

BIODIVERSITE VEGETALE ET DYNAMIQUE ET RECONSTITUTION DES JACHERES POST-CULTURALES DANS LA FORET CLASSEE D'IROBO (SIKENSI, COTE D'IVOIRE)

M. M. N'DRIEHIKPA¹, R. H. KOUASSI², A. E. N'GUESSAN¹ ET N'DJA J. KASSI^{1*}

¹Unité de Recherche de Botanique, U.F.R. Biosciences Université Félix Houphouët-Boigny

²Ecole Normale Supérieure d'Abidjan

*Auteur correspondant : KASSI N'Dja Justin, Professeur Titulaire à l'Unité de Recherche de Botanique, U.F.R. Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, e-mail : kassindja@yahoo.fr

RESUME

Nous analysons l'impact de l'agriculture traditionnelle sur la capacité de reconstitution dans une forêt dense humide sempervirente non soumise à des perturbations naturelles majeures. Des relevés de surfaces complétés par des relevés itinérants ont permis d'inventorier 448 espèces, qui se répartissent en 301 genres et 92 familles, dont les plus importantes étaient les Fabaceae, les Malvaceae, les Apocynaceae, les Euphorbiaceae, les Moraceae, les Rubiaceae, les Meliaceae et les Annonaceae. Parmi ces espèces, 32 (soit 7,14 % de l'effectif total) sont endémiques Ouest africaines et deux (2) d'entre elles sont endémiques ivoiriennes. La classification hiérarchique et l'ordination des 50 relevés de végétation a permis d'identifier cinq (5) groupes s'agençant le long d'un gradient de maturité forestière. Les stades pionniers, très variables, étaient dominés par une espèce invasive : *Chromolaena odorata* (L.) R. King & H. Robinson. L'invasion précoce des champs par *Chromolaena odorata* ne semble pas altérer durablement la succession secondaire. Les plantations abandonnées se reconstituent pour atteindre le stade de forêt secondaire, proche de la forêt ancienne. La forêt présente donc une bonne résilience.

Mots clés : Biodiversité végétale, Successions secondaires, Forêt secondaire, Irobo, Côte d'Ivoire

ABSTRACT

PLANT BIODIVERSITY AND DYNAMICS OF REGENERATION IN TROPICAL RAIN FOREST (IROBO, COTE D'IVOIRE)

*This study aims at testing whether shifting cultivation contribute to plant diversity in tropical rain forest. For hundred forty species have been recorded in Irobo forest (Côte d'Ivoire) during field investigations, distributed among 301 genera and 92 families, the most important being Fabaceae, Malvaceae, Apocynaceae, Euphorbiaceae, Moraceae, Rubiaceae, Meliaceae and Annonaceae. Among those species, 33 (7.14%) are endemic from West Africa, among which only two are endemic from Côte d'Ivoire. The hierarchical classification of 50 vegetation releves helped to identify 5 groups along a gradient of maturity. Early-successional stages were dominated by the invasive species *Chromolaena odorata* (L.) R. King & H. Robinson. The early invasion by *Chromolaena odorata* did not does not appear to alter secondary succession. Species assembled themselves into plant communities along the successional gradient with respect to their light requirements, suggesting niche partitioning. The succession progressively leads to a secondary forest similar to the primary forest. This forest is highly resilient.*

Key-words: Plant biodiversity, Secondary successions, Secondary forest, Irobo, Côte d'Ivoire

INTRODUCTION

Les forêts tropicales africaines sont confrontées à une dégradation effrénée de leurs écosystèmes naturels. Dans ces régions, la conservation de la biodiversité doit devenir une préoccupation commune pour l'humanité (Dajoz, 2006 ; Gbozé *et al.*, 2020). De façon globale, les principales causes de la perte de la biodiversité sont la modification des habitats, l'introduction d'espèces exotiques, la surexploitation des ressources naturelles, la pollution et aujourd'hui, les changements climatiques (Adingra et Kassi, 2016). En matière de conservation, les grands défis évoqués en Afrique tropicale par Vande Weghe (2004) portent sur les espèces invasives, les changements climatiques, l'exploitation forestière, la chasse, le tourisme et la recherche. En Côte d'Ivoire, les grandes causes à l'origine de la dégradation de la biodiversité sont d'ordre anthropique (le défrichement culturel, le prélèvement incontrôlé des ressources biologiques, les feux de brousse, la pollution de diverses natures, l'exploitation du sol et du sous-sol, l'extension de l'habitat, l'introduction des espèces exotiques (Aké-Assi, 1998 ; Kassi 2006 ; N'Guessan *et al.*, 2019). Dans notre zone d'étude, les infractions couramment observées sont les infiltrations paysannes depuis les années 1970 (N'Guessan et Kouassi, 2005). Ainsi, à la faveur de la crise militaro-politique qui a secoué le pays de 2002 à 2011, la forêt classée d'Irobo a été infiltrée par de nombreux paysans en quête de terre forestière pour y faire des cultures. A cela, s'ajoutent le braconnage et la coupe sélective de bois. Face à ces défis, il est nécessaire de disposer d'un maximum d'informations sur l'état actuel de la biodiversité pour pouvoir contribuer au développement des orientations de conservation de la forêt classée d'Irobo. L'étude de la biodiversité et les moyens de la protéger et de la conserver rentrent dans le domaine d'une science émergente appelée la biologie de la conservation (Barbault, 2008), ou encore, la science de la conservation (Barbault, 2008). Il s'agit d'une science pluridisciplinaire qui a pour but de fournir les bases scientifiques à la préservation de la diversité biologique (Soulé, 1985).

Selon Van Germerden *et al.* (2003), le patrimoine actuel est l'aboutissement de plusieurs années d'évolution et de disparition de certaines

espèces, d'écosystèmes. Il est souhaitable et nécessaire d'appréhender la biodiversité et la dynamique des forêts et particulièrement des forêts secondaires, à la lumière des facteurs historiques et humains (McNeely, 1994). L'objectif de ce travail est de comprendre la distribution des espèces et leur assemblage en communautés végétales le long d'une chronoséquence allant de 0 à 35 ans, de jachères incluses dans une matrice de forêt dense humide sempervirente. Il s'agit également de vérifier que la forêt classée d'Irobo est capable de se régénérer après un épisode culturel. Plus spécifiquement, quelle est la composition floristique de cette forêt ? Est-ce que les espèces s'assemblent en communautés pendant la succession secondaire post-culturelle ?

MILIEU D'ETUDE

L'étude a été effectuée dans la forêt classée d'Irobo (Figure 1). Cette forêt, d'une superficie de 41 250 ha, est située au Sud de la Côte d'Ivoire (3° 13' et 3° 24' de longitude Ouest et 5° 59' et 5° 41' de latitude Nord). Elle est à cheval sur quatre Départements (Dabou, Grand-Lahou, Sikensi et Tiassalé). Il s'agit d'une forêt dense humide sempervirente, appartenant au secteur ombrophile (Guillaumet & Adjanohoun, 1971). En dehors des sols sur alluvions, l'on peut distinguer deux grandes familles de sols dans la zone d'étude (Perraud, 1971). Il s'agit des sols issus de schistes dont le matériau originel est argilo-sableux à sable fin avec une quantité plus ou moins grande de graviers et cailloux de quartz et des sols issus de roche granitique formés sur un matériau originel argilo-sableux à sable grossier (Perraud, 1971). Comme la majorité des forêts du pays, elle a subi une très forte pression anthropique, avec une déforestation suivie d'une conversion des clairières en cultures intensives de caféiers et de cacaoyers, depuis les années 1970 (Kassi, 2006). Aujourd'hui, les terres jadis cultivées sont, pour la plupart, en jachère et recolonisées spontanément par une végétation forestière. La forêt classée de Irobo est composée d'un ensemble d'îlots de forêts secondaires d'âge varié (en fonction de l'ancienneté des cultures), des plantations forestières et des cultures, inclus dans une matrice de forêt considérée comme ancienne.

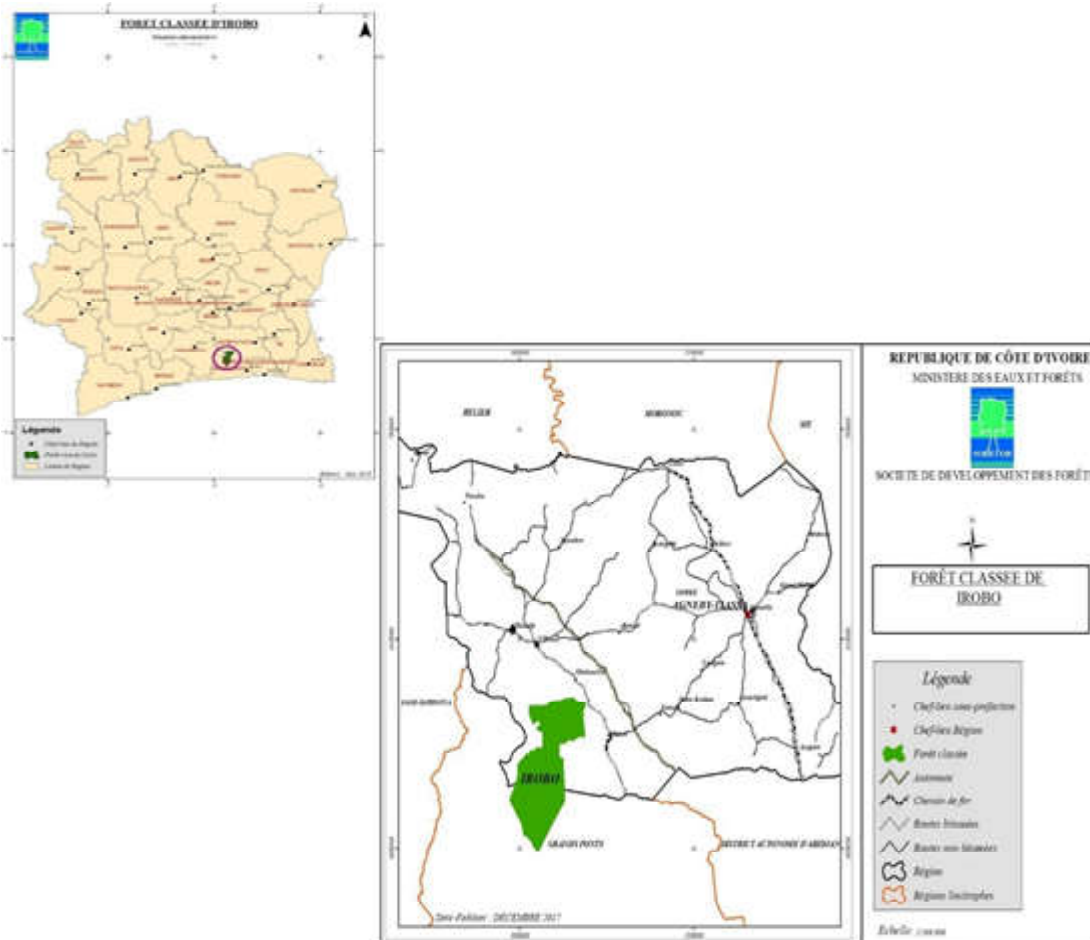


Figure 1 : Localisation de la forêt classée d'Irobo en Côte d'Ivoire.

Location of the Irobo forest in Côte d'Ivoire.

METHODOLOGIE

COLLECTE DES DONNEES

Le plan d'échantillonnage a été conçu de manière à inventorier la forêt ancienne ($n = 12$ relevés), les jachères post-culturales, classées en quatre (4) groupements de végétaux en fonction de l'âge ; ce sont : les jachères de 1-10 ans (catégorie 1, $n = 18$ relevés), les jachères de 11 - 20 ans (catégorie 2, $n = 8$ relevés), les jachères de 21 - 30 ans (catégorie 3, $n = 6$ relevés) et les jachères de 30 ans et plus (catégorie 4, $n = 6$ relevés). Nous avons considéré que ces quatre types de formations végétales représentaient un gradient de pression humaine croissante sur la végétation. La taille des relevés était de $100 \times 20 \text{ m} = 2000 \text{ m}^2$ comme le suggérait N'Guessan (2018). Le relevé de végétation consistait en une liste exhaustive de toutes les espèces vasculaires

de dbh supérieur à 2,5 cm à 1,30 m du sol dans les 50 parcelles, accompagnées de leur coefficient d'abondance-dominance selon l'échelle de Gillet *et al.* (1991) et transformés conformément aux recommandations de Van der Maarel (1979) pour les analyses numériques. Des inventaires itinérants complémentaires ont été menés dans toutes les parties de la forêt. Ces inventaires ont permis de compléter la liste floristique. Toutes les espèces ont été identifiées grâce aux travaux de Aké-Assi (1984) et de Lebrun & Stork (1991-1997). La nomenclature adoptée est celle d'APG IV (2016).

ANALYSE DES DONNEES

Richesse et composition floristique

Nous avons établi un catalogue floristique reprenant toutes les espèces présentes dans nos 50 relevés de végétations. Nous avons complété les espèces supplémentaires répertoriées au

cours des prospections itinérantes à cette liste. Lors des relevés de végétations en 2019 - 2020, nous avons pu constater qu'il existait des champs de caféiers, de cacaoyers, de palmier à huiles, de teck, de manioc dans la forêt classée. La valeur de conservation de la biodiversité du domaine a été évaluée en tenant compte des espèces à statut particulier. Il a consisté à dénombrer les espèces endémiques à la Côte d'Ivoire (GCi) et du bloc forestier ouest-africain (GCW), sur la base des listes préétablies par Aké-Assi (1984). A ces endémiques on a ajouté la liste des espèces rares et menacées d'extinction et les espèces en voie de disparition de la flore ivoirienne selon l'IUCN (2019).

Assemblages d'espèces

Une matrice floristique contenant 50 relevés a été construite. Afin de rechercher si les espèces s'assemblaient en communautés le long de la chronoséquence, nous avons d'abord soumis cette matrice à une classification hiérarchique ascendante (CHA) en utilisant la méthode de Ward et les distances euclidiennes relatives comme mesure de distance. Une analyse des espèces indicatrices (Dufrêne & Legendre, 1997) nous a permis de couper le dendrogramme et de choisir le nombre optimal de groupes. La significativité de chaque valeur indicatrice a été testée par l'approche de Monte Carlo (Kassi, 2006).

La diversité quantitative de la flore

Les indices de Simpson (D), de Shannon (H') et l'équitabilité de Pielou ont été déterminés pour mesurer la composition en espèce uniquement dans les groupes de jachères issus de la CHA

et de l'ordination (DCA), en tenant compte de la richesse spécifique et de l'abondance relative. La ressemblance floristique entre les différents biotopes du site en vue d'évaluer la diversité a été analysée à travers le coefficient de similitude de Sørensen (Kassi, 2006).

RESULTATS

RICHESSSE ET COMPOSITION FLORISTIQUES

Le bilan floristique de la forêt classée d'Irobo fait état de 448 espèces réparties en 301 genres. et 92 familles. Les Angiospermes Dicotylédones sont les mieux représentées (88,84 %). Les Monocotylédones représentent 10,27 % tandis que les Ptéridophytes sont faiblement représentées (0,89 %). La famille des Fabaceae avec 56 espèces soit un taux de 12,50 %, est la mieux représentée. Elle est suivie par la famille des Malvaceae (26 espèces soit 5,80 %), des Apocynaceae (23 espèces soit 5,13 %), des Euphorbiaceae et des Moraceae (avec 22 espèces soit 4,91 % chacune), des Rubiaceae (20 espèces ; 4,46 %), des Meliaceae (15 espèces soit 3,35 %), et des Annonaceae (14 espèces soit 3,13 %). Le tableau I, donne pour chaque famille le nombre de genres et d'espèces suivi de leurs pourcentages respectifs au niveau de la flore totale. Ce tableau permet d'atteindre le premier objectif de cette étude, à savoir l'inventaire de la flore du massif d'Irobo. Parmi les 301 genres que compte la forêt classée d'Irobo, le genre *Ficus* est le plus fourni avec 12 espèces. Il est suivi des genres *Cola* et *Landolphia* avec sept espèces chacun.

Tableau I : Principales familles de la flore de la forêt classée d'Irobo en Côte d'Ivoire.*Main families of flora in the Irobo forest in Côte d'Ivoire.*

N°	Familles	Genres		Espèces	
		Effectifs	Proportions (%)	Effectifs	Proportions (%)
1	Fabaceae	38	12,62	56	12,50
2	Malvaceae	16	5,32	26	5,80
3	Apocynaceae	15	4,98	23	5,13
4	Euphorbiaceae	17	5,65	22	4,91
5	Moraceae	8	2,66	22	4,91
6	Rubiaceae	15	4,98	20	4,46
7	Meliaceae	9	2,99	15	3,35
8	Annonaceae	9	2,99	14	3,13
9	Poaceae	10	3,32	12	2,68
10	Sapotaceae	7	2,33	11	2,46
11	Sapindaceae	5	1,66	9	2,01
12	Combretaceae	3	1,00	8	1,79
13	Convolvulaceae	3	1,00	8	1,79
14	Ebenaceae	1	0,33	8	1,79
15	Arecaceae	6	1,99	7	1,56
16	Celastraceae	4	1,33	7	1,56
17	Anacardiaceae	5	1,66	6	1,34
18	Araceae	5	1,66	6	1,34
19	Lamiaceae	3	1,00	6	1,34
20	Clusiaceae	4	1,33	5	1,12
21	Marantaceae	4	1,33	5	1,12
22	Rutaceae	4	1,33	5	1,12
23	Olacaceae	3	1,00	5	1,12
24	Solanaceae	2	0,66	5	1,12
25	Dioscoreaceae	1	0,33	5	1,12
26	Violaceae	1	0,33	5	1,12
27	Menispermaceae	4	1,33	4	0,89
28	Commelinaceae	2	0,66	4	0,89
29	Passifloraceae	2	0,66	4	0,89
30	Phyllanthaceae	2	0,66	4	0,89
31	Vitaceae	2	0,66	4	0,89
32	Asparagaceae	1	0,33	4	0,89
33	Loganiaceae	1	0,33	4	0,89
34	Asteraceae	3	1,00	3	0,67
35	Bignoniaceae	3	1,00	3	0,67
36	Brassicaceae	3	1,00	3	0,67
37	Connaraceae	3	1,00	3	0,67
38	Irvingiaceae	3	1,00	3	0,67
39	Lauraceae	3	1,00	3	0,67
40	Lecythidaceae	3	1,00	3	0,67
41	Verbeneceae	3	1,00	3	0,67
42	Cannabaceae	2	0,66	3	0,67
43	Cyperaceae	2	0,66	3	0,67
44	Melastomataceae	2	0,66	3	0,67
45	Ochnaceae	2	0,66	3	0,67
46	Autres (47)	57	18,94	63	14,06

VALEUR DE CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE DE LA FORET CLASSEE D'IROBO

L'inventaire botanique a fourni des informations sur la diversité et la particularité du massif d'Irobo (Tableau II). Au nombre des espèces recensées dans cette forêt, 32 (soit 7,14 % de l'effectif total) sont endémiques Ouest africaines (GCW) et 2 d'entre elles sont endémiques ivoiriennes (GCi). Il s'agit de *Baphia bancoensis* Aubrév. et de *Chrysophyllum taiense* Aubrév. & Pellegr. La confrontation de la liste générale des espèces

du massif avec celle de l'UICN et celle de Aké-Assi nous a permis d'identifier 33 espèces (soit 7,37 %) figurant sur la liste rouge de l'UICN et 9 espèces (soit 2,01 %) figurant sur la liste de Aké-Assi comme espèces devenues rares ou en voie d'extinction (*Cola heterophylla* (P. Beauv.) Schott et Endl., *Diospyros vignei* White, *Erythrina vogelii* Hook. f...). Parmi les 32 espèces qu'on rencontre sur la liste rouge de l'UICN, 17 sont vulnérables (VU), neuf (9) sont classées comme préoccupation mineure (LC), une (1) seule espèce est en danger (EN), une (1) seule espèce à donnée insuffisante (DD) et 5 à risque bas (LR).

Tableau II : Liste des espèces à statut particulier recensées dans la forêt classée d'Irobo.
List of special statut species listed in the Irobo forest.

N°	Espèces	Familles	Endémisme	UICN (2019)	AA (RDR/VE)
1	<i>Albizia adianthifolia</i> (Schum.) W. F. Wright	Fabaceae		LC	
2	<i>Albizia ferruginea</i> (Guill. & Perr.) Benth.	Fabaceae		VU	
3	<i>Amorphophallus accrensis</i> N. E. Br.	Araceae	GCW		
4	<i>Baphia bancoensis</i> Aubrév.	Fabaceae	GCi		
5	<i>Baphia nitida</i> Lodd.	Fabaceae		LC	
6	<i>Bulbophyllum calyptratum</i> var. <i>lucifugum</i> (Sum.) Vern.	Orchidaceae	GCW		
7	<i>Chassalia afzelii</i> (Hiern) K. Schum.	Rubiaceae	GCW		
8	<i>Chrysophyllum taiense</i> Aubrév. & Pellegr.	Sapotaceae	GCi		
9	<i>Chrysophyllum welwitschii</i> Engl.	Sapotaceae	GCW		
10	<i>Cola caricaefolia</i> (G. Don) K. Schum.	Malvaceae	GCW		
11	<i>Cola heterophylla</i> (P. Beauv.) Schott et Endl.	Malvaceae			AA
12	<i>Cola nitida</i> (Vent.) Schott & Endl.	Malvaceae	GCW		
13	<i>Cola reticulata</i> A. Chev.	Malvaceae	GCW	VU	
14	<i>Combretum grandiflorum</i> G. Don	Combretaceae	GCW		
15	<i>Commelina benghalensis</i> L. var. <i>benghalensis</i>	Commelinaceae		LC	
16	<i>Commelina erecta</i> L. subsp. <i>Erecta</i>	Commelinaceae		LC	
17	<i>Copaifera salikounda</i> Heckel	Fabaceae	GCW	VU	
18	<i>Culcasia scandens</i> P. Beauv.	Araceae		LC	
19	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae		LC	
20	<i>Dalbergia oblongifolia</i> G. Don	Fabaceae	GCW		
21	<i>Daniellia thurifera</i> Benn.	Fabaceae	GCW		
22	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC. var. <i>adscendens</i>	Fabaceae		LC	
23	<i>Desmodium salicifolium</i> (Poir.) DC.	Fabaceae		LC	
37	<i>Dialium aubrevillei</i> Pellegr.	Fabaceae	GCW		
40	<i>Diospyros heudelotii</i> Hiern	Ebenaceae	GCW		
41	<i>Diospyros vignei</i> White	Ebenaceae	GCW		AA
42	<i>Ehretia trachyphylla</i> C. H. Wright	Boraginaceae	GCW		
43	<i>Entandrophragma angolense</i> (Welw.) C. DC.	Meliaceae		VU	
44	<i>Entandrophragma candollei</i> Harms	Meliaceae		VU	
45	<i>Entandrophragma cylindricum</i> (Sprague) Sprague	Meliaceae		VU	
46	<i>Entandrophragma utile</i> (Dawe et Sprague) Sprague	Meliaceae		VU	
47	<i>Erythrina vogelii</i> Hook. f.	Fabaceae			AA
48	<i>Euadenia eminens</i> Hook. f.	Brassicaceae	GCW		
49	<i>Eugenia leonensis</i> Engl. & V. Brehm.	Myrtaceae	GCW		
50	<i>Eugenia salacioides</i> Laws. ex Hutch. & Dalz.	Myrtaceae	GCW		
51	<i>Garcinia kola</i> Heckel	Clusiaceae		VU	
52	<i>Guarea cedrata</i> (A. Chev.) Pellegr.	Meliaceae		VU	

Tableau II : Liste des espèces à statut particulier recensées dans la forêt (Suite).

N°	Espèces	Familles	Endémisme	JICN (2019)	AA (RDR/VE)
53	<i>Hippocratea vignei</i> Hoyle	Celastraceae	GCW		
54	<i>Hunteria eburnea</i> Pichon	Apocynaceae	GCW		
55	<i>Irvingia gabonensis</i> (Aubry-Lecomte ex O'Rorke) Baill.	Irvingiaceae		LR/nt	
56	<i>Khaya ivorensis</i> A. Chev.	Meliaceae		VU	
57	<i>Landolphia micrantha</i> (A. Chev.) Pichon	Apocynaceae	GCW		
58	<i>Landolphia nitidula</i> Persoon	Apocynaceae	GCW		
59	<i>Lannea nigritana</i> (Sc. Elliot) Keay var. <i>Nigritana</i>	Anacardiaceae			AA
60	<i>Milicia excelsa</i> (Welw.) Berg	Moraceae		LR/nt	AA
61	<i>Milicia regia</i> (A. Chev.) Berg	Moraceae	GCW	VU	AA
62	<i>Millettia lanne-poolei</i> Dunn	Fabaceae	GCW		
63	<i>Millettia zechiana</i> Harms	Fabaceae		LC	
64	<i>Myrianthus libericus</i> Rendle	Moraceae	GCW		
65	<i>Nauclea diderichii</i> (De Wild. et Th. Due.) Merrill	Rubiaceae		VU	
66	<i>Nesogordonia papaverifera</i> (A. Chev.) Cap.	Malvaceae		VU	
67	<i>Neuropeltis prevosteoides</i> Mangenot	Convolvulaceae	GCW		
68	<i>Okoubaka aubrevillei</i> Pellegr. & Normand var. <i>aubrevillei</i>	Santalaceae	GCW		AA
69	<i>Pouteria altissima</i> (A. Chev.) Baehni	Sapotaceae		LR/cd	
70	<i>Psilanthus mannii</i> Hook. f.	Rubiaceae			AA
71	<i>Psychotria subobliqua</i> Hiern	Rubiaceae	GCW		
72	<i>Psydrax manensis</i> (Aubrév. & Pellegr.) Bridson	Rubiaceae	GCW		
73	<i>Pterocarpus santalinoides</i> DC.	Fabaceae		LR/lc	
74	<i>Pterygota macrocarpa</i> K. Schum.	Malvaceae		VU	
75	<i>Raphia palma-pinus</i> (Gaertn.) Hutch.	Arecaceae		DD	
76	<i>Samanea dinklagei</i> (Harms) Keay	Fabaceae	GCW		
77	<i>Strophanthus barteri</i> Franch.	Apocynaceae			AA
78	<i>Terminalia ivorensis</i> A. Chev.	Combretaceae		VU	
79	<i>Tieghemella heckelii</i> Pierre ex A. Chev.	Sapotaceae		EN	
80	<i>Tiliacora dinklagei</i> Engl.	Menispermaceae	GCW		
81	<i>Triplochiton scleroxylon</i> K. Schum.	Malvaceae		LR/lc	
82	<i>Turraea heterophylla</i> J. Sm.	Meliaceae			
83	<i>Turraeanthus africanus</i> (Welw. ex C.DC.) Pellegr.	Meliaceae		VU	
84	<i>Vitex micrantha</i> Gürke	Lamiaceae	GCW		

Légende : GCW = Espèces endémiques Ouest africaines ; GCi = Espèces endémiques ivoiriennes ; VU = vulnérable ; LR = risque faible ; LC = Préoccupation mineure ; DD = Donnée insuffisante, de la liste Rouge de UICN ; AA (RDR/VE) = plantes rares, devenues rares et en voie d'extinction selon Aké-Assi.

Assemblages d'espèces

La classification hiérarchique des 50 relevés, suivie de l'analyse des espèces indicatrices, ont permis de retenir 5 groupes en coupant le dendrogramme à une distance euclidienne relative de 8,50 (Figure 2). Ces groupes coïncident parfaitement avec les 4 classes d'âges des jachères (A à D) et le groupe de forêts anciennes. L'âge de la jachère est le principal déterminant des groupes ($H = 96,2$; $p < 0,0001$), avec une séparation nette entre les relevés des forêts anciennes au nombre de 12 et ceux des jachères post-culturales ou forêts secondaires au nombre de 48 relevés. Le groupe A est constitué des jachères de 1 à 10 ans. Le groupe B est celui des jachères de 11 à 20 ans. Le groupe C est quant à lui constitué de jachères de 21 à 30 ans. Le groupe D est constitué de jachères ou forêts secondaires matures (plus de 30 ans). Le groupe E est constitué des relevés de forêts anciennes et est situé dans la deuxième branche du cluster. Les jeunes stades, sont peu structurés, caractérisés par

des espèces de la strate sous-arbustive dont la taille n'excède pas cinq (5) mètres. Ces jeunes jachères du groupe A, sont largement dominées par une espèce invasive, *Chromolaena odorata* (L.) R. King & H. Robinson. Les deux premiers groupes (A et B) sont floristiquement semblables et riches en espèces héliophiles pionnières. Les groupes C et D sont les jachères de plus de 20 ans. Elles sont rares et semblent floristiquement plus proches des parcelles de forêts même si elles sont situées dans la première branche du cluster. La composition floristique de ces vieilles jachères est caractérisée par des espèces cicatricielles à croissance rapide (exemples, *Albizia adianthifolia* (Schum.) W. F. Wright et *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) et de nombreuses lianes (*Strychnos longicaudata* Gilg). Les groupes de forêts anciennes possèdent le plus grand nombre d'espèces indicatrices. Elles sont caractérisées par les grands arbres exemples, *Nauclea diderrichii* (De Wild. et Th. Due.) Merrill., *Morus mesozygia* Stapf ex A.Chev. *Tarrieta utilis* (Sprague) Sprague et *Nesogordonia papaverifera* (A. Chev.) Cap.

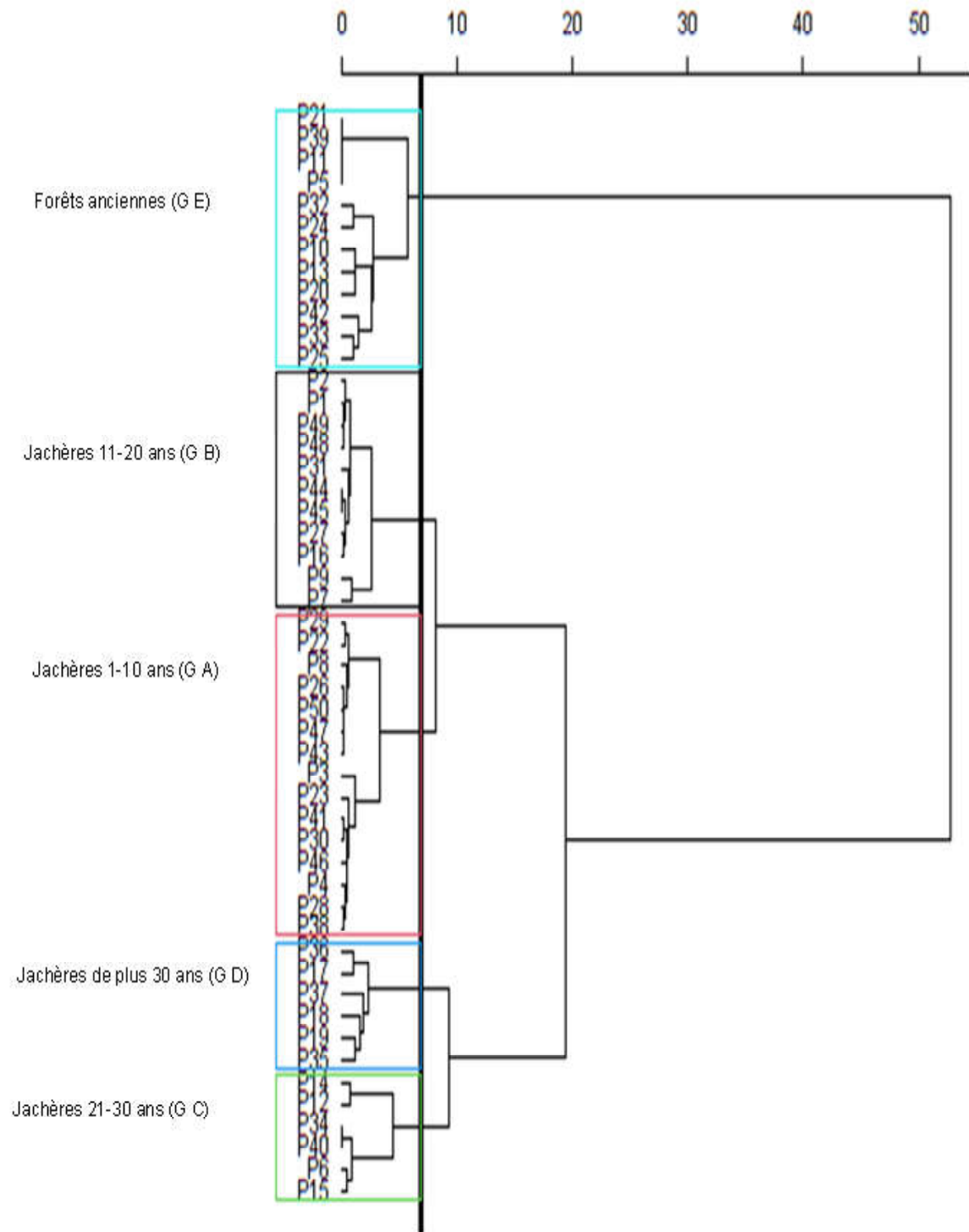


Figure 2 : Dendrogramme des affinités floristiques entre les différentes parcelles inventoriées dans la forêt classée d'Irobo (G : Groupe).

Hierarchical classification of 50 records in Irobo forest.

La CHA et l'ordination (DCA) ont été réalisées sur la même matrice, selon la même procédure et les mêmes principes. La DCA confirme les résultats obtenus par le cluster *analysis* en divisant l'ensemble des relevés en 5 groupes. Les deux premiers axes de cette DCA représentent 45,60 % de la variabilité floristique totale alors que pour l'ensemble des 4 axes, la variabilité floristique est de 10,32 %. La figure 3 présente la disposition des relevés le long de ces deux premiers axes. Les relevés des jachères les plus jeunes (1 - 10 ans et 11 à 20 ans) se divisent d'abord en deux : cluster 1 = groupe A. (jachères de 1 à 10 ans) et cluster 2 = groupe B (jachères de 11 à 20 ans). Le groupe des jachères de plus de 20 ans va se subdiviser également en deux : cluster 3 = groupe C (jachères de 21 ans à 30 ans) et cluster 4 = groupe D (jachères de plus de 30 ans). Les relevés de forêts anciennes vont former le groupe E = cluster 5. On arrive alors à une ordination à 5 groupements au seuil de dissimilarité de 45,60 %. La convergence de composition floristique des jachères post-culturales ou forêts secondaires vers la forêt ancienne est évidente à la lecture du diagramme de la DCA. Ainsi, les

jeunes jachères se concentre dans la partie gauche (ou partie négative) et les relevés de forêts anciennes dans la partie droite (ou partie positive) de l'axe 1. Nous pouvons déjà dire a posteriori que l'axe 1 est un gradient de maturité. La richesse spécifique augmente régulièrement avec l'âge le long de la chronoséquence, atteignant 102 espèces dans les jachères de 30 ans. Mais cette valeur reste inférieure à celle observée en forêt ancienne (145 espèces). Les indices de Simpson (D) et de Shannon (H') augmentent régulièrement avec l'âge des jachères passant de 0,75 à 0,99 et de 3,56 à 4,9 vers l'âge de 35 ans. L'indice d'équitabilité de Pielou augmente régulièrement avec l'âge passant de 0,45 à 0,97. En ce qui concerne le coefficient de Sørensen, il est faible (32,76 % et 48,79 %) lorsqu'on compare les jachères des groupes A et B aux parcelles de forêts anciennes. Mais il est supérieure à 50 % (C : 53,59 % et D : 61,25 %) entre les groupes de jachères C et D et les parcelles de forêt. Ces résultats révèlent que la similitude floristique augmente le long de la chronoséquence donc avec l'âge de la jachère.

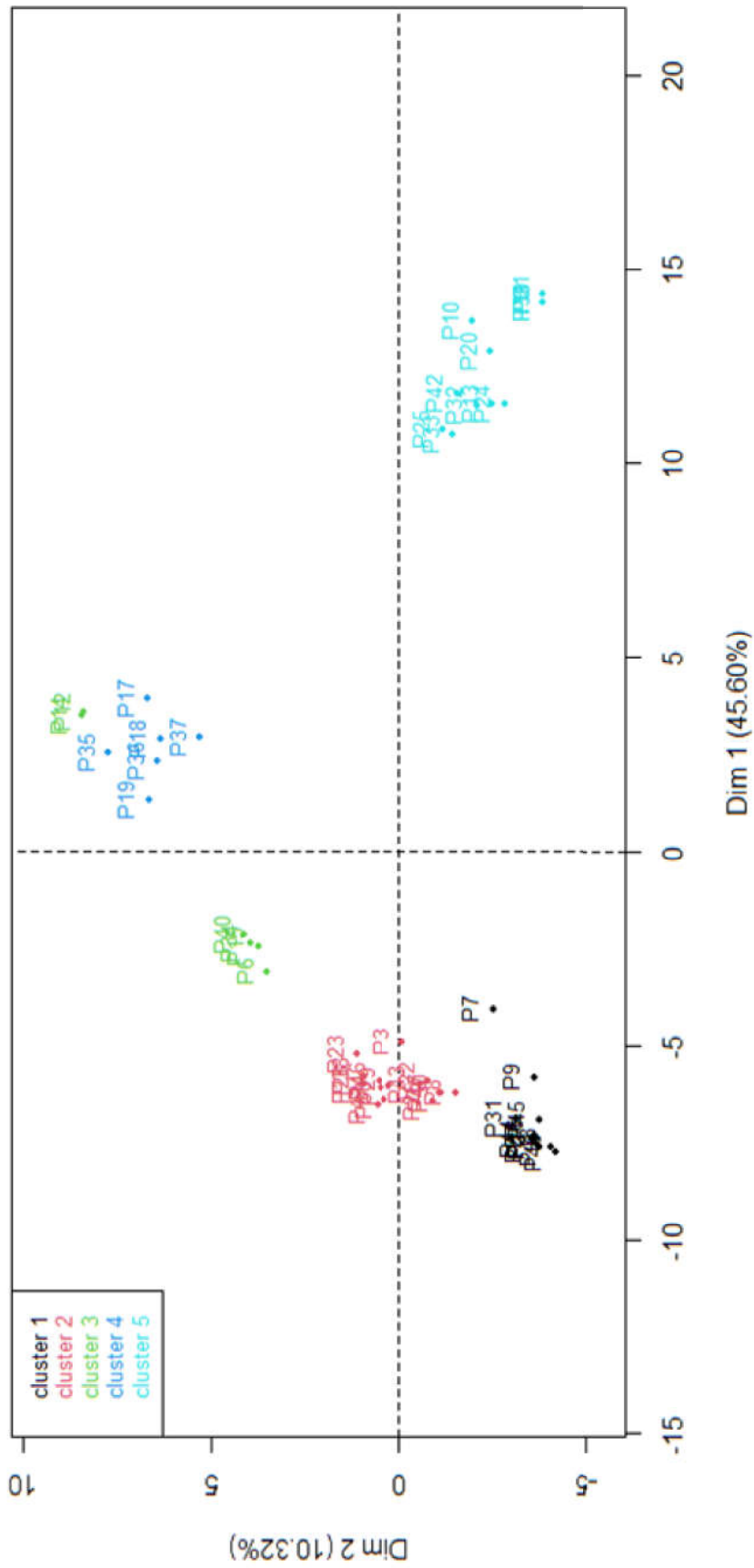


Figure 3 : Ordination des 50 relevés dans la forêt classée d'Irobo par la DCA illustrant la disposition des relevés par groupe.
Representation of the plant communities studied in the listed forest of Irobo.

DISCUSSION

RICHESSSE ET COMPOSITION FLORISTIQUES

Nos inventaires botaniques ont permis de dénombrer 448 espèces de plantes vasculaires réparties sein de 92 familles et 301 genres. La forêt classée d'Irobo doit sa richesse floristique à l'association de biotopes naturels et anthropisés qu'on y trouve. C'est malheureusement le cas de plusieurs forêts classées en Côte d'Ivoire : forêt classée de Sanaïmbo (Kassi, 2006), forêts classées de Duekoué et de Scio (Kouamé, 2016), forêt classée de Bamo (Adingra, 2017) et forêt classée d'Agbo 1 (N'Guessan, 2018), pour ne citer que celles-ci. Selon Kouamé (2016), il suffit que les biotopes naturels et anthropisés coexistent pour que leurs cortèges floristiques respectifs s'interconnectent et augmentent la richesse floristique locale. Les familles des Fabaceae, des Malvaceae, des Apocynaceae, des Euphorbiaceae, des Moraceae, des Rubiaceae, des Meliaceae et des Annonaceae qui occupent une place de choix dans la forêt classée d'Irobo sont aussi signalées par Aké-Assi (1984), comme étant les plus nombreuses en Côte d'Ivoire. Les études menées dans plusieurs contrées de la Côte d'Ivoire, Kouamé (2016) et N'Guessan (2018) mettent aussi en relief la prépondérance de ces familles. La compilation des inventaires des Angiospermes récoltées en Côte d'Ivoire et conservées à l'Herbarium de l'Université Félix Houphouët-Boigny (Aké-Assi, 1984) permet de mettre en évidence les principales familles de la Côte d'Ivoire. Nos résultats sont seulement comparés à ceux de Kouamé (2016) et N'Guessan (2018) car réalisés dans des forêts classées en zone de forêt en Côte d'Ivoire. Pour Yongo (2002), les familles des Leguminosae, des Malvaceae, des Apocynaceae, des Euphorbiaceae, des Moraceae, des Rubiaceae, des Meliaceae rentrent dans la catégorie des familles à grande plasticité écologique en région tropicale. Selon Doumenge *et al.* (2001), les aires protégées constituent l'élément clé de toute stratégie de conservation de la biodiversité d'un pays ou d'une région. Cela est particulièrement valable pour la Côte d'Ivoire, où les autres éléments d'une stratégie intégrée de conservation sont peu ou pas développés (jardins botaniques ou zoologiques, banques de graines, gestion durable des écosystèmes hors des aires protégées, etc.). Selon Lebrun (1947), le degré de perturbation d'une forêt est en effet, marqué

par l'importance relative du groupe des espèces cosmopolites, des espèces pantropicales et des espèces paléotropicales. Nos résultats montrent que malgré la transformation continue de la végétation naturelle de la forêt classée d'Irobo d'intenses activités humaines essentiellement agricoles, elle regorge encore de nombreuses espèces de plantes vasculaires. Cette étude n'a pas pu révéler d'espèces uniquement confinées dans la forêt classée d'Irobo. Cependant, elle renferme certaines espèces affichant un endémisme régional et nationale. La forêt classée d'Irobo, compte au total, 84 espèces à statut particulier dont deux (2) endémiques ivoiriennes et 51 espèces commerciales. Cette forêt mérite d'être au cœur de toute démarche de conservation et d'utilisation durable de sa biodiversité.

Assemblages d'espèces

Comme de nombreux auteurs (Arroyo-Rodriguez *et al.*, 2017), nous avons analysé la végétation de jachères incluses dans une matrice de forêt dense sempervirente (forêt classée de Irobo, Côte d'Ivoire), comparativement à celle de forêts anciennes de manière à rechercher si les espèces s'assemblaient en communautés. Trente-huit jachères ont été échantillonnées le long d'une chronoséquence post-culturelle allant de 0 à 35 ans, ainsi que des forêts anciennes, sur deux types de sol : ferrallitique et hydromorphe. La classification hiérarchique (CH) des relevés suivis d'une analyse des espèces indicatrices (ISA) et de leur ordination par analyse des correspondances (DCA) ont abouti à la distinction de 5 groupements végétaux. Pour Masharabu (2011), les analyses multivariées notamment la CHA et l'ordination, permettent de rendre compte du degré d'affinité entre diverses communautés végétales. Elles ont été utilisées depuis quelques décennies dans l'étude de la végétation en Afrique tropicale, notamment par Senterre (2005) et N'Guessan (2018). Ainsi, l'analyse du développement des jachères postculturales montre que le processus de recolonisation forestière des jachères débute dès les toutes premières années de déprise (1-10 ans), par la mise en place d'un recrû ligneux d'une hauteur n'excédant généralement pas 5 m hauteur comme observée dans les plus jeunes jachères (Groupe A), mais assez recouvrant (> 60 %) selon Gautier (1992), depuis l'avènement de *Chromolaena odorata* (L.) R. King et Robinson, dans la dynamique de la végétation des jachères en Côte d'Ivoire. Pour Adingra et

Kassi (2016), ce stade dynamique initial est surtout marqué par l'envahissement d'une espèce invasive : *Chromolaena odorata*. Pour Kassi (2006), généralement pendant la succession post-culturale, les plus vieilles jachères, âgées ici de 21 à 30 ans et de plus de 30 ans, sont assez proches floristiquement des forêts anciennes, bien que la richesse spécifique reste globalement moins élevée. Adingra (2017) peut y voir une forme fragmentaire des forêts anciennes. Dans la séquence chronologique que nous avons étudiée, nous avons donc une tendance générale à une augmentation de la diversité corrélativement à une augmentation de l'équitabilité et, également avec la richesse floristique. Ceci traduit l'évolution des jachères avec le temps vers un système plus complexe dans ces interactions biologique et plus stable au sens de N'Guessan (2018). Pour Kassi (2006), cela démontre l'effet bénéfique de la mise en défens sur la remonté biologique des jachères. En effet, il était nécessaire de suivre l'évolution des paramètres de diversité spécifiques au niveau de cette forêt classée. Ces résultats montrent que si l'ensemble des forêts classées sont bien protégées et convenablement gérées cela permettra d'assurer la durabilité de ces écosystèmes et des endémiques ouest-africains qui représentent 7,14 % de l'effectif total.

Selon Burel et Baudry (1999), « l'hétérogénéité dans les parcelles de forêt anciennes, est perçue comme la résultante de l'hétérogénéité spatio-temporelle à la fois des contraintes environnementales, des processus écologiques et des perturbations anthropiques ou naturelles ». L'hétérogénéité de l'habitat augmente la diversité, particulièrement celle des forêts anciennes (Adingra et Kassi, 2016). L'hétérogénéité du milieu et les perturbations contribuent en effet à l'augmentation de la diversité (Dajoz, 2006). C'est ainsi que la forte diversité des forêts anciennes serait liée en partie à la diversité des biotopes dans ces forêts « naturelles ». La variété et la complexité des domaines biologiques constituent pour le gestionnaire ici, la SODEFOR, une difficulté pratique pour évaluer la biodiversité (Masharabu, 2011). Pour Adingra (2017), les systèmes écologiques qui comptent plus d'espèces deviennent plus stables. Si une perturbation se produit dans l'environnement, ces espèces seront à même de protéger la communauté dans son ensemble. Les forêts anciennes paraissent plus hétérogènes donc plus résilientes que les

jeunes jachères des groupes A et B qui paraissent plus moins homogènes. Nos travaux montrent que le coefficient de Sørensen de similitude entre les jachères des groupes C et D et le groupe de forêt est le plus élevé. Pour Kassi (2006), ces similitudes entre la liste floristique des forêts et des jachères âgées peuvent indiquer la présence des mêmes communautés végétales dans ces différents biotopes. Les autres indices de diversités augmentent également avec l'âge de la jachère comme le soulignait déjà Adingra (2017).

CONCLUSION

De cette étude floristique, il ressort que la flore de la forêt classée d'Irobo est très diversifiée tant au niveau des espèces, des genres que de familles. Au nombre des espèces recensées dans cette forêt, 32 (soit 7,14 % de l'effectif total) sont endémiques ouest africaines (GCW) et 2 d'entre elles sont endémiques ivoiriennes. Les perturbations post-culturelles engendrent des modifications profondes des écosystèmes forestiers. La compensation de ces milieux dégradés peut être réalisée sur des périodes plus ou moins longues en fonction de l'âge de la jachère et des variables environnementales. Ces perturbations conduisent à des successions secondaires qui, en dépit de quelques variantes ou nouvelles perturbations, se déroulent suivant un schéma assez semblable dans les régions tropicales. Enfin, dans une optique de préservation de la biodiversité, il semble préférable de privilégier une régénération naturelle de la forêt, plutôt que de recourir à des reboisements artificiels.

REMERCIEMENTS

Les auteurs de ce présent article remercient le Projet DynRecSE (Financement PReSeD-CI 2), pour le soutien financier qui a permis la conduite de cette étude. Ils expriment également leur reconnaissance aux populations riveraine de la forêt classée d'Irobo.

REFERENCES

Adingra M.M.A.O., 2017. Dynamique du peuplement et stocks de carbone dans la mosaïque de végétation de la forêt classée de Bamo (Côte d'Ivoire). Thèse Doctorat, Uni-

- versité Félix Houphouët-Boigny, 158 p.
- Adingra OMMA. & Kassi N'.J., 2016. Diversité floristique, structure et dynamiques des jachères post-culturales de la forêt classée de Bamo (Côte d'Ivoire). *Agronomie Africaine (AGRON. AFR.)*, 28 (1) : 24-32.
- Aké-Assi. L., 1984. Flore de la Côte d'Ivoire : Etude descriptive et biogéographique avec quelques notes ethnobotaniques. Thèse de Doctorat, Université Nationale d'Abidjan. Côte d'Ivoire 1206 p.
- Aké-Assi. L., 1998. Impact de l'exploitation forestière et du développement agricole sur la conservation de la Biodiversité en Côte d'Ivoire. *Le Flamboyant*, 46 : 20-22.
- APG IV., 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181: 1-20.
- Arroyo-Rodríguez V, Melo FP, Martínez-Ramos M, Bongers F, Chazdon RL, Meave JA, Norden N, Santos BA, Leal IR. & Tabarelli M, 2017. Multiple successional pathways in human-modified tropical landscapes: new insights from forest succession, forest fragmentation and landscape ecology research. *Biological Reviews of Cambridge Philosophical Society*, 92 (1): 326-340.
- Barbault R., 2008. Ecologie générale : structure et fonctionnement de la biosphère. 6^{ème} édition. Dunod, Paris (France), 390 p.
- Burel, F., Baudry, J. 1999. Ecologie du paysage: concepts, méthodes et applications. Ed. TEC & DOC, Paris. 359 p.
- Dajoz R., 2006. Précis de l'écologie, Duno, Paris, 631 p.
- Doumenge C., Garcia Yuste J.-E., Gartlan S., Langrand O. & Ndinga A., 2001. Conservation de la biodiversité forestière en Afrique Centrale Atlantique : le réseau d'aires protégées est-il adéquat ? *Bois et Forêts des Tropiques*, Vol 268 (2) : 5 - 28.
- Dufrêne M. & Legendre P. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs* 67: 345-366.
- Gautier L. 1992. Contact forêt-savane en Côte d'Ivoire Centrale : Rôle de *Chromolaena odorata* (L.) R. King et Robinson dans la dynamique de la végétation. PhD Thesis, Université de Genève, Suisse, 268 p.
- Gbozé AE., Sanogo A., Amani BHK, Kassi N'.J. 2020. Diversité floristique et valeur de conservation de la forêt classée de Badenou (Korhogo, Côte d'Ivoire). *Agronomie Africaine (AGRON. AFR.)*, 32 (1) : 51 – 7.3.
- Gillet F., de Foucault B. et Julve Ph., 1991. La phytosociologie synusiale intégrée – objet et concepts. *Candollea*, 46 : 315 - 340.
- Guillaumet J.-L., Adjanohoun E., 1971. La végétation de la Côte d'Ivoire. In : Avenard J.M., E. Eldin G. Girard J. Sircoulon P. Touchebeuf J.L. Guillaumet E. Adjanohoun & A. Perraud. Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. Mémoires de l'ORSTOM 50 : 157 - 263.
- Kassi N'.J., 2006. Successions secondaires post-culturales en forêt dense semi-décidue de Sanaïmbo (Côte d'Ivoire) : nature, structure et organisation fonctionnelle de la Végétation. Thèse de Doctorat, Université de Picardie Jules Verne d'Amiens (France), 212 p.
- Kouamé N'.F., 2016. Structure de la végétation, flore et régénération des forêts classées de Duekoue et de Scio dans la zone de forêt dense humide de l'Ouest ivoirien. Thèse Doctorat Unique, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny (Côte d'Ivoire), 282 p.
- Lebrun J., 1947. La végétation de la plaine alluviale au sud Lac Edouard. Institut des Parcs Naturels du Congo-Belge, Mission Lebrun (1937-1938), 800 p.
- Lebrun J.P., Stork, A.L., 1991-1997. Enumération des plantes à fleurs d'Afrique Tropicale. Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève, Genève (Suisse). Vol. 1 (249 pp.), vol. 2 (257 pp.), vol. 3 (341 pp.) et vol. 4 (711 pp.).
- Masharabu T., 2011. Flore et végétation du Parc National de la Ruvubu au Burundi : diversité, structure et implications pour la conservation. Thèse de doctorat Université Libre de Bruxelles, 224 p.
- McNeely, J.A., 1994. Lessons from the past: forests and biodiversity. *Biodiversity and Conservation*, 3: 2-16.
- N'Guessan A.E., 2018. Dynamique de la végétation et facteurs de reconstitution de la biomasse des forêts secondaires dans la forêt classée d'Agbo 1 (Côte d'Ivoire). Thèse de doctorat Université Félix Houphouët-Boigny, 179 p.
- N'Guessan AE., Kassi N'.J., Yao N.O., Amani HKB, Gouli G.Z.R, Piponiot C., Irie Bi CZ & Héroult B., 2019. Drivers of biomass recovery in a secondary forested landscape of West Africa. *Forest Ecology and Management*, Vol. 433 : 325 - 331.

- N'Guessan KE., Kouassi RH., 2005. Accroissement en diamètre d'essences forestières au sein de trois périmètres expérimentaux (Mopri, Téné et Irobo) en Côte d'Ivoire. *Agronomie Africaine (AGRON. AFR.)*, 17 (2) : 91 - 102.
- Perraud A., 1971. Les sols. In : Avenard J.M., E. Eldin G. Girard J. Sircoulon P. Touchebeuf J.L. Guillaumet E. Adjanohoun & A. Perraud. Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. Mémoires de l'ORSTOM 50, Paris (France), pp. 269 - 389.
- Senterre B., 2005. Recherches méthodologiques pour la typologie de la végétation et la phytogéographie des forêts denses d'Afrique tropicale. Thèse Doctorat, Université Libre de Bruxelles (Belgique), 343 p.
- Soulé M.E., 1985. What is Conservation Biology? *BioScience*, 35: 727-734.
- UICN, 2019. Catégories et critères de l'UICN pour la liste rouge: Version 3.1. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN. UICN, Gland, Suisse et Cambridge Royaume-Uni. 32 p.
- Van der Maarel E., 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. *Vegetatio*, 39 : 97-144.
- van Gernerden B., Olff H., Parren M.P.E. & Bongers F., 2003. The pristine forest? Remnants of historical human impacts on current tree species composition and diversity. *Journal of Biogeography*, 30: 1381-1390.
- Vande Weghe J.P., 2004. Forêts d'Afrique centrale: la nature et l'homme. ed. Lannoo SA, Bruxelles. 367 p.
- Yongo O.D., 2002. Contribution aux études floristique, phytogéographique et phytosociologique de la forêt de N'Gotto (République de Centrafrique). Thèse Doctorat, Université de Lille 2 et Université de Bruxelles, 347 p.