis</i>	carie dentaire
<i>Mitragyna inermis</i>	accès fébrile, constipation, blennorragie
<i>Morinda lucida</i>	maux d'yeux, entéralgie, accès fébrile, hypertension artérielle
<i>Nauclea latifolia</i>	accès fébrile, vermifuge, conjonctivite, entéralgie, lumbago
<i>Parinari curatellifolia</i>	toux, kwashiorkor
<i>Parkia biglobosa</i>	accès fébrile, rougeole, varicelle, gingivite, cicatrisant
<i>Paullinia pinnata</i>	fortifiant, aphrodisiaque, choléra, hypertension artérielle
<i>Sansevieria liberica</i>	cicatrisant, antivenin, ictère, stérilité, anti-abortif, otite
<i>Secamone afzelii</i>	aphrodisiaque, palpitations cardiaques, pneumonie
<i>Securidaca longepedunculata</i>	anti-venin, accès fébrile, céphalées
<i>Securinega virosa</i>	dysenterie, asthénie, dyspepsie, rougeole, ictère, blennorragie
<i>Smilax kraussiana</i>	anti-venin, mal de pott, gale, dystocie, hémiplegie
<i>Sterculia setigera</i>	accès fébrile
<i>Syzygium guineense</i>	entéralgie, palpitations cardiaques, entorses
<i>Tamarindus indica</i>	entéralgie, accès fébrile, toux, varicelle
<i>Tapinanthus bangwensis</i>	accès fébrile, rhumatisme
<i>Terminalia glaucescens</i>	hernie étranglée, hypertension artérielle
<i>Terminalia macroptera</i>	accès fébrile, douleurs abdominales, jaunisse, fortifiant
<i>Trichillia emetica</i>	anasarque, abcès du foie
<i>Uvaria chamae</i>	stérilité féminine, toux, entéralgie, œdèmes
<i>Vernonia guineensis</i>	hernie étranglée, palpitations cardiaques
<i>Vitellaria paradoxa</i>	accès fébrile, stérilité féminine, troubles mentaux, cicatrisant, aphtes
<i>Vitex doniana</i>	hémiplegie, ictère, parasitoses intestinales, diarrhée, dysenterie, panaris
<i>Waltheria indica</i>	douleur dentaire, otite, blennorragie, toux
<i>Ximenia americana</i>	accès fébrile
<i>Zanthoxylum zanthoxyloides</i>	affections bucco-dentaires, drépanocytose

Tableau 6 : Espèces alimentaires et parties consommées.

Espèces végétales	Parties consommées
<i>Adansonia digitata</i>	Fe, Fr
<i>Aframomum albobviolaceum</i>	Fr
<i>Vitellaria paradoxa</i>	Fr
<i>Carissa edulis</i>	Fr
<i>Ceiba pentadra</i>	Fe
<i>Cissus populnea</i>	T, Fr
<i>Diospyros mespiliformis</i>	Fr
<i>Elaeis guineensis</i>	Se, Fr,
<i>Ficus sur</i>	Fr
<i>Ficus vallis-choudae</i>	Fr
<i>Flacourtia flavescens</i>	Fr
<i>Gardenia erubescens</i>	Fr
<i>Imperata cylindrica</i>	Rh
<i>Lecaniodiscus cupanioides</i>	Fr
<i>Lophira lanceolata</i>	Gr
<i>Nauclea latifolia</i>	Fr
<i>Parinari curatellifolia</i>	Fr
<i>Parkia biglobosa.</i>	Fr
<i>Pouteria alnifolia</i>	Fr
<i>Pterocarpus santalinoides</i>	Fr
<i>Saba senegalensis</i>	Fr
<i>Uvaria chamae</i>	Fr
<i>Vitex doniana</i>	Fr
<i>Ximenia americana</i>	Fr

Fr: fruit; Fe: feuille; Gr: graine; Rb: rhizome; Se: sève; T: tige

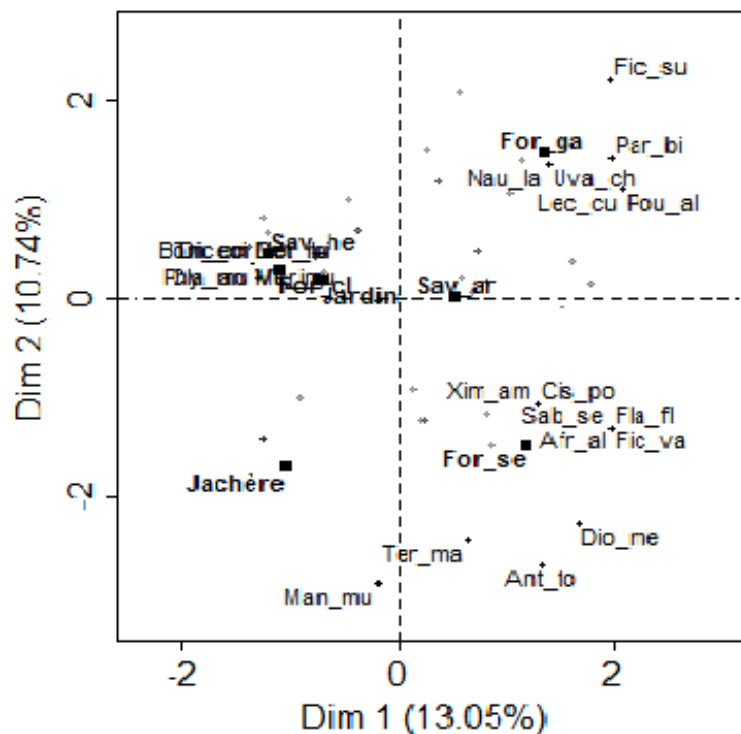
4.5 Ordination des parcelles : Les deux premiers axes de l'Analyse Factorielle Multiple (AFM) restituent 23,79 p. c. de la variance des relations entre les biotopes et les usages liés à ces derniers. L'examen du premier plan factoriel des variables présente un axe 1 qui oppose les îlots de forêt, les cultures et savane herbeuse aux savanes arborées et arborescentes, forêts secondaires et forêts galeries (Figure 2). Cet axe 1, décrit du côté positif, les forêts galeries, les savanes arborées caractérisé par les espèces telles que *Parkia biglobosa*, *Leucaniodiscus cupanioides*, *Aframomum albobviolaceum* utilisé à des fins alimentaires, *Ficus sur* est utilisé comme fourrage pour le bétail, *Nauclea latifolia* comme entrant dans la cosmétique. Dans le plan négatif, l'on rencontre les jardins, savanes herbeuses, savanes arborées/arborescentes et les forêts claires. Elles sont caractérisées par l'utilisation des espèces dans la médecine traditionnelle (*Adansonia digitata*, *Azizelia africana*, *Albizia ferruginea*, *Annona senegalensis*, *Bauhinia*

thonningii, *Khaya senegalensis*). L'axe 2 oppose les forêts galeries et les forêts secondaires. Dans le plan positif, l'on a les formations où les populations se tournent pour les besoins en produits pour le fourrage. Le plan négatif présente les forêts secondaires caractérisées par les espèces utilisées dans l'artisanat (*Ximenia americana*, *Ficus vallis-choudae*, *Antiaris toxicaria*).

5 DISCUSSION

5.1 Richesse et diversité des espèces : La présente étude montre qu'il existe encore, dans la zone d'étude, la plupart des formations végétales, des forêts claires aux savanes herbeuses. Il y a donc une très grande diversité écosystémique dans la région. Cependant, nous avons remarqué que ces écosystèmes présentent des tailles et des niveaux de diversité très différentes. En effet, les formations forestières, bien que nous soyons dans une zone de savane, sont présentes sur le site mais en nombre réduit. Elles sont présentes

sur de petites bandes laissées çà et là ou sur des sols latéritiques inaccessibles aux cultures. Comparées aux formations savaniques, les formations forestières sont plus riches et diversifiées. Les savanes sont présentes en grand nombre. Les différents types de savanes ont été rencontrés depuis la savane arborée jusqu'à la savane herbeuse. La pauvreté relative des formations savaniques peut s'expliquer par deux faits étroitement liés.



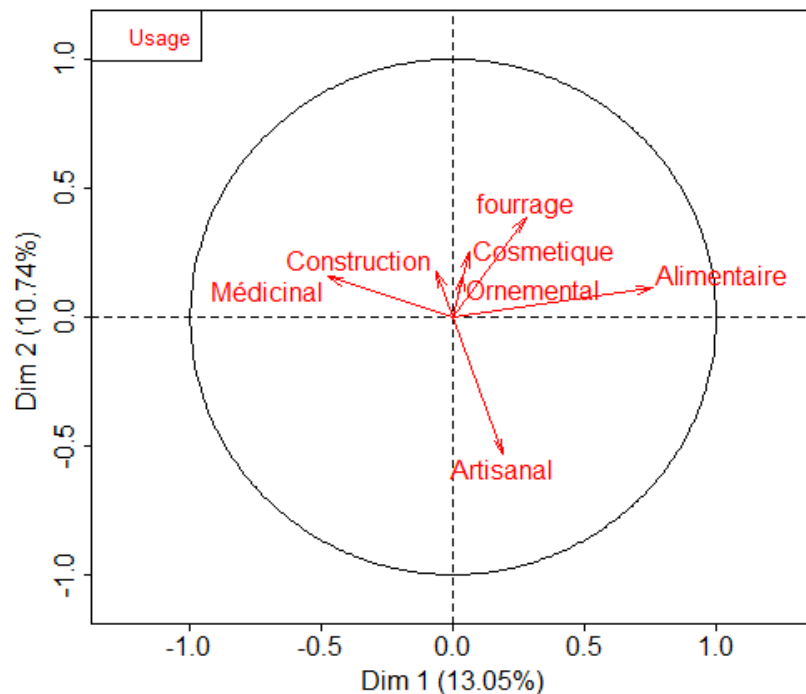


Figure 2 : Analyse Factorielle Multiple (AFM) montrant les relations entre les formations végétales de la zone d'étude et l'usage faits des plantes par les populations locales. Les deux premiers axes restituent 23,79 p. c. de la variance. For_ga: Forêts galerie; For_se: Forêt secondaire; Sav_ar: savane arborée/arbustive; sav_he: Savane herbeuse Fic_su: *Ficus sur*; Nau_la: *Nuclea latifolia*; Xim_am: *Ximenia americana*; Cis_po: *Cissus populnea* ; Uva_ch: *Uvaria chamae*; Ter_ma: *Terminali mantali*; Man_mu: *Manilkara multinervis*; Ant_to: *Antiaris toxicaria*; Afr_al: *Aframomum alboriolaceum*

Premièrement, ces formations sont très souvent soumises à l'action des feux de brousse, ce qui provoque de fortes perturbations au niveau de la strate arborescente qui en pâti fortement. De façon générale, le feu favorise les herbacées, surtout les graminées aux dépens des arbres en ouvrant les formations végétales et en créant un espace offrant suffisamment de lumière pour le développement de celles-ci (Ballouche, 2005). Deuxièmement, l'utilisation des parcelles savaniques pour la mise en place des exploitations céréalières et pérennes entraîne une réduction de la densité du couvert ligneux (SODEFOR, 1996 ; Adou Yao *et al.*, 2002 ; Adou Yao *et al.*, 2005), une modification de la composition floristique et édaphique (Aubreville 1949 ; Aubreville 1962 ; Schnell 1976 ; Hawthorne, 1996) et la savanisation voire la désertification (Diby *et al.* 2008). Malgré l'importance des formations savaniques dans la

zone d'étude, les types biologiques les mieux représentés sont les microphanérophytes (plantes dont la hauteur est comprise entre 2 et 8 m) avec 34,1 p.c. En forêt dense humide, l'abondance de ces espèces traduit une forte perturbation des formations qui les contiennent comme l'ont démontré Kokou et Caballé (2000). Vroh (2013) démontre à partir des tests de corrélation que l'abondance des microphanérophytes entraîne aussi une baisse du nombre d'espèces de chaméphytes et de thérophytes. En ce qui concerne le cortège des espèces à statut particulier (endémiques, rares et menacées d'extinction), ce sont celles pour lesquelles les efforts de conservation doivent être prioritaires (Myers *et al.*, 2000). Dans les biotopes inventoriés, ces espèces sont faiblement représentées. Il s'agit d'une espèce endémique Ouest africaine, six menacées de disparition et six inscrites sur la liste rouge de l'UICN. Les dernières citées se

repartissent en quatre vulnérables et deux à risque faible. Leur faible présence indique également que la végétation de la zone d'étude est fortement perturbée à cause des activités anthropiques. Le statut de ces espèces nécessite leur protection ainsi que les biotopes où elles se trouvent.

5.2 Usages des plantes : Plusieurs des espèces rencontrées sur le site de l'étude ont été identifiées comme présentant un usage particulier pour les populations de la zone d'étude. Ces plantes sont utilisées dans l'alimentation, le traitement des pathologies, l'artisanat et le fourrage (Ganaba *et al.*, 2005 ; Zerbo *et al.*, 2011) et contribuent à diversifier les sources de revenus. En effet, la population du site d'étude, dans sa grande majorité, est tributaire de la médecine traditionnelle locale. L'usage traditionnel des plantes médicinales constitue la base de la médecine curative des populations à revenu modeste (Cunningham, 1993 ; Ngalamulume *et al.*, 1995 ; Kasuku *et al.*, 1999 ; Dounias *et al.*, 2000). Ces espèces végétales deviennent ainsi un patrimoine à documenter comme l'a recommandé l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Les résultats ont révélé que les biotopes inventoriés abritent également des espèces à usage artisanal ou assimilé : teintures végétales, bois d'artisanat, objets domestiques, cordages ou liens, savons et cosmétiques. Ces pratiques ont déjà été signalées dans d'autres pays en Afrique de l'Ouest comme le Bénin (Avocèvou-Ayisso *et al.*, 2009). Cela révèle l'importance de la diversité floristique pour le bien-être des populations locales et les connaissances endogènes des populations (Ouôba *et al.*, 2006). Les parties consommées

varient. Elles concernent les feuilles, les fleurs, les fruits, les tiges, les graines et même des racines. Les espèces dont les fruits sont consommés sont les plus nombreuses. Les études réalisées par Olivier (2012) en pays Sénoufo signalent la présence de ces types d'usage dans la culture traditionnelle principalement par les femmes. Celles-ci agrémentent les repas quotidiens en puisant dans les ressources végétales (feuilles pour les sauces, fruits divers). Bognounou (1996), Olivier et Sanou (2003) l'ont aussi constatée en zone de savane et pensent que ce sont plutôt les fruits qui sont les plus consommés car ne demandant pas de préparation culinaire. En médecine traditionnelle, cependant, les parties de plantes utilisées ne sont pas toujours communiquées. Les populations préfèrent garder leurs savoirs traditionnels. Cette perception au niveau de la médecine traditionnelle, s'inscrit dans un constat général rapporté par Ouôba *et al.* (2006), à savoir que la médecine traditionnelle est un domaine relativement fermé où le savoir sur les plantes médicinales se transmet de père en fils. L'ordination des parcelles a démontré que les usages cités plus haut sont en relation avec les formations végétales rencontrées. Les espèces utilisées dans l'artisanat se trouvent majoritairement dans les forêts secondaires. Celles entrant dans le traitement des pathologies se trouvent dans les savanes herbeuses, les jardins et les forêts claires. Pour les produits alimentaires de cueillette, les populations se tournent généralement vers les savanes arborées/arbustives.

6 CONCLUSION

Au terme de cette étude, nous pouvons noter que la localité de Ziérougoula abrite une flore très diversifiée et une variabilité de biotopes. Chaque type de végétation est caractérisé par une structure et une diversité floristique sous l'influence des conditions édaphiques, climatiques et anthropiques. Les formations forestières de la zone d'étude sont les plus riches et les plus diversifiées, mais les autres biotopes sont équitables au niveau de répartition de la flore. Au total, 426 espèces végétales regroupées en 290

genres et 83 familles ont été recensées. En plus des services de régulation qu'elles apportent aux écosystèmes, les plantes jouent un rôle important dans la vie et le bien-être des populations locales. La faible proportion d'espèces à statut particulier montre que la végétation de la zone d'étude est fortement perturbée à cause des activités anthropiques. Le statut de ces espèces nécessite néanmoins leur protection ainsi que les biotopes où elles se trouvent.

7 REMERCIEMENTS

Les auteurs de ce manuscrit sont reconnaissants envers les paysans et tradipraticiens de la localité de Ziémougoula qui ont accepté de participer à l'enquête ethnobotanique. Nos remerciements vont également à l'endroit de Monsieur Assi

Yapo Jean, Technicien botaniste, qui a permis l'identification des espèces végétales inventoriées. Les auteurs tiennent aussi à remercier les référés pour leurs contributions significatives qui ont permis d'améliorer ce manuscrit.

8 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adjanooun E. et Aké-Assi L: 1967. Inventaire floristique des forêts claires subsoudanaises et soudanaises en Côte d'Ivoire septentrionale. Ann. Uiziv. Abidjan, fasc. sc. no 3 : 89-147.
- Adou Yao CY, Dengueadhe S, Blom E, N'Guessan KE. et Rompaey RV: 2002. Étude de la diversité floristique dans le Sud du Parc National de Tai. In *Bioterre, Rev. Inter. Sci. de la Vie et de la terre*, N° spécial, 2002. Actes du colloque international, Centre Suisse du 27-29 Aout 2001 (2002) 49-58
- Adou-Yao CY: 2005. Pratiques paysannes et dynamiques de la biodiversité dans la forêt classée de monogaga (Côte d'Ivoire). *Thèse de doctorat unique*. Département hommes natures et société, MNHN, Paris. 233 p.
- Aké-Assi L: 1998. Impact de l'exploitation forestière et du développement agricole sur la
- Aké-Assi L: 2001. Flore de la Côte d'Ivoire 1, catalogue, systématique, biogéographie et écologie. Genève, Suisse : Conservatoire et Jardin Botanique, Boissieria 57, Genève (Suisse), 396 p.
- Aké-Assi L: 2002. Flore de la Côte d'Ivoire 2, catalogue, systématique, biogéographie et écologie. Genève, Suisse : Conservatoire et Jardin Botanique, Boissieria 58, Genève (Suisse), 441 p.
- Aké-Assi L: 1984. Flore de la Côte d'Ivoire : Étude descriptive et biogéographique avec quelques notes ethnobotaniques. Thèse de Doctorat d'État, Faculté de Sciences et Techniques, Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire, 1206 p.
- Ambé GA: 2001. Les fruits sauvages comestibles des savanes guinéennes de Côte-d'Ivoire: état de la connaissance par une population locale, les Malinké. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 5(1): 43-58.
- Aubréville A: 1949. Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale.
- Aubréville A: 1962. Savanisation tropicale et glaciations quaternaires. Laboratoire de phanérogamie du Museum national d'histoire naturelle.
- Audibert M, Brun JF, Mathonnat J. et Henry MC: 2009. Effets économiques du paludisme sur les cultures de rente: l'exemple du café et du cacao en Côte d'Ivoire. *Revue d'économie du développement*, 17(1): 145-166.
- Avocèvou-Ayisso C, Sinsin B, Adégbidi A, Dossou G. et Van Damme P: 2009. Sustainable use of non-timber forest products: Impact of fruit harvesting on *Pentadesma butyracea* regeneration and financial analysis of its products trade in Benin. *Forest ecology and management*, 257(9): 1930-1938.
- Ballouche A. et Dolidon H : 2005. Forêts claires et savanes ouest-africaines : dynamiques et évolution de systèmes complexes à l'interface nature-société, Poitiers, *Icotem*, 56-70.
- Bamba I, Barima YSS. et Bogaert J: 2010. Influence de la densité de la population sur la structure spatiale d'un paysage forestier dans le bassin du Congo en RD Congo. *Tropical Conservation Science*, 3(1): 31-44.
- Bertault JG : 1986. Étude de l'effet d'interventions sylvicoles sur la régénération naturelle au sein d'un périmètre expérimental d'aménagement

- en forêt dense humide de Côte d'Ivoire. Thèse de l'Université de Nancy, 254 p.
- Bigot S, Brou TY, Oszwald J. et Diedhiou A: 2005. Facteurs de la variabilité pluviométrique en Côte d'Ivoire et relations avec certaines modifications environnementales. *Science et changements planétaires/Sécheresse*, 16(1): 5-13.
- Colwell RK. et Coddington JA: 1994. Estimating Terrestrial Biodiversity through Extrapolation. *Philosophical Transaction of the Royal Society of London* 345: 101-118.
- Cunningham AB: 1993. African medicinal plants setting priorities at the interface between conservation and primary health care. *People and plants, working paper n° 1*, UNESCO, Paris 1-50.
- Davranche A. et Taïbi AN: 2015. Les changements d'occupation et d'usage du sol, des processus multidimensionnels complexes qui affectent la biodiversité. Pour une géographie de la conservation.
- Devineau JL, Lecordier C. et Vuattoux R: 1984. Évolution de la diversité spécifique du peuplement ligneux dans une succession préforestière de colonisation d'une savane protégée des feux (Lamto, Côte-d'Ivoire). *Candollea*, 39(1): 103-134.
- Dibi HN, Adou CY, N'Guessan KE, Koné M. et Sagne YC: 2008. Analyse de la diversité floristique du parc national de la Marahoué, Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. *Afrique science* 04(3): 552 - 579
- Djato KK: 2001. Crédit agricole et efficacité de la production agricole en Côte d'Ivoire. *Économie rurale*, 263(1): 92-104.
- Dounias E, Rodrigue W. et Petit C: 2000. Revue de la littérature ethnobotanique pour l'Afrique centrale et l'Afrique de l'ouest, in: *Bulletin du Réseau africain d'ethnobotanique* n° 2 Unesco, 5-117.
- Ehui SK. et Hertel TW: 1989. Deforestation and agricultural productivity in the Côte d'Ivoire. *American Journal of Agricultural Economics*, 71(3): 703-711.
- Eldin M : 1971. Le climat. In *Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire*. Mémoire n°50. Paris : ORSTOM, p. 77-108.
- Escofier B. et Pagès J: 1989. Multiple factor analysis results of a three-year utilization. In *Multiway data analysis* (pp. 277-285). North-Holland Publishing Co.
- Escofier B. et Pagès J: 1986. Le traitement des variables qualitatives et des tableaux mixtes par analyse factorielle multiple. Diday E. et Coll. editors. *Data Analysis and Informatics IV*. Elsevier, North-Holland, 179-191
- Filleron JC: 2000. La cuirasse et le bois sacré ou climax déchu. Les temps de l'environnement, Presses univ. du Mirial, Toulouse : CD-Rom
- Ganaba S, Ouadba JM. et Bognounou O: 2005. Exploitation traditionnelle des végétaux spontanés en région Sahélienne du Burkina Faso. *Vertig O* 6, 2.
- Hawthorne WD: 1996. Holes and sums of parts in Ghanian forest : regeneration scale and sustainable use. *Proc. Of the Royal Society of Edinburg* 104B (1996): 75-176
- Heubach K: 2012. The socio-economic importance of non-timber forest products for rural livelihoods in West African savanna ecosystems: current status and futur trends. *Biological Sciences*. Goethe-University Frankfurt, Frankfurt am Main, 153 p.
- Kasuku W, Lula F, Paulus J, Ngiefu N. et Kaluila D: 1999. Contribution 12. à l'inventaire des plantes utilisées pour le traitement du paludisme à Kinshasa (RDC). *Revue de médecine et pharmacopées africaines*, 13: 95-103.
- Kokou K, Adjossou K. et Hamberger K: 2005. Les forêts sacrées de l'aire Ouatchi au Sud-Est du Togo et les contraintes actuelles des modes de gestion locales des ressources forestières. *VertigO*, 6(3): 1-10.
- Kouamé N, Gnahoua GM, Kouassi KE. et Traore D. 2008. Plantes alimentaires spontanées de la région du Fromager (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire): flore,

- habitats et organes consommés. *Sciences et Nature* 5(1): 61-70.
- Lafaye DMP, Drouilhet R, Liquet B: 2010. Le logiciel R, Maitriser le langage, Effectuer des analyses statistiques Springer (Software: R Package, LeLogicielR, version 1.2)
- Léonard E. et Oswald M: 1996. Une agriculture forestière sans forêt: changements agro-écologiques et innovations paysannes en Côte d'Ivoire. *Natures, sciences, sociétés*, 4(3): 202-216.
- Lericollais A., 1989. La mort des arbres à Sob, en pays Sereer (Sénégal). *Tropiques, lieux et liens*, 187-197. London (UK), Crown Agents pp 209-521.
- Makumbelo E, Lukoki L, Paulu JJSJ. et Luyindula N: 2008. Stratégie de valorisation des espèces ressources des produits non ligneux de la savane des environs de Kinshasa: II. Enquête ethnobotanique (aspects médicaux). *Tropicultura*, 26: 129-134.
- Ngalamulume T, Paulus JSJ, Kabeya M, Nlandu SL. et Kizika K: 1995. Plantes médicinales à usage domestique cultivées dans deux quartiers de Kinshasa, in: *Revue de médecine et pharmacopées africaine*, Vol. 9 n° 2: 9-14.
- ORSTOM: 1978. Observation sur les premiers stades de la reconstitution de la forêt dense humide (Sud-ouest de la Côte-d'Ivoire). Cahier ORSTOM., Série. Biol. 13: 189-267.
- Olivier M. et Sanou L: 2003. Contribution à l'étude des plantes médicinales des jachères de l'ouest du Burkina Faso. *Ethnopharmacologia*, Vol. 30 : 47-59.
- Olivier J G: 2012. Trends in global CO2 emissions: 2012 Report
- Ouattara D, Vroh BTA, Kpangui KB. et N'Guessan KE: 2013. Diversité végétale et valeur pour la conservation de la réserve botanique d'Agbaou en création, Centre-ouest, Côte d'Ivoire. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 20(1): 3034-3047.
- Ouédraogo A, Thiombiano A, Hahn-Hadjali K. et Guinko S: 2006. Diagnostic des peuplements de quatre espèces ligneuses en zone soudanienne du Burkina Faso. *Sécheresse*, 4: 485-91.
- Ouôba P, Lykke AM, Boussim J. et Guinko S: 2006. La flore médicinale de la forêt classée de Niangoloko (Burkina Faso). *Études sur la Flore et la Végétation du Burkina Faso et des pays environnants*, 10: 5-12.
- Pourtier R: 1992. Migrations rurales et dynamiques de l'environnement. In: Pontié et Gaud (eds.) «Afrique contemporaine, environnement en Afrique». Trimestre n°161 spécial. Publication Jean Jenger. Paris, pp. 167-177.
- Raunkiaer C: 1934. The life forms of plants and statistical plant geography; being the collected papers of C. Raunkiaer. Clarendon Press, London (UK), 632 p.
- Roose E: 1980. Dynamique actuelle d'un sol ferrallitique gravillonnaire issu de granité sous culture et sous savane arbustive soudanienne du nord de la Côte d'Ivoire: Korhogo, ORSTROM 1967-1975.
- Schnell J: 1976. Introduction de la phytogéographie des pays tropicaux, vol.3: *La flore et la végétation de l'Afrique tropicale*, I, Gauthier-Villars: 459 p.
- SODEFOR: 1996. Plan d'aménagement de la forêt classée de Bouaflé. Ministère de l'agriculture et des ressources animales, 3-61
- Traore L, Ouedraogo I, Ouedraogo A. et Thiombiano A: 2011. Perceptions, usages et vulnérabilité des ressources végétales ligneuses dans le Sud-Ouest du Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 5(1).
- UICN: 2015. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1. <www.iucnredlist.org>.
- Vroh BTA: 2013. Évaluation de la dynamique de la végétation dans les zones agricoles d'Azaguié (Sud-est Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat unique, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire, 163 p.

- Wezel A, Haigis J: 2000. Farmer's perception of vegetation changes in semi-arid Niger. *Land Degradation and Development*, 11:523-534.
- Wezel A, Lykke AM: 2006. Woody vegetation in Sahelian West Africa: evidence from local knowledge. *Environ Dev Sustain*, 8: 553-567.
- White F: 1983. The vegetation of Africa. UNESCO, Paris.
- Yao A: 2013. Diversité floristique et valeur de la forêt sacrée Bokasso (Est de la Côte d'Ivoire) pour la conservation. *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*, 13(1).
- Zerbo P, Millogo-Rasolodimby J, Nacoulma-Ouédraogo O. et Van Damme P: 2011. Plantes médicinales et pratiques médicales au Burkina Faso: cas des sanan. *Bois et Forêts des Tropiques*, 307: 47-53.