



HAL
open science

DYNAMIQUE DE LA VÉGÉTATION ET DE LA FLORE DU PARC NATIONAL DU BANCO (ABIDJAN, CÔTE D'IVOIRE)

Eric Gnahore

► **To cite this version:**

Eric Gnahore. DYNAMIQUE DE LA VÉGÉTATION ET DE LA FLORE DU PARC NATIONAL DU BANCO (ABIDJAN, CÔTE D'IVOIRE). Sciences de l'environnement. UNIVERSITE NANGUI ABROGOUA, 2021. Français. <NNT : >. <tel-04597006>

HAL Id: tel-04597006

<https://hal.science/tel-04597006v1>

Submitted on 1 Jun 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

RÉPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE
Union-Discipline-Travail

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique



Université
NANGUI ABROGOUA

UFR Sciences de la Nature

Laboratoire d'Écologie et Développement Durable

THÈSE

Pour l'obtention du grade de Docteur en Sciences Biologiques
de l'Université NANGUI ABROGOUA

Spécialité : Écologie Végétale

Option : Botanique et Foresterie

THÈME :

DYNAMIQUE DE LA VÉGÉTATION ET DE LA FLORE DU PARC NATIONAL DU BANCO (ABIDJAN, CÔTE D'IVOIRE)

Présentée par :

GNAHORÉ Éric

Soutenue publiquement, le 04 Septembre 2021, devant le jury composé de :

M. TRA Bi Fézan Honora	Professeur Titulaire	UNA	Président
M. KONÉ Moussa	Maître de Conférences	UNA	Directeur
M. KOUADIO Kouassi	Maître de Conférences	UFHB	Rapporteur
M. KOUAMÉ N'Guessan François	Maître de Conférences	UNA	Rapporteur
M. SORO Dodiomon	Professeur Titulaire	UFHB	Examineur
M. NEUBA Danho Fursy-Rodelec	Maître de Conférences	UNA	Examineur

Année Universitaire

2020 - 2021

Numéro d'ordre

697

RÉSUMÉ

Dans le contexte actuel du changement global, la perte de la biodiversité en Afrique de l'Ouest constitue une problématique grandissante. Le travail de ce mémoire a été réalisé dans le Parc National du Banco (Côte d'Ivoire). Il s'inscrit dans le cadre de l'évaluation de la flore et de l'actualisation des surfaces forestières disponibles dans cette aire protégée en Côte d'Ivoire, afin de mieux les gérer et garantir leur conservation. La méthodologie est une combinaison des approches cartographiques et botaniques. Deux unités paysagères caractérisent les formations forestières de ce parc : la formation forestière dense et la formation forestière dégradée. Les caractéristiques de la végétation et flore sont différentes dans les deux unités paysagères. L'analyse diachronique de la couverture végétale a conduit à réaliser la cartographie de la végétation à l'aide d'images satellitaires TM (1987), ETM+ (2000) et OLI+ (2019) de Landsat. Selon cette analyse, les pressions anthropiques ont entraîné au cours de la période 1987 à 2019, une modification de la couverture végétale du parc. Au niveau de la dynamique temporelle, on assiste à une régression du couvert végétal. Chaque année, 1,07 hectares de ce couvert disparaissent. Les surfaces forestières du Parc National du Banco ont fortement régressé passant de 3132,35 ha en 2000 à 3007,04 ha en 2019, soit un taux de -4 %, au profit des formations forestières dégradées. Le dispositif d'échantillonnage de la flore a été composé de 130 placettes de 25 m x 25 m et 30 relevés linéaires de 200 mètres de long inégalement réparties dans chaque type d'occupation du sol. L'inventaire floristique a permis de recenser un total de 556 espèces réparties entre 331 genres et appartenant à 94 familles. Les résultats obtenus montrent que la flore du Parc National du Banco est dominée par les familles des Fabaceae, Rubiaceae et Apocynaceae. Elle renferme 97 espèces endémiques et 39 espèces rares et/ou menacées d'extinction. La circonférence des individus de DHP \geq 10 centimètres, l'aire basale, la richesse et la diversité floristique sont affectés dans la formation forestière dégradée tandis que la densité a montré ses plus fortes valeurs dans la formation forestière dense de la zone périphérique et centrale du parc. La structure diamétrique montre que les tiges les plus représentées sont les tiges de régénération. C'est au niveau de la structure de la végétation que les plus grandes différences s'observent entre la zone périphérique et centrale du parc. Les espèces pionnières, assez représentées dans la formation forestière dégradée, indiquent qu'elle est moyennement perturbée. Les espèces les plus prépondérantes sont *Chrysophyllum subnudum* Baker (Sapotaceae), *Turraeanthus africanus* (Welw. ex C.DC.) Pellegr. (Meliaceae) et *Piptadeniastrum africanum* (Hook.f.) Brenan (Fabaceae). Ces résultats attestent que malgré les actions anthropiques qui jouent sur son intégrité, cette forêt a une grande valeur écologique. Les différentes caractéristiques du Parc National du Banco révélées par cette étude sont des connaissances nécessaires aux plans de gestion durable et de réhabilitation de sa biodiversité dans toutes ses composantes.

Mots-clés : Dynamique, flore, végétation, Parc National du Banco, Côte d'Ivoire

ABSTRACT

In the context of present global change, biodiversity loss poses an increasingly severe problem in the West African. This work was achieved in Banco National Park (Côte d'Ivoire). It enters in the setting of the evaluation of flora and actualization of forest surfaces indeed available in the surfaces protected in Côte d'Ivoire, in order to improve their management and to guarantee their conservation. The methodology used is a combination of cartographic and botanical approaches. Two landscape units characterize the forest formation this park : dense forest and degraded forest formation. Vegetation and flora characteristics are different in the two landscape units. Diachronic analysis of vegetation cover led to perform the mapping of vegetation using Landsat data images (TM of 1987, ETM+ of 2000 and OLI+ of 2019). According to analysis, anthropogenic pressures have caused during 1987 to 2019 period, a change in the vegetation of the park. Regarding temporal dynamics, there is a regression of vegetation cover. Every year, 7.39 hectares of this cover disappear. From this work, it arises that forest surfaces of Banco National Park, regressed strongly and fallen from 3132.35 ha in 2000 to 3007.04 ha in 2019, that is to say a rate of -4 %, with the profit of the degraded forest formation. The sampling of the flora consisted square squares of 25 m x 25 m and 30 linear surveys of 200 meters unequally distributed on each type of ground occupation. Floristic inventory identified 556 species distributes among 331 genera and 94 families. The results obtained show that the flora of Banco National Park dominated by the families of Fabaceae, Rubiaceae and Apocynaceae. It contains 97 endemic species and 51 rare species and/or threatened with extinction. The circumference of individuals of DBH \geq 10 centimeters, basal area, the richness and floristic diversity are affected by degraded forest formation.while the density showed highest values in dense forest formation in peripheric and central zone. The diametric structure shows that the lowest represented stems are regeneration stems, with a very large difference from other stems. Contrary to flora, great differences were observed in the structure of vegetation between peripheral and central area of the park. The pioneer species, fairly represented in the degraded forest formation, indicate that it is moderately disturbed. The most important species are *Chrysophyllum subnudum* Baker (Sapotaceae), *Turraeanthus africanus* (Welw. ex C.DC.) Pellegr. (Meliaceae) and *Piptadeniastrum africanum* (Hook.f.) Brenan (Fabaceae). These results demonstrate that despite the anthropogenic actions that influence its integrity, this forest has a great ecological value. The characteristics differents of Banco National Park revealed by this study are knowledge necessary to the biodiversity management and rehabilitation in all of its components.

Keywords : Dynamic, flora, vegetation, Banco National Park, Côte d'Ivoire

TABLE DES MATIÈRES

Titres.....	Pages
RÉSUMÉ.....	I
ABSTRACT	I
TABLE DES MATIÈRES	II
LISTE DES TABLEAUX.....	VII
LISTE DES FIGURES	IX
LISTE DES ANNEXES	XII
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	XIII
AVANT-PROPOS	XV
REMERCIEMENTS	XVI
INTRODUCTION.....	1
PREMIÈRE PARTIE : GÉNÉRALITÉS	6
CHAPITRE 1 : PRÉSENTATION DU MILIEU D'ÉTUDE	7
1.1. Milieu physique	7
1.1.1. Localisation de la zone d'étude	7
1.1.2. Historique du Parc National du Banco.....	8
1.1.3. Facteurs abiotiques	9
1.1.3.1. Géologie, pédologie et topographie	9
1.1.3.2. Hydrographie.....	9
1.1.3.3. Climat.....	10
1.1.4. Facteurs biotiques	11
1.1.4.1. Végétation et flore	11
1.1.4.2. Faune.....	14
1.1.5. Importance du Parc National du Banco	15
1.1.5.1. Au plan écologique	15
1.1.5.2. Au plan touristique	16
1.1.5.3. État de conservation du Parc National du Banco	16
1.2. Environnement humain	17
1.2.1. Population.....	17
1.2.2. Activités humaines	17
CHAPITRE 2 : QUELQUES NOTIONS RELATIVES AU THÈME DE L'ÉTUDE.....	19
2.1. Télédétection	19
2.1.1. Définition	19
2.1.2. Principe de la télédétection	19
2.1.3. Processus de la télédétection	19
2.1.4. Application de la télédétection en foresterie.....	21

2.1.5. Contribution de la télédétection à l'étude de la dynamique de la végétation des aires protégées	21
2.1.6. Caractéristiques des images satellitaires de Landsat.....	22
2.2. Biodiversité et perturbation par anthropisation	22
2.2.1. Définition du concept de biodiversité.....	22
2.2.1.1. Menaces sur la biodiversité	23
2.2.1.2. Dynamique de la biodiversité	23
2.2.1.3. État de connaissance sur la dynamique du couvert végétal en Côte d'Ivoire.....	23
2.2.1.4. Dynamique de la végétation du Parc National du Banco	24
2.2.1.5. Origines des changements de végétation.....	25
2.2.1.6. Perte de la biodiversité.....	25
2.2.2. Concept de l'anthropisation des paysages.....	25
2.2.2.1. Perturbations anthropiques	26
2.2.2.2. Écologie des perturbations.....	26
2.2.2.3. Conséquences des perturbations anthropiques sur l'équilibre écologique des forêts.....	26
2.2.2.4. Conséquences des perturbations anthropiques sur les services écosystémiques	27
DEUXIÈME PARTIE : MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	28
CHAPITRE 3 : MATÉRIEL D'ÉTUDE.....	29
3.1. Matériel biologique	29
3.2. Matériel technique.....	29
3.2.1. Matériel d'inventaire	29
3.2.2. Données d'images satellitaires.....	29
3.2.3. Logiciels utilisés	31
CHAPITRE 4 : MÉTHODES D'ÉTUDE.....	32
4.1. Choix des sites d'étude pour la collecte des données botaniques.....	32
4.2. Étude de la dynamique de la végétation du Parc National du Banco de 1987 à 2019	34
4.2.1. Prétraitement des images satellitaires : extraction de la zone d'étude	34
4.2.2. Traitement d'images	34
4.2.2.1. Composition colorée	34
4.2.2.2. Interprétation visuelle	34
4.3. Collette des données floristiques et structurales.....	36
4.3.1. Relevés itinérants	36
4.3.2. Relevés linéaires.....	36
4.3.3. Relevés de surface.....	37
4.4. Traitement des données cartographiques	38
4.4.1. Classification des images et production des cartes	38
4.4.1.1. Classification supervisée	38
4.4.1.2. Validation de la classification	39

4.4.2. Dynamique spatio-temporelle des occupations du sol de 1987 à 2019	40
4.5. Traitement des données floristiques	41
4.5.1. Dynamique floristique	41
4.5.1.1. Richesse floristique.....	41
4.5.1.2. Composition floristique.....	41
4.5.1.3. Diversité floristique	43
4.5.2. Dynamique structurale	48
4.5.2.1. Recouvrement	48
4.5.2.2. Profil structural.....	49
4.5.2.3. Structure diamétrique.....	49
4.5.2.4. Densité.....	50
4.5.2.5. Surface terrière	50
4.6. Analyse statistique	50
4.6.1. Classification Ascendante Hiérarchique	50
4.6.2. Analyse en Composantes Principales	51
4.6.3. Analyse de variance.....	52
TROISIÈME PARTIE : RÉSULTATS ET DISCUSSION.....	53
CHAPITRE 5 : CARTOGRAPHIE DE LA DYNAMIQUE DU COUVERT VÉGÉTAL	
DU PARC NATIONAL DU BANCO DE 1987 À 2019.....	54
5.1. Description des unités thématiques retenues pour la classification supervisée.....	54
5.1.1. Formation forestière dense	54
5.1.2. Formation forestière dégradée	54
5.1.3. Sols nus ou habitations.....	55
5.2. Cartographie du Parc National du Banco.....	55
5.2.1. Classification des images satellitaires Landsat TM 1987, ETM+ 2000 et OLI+ 2019	55
5.2.2. Cartographie de l'occupation du sol à partir des images satellitaires Landsat TM 1987, ETM+ 2000 et OLI+ 2019.....	57
5.3. Dynamique de la végétation du Parc National du Banco des années 1987 à 2019.....	59
5.4. Discussion	62
5.5. Conclusion partielle.....	63
CHAPITRE 6 : DESCRIPTION FLORISTIQUE ET STRUCTURALE DE LA	
VÉGÉTATION DE LA ZONE PÉRIPHÉRIQUE DU PARC NATIONAL	
DU BANCO.....	65
6.1. Description floristique de la formation forestière dégradée.....	65
6.1.1. Richesse spécifique et composition floristique.....	65
6.1.2. Diversité quantitative de la formation forestière dégradée dans la zone périphérique du PNB.....	68
6.1.2.1. Diversité selon les indices de Shannon – Weaver (H') et de Pielou (E).....	68

6.1.2.2. Indices de Valeur d'Importance des espèces (IVI).....	68
6.1.2.3. Répartition des espèces inventoriées dans la formation forestière dégradée suivant leur stratégie écologique	70
6.1.3. Diversité qualitative de la formation forestière dense dans la zone périphérique du PNB...	70
6.1.3.1. Richesse spécifique, composition floristique et diversité	70
6.1.3.2 Espèces rares et / ou menacées d'extinction selon Aké-Assi (1988) et UICN (2019)	73
6.2. Description structurale de la zone périphérique du Parc National du Banco.....	74
6.2.1. Densité du peuplement, aire basale et représentativité des espèces	74
6.2.2. Surface terrière et dominance relative des espèces dans la zone périphérique	74
6.2.3. Structure diamétrique dans la zone périphérique du Parc National du Banco	75
6.2.4. Structure horizontale de la végétation des relevés de la formation forestière dégradée dans la zone périphérique.....	76
6.2.5. Structure verticale de la végétation des relevés de la formation forestière dégradée dans la zone périphérique.....	78
6.2.6. Structure horizontale des relevés de la formation forestière dense dans la zone périphérique du PNB	79
6.2.7. Structure verticale de la végétation dans la formation forestière dense de la zone périphérique.....	81
6.3. Comparaison du degré de perturbation de la formation forestière dégradée dans la zone périphérique du Parc National du Banco	82
6.4. Discussion	85
6.5. Conclusion partielle.....	90
CHAPITRE 7 : DESCRIPTION FLORISTIQUE ET STRUCTURALE DE LA VÉGÉTATION DENSE DE LA ZONE CENTRALE DU PARC NATIONAL DU BANCO.....	
	91
7.1. Étude floristique de la zone centrale du Parc National du Banco.....	91
7.1.1. Richesse spécifique	91
7.1.2. Composition floristique.....	91
7.1.2.1. Types biologiques et morphologiques	91
7.1.2.2. Répartition des espèces inventoriées suivant les affinités chorologiques	92
7.1.3. Diversité floristique.....	93
7.1.3.1. Diversité selon les indices de Shannon-Weaver et de Piélou	93
7.1.3.2. Diversité à travers les indices de valeur d'importance	93
7.2. Étude structurale de la zone centrale du Parc National du Banco	95
7.2.1. Structure verticale des relevés linéaires.....	95
7.2.2. Description horizontale de la structure dans la zone centrale	96
7.2.3. Structure diamétrique des peuplements ligneux	97
7.2.4. Densité des tiges et aire basale	98

7.3. Discussion	98
7.4. Conclusion partielle.....	101
CHAPITRE 8 : ÉTUDE COMPARATIVE DES RELEVÉS DE LA FORMATION	
FORESTIÈRE DENSE DE LA ZONE PÉRIPHÉRIQUE ET CENTRALE	
DU PARC NATIONAL DU BANCO.....	102
8.1. Comparaison de la formation forestière dense des deux milieux d'étude sur le plan floristique	102
8.1.1. Au niveau de la richesse spécifique.....	102
8.1.2. Composition floristique.....	104
8.1.2.1. Comparaison suivant les types morphologiques	104
8.1.2.2. Comparaison suivant les types biologiques	105
8.1.2.3. Comparaison suivant les affinités chorologiques	107
8.1.3. Similarités floristiques des différentes formations forestières des deux zones d'étude	108
8.1.4. Particularités floristiques des groupes	110
8.2. Comparaison de la formation forestière dense des deux milieux d'étude sur le plan structural	111
8.2.1. Relation entre paramètres structuraux et groupements floristiques	111
8.2.1.1. Structure horizontale des trois groupes floristiques	111
8.2.1.2. Structure verticale des trois groupes floristiques	113
8.2.2. Comparaison de la formation forestière dense des deux milieux d'étude sur le plan de la structure diamétrique	115
8.2.3. Comparaison au niveau de la densité et de la surface terrière.....	116
8.3. Discussion	116
8.4. Conclusion partielle.....	120
CONCLUSION GÉNÉRALE, PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS	122
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	126
INDEX ALPHABÉTIQUES DES TAXONS CITÉS	146
ANNEXES.....	151
ARTICLE PUBLIÉ.....	183

LISTE DES TABLEAUX

Titres	Pages
Tableau I : Tarifs des visites dans le Parc National du Banco (Source : OIPR)	16
Tableau II : Caractéristiques des images (TM, ETM+ et OLI+) Landsat utilisées pour les analyses diachroniques	30
Tableau III : Classes de valeurs de l'Indice Pionnier	46
Tableau IV : Matrice de confusion, précision globale et indice de Kappa issue de la classification de l'année 1987 en pourcentage.....	56
Tableau V : Matrice de confusion, précision globale et indice de Kappa issue de la classification de l'année 2000 en pourcentage	56
Tableau VI : Matrice de confusion, précision globale et indice de Kappa issue de la classification de l'année 2019 en pourcentage.....	56
Tableau VII : Superficies observées en 1987 par type d'occupation du sol.....	59
Tableau VIII : Superficies observées en 2000 par type d'occupation du sol.....	59
Tableau IX : Superficies observées en 2019 par type d'occupation du sol.....	60
Tableau X : Évolution des occupations du sol et changement global de 1987 à 2019	61
Tableau XI : Indices de Valeurs d'Importance des espèces de la zone périphérique du parc	69
Tableau XII : Valeurs d'Importance des Familles de la zone périphérique du parc	69
Tableau XIII : Taux de recouvrement des affinités écologiques et valeur des indices pionniers.....	70
Tableau XIV : Matrice de corrélation des différentes strates sur l'axe 1 et 2.....	84
Tableau XV : Valeurs d'importances des espèces de la zone centrale du parc	94
Tableau XVI : Valeurs d'importances des familles de la zone centrale du parc	94
Tableau XVII : Pourcentages de contacts par classe de hauteur au niveau des relevés linéaires.....	95
Tableau XVIII : Comparaison des effectifs entre les deux milieux d'étude.....	102
Tableau XIX : Comparaison des moyennes des espèces des familles dominantes dans les différents milieux d'étude.....	104
Tableau XX : Comparaison des proportions des types morphologiques entre les différents milieux d'étude.....	105
Tableau XXI : Comparaison des proportions des types biologiques selon les biotopes.....	106
Tableau XXII : Comparaison des proportions d'espèces des affinités chorologiques	108
Tableau XXIII : Matrice de similarité des relevés des massifs forestiers de la zone	

périphérique (r) et centrale (R) du parc, basée sur l'indice de Sørensen ... 109

Tableau XXIV : Comparaison des pourcentages dans les strates des différents milieux

d'étude 115

Tableau XXV : Comparaison de la densité et l'aire basale des différents milieux d'étude .. 116

LISTE DES FIGURES

Titres	Pages
Figure 1 : Localisation de la zone d'étude dans le District d'Abidjan, en Côte d'Ivoire	7
Figure 2 : Diagramme ombrothermique de la ville d'Abidjan de 2007 à 2016	10
Figure 3 : Plantations de <i>Acacia mangium</i> (a) et de <i>Hopea odorata</i> (b)	14
Figure 4 : Répartition spatiale de la population dans la ville d'Abidjan (RGPH, 2014)	17
Figure 5 : Passage du feu en zone périphérique du parc (Photo : Gnahoré, juillet 2017)	18
Figure 6 : Illustration du processus de télédétection (CCCOT, 2019)	20
Figure 7 : Distribution des différents relevés de la zone périphérique et centrale du parc	33
Figure 8 : Composition colorée (3R, 5V, 4B) et interprétation des images satellitaires de Landsat (TM et ETM+) et 4R, 6V, 5B (OLI+)	35
Figure 9 : Schéma du dispositif de relevé linéaire, selon Gautier <i>et al.</i> (1994)	37
Figure 10 : Dispositif d'échantillonnage illustrant les parcelles des relevés de surface	38
Figure 11 : Forêt dense à canopée fermée dans la zone centrale (Photo : Gnahoré, juin 2017)	54
Figure 12 : Forêt dense dégradée dans la zone périphérique avec la présence de nombreux arbustes (Photo : Gnahoré, août 2017)	55
Figure 13 : Occupations du sol du Parc National du Banco en 1987 (A), en 2000 (B) et en 2019 (C)	58
Figure 14 : Diagrammes en bâtonnés montrant l'évolution de la surface des types d'occupation du sol du Parc National du Banco de 1987 à 2019	60
Figure 15 : Spectre des familles dominantes dans la formation forestière dégradée de la zone périphérique	65
Figure 16 : Proportions des types morphologiques de l'ensemble de la formation forestière dégradée	66
Figure 17 : Spectre des affinités chorologiques des espèces de l'ensemble de la formation forestière dégradée	67
Figure 18 : Spectre des types biologiques de la formation forestière dégradée dans la zone périphérique du PNB	68
Figure 19 : Proportions des familles les plus importantes de l'ensemble de la formation forestière dense	71
Figure 20 : Spectre morphologique des espèces rencontrées dans la formation forestière dense de la zone périphérique	72
Figure 21 : Spectre des proportions des types biologiques dans l'ensemble de la formation	

forestière dense de la zone périphérique du PNB	72
Figure 22 : Spectre des affinités chorologiques de la formation forestière dense dans la zone périphérique du PNB.....	73
Figure 23 : Histogrammes de distribution des effectifs des tiges en fonction des classes de diamètres de la formation forestière dégradée (a) et de la formation forestière dense (b) dans la zone périphérique du parc.....	76
Figure 24 : Histogrammes du recouvrement de la végétation de la formation forestière dégradée dans la zone périphérique	79
Figure 25 : Distribution horizontale des espèces caractéristiques dans la formation forestière dense du PNB	80
Figure 26 : Histogrammes du recouvrement de la végétation des relevés dans la formation forestière dense de la zone périphérique du PNB	82
Figure 27 : Graphiques de corrélation entre les classes de hauteurs de la formation forestière dégradée de la zone périphérique et les axes 1 et 2 de l'ACP.....	83
Figure 28 : Classification hiérarchique des relevés de la formation forestière dégradée dans la zone périphérique du PNB	84
Figure 29 : Histogrammes de recouvrement du groupe structural (Groupe 1).....	85
Figure 30 : Histogrammes de recouvrement du groupe structural (Groupe 2).....	85
Figure 31 : Histogrammes des familles dominantes avec au moins dix espèces.....	91
Figure 32 : Spectre des proportions des types biologiques rencontrés dans la zone centrale du parc	92
Figure 33 : Spectre des proportions des types morphologiques rencontrés dans la zone centrale du Parc National du Banco.....	92
Figure 34 : Spectre de répartition des affinités chorologiques dans la zone centrale du parc .	93
Figure 35 : Histogrammes du recouvrement de la végétation des relevés de la zone centrale du Parc National du Banco	96
Figure 36 : Profils horizontaux de la végétation des relevés dans la zone centrale du PNB ...	97
Figure 37 : Répartition des espèces en classes de diamètres dans la zone centrale du PNB ...	98
Figure 38 : Histogrammes de comparaison des effectifs des espèces des familles dominantes des deux milieux d'étude	103
Figure 39 : Histogrammes de comparaison des proportions des types morphologiques des deux milieux d'étude	105
Figure 40 : Histogrammes de comparaison des proportions des types biologiques dominants des deux zones d'étude	106
Figure 41 : Histogrammes de comparaison des proportions des types chorologiques de	

l'ensemble du parc	107
Figure 42 : Classification hiérarchique des relevés à partir de la matrice de similarité de Sørensen.....	110
Figure 43 : Profils horizontaux des relevés du groupe 1	111
Figure 44 : Profils horizontaux des relevés du groupe 2	112
Figure 45 : Profils horizontaux des relevés du groupe 3	112
Figure 46 : Histogrammes du recouvrement de la végétation des relevés du groupe 1	113
Figure 47 : Histogrammes du recouvrement de la végétation des relevés du groupe 2	113
Figure 48 : Histogrammes du recouvrement de la végétation des relevés du groupe 3	114
Figure 49 : Histogrammes de comparaison de distribution des tiges dans les classes diamétriques.....	115

LISTE DES ANNEXES

Titres.....	Pages
Annexe 1 : Fiche de relevé linéaire lors de l'inventaire. Les hauteurs maximales à droite et minimales à gauche de ces espèces sont ordonnées. (Exemple du relevé n°2 distant de 0 à 34 mètres de long).....	152
Annexe 2 : Exemple de fiche de relevé de surface lors de l'inventaire	154
Annexe 3 : Liste globale des espèces inventoriées	155
Annexe 4 : Profils horizontaux de la végétation dans la formation forestière dégradée de la zone périphérique	181

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

Chorologie

GC : Taxon de la région Guinéo-Congolaise

GCi : Taxon endémique à la Côte d'Ivoire

GC-SZ : Taxon de la zone de transition entre les régions Guinéo-Congolaise et Soudano-Zambézienne

GCW : Taxon endémique du bloc forestier à l'Ouest du Togo, comprenant le Ghana, la Côte d'Ivoire, le Libéria, la Sierra Leone, la Guinée, la Guinée Bissau, la Gambie et le Sénégal

i : Taxon introduit ou cultivé

SZ : Taxon de la région Soudano-Zambézienne

Types biologiques

Ch : Chaméphytes (taxons dont la hauteur est comprise entre 0 et 0,25 mètres)

Ep : Épiphytes (plantes qui utilisent les autres comme support)

G : Géophytes (plantes dont les pousses ou bourgeons persistants sont enterrés dans le sol durant la mauvaise saison)

Gr : Géophytes rhizomateux (plantes vivaces avec rhizome souterrain)

H : Hémicryptophytes (plantes dont les pousses ou bourgeons de remplacement sont presque enterrés dans le sol)

mp : Microphanérophytes (taxons dont la hauteur est comprise entre 2 et 8 mètres)

mP : Mésophanérophytes (taxons dont la hauteur est comprise entre 8 et 32 mètres)

MP : Mégaphanérophytes (taxons dont la hauteur est supérieure à 32 mètres)

np : Nanophanérophytes (taxons dont la hauteur est comprise entre 0,5 et 2 mètres)

Se-Ep : Semi épiphytes

Th : Thérophytes (plantes annuelles se multipliant au moyen de graines)

Autres

APG : Angiosperm Phylogeny Group

° **C** : Degré Celsius

CEDEAO : Communauté Économique des États de l'Afrique de l'Ouest

CSFD : Comité Scientifique Français de la Désertification

DBH : Diameter at Breast Height

DHP : Diamètre à Hauteur de Poitrine

DNR : Department of Natural Resources

ENVI : Environment for Visualizing Images

FAO : Food and Agriculture Organization
FCFA : Franc de la Communauté Financière Africaine
FILTISAC : Filature et Tissage de Sacs
INS : Institut National de la Statistique
IPCC : Intergovernmental Panel on Climate Change
JOCI : Journal Officiel de Côte d'Ivoire
hab / km² : Habitants par kilomètre carré
km : Kilomètre
m² : Mètre carré
mm : Millimètre
m³ / s : Mètre cube par seconde
MEA : Millennium Ecosystem Assessment
NOAA-AVHRR : National Oceanic and Atmospheric Administration - Advanced Very
High Resolution Radiometer
OIPR : Office Ivoirien des Parcs et Réserves
PAST : PAlaeontological STatistic
PNB : Parc National du Banco
PNUE : Programme des Nations Unies pour l'Environnement
QGIS : Quantum Geographic Information System
REDD+ : Réduction des Émissions résultant du Déboisement et de la Dégradation des forêts
RGPH : Recensement Général de la Population et de l'Habitat
SEP : Secrétariat Exécutif Permanent
SODECI : Société des Eaux de Côte d'Ivoire
SODEFOR : Société de Développement des Forêts
SODEXAM : Société de Développement et d'Exploitation Aéroportuaire, Aéronautique et
Météorologique
UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature
USGS : United States Geological Survey
XLSTAT-Pro : EXcel STATistique Professionnel

AVANT-PROPOS

La société humaine s'est développée de façon très rapide, en particulier depuis la révolution industrielle, au XVIII^{ème} siècle. Parallèlement à cette accélération, son environnement a également évolué du fait des activités humaines telles que le développement industriel, le déboisement, l'urbanisation et autres utilisations du sol. Au début du XXI^{ème} siècle, le monde industrialisé a amorcé la résolution des problèmes environnementaux qui s'aggravent à une échelle de plus en plus large dans les pays en voie de développement.

En Afrique comme ailleurs, les agglomérations urbaines augmentent suite à la croissance démographique, à l'exode rural ; ce qui intensifie la pression humaine sur les écosystèmes et les ressources naturelles. Les nombreuses conséquences de la pression humaine sur les plans locaux, nationaux et régionaux, engendrent un impact continental, voire global, telles que la perte de la biodiversité, la modification des cycles biogéochimiques et le changement climatique.

En Côte d'Ivoire, le Parc National du Banco est actuellement l'objet de diverses pressions notamment les effets indirects de l'urbanisation rapide de la ville d'Abidjan, le braconnage, l'utilisation illicite de sa flore, la pollution, etc.

Depuis le début de notre jeune carrière de chercheur, notre passion pour la nature a toujours été l'écologie végétale en particulier la botanique et la foresterie. Entreprendre des recherches scientifiques sur l'état de la biodiversité végétale constitue pour nous un formidable challenge pour comprendre rationnellement l'évolution et le fonctionnement du monde vivant. Il s'est agi, aussi pour nous, de contribuer humblement aux efforts déployés par les chercheurs pour aboutir à une gestion durable des écosystèmes qui est le gage d'une bonne conservation de la biodiversité dans un contexte de perturbation environnementale de plus en plus persistante.

Après trois années d'investigations autour du thème « Dynamique de la végétation et de la flore du Parc National du Banco (Abidjan, Côte d'Ivoire) », cette thèse est proposée à la communauté scientifique en guise de synthèse.

Le sujet de ce travail, par la problématique qu'il pose, est de disposer d'informations scientifiques, base de l'élaboration des stratégies de protection, de conservation et d'une gestion durable de nos ressources naturelles. Notre modeste contribution est d'aider à mieux protéger ce qui nous reste encore comme patrimoine naturel dont le Parc National du Banco qui constitue un des rares échantillons de forêt dense humide sempervirente dans la sous-région Ouest-Africaine. Nous espérons avoir œuvré dans ce sens.

REMERCIEMENTS

Nous voudrions exprimer notre profonde gratitude aux autorités de l'Université NANGUI ABROGOUA qui ont accepté cette thèse dans l'institution qu'ils dirigent. Nous tenons donc à remercier le Président de l'Université, Professeur TANO Yao, pour avoir accepté notre inscription en Thèse au sein de l'Université dont il assure la plus haute responsabilité. À travers lui, nous exprimons notre gratitude à ses Vice-Présidents, Professeur BOHOUA Louis Guichard et Professeur ATTA Diallo Hortense, pour les facilités administratives.

Nous remercions également Professeur TIHO Seydou, Doyen de l'Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la Nature (UFR SN) pour ces conseils et sa disponibilité.

Nos sincères remerciements s'adressent à toutes les autorités administratives, aux Professeurs, aux Directeurs de laboratoires, aux Maîtres Conférences, aux Maîtres-Assistants et aux Assistants de l'Université NANGUI ABROGOUA pour toutes les connaissances apprises tout au long de notre séjour en son sein.

Particulièrement, nous remercions Professeur BAKAYOKO Adama, Vice-Doyen de l'UFR SN, qui a accepté notre initiation à la recherche malgré ses nombreuses occupations. Ses qualités scientifiques, ses conseils judicieux, ses suggestions, mais aussi son savoir-faire pédagogique et ses interventions ont été décisifs dans l'aboutissement de ce travail. Qu'il reçoive ici nos sincères remerciements.

Nous tenons à remercier Docteur KONÉ Moussa, Maître de Conférences, Responsable de la Licence 3 de la filière Protection des Végétaux et de l'Environnement, Directeur de Thèse pour sa disponibilité d'accepter de bien vouloir diriger cette Thèse. Qu'il veuille recevoir nos sincères remerciements.

Nous voudrions exprimer notre profonde gratitude au Professeur TRA Bi Fézan Honora, de l'Université NANGUI ABROGOUA qui, malgré ses multiples charges, nous a fait l'honneur d'accepter de présider notre jury.

Nous remercions Docteur KOUADIO Kouassi de l'Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY et Docteur KOUAMÉ N'Guessan François de l'Université NANGUI ABROGOUA pour avoir accepté d'être les rapporteurs de ce travail.

Nous adressons nos remerciements au Professeur SORO Dodiomon de l'Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY et le Docteur NEUBA Danho Fursy-Rodelec de l'Université NANGUI ABROGOUA pour avoir accepté d'être les examinateurs de ce travail.

Chers Maîtres, nous vous disons merci pour le grand intérêt porté à notre travail et pour vos contributions à son amélioration.

Nous remercions Docteur TCHETCHÉ Yao Privat, Maître de Conférences à l'Unité de Formation et de Recherche en Sciences Fondamentales et Appliquées pour son soutien moral et financier.

Nous n'oublions pas Professeur KONATÉ Souleymane, Directeur du Laboratoire d'Écologie et Développement Durable pour l'autorisation d'accès au laboratoire de l'Unité de Recherche d'Écologie et de Biodiversité. Nous pouvions tranquillement rédiger nos mémoires dans ce laboratoire.

Nous adressons nos remerciements à Professeur YÉO Kolo, responsable de la filière Biodiversité et Gestion Durable des Écosystèmes et Directeur de la station d'Écologie de Lamto, d'avoir accepté notre intégration au sein de ladite station dans les débuts des recherches.

Nos remerciements vont à l'endroit de nos chers et braves Agents de l'Office Ivoirien des Parcs et Réserves (OIPR). Nous voudrions particulièrement remercier, le Colonel TONDOSSAMA Adama, Directeur Général de l'OIPR pour l'autorisation d'accès au Parc National du Banco (PNB). Nous n'oublions également pas le Colonel, BAKAYOKO Hillihase, Directeur de Zone Sud. Le Colonel COULIBALY Fousséni, Chef de secteur du Parc National du Banco. Nous exprimons notre reconnaissance aux personnels du secteur Banco, Messieurs BOSSON Oi Bosson, DJÉDJÉMEL Alexis, SIGUI Koné, SILUÉ Wanna, ABBÉ Ossey Boris, ZANNA Diabaté et DÉHI Nunkanwon, Agents de surveillance, pour leurs conseils, soutien moral et le dur travail de protection du parc contre le braconnage et l'infiltration illégale.

À présent, nous tournons nos regards vers toute la première promotion du Master Biodiversité et Gestion Durable des Écosystèmes. Nous adressons nos sincères remerciements aux camarades étudiant (es) particulièrement à mon binôme de terrain Doctorante, Mademoiselle GUEULOU Nina avec elle nous avons débuté la recherche scientifique dans l'ambiance.

La cartographie et le traitement d'images satellitaires de cette étude a été réalisée grâce à l'aide du Docteur DOUFFI Kouakou Guy-Casmir et du Doctorant N'GUESSAN Yao Joachim, nous tenons à leurs dire merci.

Au Docteur KOUADIO Kouassi Richard, nous disons merci pour l'aide dans le traitement statistique des données botaniques.

Au Docteur SORO Yénoulogo, nous disons également merci pour l'aide à l'identification des échantillons d'herbiers et au Docteur OUATTARA Noufou Doudjo pour la révision du manuscrit.

Nous voudrions nous acquitter du devoir de dire infiniment merci aux Organisations Non Gouvernementales (ONG) locales nommées « VISION VERTE » et « LES GARDIENS DE LA NATURE », pour leurs efforts fournis dans la conservation du Parc National du Banco.

Nous remercions particulièrement le Président fondateur de l'ONG « LES GARDIENS DE LA NATURE », Monsieur YAPO N'Guessan Paul Henri, Botaniste de formation pour avoir accepté notre hébergement, l'orientation des zones à inventorier et l'aide à l'identification des échantillons d'individus d'espèces collectés sur le terrain. Qu'il veuille recevoir ainsi nos sincères remerciements.

Nous remercions toute notre famille pour la confiance, les soutiens spirituel et matériel à notre personne durant toutes ces années d'étude.

Nous avons également une pensée pour notre compagne Mademoiselle BOTI Léta Euphrasie et enfant GNAHORÉ Ange Samuel Zadi. Qu'ils reçoivent cette Thèse en guise de récompense.

INTRODUCTION

Les écosystèmes forestiers fournissent de nombreux services écosystémiques, nécessaires au maintien de la vie (approvisionnement en eau, fixation du carbone, régulation des crues et protection contre la désertification et l'érosion des sols). Ces forêts abritent une grande diversité biologique et constituent un réservoir génétique inestimable (Slik *et al.*, 2015). De nos jours, les forêts sont très perturbées du fait des activités anthropiques qui ont d'énormes impacts sur la biodiversité et les services écosystémiques (McDonald *et al.*, 2013). Parmi ces impacts, la déforestation semble être la plus remarquable par ses effets sur le milieu naturel (Toko *et al.*, 2012). De même, la croissance démographique et économique accélérée ont également provoqué une augmentation de la demande de produits ligneux et de services forestiers (Leroy *et al.*, 2013). Comme conséquences de la croissance démographique et du développement économique des dernières décennies, les forêts tropicales subissent de plus en plus de pressions humaines qui entraînent leur dégradation (Top *et al.*, 2009).

De ce fait, le souci de conservation de la biodiversité, avec la prise en compte des besoins et aspirations des populations locales, est devenu une réalité depuis le Sommet de la Terre en 1992 (Inoussa *et al.*, 2013 ; Zerbo *et al.*, 2014). Cette conservation doit reposer sur une bonne connaissance de la diversité biologique pour être efficace et mener des actions adéquates (Ouoba, 2006). La convention sur la diversité biologique élaborée à Rio de Janeiro en 1992 a souligné la nécessité de prendre des mesures adéquates pour la protection et la conservation des écosystèmes. Cependant, la plupart des forêts sont sujettes à une dégradation croissante entraînant ainsi des impacts négatifs, non seulement sur les écosystèmes et les modes de vie des populations locales, mais aussi sur l'humanité tout entière (Anonyme, 2002). Les problèmes liés à la gestion de l'environnement et des ressources naturelles constituent des défis majeurs qui se posent à l'homme aujourd'hui. La dégradation des écosystèmes forestiers en constitue un des éléments (FAO, 2011). Les statistiques de la FAO indiquent que les surfaces des forêts mondiales qui en 1990 étaient estimées à 4,077 milliards d'hectares, sont passées en 2015 à 3,948 milliards d'hectares, soit une baisse de 129 millions d'hectares (FAO, 2018). Les forêts tropicales couvrent environ 6 % de la superficie de la planète (Myers, 1989). De 2000 à 2010, le rythme de déforestation annuelle des zones tropicales était estimé à 5,4 millions d'hectares (FAO, 2011). L'Afrique, quant à elle seule, enregistre un important taux de déforestation annuel qui était estimé à plus de 3,94 millions d'hectares sur la période 2010 à 2020 (FAO et PNUE, 2020). Dans les pays africains, la tendance à la dégradation des ressources forestières du fait des activités humaines est inquiétante (Amani et Touré, 2015 ; Millogo *et al.*, 2017).

Comme toutes les forêts tropicales, celles de la Côte d'Ivoire, par le passé, des écosystèmes les plus riches et les plus diversifiés de la planète, sont aujourd'hui parmi les forêts les plus menacées

(Achard *et al.*, 2002). En effet, la couverture forestière du pays qui, dans les années 1900, était de 16 millions d'hectares est passée à 3,402 millions hectares de forêts en 2015 soit 10,56 % du territoire (FAO et SEP-REDD+, 2017). Cette perte de forêt naturelle engendre comme conséquence la destruction de certains habitats naturels et la réduction du couvert forestier, ce qui réduit la biodiversité (Flores *et al.*, 2018). La destruction des forêts ivoiriennes s'est considérablement amplifiée au cours des deux dernières décennies, et a suscité diverses initiatives à court et moyen termes, visant à inverser la tendance à travers des stratégies de conservation. Cette destruction des ressources forestières en Côte d'Ivoire a suscité la création des parcs nationaux, des réserves naturelles et des forêts classées, puis la prise des décisions et l'adoption des lois de réglementation et de répression, considérées comme des formules les plus efficaces pour la conservation des forêts ivoiriennes (N'Da, 2007). Deux décennies après la création de cet réseau d'aires protégées, la conservation reste encore un défi majeur (McKinney, 2006 ; N'Da, 2007). Il existe en effet une pression anthropique et une utilisation abusive et non contrôlée de la ressource naturelle dans certaines aires protégées en Côte d'Ivoire (N'Guessan, 2013 ; Loukou *et al.*, 2017).

Le Parc National du Banco (PNB) n'est pas exclu des agressions d'origine anthropique. Il est devenu la cible privilégiée de la population riveraine à la recherche de bois de chauffe, des plantes alimentaires et médicinales (N'Guessan, 2013). À ces conditions désastreuses déjà déplorables pour la protection du Parc National du Banco, s'ajoutent le développement des habitats, bidonvilles et autres quartiers précaires dévoreurs d'espaces (Oura, 2012). Ces intrusions contribuent à la dégradation des écosystèmes de cette aire protégée, notamment, par des changements majeurs dans sa structure végétale et sa composition floristique. La gestion, de façon durable de ce parc, de ses ressources naturelles et de sa biodiversité s'en trouve, ainsi, compromise. Bien que la déforestation soit imputable à l'agriculture extensive et à l'exploitation abusive en bois d'œuvre, force est de reconnaître que l'utilisation illégale des ressources naturelles en périphérie des aires protégées en Afrique est au cœur des préoccupations de plusieurs acteurs intervenant dans ces genres de milieux (Avakoudjo *et al.*, 2014 ; Jiagho *et al.*, 2016 ; Kouakou *et al.*, 2017). Les aires protégées ont des impacts avérés sur leurs périphéries (Benoudjita, 2016). Les menaces et pressions multiples sans cesse croissantes que subissent ces milieux entraînent un déséquilibre de leur paysage (Mahamadou *et al.*, 2013).

Dans cette aire protégée de catégorie II selon la classification l'UICN, les activités de l'Homme devraient être contrôlées (UICN, 1994). Ainsi, si la déforestation liée aux activités anthropiques touche l'ensemble de la Côte d'Ivoire, les causes, l'intensité et les processus diffèrent entre les régions. En effet, dans certaines d'entre elles, l'agriculture et l'exploitation industrielle du bois

constituent la cause principale de la déforestation (Kouamé, 1998). Ces activités ont été supplantées à partir des années 1980 par l'urbanisation qui entraîne une pression foncière rapide sur les espaces forestiers (Sako et Beltrando, 2014).

La problématique ciblée de la présente étude est celle de la maîtrise de l'état actuel de la végétation et de la flore du Parc National du Banco. Pour affiner cette problématique générale, elle a été déclinée en trois questions de recherche.

- Comment la formation forestière du Parc National du Banco a-t-elle évoluée de 1987 à 2019 ?
- Que reste-t-il de la couverture végétale dans la zone périphérique du Parc National du Banco sous l'effet des activités humaines ?
- Existe-t-il une différence entre les zones périphérique et centrale du Parc National du Banco au niveau floristique et structural ?

Dans l'ensemble, ce questionnement, qui résulte de la problématique générale de cette recherche, peut se réduire à trois hypothèses :

- la formation forestière du Parc National du Banco a subi une décroissance de l'année 1987 à 2019 ;
- la couverture végétale dans la zone périphérique du Parc National du Banco est décroissante en fonction des facteurs anthropiques ;
- Il y a une différence entre les zones périphérique et centrale du fait des facteurs anthropiques.

Pour contribuer à répondre à l'ensemble des questions de recherche, la présente étude s'est fixée pour objectif général d'évaluer l'état de conservation du Parc National du Banco. Cet objectif sera atteint grâce aux objectifs spécifiques suivants :

- caractériser les unités paysagères du Parc National du Banco de 1987 à 2019 ;
- évaluer la composition floristique et la dynamique structurale de la zone périphérique du Parc National du Banco et
- contribuer à la connaissance de la composition floristique et de la structure dans la zone centrale du Parc National du Banco.

Outre l'introduction, la conclusion générale, les perspectives et les recommandations, le manuscrit comporte trois grandes parties. La première partie fait une présentation du milieu d'étude, de l'environnement humain, aborde la notion de la télédétection, de biodiversité et perturbation par anthropisation. Cette première partie comporte deux chapitres. La deuxième partie est intitulée matériel et méthodes où sont décrits très succinctement le matériel d'étude, les principaux jeux des actions anthropiques, et d'état de surface (occupation du sol), ainsi que les méthodes d'analyses

utilisées pour atteindre les objectifs de la présente étude. Enfin, la dernière partie regroupe les principaux résultats et leur discussion. Cette dernière partie comporte quatre chapitres.

PREMIÈRE PARTIE :
GÉNÉRALITÉS

CHAPITRE 1 : PRÉSENTATION DU MILIEU D'ÉTUDE

1.1. Milieu physique

1.1.1. Localisation de la zone d'étude

Le Parc National du Banco (PNB) est situé à l'intérieur de la vaste agglomération d'Abidjan, capitale économique de la Côte d'Ivoire (Figure 1).

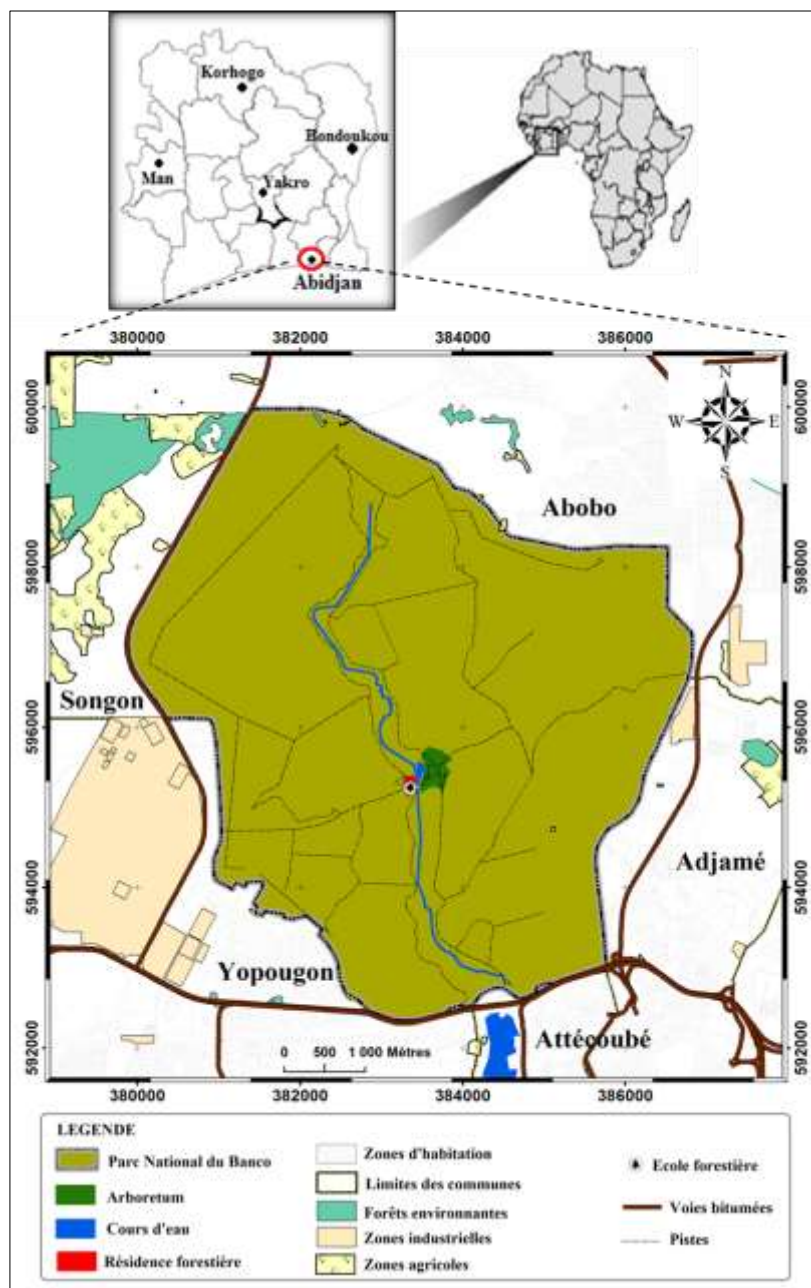


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude dans le District d'Abidjan, en Côte d'Ivoire

Il est localisé entre 5°21' et 5°25' de latitude nord et entre 4°1' et 4°5' de longitude ouest (Lauginie, 2007). Il est à cheval entre la voie express d'Abobo, l'autoroute du nord et la voie de

Yopougon - N'Dotré. Depuis 2018, le Parc National du Banco couvre une surface de 3438,34 hectares (JOCI, 2018). La plus grande partie du parc est entouré par les zones urbaines des communes de Yopougon au sud-ouest, d'Attécoubé au sud, d'Adjamé et d'Abobo au nord-est (Figure 1).

1.1.2. Historique du Parc National du Banco

Le Parc National du Banco doit son nom à la rivière qui y prend sa source. Ce nom est dérivé de l'appellation "Gbangbo" en langue Ébrié, qui désigne un génie des eaux fraîches censé fréquenter cette forêt. Par extension, il désigne la source d'eau rafraîchissante (Lauginie, 2007). En 1924, les premiers officiers du service forestier nouvellement établi à Abidjan cherchèrent sur la route de Dabou un terrain propice à l'installation d'une station d'essai. Ils trouvèrent la forêt formant le bassin naturel de la rivière Banco bien conservée, quoiqu'exploitée. Ainsi, cette partie de la forêt fut choisie (De Koning, 1983). La forêt du Banco fut d'abord un champ d'expérimentation de culture de plantes exotiques introduites par les colons en Côte d'Ivoire avant d'être érigé pour la première fois en réserve forestière en 1926 avec une superficie de 1600 hectares. Elle fut forêt classée en 1929 avec une surface de 3200 hectares. C'était la première station de recherches forestières en Afrique occidentale française (De Koning, 1983). Les premiers pas à l'installation et à l'aménagement furent modestes. Quelques officiers du service forestier et cinq à six ouvriers se trouvèrent à faire la topographie, puis à ouvrir les cheminements pour motocyclettes. Les activités sylvicoles commençaient et au centre de la forêt, près d'un ancien campement, débutait l'installation d'un arboretum. Petit à petit la forêt du Banco, comme station forestière de recherches sylvicoles prenait forme. En début 1933, la carte topographique était terminée, et cinquante kilomètres de pistes étaient plus ou moins automobilisables. À la fin de décembre 1933, la forêt classée du Banco fut inaugurée officiellement, et ouverte au public. Les limites ont été modifiées par l'arrêté n°2825 S. F. signé du lieutenant-gouverneur RESTE en date du 11 septembre 1935 avec une superficie réduite d'environ 3000 hectares. En 1938, fut créé l'École Forestière. En 1980, le Parc zoologique ferme ses portes suite à un manque de financement. L'École Forestière fut transférée à Bouaké en septembre 1985. L'ancienne Station forestière du Banco a été érigée en Parc National du Banco par un décret le 31 octobre 1953 avec une surface de 3287 hectares avant d'être étendue à 3474 hectares par arrêté d'extension en 1998, avec l'ajout de la forêt de la SODEFOR (N'Guessan, 2013). Depuis 2002, le Parc National du Banco est géré par l'Office Ivoirien des Parcs et Réserves.

En 2012, le gouvernement ivoirien, soutenu par des partenaires techniques et financiers, dont la coopération Japonaise a lancé un projet d'aménagement et de réhabilitation du parc. Les fonds

recueillis pour la mise en œuvre de ce chantier d'envergure, financent actuellement la réhabilitation et le reprofilage des pistes intérieures et péricentrales sur 40 kilomètres, la construction de bornes-fontaines et l'entretien de l'arboretum.

En 2018, le décret n°2018 - 510 du 30 mai 2018 portant modification des limites du Parc National du Banco a été pris sur rapport conjoint du ministre de la Salubrité, de l'Environnement et du Développement durable, du ministre des Eaux et Forêts, du ministre de l'Agriculture et du Développement rural et du ministre de la Construction, du Logement, de l'Assainissement et de l'Urbanisme (JOCI, 2018). Les limites du Parc national du Banco d'une superficie de 3438,34 hectares, situé dans le district d'Abidjan entre 5°21' et 5°25' latitude nord, et 4°1' et 4°5' longitude ouest sont définies par un contour polygonal (JOCI, 2018). Le contour polygonal du Parc National du Banco est constitué de douze tronçons comportant deux (2) sommets principaux et plusieurs points intermédiaires (JOCI, 2018). Ce projet de modification des limites visait à la destruction d'une partie de la forêt pour la mise en œuvre de la ligne du métro urbain. Il s'est agi précisément de la végétation du parc située dans le Triangle de Sagbé qui semble être une partie détachée du Banco mais fait partie intégrante de la forêt.

1.1.3. Facteurs abiotiques

1.1.3.1. Géologie, pédologie et topographie

La ville d'Abidjan repose sur des grès et du sable quelque fois argileux, des roches métamorphiques schisteuses et des roches du complexe volcano-sédimentaire (Perraud, 1971).

Les sols du Parc National du Banco sont très sableux, ferralitiques, fortement désaturés et appauvris superficiellement en argile (Perraud, 1971). Ces sols sont caractérisés par un taux de saturation faible du complexe absorbant (environ 10 % en surface) et par un horizon humifère plus acide que les horizons sous-jacents (Roose et Cheroux, 1966).

Le relief du Parc National du Banco est dominé par un ensemble de bas plateaux, d'une altitude comprise entre 50 et 100 mètres, traversés par des vallonnements successifs à pentes très marquées, orientés du Nord au Sud (N'Guessan, 2013). La plus grande partie de la forêt du Parc National du Banco est sur des pentes ou dans des bas-fonds. Le plateau, premier relief face à la lagune, est fortement exposé aux vents dominants du Sud-Ouest qui y occasionnent de nombreux châblis lors de la grande saison des pluies.

1.1.3.2. Hydrographie

Le Parc National du Banco est traversé par la rivière Banco qui se jette au sud dans une baie de la lagune Ébrié. Ses affluents sont des ruisseaux et l'essentiel de son bassin versant est inclus dans les limites du parc (Lauginie, 2007). Malgré le régime des pluies, à deux saisons sèches, la rivière

ne subit jamais d'étiage sévère. Son débit est toujours supérieur à 1,35 m³/s, car une grande partie de son approvisionnement est fournie par une résurgence de la nappe aquifère des sables continentaux tertiaires (Cougny *et al.*, 1995).

1.1.3.3. Climat

Le climat du Parc National du Banco (PNB) est le même que celui du District d'Abidjan. C'est un climat tropical chaud humide, de type subéquatorial. D'après Cachan (1963), le PNB fait partie du littoral ivoirien qui est placé sous un climat de type subéquatorial à quatre saisons dont deux saisons sèches et deux saisons pluvieuses (Figure 2). Une grande saison des pluies qui part de mars à juillet avec un pic de 404,84 mm de pluie en juin. La petite saison pluvieuse part de septembre à décembre. Ces deux saisons humides sont alternées par une petite saison sèche qui s'observe dans le mois d'août. La grande saison sèche s'étend du mois de janvier au mois de février. La pluviométrie annuelle est d'environ 2000 mm. Au cours des dix dernières années, la hauteur maximale moyenne obtenue est de 404,84 mm en juin et la hauteur minimale est de 23,25 mm en janvier. La température moyenne annuelle avoisine 27 °C avec un maximum de 28,32 °C au mois d'avril et un minimum de 24,79 °C en août.

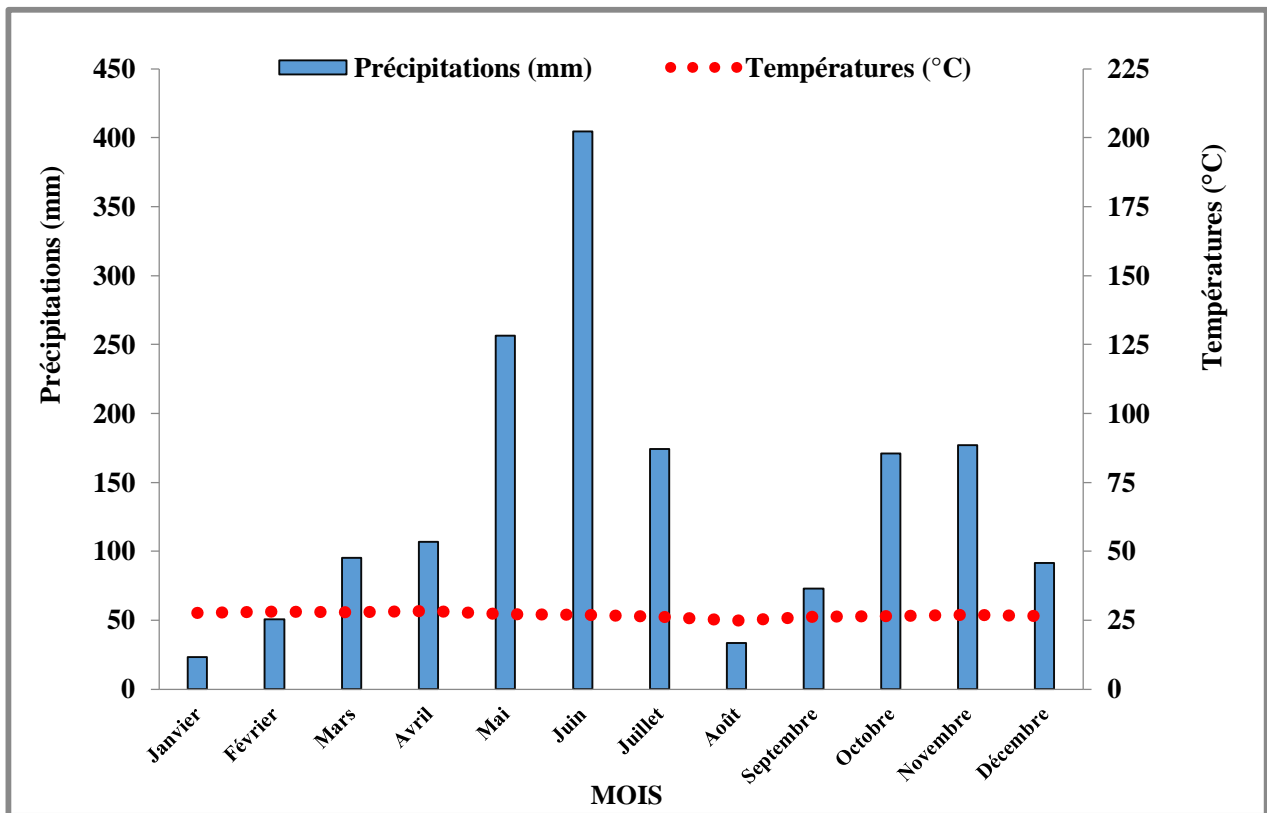


Figure 2 : Diagramme ombrothermique de la ville d'Abidjan de 2007 à 2016

(Source : SODEXAM, 2015)

1.1.4. Facteurs biotiques

1.1.4.1. Végétation et flore

Parmi les concepts de base de cette étude figurent les notions de « végétation » et de « flore ». Une végétation, elle se définit comme un ensemble de plantes qui poussent en un lieu donné. Elle est fonction du climat, de l'hydrographie, du sol et de l'environnement biologique (Guillaumet et Adjanooun, 1971). Une flore quant à elle, est l'ensemble des espèces végétales présentes dans un espace géographique ou un écosystème déterminé (Malan et Neuba, 2019). Le Parc National du Banco appartient au secteur ombrophile selon la classification phytogéographique de Guillaumet et Adjanooun (1971). Il est caractérisé par la présence de forêts denses humides sempervirentes (De Koning, 1983).

La flore de la région d'Abidjan est riche de près de 850 espèces de phanérogames (De Koning, 1983), dont plus de 800 pour le seul Parc National du Banco. Plus de 60 espèces sont des endémiques ouest-africaines, dont certaines sont très rares, et quatre ne paraissent exister qu'aux environs immédiats de la ville d'Abidjan : *Albertisia cordifolia* (Mangenot & Miede) Forman (Euphorbiaceae), *Dichapetalum dictyospermum* Breteler (Dichapetalaceae) et *Tapinanthus praetexta* Polhill & Wiens (Loranthaceae). *Macaranga beillei* Prain (Euphorbiaceae) a également une aire très restreinte dans la région d'Abidjan - Dabou. Ces espèces, qui peuvent être localement abondantes (du moins les deux premières) sont néanmoins très menacées et leur survie dépend pratiquement de celle du Parc National du Banco.

Selon Guillaumet et Adjanooun (1971), Aké-Assi *et al.* (1974), De Koning (1983) et Lauginie *et al.* (1996), quatre types de formations naturelles sont à distinguer dans cette forêt. À ses formations s'ajoutent les plantations forestières et l'arboretum.

- **Forêt psammohygrophile à *Turraeanthus africanus* et *Heisteria parvifolia***

La plus importante est la forêt de terre ferme psammohygrophile à *Turraeanthus africanus* et *Heisteria parvifolia* décrite par Mangenot (1955). Cette formation forestière est caractérisée par des espèces de grandes tailles pouvant atteindre cinquante mètres de haut (Lauginie, 2007). Ce sont : *Turraeanthus africanus* (Welw. ex C.DC.) Pellegr. (Meliaceae) et *Lophira alata* Banks ex C.F.Gaertn. (Ochnaceae). Les strates intermédiaires renferment les espèces comme *Chrysophyllum subnudum* Baker (Sapotaceae), *Xylopia acutiflora* (Dunal) A.Rich. (Annonaceae), *Monodora myristica* (Gaertn.) Dunal (Annonaceae). Dans le sous-bois, la strate arbustive est caractérisée par *Heisteria parvifolia* Sm. (Olacaceae). Dans cette formation, l'avènement des chablis permet le développement d'un recru herbacé comprenant *Costus afer* Ker Gawl. (Costaceae), *Palisota hirsuta* (Thunb.) K.Schum. (Commelinaceae), *Thaumatococcus daniellii*

(Benn.) Benth. (Marantaceae) et quelques Poaceae comme *Panicum maximum* Jacq., *Panicum brevifolium* L. Des ligneux héliophiles s'installent très rapidement : *Musanga cecropioides* R.Br. ex Tedlie (Urticaceae), *Anthocleista nobilis* G.Don (Loganiaceae), *Albizia adianthifolia* (Schum.) W.Wight (Fabaceae). Une végétation secondaire plus sciaphile se substitue peu à peu à ce peuplement pionnier avec, le plus souvent les espèces comme *Allanblackia floribunda* Oliv. (Clusiaceae), *Cleistopholis patens* (Benth.) Engl. & Diels (Annonaceae) et *Albizia zygia* (DC.) JFMacbr. (Fabaceae).

- **Forêt marécageuse**

Elle est localisée principalement aux abords du cour inférieur de la rivière Banco (Lauginie, 2007). Elle est caractérisée par quelques grands arbres tels que *Alstonia boonei* De Wild. (Apocynaceae) et *Symphonia globulifera* L.f. (Clusiaceae). On y trouve également certaines espèces à port monocaule telles que le palmier grimpant *Laccosperma secundiflorum* (P.Beauv.) Kuntze (Arecaceae), *Raphia hookeri* G.Mann & H.Wendl. (Arecaceae) et d'autres espèces ligneuses comme *Uapaca paludosa* Aubrév. & Leandri (Phyllanthaceae), *Musanga cecropioides* R.Br. ex Tedlie (Urticaceae), munies de racines échasses et dont les représentants groupés en bouquets, jouent un rôle important dans la reconstitution de la végétation des zones dégradées.

- **Forêt périodiquement inondée**

Elle se développe sur des sols argilo-sableux, hydromorphes en profondeur (Perraud, 1971). Les sols dans ces forêts bénéficient d'un bon drainage et ne demeurent pas gorgés d'eau. Il en résulte une formation à la physionomie semblable à celle sur terre ferme (Lauginie, 2007). La strate supérieure, composée des espèces comme *Parkia bicolor* A.Chev. (Fabaceae), *Uapaca guineensis* Müll.Arg. (Phyllanthaceae) s'élève à une cinquantaine de mètres de haut. La strate intermédiaire est constituée principalement des espèces que sont, *Xylopia aethiopica* (Dunal) A.Rich. (Annonaceae), *Cola lateritia* K.Schum. (Malvaceae) ainsi que des lianes : *Heteropteris glabra* Hook. & Arn. (Malpighiaceae) et *Laccosperma secundiflorum* (P.Beauv.) Kuntze (Arecaceae). Les stades secondaires de reconstitution du couvert forestier se caractérisent par les espèces de *Albizia adianthifolia*, de *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. (Malvaceae) et de *Pycnanthus angolensis* (Welw.) Warb. (Myristicaceae).

- **Forêt ripicole**

Cette formation borde les cours supérieurs de la rivière Banco où elle bénéficie d'une forte luminosité et présente une structure plus complexe que celle de la forêt marécageuse. La strate supérieure atteint quarante mètres de haut avec les espèces comme *Berlinia confusa* Hoyle

(Fabaceae) et *Uapaca guineensis*. La strate arbustive dense renferme *Baphia pubescens* Hook.f. (Fabaceae), *Trichilia monadelpha* (Thonn.) J.J.de Wilde (Meliaceae) et le palmier lianescent *Laccosperma secundiflorum*. Le sous-bois herbacé, en général peu fourni, renferme des espèces comme *Mapania coriandrum* Nelmes (Cyperaceae), *Hypolytrum heteromorphum* Nelmes (Cyperaceae) et *Crinum jagus* (J.Thomps.) Dandy (Amaryllidaceae). Dans les chablis ou les sites dégradés, un recrû des espèces de *Alchornea cordifolia* (Schumach. & Thonn.) Müll.Arg. (Euphorbiaceae), de *Palisota hirsuta* (Thunb.) K.Schum. (Commelinaceae) et de *Aframomum chrysanthum* Lock (Zingiberaceae) apparaît rapidement et évolue vers une forêt secondaire (Lauginie, 2007).

- **Plantations forestières**

Malgré l'arrêt des entretiens, les expérimentations sylvicoles conduites des années 1925 à 1950 donne encore un caractère artificiel à certains peuplements, même s'ils ne sont pas tous progressivement enrichis en espèces naturelles de la forêt psammohydrophile (Lauginie, 2007). C'est le cas des plantations en rangs serrés sous la forêt de Niangon *Tarrietia utilis* (Sprague) Sprague (Malvaceae) ou, sur cultures, du Framiré *Terminalia ivorensis* A.Chev. (Combretaceae), de l'Azobé *Lophira alata* Banks ex C.F.Gaertn. (Ochnaceae) et de l'Okoumé *Aucoumea klaineana* Pierre (Burseraceae). À cela, s'ajoutent deux types de plantations forestières sont présentes dans le Parc National du Banco (Figure 3). Ce sont les plantations de *Acacia mangium* Willd. (Fabaceae) et de *Hopea odorata* Roxb. (Dipterocarpaceae) illustrées respectivement par les figures 3a et 3b. Elles partent depuis la MACA (Maison d'Arrêt et de Correction d'Abidjan) jusqu'à la Garderie 3 de l'OIPR (Office Ivoirien des Parcs et Réserves). Ces formations sont interrompues à certains endroits par des jachères ou des forêts secondaires (N'Guessan, 2013). Dans le sous-bois de ces plantations forestières, l'on note la présence d'individus de *Elaeis guineensis* Jacq. (Arecaceae), de *Calopogonium mucunoides* Desv. (Fabaceae), de *Palisota hirsuta*, de *Alchornea cordifolia* etc. Il faut aussi ajouter à ces deux types de plantations, celles moins marquées par les espèces de *Terminalia ivorensis* et de *Cedrela odorata* L. (Meliaceae).



Figure 3 : Plantations de *Acacia mangium* (a) et de *Hopea odorata* (b)
(Photo : Gnahoré, juillet 2017)

- **Arboretum**

L'arboretum est une collection vivante, aménagée depuis 1926 et renferme sur 15 hectares des espèces d'arbres, d'arbustes et de lianes, répartis en une série de forêts denses, et une série d'espèces exotiques. Il est composé de 750 espèces de végétaux d'origines diverses, dont 47 exotiques (Lauginie, 2007). Il a été l'œuvre de Bégué du service forestier. Celui-ci y introduit des plantes de toutes les régions de la Côte d'Ivoire avec une attention spéciale pour la collection du genre *Ficus* (De Koning, 1983). Le sous-bois est périodiquement entretenu, ne laissant se développer sous les arbres qu'une végétation herbacée riche en espèces de *Aframomum chrysanthum* Lock (Zingiberaceae), de *Costus afer* et de *Palisota hirsuta* (Comoé, 2011).

1.1.4.2. Faune

Au niveau de la faune, les mammifères sont représentés en majorité par des primates (Bitty *et al.*, 2013). Ce sont *Perodicticus potto* Müller, 1766 (Lorisidae) ; *Galagoides demidoff* G.Fischer, 1986 (Galagidae) ; *Chlorocebus pygerythrus* F.Cuvier, 1821 (Cercopithecidae) ; *Cercopithecus campbelli* Waterhouse, 1838 (Cercopithecidae) ; *Cercopithecus petaurista* Schreber, 1774 (Cercopithecidae) et *Pan troglodytes* Blumenback, 1775 (Hominidae). Quatre (4) ongulés ont été aussi inventoriés. Ce sont *Dendrohyrax arboreus* A.Smith, 1827 (Procaviidae) ; *Tragelaphus scriptus* Pallas, 1766 (Bovidae) ; *Philantomba maxwellii* C.H.Smith, 1827 (Bovidae) et *Neotragus*

pygmaeus Linnaeus, 1758 (Bovidae). Concernant les petits mammifères selon ces mêmes auteurs, plusieurs espèces de rongeurs, d'insectivores et de chiroptères ont été identifiées lors de leur inventaire. Parmi ces espèces on note, la chauve-souris paillée : *Eidolon helvum* Kerr, 1792 (Pteropodidae) et la Musaraigne de Wimmer : *Crocidura wimmeri* Heim de Balsac & Aellen, 1958 (Scoricidae). L'on note également dans cette faune, 32 espèces d'Oiseaux du sous-bois dont cinq sont considérées comme menacées (Yaokokoré *et al.*, 2014). Il s'agit du Calao à joues brunes : *Bycanistes cylindricus* Temminck, 1831 (Bucerotidae), de l'Indicateur à pieds jaunes : *Melignomon eisentrauti* Louette, 1981 (Indicatoridae), du Bulbul à queue verte : *Bleda eximius* Hartlaub, 1855 (Pycnonotidae), le Bulbul à barbe jaune : *Criniger olivaceus* Swainson, 1837 (Pycnonotidae) et le Choucador à queue bronzée : *Hylopsar cupreocauda* Hartlaub, 1857 (Sturnidae) et une espèce à répartition restreinte, l'Apalis de Sharpe : *Apalis sharpii* Shelley, 1884 (Cisticolidae). Le résultat des inventaires réalisés par Assa *et al.* (2019) a pu identifier 18 espèces d'Oiseaux d'eau douce. Ce sont par exemple *Ardeola ralloides* Scopoli, 1769 (Ardeidae) ; *Podica senegalensis* Vieillot, 1817 (Heliornithidae) ; *Alcedo leucogaster* Fraser, 1843 (Alcedinidae) ; *Ixobrychus sturmi* Wagler, 1827 (Ardeidae) et *Nycticorax nycticorax* Linné, 1758 (Ardeidae). Au niveau de l'ichtyofaune, les travaux de Daget et Iltis (1965) ont permis de dénombrer 14 espèces de poissons. Ce sont par exemple *Nimbapanchax petersi* Sauvage, 1882 (Nothobranchiidae) ; *Epiplatys chaperi* Sauvage, 1882 (Nothobranchiidae) ; *Hemichromis bimaculatus* Gill, 1862 (Cichlidae) et *Chromidotilapia guntheri* Sauvage, 1882 (Cichlidae). S'agissant de la faune entomologique, Loukou *et al.* (2017) ont inventorié 14650 Coléoptères bousiers répartis entre 4 familles. Selon ceux-ci, la famille des Scarabaeidae est la plus abondante (97,09 % des individus collectés). La famille des Trogidae reste la moins abondante avec 0,1 % des individus collectés.

1.1.5. Importance du Parc National du Banco

1.1.5.1. Au plan écologique

Sur le plan écologique, quelque soit le milieu considéré, les arbres, arbustes et les espaces boisés jouent un rôle important dans le maintien des équilibres environnementaux et sociaux. La forêt du Parc National du Banco protège le sol contre l'érosion, elle contribue aussi à la protection de l'environnement ; limitant la dégradation et l'érosion de la biodiversité (Jatau, 2008). Le Parc National du Banco joue un rôle de régulation, il constitue un déterminant fondamental du microclimat Abidjanais. En plus de son impact sur l'eau de l'atmosphère, le Parc National du Banco contribue à la stabilisation des mécanismes globaux climatiques par sa contribution à la séquestration du gaz carbonique (Tiébré *et al.*, 2015). En dehors du rôle de régulation, le Parc National du Banco fournit des services culturels. Ces services culturels fournis comprennent en

particulier les sites sacrés et le tourisme. Les sites sacrés possèdent des valeurs culturelles ou religieuses reconnues par les communautés locales qui justifient leur protection au travers des règles sociales issues de la tradition (N'Guessan, 2013).

1.1.5.2. Au plan touristique

Concernant l'importance économique du Parc National du Banco (PNB), de 200 FCFA (Franc de la Communauté Financière Africaine), le droit d'accès au parc est passé à 300 FCFA vers la fin de l'année 1998. Aujourd'hui, de nombreux tarifs ont été institués depuis le premier mars 1999 (Tableau I). À cela, il faut ajouter les différents tarifs fixés par la direction de l'OIPR pour la recherche scientifique sur le parc. Ces tarifs varient de 6000 FCFA (3 mois de travaux) à 15000 FCFA (un an de travaux) et par personne. Au plan touristique, le PNB permet à la centaine de touristes qui le visitent mensuellement, de découvrir la flore et la faune typique de la forêt dense humide tropicale, la source de la rivière Banco et la piscine naturelle au nord du parc (N'Guessan, 2013). Le Parc National du Banco dispose également d'infrastructures, notamment un restaurant-bar situé à l'entrée principale, une maison forestière, une école forestière, une ferme piscicole et une piscine.

Tableau I : Tarifs des visites dans le Parc National du Banco (Source : OIPR)

Catégories	Tarifs (FCFA)
CEDEAO (Adultes)	1000
Hors CEDEAO (Adultes)	5000
Enfants	500

1.1.5.3. État de conservation du Parc National du Banco

La forêt du Banco représente un quart et, avec la proche forêt de l'Anguédédou, un tiers des restes de la forêt psammohygrophile du sud-est, dont la superficie est passée de 92000 hectares en 1955 à 13000 hectares en 1990 soit une perte de 86 % en 35 ans (Lauginie, 2007). À lui seul, le Banco abrite environ le tiers des forêts de la région abidjanaise (Duchochois, 1993 ; Béligné, 1994). En 1998, 3450 hectares de forêt et 434 hectares de plantations forestières constituent la végétation du Parc National du Banco (Sako *et al.*, 2013). Cette dynamique régressive est due à l'extension spatiale horizontale d'Abidjan qui consomme les espaces forestiers péri-urbains, notamment sur son front occidental où se localise le Parc National du Banco. La plupart des empiètements sont demeurés en zone périphérique, seul le passage de la ligne électrique à haute tension, dans la partie nord-est du parc, a malencontreusement isolé une cinquantaine d'hectares du reste du massif

(Lauginie, 2007). Aujourd'hui, cette superficie est passée à 3438,34 hectares vu la dernière délimitation du parc (JOCI, 2018).

1.2. Environnement humain

1.2.1. Population

Dans le District d'Abidjan, les communes limitrophes du Parc National du Banco notamment Yopougon et Abobo restent très peuplées avec respectivement 1071543 et 1030658 habitants (RGPH, 2014). Les communes d'Adjamé et d'Attécoubé ne sont également pas négligeables avec une population de 372978 et 260911 habitants (Figure 4). Le parc est bordé au nord et au sud par des anciens villages des ethnies « Ébrié » et « Attié » habités par des autochtones qui revendiquent une grande partie du territoire du PNB. La population allochtone est quant à elle constituée de ressortissants des différentes régions de la Côte d'Ivoire. Une importante communauté de la sous-région y est également rencontrée (Akoué *et al.*, 2017).

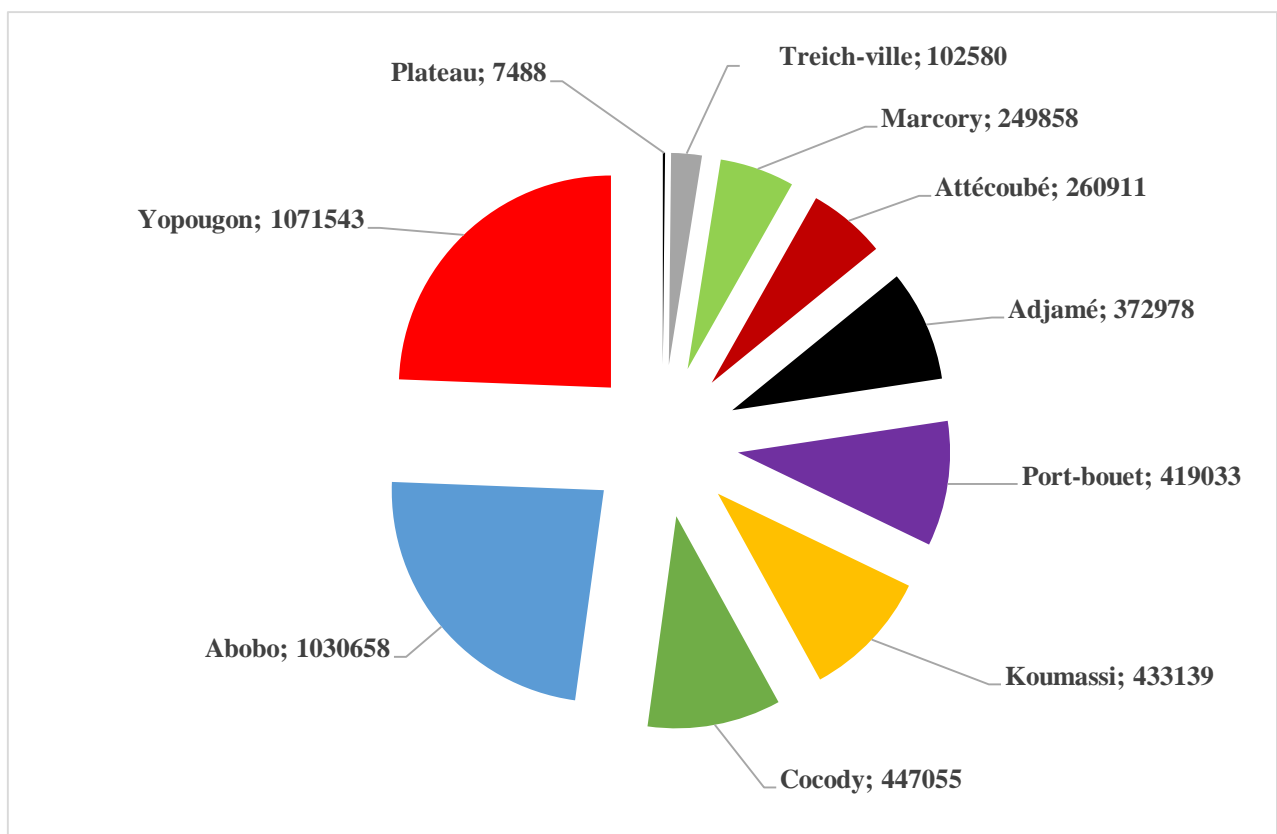


Figure 4 : Répartition spatiale de la population dans la ville d'Abidjan (RGPH, 2014)

1.2.2. Activités humaines

Du fait des fortes infiltrations, le Parc National du Banco fait l'objet de nombreuses activités humaines. On peut citer l'agriculture, la cueillette, la chasse et l'élevage qui sont pratiqués par les

populations riveraines. L'agriculture pratiquée est constituée essentiellement de cultures vivrières dont le manioc, banane, maïs, arachide et de cultures de rente dont l'hévéa et le palmier à huile. Certaines activités sont le ramassage des produits de la forêt et la coupe du bois de chauffage. Plusieurs activités artisanales dont la casse automobile sont rencontrées. Le parc étant bordé par plusieurs quartiers précaires qui manquent de système de drainage des eaux domestiques et de gestion des déchets de ménage, font de la forêt du Banco une « poubelle à ciel ouvert » selon (Akoué *et al.*, 2017).

Le Parc National du Banco, il est devenu une source de multiples produits ligneux et non ligneux pour la population riveraine. Les populations riveraines du Parc National du Banco utilisent les racines, les tiges, les écorces et les feuilles de certaines plantes dans la médecine traditionnelle, dans l'alimentation humaine ou animale (N'Guessan, 2013). Ces populations riveraines pratiquent la chasse par la mise en place des pièges pour la capture des animaux et mettent le feu dans certaines parties périphériques du parc (Figure 5).



Figure 5 : Passage du feu en zone périphérique du parc (Photo : Gnahoré, juillet 2017)

CHAPITRE 2 : QUELQUES NOTIONS RELATIVES AU THÈME DE L'ÉTUDE

2.1. Télédétection

2.1.1. Définition

La télédétection est un ensemble de techniques qui, par l'acquisition d'images satellitaires, permet d'obtenir de l'information à la surface de la terre sans contact direct avec celle-ci. La télédétection englobe tout le processus qui consiste à capter et à enregistrer l'énergie d'un rayonnement électromagnétique émis ou réfléchi, à traiter et à analyser l'information, pour ensuite la mettre en application d'après le Centre Canadien de Cartographie et d'Observation de la Terre (CCCOT, 2019). La télédétection se subdivise en deux catégories en fonction de la source d'énergie utilisée par les satellites :

- la télédétection active, dans laquelle une source de rayonnement artificielle est embarquée à bord du satellite. Son émission s'effectue en direction des objets observés qui renvoient un signal que détecte le capteur du satellite. C'est le cas par exemple des images radars ;
- la télédétection passive, où seules les sources naturelles de rayonnement (soleil) sont mises en jeu et le capteur est un simple récepteur « passif ».

Dans le cadre de la présente étude, la télédétection passive a été utilisée.

2.1.2. Principe de la télédétection

Le principe de la télédétection repose sur l'acquisition de signaux de radiation ou de réflexion de l'objet. La méthode d'acquisition du principe de la télédétection utilise normalement la mesure des rayonnements électromagnétiques émis ou réfléchis des objets étudiés dans un certain domaine de fréquence infrarouge, visible, micro-ondes (CCCOT, 2019). Ensuite, cette énergie est captée par un système d'observation, le capteur, installé sur différentes plates-formes (telles que l'avion, le satellite, etc.) qui enregistre et la transmet à une station de réception traduisant alors ce signal en image numérique (CSFD, 2005).

2.1.3. Processus de la télédétection

La télédétection est un processus résultant de l'interaction entre trois éléments fondamentaux : une source d'énergie, une cible et un vecteur (CCCOT, 2019). La télédétection comprend sept étapes qui sont présentées à la figure 6. Ces étapes se décrivent de la manière suivante :

- **Étape 1 : Source d'énergie ou éclairage**

La source d'énergie est nécessaire pour la télédétection car elle fournit de l'énergie électromagnétique à la cible.

- **Étape 2 : Radiations et atmosphère**

Au cours du déplacement de l'énergie de la source vers la cible, elle interagit avec l'atmosphère. Cette interaction se présente une deuxième fois lorsque l'énergie se réfléchit à partir de la cible vers le capteur après l'avoir éclairé.

- **Étape 3 : Interaction avec la cible**

Une fois l'énergie entre en contact avec la cible, elle interagit avec celle-ci selon les propriétés de la cible et aussi du type des radiations.

- **Étape 4 : Enregistrement de l'énergie par les capteurs**

Lorsque l'énergie est réfléchi par la cible, des capteurs installés sur des dispositifs aériens tels que les satellites enregistrent ces radiations électromagnétiques.

- **Étape 5 : Transmission, réception et traitement**

L'énergie enregistrée par les capteurs est transmise, généralement, en format électronique vers une station de réception où ses données sont traitées.

- **Étape 6 : Interprétation et analyse**

L'image est ensuite interprétée visuellement ou numériquement, afin d'extraire les informations que l'on désire obtenir sur la cible.

- **Étape 7 : Application**

La dernière étape du processus consiste à utiliser l'information extraite de l'image pour mieux comprendre la cible ou pour aider à résoudre un problème particulier.

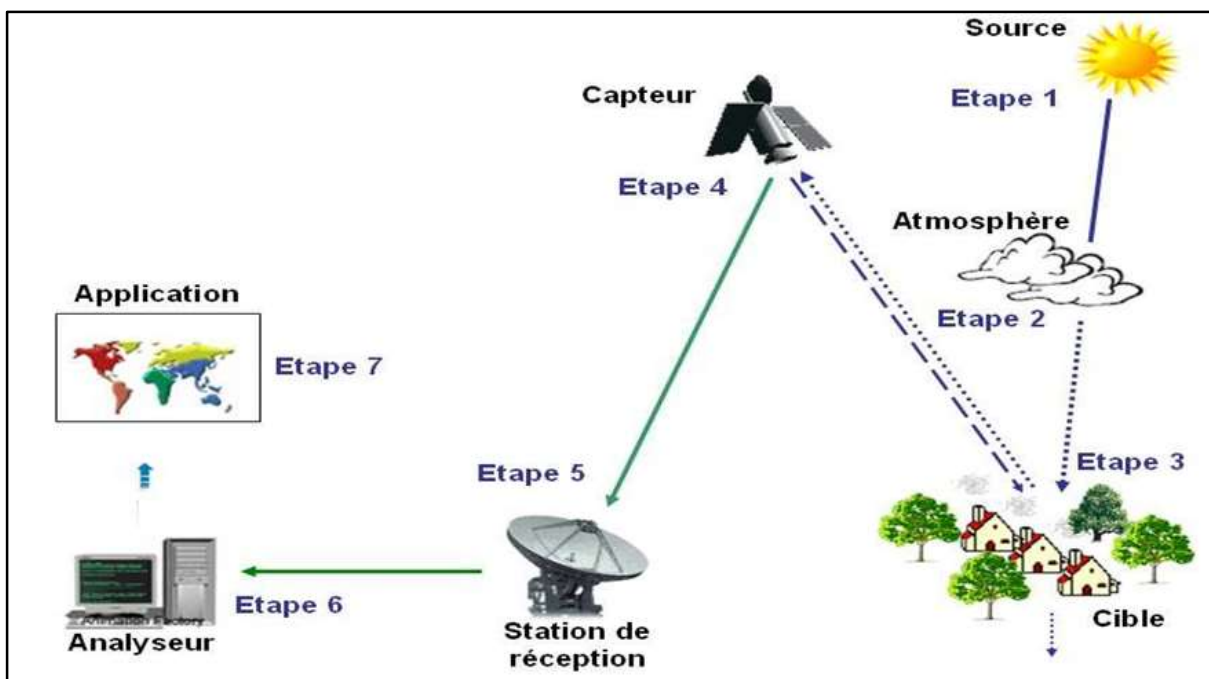


Figure 6 : Illustration du processus de télédétection (CCCOT, 2019)

2.1.4. Application de la télédétection en foresterie

L'application de la télédétection en foresterie consiste à utiliser l'information extraite de l'image de la cible pour mieux comprendre les changements spatiaux et temporels de l'occupation du sol et pour découvrir de nouveaux aspects, afin d'aider à résoudre un problème particulier. Le suivi des changements d'occupation et d'utilisation du sol est important dans l'analyse de la dynamique du système terrestre (N'Guessan Y *et al.*, 2019 ; Jofack-Sokeng *et al.*, 2019). Plusieurs études ont été réalisées sur l'application de la télédétection en foresterie sur l'évolution spatio-temporelle de la dynamique de l'occupation du sol telles que celles de Soro *et al.* (2014), Douffi (2015) et Guédé *et al.* (2016). En foresterie, la télédétection est utilisée comme outil de gestion. Elle permet d'observer et de cartographier les ressources terrestres et d'en effectuer le suivi. La télédétection est aussi utilisée pour évaluer l'état de conservation des forêts.

2.1.5. Contribution de la télédétection à l'étude de la dynamique de la végétation des aires protégées

L'étude de la végétation en télédétection se fait à travers l'activité photosynthétique. La lumière émise par le soleil est en partie réfléchi par le couvert végétal puis détectée et analysée. Les plantes absorbent fortement la lumière visible et très peu la lumière du proche infrarouge, leurs propriétés optiques permettent de les distinguer de leur environnement. Ainsi, les bandes du rouge et du proche infrarouge sont les plus utilisées pour l'étude de la végétation (Xie *et al.*, 2008). La réponse spectrale de la végétation est caractérisée par une faible réflectance dans le rouge et une réflectance plus élevée dans le proche infrarouge (Dusseux, 2014). Donc, plus la couverture végétale est dense, plus la réflectance est élevée dans le proche infrarouge et faible dans le rouge. Rappelons que la réflectance est la capacité d'une surface à réfléchir l'énergie incidente. L'imagerie satellitaire s'impose comme la source de données privilégiées pour l'obtention d'informations relatives à l'occupation des sols et à leur évolution temporelle (Lu, 2006 ; Käyhkö *et al.*, 2011). Depuis l'apparition des premières images satellitaires civiles dans les années 1970, la qualité des images s'est considérablement améliorée notamment en termes de résolution spatiale.

La télédétection est, depuis quelques années, utilisée pour l'analyse du couvert végétal dans les aires protégées en milieu tropical. En effet, plusieurs études ont été réalisées en se basant sur les technologies spatiales dans le suivi de la dynamique de la végétation (Karlson *et al.*, 2015 ; Sellin *et al.*, 2015 ; Tankoano *et al.*, 2016). Par exemple, celle réalisée par Tankoano *et al.* (2016) porte sur la pression anthropique et dynamique végétale dans la Forêt Classée de Tiogo au Burkina Faso. Ainsi, les changements d'occupation du sol sont imputables aux activités anthropiques et aux

changements climatiques. Plusieurs études ont déjà montré que la dynamique régressive du couvert végétal est liée aux activités humaines (Nacoulma, 2012 ; Tankoano *et al.*, 2016 ; Ousmane *et al.*, 2020a). Ainsi, les travaux réalisés par Ousmane *et al.* (2020a) donnent l'état actuel de la diversité floristique du Parc National du Mont Péko en Côte d'Ivoire. Ceux-ci montrent que suite aux événements politiques survenus en 2002 en Côte d'Ivoire, le Parc National du Mont Péko a connu une forte anthropisation qui a impacté son intégrité écologique.

2.1.6. Caractéristiques des images satellitaires de Landsat

Landsat (*Land Satellite*) est le système d'observation de la partie terrestre par le satellite le plus ancien des États-Unis. Il est le plus largement utilisé pour la visualisation du monde (USGS, 2016). La NASA (*National Aeronautic and Spatial Agency*) a lancé le premier satellite de la série de Landsat (à l'origine appelée ERTS : " *the Earth Resources Technology Satellites* ") en 1972. Depuis le lancement du satellite Landsat 2 en 1975, une série de capteurs multi-spectrale ou multibande a été ajoutée. Il s'agit du capteur TM (*Thematic Mapper*) allant de Landsat 4 (1982), 5 (1984) et 6 (1993, lancement manqué). En 1999, le capteur TM a été relayé par ETM+ (*Enhanced Thematic Mapper Plus*) de Landsat 7. En février 2013, les capteurs sophistiqués OLI+ (*Operational Land Imager Plus*) et TIRS (*Thermal Infrared Sensor*) de Landsat 8 ont été lancés dans le cadre de la LDCM (*Landsat Data Continuity Mission*), pour assurer la continuité des données. La capacité à fournir des images multidates d'une même zone constitue l'un des atouts de ces satellites d'observation (USGS, 2013). Chaque scène de capture couvre une superficie de 185 km × 185 km, pour une altitude moyenne de prise de vue de 705 kilomètres. Ces images ont en commun des bandes du visible, de l'infrarouge et du thermique. Les satellites Landsat 8 portent deux capteurs. Il s'agit des capteurs multi-spectraux OLI+ de résolution 30 mètres, avec huit (8) bandes dans le visible, le proche infrarouge (PIR) et dans l'infrarouge (IR). Le second capteur est celui de l'Infrarouge thermique (*TIRS, Thermal Infrared Sensor*), avec une résolution de 100 mètres (USGS, 2016). Ces images permettent d'obtenir des indications précises sur la déforestation ou tout autre phénomène à la surface de la terre.

2.2. Biodiversité et perturbation par anthropisation

2.2.1. Définition du concept de biodiversité

La forme contractée sous le concept de « biodiversité » a été proposée en 1985 par Walter Rosen. Le concept a ensuite été lancé en 1988 par l'ouvrage de Wilson « *Biodiversity* » et a obtenu une grande notoriété à partir de 1992, date de la Conférence de Rio et de la ratification de la Convention sur la Diversité Biologique (Pozzi, 2011). C'est une discipline d'action née à la fin des années 1970 dans une perspective de protection des espèces et de restauration de leurs habitats (Ionescu,

2016). Il existe plusieurs définitions du concept de biodiversité. Pour Schwarz *et al.* (1976), la biodiversité correspond au " nombre d'espèces différentes présentes dans un lieu donné ". Noss et Cooperrider (1994) définissent la biodiversité comme " la variété de la vie et ses processus ". Elle comprend la variété des organismes vivants, les différences génétiques entre eux, la diversité de l'environnement et la diversité biologique, les communautés et les écosystèmes dans lesquels ils se trouvent, et les processus écologiques et évolutifs qui permettent de les maintenir en état de fonctionnement, tout en changeant et en s'adaptant. Selon Barbault (2010), cette définition met l'accent sur la dimension écosystémique du concept de biodiversité, et non sur sa dimension génétique ou spécifique, privilégiant donc un point de vue écologique.

2.2.1.1. Menaces sur la biodiversité

La biodiversité est gravement menacée. Les taux d'extinctions des espèces animales et végétales n'ont jamais été aussi élevés au cours de l'histoire de l'humanité que lors de ces 50 dernières années (MEA, 2005). Les principaux facteurs responsables du déclin de la biodiversité sont entre autres la destruction et la dégradation des habitats et la surexploitation des ressources biologiques sauvages (Maxwell *et al.*, 2016). En addition, ces effets n'agissent pas isolément, ils s'amplifient mutuellement. Par exemple, la dégradation des habitats peut favoriser certaines espèces envahissantes qui contribuent à leur tour à accélérer cette dégradation. La crise de la biodiversité est générale, elle affecte tous les écosystèmes et tous les groupes taxonomiques (Pimm, 1984).

2.2.1.2. Dynamique de la biodiversité

Outre les impacts de l'homme, la biodiversité, aux niveaux qualitatif et quantitatif, est par nature évolutive et instable. Cette dynamique d'origine naturelle ou anthropique est liée à des modifications de l'environnement physique (eau, sol, climat) et de l'accès aux ressources vitales. De même, elle est aussi liée à l'organisation spatiale et temporelle de cette diversité (distributions, abondances, structure, dynamique des populations), selon Burgman et Lindenmayer (1998). Les menaces représentent tous les impacts que pourraient subir une population et conduire à son extinction. Ce sont les menaces anthropiques qui sont naturellement visées en biologie de la conservation (Burgman et Lindenmayer, 1998 ; Barbault *et al.*, 2005).

2.2.1.3. État de connaissance sur la dynamique du couvert végétal en Côte d'Ivoire

À partir des années 1920, les milieux forestiers de la Côte d'Ivoire ont connu les premiers actes de déforestation majeure liés à la création de plantations industrielles, le développement progressif du commerce du bois vers les pays européens et de la surexploitation des essences commerciales destinées à l'industrie du bois (Chevalier, 1920 ; Mangenot, 1955). Cette évolution s'est intensifiée

à partir des années 1960 avec la croissance démographique, l'émergence d'une agriculture commerciale notamment le café et le cacao sur le territoire national (Chatelain, 1996). Lanly (1969) a estimé que la déforestation touchait 26 % des surfaces forestières et que seuls 74 % de la couverture forestière de la Côte d'Ivoire en 1957 restent conservés dans les années 1970. Dans les années 1980, une étude d'inventaire menée par la FAO estimait à 3 millions d'hectares la couverture forestière en Côte d'Ivoire.

En 1992, l'inventaire global de la couverture forestière en Afrique de l'ouest à partir des images satellites NOAA-AVHRR a permis d'estimer à 2,7 millions d'hectares les surfaces forestières existant sur le territoire ivoirien (Paivinen *et al*, 1992).

Avec l'épuisement depuis les années 1980 des derniers massifs forestiers disponibles pour les activités agricoles, les aires protégées restent également soumises à une exploitation anthropique intense auxquels viennent s'ajouter les déficits pluviométriques qui influencent le fonctionnement des massifs forestiers (Brou, 2005). La plupart de ces espaces protégés ne le sont que de nom à l'exception de certains parcs nationaux et réserves.

Pour répondre à la perte totale de son patrimoine forestier face à l'expansion de l'agriculture et de l'exploitation forestière, la Côte d'Ivoire a placé les aires protégées au centre de sa politique de protection. Les forêts classées (forêt domaniale dont la propriété et la gestion appartiennent à l'État) couvrent les deux tiers de cette superficie pendant que les parcs nationaux occupent un tiers.

2.2.1.4. Dynamique de la végétation du Parc National du Banco

La forêt du Banco fut le lieu d'un certain nombre de faits importants (N'Guessan, 2013). En 1926, 1929 et 1935, les agrandissements successifs de la Station lui donnant sa superficie actuelle. En effet, en 1926, le classement du Parc National du Banco a été défini avec une superficie de 1580 hectares. Dès 1929, un agrandissement du parc a été effectué qui augmente à nouveau la surface avec un gain de 2130 hectares qui conduit la superficie totale à 3710 hectares (N'Guessan, 2013). En 1953, des transformations du milieu avec une augmentation d'une surface de 513 hectares suivie d'une perte de superficie de 18 hectares. Ses différentes modifications donnent au parc une surface de 3287 hectares.

Malgré la forte pression d'urbanisation qui s'est progressivement développée dans la zone périphérique, l'intégrité du parc a été relativement bien préservée, près de 3100 hectares de cette surface initiale étant restés boisés jusqu'à ce jour (N'Guessan, 2013). Les empiètements majeurs sur le parc ont d'ailleurs été le fait des pouvoirs publics pour la création d'infrastructures (voie express, lignes de transport d'électricité). Un nouveau bornage a été réalisé en 1998, qui prend acte des empiètements pérennes (voie express, constructions) mais intègre au parc des espaces

encore non urbanisés utiles à sa protection : fortes pentes et têtes de talwegs, au nord, parcelles de la Forêt Classée de l'Anguédedou, au nord-ouest. Un titre foncier couvrant une surface de 3474 hectares a été établi sur la base de ce bornage. En 2018, la superficie a diminué, elle est passée de 3474 hectares à 3438,34 hectares avec une nouvelle délimitation du parc.

2.2.1.5. Origines des changements de végétation

Dans le contexte actuel de changements globaux, comprendre comment évolue la végétation sous l'effet des interventions humaines est devenu un enjeu majeur de l'écologie. Les activités humaines modifient directement et indirectement les communautés végétales à travers le monde, mais les efforts pour associer la dynamique de la végétation à l'ensemble des causes sous-jacentes possibles font défaut (Inderjit *et al.*, 2017). La dynamique de la végétation peut être initiée par une perturbation agricole (labour, désherbage, etc.) ou un changement dans les régimes de perturbation, par une modification des conditions abiotiques ou des interactions biotiques, et souvent, par une interaction entre ces différents facteurs (Inderjit *et al.*, 2017 ; Fried, 2019). La dynamique de la végétation d'origine humaine peuvent aussi se produire par la réduction de l'aire de répartition des espèces (Franklin *et al.*, 2016).

2.2.1.6. Perte de la biodiversité

La diversité biologique est actuellement menacée par les diverses activités humaines, mais aussi par les conséquences du changement climatique sur les différents écosystèmes et niveaux d'organisation écologique (MEA, 2005 ; Primack *et al.*, 2012 ; IPCC, 2014). L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) en 2009 montre clairement les tendances alarmantes de la perte de biodiversité, en mesurant sept catégories de risque d'extinction. Ce sont quasiment un cinquième des 35000 espèces de vertébrés qui sont classées « en danger », la proportion allant de 13 % pour les oiseaux à 41 % pour les amphibiens. Entre 1980 et 2008, 52 espèces en moyenne sont passées chaque année dans chaque catégorie de l'UICN, les rapprochant de l'extinction (Normander *et al.*, 2012). Dans ce travail de recherche, la perte de biodiversité est considérée comme « la perte ou diminution de la propriété ou caractéristique des systèmes écologiques de se différencier les uns des autres dans une unité de temps ou espace reconnaissable ». Elle est étudiée à partir de la fragmentation du paysage et de l'anthropisation du territoire.

2.2.2. Concept de l'anthropisation des paysages

Pour Michon et Bouamrane (1997), l'anthropisation ne peut se définir que par opposition à un état défini ou naturel, comme toute modification consciente ou inconsciente des milieux par l'homme. Cependant, les réponses liées à l'anthropisation sont variables dépendamment de la place donnée

à l'homme dans les considérations. Elles varient aussi avec l'échelle considérée. Une perturbation au niveau parcellaire serait insignifiante si elle est étudiée à une échelle plus grande « la forêt » ; dans ce cas, on parle d'anthropisation que lorsque la modification induite par la perturbation devient visible (Michon et Bouamrane, 1997).

2.2.2.1. Perturbations anthropiques

Les forêts font face à deux types de perturbations, différents du point de vue d'origine et d'impact (Mézard, 2018). Le premier type est d'origine naturelle et fait partie du cycle de la vie des forêts. On a par exemple la sécheresse, les chablis, les interactions entre espèces, etc. Le deuxième est d'origine anthropique et reste le plus problématique, et est celui abordé dans le cadre de la présente étude.

L'homme est souvent la cause du dérangement de l'ordre naturel dans les forêts (Mézard, 2018). Les perturbations anthropiques représentent toutes les actions intentionnelles causant des torts semblables à ceux identifiés lors des perturbations naturelles, mais dévastatrices et souvent irréparables, car elles ne font pas partie d'un système cyclique de la forêt.

2.2.2.2. Écologie des perturbations

Les perturbations sont souvent citées comme l'un des principaux facteurs contrôlant la diversité. Les perturbations représentent un facteur écologique fondamental sur la structure des communautés (Tilman et Pacala, 1993). En écologie des perturbations, lors de l'artificialisation progressive d'un paysage, il apparaît des caractères écologiques spécifiques (Godron, 2012). Lorsque les perturbations sont très intenses ou très fréquentes, peu d'espèces peuvent persister ou coloniser de manière répétée, après chaque perturbation, ce qui entraîne également une faible diversité (Megharbi *et al.*, 2016). Lorsque les perturbations sont de fréquence ou d'intensité intermédiaire, il y a plus de possibilités de rétablissement d'espèces pionnières qui seraient autrement, en concurrence si l'on permettait au système d'atteindre l'équilibre. Une perturbation peut être décrite comme une force, souvent abrupte et imprévisible, dont la durée est plus courte que le temps entre les perturbations, qui tue ou endommage gravement les organismes et modifie la disponibilité des ressources (Mackey et Currie, 2000). Cette définition de Mackey et Currie semble plus adaptée à notre contexte et aux activités humaines responsables de changements de végétation dans cette étude.

2.2.2.3. Conséquences des perturbations anthropiques sur l'équilibre écologique des forêts

Les plantes, certes, développent des stratégies de lutte, mais ne peuvent plus résister lorsque la perturbation devient très excessive. Les paramètres dendrométriques sont affectés lors des

perturbations et il s'ensuit une modification au niveau du houppier (Curt, 2010). D'après Maleki *et al.* (2015), « La croissance du diamètre des arbres est fonction des interactions avec les différentes autres plantes de l'espace, qui est un bon indice spatial de prédiction du développement ». Les perturbations divisent les forêts en fragments. La fragmentation se caractérise par deux processus majeurs qui sont la perte d'habitats viables et l'isolation spatiale des habitats. Il a également été observé que dans les aires perturbées, la distribution de la végétation n'est pas homogène, les espèces pionnières sont peu à peu remplacées par des espèces opportunistes.

2.2.2.4. Conséquences des perturbations anthropiques sur les services écosystémiques

Les aspects taxonomiques et fonctionnels de la biodiversité soutiennent le fonctionnement des écosystèmes et des services écosystémiques dans les forêts (Verheyen *et al.*, 2016). De plus, la structure et la superficie de l'habitat, en tant que substitut de la biodiversité, se sont révélées cruciales pour la fourniture de services écosystémiques tels que la pollinisation, la purification de l'eau, la lutte contre les ravageurs dans des contextes non-urbains (Harrison *et al.*, 2014). Les perturbations diminuent la valeur des forêts en altérant leur potentiel écosystémique, valeur qui reste incontestable pour la survie de l'espèce humaine. Les perturbations des écosystèmes constituent une menace sérieuse pour la biodiversité au point où celle-ci entraîne l'extinction des espèces natives.

DEUXIÈME PARTIE :
MATÉRIEL ET MÉTHODES

CHAPITRE 3 : MATÉRIEL D'ÉTUDE

Deux types de matériels ont été utilisés pour mener cette étude : le matériel biologique et le matériel technique.

3.1. Matériel biologique

Le matériel biologique utilisé est constitué d'espèces végétales (arbres, lianes, arbustes et herbacées) inventoriées dans la zone périphérique et dans la zone centrale du Parc National du Banco.

3.2. Matériel technique

3.2.1. Matériel d'inventaire

Les inventaires botaniques ont nécessité un matériel technique de terrain. Il s'agit d'un ruban de 100 mètres de long pour les mensurations des relevés linéaire et de surface, de quatre ficelles de 50 mètres chacun, pour tracer quadrats de surface et d'un ruban de 2 mètres de longueur, pour la mesure de la circonférence des tiges. Les différentes parcelles mises en place ont été bien orientées grâce à une boussole.

Pour collecter les données botaniques, un sécateur a été utilisé pour la récolte des échantillons destinés à la confection de l'herbier. L'évaluation de la structure de la végétation a été possible grâce à 4 jalons emboîtables de 2 mètres chacun, pour mesurer les points de contact entre les individus des espèces et le jalon au niveau du relevé linéaire. Lors des différents échantillonnages, les espèces ayant marqué notre attention ont été prises de vue à travers un appareil photographique. Les espèces de grandes tailles dont l'identification était difficile sur le terrain, a été possible grâce à une paire de jumelles portables. Pour éviter un second passage sur une même parcelle, un pot de peinture à huile rouge, a été utilisé pour le marquage des différents relevés. Des fiches de terrain de relevés linéaire et surface ont été nécessaire, pour noter les échantillons.

Le GPS (*Global Positioning System*) de précision ± 3 mètres a permis d'enregistrer les coordonnées géographiques des parcelles des différents relevés et ces points ont été extrait grâce au logiciel DNR Garmin (version 5.4.1).

3.2.2. Données d'images satellitaires

Les données images sont essentiellement composées de quatre images satellitaires de Landsat. Les images acquises sont issues des différentes saisons de l'année, ceci a entraîné des problèmes liés aux différences d'angles solaires, au changement phénologique de la végétation et à la différence d'humidité des sols. Ces images sont celles de la scène 196 - 056. Il s'agit des images de Landsat

TM (*Thematic Mapper*) du 22 décembre 1987, ETM+ (*Enhanced Thematic Mapper plus*) du 02 février 2000, Landsat OLI+ (*Operational Land Imager Plus*) du 14 janvier 2017 et Landsat OLI+ du 12 mai 2019. Ces images des satellites Landsat sont fournies gratuitement par l'USGS (*United States Geological Survey*). Elles ont été téléchargées sur le portail " Earth explorer " (<http://earthexplorer.usgs.gov/>). À l'exception des bandes aérosols, panchromatiques, thermiques et cirrus, toutes les autres bandes ont été utilisées pour cette étude (Tableau II). Le choix de l'image est lié à sa qualité acceptable, compte tenu du manque de couverture nuageuse de la région.

Tableau II : Caractéristiques des images (TM, ETM+ et OLI+) Landsat utilisées pour les analyses diachroniques

Capteurs	Longueur d'onde (μm)	Bandes spectrales	Résolution spatiale (m)	Date d'acquisition	
TM et ETM+	Band1 : 0,45 - 0,52	Bleu (visible)	30	TM 22 / 12 / 1987	
	Band2 : 0,52 - 0,6	Vert (visible)	30		
	Band3 : 0,63 - 0,69	Rouge (visible)	30		
	Band4 : 0,76 - 0,9	IR proche	30		
	Band5 : 1,55 - 1,75	IR moyen	30		
ETM+	Band6 : 10,4 - 12,5	IR thermique*	30	ETM+	
	Band7 : 2,08 - 2,35	IR moyen	30	09 / 02 / 2000	
	Band8 : 0,52 - 0,92	(Panchromatique)* pour ETM+	15		
OLI+	Band1 : 0,43 - 0,55	(Aérosol)*	30	OLI+ 14 / 01 / 2017	
	Band2 : 0,45 - 0,51	Bleu (visible)	30		
	Band3 : 0,53 - 0,59	Vert (visible)	30		
	Band4 : 0,64 - 0,67	Rouge (visible)	30		
	Band5 : 0,85 - 0,88	IR proche	30		
	Band6 : 1,57 - 1,65	IR moyen 1	30		
	Band7 : 2,11 - 2,29	IR moyen 2	30		
	Band8 : 0,50 - 0,68	Panchromatique*	15		OLI+
	Band9 : 1,36 - 1,38	Cirrus*	30		12 / 05 / 2019
	Band10 : 10,6 - 11,19	IR thermique*	100		
	Band11 : 11,5 - 12,51	IR thermique*	100		

(* : Bandes non prises en compte dans le traitement d'image) ; Source : Wu (2003) et (<http://landsat.gsfc.nasa.gov/images/>)

3.2.3. Logiciels utilisés

Plusieurs logiciels et outils ont été nécessaires pour le traitement des données recueillies sur le terrain. Les programmes informatiques tels que les logiciels EXCEL (version 2013), XLSTAT-Pro (version 7.1) et PAST (version 2.16) ont été utilisés pour le traitement statistique des données recueillies. Pour la cartographie et la dynamique spatio-temporelle du Parc National du Banco, les logiciels ENVI (version 5.1) et QGIS (version 2.12.3) ont été utilisés respectivement lors de la présente étude.

Quant aux programmes Word version 2013 et macros Visual Basic, ils ont été utilisés respectivement pour la saisie du mémoire et l'extraction des informations souhaitées au niveau des relevés linéaires.

L'utilisation de tous les programmes et logiciels dans la présente étude a été possible grâce à un ordinateur portable.

CHAPITRE 4 : MÉTHODES D'ÉTUDE

4.1. Choix des sites d'étude pour la collecte des données botaniques

Une analyse cartographique de l'occupation des sols de la zone d'étude a été effectuée. Cette analyse a permis de déterminer et de localiser les différentes formations végétales de la zone d'intervention et de repérer les points pour les relevés de terrain. L'analyse cartographique a été faite à partir de l'utilisation de diverses données cartographiques disponibles durant les années précédentes. Sur la base des compositions colorées à travers le traitement des images satellitaires avant les travaux de terrain, les différentes zones d'études ont été retenues. Trois (3) types d'occupation du sol ont été sélectionnés sur les compositions colorées 3, 5 et 4 (TM 1987 et ETM+ 2000) et les bandes 4, 6 et 5 (OLI+ 2017 et OLI+ 2019) dont deux unités paysagères. Le choix de l'année 2019 est de voir les effets du changement de la surface du Parc National du Banco au vu de la dernière délimitation du parc en vu du passage des rails du métro urbain dans le secteur du Sagbé. L'image de 2017 a été utile à la réalisation de la mise en place des parcelles d'étude dont les travaux ont débuté en juin 2017. Enfin, l'image de 2000 a servi à appréhender les changements intermédiaires qui se sont opérés entre 1987 et 2019. Une meilleure connaissance des ressources forestières pourrait conduire à une utilisation rationnelle des ressources naturelles par les populations locales. L'intégration de données annexes (habitations, routes, contour du PNB) et les connaissances théoriques de terrain (informations recueillies auprès de l'OIPR) ont permis une meilleure interprétation de l'image à travers le logiciel ENVI (version 5.1).

La zone d'étude est constituée de deux parties : une partie anthropisée et une partie non anthropisée située de part et d'autre dans la zone périphérique et centrale du parc. En fonction de l'intensité des activités humaines et de la représentativité des formations végétales, le contour périphérique a été parcouru dans la quasi-totalité. La comparaison entre la zone périphérique et centrale a été effectuée sur la base de la détermination des paramètres floristiques et structuraux. Ainsi, des relevés linéaires de 200 mètres de long et des relevés de surface d'une superficie de 625 m² chacun (soit un carré de 25 mètres de côté) ont été effectués dans les formations forestières dégradées et formations forestières denses des zones périphériques et centrales du Parc National du Banco (Figure 7). Le choix de ces parcelles a tenu compte de la représentativité du type d'occupation du sol, de la topographie et du type de végétation conformément à la délimitation du Parc National du Banco, bordé de quatre communes (Figure 7). Dans le cadre de l'échantillonnage, des transects ont été placés selon quelques exigences que sont :

- la distance de 25 mètres de la limite extérieure vers l'intérieur du parc a été retenue, car à cette distance beaucoup d'impacts de la population riveraine sont visibles ;

- les relevés effectués dans la zone centrale du parc ont été réalisés dans la formation forestière dense qui constitue le tiers du parc (Lauginie, 2007) ;
- l'équidistance de 250 mètres d'un relevé de surface à un autre a été retenue, car elle a permis de couvrir le contour périphérique conformément à la méthodologie de Jiagho *et al.* (2016) au cours de laquelle ceux-ci ont utilisés 4 kilomètres comme équidistance pour une superficie de 82251,23 hectares couvrant la zone d'étude.

Les différentes parcelles d'études ont été géoréférenciées à l'aide d'un GPS et les points coordonnés ont été extraits grâce au logiciel DNR Garmin (version 5.4.1), selon Lapointe (2005). Les coordonnées géographiques des points d'inventaire, obtenus à l'aide du GPS, ont été ensuite introduits dans le logiciel QGIS (version 2.12.3) afin de les coupler avec la carte du Parc National du Banco (Figure 7).

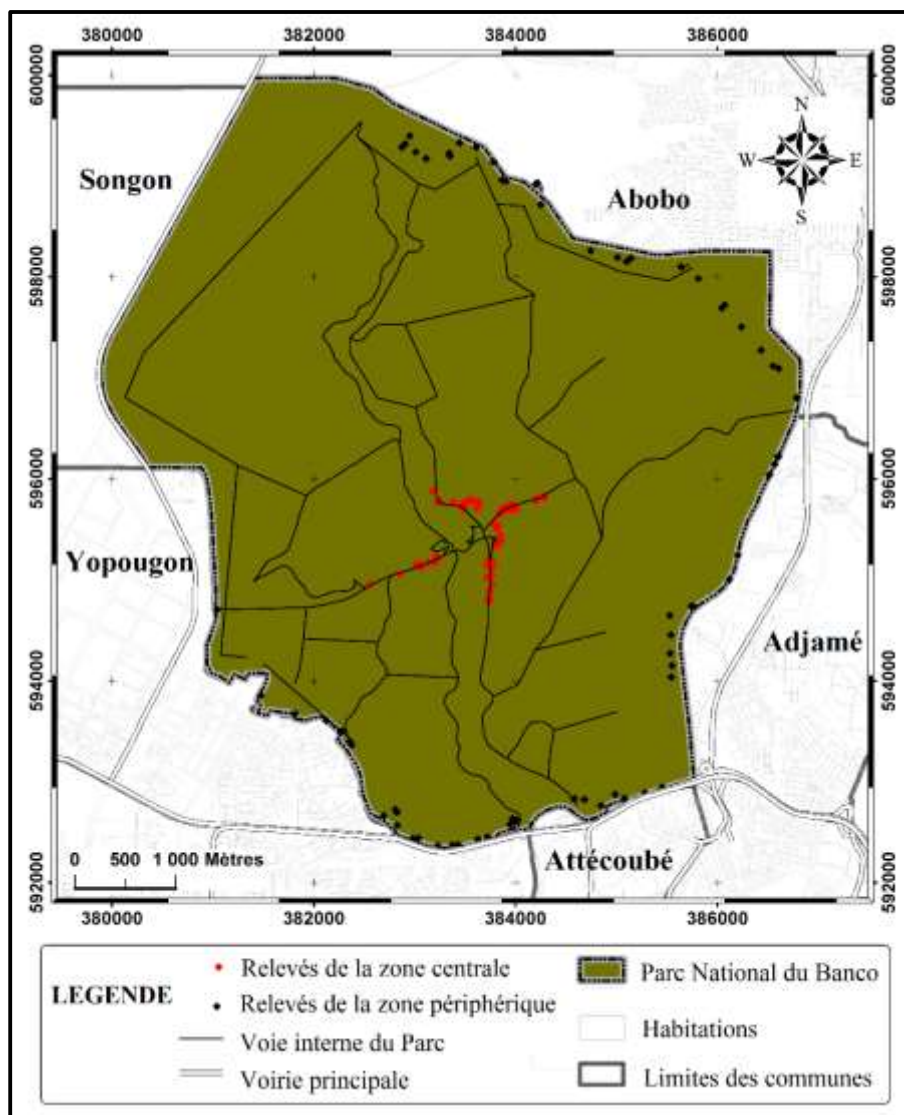


Figure 7 : Distribution des différents relevés de la zone périphérique et centrale du parc

4.2. Étude de la dynamique de la végétation du Parc National du Banco de 1987 à 2019

4.2.1. Prétraitement des images satellitaires : extraction de la zone d'étude

Les images récupérées sont des images ayant déjà subi toutes corrections. Le prétraitement n'a concerné que l'extraction de la zone d'étude. Une fenêtre de travail de 322 pixels sur 354 lignes carrées a été extraite. À l'aide de l'outil « *Resize data* » (*spatial / spectral*), du logiciel ENVI (version 5.1) selon Midekor et Wellen (2013), l'élaboration d'un masque sur le contour du Parc National du Banco a permis de l'isoler sur les images Landsat TM de 1987, Landsat ETM+ de 2000, Landsat OLI+ de 2017 et Landsat OLI+ 2019 de la scène entière (196 - 056).

4.2.2. Traitement d'images

4.2.2.1. Composition colorée

La composition colorée consiste en la création d'une image par l'attribution d'une des trois couleurs primaires Rouge, Vert et Bleu à chacun des trois canaux choisis (Enonzan, 2010). Plusieurs combinaisons ont été effectuées à l'aide des canaux bruts à l'aide du logiciel ENVI (version 5.1). Le choix d'une meilleure composition colorée permet de distinguer les plages de l'occupation du sol, selon l'homogénéité et la continuité des couleurs. En effet, des bandes initiales que comportent les images Landsat, seules les bandes 3, 5 et 4 (TM 1987 et ETM+ 2000) et les bandes 4, 6 et 5 (OLI+ 2017 et OLI+ 2019) ont été respectivement affectées aux couleurs Rouge, Vert et Bleu, donnant une composition colorée en fausses couleurs. Ces bandes correspondent à la fois, pour les capteurs TM, ETM+ et OLI+, aux longueurs d'onde du rouge (0,63 - 0,69 μm), du proche infrarouge (1,55 - 1,75 μm) et de l'infrarouge moyen (0,85 - 0,88 μm).

4.2.2.2. Interprétation visuelle

La méthode utilisée pour l'analyse des images satellitaires s'appuie sur la technique d'interprétation visuelle des images (Koné *et al.*, 2007). De nombreuses applications ont montré l'intérêt de l'interprétation visuelle d'une composition colorée en vue d'une cartographie (Koné, 2015 ; Douffi, 2020). Les visites de terrain ont permis de mieux interpréter les compositions colorées. Ces compositions colorées montrent la formation forestière dense en du bleu foncé. Les couleurs tendant vers le bleu clair traduisent la formation forestière dégradée et la couleur rouge noirâtre représente le plan d'eau lagunaire (Figure 8). La couleur rose rougeâtre représente les habitations. La mosaïque jachère – culture est représentée par la couleur vert clair et les sols nus par la couleur grise (Figure 8).

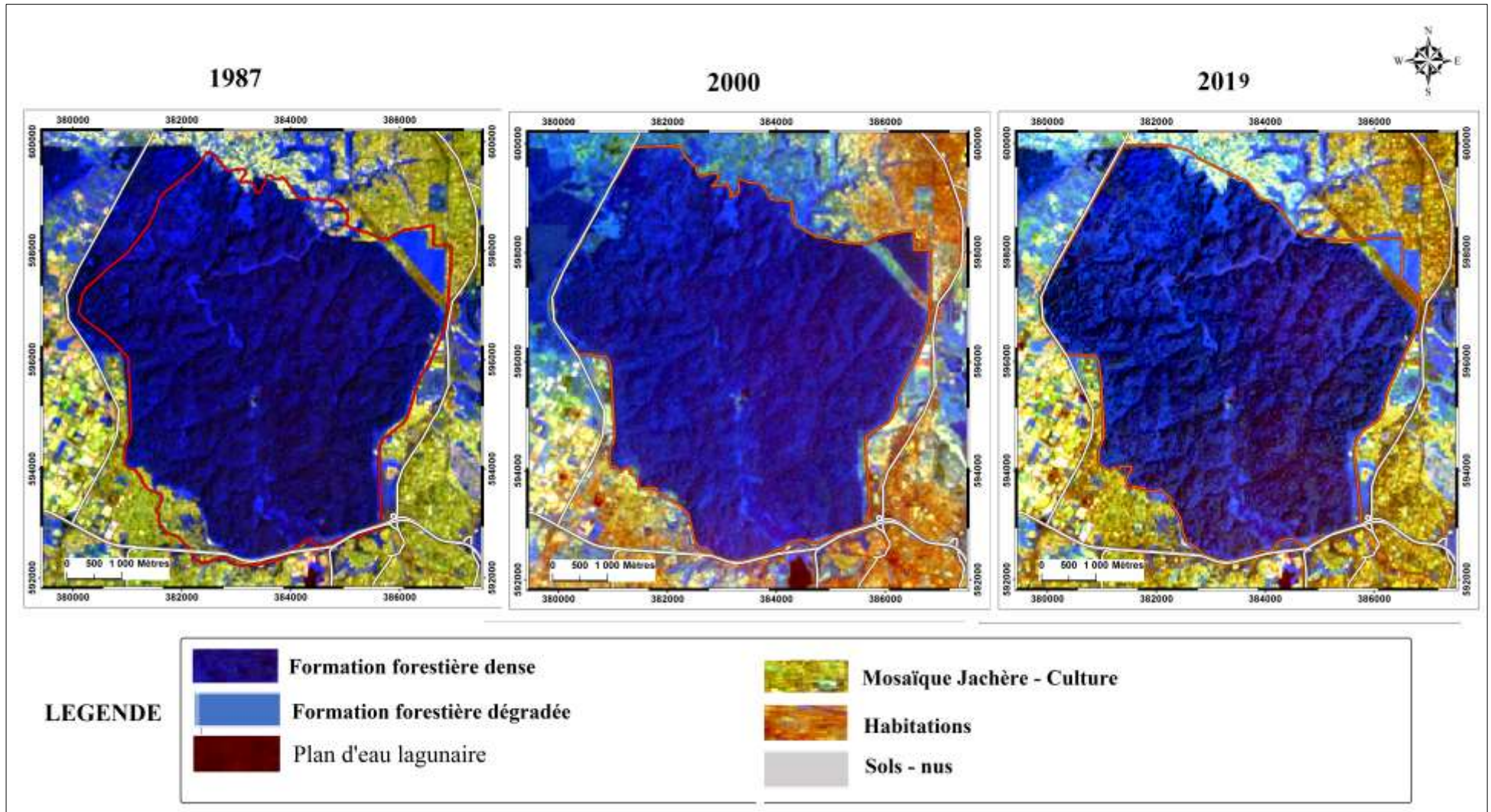


Figure 8 : Composition colorée (3R, 5V, 4B) et interprétation des images satellitaires de Landsat (TM et ETM+) et 4R, 6V, 5B (OLI+)

4.3. Collette des données floristiques et structurales

La collecte des données sur les études des structures et de la composition floristique a nécessité l'application de trois méthodes de relevés à savoir les relevés linéaires, de surface et itinérants.

4.3.1. Relevés itinérants

C'est la première étape des inventaires floristiques. Pour contribuer à une meilleure connaissance de la flore actuelle de la zone d'étude, un inventaire itinérant a été réalisé dans les différentes formations végétales constitutives du Parc National du Banco (PNB). Le principe de cette méthode repose sur l'échantillonnage des espèces le long des sentiers, chemins et toute autre voie d'accès aux différents milieux étudiés selon Bakayoko (2005), Missa *et al.* (2018) et Ousmane *et al.* (2020b) pour répertorier les plantes. Dans le cadre de la présente étude, cet inventaire itinérant a été réalisé le long des layons d'accès dans les différents biotopes du PNB, puis le long des relevés de surface et linéaire. Cette étape a permis de dresser une première liste des espèces de plantes et décrire les principaux faciès de végétation du parc. Aussi, la méthode de relevés itinérants a également permis de repérer les zones adéquates pour la mise en place des relevés de surface et linéaire.

4.3.2. Relevés linéaires

C'est une méthode d'étude de la végétation qui a été proposée par Gautier *et al.* (1994). Elle fut utilisée par Chatelain (1996), Gnahoré *et al.* (2018) et Soro *et al.* (2019) sur des transects de 200 mètres. La méthode consiste à tendre horizontalement, à ras du sol, une corde longue de 200 mètres (Figure 9). À partir de ce dispositif, 100 points de mesures à des intervalles réguliers de 2 mètres ont été effectuées et cela grâce à 4 jalons emboîtables de 8 mètres de hauteur placés verticalement à chaque point de mesure (Figure 9). Les mesures consistent à relever tous les contacts entre le piquet vertical et la végétation, sans limite de hauteur. Au-delà de 8 mètres de hauteurs, les autres mesures de hauteur ont été estimées. Pour chaque contact du jalon avec la corde, on identifie toutes les espèces touchant le jalon, et on prend en compte, leurs hauteurs minimales et maximales de contact avec celui-ci. Au total, 30 relevés linéaires ont été effectués dans la présente étude. Parmi ceux-ci, 20 ont été disposés dans la zone périphérique en fonction des types d'occupations du sol et 10 dans la zone centrale du parc représentant dans la limite les relevés effectués dans la formation forestière dense. Étant donné que la zone périphérique est subdivisée en deux parties distinctes, c'est ainsi que 7 relevés ont été effectués dans les formations forestières dégradées et 13 dans les formations forestières denses selon la représentativité des différents types d'occupation du sol. Ces différentes mesures effectuées ont été notées sur les fiches de terrain (Annexe 1).

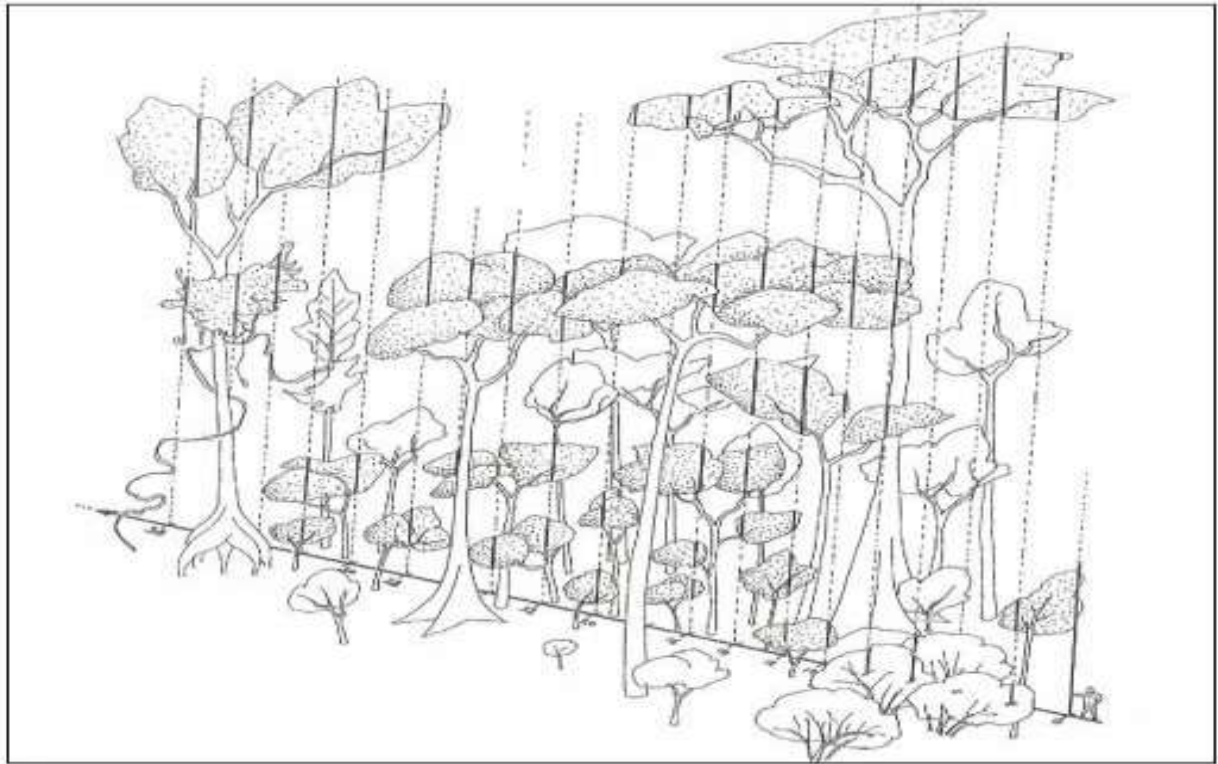


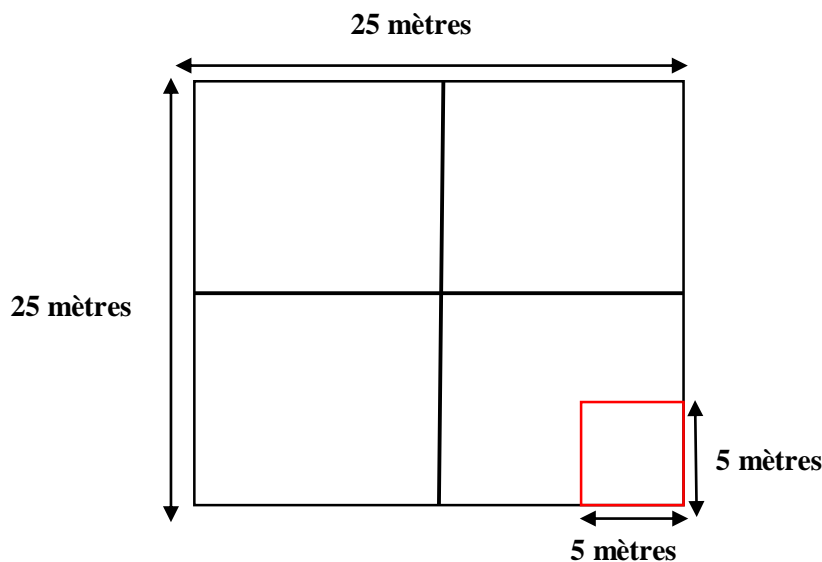
Figure 9 : Schéma du dispositif de relevé linéaire, selon Gautier *et al.* (1994)

4.3.3. Relevés de surface

C'est une méthode classique déjà utilisée par plusieurs auteurs tels que Devineau *et al.* (1984), Ahouandjinou *et al.* (2017) et Gueulou *et al.* (2018). C'est une approche quantitative et exhaustive dans des placettes de taille fixe, appelée aussi méthode des quadrats (Picard, 2006). Cette méthode consiste à inventorier toutes les espèces végétales et de mesurer les diamètres des individus ligneux à hauteur de poitrine (DHP) au sein des quadrats. Pour cette étude, des quadrats de forme carrée de 25 mètres de chaque côté ont été installés dans les différentes formations, soit une superficie de 625 m² comme dispositif d'étude (Figure 10). Chaque parcelle d'étude a été subdivisée en quatre sous-parcelles afin de faciliter les collectes de données. Dans tous les cas, la superficie des placettes était largement supérieure aux 100 m² considérées par Mangenot (1955) comme largement au-dessus de l'aire minimale pour la forêt du Parc National du Banco. C'est ainsi que 130 parcelles ont été installées, soit 65 dans la zone périphérique avec 32 dans la formation forestière dégradée et 33 dans la formation forestière dense. De même, 65 autres parcelles ont été disposées dans la zone centrale du parc (formation forestière dense). L'inventaire floristique s'est déroulé en deux grandes étapes. Dans un premier temps les individus ayant un diamètre à hauteur de poitrine supérieur ou égal à 10 centimètres (DHP \geq 10 centimètres) ont été inventoriés sur l'ensemble de la parcelle de superficie de 625 m². Ces mesures de circonférences ont été réalisées à l'aide d'un ruban métrique de 2 mètres de longueur. Un arbre peut présenter des ramifications,

celles-ci sont comptabilisées séparément, si le niveau de ramification est en dessous de 1,30 mètres du sol selon Rollet (1979). Étant donné que des problèmes de mesure de DHP se posent assez régulièrement en forêt dense humide, lorsque les arbres présentent des accotements ailés, des racines contreforts et échasses, les mesures étaient faites au-dessus de ces différents organes comme proposé par Devineau *et al.* (1984).

La seconde étape a consisté à délimiter à l'intérieur de chaque parcelle une sous-parcelle de superficie de 5 m × 5 m soit un carré de 25 m² appelée parcelle de régénération (Figure 10). Dans celle-ci, tous les individus ligneux ayant moins de 10 centimètres de diamètre à hauteur de poitrine ont été systématiquement pris comme faisant partie de la régénération selon Jiagho *et al.* (2016) et Obossou *et al.* (2020). Ces différentes mesures effectuées ont été notées sur les fiches de terrain (Annexe 2).



Légende :

- Parcelle de 25 mètres × 25 mètres utilisée pour l'inventaire des espèces végétales ayant un diamètre à hauteur de poitrine supérieur ou égal à 10 centimètres.
- Parcelle de régénération de 5 mètres × 5 mètres pour l'inventaire des espèces ayant moins de 10 centimètres de diamètre à hauteur de poitrine.

Figure 10 : Dispositif d'échantillonnage illustrant les parcelles des relevés de surface

4.4. Traitement des données cartographiques

4.4.1. Classification des images et production des cartes

4.4.1.1. Classification supervisée

Les méthodes de classification les plus communes peuvent être séparées en deux grandes catégories : la méthode de classification supervisée et la méthode de classification non supervisée.

Pour la présente étude, la classification supervisée a été utilisée grâce au logiciel ENVI (version 5.1). C'est une méthode qui nécessite une connaissance de la zone d'étude (Boukpepsi *et al.*, 2019). La classification supervisée utilise différents algorithmes dont un seul a été utilisé dans cette étude, l'algorithme de maximum de vraisemblance (*Maximum Likelihood*) qui est le plus utilisé (Mather et Koch, 2011 ; Boukpepsi *et al.*, 2019 ; Douffi, 2020).

La classification dirigée est intervenue après la mission de terrain. Elle a permis la création d'une carte thématique en se basant sur l'extraction de la signature spectrale de chacune des classes de végétation préalablement définies (Tonyé *et al.*, 1999). Elle s'est effectuée en trois étapes :

- la sélection des parcelles d'entraînement pour chaque classe : cette étape a été favorisée par les informations acquises sur la structure et la biologie des différentes classes d'occupation du sol ;
- la classification proprement dite : il s'agit ici d'affecter chaque pixel à sa classe d'appartenance. Plusieurs modèles de classification existent. Le modèle retenu est celui du maximum de vraisemblance pour cette étude ;
- la restitution des données digitalisées sous forme de carte thématique et de tables statistiques : c'est la dernière étape de la classification ; la carte, pour être validée, doit être soumise à un test statistique qui permet d'évaluer le traitement.

4.4.1.2. Validation de la classification

L'évaluation de la qualité de la classification a été réalisée à l'aide de la matrice de confusion (Godard, 2005). La matrice de confusion de la classification a été calculée pour chacune des classifications supervisées à l'aide du logiciel ENVI (version 5.1). Cette matrice permet de vérifier la qualité de l'apprentissage et donne une estimation de la validité de la classification (Toko *et al.*, 2012). La matrice de confusion ou tableau de contingence regroupe des données en colonnes et en lignes (Oszwald, 2005). En colonnes, sont présentées les données des groupes issus de la classification. Ces données renseignent sur la précision de la classification pour l'utilisateur (Girard et Girard, 2010). Elles correspondent au pourcentage d'individus d'un thème issu de la classification, correctement classés vis-à-vis de la référence, c'est-à-dire des données *in situ* qui ont servies à réaliser la classification. En lignes, sont regroupées les données des classes de référence, c'est-à-dire des données issues de la campagne de terrain. Ces valeurs présentent le pourcentage d'individus correctement classés par thème étudié. Dans ce cas, les pourcentages d'erreur désignent des données absentes ou des données existantes, mais dont l'intitulé est erroné (Oszwald, 2005).

La mesure de la qualité de la classification a été faite à l'aide de la matrice de confusion à partir de laquelle sont déduites les mesures globales suivantes :

- Précision globale (*Overall Accuracy*) : moyenne de pixels correctement classés ;
- Coefficient Kappa (*Kappa Coefficient*) : coefficient d'arrangement pour mesurer la qualité globale d'une classification.

L'étude de la concordance entre les données de terrain et celles de la matrice de classification correspondant aux points considérés, permet d'évaluer la qualité de la classification à travers l'indice de Kappa. Cet indice a été calculé à l'aide du logiciel ENVI (version 5.1). Lorsque le Kappa est supérieur à 0,81, il est considéré comme excellent ; entre 0,61 et 0,8, il est bon ; entre 0,41 et 0,6, il est modéré ; entre 0,21 et 0,4, il est mauvais et enfin, lorsqu'il est négatif, il est alors très mauvais (Landis et Koch, 1977). La précision globale correspond au nombre de pixels correctement classifiés par rapport au nombre total de pixels d'entraînement. Elle est donnée par le calcul du coefficient de Kappa (Girard et Girard, 2010). Pour une précision globale excellente, les valeurs sont comprises entre 100 et 81 %. De même, la précision globale est bonne lorsque les valeurs sont comprises entre 80 et 61 %. S'agissant de la précision globale moyenne, les valeurs sont dans l'intervalle 60 à 41 %. Pour une précision globale faible, les valeurs sont comprises entre 40 et 21 %. Lorsque la précision globale est négligeable, les valeurs se situent entre 20 et 0 %. Enfin lorsque la précision globale est mauvaise, les valeurs restent inférieures à 0 % selon Blum *et al.* (1995).

4.4.2. Dynamique spatio-temporelle des occupations du sol de 1987 à 2019

Afin de caractériser au mieux la dynamique de l'occupation (unités paysagères) et de l'utilisation du sol ainsi que les modalités de transitions entre les différentes classes thématiques d'une année à l'autre, une analyse quantitative a été effectuée. Pour ce faire, les taux de changement (Tc) et d'évolution moyen annuel (r) ont été calculés, pour les périodes 1987 à 2000 ; 2000 à 2019 et 1987 à 2019. Le logiciel QGIS (version 2.12.3) a été utilisé pour effectuer ce calcul selon Coulibaly *et al.* (2016) ; N'Guessan A *et al.* (2019) ; N'Guessan Y *et al.* (2019).

Le taux du changement (Tc) de l'occupation du sol entre deux dates a été calculé pour chaque classe d'occupation du sol sur la base de la formule suivante (Toyi *et al.*, 2013 ; Orou, 2019) :

$$\mathbf{Tc} = \left[\frac{\mathbf{A}_2 - \mathbf{A}_1}{\mathbf{A}_1} \right] \times \mathbf{100} \quad (1)$$

\mathbf{A}_1 et \mathbf{A}_2 sont respectivement la superficie initiale et finale de la classe d'occupation du sol.

Les valeurs positives du taux du changement indiquent une « progression » du couvert végétal et les valeurs négatives, une « régression » du couvert végétal. Les valeurs du taux du changement proches de zéro indiquent que la classe est relativement « stable ».

Le taux d'évolution moyen annuel (r) de chaque classe d'occupation des terres a été calculé. La formule de la FAO (1996) modifiée par Puyravaud (2003) selon l'équation a été utilisée :

$$r = \frac{100}{t_2 - t_1} \times \ln \left(\frac{A_2}{A_1} \right) \quad (2)$$

A_1 : superficie de la classe i au temps t_1 ; A_2 : superficie de la classe i au temps t_2 ; $t_2 - t_1$ représente l'intervalle de temps dans lequel l'on veut évaluer les changements de l'occupation des terres.

4.5. Traitement des données floristiques

L'analyse des données floristiques a été réalisée à travers les paramètres floristiques et les paramètres structuraux. Les paramètres floristiques concernent la richesse floristique, la composition floristique et la diversité floristique. Le recouvrement, le profil structural, la classe de diamètre et la surface terrière sont les composants des paramètres structuraux.

4.5.1. Dynamique floristique

4.5.1.1. Richesse floristique

La richesse floristique se définit comme le nombre total d'espèces présentes sur une surface donnée, quelle que soit la taille de l'échantillon (Schnell, 1970). Sa mesure consiste à faire le décompte de toutes les espèces recensées dans chaque biotope sans tenir compte de leur fréquence, ni de leur abondance, ni même de la taille et du niveau de participation à la structure (Kouamé, 1998). Il en a été de même pour les familles, le genre, le type biologique et l'affinité chorologique. La liste floristique de chaque parcelle a été dressée. La compilation de toutes ces listes a permis de dresser la flore du Parc National du Banco, au cours de cette étude.

4.5.1.2. Composition floristique

La composition floristique d'un milieu donné, est l'ensemble des caractéristiques biologique, morphologique, géographique et écologique des espèces qui y sont rencontrées. Elle a été utilisée pour caractériser les listes floristiques obtenues et évaluer leur richesse.

❖ Types biologiques

Le type biologique est une classification proposée par Raunkiaer afin d'organiser tous les végétaux selon le positionnement des organes de survie de la plante durant la période défavorable (Raunkiaer, 1934). Les types biologiques ont été définis sur la base de l'adaptation des plantes à

l'hiver. Les terminologies utilisées pour cette étude sont celles de Raunkiaer (1934), adaptées par Aubréville (1965) en vue d'établir une correspondance avec les zones de milieux tropicaux. Le spectre biologique traduit la structure de la végétation et reflète les conditions du milieu ambiant (Aberlin et Daget, 2003). Plusieurs types biologiques ont été considérés dans le cadre de la présente étude que sont : les thérophytes, les hémicryptophytes, les chaméphytes, les géophytes, les épiphytes, les mégaphanérophytes, les mésophanérophytes, les microphanérophytes et les nanophanérophytes. La nomenclature de ces types biologiques s'est basée sur les travaux d'Aké-Assi (2001 ; 2002).

❖ **Types morphologiques**

Les taxonomistes distinguent une espèce d'une autre par des caractéristiques morphologiques différentes et stables (Spichiger *et al.*, 2002). La morphologie est la forme et la structure externe de la plante et de ses organes. La classification des espèces selon leur type morphologique s'est faite en se basant également sur les travaux d'Aké-Assi (2001 ; 2002). Le type morphologique a consisté à indiquer si l'espèce inventoriée est une herbe, une liane ou une espèce arborescente (arbustes ou arbres). À l'échelle d'un biotope, les types morphologiques renseignent sur la physionomie du paysage et ont été utilisés par Bakayoko (1999) et Kouamé *et al.* (1998). Les proportions des différents types morphologiques ont permis de renseigner sur le niveau de dégradation des différents biotopes du Parc National du Banco. Les différentes données sur les types morphologiques ont permis d'établir le spectre morphologique.

❖ **Affinités chorologiques**

La chorologie est l'étude de la distribution des taxons et la mise en perspective de ces distributions entre elles, en corrélation avec l'histoire de la terre et des climats (Spichiger *et al.*, 2002). Le type chorologique permet de définir l'aire de distribution phytogéographique d'une espèce. Il a été établie, pour les différentes espèces, sur la base des listes d'espèces réalisées par Aké-Assi (2001 ; 2002) pour avoir un aperçu de la distribution de ces espèces dans la zone de forêt dense humide. La détermination des affinités chorologiques permet de renseigner sur la répartition géographique des espèces rencontrées dans les biotopes étudiés et d'en interpréter leurs niveaux de perturbation. Les principaux affinités chorologiques retenus dans ce travail sont :

- **GCI** : les taxons endémiques de la Côte d'Ivoire ;
- **GCW** : les taxons endémiques du bloc forestier à l'Ouest du Togo (Haute Guinée) comprenant le Ghana, la Côte d'Ivoire, le Libéria, la Sierra Leone, la Guinée, la Guinée Bissau, la Gambie et le Sénégal ;
- **GC** : les taxons de la région Guinéo-Congolaise (Forêt dense humide) ;

- **GC-SZ** : les taxons communs aux zones Guinéo-Congolaise et Soudano-Zambézienne (savanes, forêts claires et forêts denses humides) ;
- **i** : Taxon introduit ou cultivé.
- **SZ** : les taxons de la région Soudano-Zambézienne (savanes, forêts claires ou steppes).

Le spectre des affinités chorologiques renseigne sur l'état de reconstitution ou de dominance d'espèces d'un milieu considéré (Aké-Assi, 2001 ; 2002). Les noms des familles ont été mis à jour conformément à la dernière version du système du Groupe pour la Phylogénie des Angiospermes (APG IV, 2016). Déterminer les types chorologies permet également de définir la qualité de la flore d'une forêt. Une forêt présentant un fort taux d'endémisme est une flore qui mérite une attention particulière en matière de conservation et de protection.

❖ **Espèces à statut particulier**

Pour montrer l'importance du Parc National du Banco en termes de conservation, les espèces à statut particulier ont été déterminées. En se basant sur les critères de l'irremplaçabilité, la complémentarité et la vulnérabilité de certains taxons, au niveau national, régional ou international, Aké-Assi (1988) et UICN (2019) ont proposé des listes d'espèces qui sont menacées de disparition. La liste des espèces inventoriées dans cette étude a été confrontée aux listes d'espèces proposées par UICN (2019) et par Aké-Assi (1988) portant sur les plantes rares et endémiques des forêts de la Haute Guinée, formations incluant le PNB. Pour la liste rouge de l'UICN, seules les catégories Quasi menacé (nt) et celles supérieures (vulnérables, en danger, en danger critique d'extinction, etc.) ont été pris en compte. Cette confrontation a permis de déterminer le nombre d'espèces vulnérables, en danger, en danger critique ou éteint du Parc National du Banco. Pour l'endémisme, les espèces endémiques aux blocs forestiers Ouest Africains (GCW) parmi lesquelles celles qui sont propres au territoire ivoirien sont désignées par GCi, ont été distinguées (Guillaumet, 1967 ; Aké-Assi, 1988). En effet, l'endémisme qualifie une espèce qui n'existe que dans une zone géographique donnée ; c'est-à-dire, une espèce dont l'aire de répartition est nettement délimitée.

4.5.1.3. Diversité floristique

Dans le cadre de cette étude, plusieurs indices ont été calculés pour caractériser la diversité quantitative du Parc National du Banco.

- **Indice de Shannon-Weaver (H')**

L'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') permet d'exprimer la diversité des milieux (Shannon et Weaver, 1949). Le calcul de l'indice prend en compte le nombre et l'abondance des

espèces considérées. Il est utilisé pour apprécier l'hétérogénéité et la diversité d'un biotope (Vroh Bi *et al.*, 2010). Il s'agit de notion d'entropie statistique mesurant le degré de désordre d'un système (Martin, 2010). Le logiciel PAST (version 2.16) a été utilisé pour effectuer ce calcul au cours de cette étude, pour évaluer la diversité des parcelles d'étude échantillonnées dans le Parc National du Banco (Hammer *et al.*, 2001). Cet indice varie de la plus faible diversité à la plus élevée (Felfili *et al.*, 2004). Selon la classification de Felfili *et al.* (2004), lorsque la valeur de H' est inférieure à 2,5 ; on a une diversité très faible. De même pour une valeur de H' comprise entre 2,5 et 4, il s'agit d'une diversité moyenne et lorsque la valeur de H' est supérieure ou égale à 4, on a une diversité élevée.

Si on désigne par N l'effectif total des S espèces considérées, n_i l'effectif de chaque espèce i et P_i (n_i / N) l'abondance relative de l'espèce i , alors l'indice de Shannon - Weaver se résume à l'expression mathématique suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \times \ln p_i \quad (3)$$

Dans la présente étude, les fréquences des espèces ont été utilisées pour le calcul de cet indice.

- **Indice d'équitabilité de Piélu (E)**

L'indice d'équitabilité de Piélu (E) correspond au rapport entre l'indice de diversité de Shannon – Weaver (H') et la diversité maximale ($\ln S$) selon Piélu (1966). L'équitabilité de Piélu (E) traduit la manière dont les individus sont distribués à travers les espèces (Barbault, 1982 ; Adjakpa *et al.*, 2013). Il varie de 0 à 1. Il tend vers 0 quand une seule espèce est abondante et tend vers 1 quand les individus sont régulièrement répartis entre les espèces. Aussi, on déduit que les individus sont bien répartis au sein des espèces quand la valeur de l'équitabilité de Piélu (E) est élevée (Djogo *et al.*, 2012). Le logiciel PAST (version 2.16) a été utilisé pour effectuer ce calcul au cours de cette étude (Hammer *et al.*, 2001).

Selon la classification de Felfili *et al.* (2004), on a une très faible équitabilité lorsque la valeur de E est inférieur à 0,6. Quand la valeur de E est comprise entre 0,6 et 0,7 ; cela correspond a une équitabilité moyenne et lorsque la valeur de E est supérieure ou égale à 0,8 ; on a une équitabilité élevée. L'équitabilité de Piélu (E) est calculée selon la formule suivante (Piélu, 1966) :

$$E = \frac{H'}{\ln S} \quad (4)$$

Dans la présente étude, cet indice a été calculé pour apprécier la distribution des individus au sein des espèces recensées dans les différentes parcelles d'étude. Les fréquences des espèces ont été utilisées pour le calcul de cet indice tout comme le calcul de l'indice de Shannon – Weaver.

- **Évaluation du degré de perturbation**

Suite à l'inventaire de la flore de chaque parcelle d'étude, un tri des espèces a été effectué. Cela permet de séparer les espèces en trois groupes qui sont : les espèces pionnières, les espèces non pionnières mais héliophiles et les espèces d'ombres. Cette classification s'est faite selon la recommandation de Hawthorne (1996).

Pour parvenir à déterminer les états de perturbation des différentes parcelles de la zone périphérique de la présente étude, l'Indice Pionnier (IP) de Hawthorne (1996) a été calculé. La proportion des espèces pionnières, permet de déterminer l'état de perturbation ou de dégradation d'un site (Mangenot, 1955 ; Denguéhadé *et al.*, 2006). Hawthorne (1996) a proposé l'Indice Pionnier (IP) pour déterminer l'état de perturbation d'un milieu. Il distingue, selon leur écologie, les espèces pionnières, des espèces non pionnières héliophiles et des espèces d'ombre. La formule de calcul de l'Indice Pionnier est la suivante :

$$\mathbf{IP} = \frac{2 \mathbf{Pi} + \mathbf{nPi}}{\mathbf{Nb}} \times 100 \quad (5)$$

avec :

Pi = Nombre d'espèces pionnières ; **nPi** = Nombre d'espèces non pionnières mais héliophiles et
Nb = Nombre total d'espèces du site.

On appelle :

- **espèces héliophiles pionnières** : ce sont des espèces très exigeantes en lumière dès le semis et à tous les stades de développement. Elles sont les premières à apparaître dans un biotope après une perturbation d'origine naturelle ou anthropique. Ces espèces initient le processus de succession, d'où le nom de pionnières (Carrière, 1999). Elles sont caractérisées par une croissance initiale forte dans les ouvertures et une régénération très rare en forêt mature ;
- **espèces héliophiles non pionnières** : ce sont des espèces demandeur en lumière au stade juvénile mais pouvant se maintenir dans le couvert forestier si elles ont atteint une taille suffisante. Ces espèces sont souvent appelées secondaires, cicatrisatrices (Martin, 2010). La plantule préfère un léger ombrage mais requiert une ouverture du couvert pour continuer son développement. L'espèce peut se développer jusqu'au stade gaulis (une dizaine de cm de dbh). La tige reste ensuite dans l'attente d'une ouverture pour reprendre sa croissance. Leur régénération en forêt mature est favorisée par la dynamique des chablis (Gillet, 2013);
- **espèces sciaphiles** : ce sont des espèces qui réalisent l'ensemble de leur cycle de développement, de la graine à l'arbre adulte reproducteur, à l'ombre. Elles sont surcimées

à tous les stades et prospèrent en ambiance forestière jusqu'au stade de la canopée. Leur régénération est soutenue en forêt dense non perturbée (Gillet, 2013). Si la lumière augmente ou si elles atteignent une strate plus lumineuse la croissance s'accélère et ces espèces prennent leur place dans le couvert.

Les espèces pionnières qui sont des espèces de milieux très dégradés, les premières à s'installer après une perturbation de la forêt, ont été distinguées des espèces secondaires et primaires (Alexandre 1989). Pour caractériser l'état de perturbation d'un milieu à travers cet indice, Hawthorne (1996) propose cinq classes de valeurs allant de 0 à 200 (Tableau III).

Tableau III : Classes de valeurs de l'Indice Pionnier

Classe de l'Indice Pionnier (IP)	Signification
$0 \leq IP < 25$	Sites non perturbés à très peu perturbés
$25 \leq IP < 50$	Sites faiblement perturbés
$50 \leq IP < 100$	Sites moyennement perturbés
$100 \leq IP < 150$	Sites assez perturbés
$150 \leq IP < 200$	Sites très perturbés à complètement transformés

- **Coefficient de similitude de Sørensen (Cs)**

Le coefficient de similitude (Cs) compare des inventaires floristiques. Cet coefficient utilisé a permis la comparaison des listes floristiques obtenues à partir des deux zones d'études effectuées et des différents sites d'études. Le degré de ressemblance des deux listes d'espèces peut-être mesuré par diverses formules aussi bien valables les unes que les autres (Gounot, 1969) ; celles-ci sont proposées par Jaccard (1901) et Sørensen (1948). À partir de deux listes d'espèces, **Y** et **Z**, si nous désignons par « **a** » le nombre d'espèces du relevé **Y**, par « **b** » le nombre d'espèces du relevé **Z** et par « **c** » le nombre d'espèces communes aux listes **Y** et **Z**. Le coefficient de similitude (Cs) évalue la ressemblance et estime la dissemblance entre deux listes d'espèces végétales. Il se calcule à travers la formule suivante :

$$C_s = \frac{2c}{a + b} \times 100 \quad (6)$$

Le coefficient de similitude s'exprime en pourcentage. Celui-ci varie entre 0 % (si **Y** et **Z** n'ont aucune espèce commune) et 100 % (si les communautés sont rigoureusement semblables). L'on conclut à l'homogénéité si le coefficient de similitude est supérieur ou égal à 50 % (Gounot, 1969).

- **Indice de Valeur d'Importance des espèces (IVI)**

L'Indice de Valeur d'Importance des espèces a servi, dans cette étude, à évaluer l'importance de la place qu'occupe une espèce dans la flore d'une localité donnée (Soro *et al.*, 2019).

Cottam et Curtis (1956), le définissent comme étant la somme de la fréquence relative de l'espèce ($Fr\ r\ esp$), de sa densité relative ($De\ r\ esp$) et de sa dominance relative ($Do\ r\ esp$). Il s'exprime en pourcentage (%). Une espèce est écologiquement importante, si son IVI est supérieur ou égal à 10 %. Cet indice varie de 0 à 300.

$$IVI = Fr\ r\ esp + De\ r\ esp + Do\ r\ esp \quad (7)$$

Dans cette formule, la fréquence relative ($Fr\ r\ esp$) d'une espèce est le rapport entre sa fréquence spécifique (F_s) et le total des fréquences spécifiques de toutes les espèces multiplié par cent. La fréquence spécifique d'une espèce est le nombre de parcelles dans lesquelles cette espèce est présente. La formule de la fréquence relative est la suivante :

$$Fr\ r\ esp = \frac{F_s}{\sum (F_s)} \times 100 \quad (8)$$

La densité relative d'une espèce ($De\ r\ esp$) est le pourcentage exprimé du nombre d'individus de l'espèce (ne) sur le nombre total d'individus dans l'échantillon (N). La formule de la densité relative est la suivante :

$$De\ r\ esp = \frac{ne}{N} \times 100 \quad (9)$$

Enfin, la dominance relative d'une espèce ($Do\ r\ esp$) représente le pourcentage de la surface terrière de l'espèce (St_e) sur le total des surfaces terrières de toutes les espèces rencontrées dans l'échantillon (ST_{tot}). La formule de la dominance relative est la suivante :

$$Do\ r\ esp = \frac{St_e}{ST_{tot}} \times 100 \quad (10)$$

La détermination de la surface terrière sera abordée plus loin au niveau des paramètres structuraux.

- **Indice de Valeur d'Importance des Familles (VIF)**

L'Indice de Valeur d'Importance des Familles a été utilisé pour évaluer l'importance d'une famille (f) par rapport aux autres familles (Corthay, 1996). Cet indice s'exprime en pourcentage et varie de 0 à 300. La Valeur d'Importance des Familles se calcule en faisant la somme de la dominance relative ($Do\ r$) de la famille, de sa densité relative ($De\ r$) et de sa diversité relative ($Di\ r$). La formule est la suivante :

$$VIF = Do\ r\ Fam + De\ r\ Fam + Di\ r\ Fam \quad (11)$$

La dominance relative d'une famille (Do r fam) exprime le pourcentage de la surface terrière de la famille (St_f) sur le total des surfaces terrières de toutes les familles rencontrées dans l'échantillon (ST_{tot}). La formule de la dominance relative est la suivante :

$$\mathbf{Do\ r\ Fam} = \frac{St_f}{ST_{tot}} \times 100 \quad (12)$$

La densité relative d'une famille (De r fam) est par contre le pourcentage du nombre d'individus d'une famille (nf) sur le nombre total d'individus dans l'échantillon considéré (N). La formule de la densité relative est la suivante :

$$\mathbf{De\ r\ Fam} = \frac{nf}{N} \times 100 \quad (13)$$

La diversité relative (Div r) d'une famille (f) est le rapport de la diversité absolue (Div a) qui correspond au nombre d'espèces de la famille (f) par la somme des diversités absolues de l'ensemble des familles, multiplié par cent. La formule de la diversité relative est la suivante :

$$\mathbf{Div\ r} = \frac{Div(f)}{\sum (Div\ a)} \times 100 \quad (14)$$

4.5.2. Dynamique structurale

4.5.2.1. Recouvrement

Le recouvrement est défini comme le degré de couverture ou d'ouverture de la canopée de la végétation. Il est obtenu par la projection verticale sur le sol de la largeur du houppier (Chatelain, 1996). Dans cette étude, le recouvrement de la végétation est apprécié par le pourcentage des points de contact des individus des espèces avec le jalon placé verticalement. La notion de recouvrement peut être abordée à deux niveaux. Au niveau spécifique, le recouvrement est exprimé par la fréquence à laquelle l'espèce est rencontrée le long du relevé. Du point de vue de la répartition verticale de la végétation, le recouvrement correspond à la distribution de toutes les espèces confondues dans les intervalles de hauteur, exprimé ici par le pourcentage de contacts dans les intervalles de hauteurs définis. Pour chaque relevé, un histogramme de recouvrement a été construit. Le recouvrement est donné par la formule de Menziès (2000) :

$$\mathbf{Recouvrement} = \frac{A}{B} \times 100 \quad (15)$$

A : Nombre de points sur la ligne du transect sur lequel une espèce est présente ; **B** : Nombre total de points de mesure sur le transect.

Les intervalles de hauteur proposés par Emberger *et al.* (1968), Chatelain (1996) et Kouamé (1998) et utilisés dans cette étude sont : $0 < h \leq 2$ mètres (strate herbacée) ; $4 < h \leq 8$ mètres (strate arborée moyenne) ; $8 < h \leq 16$ mètres (strate arborée supérieure) ; $16 < h \leq 32$ mètres (strate émergente) et $h > 32$ mètres (strate émergente supérieure). Pour chaque relevé linéaire, un histogramme de recouvrement a été construit. La description des différents milieux s'est basée sur la Classification Ascendante Hiérarchique à partir de ces pourcentages de recouvrement et l'observation visuelle de ces histogrammes.

4.5.2.2. Profil structural

Le profil structural est la représentation graphique de tous les contacts le long du relevé linéaire avec en ordonnée la hauteur des contacts et en abscisse la longueur du transect à laquelle ces contacts ont été relevés. Les profils structuraux, bien qu'obtenus avec des valeurs de hauteur approximative par les contacts à plus de 8 mètres de hauteur, permettent de rendre compte de la structuration verticale de la végétation et aussi de la manière dont sont distribuées les espèces horizontalement le long du relevé (Bakayoko *et al.*, 2011). Dans cette étude, les profils structuraux ont permis, de faire ressortir la distribution des espèces abondantes ou les caractéristiques de chaque relevé (Chatelain, 1996). Ces profils ont permis aussi d'apprécier la hauteur de la végétation dans les relevés linéaires et donc de voir et de mesurer leurs états de dégradation (Kouamé, 1998).

4.5.2.3. Structure diamétrique

Les classes de diamètres permettent de caractériser la structure diamétrique d'une végétation qui est l'expression de l'état d'une formation végétale à pouvoir se développer naturellement (Kouamé, 1998). La distribution diamétrique des individus est l'une des caractéristiques essentielles d'un peuplement d'espèces (Salomão et Matose, 2007). Ces différentes mesures ont permis de tracer la courbe issue des différentes classes de diamètres (en abscisses) et le nombre de tiges recensées correspondant (en ordonnée). La courbe obtenue varie selon le biotope. En effet, la manière dont les individus d'arbres sont répartis dans différentes classes de diamètre peut renseigner notamment sur l'histoire, le degré de perturbation et le degré de régénération du peuplement concerné (Apéma, 1995 ; Jumbe *et al.*, 2005). En forêt dense tropicale, lorsqu'on met en abscisse les différentes classes de diamètres et en ordonnée, le nombre de tiges recensées correspondant, l'on obtient une courbe de forme exponentielle ou une structure en « L » selon Kouamé (1998). Pour cette étude, les diamètres ont été regroupés en dix classes ayant pour amplitude 10 centimètres. Les différentes classes sont les classes comprises entre $[10 - 20[$; entre $[20 - 30[$; entre $[30 - 40[$; entre $[40 - 50[$; entre $[50 - 60[$; entre $[60 - 70[$; entre $[70 - 80[$; entre $[80 - 90[$; $[90 - 100[$ et $[100 ; +\infty [$.

4.5.2.4. Densité

L'étude de la densité permet de rendre compte de l'occupation du sol par les espèces. La densité (D) se définit comme étant le rapport du nombre total d'individus inventoriés (n) par la surface totale (S) échantillonnée dans le milieu (Massenet, 2010). Ce paramètre a permis d'évaluer la densité des individus adultes dans chacun des biotopes. Elle s'exprime par la formule suivante :

$$D = \frac{n}{S} \quad (16)$$

4.5.2.5. Surface terrière

La dominance des espèces d'arbres se traduit par leur surface terrière (Rondeux, 1993). La surface terrière (ST) renseigne sur la surface occupée par les sections des fûts à 1,30 mètres, au dessus du sol, pour chaque espèce et dont le diamètre à hauteur poitrine des individus est supérieur ou égal à 10 centimètres (Tiébré *et al.*, 2014 ; Adingra, 2017). Elle s'exprime en m² par hectare. D'une façon générale, la surface terrière totale correspond à la somme de toutes les surfaces terrières des espèces sur la surface inventoriée (Gounot, 1969). La surface terrière d'un arbre est d'autant plus élevée que l'arbre est gros. Au cours de cette étude, la surface terrière des parcelles forestières dégradées ou parcelles forestières denses, ont été calculées sur la base des mesures des circonférences de tous les individus sur une superficie de 625 m² (25 m × 25 m) selon la formule suivante :

$$ST = \sum \left(\frac{D^2}{4} \times \pi \right) \quad (17)$$

Avec : $D = \frac{C}{\pi}$ ($\pi = 3,1416$) ; C = Circonférence (en mètres) ; D = Diamètres des tiges (en mètres)

4.6. Analyse statistique

4.6.1. Classification Ascendante Hiérarchique

La Classification Ascendante Hiérarchique encore appelée aussi « *cluster analysis* » en anglais est un outil d'analyse exploratoire des données pour résoudre les problèmes de classification (Koulibaly, 2008). Le principe de cette méthode est basé sur la séparation des relevés ou des biotopes en fonction de leur composition floristique et structurale. Le groupe de départ est graduellement divisé en des groupes de plus en plus petits. Ainsi, le degré d'association est fort entre les membres du même groupe et faible entre les membres de groupes différents avec une valeur allant de 0 à 1 (ou 0 à 100 %). D'usage commun, l'association entre les branches des groupes correspond à des mesures de longueur relationnelle (similarité / dissimilarité) qui peuvent être appréciées à travers différents indices. Plusieurs méthodes de regroupement existent pour la construction d'un dendrogramme de ressemblance entre relevés floristiques. Parmi les mesures de

similarité les plus populaires, l'indice Ics de Czekanowski Dice-Sorensen est mentionné en première place (Legendre et Legendre, 1998).

Pour voir si du point de vue floristique et structurale, les parcelles d'étude sont différentes ou semblables, nous avons soumis les paramètres issus des données floristiques et structurales des différents relevés à une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH).

La méthode de Ward se base plus sur des distances euclidiennes et cherche à lier les relevés dont le regroupement fera le moins possible augmenter l'inertie interclasse (Bocard et Legendre, 1994). À l'aide du logiciel XLSTAT-Pro (version 7.1) l'incidence des espèces (nombre d'individus) a été retenue comme paramètre d'analyse pour la classification de toutes les parcelles des différentes zones d'étude.

4.6.2. Analyse en Composantes Principales

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) est une méthode qui sert à mettre en évidence des similarités ou des oppositions entre variables en exprimant un ensemble de variables en un ensemble de combinaisons linéaires de facteurs non corrélés entre eux, ces facteurs rendant compte d'une fraction de plus en plus faible de la variabilité des données. L'Analyse en Composantes Principales (ACP) est une méthode qui permet de représenter les données originelles (individus et variables) dans un espace de dimension inférieure à l'espace originel (espace réduit), tout en limitant au maximum la perte d'information (Legendre et Legendre, 1984).

Les méthodes multidimensionnelles ont fait l'objet d'un très grand nombre de travaux et sont devenues familières à la majorité des personnes manipulant des données écologiques. On pourra se reporter à différents ouvrages qui traitent abondamment et de manière très claire ces différentes méthodes (Benzécri et Benzécri, 1980 ; Benzécri et Brou, 1982 ; Legendre et Legendre, 1998). Rappelons ici que l'ACP appartient aux méthodes d'ordination dans un espace réduit. Cette méthode est très couramment utilisée en écologie quand on dispose de distributions d'espèces (descripteurs) dans de nombreux sites (objets). L'objectif de cette méthode d'ordination dans un espace réduit est de dégager les principales tendances de la variabilité de distribution des descripteurs. La représentation des données dans des espaces de faible dimension (ici 2 dimensions) en facilite considérablement l'analyse. Les variables projetées sur chaque plan factoriel se trouvent à l'intérieur d'un cercle de rayon unité. Plus une variable est projetée vers le bord du cercle, mieux elle est représentée. Par ailleurs, deux variables bien représentées et proches l'une de l'autre sont corrélées positivement tandis que deux variables qui s'opposent sont corrélées négativement. La représentation des données dans des espaces de faible dimension (2 dimensions) en facilite considérablement l'analyse.

Dans ce travail, l'Analyse en Composantes Principales a été donc réalisé sur la base de ces axes en choisissant les fonctions “ *detrended by segments* ” qui signifient que le premier axe est divisé en des segments et que les éléments à l'intérieur de chaque segment sont centrés pour avoir une moyenne zéro sur le second axe. Comme les valeurs comparables de la variabilité floristique sont expliquées sur deux axes, nous avons utilisé l'option “ *detrending by 2nd order polynomial* ” dans l'analyse tout comme l'ont fait Koulibaly (2008) et Soro (2021). « La distance interespèces » et « *Hill's rescaling* » sont choisies pour la position centrée sur l'échantillon.

À l'aide du logiciel XLSTAT-Pro 7.1, la variabilité floristique entre les relevés des différentes parcelles issus de la formation forestières dégradées de la zone périphérique avec les pourcentages de recouvrement comme paramètre utilisé a été étudiée. De même, les relevés issus des parcelles des formations forêts denses de la zone périphérique et centrale ont été soumis à cette Analyse en Composantes Principales.

4.6.3. Analyse de variance

L'analyse de la variance ou Anova (*Analyse Of Variance*) est une technique permettant de comparer les moyennes de deux populations ou plus à partir d'échantillons extraits de chacune d'elles (Legendre et Legendre, 1984). Dans le cas de cette étude, l'analyse de variance à un facteur (Anova 1) a été utilisée pour comparer les moyennes de variables testées sur plus de deux groupes, selon Kengne *et al.* (2018). On parle d'analyse de la variance à un facteur (Anova 1) lorsque les groupes analysés se distinguent par un seul facteur qualitatif. Elle repose sur trois principes : l'indépendance des observations, la normalité de la distribution, et l'homogénéité des variances (l'homoscédasticité). La normalité est vérifiée par le test de Shapiro-Wilk (Shapiro et Wilk, 1965). L'homogénéité des variances a été vérifiée par le test de Barlett. Le niveau de significativité choisi pour cette analyse, est de 0,05. Chaque fois que la probabilité calculée était significative, le test de Tukey a été effectué afin de comparer deux à deux les moyennes et apprécier les différences significatives qui existent entre celles-ci (Kouadio, 2018 ; Soro *et al.*, 2019). Différentes lettres (a, b et c) indiquent les différences statistiquement significatives entre les groupes. Dans la présente étude, les moyennes des paramètres floristiques (richesse spécifique ; types morphologique, biologique et chorologique) et des paramètres structuraux (densité, aire basale et proportion dans les strates) ont été soumises à cette analyse de variance. Le logiciel XLSTAT-Pro (version 7.1) a permis de réaliser ces tests (Doukpolo, 2013).

TROISIÈME PARTIE :
RÉSULTATS ET DISCUSSION

CHAPITRE 5 : CARTOGRAPHIE DE LA DYNAMIQUE DU COUVERT VÉGÉTAL DU PARC NATIONAL DU BANCO DE 1987 À 2019

5.1. Description des unités thématiques retenues pour la classification supervisée

L'existence d'une véritable forêt primaire dans le Parc National du Banco n'a jamais été une certitude absolue. On peut distinguer globalement dans le Parc National du Banco deux grandes formations végétales : la formation forestière dense et la formation forestière dégradée. À ces formations végétales s'ajoutent les sols nus ou habitations.

5.1.1. Formation forestière dense

Dans la classification, la formation forestière dense est essentiellement composée de forêt dense à canopée fermée localisée dans certaines parties de la zone périphérique du Parc National du Banco. Cette forêt à canopée fermée ne favorise pas le développement des espèces du sous-bois. Elle s'identifie également dans la partie centrale du Parc National du Banco au niveau de la zone de protection de biodiversité. La strate de cette formation forestière dense est dominante et comprend de grands arbres.



Figure 11 : Forêt dense à canopée fermée dans la zone centrale (Photo : Gnahoré, juin 2017)

5.1.2. Formation forestière dégradée

Dans la classification, l'on identifie les forêts denses dégradées aussi bien dans la zone centrale du Parc National du Banco que dans la zone périphérique. Les forêts denses dégradées présentent les

mêmes caractéristiques que les forêts denses à canopées fermées mais diffèrent de celles-ci par une canopée plus ou moins ouverte et discontinue. La pénétration de la lumière favorise le développement d'un sous-bois touffu.

On identifie également des plantations forestières. Tout comme la forêt dense à canopée fermée, elles sont composées de grands arbres et la canopée y est fermée et homogène.

Également, des zones herbeuses sont observées qui sont des surfaces dominées par les herbacées. Elles sont comparables à des savanes arbustives. On y note la présence de quelques arbustes.



Figure 12 : Forêt dense dégradée dans la zone périphérique avec la présence de nombreux arbustes
(Photo : Gnahoré, août 2017)

5.1.3. Sols nus ou habitations

Les sols nus ou habitations sont les surfaces dévégétalisées ou sans couvert végétal. Il s'agit des habitations, des routes, et tout autre terrain dénudé.

5.2. Cartographie du Parc National du Banco

5.2.1. Classification des images satellitaires Landsat TM 1987, ETM+ 2000 et OLI+ 2019

Les différents traitements couplés aux observations recueillies sur le terrain ont conduit à la classification dirigée des trois images Landsat TM 1987, ETM+ 2000 et OLI+ 2019 ce qui nous a

permis d'identifier trois classes d'occupation du sol. Ces classes sont :

- la formation forestière dense ;
- la formation forestière dégradée ;
- les sols nus - habitations.

La méthode de classification du maximum de vraisemblance est celle qui a servi à exécuter cette classification. La distinction entre les différentes classes d'occupation du sol est significative pour les images de 1987, de 2000 et de 2019. En effet, les résultats des matrices de confusions sont dans l'ensemble, très similaires avec des précisions globales variant de 94,21 % ; de 99,57 % à 96,77 % (Tableau IV, V et VI). Les valeurs du coefficient Kappa sont de 0,90 ; 0,98 et 0,94 respectivement pour les années 1987, 2000 et 2019. Néanmoins, ces matrices montrent qu'il existe quelques confusions mineures entre des classes pour les trois images. Ces confusions ont été observées entre les classes formation forestière dégradée et formation forestière dense.

Tableau IV : Matrice de confusion, précision globale et indice de Kappa issue de la classification de l'année 1987 en pourcentage

Classes	C1	C2	C3
C1	100	16,25	0
C2	0,00	82,5	0
C3	0,00	1,25	100
Total (en pourcentage)	100	100	100
Précision globale = 94,21 %			
Coefficient Kappa = 0,9			

C1 : Formation forestière dense ; **C2** : Formation forestière dégradée ; **C3** : Sols nus – habitations.

Tableau V : Matrice de confusion, précision globale et indice de Kappa issue de la classification de l'année 2000 en pourcentage

Classes	C1	C2	C3
C1	94,37	4,88	0,00
C2	5,63	95,12	0,00
C3	0,00	0,00	100
Total (en pourcentage)	100	100	100
Précision globale = 99,57 %			
Coefficient Kappa = 0,98			

C1 : Formation forestière dense ; **C2** : Formation forestière dégradée ; **C3** : Sols nus – habitations.

Tableau VI : Matrice de confusion, précision globale et indice de Kappa issue de la classification de l'année 2019 en pourcentage

Classes	C1	C2	C3
C1	85,61	3,81	0,00
C2	14,39	96,19	0,00
C3	0,00	0,00	100
Total (en pourcentage)	100	100	100
Précision globale = 96,77 %			
Coefficient Kappa = 0,94			

C1 : Formation forestière dense ; **C2 :** Formation forestière dégradée ; **C3 :** Sols nus – habitations.

5.2.2. Cartographie de l'occupation du sol à partir des images satellitaires Landsat TM 1987, ETM+ 2000 et OLI+ 2019

La classification dirigée des images satellitaires Landsat TM de 1987, Landsat ETM+ de 2000 et Landsat OLI+ de 2019 par la méthode du maximum de vraisemblance (*Maximum Likelihood*) a permis de produire les cartes de l'occupation du sol pour chaque date (Figures 13 A, B et C).

La figure 13 (A) représente la carte de l'occupation du sol du Parc National du Banco en 1987. Sur cette carte, la formation forestière dense occupe la quasi-totalité de l'ensemble du parc. À cela, s'ajoutent quelques petits lambeaux de formations forestières dégradées qui sont signalés au Nord-Est du parc. Cette formation forestière dégradée est peu abondante et occupe généralement le long du Val d'Abobo. Les sols nus - habitations sont localisés au Nord-Est.

La figure 13 (B) traduit l'occupation du sol du Parc National du Banco en 2000. Sur cette carte, la formation forestière dégradée a augmenté et se distingue dans presque tous les secteurs du parc. La boucle de l'isolement dans le Nord-Est du parc s'est reforestée dans cette même année. L'on note également que la surface de la formation forestière dense a augmenté. Quant aux sols nus – habitations, ils se sont disséminés le long de la partie Sud-Ouest du parc.

La figure 13 (C) traduit l'occupation du sol du Parc National du Banco en 2019. Sur cette carte, la formation forestière dégradée a considérablement augmenté par rapport à la carte de 2000. La limite de la boucle a été grignotée à nouveau dans le Nord-Est du parc avec les sols – habitations qui ont presque été remplacés par la formation forestière dégradée.

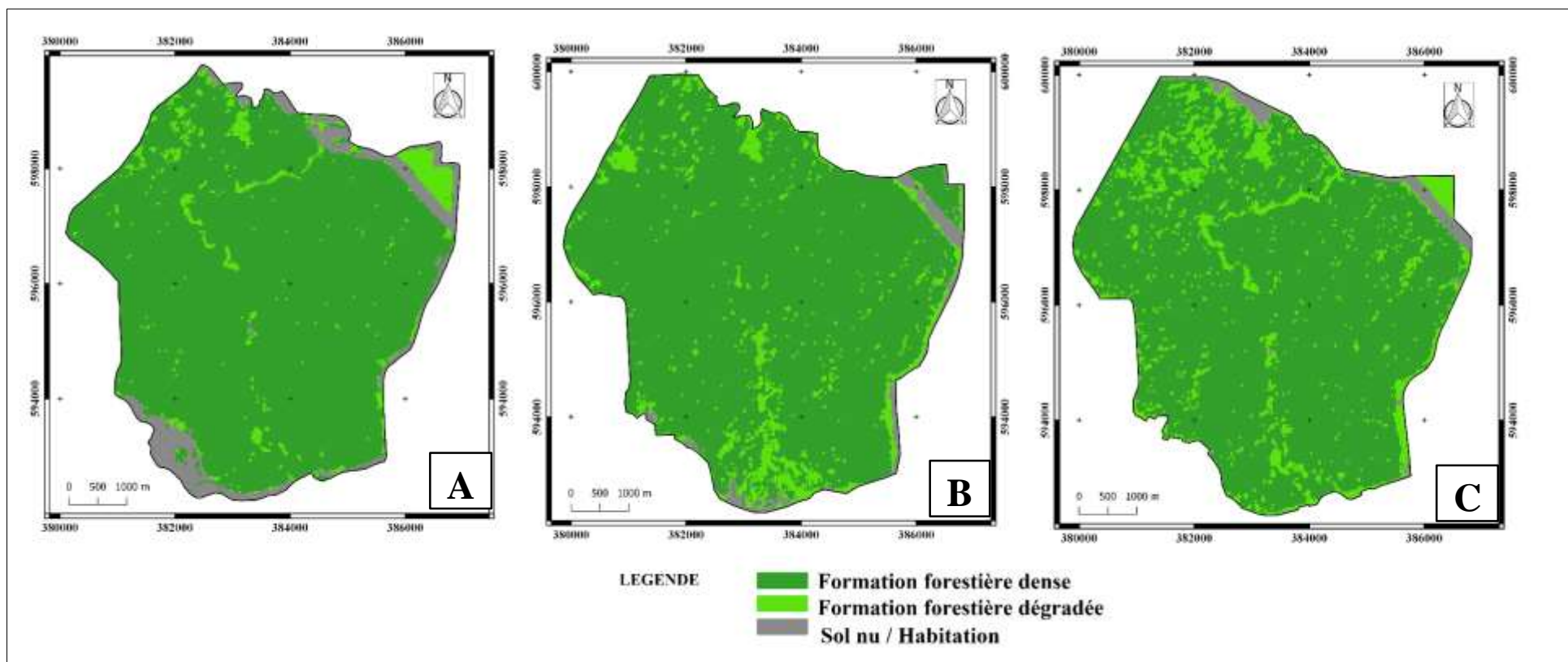


Figure 13 : Occupations du sol du Parc National du Banco en 1987 (A), en 2000 (B) et en 2019 (C)

5.3. Dynamique de la végétation du Parc National du Banco des années 1987 à 2019

La figure 14 met en évidence l'évolution des surfaces des différentes occupations du sol de l'année 1987 à l'année 2019.

En 1987, la formation forestière dense à elle seule représente 91,44 %, soit 3009,13 hectares tandis que 70,07 hectares soit 2,13 % sont représentées par la formation forestière dégradée. Comparativement aux zones forestières, les sols nus ou habitations occupaient 3,97 % de la superficie totale cartographiée, correspondant à 130,71 hectares. Le tableau VII donne la taille approximative de ces formations.

Tableau VII : Superficies observées en 1987 par type d'occupation du sol

Thème	Superficies (hectares)	Proportions (%)
Formation forestière dense	3009,13	91,54
Formation forestière dégradée	70,07	2,13
Sols nus - habitations	130,71	3,97

En 2000, le couvert végétal forestier était de 3132,35 hectares, soit 90,16 % de la superficie totale de la forêt du Parc National du Banco. La formation forestière dégradée quant à elle occupait 257,07 hectares, soit 7,39 % de la superficie totale du Parc National du Banco (Tableau VIII). Les sols nus ou habitations, avec une superficie de 84,52 hectares, occupaient 2,43 % de la superficie totale.

Tableau VIII : Superficies observées en 2000 par type d'occupation du sol

Thème	Superficies (hectares)	Proportions (%)
Formation forestière dense	3132,35	90,16
Formation forestière dégradée	257,07	7,39
Sols nus - habitations	84,52	2,43

La dynamique de l'occupation du sol en 2019 révèle que la formation forestière dense occupait 87,45 % de la superficie de la forêt du Parc National du Banco, soit 3007,04 hectares (Tableau IX). Concernant la formation forestière dégradée, elle occupait 362,36 hectares soit 10,53 % de la superficie totale du Parc National du Banco. Les sols nus ou habitations occupaient 2 % soit 68,79 hectares.

De façon générale, l'évolution de la surface des types d'occupation du sol du Parc National du Banco de 1987 à 2019 est illustrée à la figure 14.

Tableau IX : Superficies observées en 2019 par type d'occupation du sol

Thème	Superficies (hectares)	Proportions (%)
Formation forestière dense	3007,04	90,16
Formation forestière dégradée	362,36	7,39
Sols nus - habitations	68,79	2,43

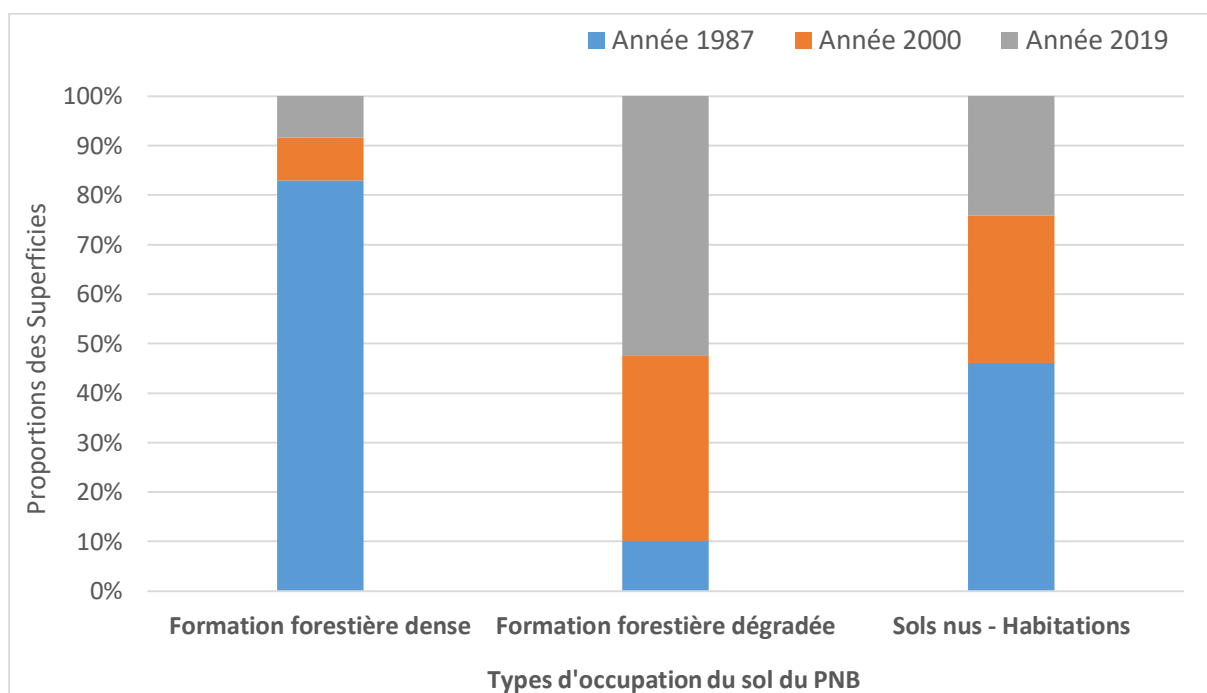


Figure 14 : Diagrammes en bâtonnés montrant l'évolution de la surface des types d'occupation du sol du Parc National du Banco de 1987 à 2019

Le tableau X met en évidence l'évolution des surfaces des différentes occupations du sol de 1987 à 2019.

De 1987 à 2000, la classe formation forestière dense a gagné 4,09 % de sa superficie, soit une perte annuelle de 0,31 % environ correspondant à 123,22 hectares (Tableau X). La formation forestière dégradée et sols nus ou habitations ont, quant à elles, obtenues respectivement des gains de superficie de 266,87 % (La formation forestière dégradée) et une perte de 46,19 % (sols nus ou habitations). Les taux d'évolution moyens annuels de ces classes sont respectivement +9,99 % et -3,35 %.

La période allant de 2000 à 2019 est marquée par une régression de la classe formation forestière dense (4 %) et une progression des sols nus ou habitations (40,95 %). Ainsi, la classe formation

forestière dense est passée de 3132,35 hectares en 2000 à 3007,04 hectares en 2019 soit un taux de changement de -4 %.

Le Parc National du Banco a connu d'important changement durant la période de 1987 à 2019. Cette mutation se traduit par une baisse importante de la surface forestière (formation forestière) et des sols nus ou habitations. On note également que durant ces 32 années (2019 à 1987), la classe formation forestière dégradée a bénéficié de 417,14 % et un taux d'évolution moyen annuel de 5,13 % de sa superficie totale (Tableau X).

Tableau X : Évolution des occupations du sol et changement global de 1987 à 2019

		Occupations du sol			
		C1	C2	C3	
Superficies des classes d'occupations par année	1987	ha	3009,13	70,07	130,71
		%	91,54	2,13	3,97
	2000	ha	3132,35	257,07	84,52
		%	90,16	7,39	2,43
	2019	ha	3007,04	362,36	68,79
		%	87,45	10,53	2,00
Perte ou gain de superficie (ha)	1987 - 2000	+123,22	+187	-46,19	
	2000 - 2019	-125,31	+105,29	-15,73	
	1987 - 2019	-2,09	+292,29	-61,92	
Taux de changement (Tc) en %	1987 - 2000	+4,09	+266,87	-35,33	
	2000 - 2019	-4,00	+40,95	-18,61	
	1987 - 2019	-0,06	+417,14	-47,37	
Taux d'évolution moyen annuel (r) en %	1987 - 2000	+0,31	+9,99	-3,35	
	2000 - 2019	-0,21	+1,8	-1,08	
	1987 - 2019	-0,01	+5,13	-2,00	

C1 : Formation forestière dense ; **C2** : Formation forestière dégradée ; **C3** : Sols nus - habitations ;
(-) : Régression ; (+) : Progression ; **ha** : Hectares ; **%** : Pourcentage.

5.4. Discussion

Sur la base de la description de la végétation et des observations de terrain, il a été identifié trois (3) classes d'occupation du sol sur le Parc National du Banco. Ces classes n'ont pas toujours été bien différenciées, mais les erreurs de confusion sont moindres. La confusion des classes formation forestière dense et formation forestière dégradée pourrait s'expliquer par leur similarité due à la physionomie de la végétation (N'Guessan A *et al.*, 2019). Les résultats cartographiques obtenus sont satisfaisants en se référant à l'échelle de Landis et Koch (1977). La classification adoptée est valable et les cartes générées sont exploitables, car les indices de Kappa et les taux de classification globaux sont supérieurs à 0,5 (Boukpepsi *et al.*, 2019 ; Folega *et al.*, 2020). De même, plus la valeur des indices de performance avoisine 1, plus les classifications réalisées sont proches de la réalité du terrain. On peut déduire que les résultats de cette analyse sont statistiquement acceptables. Ainsi, avec des précisions globales estimées à 94,2 % (carte de 1987), de 99,56 % (carte de 2000) et de 96,76 % (carte de 2019), les données d'occupation du sol obtenues sont jugées précises. L'analyse diachronique des cartes d'occupation du sol laisse entrevoir que la pression humaine de la forêt du Parc National du Banco est significative au fil des décennies. Ainsi, la structure paysagère de la forêt du Parc National du Banco connaît une mutation importante qui se traduit par un recul accéléré et constant des surfaces des formations forestières denses au profit des formations forestières dégradées. Au vu de ses résultats, on peut déduire que le Parc National du Banco a connu une dynamique très remarquable des années allant de 1987 à 2019. L'augmentation des superficies de la formation forestière dégradée est due, en grande partie, à la pression humaine, à travers les activités informelles à proximité du parc et la coupe des bois, qui comme ailleurs, provoque de plus en plus une anthropisation des zones naturelles (Soro *et al.*, 2014 ; Orou, 2019 ; Hounkpé *et al.*, 2020). Des observations similaires ont été révélées par de nombreuses études utilisant les outils de télédétection pour quantifier le changement de la couverture végétale (Kadéba *et al.*, 2015 ; Tsewoue *et al.*, 2020). La régression de la végétation aux profits des zones anthropisées confirme les résultats d'autres études à savoir celles de Kpedenou *et al.* (2016) dans le Sud-Est du Togo, Millogo *et al.* (2017) dans la province du Bam au Burkina Faso et Mamane *et al.* (2018) dans la réserve totale de faune de Tamou (Niger). Cette analyse est importante dans la mesure où elle permet de comprendre les divers changements intervenus dans l'occupation du sol, d'une part, et les causes qui en sont à l'origine, d'autre part. Durant la période 1987 à 2000, la surface totale du Parc National du Banco a augmenté (formation forestière dense ou formation forestière dégradée). Cette augmentation de sa superficie pourrait s'expliquer du fait du nouveau bornage qui a été réalisé en 1998 (N'Guessan, 2013). En effet, au

cours de ces travaux, plusieurs hectares de forêts ont été ajoutées sur le PNB réduisant la surface de la forêt de l'Anguédédou lors de la création des infrastructures (routes, voie express, etc.).

La période allant de 2000 à 2019 est marquée par une forte régression des zones de végétation de la formation forestière dense. Cette période est marquée par la crise militaro-politique qu'a connue la Côte d'Ivoire. Cette baisse des ressources forestières est un phénomène qui prend de l'ampleur ces dernières décennies en Afrique de l'Ouest (Mama *et al.*, 2013 ; Tchamiè et Lare, 2014 ; Kombate *et al.*, 2020a). Ici, la régression de la formation forestière dense dans la zone périphérique peut être imputée à la crise militaro-politique de 2002 à 2011 qu'a connue la Côte d'Ivoire. En effet, la fragilisation du dispositif de surveillance et de gestion de l'OIPR pendant les périodes de crise est certainement la cause (OIPR, 2017). Les travaux de plusieurs auteurs corroborent cet état de fait à travers le monde (McNeely, 2003 ; Allnutt *et al.*, 2013). Aussi, selon Tabopda et Fotsing (2010) pendant les périodes de crise, les aires protégées sont parfois soumises à l'assaut des populations riveraines en quête de zones de cultures. Selon N'Da (2015), des changements importants sont intervenus au cours de la période allant de 2000 à 2014 dans le Parc National du Banco (déboisement du triangle de Sagbé). Il note qu'environ 53 hectares au nord-est du parc ont été déboisés par la population du village d'Anokoua-Kouté en 2011 dans le triangle de Sagbé. À ces conditions, s'ajoutent également le projet de la construction de la ligne du métro urbain d'Abidjan. Pour ce projet, plus d'une dizaine d'hectares de forêts ont été détruites dans le Triangle de Sagbé modifiant les limites du parc. Cependant, les formations forestières (denses ou dégradées) sont fragmentées à des niveaux variés par des facteurs anthropiques, mais aussi par plusieurs facteurs naturels, non anthropiques (Tchibozo *et al.*, 2014 ; Soro *et al.*, 2014). C'est ainsi que Malan et Neuba (2019) ont montré que l'abondance des eaux d'inondation de la Val du parc a entraîné une mort naturelle d'une partie de ce peuplement dans cette zone.

La localisation du Parc National du Banco dans un paysage anthropisé, enclavé des communes de Yopougon, d'Abobo, d'Attécoubé et d'Adjamé, aurait fortement contribué à la diminution de sa superficie. Plusieurs auteurs estiment en effet que la pression urbaine contribue significativement à l'altération du milieu naturel périurbain en zone tropicale (Cochet, 2001 ; Havyarimana *et al.*, 2017).

5.5. Conclusion partielle

Cette étude a permis d'améliorer les connaissances sur la dynamique spatio-temporelle du Parc National du Banco (PNB) de 1987 à 2019 au moyen de la télédétection et des données de terrain. La caractérisation de l'occupation du sol a été réalisée avec succès avec des coefficients de Kappa et des précisions globales supérieures à 80 %. L'analyse comparative de l'occupation de sol du

PNB montre que la superficie de la formation forestière dense a eu une tendance discontinue avec une augmentation de la superficie du parc en 2000 suivie d'une baisse en 2019 de la superficie totale de cette aire. L'évolution globale de l'occupation du sol montre que de l'année 1987 à l'année 2019, le taux de changement global (Tg) augmente de façon continue pour les formations forestières denses au profit des formations forestières dégradées. Ce qui constitue une grosse inquiétude pour le secteur forestier national. La régression des formations forestières denses du Parc National du Banco est imputable dans sa majorité à l'urbanisation, aux activités de déboisement dans la zone périphérique et de la faible protection ou surveillance de la forêt par endroits.

Quel est donc l'impact de telles transformations des milieux des formations végétales sur la conservation de la biodiversité floristique ? Pour répondre à cette problématique, la flore de chaque type de formation végétale a été soigneusement examinée. Les résultats font l'objet du prochain chapitre.

CHAPITRE 6 : DESCRIPTION FLORISTIQUE ET STRUCTURALE DE LA VÉGÉTATION DE LA ZONE PÉRIPHÉRIQUE DU PARC NATIONAL DU BANCO

À l'issue de la cartographie effectuée sur le Parc National du Banco, deux types d'unités paysagères ont été identifiées dans la zone périphérique du parc. Ce sont la formation forestière dense et la formation forestière dégradée. Dans ce chapitre, une description détaillée de chaque type de formation est effectuée, ce qui donne un aperçu de l'état de la végétation dans la zone périphérique du parc.

6.1. Description floristique de la formation forestière dégradée

6.1.1. Richesse spécifique et composition floristique

La compilation de l'ensemble des espèces inventoriées par les relevés linéaire et de surface dans la formation forestière dégradée de la zone périphérique a donné un total de 324 espèces réparties entre 215 genres et 76 familles. Une liste de l'ensemble des espèces inventoriées dans la formation forestière dégradée est donnée en annexe 3.

La flore inventoriée dans cette formation végétale est dominée en diversité par les familles des Fabaceae (40 espèces), des Apocynaceae (23 espèces), des Rubiaceae (18 espèces), des Annonaceae (15 espèces) et des Euphorbiaceae (15 espèces). Les familles des Araceae, des Malvaceae et des Sapindaceae ont respectivement 11 espèces chacune (Figure 15).

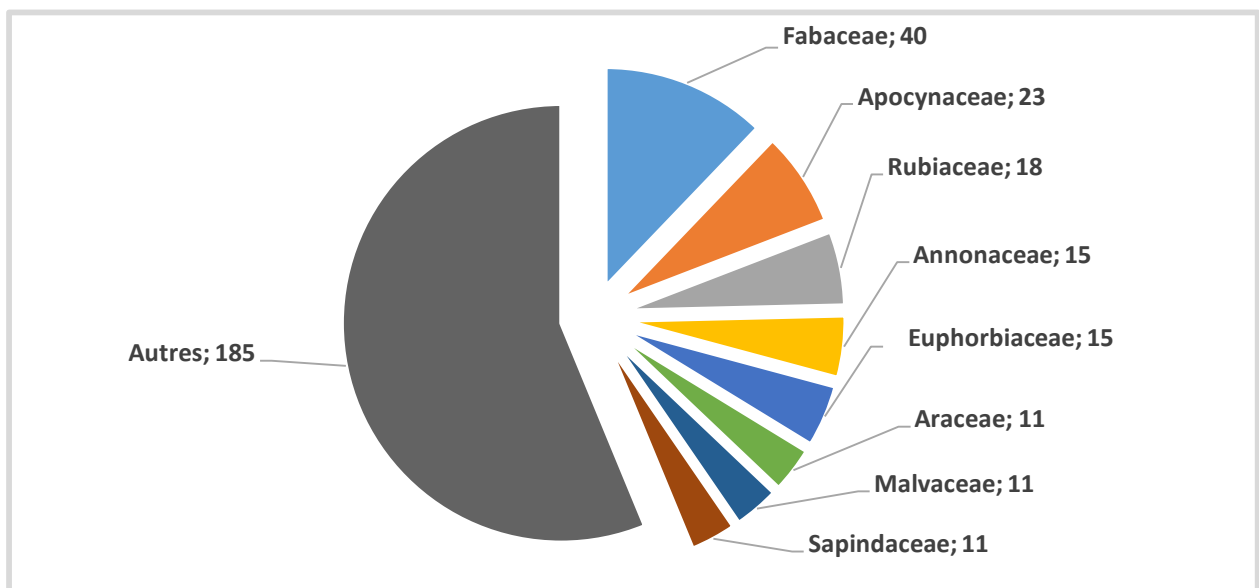


Figure 15 : Spectre des familles dominantes dans la formation forestière dégradée de la zone périphérique

Au niveau spécifique, les espèces les plus couramment rencontrées sont *Baphia nitida*, *Cola heterophylla*, *Strombosia pustulata* Oliv. (Olacaceae) et *Dichapetalum pallidum* (Oliv.) Engl. (Dichapetalaceae).

Concernant les types morphologiques de la formation forestière dégradée, ils montrent que les arbustes dominent avec 138 espèces soit 41,69 %, suivies des lianes (104 espèces soit 31,41 %), des arbres (55 espèces soit 16,61 %). Les herbacées se partagent les 34 espèces soit 10,27 % (Figure 16).

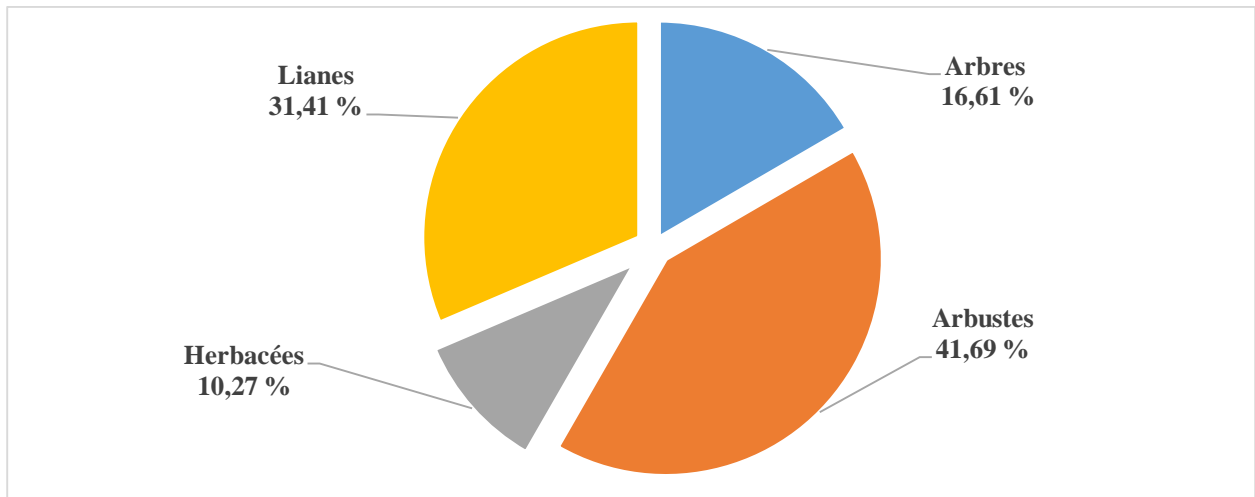


Figure 16 : Proportions des types morphologiques de l'ensemble de la formation forestière dégradée

Les types chorologiques sont dominés par les espèces de la région Guinéo-Congolaise (GC) avec une proportion de 67,06 % soit 218 espèces. Les espèces les plus abondantes de cette catégorie sont de la famille des Celastraceae, c'est le cas par exemple de *Salacia nitida* (Benth.) N.E.Br., de *Salacia erecta* (G.Don) Walp., de *Salacia cornifolia* Hook.f. et de *Salacia staudtiana* Loes. ex Fritsch. À cela s'ajoute la famille des Apocynaceae avec les espèces comme *Baijsea campanulata* (K.Schum.) de Kruif, *Baijsea welwitschii* (Hiern) Radlk. et *Baijsea leonensis* Benth.). Les espèces des régions Guinéo-Congolaise et Soudano-Zambézienne (GC-SZ) comptent 45 espèces soit 13,59 %. L'essentiel de ces espèces est représenté par les espèces arborescentes dont *Antiaris toxicaria* Loes. var. *africana* Scott-Elliot ex A.Chev. (Moraceae) et *Elaeis guineensis*. Les espèces endémiques de l'Afrique de l'Ouest (GCW) comprennent 43 espèces soit 12,99 %. Les espèces de *Culcasia liberica* N.E.Br. (Araceae) et *Cola caricifolia* (G.Don) K.Schum. (Malvaceae) sont les plus abondantes de ce groupe. Seulement dix espèces sont endémiques à la Côte d'Ivoire (GCi) soit 2,41 %. Ce sont : *Albertisia cordifolia* (Mangenot & Miege) Forman (Menispermaceae), *Anthonotha sassandraensis* Aubrév. & Pellegr. (Fabaceae), *Chrytranthus verecundus* N.Hallé &

Aké-Assi (Sapindaceae), *Cissus miegei* Tchoumé (Vitaceae), *Dactyladenia hirsuta* (A.Chev. ex De Wild.) Prance & F.White (Chrysobalanaceae), *Dichapetalum dictyospermum* Breteler (Dichapetalaceae), *Dorstenia djettii* Guillaumet (Moraceae), *Leptoderris miegei* Aké-Assi & Mangenot (Fabaceae), *Macaranga beillei* Prain (Euphorbiaceae), *Psychotria brachyanthoides* De Wild. (Rubiaceae). Concernant les espèces introduites (i), neuf (soit 2,71 %) ont été inventoriées. Les plus nombreuses de ces espèces sont représentées par *Acacia mangium* qui constitue les espèces des plantations forestières. Dans l'ensemble de la formation forestière dégradée, on note une faible proportion dans la distribution de cette catégorie. Pour la catégorie des espèces Soudano-Zambéziennes (SZ), quatre espèces (soit 1,2 %) sont inventoriées. C'est le cas par exemple des espèces de *Carissa spinarum* L. (Apocynaceae) et de *Synsepalum passargei* (Engl.) T.D.Penn. (Sapotaceae) qui font partie de ce groupe. La figure 17 montre le spectre chorologique des espèces de l'ensemble de la formation forestière dégradée.

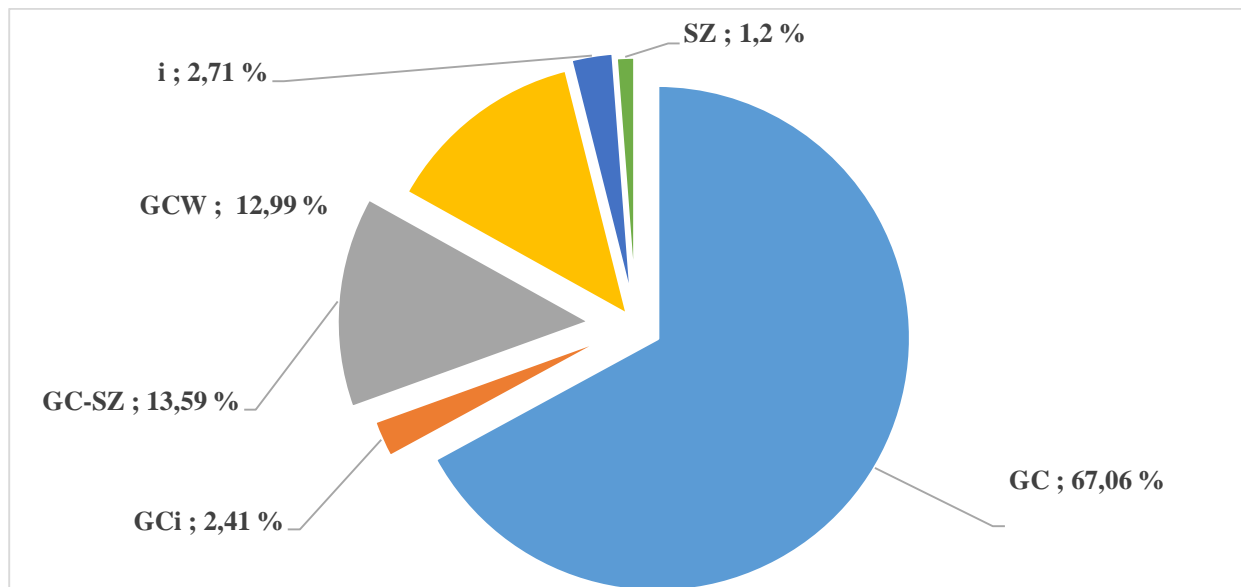


Figure 17 : Spectre des affinités chorologiques des espèces de l'ensemble de la formation forestière dégradée

S'agissant des types biologiques, les plus rencontrés dans la formation forestière dégradée sont les microphanérophytes (mp), les mésophanérophytes (mP) et les nanophanérophytes (np). Les microphanérophytes sont les plus abondants avec 29,32 % suivent les mésophanérophytes et les nanophanérophytes avec respectivement 12,96 % et 8,02 % (Figure 18). Quant aux mégaphanérophytes, ils sont en proportions relativement non négligeables avec une proportion de 4,01 % du total des types biologiques. Pour le reste des types biologiques, les hémicryptophytes

(H), les chaméphytes (Ch), les géophytes (G), les thérophytes (Th) et les épiphytes (Ep) sont faiblement représentés dans la formation forestière dégradée (Figure 18).

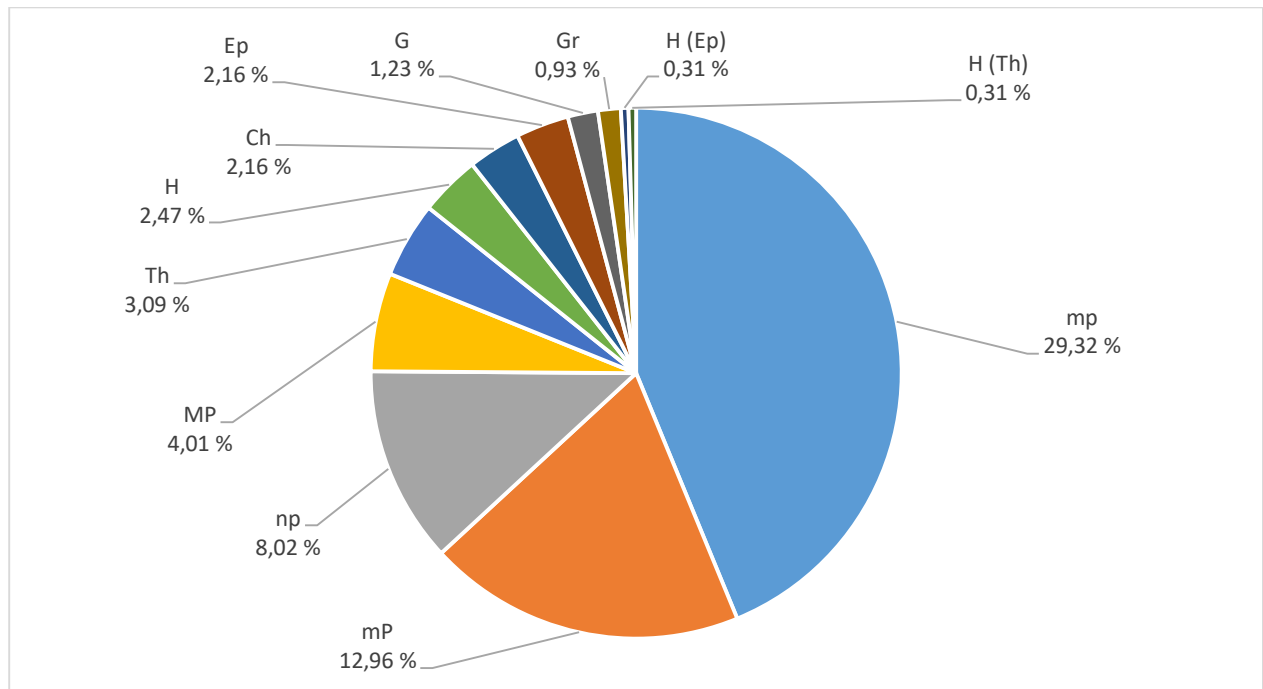


Figure 18 : Spectre des types biologiques de la formation forestière dégradée dans la zone périphérique du PNB

6.1.2. Diversité quantitative de la formation forestière dégradée dans la zone périphérique du PNB

6.1.2.1. Diversité selon les indices de Shannon – Weaver (H') et de Piélou (E)

La diversité de l'ensemble de la formation forestière dégradée dans la zone périphérique est relativement importante. Elle est d'une valeur de 3,36 qui correspond à une diversité moyenne. L'équitabilité de Piélou quant à elle révèle que l'ensemble de la formation forestière dégradée dans la zone périphérique possède une valeur de 0,84 correspondant à une équitabilité élevée.

6.1.2.2. Indices de Valeur d'Importance des espèces (IVI)

L'indice de Valeur d'Importance révèle que les espèces les plus importantes ayant une valeur supérieure ou égale à 10 % sont par ordre décroissant : *Chrysophyllum subnudum*, *Allanblackia floribunda*, *Funtumia africana* (Benth.) Stapf (Apocynaceae), *Elaeis guineensis*, *Pentaclethra macrophylla* et *Bridelia grandis* Pierre ex Hutch. (Phyllanthaceae). Le Tableau XI donne le récapitulatif de cette classification.

De même, les familles prépondérantes sont celles ayant une valeur d'importance des familles supérieure à 10 %. Ces familles sont par ordre décroissant (Tableau XII) : les Fabaceae, les

Apocynaceae, les Ebenaceae, les Clusiaceae, les Arecaceae, les Phyllanthaceae, les Meliaceae et les Sapotaceae. Ce sont les familles les plus représentatives de la zone périphérique.

Tableau XI : Indices de Valeurs d'Importance des espèces de la zone périphérique du parc

Espèces	Dominance relative (%)	Densité relative (%)	Fréquence relative (%)	IVI (%)
<i>Chrysophyllum subnudum</i>	27,83	33,33	55,64	116,8
<i>Allanblackia floribunda</i>	20,48	5,03	8,57	34,08
<i>Funtumia africana</i>	0,47	12,58	10,25	23,3
<i>Elaeis guineensis</i>	6,03	3,93	9,41	19,37
<i>Pentaclethra macrophylla</i>	10,03	2,47	4,6	17,05
<i>Bridelia grandis</i>	1,47	12	0,21	13,68
<i>Diospyros sanza-minika</i>	3,99	0,45	1,88	6,32
<i>Guarea cedrata</i>	0,47	5,33	0,41	6,21
<i>Drypetes chevalieri</i>	3,98	0,45	1,67	6,1
<i>Antiaris toxicaria</i>	2,06	0,45	3,55	6,06
<i>Coula edulis</i>	3,67	0,45	1,04	5,16
<i>Microdesmis keayana</i>	0,22	0,65	0,21	1,08
Autres (437)	19,03	22,93	2,56	44,79
Total (%)	100	100	100	300

IVI : Indices de Valeur d'Importance ; % : pourcentage.

Tableau XII : Valeurs d'Importance des Familles de la zone périphérique du parc

Familles	Dominance relative (%)	Densité relative (%)	Diversité relative (%)	VIF (%)
Fabaceae	7,45	24,31	17,77	49,53
Apocynaceae	17,38	14,61	4,44	36,43
Ebenaceae	14,18	1,37	4,44	19,99
Clusiaceae	7,61	5,37	2,22	15,2
Arecaceae	10,08	3,93	1,11	15,12
Phyllanthaceae	7,98	2,62	3,33	13,93
Meliaceae	5,44	1,51	5,55	12,5
Sapotaceae	7,11	2,16	3,06	12,33
Olacaceae	3,96	1,5	2,22	7,68
Moraceae	204	0,72	3,33	6,09
Putranjivaceae	2,83	0,45	2,22	5,5
Pandaceae	2,2	0,65	1,11	3,96
Autres (76)	11,74	40,8	49,2	101,74
Total (%)	100	100	100	300

VIF : Valeur d'Importance des Familles ; % : pourcentage.

6.1.2.3. Répartition des espèces inventoriées dans la formation forestière dégradée suivant leur stratégie écologique

L'évaluation des affinités écologiques montre que les espèces sciaphiles ou espèces d'ombre (sb) représentent 39,54 % de la flore de la formation forestière dégradée dans la zone périphérique du parc. Les espèces pionnières (pi) 37,25 % et les espèces héliophiles (nph) 23,2 % quant à elles suivent. Ce résultat montre que cette formation forestière dégradée est dominée par les espèces d'ombre ou espèces sciaphiles. Cependant, la forte proportion des espèces pionnières, indique un état de perturbation de cette formation végétale. L'indice pionnier (IP) calculé pour toutes les espèces (arbres, lianes et herbes) est d'une valeur de 97,71 (Tableau XIII). Selon cet indice, la flore de la formation forestière dégradée est dans un état de perturbation moyenne.

Tableau XIII : Taux de recouvrement des affinités écologiques et valeur des indices pionniers (IP) de la formation forestière dégradée

Affinités écologiques		Taux de recouvrement (%)	IP	Interprétation
Espèces d'ombre	sb	39,54	97,71	Moyennement perturbée
Espèces de lumière	nph	23,2		
	pi	37,25		

Sb : espèces sciaphiles ; **nph** : espèces non pionnières mais héliophiles ; **pi** : espèces pionnières ; **IP** : indice pionnier.

6.1.3. Diversité qualitative de la formation forestière dense dans la zone périphérique du PNB

6.1.3.1. Richesse spécifique, composition floristique et diversité

La compilation des listes floristiques de la formation forestière dense à travers 8 relevés linéaires et 33 relevés de surface a donné 283 espèces appartenant à 229 genres et rangés dans 80 familles. Les familles des Fabaceae (40 espèces), des Apocynaceae (28 espèces), des Rubiaceae (23 espèces), des Sapindaceae (15 espèces), des Annonaceae (14 espèces), des Araceae (14 espèces), des Celastraceae (12 espèces), des Euphorbiaceae (12 espèces), des Malvaceae (10 espèces) et des Meliaceae (10 espèces) sont les plus dominantes (Figure 19). Les autres familles sont représentées par moins de dix espèces.

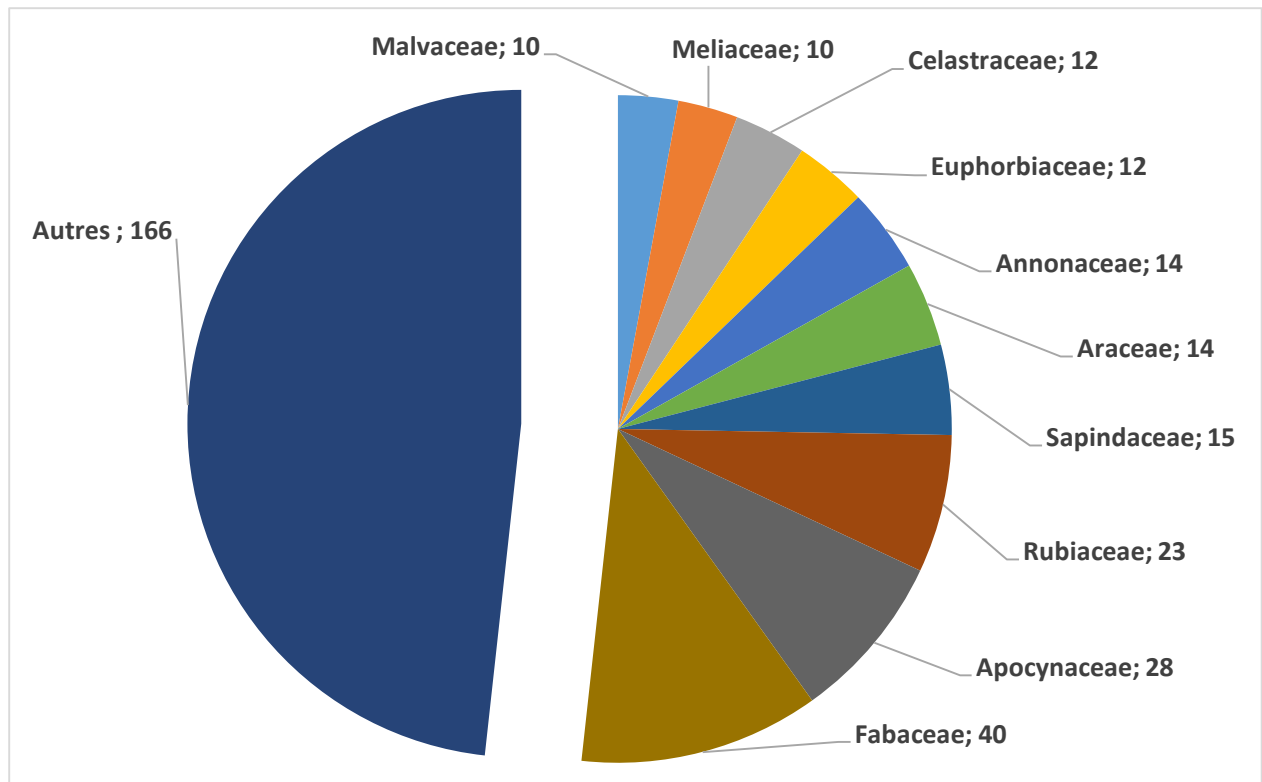


Figure 19 : Proportions des familles les plus importantes de l'ensemble de la formation forestière dense

Les espèces dominantes sont *Napoleonaea vogelii* Hook. & Planch. (Lecythidaceae), *Strombosia pustulata*, *Cola heterophylla*. Ces espèces sont des arbustes. On note aussi l'abondance des lianes de *Albertisia cordifolia* (Mangenot & Miede) Forman (Menispermaceae) et de *Agelaea paradoxa* Gilg (Connaraceae). Les espèces qui constituent la strate haute sont *Albizia adianthifolia*, *Allanblackia floribunda*, *Chrysophyllum subnudum* et *Lophira alata*. À ces espèces, il faut ajouter *Piptadeniastrum africanum* et *Turraeanthus africanus*, qui bien que n'étant pas aussi abondantes que les autres espèces, font partie des espèces émergentes. La liste de l'ensemble des espèces inventoriées dans la formation forestière dense de la zone périphérique est donnée en annexe 3.

Du point de vue morphologique, les espèces inventoriées de l'ensemble de la formation forestière dense sont constituées de 38,51 % d'arbustes, de 34,98 % de lianes, de 20,14 % d'arbres et de 6,36 % d'herbacées (Figure 20). Les espèces arbustes qui dominent dans cette formation sont *Angylocalyx oligophyllus* (Baker) Baker f. (Fabaceae), *Anthonotha macrophylla* P.Beauv. (Fabaceae), *Baphia nitida* et *Cola heterophylla*. Concernant les lianes, ce sont les espèces telles que *Albertisia cordifolia*, *Baijsea baillonii* Hua (Apocynaceae), *Dichapetalum filicaule* (Oliv.) Engl. (Dichapetalaceae) et *Landolphia micrantha* (A.Chev.) Pichon (Apocynaceae) restent dominante dans cette formation forestière dense.

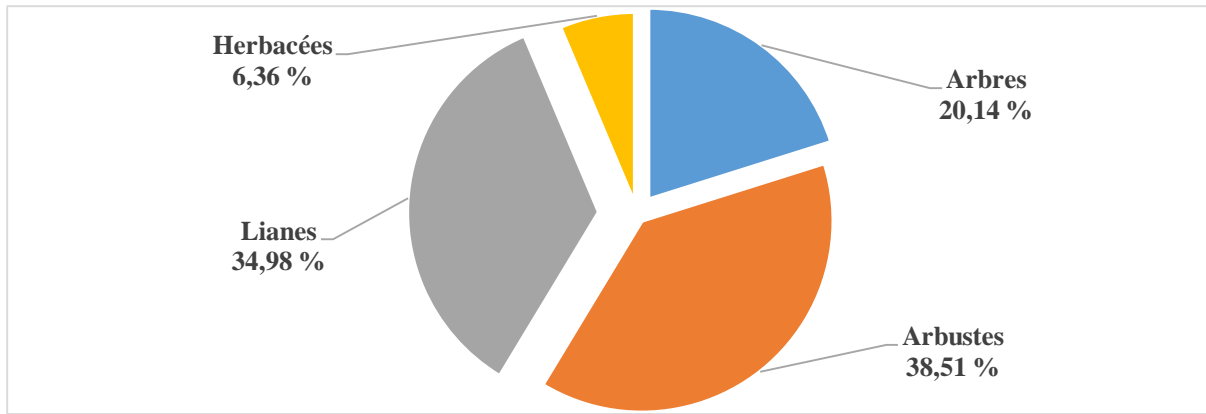


Figure 20 : Spectre morphologique des espèces rencontrées dans la formation forestière dense de la zone périphérique

De façon générale, dans l'ensemble de la formation forestière dense, les types biologiques sont dominés par les microphanérophytes (85 espèces), les mésophanérophytes (44 espèces), les nanophanérophytes (25 espèces), les mégaphanérophytes (13 espèces) et Chaméphytes avec 5 espèces (Figure 21). Les individus d'espèces microphanérophytes les plus dominants sont *Cola heterophylla*, *Microdesmis keayana*, *Napoleoneae vogelii* Hook. & Planch. (Lecythidaceae), *Synsepalum afzelii* (Engl.) T.D.Penn (Sapotaceae) et *Millettia lane-polei* Dunn (Fabaceae). Les mésophanérophytes qui viennent en deuxième position sont représentés par *Chrysophyllum subnudum*, *Coula edulis*, *Elaeis guineensis* et *Strombosia pustulata*. Quant aux nanophanérophytes, *Angylocalyx oligophyllus*, *Draceana surculosa* Lindl. (Asparagaceae) et *Palisota hirsuta*.

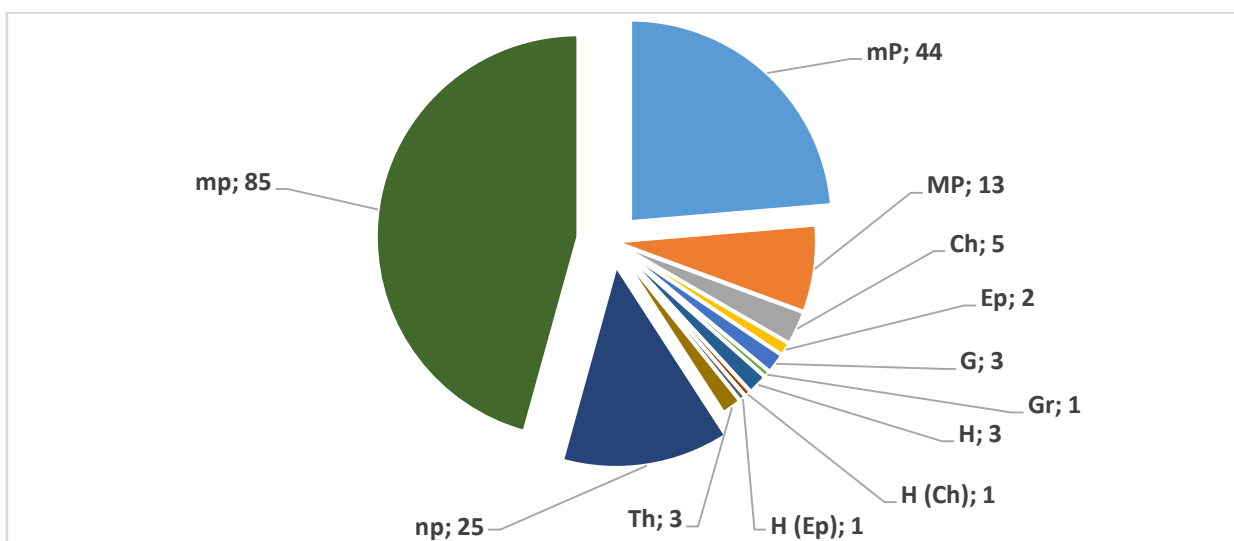


Figure 21 : Spectre des proportions des types biologiques dans l'ensemble de la formation forestière dense de la zone périphérique du PNB

La flore de la formation forestière dense est majoritairement dominée, par les taxons Guinéo-Congolaises avec 198 espèces (Figure 22). Cette flore comporte également 13,42 % soit 38 espèces endémiques ouest africaines et 2,47 % soit 7 espèces sont représentées par les espèces endémiques ivoiriennes.

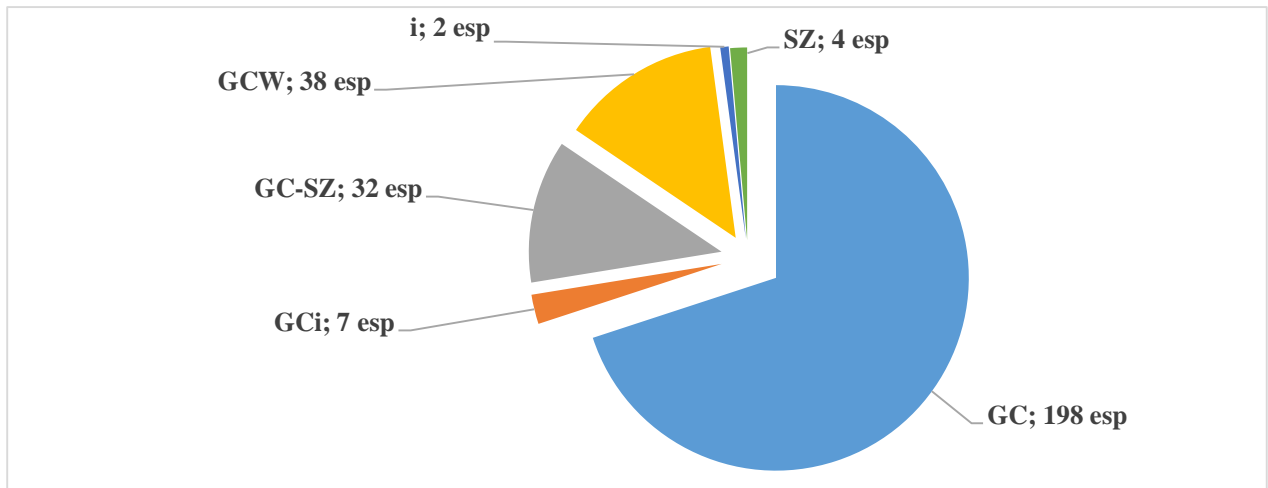


Figure 22 : Spectre des affinités chorologiques de la formation forestière dense dans la zone périphérique du PNB

La diversité de l'ensemble de la formation forestière dense dans la zone périphérique est estimée à une valeur de 3,05 qui est relativement moyenne. S'agissant de l'équitabilité de Piélou, il révèle de façon globale que dans cette formation végétale au niveau de la zone périphérique, la valeur de l'indice est de 0,78 correspondant à une équitabilité moyenne.

6.1.3.2 Espèces rares et / ou menacées d'extinction selon Aké-Assi (1988) et UICN (2019)

La zone périphérique a un intérêt patrimonial grâce à la richesse de ces parcelles en espèces végétales menacées d'extinction. En effet, l'analyse de l'inventaire indique la présence de 170 espèces à statut particulier selon l'UICN dont 39 espèces rares, devenues rares et en voie d'extinction (Annexe 3). Les espèces en danger sont par exemple : *Apodiscus chevalieri* Hutch. (Phyllanthaceae), *Dactyladenia hirsuta* (A.Chev. ex De Wild.), *Eriocoelum pungens* Radlk. ex Engl. (Sapindaceae), *Homalium longistaminum* H.Perrier (Salicaceae), *Hunteria ghanensis* J.B.Hall & Leeuwenb. (Apocynaceae). Parmi les 39 espèces rares et / ou menacées de la liste rouge de l'UICN, on peut citer : *Anopyxis klaineana* (Pierre) Pierre ex Engl (Rhizophoraceae), *Anthonotha vignei* (Hoyle) J.Leonard (Fabaceae), *Berlinia occidentalis* Keay (Fabaceae), *Entandrophragma angolense* (Welw.) C.DC. (Meliaceae).

Quant aux espèces classées rares ou menacées d'extinction selon de Aké-Assi (1988), l'on dénombre 21 espèces dont 17 sont collectées dans la zone périphérique du parc (Annexe 3). Parmi ces espèces on peut citer : *Antrocaryon micraster* A.Chev. & Guillaumin (Anacardiaceae), *Cola attiensis* Aubré. & Pellegr. (Malvaceae), *Diospyros viridicans* Hiern (Ebenaceae), *Gilletiodendron kisantuense* (De Wild.) J.Leonard (Fabaceae), *Pavetta akeassii* J.B.Hall. (Rubiaceae). Les espèces rares et / ou menacées d'extinction, communes aux deux listes rouges sont au nombre de cinq (Annexe 3). On cite entre autres, *Cola attiensis* Aubrév. & Pellegr. (Malvaceae), *Dactyladenia hirsuta* (A.Chev. ex De Wild.) Prance & F.White (Chrysobalanaceae), *Milicia regia* (A.Chev.) C.C.Berg (Moraceae), *Okoubaka aubrevillei* Pellegr. & Normand (Santalaceae), *Sericanthe toupetou* (Aubrév. & Pellegr.) Robbr. (Rubiaceae). S'agissant des espèces quasi menacées, l'on dénombre 7 réparties de la manière suivante : deux (2) ont été recensées dans la zone périphérique. Il s'agit des espèces *Hymenostegia aubrevillei* Pellegr. (Fabaceae) et *Breviea sericea* Aubré. & Pellegr. (Sapotaceae). Dans la zone centrale du parc, celles repertoriées au nombre de trois (3) sont *Irvingia gabonensis* (Aubry-Lecomte ex O'Rorke) Baill. (Irvingiaceae), *Milicia excelsa* (A.Chev.) C.C.Berg (Moraceae) et *Trichoscypha bijuga* Engl. (Anacardiaceae). De même, deux espèces restent communes au deux milieux d'étude, ce sont *Albizia ferruginea* (Guill. & Perr.) Benth. (Fabaceae) et *Coffea humilis* A.Chev. (Rubiaceae).

6.2. Description structurale de la zone périphérique du Parc National du Banco

6.2.1. Densité du peuplement, aire basale et représentativité des espèces

Dans la formation forestière dégradée, ce sont 19 tiges dont le diamètre à hauteur de poitrine est supérieur ou égale 10 centimètres sur une superficie de 25 m × 25 m soit 0,625 hectare correspondant à 304 tiges par hectare ont été dénombrées. *Millettia zechiana* Harms (22,82 %) est l'espèce la plus représentée suivie de *Funtumia africana* (18,47 %) et *Macaranga beillei* Prain (17,39 %). Concernant la formation forestière dense, 432 tiges ont été inventoriées à l'hectare soit 27 tiges sur une surface de 625 m². *Funtumia africana* et *Allanblackia floribunda* Oliv. (Clusiaceae) sont les plus abondantes avec respectivement 59,36 % et 25,55 %. Ces deux espèces à elles seules représentent 84,91 % du total des individus dénombrés dans l'ensemble de la formation forestière dense.

6.2.2. Surface terrière et dominance relative des espèces dans la zone périphérique

La surface terrière de la formation forestière dégradée est de 10,12 m² par hectare de façon générale. *Pycnanthus angolensis* occupe 2,02 m² par hectare suivie de *Millettia zechiana* avec 0,13 m² par hectare et de *Macaranga beillei* avec 0,14 m² par hectare. Les trois espèces contribuent pour 22,62 % à la surface terrière.

La surface terrière de la formation forestière dense quant à elle est de 17,33 m² par hectare. *Allanblackia floribunda* est l'espèce la plus dominante avec 2,44 m² par hectare. Vient en second lieu *Funtumia africana* avec 1,4 m² par hectare et *Acacia mangium* avec 0,68 m² par hectare. Les trois espèces à elles seules occupent 4,52 m² par hectare soit 26,08 % de la surface terrière totale.

6.2.3. Structure diamétrique dans la zone périphérique du Parc National du Banco

Dans la formation forestière dégradée, la distribution des ligneux par classe de hauteur présente une structure en « J-renversée ». Elle est caractérisée par une répartition décroissante en nombre d'arbres de petites tailles de hauteur vers les grands (Figure 23a). La répartition des tiges de toutes les espèces ligneuses de la formation forestière dégradée dans les classes de diamètres montre que dans cette formation, les classes 10 à 20 centimètres renferme 334 tiges par hectare de sa végétation suivie de la classe comprise entre 20 à 30 centimètres avec 97 tiges par hectare de sa végétation. S'agissant des classes comprises entre 30 à 40 centimètres ; 40 à 50 centimètres ; 50 à 60 centimètres et 60 à 70 centimètres contiennent respectivement 69, 14, 10 et 5 tiges par hectare. On remarque nettement la dominance des individus de faibles diamètres de la classe comprise entre 10 et 20 centimètres suivie de la classe comprise entre 20 et 30 centimètres. D'une manière générale, une diminution régulière du nombre de tiges est constatée lorsque les classes de diamètres augmentent. Une absence de tiges à partir de la classe comprise entre 70 et 80 centimètres dans l'ensemble est remarquée.

S'agissant de la formation forestière dense, au niveau de cette structure diamétrique, une présence d'individus est notée dans toutes les classes de diamètres à l'exception des classes supérieures à 70 centimètres (Figure 23b). La distribution des ligneux par classe de hauteur présente une structure en « J-renversée ». La classe comprise entre 10 à 20 centimètres, affiche la plus forte densité (896 tiges par hectare). Ce peuplement est suivi respectivement de la classe comprise entre 20 à 30 centimètres (390 tiges par hectare) et celle comprise entre 30 à 40 centimètres (198 tiges par hectare). On remarque nettement la dominance des individus de faibles diamètres de la classe comprise entre 10 et 20 centimètres suivie de la classe comprise entre 20 et 30 centimètres et celle comprise entre 30 et 40 centimètres. Le nombre de tiges est diminué lorsque les classes de diamètres augmentent.

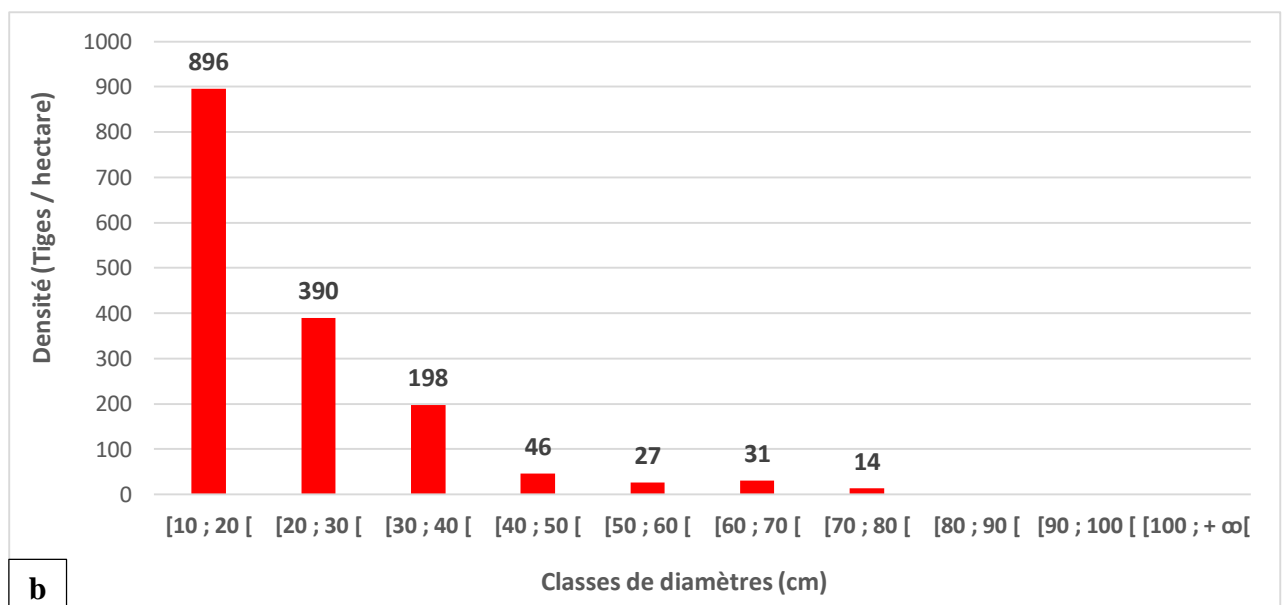
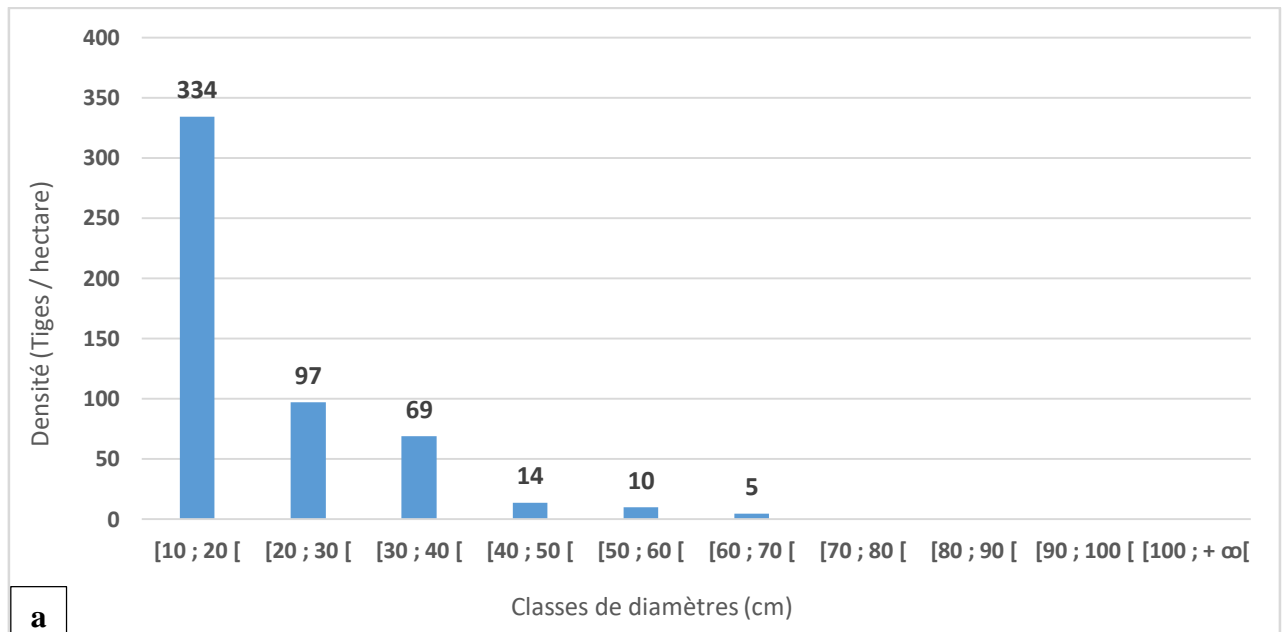


Figure 23 : Histogrammes de distribution des effectifs des tiges en fonction des classes de diamètres de la formation forestière dégradée (a) et de la formation forestière dense (b) dans la zone périphérique du parc

6.2.4. Structure horizontale de la végétation des relevés de la formation forestière dégradée dans la zone périphérique

Dans le premier profil (R3), l'on observe un peuplement de *Cola heterophylla* dans les cinq premiers mètres et reste fréquemment rencontrée jusqu'à 150 mètres de longueur (Annexe 4). *Palisota hirsuta* se fait enregistrée avec des fréquences relativement importantes tout au long du relevé jusqu'à 170 mètres de longueur. Enfin, l'espèce *Griffonia simplicifolia* (DC.) Baill. (Fabaceae) peuple le sous-bois. Au niveau du relevé 4 (R4), *Strombosia pustulata* reste l'espèce

la plus abondante suivie de celle de *Cola heterophylla*. Ce relevé 4, tout comme le relevé 3 (R3), *Strombosia pustulata* est caractérisé par une végétation dense. S'agissant des relevés R5 et R6, on note la dominance de nouvelles espèces non observées dans les autres relevés. Le profil structural du relevé 5 (R5), est dominé par les espèces telles que *Microdesmis keayana*, *Cola heterophylla*, *Isolona campanulata* et *Angylocalyx oligophyllus* (Annexe 4). L'espèce *Isolona campanulata* est rencontrée au début du relevé et domine dans les 30 premiers mètres tandis qu'on note une absence de celle de *Cola heterophylla*. De façon générale, à part les espèces de *Microdesmis keayana* et de *Cola heterophylla*, les autres espèces sont moins observées au niveau du sous-bois. Sur le relevé 6 (R6), le sous-bois est moins dense par rapport à celui du relevé 5 (R5). Les espèces les plus rencontrées de ce relevé sont *Baphia nitida* et *Hypselodelphys violacea* (Ridl.) Milne-Redh. (Marantaceae). L'espèce de *Baphia nitida* est présente dans l'ensemble du relevé. Quant à celle de *Hypselodelphys violacea*, on la rencontre en abondance entre le 170^{ème} et le 200^{ème} mètre du relevé. Les profils structuraux des relevés R8 et R9 montrent que sur l'ensemble de ceux-ci, *Cola heterophylla* est l'espèce la plus rencontrée. Dans le sous-bois du relevé 8 (R8), on a une hétérogénéité d'espèces (Annexe 4). L'espèce de *Palisota hirsuta* est la plus dominante dans le sous-bois de ce relevé. Entre 110 et 120 mètres de longueur, aucune des espèces dominantes n'a été notée au niveau de ce relevé. Contrairement au relevé 9 (R9), le sous-bois est dominé par l'espèce de *Cola heterophylla* entre 70 et 150 mètres de longueur. L'espèce *Albizia adianthifolia* reste la plus dominante à la fin du relevé.

La végétation du relevé 11 (R11) est dominée par *Turraeanthus africanus*. Sur ce relevé, *Angylocalyx oligophyllus* n'est obtenue qu'à partir du 38^{ème} mètre de longueur du transect. Le sous-bois est abondant en espèces de *Strombosia pustulata*. Toutefois, les lianes comme *Baisea welwitschii* domine dans les cinq premiers mètres du relevé. La distribution de cette espèce reprend à partir du 85^{ème} jusqu'à la fin du relevé. Par contre sur le relevé 12 (R12), *Baphia nitida* et *Angylocalyx oligophyllus* restent les plus dominantes du sous-bois. On observe de grands individus d'espèces à gros diamètres comme *Piptadeniastrum africanum*. Concernant le relevé 13 (R13), *Drypetes chevalieri* Beille ex Hutch. & Dalziel (Putranjivaceae) et de *Microdesmis keayana* sont rencontrées le long de tout le relevé (Annexe 4). La végétation est hétérogène sur ce relevé avec très peu de trouées constatées. Comme au niveau des deux premiers relevés ci-dessus mentionnés, le relevé 14 (R14) est dominé par deux espèces que sont *Palisota hirsuta* et *Cola heterophylla*. Au niveau du relevé 15 (R15), *Microdesmis keayana* reste la plus dominante dans le sous-bois. On note une absence de *Turraeanthus africanus* dans les 50 premiers mètres de long. Concernant le relevé 16 (R16), les espèces lianescentes comme *Griffonia simplicifolia* dominent majoritairement

ce relevé. Quant à *Microdesmis keayana*, elle abonde le sous-bois. *Albizia adianthifolia* est rencontrée majoritairement à la fin de ce relevé (Annexe 4).

6.2.5. Structure verticale de la végétation des relevés de la formation forestière dégradée dans la zone périphérique

À partir de la distribution verticale de la végétation dans les six strates de hauteur, un histogramme de recouvrement pour chaque relevé a été construit. Ces histogrammes ont été groupés en fonction des différentes parcelles d'étude. Dans l'ensemble de tous les relevés des parcelles dégradées, on note une absence de recouvrements dans la strate émergente (supérieure à 32 mètres de hauteur) sauf le relevé 6 (R6). La végétation est peu dense dans la strate inférieure à 2 mètres à 67 % pour le relevé 3 (R3) et dans la strate de 4 à 8 mètres à 74 % pour le relevé 4 (R4). Signalons que le relevé 4 (R4) est dense dans la strate moyenne (strate 4 à 8 mètres) par rapport à celui du relevé 3 (R3). Le sous-bois des relevés (R5 et R6) est très pauvre en espèces dans la strate inférieure à 2 mètres (Figure 24). Dans les strates 2 à 4 mètres et 4 à 8 mètres, la végétation est plus abondante au niveau du relevé 5 (R5). Les pourcentages varient de 81 à 88 % dans ces strates. Concernant le relevé 6 (R6), la dominance de la végétation se trouve dans les strates inférieures à 2 mètres, de 4 à 8 mètres et de 8 à 16 mètres. Les pourcentages respectifs dans les différentes strates de recouvrement sont 73 %, 81 % et 73 %. Concernant les relevés R8 et R9, le pourcentage de recouvrement est élevé dans la strate inférieure à 2 mètres (Figure 24). Les pourcentages sont de 94 % pour le relevé 9 (R9) et 80 % pour le relevé 8 (R8). Au niveau du relevé 8 (R8), la végétation reste dense dans trois strates. Ce sont les strates 2 à 4 mètres, 4 à 8 mètres et 8 à 16 mètres par rapport à celui du relevé 9 (R9). Contrairement au relevé 9 (R9), la strate reste dominante dans la strate inférieure à 2 mètres de hauteur suivie de la strate 8 à 16 mètres. On a une absence totale d'individus dans la strate émergente sur l'ensemble des relevés. La végétation est dense dans les strates inférieures (2 à 4 mètres) et strates moyennes (strate de 4 à 8 mètres) sauf pour le relevé 14 (R14) où la végétation est très dense dans la strate 8 à 16 mètres. Au niveau du relevé 14, le recouvrement va au-delà de 80 % dans la strate 8 à 16 mètres, mais dépasse à peine 5 % dans la strate 16 à 32 mètres de hauteur. Les relevés 11 (R11), 12 (R12), 13 (R13), 15 (R15) et 16 (R16) ont des taux de recouvrement dépassant les 10 % dans la strate 16 à 32 mètres de hauteur. Le taux de recouvrement diminue progressivement dans les strates inférieures et moyennes pour les relevés R14, R15 et R16.

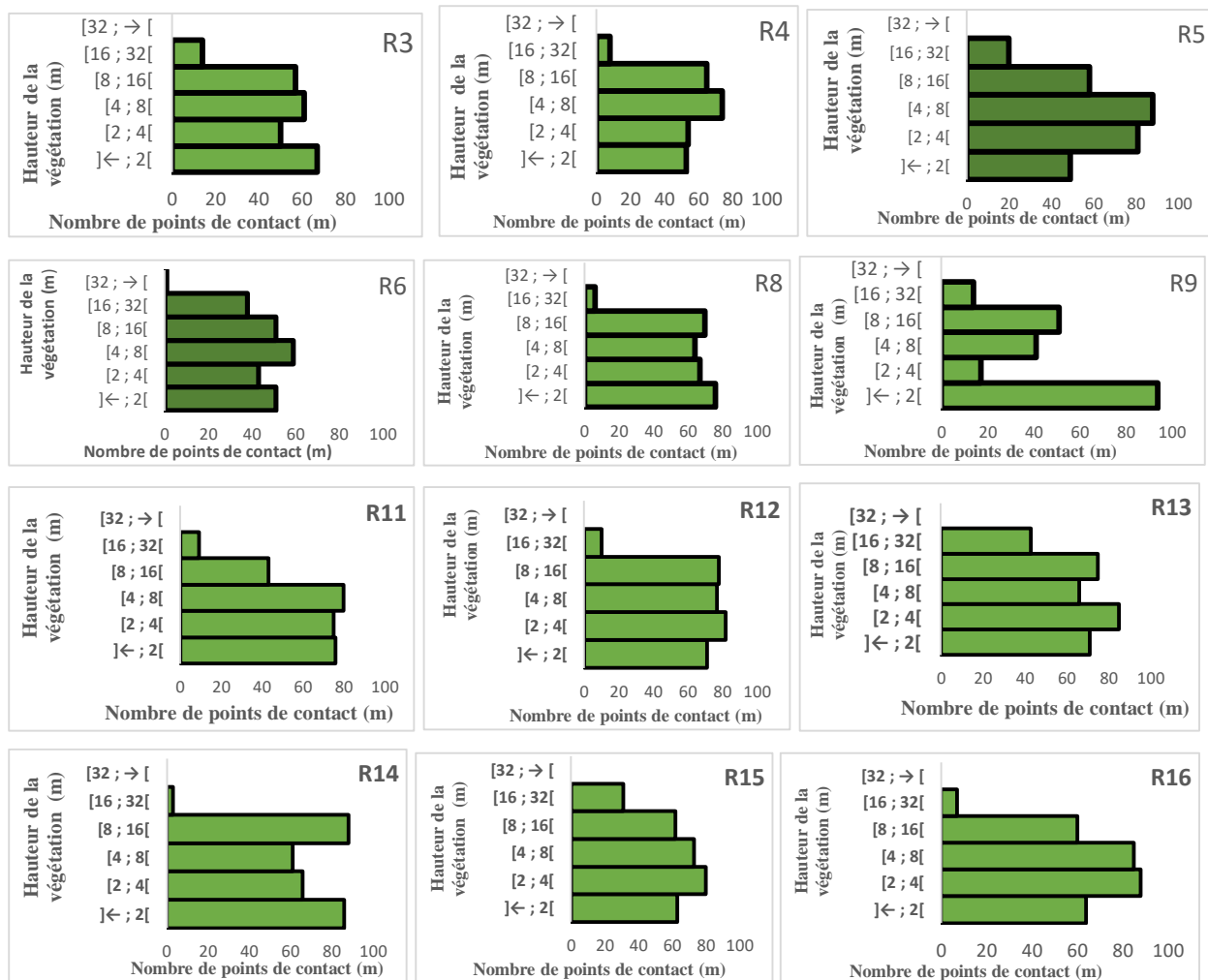


Figure 24 : Histogrammes du recouvrement de la végétation de la formation forestière dégradée dans la zone périphérique

6.2.6. Structure horizontale des relevés de la formation forestière dense dans la zone périphérique du PNB

On observe qu'en associant les arbustes qui dominent, ces taxons se retrouvent distribués tout le long des relevés (Figure 25). Les mésophanérophytes ne présentent pas une distribution horizontale homogène tandis que l'association de l'espèce *Angylocalyx oligophyllus*, de *Cola heterophylla* et de *Baphia nitida* domine fortement l'ensemble des parcelles des formations forestières denses. Les espèces de *Strombosia pustulata* observées sont tous au stade juvénile distribuées le long du relevé jusqu'à 130 mètres de long. Le sous-bois est dense et aisément praticable grâce au peu de lianes présentes au niveau de ces deux relevés. Le groupe d'espèces de *Baphia nitida* et de *Cola heterophylla* domine dès les 80 mètres de long du relevé jusqu'à 150 mètres de longueur (R7) et dès les 5 mètres de long du relevé jusqu'à 200 mètres de long avec interruption entre 140 mètres et 190 mètres de long du Relevé R7 (Figure 23). Concernant le relevé

10 (R10), il est dominé tout le long par *Chrysophyllum subnudum* avec un saut entre 90 et 100 mètres de longueur. L'espèce *Funtumia africana* a une distribution homogène le long du relevé. La distribution des espèces sur le relevé 17 (R17) montre que l'espèce *Elaeis guineensis* domine le long du relevé tandis que *Baphia nitida* est enregistrée en forte proportion à partir du 55^{ème} mètres de long (Figure 25). Quant à l'espèce *Drypetes chevalieri*, elle est présente sur l'ensemble du relevé 18 après suit *Microdesmis keayana* (R18).

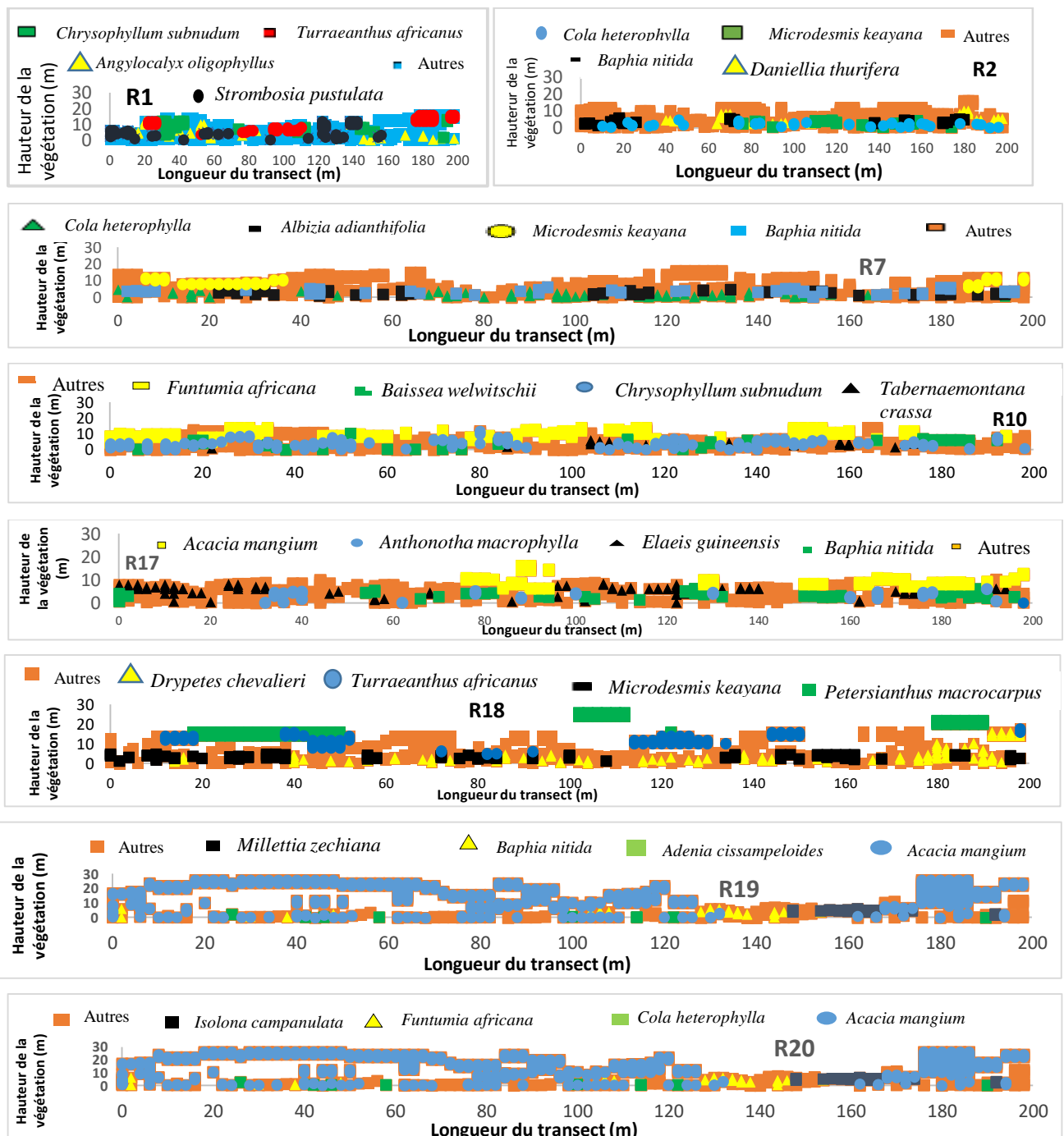


Figure 25 : Distribution horizontale des espèces caractéristiques dans la formation forestière dense du PNB

6.2.7. Structure verticale de la végétation dans la formation forestière dense de la zone périphérique

Au niveau des relevés la majeure partie de la végétation observée est regroupée dans les quatre premières strates jusqu'à 16 mètres de hauteur avec plus de 50 % de recouvrement (Figure 26). Entre 8 et 16 mètres, le recouvrement est de 70 % pour l'ensemble et moins de 15 % pour la strate de 16 à 32 mètres où prend place la canopée de cette forêt au niveau des relevés R1 et R2. La strate supérieure au-delà de 32 mètres constituée habituellement par le houppier des émergents mégaphanérophytes est dans ce cas totalement inoccupée. Au niveau des relevés R7 et R10, les quatre premières strates jusqu'à 16 mètres de hauteur sont fortement occupées par la végétation avec un recouvrement au-delà des 75 % sur l'ensemble des deux relevés (Figure 26). Une absence de recouvrement est observée dans les strates émergentes (16 à 32 mètres et supérieure à 32 mètres) pour le relevé 10 (R10). Cependant, on observe sur le relevé 7 (R7) une végétation dans la strate de hauteur comprise entre 16 et 32 mètres. Au même titre que les autres relevés, le sous-bois est dense avec un recouvrement maximal des strates jusqu'à 16 mètres de hauteur au niveau du relevé R18 (Figure 26). La strate entre 16 et 32 mètres est particulièrement occupée avoisinant les 80 % et forme une canopée homogène et basse (R18). Les strates jusqu'à 8 mètres de hauteur sont partagées par les arbustes des espèces de *Acacia mangium* et de *Baphia nitida* (R17). La majeure partie de la végétation observée est regroupée jusqu'à 8 mètres de hauteur avec plus de 80 % de recouvrement (R17). Entre 16 et 32 mètres, le recouvrement chute à 7 % et aucune végétation ou presque n'est observée au-delà pour l'ensemble des relevés, cependant elle reste très dense au niveau de la strate 16 à 32 mètres (R18). Sur les relevés R18, R19 et R20 la base de l'histogramme, large, est synonyme d'un fort recouvrement des strates inférieures. Ce recouvrement des strates diminue au fur et à mesure que la hauteur augmente puis une augmentation s'observe, pour atteindre plus de 75 % à la classe 16 à 32 mètres. Au-delà de 32 mètres, on note une absence de végétation sur les deux relevés (Figure 26).

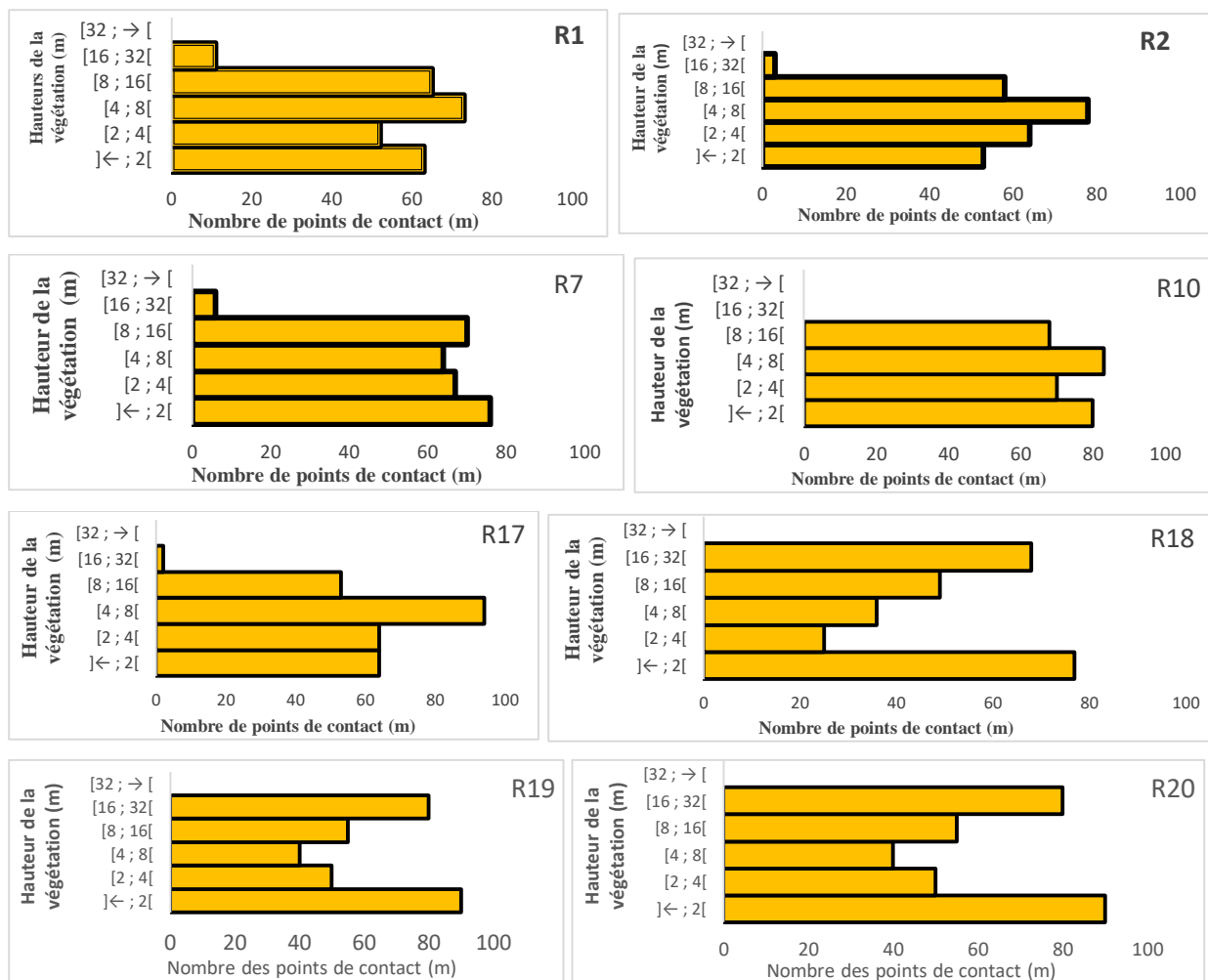


Figure 26 : Histogrammes du recouvrement de la végétation des relevés dans la formation forestière dense de la zone périphérique du PNB

6.3. Comparaison du degré de perturbation de la formation forestière dégradée dans la zone périphérique du Parc National du Banco

Toutes les parcelles qui ont fait l’objet de la présente étude ont subi une perturbation par l’homme, mais leur degré de perturbation n’est pas le même. Pour voir si au niveau structural cette distinction est observée, une Analyse en Composante Principale (ACP) a été effectuée à travers les données structurales.

Les deux premiers axes de l’ACP expliquent 71,95 % de la variabilité totale (Figure 27). L’axe 1 explique 50,22 % de cette variabilité, les variables qui ont contribué à la formation de cet axe sont la strate comprise entre 2 à 4 mètres, celle comprise entre 4 à 8 mètres, la strate comprise entre 8 et 16 mètres et celle allant de 16 à 32 mètres. La strate comprise entre 8 et 16 mètres présente la plus forte corrélation avec cet axe. Pour le second axe, c’est la strate inférieure à 2 mètres. Cette variable contribue à 21,73 % à la formation de cet axe.

La classification ascendante hiérarchique à partir de la matrice de corrélation des différentes strates (Tableau XIV) sur l'axe 1 et 2 a permis de regrouper les relevés en deux groupes (Figure 28).

Le groupe 1 est composé des relevés R4, R12, R13 et R14. Les relevés de ce groupe sont issus des parcelles dont la végétation est de taille moyenne. Le sous-bois du relevé formant le groupe 1, est riche en individus dans la strate inférieure à 2 mètres avec un recouvrement qui atteint plus de 80 % (R14) comme l'illustre la figure 29. La végétation reste dense avec des recouvrements supérieurs à 70 % pour les strates 2 mètres \leq hauteur < 4 mètres ; 4 mètres \leq hauteur < 8 mètres ; 8 mètres \leq hauteur < 16 mètres. Dans ce groupe, on note l'absence d'individus dans la strate supérieure à 32 mètres de haut.

Le groupe 2 est composé des relevés R7 et R16 (Figure 30). Les relevés du groupe 2 sont caractérisés par la dominance de la végétation avec un recouvrement de plus de 50 % de la strate inférieure 2 mètres (R7) et dans la strate comprise entre 2 et 4 mètres de haut (R16). On note une absence d'individus dans la strate supérieure à 32 mètres tout comme le groupe 1 (Figure 27). Dans ce groupe, les strates moyennes 2 mètres \leq hauteur < 4 mètres ; 4 mètres \leq hauteur < 8 mètres sont bien représentées tout comme dans le groupe 1 à l'exception des strates 8 mètres \leq hauteur < 16 mètres ; 16 mètres \leq hauteur < 32 mètres qui ont des recouvrements faibles (en dessous de 75 %).

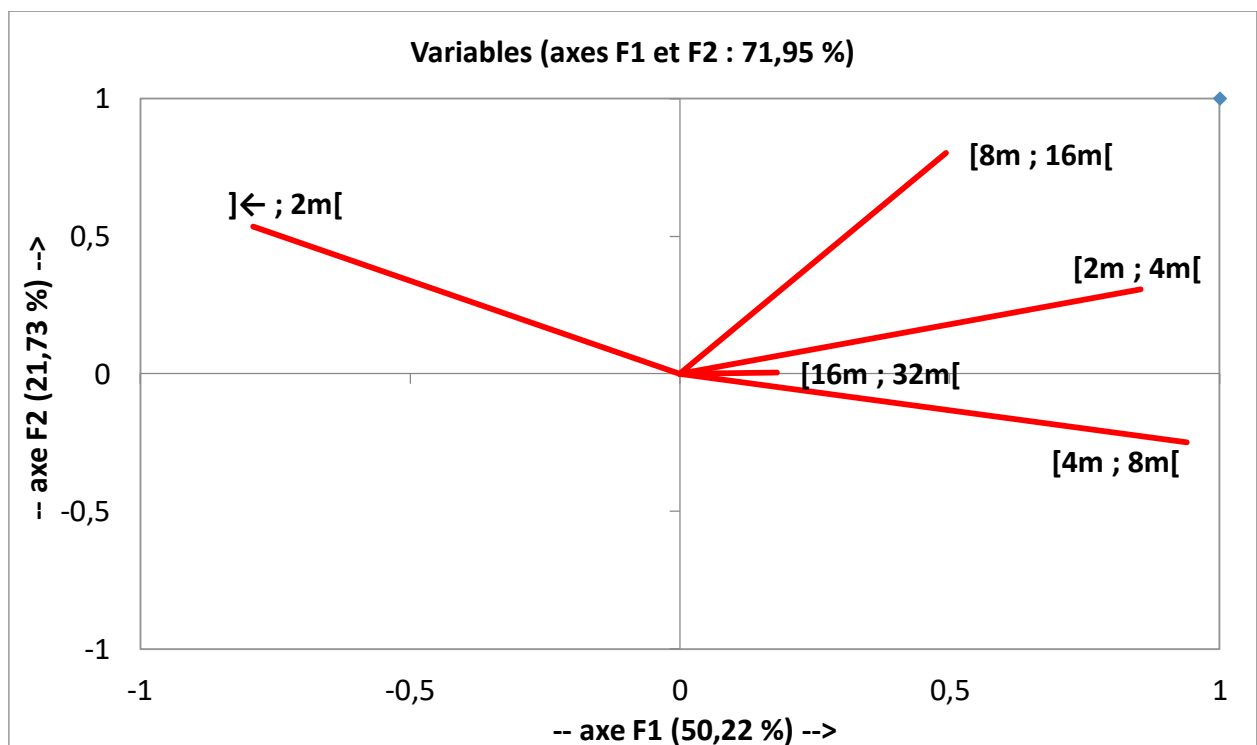


Figure 27 : Graphiques de corrélation entre les classes de hauteurs de la formation forestière dégradée de la zone périphérique et les axes 1 et 2 de l'ACP

Tableau XIV : Matrice de corrélation des différentes strates sur l'axe 1 et 2

	]← ; 2[	[2 ; 4[	[4 ; 8[	[8 ; 16[	[16 ; 32[
]← ; 2[	1				
[2 ; 4[	-0,402	1			
[4 ; 8[	-0,848	0,731	1		
[8 ; 16[	-0,051	0,527	0,261	1	
[16 ; 32[	-0,169	0,149	-0,016	0,052	1

En gras, valeurs significatives (hors diagonale) au seuil alpha=0,050 (test bilatéral)

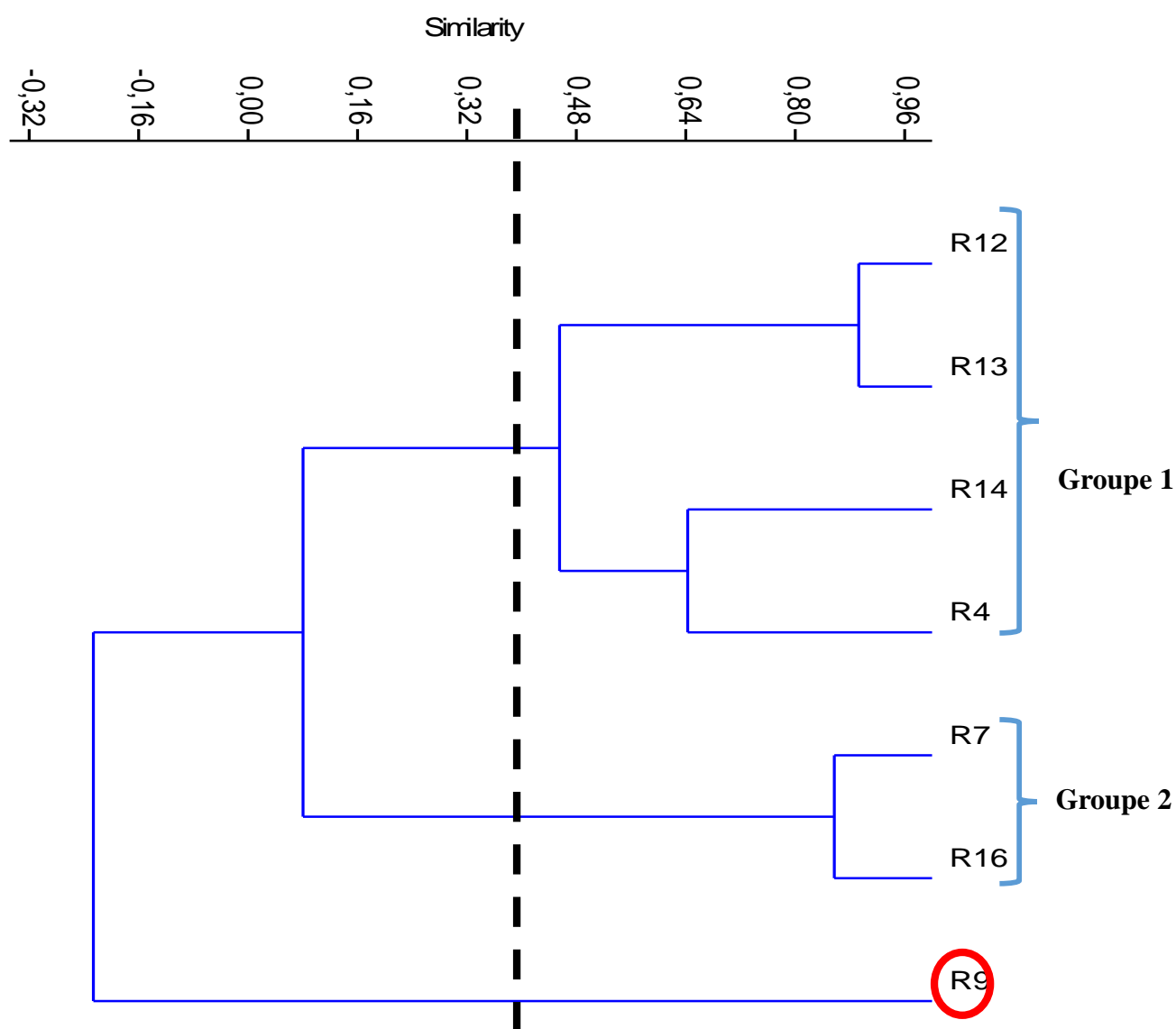


Figure 28 : Classification hiérarchique des relevés de la formation forestière dégradée dans la zone périphérique du PNB

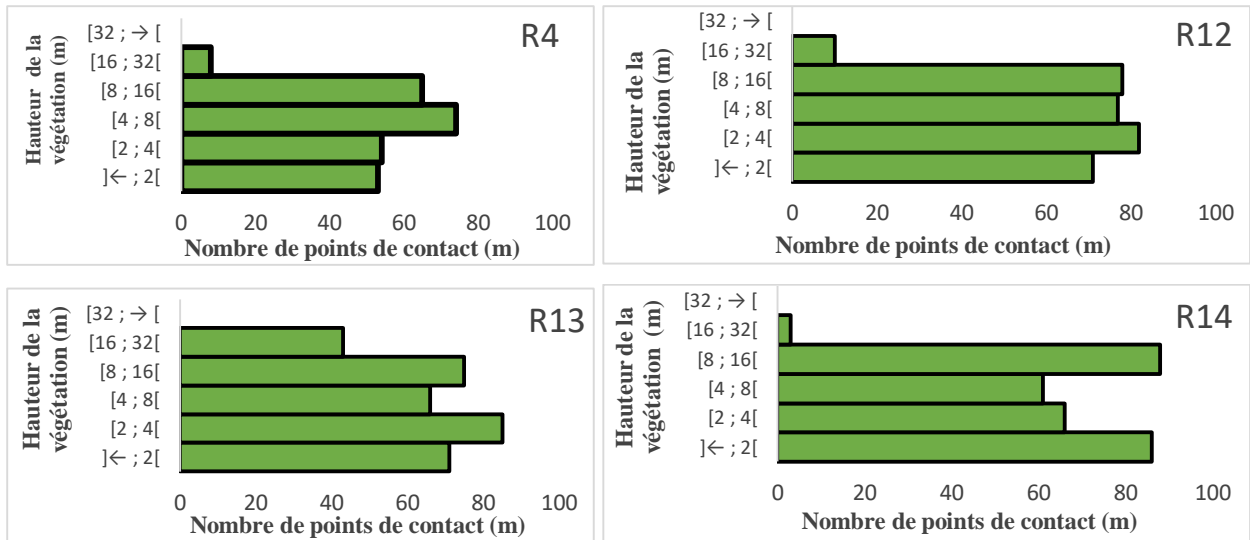


Figure 29 : Histogrammes de recouvrement du groupe structural (Groupe 1)

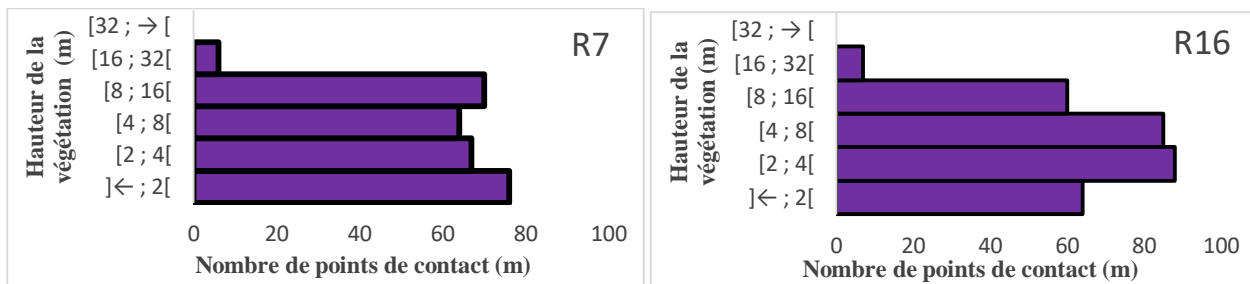


Figure 30 : Histogrammes de recouvrement du groupe structural (Groupe 2)

6.4. Discussion

L'étude de la richesse floristique de la zone périphérique du Parc National du Banco (PNB) montre qu'elle est riche de 449 espèces appartenant à 286 genres et rangés dans 88 familles. Cette richesse floristique est plus importante que celle observée par N'Guessan (2013) dans cette zone périphérique avec 257 espèces, soit une marge de 192 espèces. L'écart observé dans le nombre d'espèces pourrait s'expliquer par l'effort d'échantillonnage. En effet, avec la même méthode de relevé de surface, cet auteur a travaillé sur des parcelles de 100 m² contre 625 m² pour la présente étude. À cela, s'ajoute la combinaison des différentes méthodes au cours de cette étude, car selon Vroh Bi *et al.* (2010), l'association de plusieurs méthodes d'inventaire permet d'obtenir des listes floristiques plus riches.

Les familles dominantes dans l'ensemble de l'échantillonnage dans les deux formations végétales sont les Fabaceae, les Rubiaceae et les Apocynaceae. Ces mêmes observations ont été faites par Bakayoko (2005) dans les fragments forestiers de la forêt classée de Bossématié. La plupart des

travaux réalisés dans les forêts tropicales montrent que les Fabaceae dominent toujours les Rubiaceae (Tuo *et al.*, 2017).

Concernant les proportions des types morphologiques, elles montrent une dominance du nombre d'arbustes et de lianes. Cette dominance d'espèces arbustives et lianescentes pourrait s'expliquer par le fait que ce milieu aurait subi une dégradation importante. De façon spécifique, dans la formation forestière, les spectres morphologiques sont caractérisés par une importante proportion d'arbustes et de lianes. La forte proportion des ligneux et des lianes témoigne de la bonne reconstitution des peuplements et cela pourrait s'expliquer par la forte quantité de litière qui enrichit le sol et l'absence de pressions anthropiques (Gueulou *et al.*, 2018). De même, ces fortes proportions d'espèces lianescentes enregistrées pourraient s'expliquer par le fait qu'au niveau de certaines parties de la zone périphérique, les populations riveraines sont en contact direct avec la végétation du parc par manque de clôture. Leurs activités anthropiques exercées sur cette formation forestière dégradée pourraient entraîner la prolifération des lianes. En effet, les populations riveraines à forte densité à proximité du parc ou il y a l'inexistence de clôture pénètrent le parc à la recherche de certaines espèces végétales médicinales ou alimentaires (Kindo *et al.*, 2019). En effet, le couvert forestier est toujours plus dégradé là où les densités de la population sont plus élevées (Brou *et al.*, 2005 ; Konan, 2008 ; Atchada *et al.*, 2018). Plusieurs travaux ont montré que les perturbations humaines étaient la cause première de la dégradation de la végétation dans les forêts (Bakayoko *et al.*, 2011). C'est sans doute ce qui justifierait la présence de nombreuses lianes. Quant à la formation forestière dense, elle enregistre le faible nombre d'espèces lianescentes. Cette faible richesse en espèces lianescentes pourrait être le fait de l'autoroute du nord, de la voie ferrée et de la voie express reliant la commune de Yopougon à celle d'Abobo qui font office de barrage aux populations riveraines qui infiltrent clandestinement le parc.

L'étude des types biologiques montre que la flore de la zone périphérique est dominée par les microphanérophytes dans les formations forestières ou non forestières. La dominance de ce type biologique pourrait s'expliquer par la présence significative des chablis. Ces nombreux chablis ont créé des ouvertures dans la canopée, provoquant une forte régénération dans les trouées, d'où l'abondance des arbustes. La dominance des microphanérophytes pourrait également s'expliquer par la forte reconstitution de la formation forestière dégradée.

De façon générale, la flore de la zone périphérique du Parc National du Banco (PNB) est dominée par des taxons des régions Guinéo-Congolaises et Guinéo-Congolaises et Soudano-Zambiennes. Cette richesse en nombres d'espèces au niveau de ces taxons pourrait s'expliquer par la situation géographique du PNB. En fait, le Parc National du Banco serait proche des zones Guinéennes,

Soudaniennes et Zambiennes. Ousmane *et al.* (2020b) ont fait ce même constat dans le Parc National du Mont Péko sur la dominance des espèces des taxons des régions Guinéo-Congolaises. La richesse en espèces rares et / ou menacées dans la flore de la zone périphérique pourrait s'expliquer par sa relative bonne conservation, surtout sa formation forestière. Le nombre d'espèces rares et / ou menacées d'extinction de cette zone périphérique est encore sensiblement égal à celui de la forêt classée de Monogaga, avec 22 espèces (Adou, 2005).

L'étude de la diversité floristique montre que la valeur moyenne de l'indice de Shannon-Weaver et de l'équitabilité dans l'ensemble des différentes formations entrent dans la classification proposée par Felfili *et al.* (2004). Selon ceux-ci, si l'indice de l'équitabilité est supérieure ou égale à 0,8, alors celle-ci est élevée et par conséquent on a une absence de dominance dans la communauté végétale. Ces valeurs de l'indice de l'équitabilité qui entrent dans la classification de Felfili *et al.* (2004) pourraient s'expliquer par l'absence de l'espèce *Heisteria parvifolia* comme espèce caractéristique à dominance du Parc National du Banco (Aké-Assi *et al.*, 1974 ; Missa *et al.*, 2018). Les valeurs de l'indice de Shannon-Weaver des deux formations sont comprises entre 2,5 et 4. Cet intervalle montre une diversité moyenne selon la classification proposée par Felfili *et al.* (2004) qui prouve qu'il y a un nombre important d'espèces ayant des fréquences presque similaires (Felfili *et al.*, 2004). En effet, l'espèce *Turraeanthus africanus* a été répertoriée en quelques individus dans l'ensemble des relevés tandis que pour l'espèce *Heisteria parvifolia*, on note une absence de cette espèce. L'absence de l'espèce *Heisteria parvifolia* caractéristique du Parc National du Banco pourrait s'expliquer par les perturbations des parcelles étudiées dans la zone périphérique (Aké-Assi *et al.*, 1974 ; Missa *et al.*, 2018). Zapfack *et al.* (2002) ont montré que l'indice de diversité de Shannon - Weaver a des valeurs élevées pour les formations végétales fortement perturbées.

L'analyse des valeurs d'importance des espèces dans l'ensemble de la zone périphérique indique une prépondérance de certaines espèces. Adou Yao *et al.* (2005) ont fait des observations similaires dans le Parc National de Taï. Dans cette étude, ces espèces sont *Chrysophyllum subnudum* (IVI = 116,8 %), *Allanblackia floribunda* (IVI = 34,08 %), etc. Ces espèces plus représentées dans les parcelles des relevés de surface dominant par la forte proportion de leurs individus au niveau des différentes formations.

L'analyse des valeurs d'importance des familles (VIF) de façon générale dans la zone périphérique indique que contrairement aux Fabaceae et Apocynaceae, les Rubiaceae ne figurent pas parmi les familles qui ont un VIF élevé. L'absence de ces familles pourrait s'expliquer par la richesse en espèces de petites tailles qui échappent dans la majorité à l'inventaire des relevés de surface qui

ne prennent en compte que les espèces ayant un diamètre supérieur ou égal à 10 centimètres (Bakayoko *et al.*, 2001).

Lorsqu'on combine la liste floristique de N'Guessan (2013) à celle de cette étude, on a un total de 563 espèces. La compilation des données des différentes parcelles révèle que 150 espèces sont communes aux espèces inventoriées par cet auteur. Le nombre important d'espèces communes pourrait s'expliquer par le fait que ces espèces sont considérées comme les plus abondantes et les plus diversifiées de la flore de la zone périphérique du parc. Parmi les 563 espèces, 98 sont absentes sur la liste de cette étude. L'absence de ces espèces sur la liste actuelle pourrait s'expliquer soit par des questions de synonyme dû aux nouvelles nomenclatures soit par leur rareté dans la flore de cet écosystème forestier. En effet, la zone périphérique du parc est soumise à des actions anthropiques, ces activités auraient certainement causé la raréfaction de certaines de ces espèces avec une probabilité de rencontre très faible. Cette compilation des données floristiques a également montré que 303 espèces sont absentes sur la liste de cet auteur. L'apparition de ces nouvelles espèces lors de cet inventaire pourrait s'expliquer par l'effort d'échantillonnage, soit par le fait que ces espèces ont échappé à cet auteur au cours de ses travaux.

L'étude des affinités écologiques des espèces montre que la flore de la zone périphérique est dominée par les espèces sciaphiles ou espèces d'ombre (39,54 %). Cela confirme davantage sa conservation assez bonne. Cependant, la proportion de 37,25 % des espèces pionnières indiquent, tout de même, un état de perturbation de cette zone périphérique. Cette perturbation serait principalement liée aux trouées causées par les chablis des arbres abattus. Les espèces sciaphiles qui ont juste un besoin faible en lumière, sont donc susceptibles d'être sévèrement affectées dans ces milieux découverts. Ce sont plutôt les espèces pionnières (espèces de lumière) qui y trouvent des conditions favorables à leur développement (Alexandre, 1982). Bawa et Seidler (1998) ont montré que les larges trouées engendrées par les chutes d'arbres en cascade dans la canopée et l'espace libéré à la surface du sol, provoquent la disparition de certaines espèces tolérantes à l'ombre au profit des espèces pionnières sur une trentaine d'année. L'évaluation du degré de perturbation de la zone périphérique a indiqué qu'elle est moyennement perturbée, 97,71 % d'indice pionnier, témoignant ainsi la présence des espèces pionnières dans cette zone périphérique.

La classification hiérarchique ascendante montre deux groupes floristiques avec l'isolement du relevé 9 (R9). l'isolement du relevé R9 s'explique par l'abondance des microphanérophytes telle que *Baphia nitida*. Cette abondance pourrait être due à des ouvertures dans la canopée d'une part, d'autre part à une régénération naturelle du milieu après une forte anthropisation.

Au cours de cette étude, 304 tiges par hectare ont été inventoriées dans la formation forestière dégradée, ce qui donne une surface terrière de l'ensemble de 10,12 m² par hectare. Concernant la formation forestière dense, 432 tiges par hectare ont été recensées qui correspondent à une valeur de 17,33 m² par hectare au titre de la surface terrière. Ces nombres de tiges obtenues dans la zone périphérique restent inférieures à celui recensé par Kouadio *et al.* (2016) dans la forêt de l'Anguédédou. Ce faible nombre de tiges inventoriées pourrait s'expliquer par la forte anthropisation de la zone périphérique dont la conséquence est le faible potentiel de régénération des espèces. Dans l'ensemble, la somme des surfaces terrières de toutes ces tiges de la zone périphérique est de 18,79 m² par hectare qui reste inférieure à la valeur trouvée par N'Guessan (2013) qui est 30,7 m² par hectare dans la même zone d'étude. Cette faible valeur de la surface terrière pourrait s'expliquer par une forte dégradation du couvert végétal de la zone périphérique du parc due aux pressions anthropiques d'une part (Kombate *et al.*, 2020b). D'autre part, cette faible valeur pourrait aussi s'expliquer par la rareté d'arbres à gros diamètres dans la zone périphérique du parc. Selon Mosango et Lejoly (1990), une surface terrière comprise entre 25 et 50 m² par hectare caractérise les forêts matures (formation forestière dense). Au regard des résultats obtenus, il convient d'affirmer que les peuplements explorés ne sont pas matures. Pour ces mêmes auteurs, une valeur de surface terrière comprise en 12 et 25 m² par hectare caractérise les forêts claires (formation forestière dégradée). Ces valeurs obtenues de surface terrière pourraient s'expliquer par le fait que les formations végétales étudiées sont dans l'ensemble au stade de reconstitution végétale.

La présente étude montre que, la distribution des ligneux dans les différentes classes de diamètres donne une allure d'une structure en « J-renversé » ou exponentielle décroissante. Une telle distribution diamétrique traduirait un état d'équilibre dans un milieu, ce qui implique une bonne régénération naturelle après une anthropisation (Omatoko *et al.*, 2015 ; Adingra et Kassi, 2016). Le manque de données sur les relevés linéaires effectués dans le Parc National du Banco, limite les possibilités de comparaison de cette étude. Cependant, les résultats de la présente étude seront comparés à ceux de plusieurs autres auteurs. L'étude structurale montre une dominance des microphanérophytes (*Baphia nitida*, etc.) et de lianes (*Griffonia simplicifolia*) qui s'observent dans les profils structuraux au niveau de la formation forestière dégradée. Par contre, on note la dominance des mésophanérophites (*Funtumia africana*, *Chrysophyllum subnudum*) et de mégaphanérophite (*Piptadeniastrum africanum*), dans la formation forestière. Ces résultats concordent avec ceux de Bakayoko (1999) qui a montré l'état de dégradation moins avancé des profils structuraux par la domination à l'intérieur de ceux-ci des mégaphanérophites et des mésophanérophites. Ceci peut donc expliquer la faible dégradation structurale de la formation

forestière. Dans les profils structuraux, la présence de nombreuses trouées se fait remarquée. Ces résultats sont en accord avec ceux de Kouamé (1998) en forêt dense humide semi-décidue. Celui-ci a montré que ces nombreuses ouvertures observées expliquent l'action anthropique des riverains. Le pourcentage de recouvrement des basses strates est observé dans l'ensemble de la formation forestière dense et forestière dégradée. Ces mêmes observations ont été faites par Bamba (2004) et par Bakayoko (2005) dans les grands fragments. Selon ces auteurs, ces forts pourcentages observés dans les basses strates sont des signes de dégradation des fragments. Ces pourcentages de recouvrement des basses strates pourraient s'expliquer par l'abondance des espèces du sous-bois dans la zone périphérique du Parc National du Banco. Comme Bamba (2004), on note l'absence d'individus des espèces dans les strates de hauteur « supérieures à 32 mètres » sur l'ensemble des relevés des différentes formations végétales. L'absence d'individus dans la strate supérieure à 32 mètres de haut s'expliquerait par un retard de croissance dû aux actions anthropiques sur certaines espèces émergentes comme *Lophira alata* et de *Piptadeniastrum africanum*.

6.5. Conclusion partielle

Cette étude a permis de recenser 449 espèces appartenant à 286 genres et rangés dans 88 familles. Les familles des Fabaceae, des Rubiaceae et des Apocynaceae sont les plus importantes numériquement. L'analyse de la structure de la végétation a montré que la densité des espèces est affectée dans la formation forestière dégradée. L'évaluation de la composition floristique et de la structure dans les différentes formations étudiées a permis de montrer que les variabilités observées sont liées à la pression anthropique sur les communautés végétales. Ces résultats confirment, une fois encore, l'existence des formations végétales anthropisées et des formations végétales non anthropisées dans la zone périphérique du Parc National du Banco. De tous ces résultats, il faut retenir que la végétation de la zone périphérique est très dominée par les individus de la classe de régénération, synonyme d'une forêt en pleine reconstitution.

CHAPITRE 7 : DESCRIPTION FLORISTIQUE ET STRUCTURALE DE LA VÉGÉTATION DANS LA ZONE CENTRALE DU PARC NATIONAL DU BANCO

7.1. Étude floristique de la zone centrale du Parc National du Banco

7.1.1. Richesse spécifique

Au cours de la présente étude, 345 espèces végétales ont été inventoriées dans la zone centrale du parc (Annexe 3). Ces espèces se répartissent entre 211 genres et 73 familles. Au niveau des familles, celles qui sont les plus dominantes avec au moins 10 espèces sont les Fabaceae (35 espèces), les Rubiaceae (32 espèces), les Apocynaceae (20 espèces), les Annonaceae (13 espèces), les Sapindaceae (13 espèces), les Malvaceae (12 espèces), les Celastraceae (11 espèces) et les Meliaceae (10 espèces). Les familles des Fabaceae, des Rubiaceae et des Apocynaceae représentent à elles seules 87 espèces soit 25,21 % de l'ensemble des espèces. L'historgramme de la figure 31 présente les familles dominantes avec au moins dix espèces.

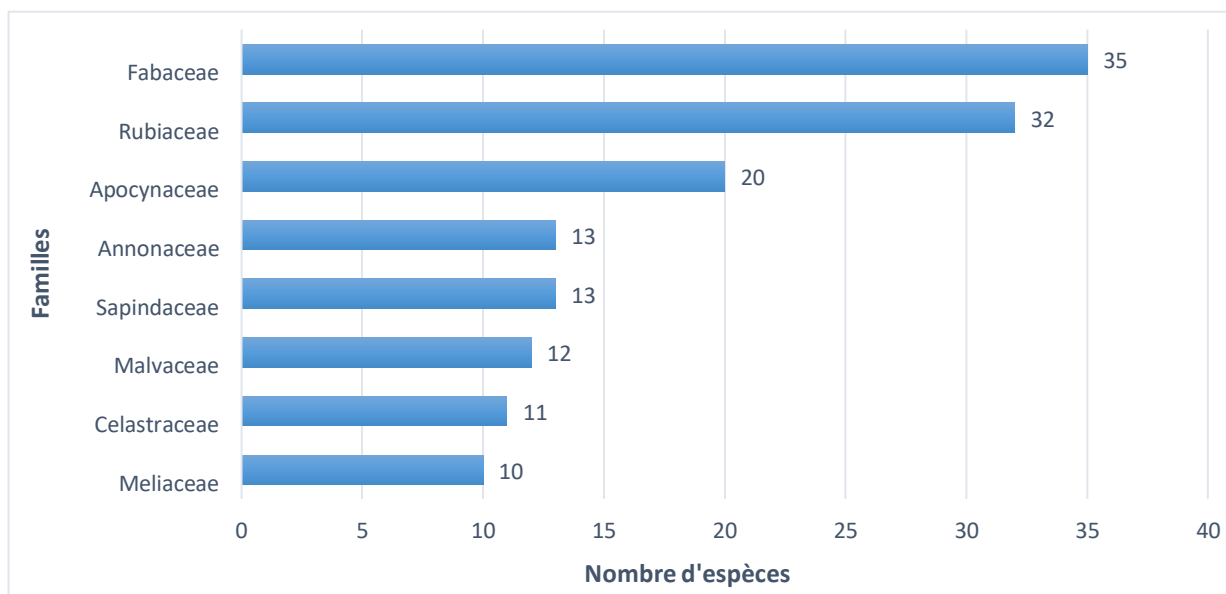


Figure 31 : Histogrammes des familles dominantes avec au moins dix espèces

7.1.2. Composition floristique

7.1.2.1. Types biologiques et morphologiques

Les types biologiques sont dominés majoritairement par les microphanérophytes avec un taux de 31,79 % (Figure 32). Les espèces microphanérophytes les plus abondantes au vu de leur fréquence sont *Cola caricifolia*, *Coula edulis*, *Isolona campanulata* et *Microdesmis keayana*. Ensuite vient

les mésophanérophyles et les nanophanérophyles avec respectivement 14,2 % et 12,71 % dans les différentes proportions des types biologiques.

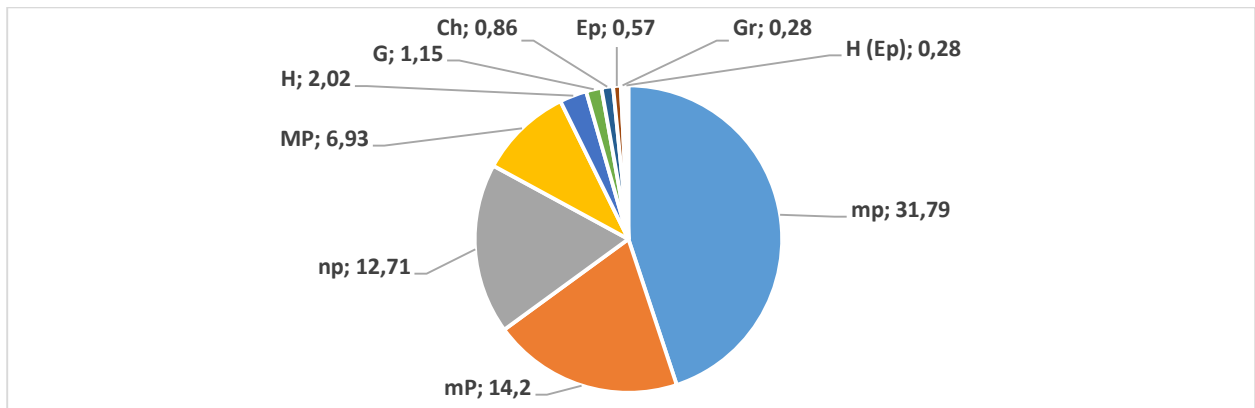


Figure 32 : Spectre des proportions des types biologiques rencontrés dans la zone centrale du parc

Les investigations des types morphologiques réalisées indiquent que dans la zone centrale, la proportion des arbres est majoritaire à 44,21 %. Les arbustes, les lianes et herbacées suivent respectivement avec 30,05 %, 20,86 % et 4,62 % dans les différentes proportions (Figure 33).

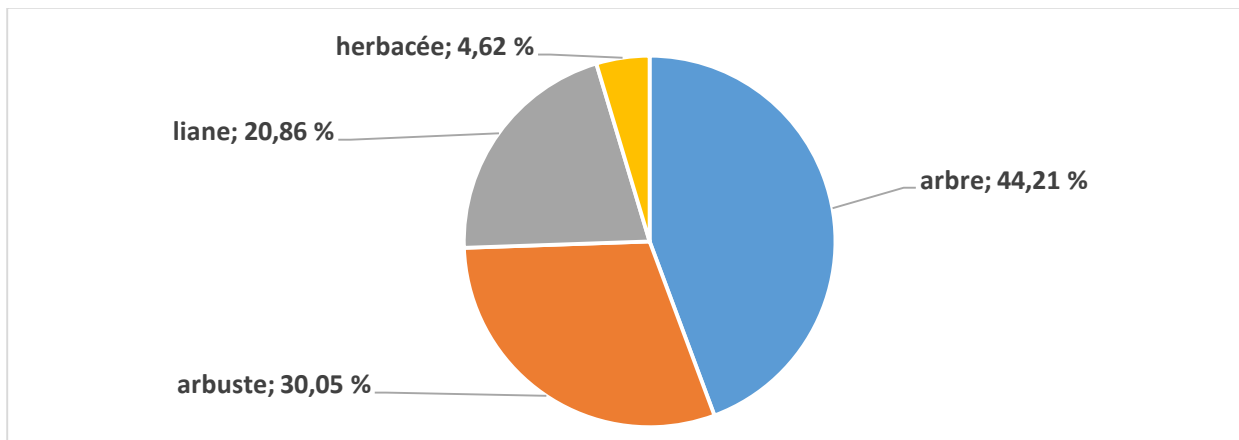


Figure 33 : Spectre des proportions des types morphologiques rencontrés dans la zone centrale du Parc National du Banco

7.1.2.2. Répartition des espèces inventoriées suivant les affinités chorologiques

Les espèces de la zone Guinéo-Congolaise représentent le type chorologique le plus répandu de toutes les espèces inventoriées avec un taux de 69,56 % du total. Les espèces endémiques à la région Ouest Africaine viennent en deuxième position avec une proportion de 17,91 % suivie des espèces communes aux zones Guinéo-Congolaise et Soudano-Zambézienne avec un taux de 8,38 %. Les faibles proportions sont observées au niveau des espèces endémiques à la Côte d'Ivoire avec une proportion de 2,02 %, les espèces introduites sont représentées par une proportion de

0,57 % et les espèces Soudano-Zambéziennes avec un taux de 0,28 %. La figure 34 illustre cette répartition phytogéographique.

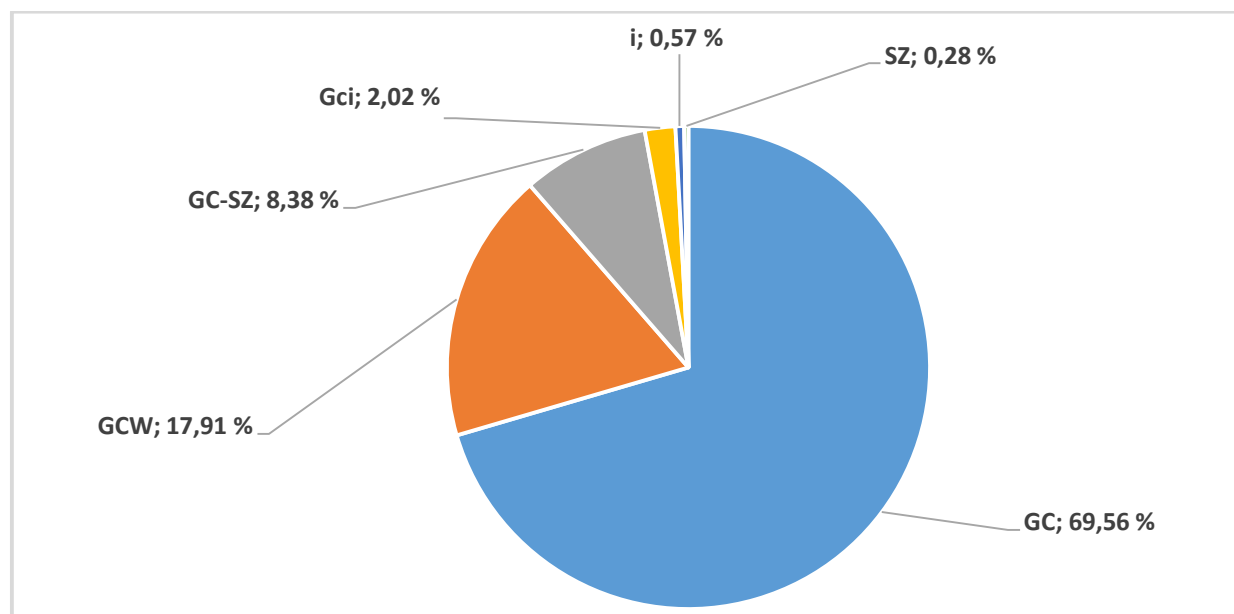


Figure 34 : Spectre de répartition des affinités chorologiques dans la zone centrale du parc

7.1.3. Diversité floristique

7.1.3.1. Diversité selon les indices de Shannon-Weaver et de Piélou

La diversité floristique de la zone centrale du parc s'estime au moyen des indices de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité de Piélou (E). Dans l'ensemble de la présente étude, la diversité est moyenne avec une valeur de 3,265 tandis que l'équitabilité est élevée et possède une valeur de 0,837.

7.1.3.2. Diversité à travers les indices de valeur d'importance

Pour apprécier la place d'une espèce par rapport à l'ensemble des autres espèces, l'Indice de Valeur d'Importance (IVI) a été calculé dans l'ensemble des relevés (Tableau XV). Les espèces, les plus écologiquement importantes sont dans l'ordre décroissant, les espèces *Strombosia pustulata*, *Turraeanthus africanus*, *Monodora myristica*, *Funtumia africana*, *Antiaris toxicaria*, *Berlinia confusa*, *Buchholzia coriacea* Engl. (Capparaceae), *Coula edulis* et *Lophira alata*. S'agissant des Valeurs d'Importances des Familles (VIF), elles sont résumées dans le tableau XVI par ordre décroissant. Ce sont les familles des Fabaceae, des Meliaceae, des Apocynaceae, des Annonaceae et des Olacaceae qui sont les plus représentatives dans la zone centrale du parc.

Tableau XV : Valeurs d'importances des espèces de la zone centrale du parc

Espèces	Dominance relative (%)	Densité relative (%)	Fréquence relative (%)	IVI (%)
<i>Strombosia pustulata</i>	28	4,7	10,15	42,85
<i>Turraeanthus africanus</i>	13,71	4,93	8,47	27,11
<i>Monodora myristica</i>	5,95	3,04	9,91	18,9
<i>Funtumia africana</i>	1,81	6,59	10,15	18,55
<i>Antiaris toxicaria</i>	9,73	2	5,81	17,54
<i>Berlinia confusa</i>	0,48	5,26	11,19	16,93
<i>Buchholzia coriacea</i>	1,35	3,78	10,33	15,46
<i>Coula edulis</i>	1,83	3,04	9,09	13,96
<i>Lophira alata</i>	2,35	3,59	6,81	12,75
<i>Pycnanthus angolensis</i>	1,83	1,98	5,57	9,38
<i>Vitex grandifolia</i>	5,79	1,29	2,06	9,14
<i>Allanblackia floribunda</i>	6,27	0,78	2,06	9,11
<i>Myrianthus libericus</i>	1,6	1,15	4,33	7,08
Autres (352)	19,3	57,87	4,07	81,24
Total (%)	100	100	100	300

IVI : Indice de Valeurs d'Importances ; % : pourcentage

Tableau XVI : Valeurs d'importances des familles de la zone centrale du parc

Familles	Dominance relative (%)	Densité relative (%)	Diversité relative (%)	VIF (%)
Fabaceae	7,48	10,14	23,21	40,83
Meliaceae	22,72	2,89	8,86	34,47
Apocynaceae	10,23	5,79	17,25	33,27
Annonaceae	2,92	3,76	6,73	13,41
Olacaceae	5,05	1,44	4,84	11,33
Lecythidaceae	3,78	1,15	4,93	9,86
Moraceae	4,94	2,02	2,03	8,99
Ochnaceae	2,99	1,44	3,59	8,02
Myristicaceae	4,21	0,57	1,98	6,76
Capparaceae	1,64	0,86	3,78	6,28
Clusiaceae	3,73	1,73	0,78	6,24
Lamiaceae	1,17	1,73	1,84	4,74
Urticaceae	0,66	1,44	1,15	3,25
Autres (60)	28,48	65,04	19,03	112,55
Total (%)	100	100	100	300

VIF : Valeurs d'importances des familles ; % : pourcentage

7.2. Étude structurale de la zone centrale du Parc National du Banco

7.2.1. Structure verticale des relevés linéaires

Dans l'ensemble, la majorité des relevés linéaires de la zone centrale ont des profils de recouvrement similaires. Les relevés ont été réalisés sur des lieux où la structure de la forêt a le même état de conservation. Les pourcentages de recouvrement des strates à partir des résultats des 10 relevés linéaires sont résumés dans le tableau XVII. Ce tableau montre que le pourcentage de recouvrement des cinq premiers relevés est élevé par rapport aux autres relevés. Sur chaque histogramme de ces relevés, la végétation est très hétérogène avec une canopée très dense dans les strates moyennes (strate de 4 à 8 mètres, 8 à 16 mètres et de 16 à 32 mètres). Les espèces comme *Strombosia pustulata*, *Palisota hirsuta*, *Geophila obvallata*, *Angylocalyx oligophyllus*, *Cola heterophylla*, *Hunteria umbellata* (K.Schum.) Hallier f. (Apocynaceae) et *Microdesmis keayana* sont les plus dominantes sur ces relevés. En observant la végétation, l'on remarque que celle-ci est de manière générale à canopée fermée avec des espèces d'arbres pouvant atteindre les 40 mètres de hauteur. Les espèces à haute taille sont la plupart *Piptadeniastrum africanum*. On trouve par endroit des trouées de grandes tailles. Au niveau de ces mêmes relevés, on note la présence d'individus dans la strate émergente (strate supérieure à 32 mètres). Toutefois, on note une absence d'espèces dans la strate émergente au niveau des relevés R8 et R10. La figure 35 illustre la représentation de la structure verticale de la zone centrale du parc.

Tableau XVII : Pourcentages de contacts par classe de hauteur au niveau des relevés linéaires

Relevés	Strates (mètres)					
	] ← ; 2[	[2 ; 4[	[4 ; 8[	[8 ; 16[	[16 ; 32[	[32 ; → [
R1	82	60	42	40	70	14
R2	64	68	67	78	57	9
R3	63	56	54	74	55	13
R4	74	50	32	72	61	11
R5	59	62	65	50	78	24
R6	66	58	74	73	77	7
R7	50	66	72	72	43	0
R8	54	71	63	79	53	5
R9	68	62	72	53	63	0
R10	48	73	63	45	62	8

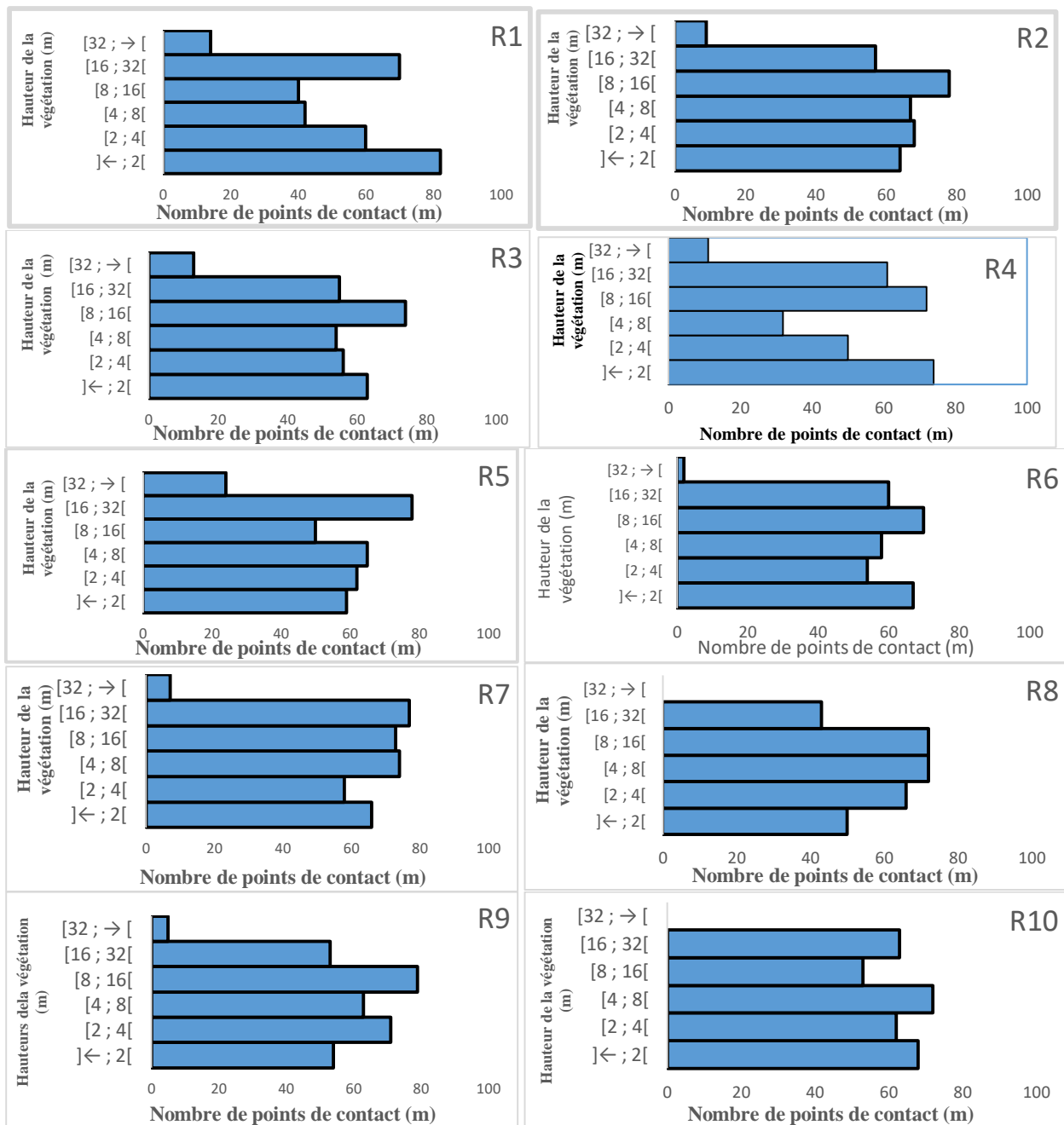


Figure 35 : Histogrammes du recouvrement de la végétation des relevés de la zone centrale du Parc National du Banco

7.2.2. Description horizontale de la structure dans la zone centrale

L'étude de la structure horizontale de la végétation montre qu'elle est régulièrement constituée de microphanérophytes et de mégaphanérophytes telles que *Cola heterophylla* et *Piptadeniastrum africanum* avec un sous-bois pauvre. Tout le long des relevés, montre une hétérogénéité de la végétation sur toutes les parcelles étudiées (Figure 36).

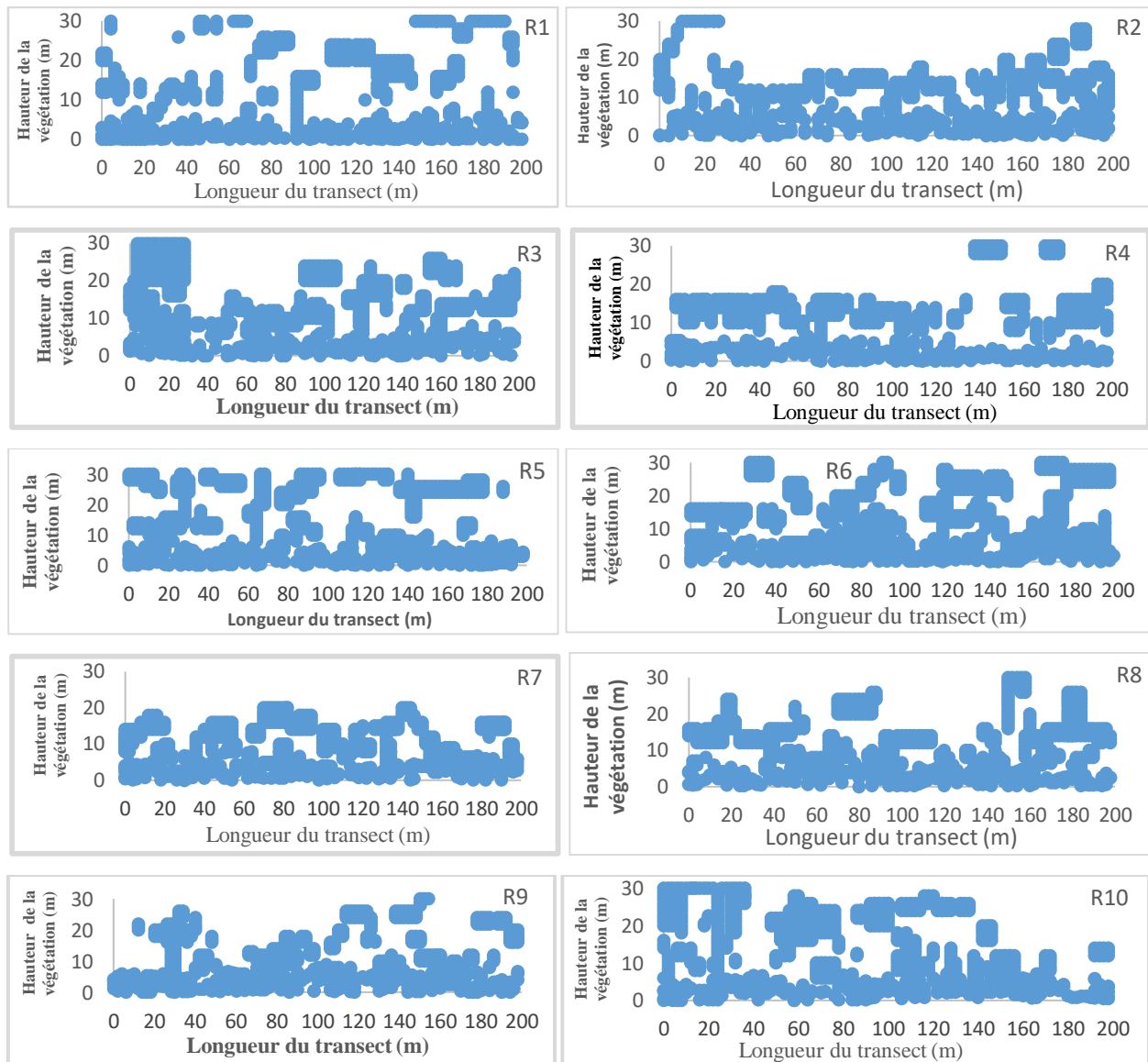


Figure 36 : Profils horizontaux de la végétation des relevés dans la zone centrale du PNB

7.2.3. Structure diamétrique des peuplements ligneux

Comme on peut remarquer ici, l'histogramme de distribution de diamètre de ligneux présente une allure générale en « J-renversé » avec une présence d'individus dans toutes les classes de diamètres (Figure 37).

Dans la classe de 10 à 20 centimètres de diamètre, on enregistre la plus forte densité avec 3308 tiges par hectare. Dans les classes de diamètres compris entre 20 à 30 centimètres, 30 à 40 centimètres et 40 à 50 centimètres, le nombre de tiges diminue de 761 à 104 puis augmente à nouveau dans l'intervalle de diamètre de 50 à 60 centimètres avec 256 tiges par hectare. De même, le nombre de tiges diminue des classes 60 à 70 centimètres allant à celle de 80 à 90 centimètres de 10 à 4 tiges par hectare puis augmente dans la classe supérieure à 100 centimètres à 20 tiges par hectare.

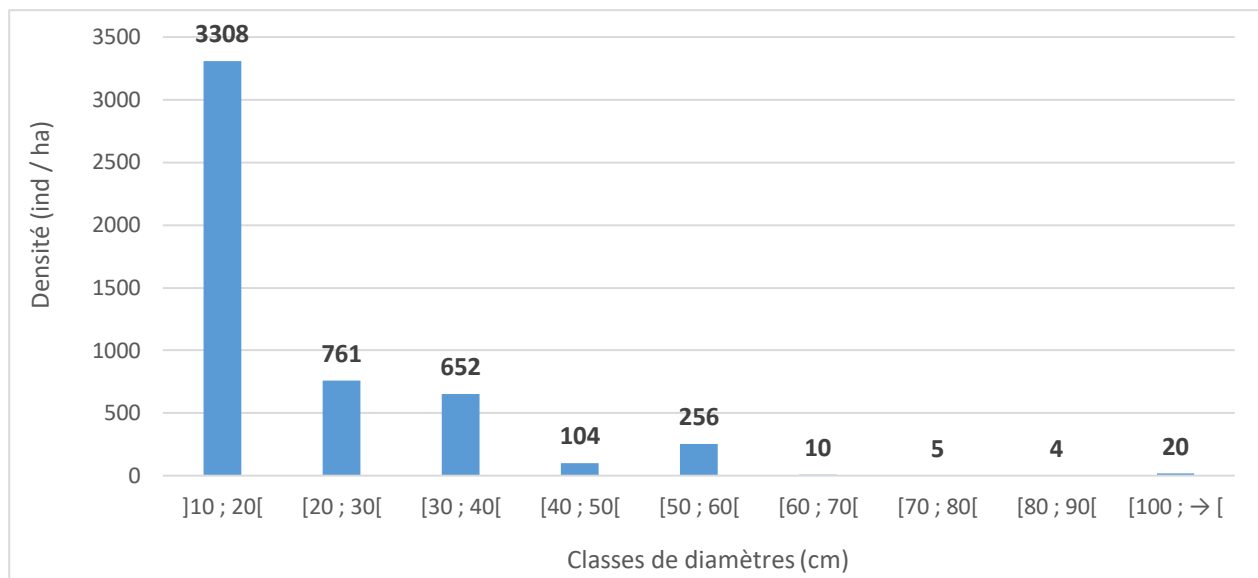


Figure 37 : Répartition des espèces en classes de diamètres dans la zone centrale du PNB

7.2.4. Densité des tiges et aire basale

La densité totale des individus de diamètre supérieur ou égal à 10 centimètres, à 1,30 mètres du sol, est de 496 tiges par hectare. Les individus d'espèces densément représentés dans la zone centrale du parc sont *Berlinia confusa*, *Turraeanthus africanus*, *Hunteria umbellata* et *Funtumia africana*. La surface terrière de la zone centrale du parc est de 36,22 m² par hectare. L'espèce *Berlinia confusa* est la plus abondante et occupe 1,62 m² par hectare. Il vient en second lieu l'espèce de *Turraeanthus africanus* avec 1,07 m² par hectare et celle de *Funtumia africana* avec 0,89 m² par hectare.

7.3. Discussion

L'étude de la richesse spécifique de la zone centrale du parc montre qu'elle est riche de 345 espèces végétales appartenant à 211 genres et 73 familles. Cette richesse spécifique est moins importante que celle observée par De Koning (1983) dans la même zone centrale du parc. En effet, au début des années 1980, De Koning (1983) a répertorié 624 espèces de Phanérophytes dans la même forêt, soit une marge de 259 espèces. Cet écart pourrait s'expliquer par les différentes méthodes d'échantillonnage. De Koning a fait un inventaire exhaustif dans l'ensemble de la zone centrale contre cette étude où seulement des méthodes des relevés de surface, linéaire et itinérant ont été utilisées dans certaines parties de formation forestière dense. Ces méthodes utilisées ont certainement omis certaines espèces dans des habitats qui n'ont pas été pris en compte au cours de cette étude.

Concernant les familles, ce sont les Fabaceae avec 35 espèces, les Rubiaceae avec 32 espèces et les Apocynaceae avec 20 espèces qui sont les plus importantes dans la zone centrale du parc. Il s'agit des familles les plus représentées dans la flore de la majorité des forêts tropicales humides (Guillaumet et Adjanohoun, 1971), surtout des forêts denses de la Côte d'Ivoire (Aubréville, 1938). La dominance de ces familles pourrait s'expliquer par le fait que la flore de la zone centrale du Parc National du Banco conserve, aujourd'hui encore, les caractéristiques des forêts tropicales humides au vu des différentes parcelles inventoriées. Le nombre d'espèces au niveau des familles des Fabaceae et des Rubiaceae pourrait s'expliquer par la dominance des microphanérophytes, car les espèces de ces familles sont, pour la plupart, des arbustes (Menziès, 2000 ; Nusbaumer, 2003). Ces familles dominent également dans le Parc National de Taï avec respectivement 185, 115 et 83 espèces (Menziès, 2000). En effet, la majorité des forêts ivoiriennes est dominée par le même cortège de familles (Kouamé *et al.*, 1998 ; Goné Bi *et al.*, 2013). Selon Vroh Bi (2013), l'abondance des microphanérophytes entraînerait une baisse du nombre d'espèces de chaméphytes et de thérophytes. De même, l'abondance des Rubiaceae s'expliquerait par le fait que le Parc National du Banco se situe dans la région forestière Guinéo-Congolaise qui est le domaine de prédilection des Rubiaceae (Aké-Assi, 2002).

L'évaluation de l'endémisme des espèces de la flore de la zone centrale du parc montre qu'elle est riche en espèces endémiques. Ces espèces se répartissent entre 17,91 % des espèces endémiques à l'Afrique de l'Ouest et 2,02 % des espèces endémiques ivoiriennes. La richesse de la zone centrale du parc en espèces endémiques s'explique par la grande superficie de son biotope forêt dense. La zone centrale du parc bénéficie de la surveillance particulière des agents forestiers de l'OIPR contre toutes formes d'activités telles que l'implantation des parcelles agricoles et les prélèvements illégaux des ressources naturelles. La proportion élevée des espèces de la région Guinéo-Congolaise pourrait traduire une grande maturité de cette forêt qui semble peu ou pas perturbée par l'activité humaine (Tiokeng *et al.*, 2015).

L'étude des types biologiques montre que la flore de la zone centrale du parc est dominée par les microphanérophytes. En effet, les microphanérophytes tolèrent mieux les milieux découverts tout en développant des stratégies adaptatives et compétitives (Julve, 1989). Il en est de même pour les types morphologiques qui sont dominés par les espèces arborescentes.

L'étude de la diversité floristique montre que la valeur moyenne des indices de diversité de Shannon-Weaver (H') et Piélu de la zone centrale sont aussi importantes. Ces valeurs sont respectivement 3,265 et 0,837. La valeur de H' reste supérieure à celle obtenue par Kouadio (2018) pour ces parcelles témoins dans la forêt de l'Anguédédou avec une valeur de 2,91. Cependant, l'indice d'équitabilité de cette étude reste inférieur à celui de Kouadio (2018) qui est 0,96. L'étude

de la distribution des individus au sein des espèces de la zone centrale du parc à l'aide de l'équitabilité de Pielou montre qu'elle est assez équilibrée. Cela confirme davantage que, dans zone centrale du parc, il existe des espèces qui renferment un nombre important d'individus que d'autres. En effet, selon Odum (1976), les écosystèmes n'ayant pas été soumis à des contraintes anthropiques, ont une équitabilité élevée, de l'ordre de 0,6 à 0,8 et ceux ayant subis des stress ont une équitabilité faible. La valeur de 0,837 entre dans l'échelle des valeurs considérées comme étant optimales (0,6 à 0,8) par Odum (1976). Elles traduisent une bonne répartition des individus au sein des espèces. Cette forte diversité peut être liée au fait que ses forêts ne semblent pas avoir connu de perturbations majeures.

La dominance d'espèces caractéristiques du Parc National du Banco, à savoir l'espèce de *Turraeanthus africanus* au niveau des indices des valeurs d'importances permet de dire que zone centrale du parc est le mieux conservé. Cette espèce fait partie des espèces caractéristiques du Parc National du Banco (Aké-Assi *et al.*, 1974). Cette même observation a été faite par Missa *et al.* (2018) dans les blocs forestiers de l'Université Abobo Adjamé.

L'analyse de l'indice des valeurs d'importance des familles a révélé une forte représentativité des Fabaceae. Ce résultat corrobore avec les travaux de Gonmadje *et al.* (2011) dans d'autres forêts en Afrique tropicale. L'abondance de cette famille dans une forêt indique que celle-ci appartient au type phytogéographique Guinéo-Congolais (White, 1983 ; Gonmadje *et al.*, 2013). Cette famille est aussi considérée comme celle caractérisant les forêts anciennes (Leal, 2001).

L'étude structurale de la végétation dans la zone centrale du parc a permis d'observer les structures verticale et horizontale. La structure verticale montre une proportion élevée des individus dans les strates supérieures jusqu'à plus de 32 mètres de haut à l'exception des relevés R8 et R10. Les graphiques de recouvrement obtenus sont caractéristiques des formations denses sempervirentes intactes et semblables au type A de Chatelain (1996) pour les parcelles inventoriées. Cette caractérisation des formations denses sempervirentes intactes pourrait s'expliquer par le fait que les parcelles explorées dans la zone centrale du parc sont bien conservés et épargnés des actions anthropiques. La présence d'individus dans les strates supérieures pourrait s'expliquer par l'émergence au-dessus de la canopée des espèces de *Lophira alata* et de *Piptadeniastrum africanum*. Dans l'ensemble, ces relevés correspondent au type H bis de Menziès (2000) et correspondent aux formations des forêts primaires. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les parcelles étudiées dans la zone centrale du parc se trouve dans une formation mature et non perturbée.

Les résultats obtenus montrent que la structure horizontale présente une distribution régulière d'individus d'espèces le long des relevés linéaires, toutefois on observe quelques trouées par

endroits. Les irrégularités présentes dans la structure horizontale liées aux trouées sont le fait de grands chablis observés dans certaines parties de la végétation.

L'histogramme de distribution diamétrique des ligneux présente une allure en « J-renversé » avec la présence d'individus dans toutes les classes de diamètres. Ces mêmes observations ont été faites par Zapfack *et al.* (2002) dans la région Yaoundé-Mbalmayo-Sangmelima au Cameroun. Selon ceux-ci, seules les forêts primaires ont une distribution dans toutes les classes de diamètre, le nombre d'individus diminuant avec l'augmentation du diamètre. Aussi, la protection contre l'infiltration de la zone centrale se traduit par des arbres plus denses, plus grands et, ont les plus gros diamètres (Ngom *et al.*, 2013 ; Savadogo *et al.*, 2016).

La valeur de 496 individus par hectare obtenue au cours de cette étude reste inférieure à celle recensée par Kouamé (1998) dans la Forêt Classée de Haut-Sassandra avec 385 individus par hectare. La forte richesse spécifique de la zone centrale du parc pourrait refléter une plus grande variabilité des niches et donc des facteurs biotiques et abiotiques favorables au développement d'un grand nombre d'espèces (Tiokeng *et al.*, 2015).

Selon Mosango et Lejoly (1990), des valeurs de surfaces terrières comprises entre 25 et 50 m² par hectare caractérisent les forêts denses humides. Au cours de la présente étude, une surface terrière de 36,22 m² par hectare pour la zone centrale du parc a été obtenue qui entre dans l'intervalle proposé par Mosango et Lejoly. Cette valeur obtenue s'expliquerait par l'absence d'activités anthropiques qui a dû favoriser la bonne croissance des plantes ligneuses.

7.4. Conclusion partielle

La présente étude a permis de recenser 345 espèces végétales appartenant à 211 genres et 73 familles. Les Rubiaceae, les Fabaceae, les Apocynaceae et les Malvaceae sont les familles les plus riches en nombre d'espèces. L'évaluation de la diversité spécifique a permis de montrer que la zone centrale du parc est le milieu le plus diversifié avec une dominance des microphanérophytes suivis des mésophanérophytes et de mégaphanérophytes. Les types morphologiques qui dominent dans la zone centrale sont les arbres et les arbustes. L'étude structurale a montré la présence d'espèces dans la strate de hauteur supérieure à 32 mètres ainsi que les individus d'espèces à gros diamètres et une couverture régulière jusqu'à 40 mètres de hauteur. Du point de vue structural, la plupart des relevés de la zone centrale ressemblent au type H bis de Menziès qui caractérisent les relevés de forêt primaire.

CHAPITRE 8 : ÉTUDE COMPARATIVE DES RELEVÉS DE LA FORMATION FORESTIÈRE DENSE DE LA ZONE PÉRIPHÉRIQUE ET CENTRALE DU PARC NATIONAL DU BANCO

Après la description floristique et structurale de la zone périphérique et centrale du parc, il convient de faire une comparaison entre la formation forestière dense de la zone périphérique et centrale pour ses paramètres floristiques et structuraux. Ces résultats permettront de comprendre non seulement ce qui détermine la dégradation de la zone périphérique, mais aussi leur importance du point de vue floristique et surtout la tendance évolutive de ces milieux d'étude.

8.1. Comparaison de la formation forestière dense des deux milieux d'étude sur le plan floristique

8.1.1. Au niveau de la richesse spécifique

L'inventaire des parcelles de la formation forestière dense de la zone périphérique a permis de recenser 283 espèces réparties en 229 genres appartenant à 80 familles. Ce sont au total 345 espèces appartenant à 211 genres et 73 familles qui ont été inventoriées dans la zone centrale du parc. Toutefois, la comparaison des valeurs moyennes de la richesse spécifique révèle une différence significative entre elles selon le test d'Anova (Tableau XVIII).

Tableau XVIII : Comparaison des effectifs entre les deux milieux d'étude

		Milieux d'étude		Paramètres statistiques	
		Zone périphérique	Zone centrale	F	P
Espèces	Total	283	345		
	Nombre moyen	31,39 ± 1,02 ^b	40,19 ± 0,19 ^a	21,9	< 0,0001
Genres	Total	229	211		
	Nombre moyen	28,72 ± 0,9 ^b	38,56 ± 0,17 ^a	17,9	< 0,0001
Familles	Total	80	73		
	Nombre moyen	21,62 ± 0,48 ^b	25,51 ± 0,09 ^a	5,7	0,018

Valeurs moyennes plus ou moins l'erreur standard ayant les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % (test de Tukey).

Les familles sont pour la plupart bien représentées dans les deux zones, les plus diversifiées restent les Fabaceae, les Apocynaceae et les Rubiaceae. Quelques petites familles riches en espèces sont exclusives à chaque milieu. Il s'agit pour la zone périphérique, des Annonaceae, des Euphorbiaceae, des Sapindaceae, des Malvaceae, des Celastraceae, des Meliaceae et des Araceae

qui sont la plupart des herbacées. Ces mêmes familles sont également majoritaires dans la zone centrale du parc à l'exception des Araceae. Cette étude comparative des familles se limite seulement aux familles les plus dominantes dans les deux types de milieux. Les résultats sur la richesse spécifique au niveau des familles selon les deux milieux indiquent que dans la zone périphérique, les Fabaceae viennent en tête avec 40 espèces, les Apocynaceae avec 28 espèces et les Rubiaceae avec 23 espèces. La figure 38 illustre l'histogramme de comparaison des deux milieux. Comme dans la zone périphérique, au niveau de la zone centrale du parc, les Fabaceae viennent en tête avec 35 espèces, suivies des Rubiaceae avec 32 espèces et des Apocynaceae avec 20 espèces. Lorsqu'on prend deux à deux les familles, on constate que les familles des Fabaceae et des Apocynaceae dans la zone périphérique restent supérieures à celles de la zone centrale. Contrairement à la famille des Rubiaceae, le nombre d'espèces reste supérieur dans la zone centrale par rapport à celle de la zone périphérique. La comparaison des moyennes des richesses spécifiques des espèces dans les familles dominantes révèle une différence significative ($P < 0,05$) entre les familles des Fabaceae et les Apocynaceae. Cependant, il n'existe pas de différence significative ($P = 0,057$) au sein de la famille des Rubiaceae (Tableau XIX).

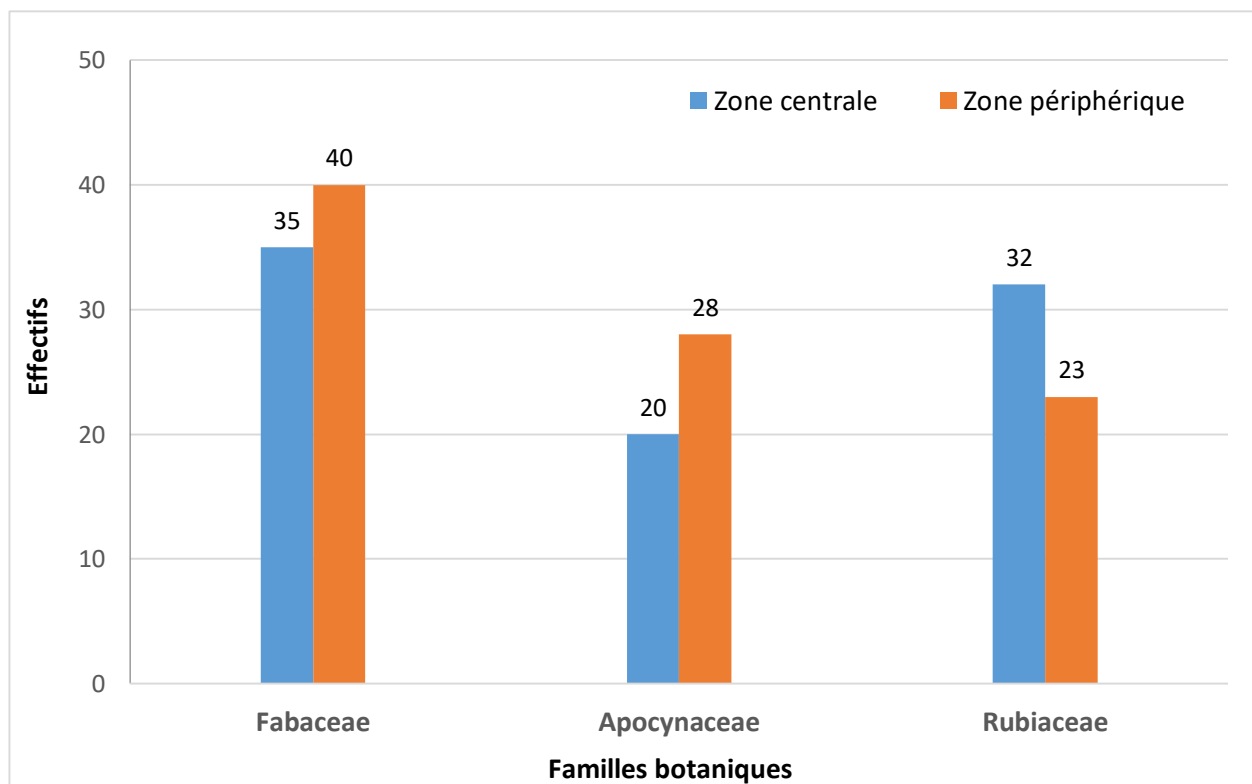


Figure 38 : Histogrammes de comparaison des effectifs des espèces des familles dominantes des deux milieux d'étude

Tableau XIX : Comparaison des moyennes des espèces des familles dominantes dans les différents milieux d'étude

Familles	Milieux d'étude		Paramètres statistiques	
	Zone périphérique	Zone centrale	F	P
Fabaceae	11,375 ± 0,46 ^a	9,3 ± 0,48 ^b	8,511	0,01
Apocynaceae	6,125 ± 0,56 ^a	4,2 ± 0,29 ^b	8,647	0,01
Rubiaceae	2,25 ± 0,66 ^a	3,7 ± 0,34 ^a	4,2	0,057

Pour chaque ligne, les valeurs moyennes affectées de la même lettre sont significativement égales au seuil de 5 % (test de Tukey).

8.1.2. Composition floristique

Les espèces les plus fréquentes au niveau des parcelles de la formation forestière dense de la zone périphérique sont *Angylocalyx oligophyllus*, *Baphia nitida*, *Dichapetalum pallidum*, *Albertisia cordifolia*, *Icacina mannii* Oliv. (Icacinaceae), *Strombosia pustulata*, *Scytopetalum tieghemii* et *Microdesmis keayana*. Les espèces qui constituent la strate haute sont *Chrysophyllum subnudum*, *Piptadeniastrum africanum* et *Turraeanthus africanus*. Dans les massifs forestiers de la zone centrale, les espèces les plus abondantes sont *Albertisia cordifolia*, *Angylocalyx oligophyllus*, *Cola caricifolia*, *Coula edulis*, *Turraeanthus africanus*, *Isolona campanulata*, *Microdesmis keayana*, *Strombosia pustulata*, *Blighia welwitschii*, *Piptadeniastrum africanum* et *Rhaphiostylis cordifolia*. Par ailleurs, le nombre d'espèces exclusivement rencontrées dans la zone périphérique est supérieur à celui rencontré dans la zone centrale. En effet, 260 espèces qui s'observent uniquement dans la zone périphérique alors que 156 espèces ne se collectent que dans la zone centrale. Parmi ces espèces exclusives, on note par exemple *Bombax buonopozense* P.Beauv. (Malvaceae), *Capparis tomentosa* Lam. (Capparaceae), *Croton hirtus* L'Hér. (Euphorbiaceae), *Eulophia gracilis* Lindl. (Orchidaceae) et *Majidea fosteri* Sprague Radlk. (Sapindaceae) dans la zone périphérique. Au niveau de la zone centrale, on note *Trilepisium madagascariense* DC. (Moraceae), *Clerodendrum polycephalum* Baker (Lamiaceae), *Decorsella paradoxa* A.Chev (Violaceae), *Panda oleasa* Pierre (Pandaceae) et *Phyllocosmus africanus* Hook.f. Klotzsch (Ixonanthaceae).

8.1.2.1. Comparaison suivant les types morphologiques

Dans l'ensemble des relevés, les arbustes dominant tant au niveau de la zone périphérique que dans la zone centrale du parc avec respectivement 38,51 % et 44,21 % des totaux. Les herbacées font 6,36 % pour la zone périphérique et 4,62 % dans la zone centrale du parc. Concernant les

arbres, ils contribuent à 20,14 % dans la zone périphérique et de 20,86 % pour la zone centrale. Quant aux lianes, elles font 34,98 % du total des types morphologiques pour la zone périphérique et 30,05 % dans la zone centrale (Figure 39). Le test de significativité ne montre aucune différence significative ($P > 0,05$) entre la distribution des arbustes et des herbacées (Tableau XX).

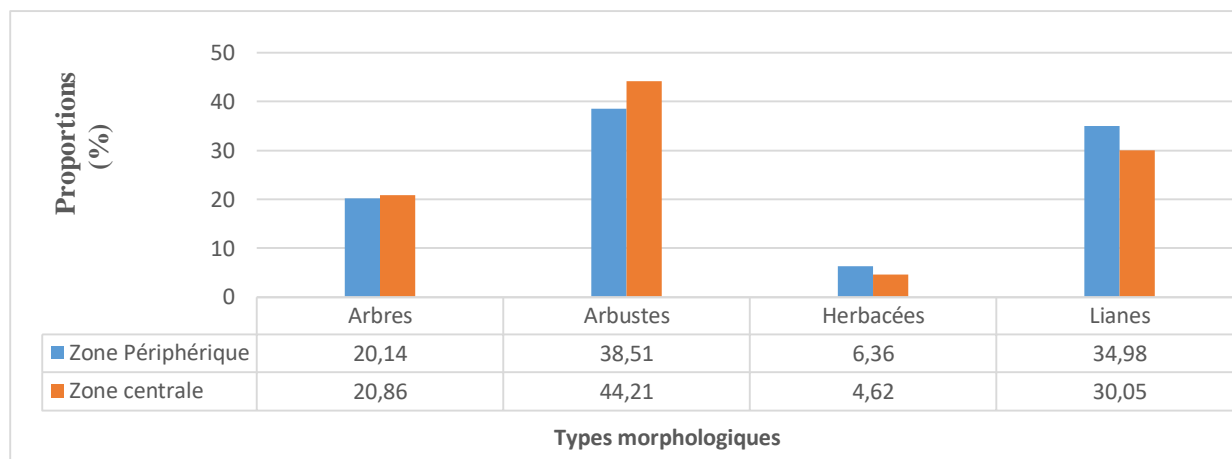


Figure 39 : Histogrammes de comparaison des proportions des types morphologiques des deux milieux d'étude

Tableau XX : Comparaison des proportions des types morphologiques entre les différents milieux d'étude

Types morphologiques (%)	Milieux d'étude		Paramètres statistiques	
	Zone périphérique	Zone centrale		
Arbres	22,79 ± 0,24 ^b	27,95 ± 0,71 ^a	F = 23,6	P < 0,0001
Arbustes	37,06 ± 0,32 ^a	38,69 ± 0,7 ^a	F = 12,94	P = 0,262
Herbacées	5,43 ± 0,14 ^a	6,27 ± 4,47 ^a	F = 19,04	P = 0,176
Lianes	34,71 ± 0,34 ^a	27,08 ± 4,47 ^b	F = 24,5	P < 0,0001

Pour chaque ligne, les valeurs moyennes affectées de la même lettre sont significativement égales au seuil de 5 % (test de Tukey), % : pourcentage.

8.1.2.2. Comparaison suivant les types biologiques

Dans l'ensemble des espèces exclusives des relevés de chaque zone d'étude, le type biologique est dominé par les microphanérophytes avec une proportion de 30,03 %. Suivent aussi les mésophanérophytes avec 15,54 % et les nanophanérophytes avec 8,83 % pour les relevés de la zone périphérique. En ce qui concerne les relevés de la zone centrale, les proportions respectives

de 31,79 %, 14,2 % et 12,71 % sont obtenues pour les mésophanérophytes, microphanérophytes et nanophanérophytes. Les types biologiques de la zone centrale dominent ceux de la zone périphérique à l'exception des mésophanérophytes qui reste dominante dans la zone périphérique (Figure 40). Les proportions des types biologiques dominants évoluent de la même manière selon les différentes méthodes et les zones d'études. La comparaison des proportions des différents types biologiques, dans l'ensemble des relevés linéaires met en évidence des différences significatives au seuil de 5 %. Les différences s'observent entre les proportions de mégaphanérophytes ($F = 6,5$; $P = 0,015$), de mésophanérophytes ($F = 12,21$; $P = 0,001$), de thérophytes ($F = 4,7$; $P = 0,036$) et de géophytes ($F = 11,2$; $P = 0,002$) des deux zones d'étude (Tableau XXI).

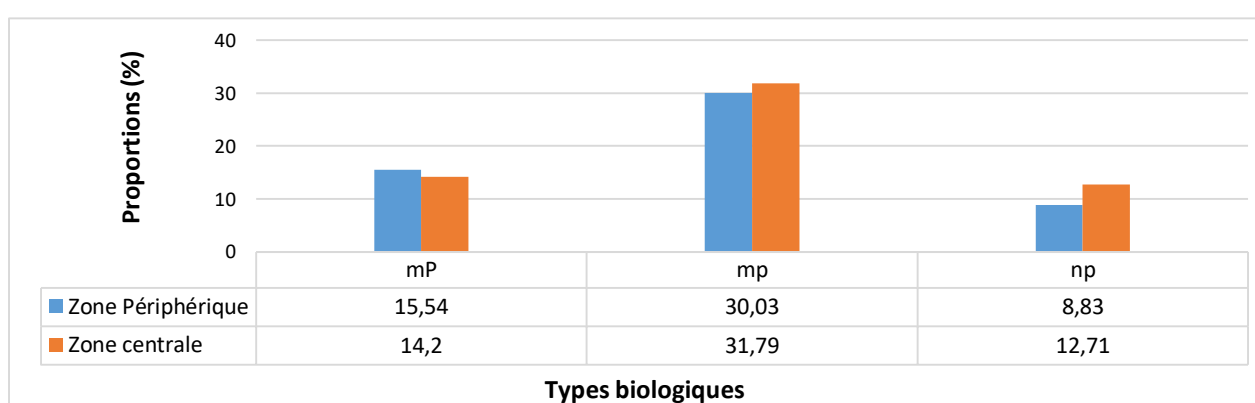


Figure 40 : Histogrammes de comparaison des proportions des types biologiques dominants des deux zones d'étude

Tableau XXI : Comparaison des proportions des types biologiques selon les milieux d'étude

Type biologique (%)	Milieux d'étude		Paramètres statistiques	
	Zone périphérique	Zone centrale		
Géophytes	0,35 ± 0,06 ^b	1,21 ± 0,15 ^a	F = 11,3	P = 0,002
Chaméphytes	2,21 ± 0,07 ^a	2,03 ± 0,15 ^a	F = 0,342	P = 0,562
Nanophanérophytes	9,53 ± 0,19 ^a	10,77 ± 0,41 ^a	F = 2,232	P = 0,143
Mésophanérophytes	18,32 ± 0,22 ^b	21,76 ± 0,57 ^a	F = 12,1	P = 0,001
Microphanérophytes	29,24 ± 0,3 ^a	28,11 ± 0,64 ^a	F = 0,745	P = 0,393
Hémicryptophytes	1,42 ± 0,08 ^a	1,71 ± 0,18 ^a	F = 0,621	P = 0,436
Mégaphanérophytes	4,73 ± 0,15 ^b	6,4 ± 0,35 ^a	F = 6,5	P = 0,015
Épiphytes	0,11 ± 0,03 ^a	0,19 ± 0,06 ^a	F = 0,373	P = 0,545
Thérophytes	0,23 ± 0,03 ^a	0,00 ± 0,06 ^b	F = 4,7	P = 0,036

Pour chaque ligne, les valeurs moyennes affectées de la même lettre sont significativement égales au seuil de 5 % (test de Tukey) ; % : pourcentage.

8.1.2.3. Comparaison suivant les affinités chorologiques

La répartition de l'ensemble des espèces dans la région phytogéographique au niveau du Parc National du Banco montre une dominance des espèces Guinéo-Congolaises dans la zone périphérique comme centrale du parc (Figure 41). Les espèces les plus abondantes de cette catégorie sont *Turraeanthus africanus*, *Funtumia africana* et *Chrysophyllum subnudum*. Les espèces endémiques de l'Afrique de l'Ouest comprennent 17,91 % pour la zone centrale et reste dominant. Les espèces comme *Culcasia liberica* N.E.Br (Araceae) et *Cola caricifolia* sont les plus abondantes de ce groupe. Les espèces Guinéo-Congolaises et Soudano-Zambéziennes dominent à 12,01 % des espèces inventoriées dans la zone périphérique. L'essentiel de ces espèces est représenté par les arbres de *Elaeis guineensis*. La comparaison deux à deux des espèces de la région phytogéographique montre que les espèces Guinéo-Congolaises et les espèces endémiques de l'Afrique de l'Ouest sont les plus dominantes.

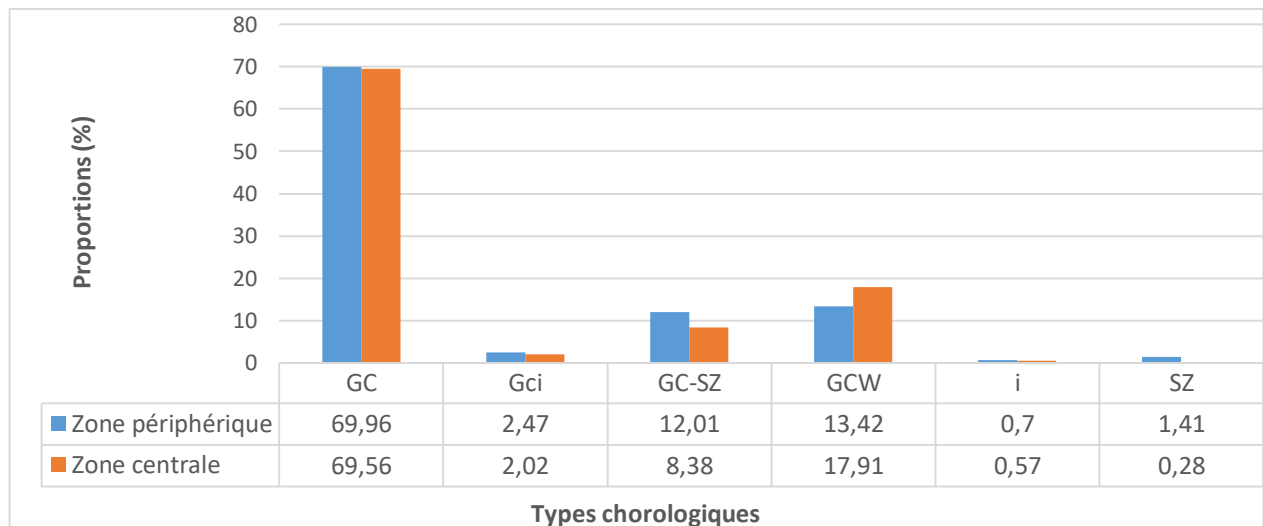


Figure 41 : Histogrammes de comparaison des proportions des types chorologiques de l'ensemble du parc

Les listes floristiques des espèces exclusives des deux zones révèlent une dominance des espèces GC dans l'ensemble des différentes zones (Tableau XXII). Dans les parcelles de la zone centrale, on a $80,47 \pm 0,66$ % des espèces rencontrées de GC, alors que dans les parcelles de la zone périphérique, on trouve $77,12 \pm 0,28$ % d'espèces GC. Ces proportions révèlent une différence significative au seuil de 5 % ($F = 7,37$; $P = 0,01$). On enregistre $7,92 \pm 0,18$ % d'espèces GC-SZ dans les parcelles de la zone périphérique et $6,46 \pm 0,41$ % dans les parcelles de la zone centrale. Concernant les proportions des espèces GCW, on note respectivement $11,35 \pm 0,41$ % et $10,18 \pm 0,19$ % dans les parcelles de la zone centrale et dans les parcelles de la zone périphérique. S'agissant des espèces Gci, les proportions sont respectivement $2,85 \pm 0,1$ % et $1,11 \pm 0,26$ %

dans les parcelles de la zone périphérique et parcelles de la zone centrale. Les espèces introduites quant à elles dominent en proportion de $1,25 \pm 0,1$ % et de $0,00 \pm 0,25$ % pour les parcelles de la formation forestière dense en zone périphérique et les parcelles de la zone centrale. Cependant, il n'existe aucune différence significative entre les proportions des espèces GCW, GCi, GC-SZ et introduites ($p > 0,05$). Les parcelles de la zone centrale inventoriées sont plus riches que celles de la zone périphérique en espèces dans la majorité des inventaires réalisés.

Tableau XXII : Comparaison des proportions d'espèces des affinités chorologiques

Type chorologique (%)	Milieux d'étude		Paramètres statistiques	
	Zone périphérique	Zone centrale		
GC	$77,12 \pm 0,28^b$	$80,47 \pm 0,66^a$	F = 7,37	P = 0,01
GCi	$2,85 \pm 0,1^a$	$1,1 \pm 0,26^b$	F = 15,888	P = 0,00
GC-SZ	$7,92 \pm 0,18^a$	$6,42 \pm 0,41^a$	F = 3,308	P = 0,077
GCW	$10,18 \pm 0,19^a$	$11,35 \pm 0,41^a$	F = 1,883	P = 0,178
SZ	$0,59 \pm 0,05^a$	$0,63 \pm 0,11^a$	F = 0,029	P = 0,866
i	$1,25 \pm 0,11^a$	$0,00 \pm 0,25^b$	F = 7,331	P = 0,01

Pour chaque ligne, les valeurs moyennes affectées de la même lettre sont significativement égales au seuil de 5 % (test de Tukey) ; % : pourcentage.

8.1.3. Similarités floristiques des différentes formations forestières des deux zones d'étude

L'observation de la liste des espèces rencontrées au niveau des deux zones a permis de faire ressortir les spécificités et les ressemblances entre les différents biotopes. La classification ascendante hiérarchique issue du calcul du coefficient de Sørensen montre que les biotopes inventoriés sont donc floristiquement similaires (Tableau XXIII). La similarité entre les différents relevés pris deux à deux a été calculée. Les valeurs des indices de similarité sont dans l'ensemble inférieures à 50 %. Ces valeurs sont proches de 100 pour les relevés d'un même milieu. L'analyse du dendrogramme issu du calcul de la matrice des pourcentages de recouvrement des relevés linéaires montre trois groupes de relevés. Ces trois groupes sont :

Le groupe 1 comprend uniquement les relevés de la zone périphérique (r19 et r20).

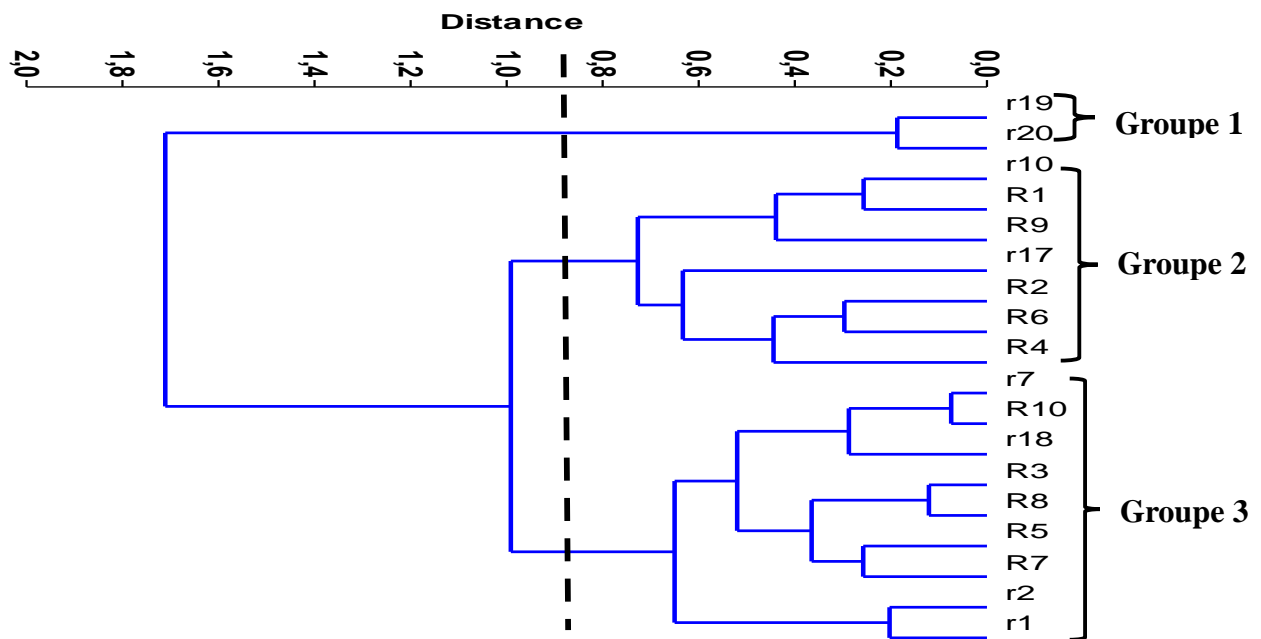
Le groupe 2 est composé de deux relevés de la zone périphérique (r10 et r17) et cinq relevés dans zone centrale (R1, R2, R4, R6 et R9).

Le groupe 3, tout comme le groupe 2 est composé uniquement des relevés de la zone centrale. Ce sont les relevés R3, R5, R7, R8 et R10. Ces trois groupes sont donnés à la figure 42.

Tableau XXIII : Matrice de similarité des relevés des massifs forestiers de la zone périphérique (r) et centrale (R) du parc, basée sur l'indice de Sørensen calculé à partir des valeurs du pourcentage de recouvrement

Relevés	r1	r2	r7	r10	r17	r18	r19	r20	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
r1	1,00																	
r2	0,97	1,00																
r7	0,96	0,93	1,00															
r10	0,90	0,94	0,91	1,00														
r17	0,95	0,98	0,90	0,96	1,00													
r18	0,34	0,14	0,33	0,26	0,16	1,00												
r19	0,36	0,16	0,35	0,28	0,19	0,99	1,00											
r20	0,36	0,16	0,35	0,27	0,18	0,99	0,99	1,00										
R1	0,31	0,21	0,39	0,44	0,24	0,85	0,85	0,85	1,00									
R2	0,81	0,75	0,79	0,69	0,69	0,62	0,63	0,63	0,59	1,00								
R3	0,74	0,63	0,74	0,57	0,56	0,74	0,74	0,75	0,64	0,97	1,00							
R4	0,46	0,29	0,54	0,33	0,22	0,87	0,85	0,87	0,77	0,77	0,89	1,00						
R5	0,33	0,29	0,26	0,38	0,31	0,70	0,71	0,70	0,78	0,71	0,66	0,56	1,00					
R6	0,63	0,53	0,54	0,50	0,51	0,78	0,79	0,78	0,68	0,92	0,91	0,75	0,88	1,00				
R7	0,87	0,85	0,81	0,75	0,80	0,43	0,45	0,44	0,42	0,97	0,88	0,58	0,64	0,85	1,00			
R8	0,78	0,74	0,76	0,65	0,66	0,50	0,51	0,51	0,50	0,99	0,94	0,71	0,66	0,87	0,97	1,00		
R9	0,71	0,65	0,65	0,72	0,67	0,72	0,74	0,73	0,77	0,89	0,84	0,67	0,89	0,94	0,86	0,84	1,00	
R10	0,53	0,57	0,50	0,62	0,55	0,46	0,47	0,47	0,67	0,81	0,70	0,49	0,90	0,82	0,81	0,81	0,90	1,00

En gras, valeurs significatives (hors diagonale) au seuil alpha = 0,050 (test bilatéral)



r : relevés de la zone périphérique ; R : relevés de la zone centrale.

Figure 42 : Classification hiérarchique des relevés à partir de la matrice de similarité de Sørensen

8.1.4. Particularités floristiques des groupes

En considérant le dendrogramme de similarité floristique entre les deux formations forestières denses, il apparaît une nette démarcation entre les différentes parcelles de ces formations forestières denses. Ainsi, on a trois groupes floristiques (Figure 42).

Le groupe 1 est composé uniquement des relevés de la zone périphérique. Il comprend les relevés r19 et r20. Les espèces de *Strombosia pustulata*, *Cola heterophylla*, *Microdesmis keayana*, *Funtumia africana* et *Drypetes chevalieri* constituent les espèces majoritaires de ce groupe.

Le groupe 2 est composé des relevés R1, R2, R4, R6 et R9 de la zone centrale et des relevés r10 et r17 de la zone périphérique. L'ensemble de ces relevés présente une végétation à canopée fermée dans la strate moyenne. L'essentiel de ces relevés, se distingue par l'abondance des espèces comme *Baphia nitida*, *Strombosia pustulata*, *Turraeanthus africanus*, *Funtumia africana*, *Microdesmis keayana*. Dans ce groupement, l'espèce *Strombosia pustulata* est la plus abondante en nombre d'individus avec un effectif de 174. Le type biologique le plus dominant est celui des microphanérophytes avec 203 individus puis les mésophanérophyles avec 163 individus enfin les lianes nanophanérophyles ayant un effectif de 92 individus.

Le groupe 3, tout comme le groupe 2 comprend à la fois les relevés de la zone périphérique et ceux de la zone centrale. Les relevés de la zone périphérique sont r1, r2, r7 et r18 et cinq relevés de la zone centrale qui sont R3, R5, R7, R8 et R10. Les types biologiques dominants sont les

microphanérophytes et les mésophanérophytes. *Cola heterophylla*, *Hunteria umbellata*, *Microdesmia keayana*, *Coula edulis* et *Strombosia pustulata* sont les espèces qui dominent ce groupe au niveau des différents relevés. Les espèces rencontrées fréquemment au niveau des relevés R3, R5, R8 et R10 sont *Vitex grandifolia* Gürke (Lamiaceae), *Microdesmis keayana*, *Cola heterophylla*, *Strombosia pustulata* et *Palisota hirsuta*.

8.2. Comparaison de la formation forestière dense des deux milieux d'étude sur le plan structural

8.2.1. Relation entre paramètres structuraux et groupements floristiques

8.2.1.1. Structure horizontale des trois groupes floristiques

Les données de recouvrement des groupes floristiques dans l'ensemble du parc ont été visualisées sous forme de profils. Les points de contact avec la végétation ont été définis par une hauteur (y), une position horizontale (x). Ces profils montrent des différences de distribution de la végétation entre les relevés de chaque groupe.

L'étude de la structure horizontale de la végétation montre qu'elle est régulièrement couverte jusqu'à 24 mètres de haut pour les relevés du groupe 1 avec une absence de recouvrement dans la strate supérieure à 32 mètres (Figure 43). Le groupe 1 comprend uniquement les relevés de la zone périphérique (r19 et r20). La présence d'une structure quelque peu homogène et une canopée moins homogène avec des strates atteignant 14 à 36 mètres de hauteur (Figure 43).

Le groupe 2 est composé de deux relevés de la zone périphérique (r10 et r17) et cinq relevés de la zone centrale (R1, R2, R4, R6 et R9). À l'exception du relevé r10, les autres ont une végétation dont la hauteur atteint les 35 mètres (Figure 44).

Le groupe 3 est composé de quatre relevés issus de la zone périphérique, à savoir les relevés r1, r2, r7 et r18 et cinq relevés issus de zone centrale (R3, R5, R7, R8 et R10).

La plupart des relevés du groupe 3 présentent une canopée plus hétérogène atteignant rarement la hauteur de 30 mètres de hauteur. On observe également une canopée fermée dans les strates moyennes ou la végétation atteint souvent 20 mètres de hauteur (Figure 45).

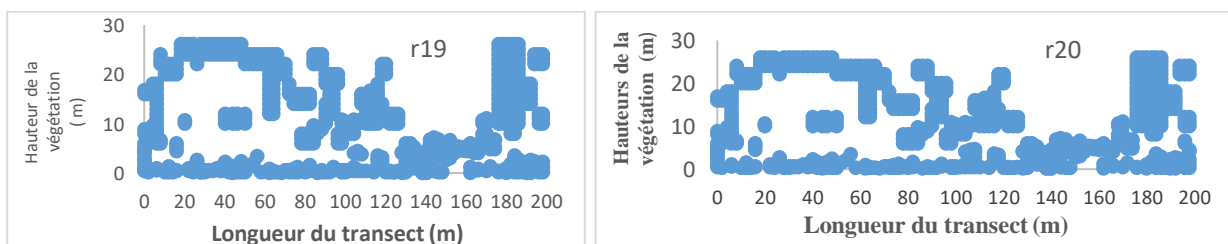


Figure 43 : Profils horizontaux des relevés du groupe 1

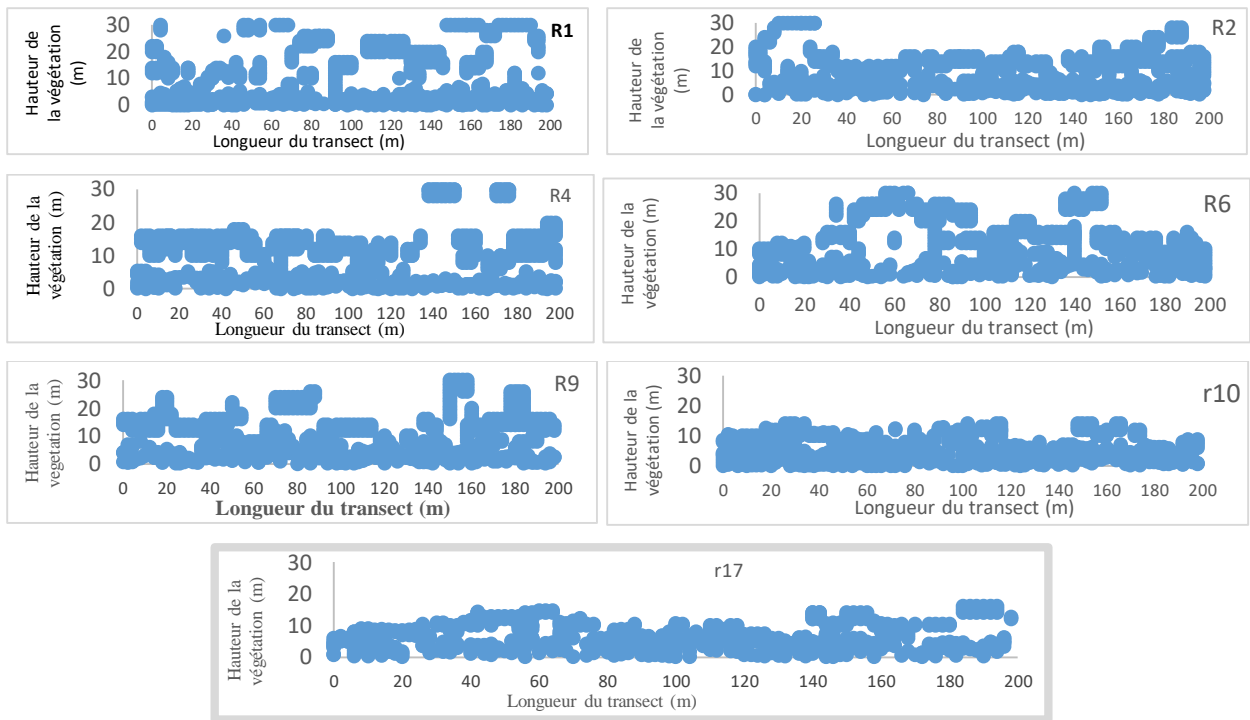


Figure 44 : Profils horizontaux des relevés du groupe 2

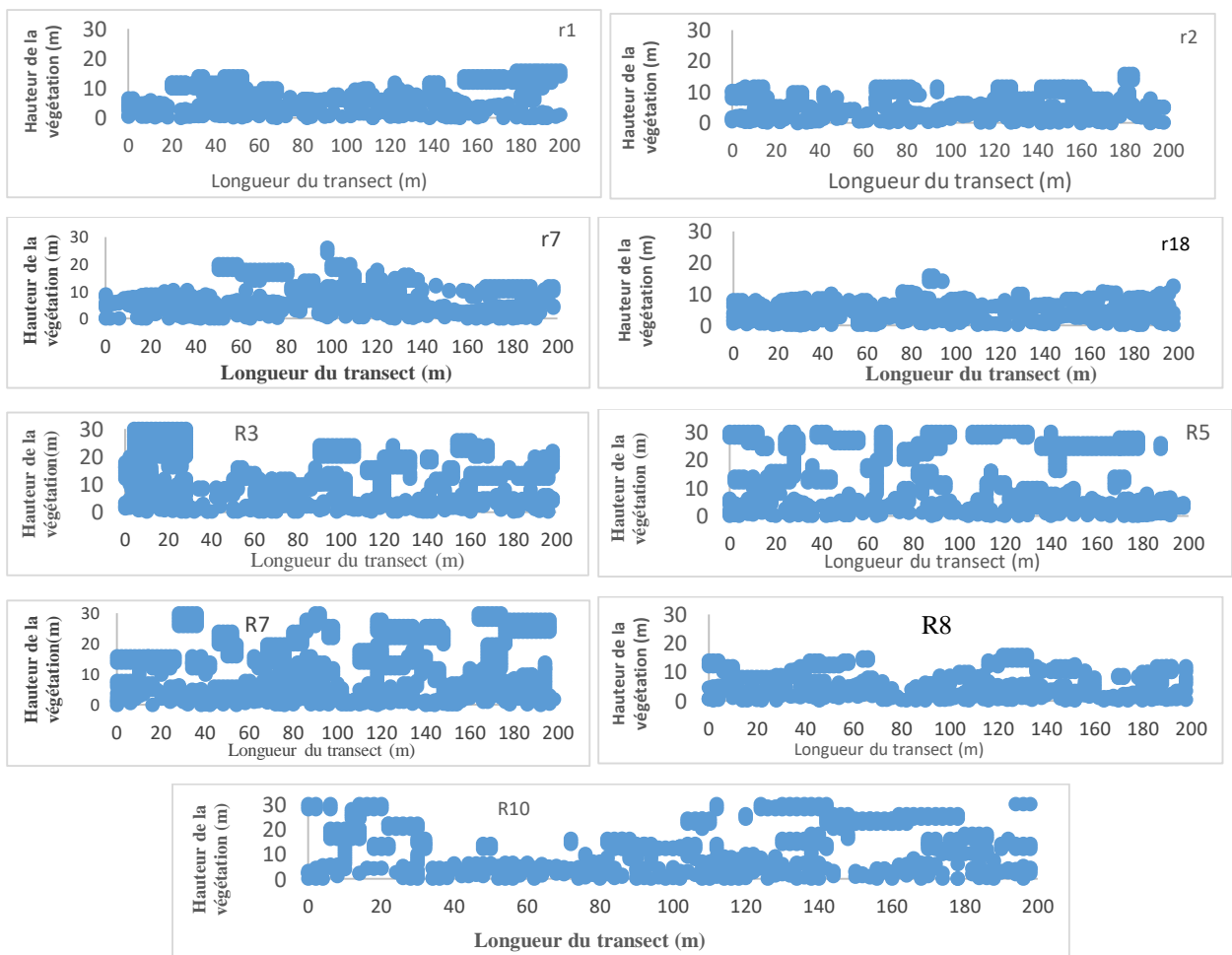


Figure 45 : Profils horizontaux des relevés du groupe 3

8.2.1.2. Structure verticale des trois groupes floristiques

L'observation des graphiques de recouvrements des relevés linéaires montre une allure variable dans l'ensemble. Au niveau du groupe 1, la base des histogrammes est un peu large atteignant jusqu'à 75 % de recouvrement. On note également un important taux de recouvrement dans la strate 16 à 32 mètres pour les deux relevés (Figure 46). Les taux de recouvrements sont supérieurs à 50 % dans la strate 8 à 16 mètres. On note une absence de la végétation dans la strate supérieure à 32 mètres.



Figure 46 : Histogrammes du recouvrement de la végétation des relevés du groupe 1

Pour le groupe 2, le pourcentage de la strate inférieure à 2 mètres des relevés est dans l'ensemble supérieur à 50 % ce qui signifie une densité plus élevée dans le sous-bois (Figure 47). Dans ce groupe, l'on note une absence d'individus d'espèces au-delà de 32 mètres de hauteur (strate supérieure à 32 mètres) pour les relevés r10 et r17. On observe également une augmentation progressive du pourcentage de recouvrement jusqu'à la strate 8 à 16 mètres de recouvrement dans l'ensemble sauf les relevés R1 de la zone centrale, r10 et r17 de la zone périphérique. D'une façon générale, la végétation est discontinue dans la strate moyenne.

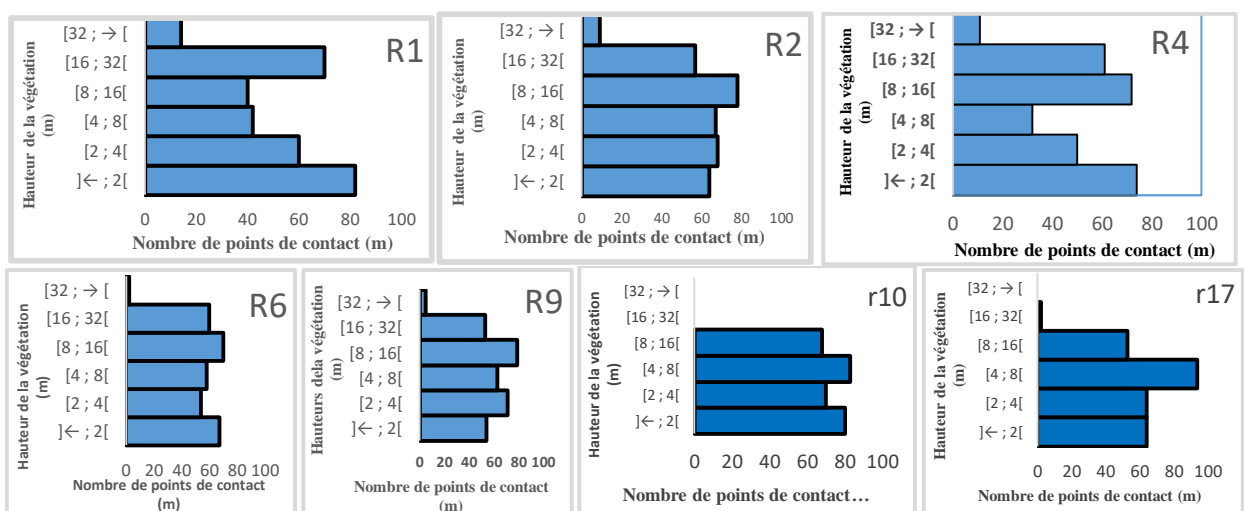


Figure 47 : Histogrammes du recouvrement de la végétation des relevés du groupe 2

Le groupe 3 est composé à la fois des relevés de la zone périphérique (r1, r2, r7 et r18) puis de la zone centrale (R3, R5, R7, R8 et R10). Le pourcentage de la strate inférieure à 2 mètres est faible dans l'ensemble des relevés (Figure 48). Les recouvrements sont en dessous de 50 %. Dans ces relevés, le pourcentage de recouvrement augmente jusqu'à la strate 8 à 16 mètres, puis diminue à l'exception du relevé 7 de la zone centrale. Les taux de recouvrement sont plus élevés entre les strates 4 à 8 mètres et 16 à 32 mètres. La quasi-totalité de ces relevés issus de la zone périphérique est marquée par une absence de la végétation dans la strate émergente (strate supérieure à 32 mètres). À l'exception des relevés R7, R8 et R10 de la zone centrale et r18 de la zone périphérique, où l'on note la présence de végétation dans la strate émergente (strate supérieure à 32 mètres).

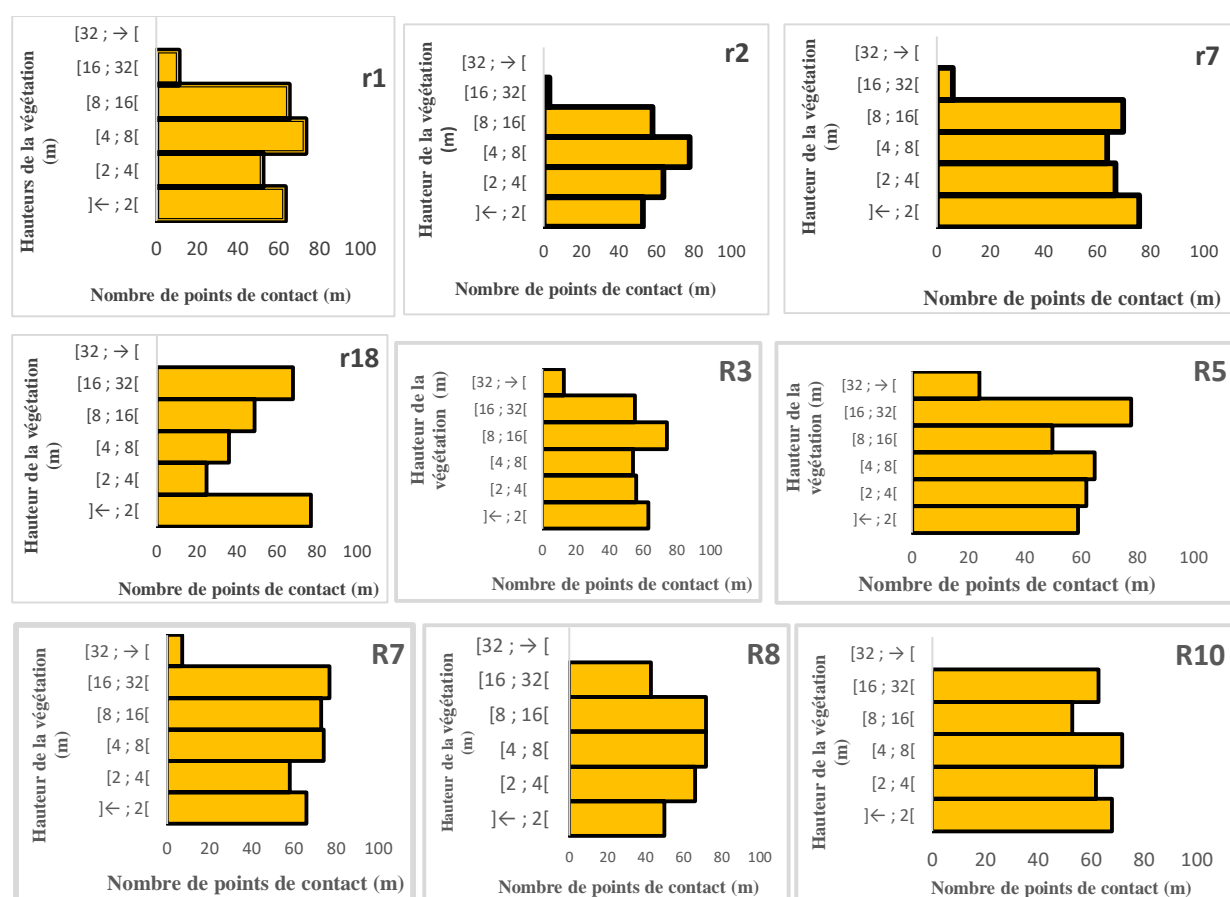


Figure 48 : Histogrammes du recouvrement de la végétation des relevés du groupe 3

La comparaison dans les différentes strates réalisée entre les différentes zones montre qu'il y a une différence significative entre les strates 16 à 32 mètres ($F = 42,634$; $P < 0,0001$) et supérieure à 32 mètres ($F = 9,074$; $P = 0,005$). Les moyennes des pourcentages de recouvrement dans la strate comprise entre 16 à 32 mètres est de $20,9 \pm 4,8$ % pour les relevés de la zone périphérique et $60,4 \pm 1,35$ % pour les relevés de la zone centrale (Tableau XXIV).

Tableau XXIV : Comparaison des pourcentages dans les strates des différents milieux d'étude

Strates (mètres)	Milieux d'étude		Paramètres statistiques	
	Zone périphérique	Zone centrale		
] ← ; 2[	68,55 ± 1,66 ^a	68,55 ± 0,77 ^a	F = 0,726	P = 0,399
[2 ; 4[	60,05 ± 2,45 ^a	62,2 ± 1,15 ^a	F = 0,174	P = 0,679
[4 ; 8[	68,65 ± 2,33 ^a	64,85 ± 1,08 ^a	F = 0,614	P = 0,438
[8 ; 16[	62,35 ± 1,93 ^a	62,4 ± 0,91 ^a	F = 0,000	P = 0,99
[16 ; 32[	20,9 ± 4,8 ^b	60,4 ± 1,35 ^a	F = 4,263	P < 0,0001
[32 ; → [	0,00 ± 0,00 ^b	4,55 ± 0,34 ^a	F = 9,074	P = 0,005

Pour chaque ligne, les valeurs moyennes affectées de la même lettre sont significativement égales au seuil de 5 % (Test de Tukey).

8.2.2. Comparaison de la formation forestière dense des deux milieux d'étude sur le plan de la structure diamétrique

On observe une distribution des individus dans toutes les classes de diamètres au niveau de la zone centrale du parc contrairement à la zone périphérique où on note une absence de tiges dans les classes de diamètres supérieurs à 80 centimètres (Figure 49). Dans la classe de 10 à 20 centimètres de diamètre, la zone centrale affiche la plus forte densité (3308 tiges par hectare) contre 896 tiges par hectare pour la zone périphérique. De façon générale, on remarque, que le nombre de tiges diminue lorsque passe d'une classe inférieure à une classe supérieure sauf pour les classes comprise entre 50 et 60 centimètres pour la zone centrale et 60 à 70 centimètres pour la zone périphérique. On note une absence d'individus dans les classes supérieures dans la zone périphérique du parc à partir de la classe comprise entre 80 à 90 centimètre de diamètres.

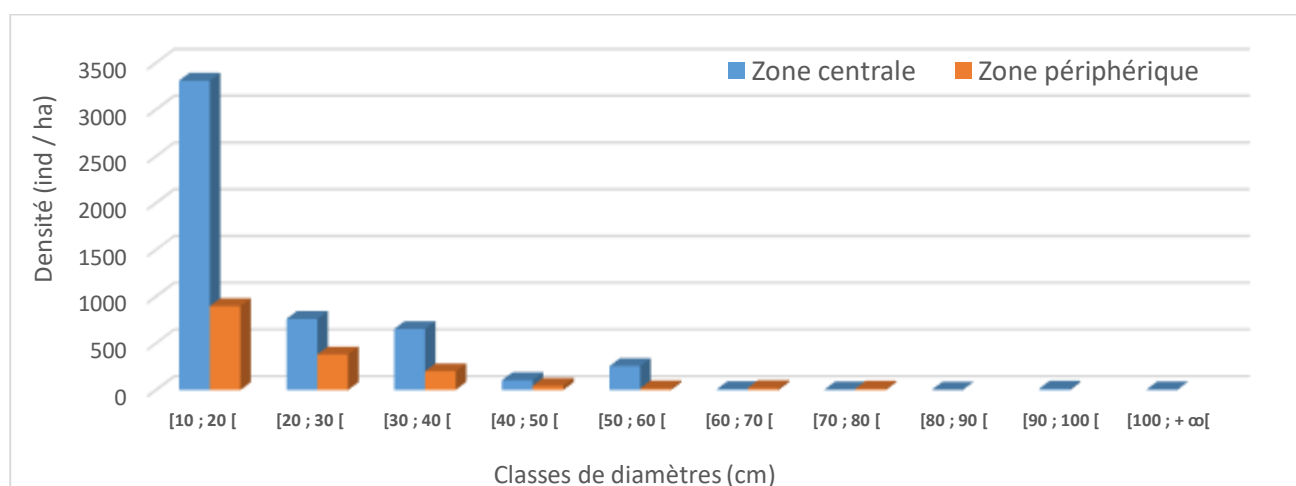


Figure 49 : Histogrammes de comparaison de distribution des tiges dans les classes diamétriques

8.2.3. Comparaison au niveau de la densité et de la surface terrière

Sur un total de 432 tiges par hectare inventoriées dans la formation forestière dense de la zone périphérique, la surface terrière est de 17,33 m² par hectare. Par contre dans la zone centrale du parc, la valeur de la surface terrière est de 36,22 m² par hectare soit 496 tiges par hectare inventoriées. Ces valeurs obtenues dans les deux zones montrent que dans la première zone (zone périphérique), les dimensions en termes de diamètres sont plus faibles que dans la seconde zone (zone centrale). Malgré cette variation, la différence entre les densités moyennes n'est pas significative (Tableau XXV). La zone centrale du parc possède une aire basale moyenne de 1,791 m² par hectare, et possède la valeur la plus élevée. Quant à la zone périphérique, l'aire basale moyenne est de 0,36 m² par hectare. Le test de comparaison des moyennes révèle que la différence des aires basales des biotopes est statistiquement significative (Tableau XXV).

Tableau XXV : Comparaison de la densité et l'aire basale des différents milieux d'étude

	Milieux d'étude		Paramètres statistiques
	Zone centrale	Zone périphérique	
Densités (tiges / ha)	288 ± 5,093 ^a	146,73 ± 23,053 ^a	F = 2,344 P = 0,099
Aire basale (m ² / ha)	1,791 ± 0,003 ^a	0,36 ± 0,013 ^b	F = 3,305 P < 0,0001

tiges / ha : tiges par hectare ; **m² / ha** : mètre carré par hectare. Les valeurs moyennes affectées de la même lettre sont significativement égales au seuil de 5 % (test de Tukey).

8.3. Discussion

Les résultats d'inventaire floristique ont montré que 283 espèces appartenant à 229 genres et 80 familles ont été collectées dans la zone périphérique. S'agissant de la zone centrale, 345 espèces appartenant à 211 familles et 73 familles ont été répertoriées. La richesse en nombre d'espèces de la zone centrale reste inférieure à celle de la zone périphérique. Ces résultats sont en accord avec ceux de Bakayoko (2005) ayant travaillé dans les fragments et massifs forestiers dans la forêt classée de Bossomatié au sud-est de la Côte d'Ivoire.

Sur la base du nombre d'espèces communes, l'indice de similarité de Sorensen est de 47,6 %. Cet indice variant de 0 à 100 % et inférieur à 50 %, dénote une similarité moins importante entre les deux zones d'étude (les deux milieux d'étude appartiennent à des communautés végétales différentes).

Les familles des Fabaceae et des Apocynaceae sont les familles dominantes. Ces mêmes familles sont notées comme prédominantes en espèces dans la plupart des travaux réalisés en forêt

(Bakayoko, 2005 ; Amba *et al.*, 2021). La dominance de ces familles pourrait s'expliquer par le fait que l'ensemble des parcelles étudiées du parc conserve encore leurs aspects forestiers.

L'indice de diversité de Shannon-Weaver reste faible dans la zone périphérique du parc par rapport à la zone centrale contrairement à celui de l'équitabilité qui est élevé dans la zone périphérique. La faible valeur de l'indice de Shannon-Weaver pourrait s'expliquer par la présence de formations anthropisées dans la zone périphérique du fait de l'impact des activités anthropiques (Boukpeou, 2013). Selon Bouko *et al.* (2007), la diversité spécifique varie en fonction du degré de dégradation. Dans les peuplements des massifs forestiers de la zone centrale, les espèces appartenant à la région phytogéographique Guinéo-Congolaise (GC) représentent plus de 50 % des espèces inventoriées. Les fortes proportions d'espèces GC, qui représentent les espèces forestières, pourraient être le signe d'une assez bonne reconstitution de la végétation forestière (Vroh Bi, 2013). La forte proportion des espèces guinéennes dans le fond floristique du Parc National du Banco atteste qu'il appartient bien à la région Guinéo-Congolaise comme définie par White (1983).

L'état de dégradation avancé des parcelles d'étude de la zone périphérique traduit la perte d'identité de la végétation par la pénétration de ces espèces à large distribution, d'où l'abondance des espèces des taxons Guinéo-Congolaise et Soudano-Zambésienne (GC-SZ) dans les parcelles de la zone périphérique que dans la zone centrale. Les proportions relativement importantes de ces espèces GC-SZ tradiraient les effets des activités anthropiques que subissent la zone périphérique (Assié *et al.*, 2008). Selon l'hypothèse de Schnell (1970), les espèces à large distribution seraient toujours mieux représentées dans les groupements herbeux que forestiers. Pour Masharabu *et al.* (2010), la proportion élevée de taxons largement distribués traduit l'ouverture de la flore aux influences extérieures et les espèces à large répartition sont le plus souvent des espèces de milieux perturbés. Une forte proportion d'espèces à large répartition peut être un indice de dégradation, car la flore perd de sa spécificité (Devineau et Fournier, 1992).

La comparaison des taux des types morphologiques montre que la zone centrale comprend le plus grand nombre d'arbustes et d'arbres. Cette dominance d'espèces arborescentes pourrait s'expliquer par le fait que ce milieu serait épargné des perturbations humaines. Les lianes sont en proportion importantes (34,98 %) dans la zone périphérique. La dominance de cette forme biologique pourrait être due à la dégradation de la végétation dans la zone périphérique à cause des activités anthropiques (Adou Yao *et al.*, 2011 ; Bakayoko *et al.*, 2011). Ces activités favoriseraient la repousse d'espèces telles que les lianes et les espèces héliophiles qui y trouvent les conditions idéales. C'est sans doute ce qui justifierait la présence de nombreuses lianes.

L'analyse des proportions des types biologiques dans les différentes parcelles étudiées montre une abondance des microphanérophytes. Cette abondance est beaucoup plus marquée dans la zone

centrale que dans la zone périphérique. La dominance de ce type biologique pourrait s'expliquer par des ouvertures dans la canopée, provoquant une forte régénération dans les trouées.

La Classification Ascendante Hiérarchique montre trois groupes floristiques. Le groupe 1 constitué uniquement des relevés de la zone périphérique qui se démarquent des autres groupes. Cette démarcation pourrait s'expliquer par le fait que les relevés r19 et r20 de la zone périphérique sont issus des plantations forestières comme l'a décrit Chatelain (1996). Selon celui-ci, les relevés issus des plantations forestières ont un recouvrement du type A. Les groupes 2 et 3 qui se composent du mélange des relevés provenant des deux zones ne marquent pas de distinction. Cet état de fait pourrait s'expliquer par la grande similarité entre les fragments forestiers de la zone périphérique et les massifs forestiers de la zone centrale du parc. En définitive, ces observations montrent que la variabilité floristique observée est liée au degré de la pression anthropique sur les communautés végétales (Adou Yao *et al.*, 2011).

L'étude de la structure verticale de la végétation de l'ensemble du parc montre une différence significative entre les strates 16 à 32 mètres et supérieure à 32 mètres. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait des prélèvements de certaines espèces dans la zone périphérique qui empêcheraient leur croissance. L'impact des activités humaines contribue considérablement à la dégradation de la structure de la zone périphérique.

Les résultats obtenus montrent que la structure horizontale présente une couverture régulière jusqu'à 20 mètres de haut avec quelques trouées par endroits dans la zone périphérique et une strate supérieure dominée par des arbres pouvant atteindre jusqu'à 40 mètres de hauteur dans la zone centrale. Les irrégularités dans la structure horizontale liées aux trouées sont le fait de grands chablis observés dans certaines parties de la végétation et les actions humaines dans la zone d'étude. En effet, la zone périphérique du parc se trouve à proximité de plusieurs zones d'habitation où certaines populations infiltrent clandestinement le Parc National du Banco pour satisfaire l'ensemble de leurs besoins vitaux. La présence des chablis et la proximité des zones d'habitations humaines ont certainement perturbé la composition floristique dans cette zone, agissant, ainsi, sur sa structure horizontale. Ce qui a favorisé la prolifération des espèces lianescentes (Kouamé, 1998).

Une analyse comparée des différentes structures diamétriques de ces deux zones d'étude indique une différence nette entre ces deux zones d'étude. Les peuplements d'espèces végétales sont dominés par des individus de petits diamètres. Sur les individus mesurés dans la zone périphérique, on a une absence totale d'individus dont le diamètre est supérieur à 80 centimètres. Cela montre que la végétation reconstituée est encore à un stade juvénile. La dominance des individus de faibles diamètres pourrait s'expliquer comme une garantie de la pérennité, les jeunes individus devant

assurer le remplacement des individus disparus après anthropisation sur la flore et végétation (Jiagho *et al.*, 2016). Aussi, cet état de fait pourrait s'expliquer par les coupes, l'utilisation abusive et l'écorchage des espèces ligneuses dans la zone périphérique par la population riveraine à défaut de pénétrer la zone centrale du parc (Avakoudjo *et al.*, 2014 ; Benoudjita et Djinet, 2017). Tous ces processus pourraient entraîner la mort de nombreuses espèces. Cependant, dans la zone centrale du parc, cette formation forestière dense est sous surveillance des agents de l'OIPR à cause du braconnage. La présence de gros diamètres pourrait s'expliquer par ce état de fait. La distribution des individus dans les classes de diamètre se traduit par la réduction des effectifs des individus jeunes et une abondance des individus dans les petites classes de diamètres. Cette structure caractéristique d'une population dégradée, corrobore les résultats de Diatta *et al.* (2016). Ceux-ci notent que la population de *Cordyla pinnata* (A.Rich.) Milne-Redh. (Fabaceae) de la forêt classée de Patako présentent des signes de perturbation et de déclin à cause de la faiblesse de la régénération naturelle et d'une exploitation qui cible certaines classes de diamètre.

Il existe une grande différence entre les deux zones d'étude au niveau de la surface terrière. Les valeurs obtenues dans les deux zones montrent que dans la deuxième zone (zone centrale), les dimensions en termes de diamètres sont plus élevées que dans la première zone (zone périphérique). En effet, ces différentes surfaces terrières obtenues au cours de cette étude sont comparables à celle généralement obtenue dans les formations matures peu ou non perturbées. Ceci peut être considéré comme indicatrice du caractère âgé de cette formation forestière dense (Habonimana *et al.*, 2011). Une surface terrière de 18,79 m² par hectare, entre par contre dans l'intervalle proposée par Sokpon *et al.* (2006), qui caractérise les forêts claires pour une surface terrière comprise entre 12 et 25 m² par hectare. La valeur de la surface terrière obtenue pourrait s'expliquer par le fait que la zone périphérique est en état de dégradation. En effet, la zone périphérique du parc subit de fortes pressions anthropiques. Ces résultats corroborent ceux de Biagné *et al.* (2019). De même, dans son étude sur la structure et la composition des forêts denses d'Afrique Centrale, Pierlot (1966) a relevé des surfaces terrières atteignant 35 m² par hectare dans certaines formations matures telles que la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild.) J.Leonard (Fabaceae) non remaniées, la forêt à *Julbernardia seretii* (De Wild.) Troupin (Fabaceae). La valeur obtenue au cours de cette étude dans la zone centrale du parc reste supérieure à celle trouvée par Pierlot. Cette supériorité de la valeur pourrait s'expliquer par le fait que la zone centrale du parc n'est pas assez soumise à des activités anthropiques. C'est ainsi que Mosango et Lejoly (1990) ont montré que des valeurs de surfaces terrières comprises entre 25 et 50 m² par hectare caractérisent les forêts denses humides. Ces résultats concordent avec les nôtres.

L'analyse des valeurs de la densité et de l'aire basale des différentes zones montre qu'elles sont faibles comparativement à celles observées par de nombreux chercheurs, dont Missa (2016). Avec cet auteur, on a pour la forêt de la terre ferme une valeur de $2,4 \pm 1,17$ m² par hectare et $11,1 \pm 3,04$ m² par hectare pour la forêt marécageuse. Cependant, on note que l'aire basale de la zone centrale est la plus élevée par rapport à celle de la zone périphérique du parc. Cette valeur élevée pourrait s'expliquer par le fait que la zone centrale renferme des espèces à gros diamètres, parce qu'ils ne sont pas encore sous l'action des pressions humaines (Chatelain, 1996). En effet, la zone centrale du parc n'a presque pas subi des perturbations de grandes importances. Les seules activités humaines notées se limitent pour le moment aux prélèvements de quelques espèces à caractère médicinal ou alimentaire et d'autres produits forestiers non ligneux dans la zone périphérique du parc.

L'incidence du diamètre à hauteur de poitrine sur l'aire basale de la forêt dense humide de Côte d'Ivoire a été démontrée (Kouamé, 1998). L'aire basale obtenue dans la zone périphérique du Parc National du Banco est le résultat d'un certain nombre d'activités humaines non contrôlées, en occurrence, le prélèvement de plantes médicinales et alimentaires. Ces activités anthropiques non contrôlées ont contribué à la diminution du nombre d'individus des végétaux de diamètre à hauteur de poitrine supérieur ou égal à 10 centimètres dans la zone périphérique. Les différences dans la surface terrière et la densité des ligneux entre les zones étudiées peuvent être dues à des différences dans la composition floristique et les activités humaines. Les paramètres structuraux constituent des attributs vitaux essentiels pour comprendre l'écologie de forêts (Naidu et Kumar, 2016).

8.4. Conclusion partielle

Au vu de cette comparaison, l'on peut dire que la forêt du Parc National du Banco est une forêt floristiquement riche en Fabaceae, Apocynaceae et Rubiaceae, du point de vue du nombre des espèces. Les types morphologiques qui dominent présentement la zone périphérique sont les lianes. Quant à la zone centrale, ce sont les arbustes et les arbres qui sont les plus importants. L'analyse des strates montre que la zone périphérique présente des proportions plus importantes au niveau des strates inférieures et qui sont très faibles, voire absentes dans les strates supérieures. Quant à la zone centrale, elle conserve les proportions plus importantes dans toutes les six strates. L'étude de la structure de la végétation de la zone centrale a permis d'observer que les principaux facteurs qui déterminent la distribution des espèces dans la zone d'étude sont l'action de l'homme et les facteurs non anthropiques tels les chablis.

La Classification Ascendante Hiérarchique de l'ensemble des relevés des deux milieux d'étude a montré que les relevés des parcelles des formations forestières dégradées de la zone périphérique

sont très proche de ceux de la zone centrale. La zone périphérique du parc est assez dégradée par rapport à la zone centrale qui est sous surveillance des agents forestiers. En définitive, les résultats observés montrent des dissimilitudes floristiques élevées entre la zone périphérique et centrale du parc et les relevés linéaires ont montré des variations structurales entre les différents milieux.

Cette étude décrit également des éléments de la diversité végétale (composition floristique, richesse spécifique et structure végétale) et fournit des informations sur la mise en œuvre des directives de gestion pour la sauvegarde de cette aire protégée. Toutes ces données contribuent aux différents plans de préservation des fonctions de ces écosystèmes et de la conservation de la diversité biologique des forêts denses humides.

**CONCLUSION GÉNÉRALE,
PERSPECTIVES ET
RECOMMANDATIONS**

L'approche méthodologique adoptée dans cette étude a montré l'aptitude des images satellitaires (Landsat TM de 1987, Landsat ETM+ de 2000, Landsat OLI+ de 2017 et Landsat OLI+ de 2019) à discriminer les types d'occupation à travers la télédétection. La mission de terrain, puis la classification de ces images satellitaires, ont permis de mettre en évidence trois (3) types d'occupation du sol dans les limites du Parc National du Banco. Il s'agit des formations forestières denses, des formations forestières dégradées et des sols nus - habitations. Ces différents types d'occupation ont été discriminés avec des taux de précision globale de 94,21 %, 99,57 % et 96,77 %, respectivement pour l'image de 1987, 2000 et celle de 2019.

Les cartes de 1987, 2000 et 2019 ont permis d'estimer les surfaces respectives de chaque type d'occupation et de suivre leur dynamique. Il ressort de ces travaux que :

- les surfaces des formations forestières denses ont fortement régressé et sont passées respectivement de 3009,13 hectares en 1987, à 3132,35 hectares en 2000 puis à 3007,04 hectares en 2019 (soit un taux de régression estimé à -0,06 % correspondant à -2,09 hectares) durant la période de 1987 à 2019 ;
- les surfaces des formations forestières dégradées ont fortement augmenté et sont passées respectivement de 70,07 hectares en 1987 à 362,36 hectares en 2019 (soit un taux de croissance estimé à 266,87 %).

La dynamique de l'occupation du sol du Parc National du Banco de 1987 à 2019 montre une déforestation marquée par la perte de superficie des formations forestières au profit des formations forestières dégradées, et ces tendances vont conduire à une perte totale du potentiel de la flore et de la végétation ligneuse d'ici quelques décennies.

L'étude de la composition floristique du Parc National du Banco montre qu'elle est riche de 556 espèces végétales, réparties entre 331 genres et appartenant à 94 familles. Les familles les plus importantes en nombre d'espèces sont les Rubiaceae, les Fabaceae et les Apocynaceae. La flore de ce parc, trente années avant, était encore plus riche. La compilation des listes floristiques de De Koning (1983) et de cette étude donne une liste globale de 563 espèces végétales. Les diverses perturbations liées aux différentes parcelles ont entraîné la prolifération des lianes dans la zone périphérique et la rareté des individus ligneux à gros diamètres. La valeur obtenue de l'indice pionnier de la flore de cet écosystème, indique que la formation forestière dégradée de la zone périphérique est moyennement perturbée. Mais, les espèces d'origine forestière peuvent recoloniser progressivement les milieux perturbés, après un temps plus ou moins long lorsque l'action humaine vient à disparaître.

Malgré les perturbations d'origine anthropiques des ressources forestières, le Parc National du Banco, dispose toujours d'une flore très riche en 61 taxons endémiques de l'Afrique de l'Ouest

(GCW) ont été signalés et 11 taxons sont exclusifs de la Côte d'Ivoire (GCi). On note en outre que 20 autres taxons ont été reconnus comme « rares » ou « menacées d'extinction ». Le nombre important d'espèces endémiques et d'espèces rares et / ou menacées d'extinction dans ce patrimoine forestier montre que sa flore a toujours une bonne valeur écologique.

Concernant les deux zones d'étude, on remarque que la composition floristique et la structure de la végétation diffèrent du point de vue de leur similarité.

Au niveau de la dynamique structurale, l'étude montre que l'élimination de la majorité des grands arbres dans la zone périphérique provoque la chute de la strate arbustive à 8 mètres de hauteur, indiquant ainsi un milieu en pleine reconstitution. La répartition des tiges dans des classes de diamètres confirme la reconstitution de la végétation ligneuse dans cette zone. Les trouées issues de ces perturbations anthropiques entraînent également la prépondérance des microphanérophytes arbustifs, au détriment des mégaphanérophites arborescents dans la zone périphérique.

L'observation des histogrammes de recouvrements des relevés réalisés a montré que la zone périphérique du parc est la plus perturbée.

D'une manière générale, les activités humaines sont préjudiciables à la conservation des taxons des milieux forestiers, car ces derniers disparaissent du fait de la dégradation et de la disparition du milieu « formation forestière dense ». Elles entraînent outre la disparition de la flore originelle, la mise en place d'une autre flore banale et peu expressive du milieu.

En perspective, les travaux réalisés ne peuvent prétendre avoir cerné traiter tous les aspects des problèmes étudiés. En dépit donc de ces limitations, cette recherche ouvre des perspectives opérationnelles sur le parc où les besoins de surveillance et de gestion de l'espace sont prépondérants en raison de l'accroissement démographique qui se traduit par la densité de la population à proximité du parc. Il serait judicieux de :

- analyser en profondeur les effets des changements de la végétation dans d'autres sites dans la zone centrale du parc ;
- poursuivre une telle étude dans les autres aires protégées (réservoirs potentiels des ressources naturelles du pays) afin d'avoir une connaissance actualisée sur leur état de conservation et sur les surfaces forestières effectivement disponibles ;
- effectuer une étude de la régénération des espèces ligneuses à diamètre inférieur à 10 centimètres dans la zone périphérique.

Enfin les recommandations suivantes peuvent se dégager :

À l'attention des autorités à charge du parc :

- Envisager l'approche participative pour la gestion environnementale dans les quartiers périphériques du parc. Ceci suppose des campagnes sensibilisation en vue d'apporter des

connaissances aux populations sur la protection et la gestion durable des ressources du Parc National du Banco.

- Construire une clôture aux endroits à accès libre et facilement pénétrable dans le parc. Ceci pourrait constituer un moyen efficace de lutte contre les infiltrations illégales.

À l'attention des populations riveraines :

- Éviter la fréquentation du parc et de faire recours aux infrastructures de base pour tout besoin vital. Ceci pourrait énormément contribuer à une meilleure conservation des ressources naturelles du parc.

**RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

- Aberlin, J. P & Daget, P., 2003.** Établir et comparer les spectres biologiques de plusieurs groupements végétaux. *Revue Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 56 (1 - 2), 57 - 61.
- Achard, F., Eva, H. D., Stibig, H. J., Mayaux, P., Gallego, J., Richards, T & Malingreau, J. P., 2002.** - Determination of Deforestation Rates of the World's Humid Tropical Forests. Article, Volume 297, 999 - 1002.
- 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 de Doctorat, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire, 158 p.
- Adingra, M. M. A. O & Kassi, J. N., 2016.** Diversité floristique, structure et dynamique des jachères post-culturelles de la forêt classée de Bamo (Côte d'Ivoire). *Agronomie Africaine* 28 (1), 24 – 32.
- Adjakpa, B. J., Yedomonhan, H., Ahoton, L. E., Weesie, P. D & Akpo, E. L., 2013.** Structure et diversité floristique des îlots de forêts riveraines communautaires de la vallée de Sô du Bénin. *Journal of Applied Biosciences* 65, 4902 – 4911.
- Adou Yao, Y-C., 2005.** Pratiques paysannes et dynamiques de la biodiversité dans la forêt classée de Monogaga (Côte d'Ivoire). Thèse unique de Doctorat, département Hommes Natures Sociétés, MNHN, Paris, France, 233 p.
- Adou Yao, Y-C., Bakayoko, A., Akpatou, K. B & N'Guessan, K., 2011.** Impacts de pressions anthropiques sur la flore et la structure de la végétation dans la forêt classée de Monogaga, Côte d'Ivoire. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 12 (2), 1560 - 1572.
- Adou Yao, Y-C., Blom, E. C., Dengueadhe, K. T. S. R., Van Rompaey, R. S. A. R., N'Guessan, K. E., Wittebolle, G & Bongers, F., 2005.** Diversité floristique et végétation dans le Parc National de Taï, Côte d'Ivoire. *Tropenbos-Côte d'Ivoire*, Série 5, 92 p.
- Ahouandjinou, S. T. B., Yedomonhan, H., Tossou, M. G., Adomou, A. C & Akoègninou, A., 2017.** Diversité floristique et caractérisation structurale de la réserve forestière de Ouoghi en zone soudano - guinéenne (Centre - Bénin). *European Scientific Journal*, édition Vol.13, 1857 – 7881.
- Aké-Assi, L., 1988.** Espèces rares et en voie d'extinction de la flore de la Côte d'Ivoire. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.*, 25, 461 – 463.
- Aké-Assi, L., 2001.** Flore de la Côte d'Ivoire : catalogue systématique, biogéographie et écologie. Mémoire de Botanique systématique, *Boissiera*, 57, Tome I, 396 p.
- Aké-Assi, L., 2002.** Flore de la Côte d'Ivoire : catalogue systématique, biogéographique et écologie I, *Boissiera*, Vol 58, 401 p.
- Aké-Assi, L., Adjanooun, E & Camefort, H., 1974.** *Les milieux naturels en Afrique intertropicale et à Madagascar. Tome IV : Écologie des forêts humides. La Forêt du Banco.* UNESCO, Projet pilote pour l'enseignement de la biologie en Afrique et à Madagascar, Abidjan, Côte d'Ivoire, 63 p.
- Akoué, Y. C., Adaman, S & Zon, D. A., 2017.** Parc National du Banco, un patrimoine entre destruction et conservation : réalité et enjeux d'une gestion durable. *European Scientific Journal*, 13 (2), 182 - 195.

- Alexandre, D. Y., 1982.** - Pénétration de la lumière au niveau du sous-bois d'une forêt dense tropicale. *Ann. Sci. For.*, 39 (4), 419 - 438.
- Allnutt, T., Asner, G., Golden, C & Powell, G., 2013.** Mapping recent deforestation and forest disturbance in northeastern Madagascar. *Tropical Conservation Science*, 6, 1 - 15.
- Amani, Y. C & Touré, A., 2015.** Implantations humaines et dégradation des forêts classées du Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire : cas des Rapides Grah. *TALOHA*, Numéro 21, en ligne, consulté le 21 février 2018, <http://www.taloha.info/document.php?id=1397>.
- Amba, A. J. G., Gnahoré, E., Diomandé, S & Bakayoko, A., 2021.** Diversité floristique et structurale de la forêt classée de la Mabi au Sud-Est de la Côte d'Ivoire, *Afrique SCIENCE* 18 (1), 159 – 171.
- Anonyme, 2002.** Afrique : Ses forêts menacées, édition : *Hersilia Fonseca*, Londres, Royaume Uni, 258 p.
- Apéma, A. K., 1995.** Étude phytosociologique des végétations aquatiques et semi-aquatiques du Zaïre. Thèse de Doctorat, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgique, 723 p.
- 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*, 161, 105 – 121.
- Assa, E. S. Z., Kouadio, K. P., Odoukpé, K. S. G & Yaokokoré-Béibro, H. K., 2019.** Caractérisation de la distribution spatio-temporelle de l'avifaune inféodée à la rivière Banco (Parc National du Banco, Abidjan, Côte d'Ivoire). *Journal of Applied Biosciences* 141, 14364 - 14374.
- Assié, K. H., Angui, K. T. P & Tamia, A. J., 2008.** Effets de la mise en culture et des contraintes naturelles sur quelques propriétés physiques d'un sol ferrallitique au Centre Ouest de la Côte d'Ivoire : Conséquences sur la dégradation des sols. *European Journal of Sciences Research*, 23 (1), 149 - 166.
- Atchada, C. C., Zoffoun, A. G., Akplo, A. H. A., Tente, A. B & Djego, J. G., 2018.** Mode d'utilisation des terres et stock de carbone organique du sol dans le bassin supérieur de Magou au Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 12 (6), 2818 - 2829.
- Aubréville, A., 1938.** La Forêt coloniale : les forêts de l'Afrique occidentale française. *Annales des Sciences coloniales*, 1 - 9.
- Aubréville, A., 1965.** Classification des types biologiques des plantes vasculaires en milieu tropical. *Adansonia*, 3 (2), 153 - 196.
- Avakoudjo, J., Mama, A., Toko, I., Kindomihou, V & Sinsin, B., 2014.** Dynamique de l'occupation du sol dans le Parc National du W et sa périphérie au nord-ouest du Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 8 (6), 2608 - 2625.
- Bakayoko, A., 1999.** Comparaison de la composition floristique et de la structure forestière de parcelles de la forêt classée de Bossématié, dans l'Est de la Côte d'Ivoire, Mémoire de DEA Écologie Tropicale, Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire, 72 p.

- Bakayoko, A., 2005.** Influence de la fragmentation forestière sur la composition floristique et la structure végétale dans le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat, Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire, 229 p.
- Bakayoko, A., Chatelain, C., Martin, P., Traoré, D & Gautier, L. 2011.** Floristic Study of some Fragments Forests in the South Western of Côte d'Ivoire. *European Journal of Scientific Research* 63, 468 - 481.
- Bakayoko, A., Kouamé, N. F., Tra Bi, F. H & Traoré, D., 2001.** « Quelques aspects floristiques et structuraux de la forêt classée de Bossématié, dans l'Est de la Côte d'Ivoire ». *Annale des Botaniques de l'Afrique de l'Ouest*, (0), 7 - 20.
- Bamba, I., 2004.** Étude comparative de deux grands fragments forestiers, entre Zagné et Tai, au sud-ouest de la Côte d'Ivoire. DEA de Botanique, Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire, 57 p.
- Barbault, R., 1982.** Écologie des populations et des peuplements - Des théories aux faits. Édition *Masson*, Paris, France, 200 p.
- Barbault, R., 2010.** La biodiversité : un concept écologique et des enjeux. Dans : Gouyon, P - H., Leriche, H. (eds). *Aux origines de l'environnement*. Paris : Fayard, 110 - 126.
- Barbault, R., Chevassus-au-Louis, B & Teyssèdre, A., 2005.** Biodiversité et changements globaux. Enjeux de société et défis pour la recherche, Ministère des affaires étrangères - ADPF, Paris, France, 241 p.
- Bawa, K & Seidler, R., 1998.** - Natural Forest Management and Conservation of Biodiversity in Tropical Forests. *Conservation Biology*, 12, 46 - 55.
- Béligné, V., 1994.** Étude de l'état du milieu naturel du Parc National du Banco. Recommandation pour sa sauvegarde et son aménagement. WWF, Abidjan, 47 p.
- Benoudjita, N., 2016.** « La problématique de gestion durable de la biodiversité au Tchad : impacts des aires protégées sur les zones périphériques – cas des parcs nationaux de Manda et de Sena oura ». Thèse de Doctorat en Géographie, Université Paris 8, Vincennes Saint Denis, France, 365 p.
- Benoudjita, N & Djinet, I. A., 2017.** Comment les aires protégées structurent les écosystèmes des périphéries. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 11 (5), 2225 - 2242.
- Benzécri, J. P & Benzécri, F., 1980.** Pratique de l'analyse des données. Dunod, Paris, France, 424 p.
- Benzécri, J. P & Brou, A., 1982.** L'analyse des données : l'analyse des correspondances. Dunod, Paris, France, 632 p.
- Biagné, R. M., Kouamé, F. N & N'Guessan, E. K., 2019.** Structure de la végétation des forêts de Dimbokro l'une des régions les plus chaudes de la Côte d'Ivoire. *Afrique SCIENCE*, 15 (2) (2019), 186 – 196.
- Bitty, E. A., Kadjo, B., Gonedele Bi, M. O & Kouassi, K. P., 2013.** Inventaire de la faune mammalogique d'une forêt urbaine, le Parc National du Banco, Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 7 (4), 1678 - 1687.

- Blum, A., Feldmann, I., Bresler, F., Jounny, P., Briançon, S & Régent, D., 1995.** Intérêt du calcul du coefficient Kappa dans l'évaluation d'une méthode d'imagerie. *Journal of Radiology*, 76 (7), 441 – 443.
- Bocard, D & Legendre, L., 1994.** Environmental control and spatial structure in ecological communities : an example using oribatid mites (Acari, Oribatei). *Environmental and Ecological Statistics*, 1 : 37 - 61.
- Bouko, S. B., Sinsin, B & Soulé, G. B., 2007.** Effets de la dynamique d'occupation du sol sur la structure et la diversité floristique des forêts claires et savanes au Bénin. *Tropicultura* 25, 221 - 227.
- BoukpeSSI, T., 2013.** Diversité floristique, structure et dynamique des agrosystèmes « abandonnés » de la Préfecture de Sotouboua (Centre - Togo). *Revue CAMES* 1, 24 - 32.
- BoukpeSSI, T., Adrika, N & Koumoui, Z., 2019.** Dynamique de la végétation et état actuel de la flore du plateau de l'adèle (Centre-Togo). *Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes*, N° 7 Décembre 2019, 7 – 24.
- Brou, Y. T., 2005.** *Climat, mutations socio-économiques et paysages en Côte d'Ivoire*, HDR, Université de Cocody / Université des Sciences et Technologies (Abidjan, Côte d'Ivoire) de Lille (France), 212 p.
- Brou, Y. T., Oszwald, J., Bigot, S & Servat, E., 2005.** « Risques de déforestation dans le domaine permanent de l'État en Côte d'Ivoire : quel avenir pour ces derniers massifs forestiers ? » *In Revue Télédétection, Éditions scientifiques GB*, vol. 5, n° 1 - 2 - 3, 105 - 121.
- Burgman, M. A & Lindenmayer, D. B., 1998.** Conservation Biology for the Australian Environment. Surrey Beatty, Sons, Chipping Norton. *Australia*, 380 p.
- Cachan, P., 1963.** Signification écologique des variations microclimatiques verticales de la forêt sempervirente de basse Côte d'Ivoire. *Annales Faculté Sciences Dakar*, tome 8, 89 - 155.
- Carrière, S., 1999.** - Les orphelins de la forêt: Influence de l'agriculture itinérante sur brûlis des Ntumu et des pratiques agricoles associées sur la dynamique forestière du Sud Cameroun. Thèse de Doctorat, Université de Montpellier II, France, 448 p.
- CCCOT., 2019.** Notions fondamentales de télédétection. Un cours tutoriel du Centre Canadien de Télédétection : <http://www.ccrs.nrcan.gc.ca>, (consulté le 07 mai 2020 à 19 h 30 mn).
- Chatelain, C., 1996.** Possibilités d'Application de l'Imagerie Satellitaire à Haute Résolution pour l'étude des Transformations de la végétation en Côte d'Ivoire Forestière. Thèse de Doctorat, Université Genève, Genève, Suisse, 206 p.
- Chevalier, A., 1920.** *Exploration botanique de l'Afrique occidentale française*. Enumération des plantes récoltées, France, Paris, 798 p.
- Cochet, H., 2001.** *Crises et révolutions agricoles au Burundi*. Paris, Éditions Karthala, 468 p.
- Comoé, B. R., 2011.** Évaluation du succès des interventions sylvicoles dans le Parc National du Banco : cas du Niangon introduit par la méthode de Martineau. Mémoire de fin de cycle, Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire, 39 p.

- Corthay, R., 1996.** Analyse floristique de la forêt sempervirente de Yapo (Côte d'Ivoire). Diplôme, Université de Genève, Suisse, 152 p.
- Cottam, P & J. T. Curtis., 1956.** The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology* 37, 451 - 460.
- Cougny, G., Pedia, P., Andoh-Alle, J., Bile, M., Egnankou, M. W & Kouakou, A. K., 1995.** Étude d'impact environnemental du projet de rénovation et d'extension de l'École forestière et d'aménagement d'une ferme piscicole dans le Parc National du Banco. Egide-Aegis Consultants et Direction de la Protection de la Nature, Abidjan, Côte d'Ivoire, 71 p et annexes.
- Coulibaly, L., Kouassi, K. H., Soro, G. E & Savané, I., 2016.** Analyse du processus de savanisation du nord de la Côte d'Ivoire par télédétection : Cas du département de Ferkessédougou. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 17 (1), 136 - 143.
- CSFD., 2005.** La télédétection : un outil pour le suivi et l'évaluation de la désertification. Comité Scientifique Français de la Désertification, les dossiers thématiques Numéro 2. 36 p + annexes.
- Curt, T., 2010.** Modélisation de la mortalité des ligneux après perturbations. CEMAGREV/Sciences, Eau et Territoires, 55 p. [En ligne] URL : https://www.eccorev.fr/IMG/pdf/curt_mo_d2010.pdf
- Daget, J & Iltis, A., 1965.** Poisson de Côte d'Ivoire (eaux douces et saumâtres). *Editions IFAN*, Dakar, Sénégal, 385 p.
- De Koning, J., 1983.** La flore du Banco, I. La forêt, II. La flore. Veenman Uni. Wageningen, Pays - Bas, 156 p et 921 p.
- Denguehadé, T. S. K., Decocq, G., Adou Yao, C - Y., Blom, E. C & Van Rompaey, R. A. R., 2006.** Plant species diversity in the southern part of the Tai National Park (Côte d'Ivoire). *Biodiversity and Conservation* 15, 2123 – 2142.
- Devineau, J-L & Fournier, A., 1992.** La flore et la végétation. In : Devineau J-L., Fournier A. & Kaloga B. (Éds). Les sols et la végétation de la région de Bondoukuy (sud-ouest burkinabé), présentation générale et cartographie préliminaire par télédétection satellitaire (SPOT), Orstom Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 28 p.
- Devineau, J-L., Lecordier, C & 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, 104 - 134.
- Diatta, A. A., Ndour, N., Manga, A., Sambou, B., Faye, C. S., Diatta, L & Mbow, C., 2016.** Composition floristique et dynamique du parc agroforestier à *Cordyla pinnata* (Lepr. ex A. Rich.) Milne-Redh. dans le Sud du Bassin Arachidier (Sénégal). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 10 (4), 1805 - 1822.
- Djego, J., Gibigaye, M., Tente, B & Sinsin, B., 2012.** Analyses écologique et structurale de la forêt communautaire de Kaodji au Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 6 (2), 705 - 713.

- Douffi, K. G-C., 2015.** Influence des occupations paysannes sur la structure et la dynamique du couvert forestier de la forêt classée de Monogaga, au Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire. Mémoire de Master, Université NANGUI ABROGOUA, Abidjan, Côte d'Ivoire, 61 p.
- Douffi, K. G-C., 2020.** Distribution spatiale et dynamique de la population de palmiers rôniers, *Borassus aethiopum* Mart., par approche de la télédétection et du Système d'Information Géographique (SIG) de la réserve de Lamto (Centre de la Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat, Université NANGUI ABROGOUA, Abidjan, Côte d'Ivoire, 47 p.
- Duchochois, P., 1993.** Développement rural et préservation de l'environnement forestier : enjeux et perspectives en zone de forêt dense. DCGTX / Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales, Abidjan, Côte d'Ivoire, 139 p.
- Doukpolo, B., 2013.** Guide d'utilisation de xlstat, 352 p. www.xlstat.com
- Dusseux, P., 2014.** Exploitation de séries temporelles d'images satellites à haute résolution spatiale pour le suivi des prairies en milieu agricole. Thèse de Doctorat, l'Université de Rennes, Rennes, France, 283 p.
- Emberger, L., Godron, M., Le Floch, E & Sauvage, C., 1968.** L'analyse phytosociologique de la végétation. In : Code pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu. CNRS, Paris, France, 59 – 88.
- Enonzan, F., 2010.** Utilisation de la télédétection et du SIG dans la gestion durable des aires protégées : Cas des forêts classées du Dogo-kétou au Bénin. Mémoire DESS. [En ligne]. (Page consultée le 10 mai 2020)., <http://www.memoireonline.com/06/11/4575/Utilisation-de-lateledetection-et-des-SIG-dans-la-gestion-durable-des-aires-protgees--casdes.html>[Memoireonline.com](http://www.memoireonline.com)
- FAO., 1996.** *Aménagement des forêts naturelles des zones tropicales sèches*. No 32. Rome, Italie, 71 p.
- FAO., 2011.** Situation des forêts du monde 2011. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, Rome, Italie, 176 p.
- FAO., 2018.** La situation des forêts du monde 2018. Les forêts au service du développement durable. Rome, Italie, Licence : CC BY-NC-SA 3.0 IGO, 28 p.
- FAO & PNUE., 2020.** La situation des forêts du monde 2020. Forêts, biodiversité et activité humaine. Rome, Italie. DOI : <https://doi.org/10.4060/ca8642fr>, 11 p.
- FAO & SEP-REDD+., 2017.** Données forestières de base pour la REDD+ en Côte d'Ivoire. Cartographie de la dynamique forestière de 1986 à 2015, 1 - 18.
- Felfili, J. M., Silva, Júnior, M. C., Sevilha, A. C., Fagg, C. W., Walter, B. M. T., Nogueira, P. E & Rezende, A. V., 2004.** Diversity floristic and structural patterns of cerrado vegetation in Central Brazil. *Plant Ecology*, 175, 37 - 46.
- Flores, L. M. A., Zanette, L. R. S & Araujo, F. S., 2018.** Effects of habitat simplification on assemblages of cavity nesting bees and wasps in a semiarid neotropical conservation area. *Biodiversity and Conservation*, 27, 311 - 328.

- Folega, F., Dourma, M., Wala, K., Woegan, Y., Batawila, K & Akpagana, K., 2020.** Suivi de la vulnérabilité des zones Agroécologiques par télédétection spatiale dans un contexte de changement climatique au Togo. *Poster September 2020 : German-Cameroon Partnership in the 21st Century from 19 to 21 March 2020 in Yaounde, Cameroun*. DOI : 10.13140/RG.2.2.34759.73125.
- Franklin, J., Serra-Diaz, J. M., Syphard, A. D & Regan, H. M., 2016.** Global change and terrestrial plant community dynamics. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 113 (14), 3725 - 3734.
- Fried, G., 2019.** Apports des approches fonctionnelles pour l'évaluation des risques associés au changements de végétation induits par les activités humaines. Habilitation à diriger des recherches, Université de Montpellier, Montpellier, France, 255 p.
- Gautier, L., Chatelain, C. V & Spichiger, R., 1994.** Presentation of a releve for vegetation studies based on high resolution satellite imagery. *In : Comptes rendus de la treizième réunion plénière de l'AETFAT, Zomba, Malawi. Nat. Herb. Bot. Gard. Malawi. Vol. 2, 1339 - 1350.*
- Gillet, J. F., 2013.** - Les forêts à Marantaceae au sein de la mosaïque forestière du Nord de la République du Congo : origines et modalités de gestion. Thèse de doctorat, Université de Liège, Gembloux Agro-Bio Tech, Belgique, 194 p.
- Girard, M. C & Girard, C. M., 2010.** Traitement des données de télédétection : environnement et ressources naturelles, 2e ed., *Dunod*, Paris, France, 576 p.
- Gnahoré, E., Missa, K., Koné, M., Gueulou, N & Bakayoko, A., 2018.** Dynamique et structure de la flore de la Savane Protégée des Feux dans la Réserve Scientifique de Lamto (Centre de la Côte d'Ivoire). *European Scientific Journal*, Vol.14, No.36. 432 – 451.
- Godard, V., 2005.** Typologie des paysages forestiers du sud du massif de Fontainebleau après la tempête de décembre 1999. Évaluation des dégâts forestiers à l'aide d'un semis de points et d'imagerie satellitale optique. *Revue Internationale de Géomatique*, 15 (3), 281 - 302.
- Godron, M., 2012.** Écologie et évolution du monde vivant. *La vie est une transmission d'information*, vol. 1. Paris, L'Harmattan, France, 610 p.
- Goné Bi, Z. B., Kouamé, D., Koné, I & Adou Yao, Y-C., 2013.** Diversité végétale et valeur de conservation pour la biodiversité du Parc National du Mont Péko, une aire protégée, menacée de disparition en Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences* 71, 5753 - 5762.
- Gonmadje, C. F., Doumenge, C., Mckey, D., Tchouto, G. P. M., Sunderland, T. C. H, Balinga, M. P. B & Sonké, B., 2011.** Tree diversity and conservation value of Ngovayang's lowland forests, Cameroon. *Biodiversity and Conservation*, 20 (12), 2627 – 2648.
- Gonmadje, C. F., Doumenge, C., Sunderland, C. H. T., Balinga, P. B. M & Sonké, B., 2013.** Analyse phytogéographique des forêts d'Afrique Centrale : le cas du massif de Ngovayang (Cameroun). *Plant Ecology and Evolution*, 145 (2), 152 - 164.
- Gounot, M., 1969.** Les méthodes d'inventaire de la végétation. *Bull. Serv. Carte Phytogéographique. Série B.* 6, 7 – 73.

- Guédé, C. M., Affian, K & Aloko-N'Guessan, J., 2016.** Dynamique spatio-temporelle et risque de déforestation de la forêt classée de Dassioko dans le sud-ouest de la Côte d'Ivoire. *Revue de Géographie de l'Université de Ouagadougou*, N°005- oct. 2016, Vol 1, 179 - 198.
- Gueulou, N., Ouattara, N. D., Konan, D., Gnahoré, E., Missa, K & Bakayoko, A., 2018.** Diversité floristique et structurale de la forêt galerie du Bandama dans la Réserve Scientifique de Lamto en Côte d'Ivoire. *Afrique SCIENCE* 14 (4), 439 - 452.
- Guillaumet, J. L., 1967.** Recherche sur la végétation et la flore de la région du Bas Cavally (Côte d'Ivoire). Mémoires ORSTOM N°20. *ORSTOM*, Paris, France, 247 p.
- Guillaumet, J. L & Adjanohoun, E., 1971.** La végétation de la Côte d'Ivoire. *In* : Le Milieu Naturel de la Côte d'Ivoire. *ORSTOM*, Paris, France, 161 - 262.
- Habonimana, B., Habonayo, R., Ndiokubwayo, N., Nzigidahera, B & Bogaert, J., 2011.** Essai de détermination des indicateurs de dégradation forestière : cas de la forêt ombrophile de la Kibira au Burundi. *Bulletin scientifique de l'Institut national pour l'environnement et la conservation de la nature N° spécial*, 1 - 14.
- Hammer, Ø., Harper, D. A. T & Ryan, P. D., 2001.** « PAST : Paleontological Statistics Spotware Package for Education and Data Analysis ». *Paleontologia Electronica* 4 (1), 9 p ; téléchargeable à l'adresse: [http:// folk.uio.no/ohammer/past/](http://folk.uio.no/ohammer/past/)
- Harrison, P. A., Berry, P. M., Simpson, G., Haslett, J. R., Blicharska, M., Bucur, M., Dunford, R., Egoh, B., Garcia-Ijorente, M., Geamănă, N., Geertsema, W., Lommelen, E., Meiresonne, L & Turkelboom, F., 2014.** Linkages between biodiversity attributes and ecosystem services : a systematic review. *Ecosystem Services* 9, 191 - 203.
- Havyarimana, F., Masharabu, T., Kouao, J. K., Bamba, I., Nduwarugira, D., Bigendako, M-J., Hakizimana, P., Mama, A., Bangirinama, F., Banyankimbona, G., Bogaert, J & De Cannière, C., 2017.** La dynamique spatiale de la forêt située dans la réserve naturelle forestière de Bururi au Burundi. *TROPICULTURA*, 2017, 35, 3, 158 – 172.
- Hawthorne, W. D., 1996.** Holes and the sums of parts in Ghanaian forest: regeneration, scale and sustainable use. *Proceedings of the Royal Soc. Edinburgh* 104, 75 - 176.
- Houngbé, B. J., Laïbi, A. R., Plagbeto, A. H & Kelome, C. N., 2020.** Caractérisation de la dynamique de l'occupation du sol autour du lac Ahémé dans le bassin versant du Mono-Couffo au Sud Bénin. *Afrique SCIENCE* 17 (6), 165 – 177.
- Inderjit, C. J. A., Kalisz, S., Simberloff, D & Wardle, D. A., 2017.** A framework for understanding human-driven vegetation change. *Oikos*, 126 (12), 1687 - 1698.
- Inoussa, T. M., Imorou, I. T., Gbègbo, M. C & Sinsin, B., 2013.** Structure et composition floristiques des forêts denses sèches de la région des Monts Kouffé au Bénin. *Journal of Applied Biosciences*, 64, 4787 - 4796.

- Ionescu, C. M., 2016.** Biodiversité et stratégie des organisations : construire des outils pour gérer des relations multiples et inter-temporelles. Doctorat Économies et finances, Université Grenoble Alpes, Grenoble, France, 392 p.
- IPCC., 2014.** Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Summary for policymakers. IPCC WGII AR, 5 – 44.
- Jaccard, P., 1901.** Distribution de la flore alpine dans le bassin des Dranses et dans quelques régions voisines. *Bull Soc. Vaudoise Se. Nat.* 37, 241 - 272.
- Jatau, D. F., 2008.** Profitability Assessment of *Borassus aethiopum* (Mart) Marketing in Adamawa State, Nigeria. *Journal of Agriculture & Social Sciences*, 4, 159 – 164.
- Jiagho, E. R., Zapfack, L., Banoho, K. L. R., Tsayem-Demaze, M., Corbonnois, J & Tchawa, P., 2016.** « Diversité de la flore ligneuse à la périphérie du Parc national de Waza (Cameroun) », *Vertigo-la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 16 Numéro 1 | mai 2016, mis en ligne le 09 mai 2016, consulté le 17 mai 2016, URL : <http://vertigo.revues.org/17249> ; DOI : 10.4000/vertigo.17249, 1 - 20.
- JOCL., 2018.** Décret n°2018 - 510 du 30 mai 2018 portant modification des limites du Parc national du Banco, 836 – 837.
- Jofack-Sokeng, V-C., Akpa, Y. L., Assoma, T., Kouamé, F., Corgne, S., Rudant, J-P., Ouattara, T., Sorho, F., Yao, N & Kouamé, P., 2019.** Suivi par télédétection des affectations des terres pour la promotion d'une agriculture intégrée au développement forestier en Côte d'Ivoire. *Conférence OSFACO* 13 - 15 mars 2019, Cotonou, Bénin, 1 – 18.
- Julve, P., 1989.** Sur les relations entre types biologiques et stratégies adaptatives. *Bulletin d'Écologie*, 20, 79 – 80.
- Jumbe, C. B. L., Mulenga, B. S & Husselman, M., 2005.** Contribution of dry forests to rural livelihoods and the national economy in Zambia. *Center for International Forestry Research Reports*, 25 p.
- Kadéba, A., Nacoulma, B. M. I., Ouédraogo, A., Bachmann, Y., Thiombiano, A., Schmidt, M & Boussim, I. J., 2015.** Land cover change and plants diversity in the Sahel : A case study from northern Burkina Faso. *Annals of Forest Research*, 58 (1), 109 – 123.
- Karlson, M., Ostwald, M., Reese, H., Sanou, J., Tankoano, B & Mattsson, E., 2015.** Mapping Tree Canopy Cover and Aboveground Biomass in Sudano-Sahelian Woodlands Using Landsat 8 and Random Forest. *Remote Sensing*, 7, 10017 - 10041.
- Käyhkö, N., Fagerholm, N., Asseid, B. S & Mzee, A. J., 2011.** Dynamic land use and land cover changes and their effect on forest resources in a coastal village of Matemwe, Zanzibar, Tanzania. *Land Use Policy*, 28, 26 - 37.
- Kengne, O. C., Zapfack, L., Garcia, C., Noiha, N. V & Nkongmeneck, B-A., 2018.** Diversité Floristique Et Structurale De Deux Forêts Communautaires Sous Exploitation Au Cameroun : Cas De Kompia Et Nkolenyeng. *European Scientific Journal*, Vol.14, No.24, 245 - 271.

- Kindo, A. I., Abasse, T., Soumana, I., Bogaert, J & Mahamane, A., 2019.** Perception locale et facteurs de mutation de la flore ligneuse d'une aire protégée d'Afrique de l'Ouest : cas de la Réserve Partielle de Faune de Dosso, Niger. *Afrique SCIENCE* 15 (6), 229 – 249.
- Kombate, B., Dourma, M., Folega, F., Atakpama, W., Wala, K & Akpagana, K., 2020a.** Spatio-temporal dynamics and habitat fragmentation within a central region of Togo. *Agricultural Science Research Journal*, Volume (10) Issue (11), 291 – 305.
- Kombate, B., Dourma, M., Folega, F., Atakpama, W., Wala, K & Akpagana, K., 2020b.** Diversité floristique et caractérisation structurale des formations boisées du domaine Soudano-Guinéen au Centre du Togo. *Afrique SCIENCE* 17 (6), 29 – 43.
- Konan, K. E., 2008.** Conservation de la diversité végétale et activités humaines dans les aires protégées du sud forestier ivoirien : l'exemple du Parc National d'Azagny. Thèse de Doctorat, Université de Cocody-Institut de Géographie Tropicale, Abidjan, Côte d'Ivoire, 270 p.
- Koné, M., 2015.** Évolution du couvert forestier dense et impact de la déforestation sur la migration de la boucle du cacao en Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat, Université NANGUI ABROGOUA, Abidjan, Côte d'Ivoire, 166 p.
- Koné, M., Aman, A, Adou Yao, C. Y, Coulibaly, L & N'Guessan, E. K., 2007.** Suivi diachronique par télédétection spatiale de la couverture ligneuse en milieu de savane soudanienne en Côte d'Ivoire. *Revue Télédétection*, 7 (1 – 2 – 3 - 4), 433 - 446.
- Kouadio, K. R., 2018.** Effet des peuplements de légumineuses arborescentes (*Acacia auriculiformis* Benth., *Acacia crassiparva* Benth. et *Acacia mangium* Willd.) sur la diversité de la flore ligneuse spontanée de la forêt classée de l'Anguédédou en zone de forêt dense humide sempervirente (Côte d'Ivoire), Thèse de Doctorat, Université NANGUI ABROGOUA, Abidjan, Côte d'Ivoire, 207 p.
- Kouadio, K. R., Bakayoko, A., N'Guessan, K. A & Konan, D., 2016.** Diversité Et Structure Floristiques Sous Des Peuplements d'Acacias Australiens En Zone Forestière De La Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal*, vol.12, N°35, 1857 – 1881.
- Kouakou, K. A., Barima, Y. S. S., Zanh, G. G., Traoré, K & Bogaert, J., 2017.** Inventaire et disponibilité des produits forestiers non ligneux utilisés par les populations riveraines de la Forêt Classée du Haut-Sassandra après la période de conflits armés en Côte d'Ivoire. *Tropicultura*, 35, (2), 121 – 136.
- Kouamé, N. F., 1998.** Influence de l'exploitation forestière sur la végétation et la flore de la forêt classée du Haut-Sassandra (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire). Thèse de troisième cycle Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire, 227 p.
- Koulibaly, A., 2008.** Caractéristiques de la végétation et dynamiques de la régénération, sous l'influence de l'utilisation des terres, dans des mosaïques forêt-savane, des régions de la réserve de Lamto et du Parc National de la Comoé, en Côte d'Ivoire. Thèse unique d'Etat, Université de Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire, 137 p.

- Kpedenou, K. D., Boukpepsi, T., Tanzidani, T & Tchamie, K., 2016.** Quantification des changements de l'occupation du sol dans la préfecture de Yoto (Sud - Est Togo) à l'aide de l'imagerie satellitaire Landsat. *Rev. Sc. Env.*, 13, 137 - 156.
- Landis, J. R & Koch, G. G., 1977.** The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159 – 174.
- Lanly, J. P., 1969.** Régression de la forêt dense en Côte d'Ivoire. *Bois et forêts des tropiques*, 127, Nogents sur Marne, 45 - 59.
- Lapointe, M., 2005.** Utilisation du GPS 76 Garmin et transfert des données dans ArcView et ArcGis, Département des sciences du bois et de la forêt, Université Laval, Québec, Canada, 16 p.
- Lauginie, F., 2007.** Conservation de la nature et aires protégées en Côte d'Ivoire. *NEI/Hachette et Afrique Nature*, Abidjan, Côte d'Ivoire, 98 – 117.
- Lauginie, F., Poilecot, P., Akindès, F., Béligné, V., Bonfou, K & Ouattara, D., 1996.** Monographie des Parcs Nationaux. Projet WWF – CI008. Revue Générale des Parcs Nationaux et Réserves de Côte d'Ivoire, *Document 5. DDC, Minagra & WWF*, Abidjan, Côte d'Ivoire, 125 p.
- Leal, M. E., 2001.** Microrefugia, small scale ice age forest remnants. In *Plant Systematics and Phytogeography for the Understanding of African Biodiversity*, Robbrecht E, Degreef J, Friis I (eds). Proceedings XVIth AETFAT congress. Systematics and Geography of Plants (vol. 71). National Botanic Garden of Belgium : Meise ; 1073 - 1077.
- Legendre, L & Legendre, P., 1984.** Écologie Numérique : Le traitement multiple des données écologiques. Masson et Presse de l'Université du Québec, Québec, Canada, 246 p.
- Legendre, P & Legendre, L., 1998.** Numerical ecology. Elsevier, Amsterdam, Pays – Bas, 853 p.
- Leroy, M., Derroire, G., Vendé, J & Leménager, T., 2013.** La gestion durable des forêts tropicales. De l'analyse critique du concept à l'évaluation environnementale des dispositifs de gestion. Agence Française de Développement (AFD), 240 p.
- Loukou, K. K. S., Kwadjo, K. E., Kra, K. D., Douan, B. G., Djiwha, D. A. S & Doumbia, M., 2017.** Étude de la diversité et de la distribution des Coléoptères bousiers le long d'un gradient de dégradation du Parc National du Banco, Côte d'Ivoire. *Afrique SCIENCE* 13 (3), 452 – 463.
- Lu, D., 2006.** The potential and challenge of remote sensing-based biomass estimation. *International Journal of Remote Sensing*, 27 (7), 1297 - 1328.
- Mackey, R. L & Currie, D. J., 2000.** A re-examination of the expected effects of disturbance on diversity. *Oikos*, 88 (3), 483 - 493.
- Mahamadou, S. M., Amadou, B & Waziri, M. M., 2013.** Les dynamiques associatives locales dans la gestion des ressources naturelles des aires protégées dans un contexte de décentralisation : expérience de la commune rurale de Falmey en périphérie du parc du « W » au Niger. *Revue TSE, édition n°002*, Université de Zinder, Niger, 107 - 127.
- Malan, D. F & Neuba, D. F. R., 2019.** Inventaire de la flore du Parc National du Banco, Rapport d'étude, édition 2019, Abidjan, Côte d'Ivoire, 78 p.

- Maleki, K., Kiviste, A & Korjus, H., 2015.** Analysis of Individual Tree Competition Effect on Diameter Growth of Silver Birch in Estonia. *Forest Systems*, Volume 24, Issue 2, 1 – 14.
- Mama, A., Sinsin, B., De Cannière, C & Bogaert, J., 2013.** Anthropisation et dynamique des paysages en zone soudanienne au nord du Bénin. *Tropicultura*, 31, 78 - 88.
- Mamane, B., Amadou, G., Baragé, M., Comby, J & Ambouta, J. M. K., 2018.** Dynamique spatio-temporelle d'occupation du sol dans la Réserve Totale de Faune de Tamou dans un contexte de la variabilité climatique (Ouest du Niger). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 12 (4), 1667 - 1687.
- Mangenot, G., 1955.** Étude sur les forêts des plaines et plateaux de la Côte d'Ivoire. *Études éburnéennes* 4, 5 - 61.
- Martin, P. J. A., 2010.** Influence de la fragmentation forestière sur la régénération des espèces arborées dans le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat, Univ. Genève, Genève, Suisse, 320 p.
- Masharabu, T., Noret, N., Lejoly, J., Bigendako, M. J & Bogaert, J., 2010.** Étude comparative des paramètres floristiques du Parc National de la Ruvubu, Burundi. *Geo-Eco-Trop*, 34, 29 - 44.
- Massenet, J. Y., 2010.** Caractérisation et mesure des peuplements réguliers, 25 p.
- Mather, P & Koch, M., 2011.** Computer processing of remotely-sensed images : an introduction. *John Wiley & Sons*, 460 p.
- Maxwell, S. L., Fuller, R. A., Brooks, T. M & Watson, J. E., 2016.** Biodiversity : The ravages of guns, nets and bulldozers. *Nature*, 536 (7615), 143 - 145.
- McDonald, R. I., Marcotullio, P. J & Güneralp, B., 2013.** Urbanization and global trends in biodiversity and ecosystem services, *in* : Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services : Challenges and Opportunitie. A Global Assessment, 31 - 52.
- McKinney, M. L., 2006.** Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological Conservation*, 3, 247 - 260.
- McNeely, J. A., 2003.** Conserving forest biodiversity in times of violent conflict. *Oryx*, 37 (2), 142 - 152.
- MEA., 2005.** *Ecosystems and Human Well-Being : current state and trends*, Island Press, Washington, États-Unis, 137 p.
- Megharbi, A., Abdoun, F & Belgherbi, B., 2016.** Diversité floristique en relation avec les gradients abiotiques dans la zone humide de la macta (Ouest d'Algérie). *Revue d'Écologie (Terre et Vie)*, Vol. 71 (2), 142 - 155.
- Menziès, A., 2000.** Structure et composition floristique de la forêt de la zone Ouest du Parc National de Taï (Côte d'Ivoire). Diplôme Université Genève, Genève, Suisse, 124 p.
- Mézard, C., 2018.** Caractérisation des perturbations anthropiques de la forêt des pins d'Haïti cas de l'unité 2. Travail de fin d'études présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master de spécialisation en production intégrée et préservation des ressources naturelles en milieu urbain et péri-urbain, Université Liège, Liège, Belgique, 120 p.

- Michon, G & Bouamrane, M., 1997.** Anthropisation et artificialisation : Continuité ou rupture avec un état naturel ? *In* : Chaboud, C. and Gillon, Y. (eds.), *Dynamique et Usage des Ressources Renouvelables*. Orston, Paris, forthcoming, 59 – 74.
- Midekor, A & Wellen, J., 2013.** Initiation à ENVI Octobre 2013 Ouagadougou, Burkina Faso Manuel de Télédétection Spatiale TELCAN, 2013, 1 – 85.
- Millogo, D., Nikiéma, A-A., Koulibaly, B & Zombré, N. P., 2017.** Analyse de l'évolution de l'occupation des terres à partir de photographies aériennes de la localité de Loaga dans la province du Bam, Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 11 (5), 2133 - 2143.
- Missa, K., 2016.** Diversité végétale et structure de la végétation de la forêt des Marais Tanoé-Ehy au Sud-Est de la Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat de l'Université NANGUI ABROGOUA, Abidjan, Côte d'Ivoire, 185 p.
- Missa, K., Seguena, F., Soro, D., Piba, S. C & Bakayoko, A., 2018.** État actuel de la relique forestière de l'Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire : impacte des pressions anthropiques sur sa flore et sa structure de la végétation. *Afrique SCIENCE* 14 (5), 229 – 238.
- Mosango, M & Lejoly, J., 1990.** La forêt humide à *Piptadeniastrum africanum* et *Celtis mildbraedii* des environs de Kisangani (Zaïre). Compte rendu de la douzième plénière de l'AETFAT. *Hambourg*, 23 : 853 - 870 : 4 tab., 4 fig.
- Myers, N., 1989.** Deforestation rates in tropical forests and their climatic implications. Friends of the earth, London, *Annual review*, 157 p.
- N'Da, D. H., 2007.** Étude et suivi par télédétection et Système d'Informations Géographiques d'une aire protégée soumise aux pressions anthropiques : Cas du Parc National de la Marahoué, Thèse de Doctorat unique, Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire, 140 p.
- N'Da, D. H., 2015.** Étude diachronique du couvert végétal sur la base d'images satellitaires. Parc nationaux du Banco, de la Comoé, de Taï / N'zo, et des zones de biodiversité des Monts Tingui et de Warigué. Rapport provisoire, Abidjan, Décembre 2015, Côte d'Ivoire, 35 p.
- N'Guessan, A. E., Akpa, Y. L., Yao, N. G & Kassi, J. N. D., 2019.** Cartographie de la dynamique du couvert végétal de la forêt classée d'Agbo 1 Côte d'Ivoire. *Agronomie Africaine* 31 (1), 1 – 14.
- N'Guessan, K. E., 2013.** Étude d'impact environnemental et social du projet de construction de la clôture du Parc National du Banco, Rapport d'études floristiques, Centre National de Floristique, Abidjan, juillet 2013, Côte d'Ivoire, 1 - 130.
- N'Guessan, Y. J., Koné, M., Douffi, K. G-C & Gnahoré, E., 2019.** Impact des Intrusions Paysannes sur la Physionomie et la Dynamique de la Végétation de la Forêt Classée de Laouda au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal*, Vol. 15, No. 24 ; 360 - 383.
- Nacoulma, B. M. I., 2012.** Dynamique et stratégies de conservation de la végétation et de la phytodiversité du complexe écologique du Parc national du W du Burkina Faso. Thèse de Doctorat, Université de Ouagadougou, Ouagadougou, Burkina Faso, 202 p.

- Naidu, M. T & Kumar, O. A., 2016.** Tree diversity, stand structure, and community composition of tropical forests in Eastern Ghats of Andhra Pradesh, India. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 9, 328 - 334.
- Ngom, D. F. T., Sarr, O., Diatta, S & Akpo, L. E., 2013.** Caractéristiques écologiques du peuplement ligneux de la réserve de biosphère du Ferlo (Nord Sénégal). *Journal of Applied Biosciences*, 65, 5008 – 5023.
- Normander, B., Levin, G., Auvinen, A. P., Bratli, H., Stabbetorp, O., Hedblom, M., Glimskar, A & Gudmundsson, G. A., 2012.** Indicator framework for measuring quantity and quality of biodiversity-exemplified in the Nordic countries. *Ecological Indicators*, 13, 104 – 116.
- Noss, R. F & Cooperrider, A., 1994.** Saving nature's legacy : protecting and restoring biodiversity. Island Press, Washington, D.C., 416 p.
- Nusbaumer, L., 2003.** Structure et composition floristique de la forêt classée du Scio (Côte d'Ivoire). Étude descriptive et comparative. Diplôme Université Genève, Genève, Suisse, 150 p.
- Obossou, F. K., Adjakpa, J. B., Dansi, F. M., Dissou, E. F., Azonningbo, S. H. W & Yedomonhan, H., 2020.** Étude floristique et structurale de la forêt communautaire d'Ahouanhouzoukan à Tévèdji dans la commune de Ouinhi au Sud-Bénin. *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, 35, 288 – 308.
- Odum, E. P., 1976.** *Écologie*. Éditions H. R. W, Paris, France, 257 p.
- OIPR., 2017.** Plan d'aménagement du Parc national du Mont Péko. Version provisoire. Duékoué, Côte d'Ivoire, OIPR, 35 p.
- Omatoko, J., N'Shimba, H., Bogaert, J., Lejoly, J., Shutsha, R., Shaumba, J. P., Asimonyio, J & Ngbolua, K.N., 2015.** Études floristique et structurale des peuplements sur sols argileux à *Pericopsis elata* et sableux à *Julbernardia seretii* dans la forêt de plaine d'UMA en République Démocratique du Congo. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, Vol. 13 No. 2 Oct. 2015, 452 - 463.
- Orou, N. B. M. S., 2019.** Impacts de la variabilité climatique et des pressions anthropiques sur la végétation de la forêt classée des trois rivières au nord du Bénin. Mémoire de Master Recherche, Université d'Abomey-Calavi (UAC), Abomey-Calavi, Bénin, 94 p.
- Oszwald, J., 2005.** Dynamique des formations agroforestières en Côte d'Ivoire (des années 1980 aux années 2000) suivi par télédétection et développement d'une approche cartographique. Thèse de Doctorat, Université des sciences et technologies de Lille, Lille, France, 304 p.
- Ouoba, P. A., 2006.** Flore et végétation de la forêt classée de N'ZONGOLOKO, Sud-ouest du Burkina Faso, Thèse de Doctorat, Université de Ouagadougou, Ouagadougou, Burkina Faso, 140 p.
- Oura, K. R., 2012.** Extension urbaine et protection naturelle : La difficile expérience d'Abidjan. *Vertigo-la revue électronique en sciences de l'environnement*, Volume 12 Numéro 2 | septembre 2012, mis en ligne le 31 octobre 2012, consulté le 13 mars 2019. URL : <http://vertigo.revues.org/12966> ; DOI : 10.4000/vertigo.12966, 114 p.

- Ousmane, S., Konan, E & Kouadio, H. K., 2020a.** État Actuel de la Diversité Floristique du Parc National du Mont Péko en Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal*, January 2020 edition Vol. 16, No. 3, 341 - 358.
- Ousmane, S., N'Da, D. H., Kouassi, K. H., Kouassi, K. E & Ouattara, K., 2020b.** Crises politico-militaires et dynamique de la végétation du Parc national du Mont Péko en Côte d'Ivoire. *Bois et Forêts des Tropiques*, 27 - 37.
- Paivinen, R., Pitkänen, J., Witt, R., 1992.** Mapping closed tropical forest cover in West Africa using NOAA AVHRR-LAC data. *Silva Carelica*, 21, 27 - 51.
- Perraud, A., 1971.** Les sols : In Avenard, J. M., Eldin, M., Girard, G., Sircoulon, J., Toucheboeuf, J. L., Adjanohoun, E et Perraud, A. *Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire*. Mémoire ORSTOM n° 50, 265 - 391.
- Picard, N., 2006.** Méthode d'inventaire forestier. Projet de développement rural participatif dans le moyen Atlas central (projet Khénifra). HAL Cirad, 43 p.
- Pielou, E. C., 1966.** Species-diversity and pattern-diversity in the study of ecological succession. *Journal of Theoretical Biology* 10, 370 – 383.
- Pierlot, R., 1966.** Structure et composition des forêts denses d'Afrique centrale, spécialement celles du Kivu. *Publication ORSTOM classe des sciences naturelles et médical N.S.XVII4, Bruxelles*, 366 - 367.
- Pimm, S. L., 1984.** The complexity and stability of ecosystems. *Nature*, 307, 321 – 326.
- Pooter, L., Bongers, F., Kouamé, N. F & Hawthorne, W. D., 2004.** Biodiversity of West Africa forests : *An Ecology Atlas of Woody Plant Species*. CABI Publishing, London, UK, 521 p.
- Pozzi, A., 2011.** *La biodiversité et ceux qui la préservent*, l'Harmattan, Paris, France, 200 p.
- Primack, R. B., Sarrazin, F & Lecomte, J., 2012.** "Biologie de la Conservation". *Dunod*. 4^e édition, Paris, France, 30 p.
- Puyravaud, J. P., 2003.** Standardizing the calculation of the annual rate of deforestation. *Forest Ecology and Management*, Vol. 177 (4), 206 - 219.
- Raunkiaer, C., 1934.** The life form of plants and statistical plant geography. Clarendon press, Oxford, 632 p.
- RGPH., 2014.** Recensement Général de la Population et de l'Habitat 2014. Rapport d'exécution et présentation des principaux résultats, 1 – 49.
- Rollet, B., 1979.** Application de diverses méthodes d'analyse de données à des inventaires forestiers détaillés levés en forêt tropicale. *OEcol. Pl.* 14, 319 – 344 p.
- Rondeux, J., 1993.** La mesure des arbres et des peuplements. *Presses agronomiques de Gembloux*, Gembloux, Belgique, 521 p.
- Roose, E & Cheroux, M., 1966.** Les sols du bassin sédimentaire de la Côte d'Ivoire. *Cahiers ORSTOM* IV (2), Abidjan, Côte d'Ivoire, 51 p.

- Sako, N & Beltrando, G., 2014.** Dynamiques spatiales récentes du Parc National du Banco (PNB) et stratégies de gestion communautaire durable de ses ressources forestières (District d'Abidjan). *EchoGéo* [En ligne], 30 | 2014, mis en ligne le 17 septembre 2014, consulté le 04 janvier 2017. URL : <http://echogeo.revues.org/13906> ; DOI : 10.4000/echogeo.13906, 23 p.
- Sako, N., Beltrando, G., Atta, K. L., N'Da, D. H & Brou, T., 2013.** « Dynamique forestière et pression urbaine dans le Parc national du Banco (Abidjan, Côte d'Ivoire) », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Volume 13 Numéro 2 | septembre 2013, 1 – 23.
- Salomão, A & Matose, F., 2007.** Towards community-based forest management of miombo woodlands in Mozambique. *Community-Based Natural Resource Management reports*, 36 p.
- Savadogo, O. M., Ouattara, K., Pare, S., Ouédraogo, I., Sawadogo, K. S., Barron, J & Zombre, N. P., 2016.** Structure, composition spécifique et diversité des ligneux dans deux zones contrastées en zone Sahélienne du Burkina Faso. *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* 16 (1), mis en ligne le 09 mai 2016, consulté le 08 octobre 2018. URL : <http://vertigo.revues.org/17282>, 17 p.
- Schnell, R., 1970.** Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux. 2 volumes. Gauthier Villars, Paris, France, 951 p.
- Schwarz, C. F., Thor, E. C & Elsner, G. H., 1976.** Wildland planning glossary. U.S. Dep. Agric., For. Serv. Gen. Tech. Rep. PSW-13, Pacific Southwest For. and Range Exp. Stn, Berkeley, Calif, 252 p
- Sellin, V., Magnanon, S., Gourmelon, F., Debaine, F & Nabucet, J., 2015.** Étude expérimentale en cartographie de la végétation par télédétection. *Cybergeo, European Journal of Geography* [En ligne], Cartographie, Imagerie, SIG, document 730, mis en ligne le 13 juin 2015, consulté le 07 mai 2020, 20 p.
- Shannon, C. E & Weaver, W., 1949.** A mathematical theory of community, University of Illinois, pres Urbana, 117 p.
- Shapiro, S. S & Wilk, M. B., 1965.** An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52, 591 – 611.
- Slik, F. J. W. S., Arroyo-Rodríguez, V., Aiba, S-I., Alvarez-Loayza, P., Alves, L. F., Balvanera, P & Zang, R., 2015.** An estimate of the number of tropical tree species. *Proc. Natl Acad. Sci.* (Early Edition), 1 - 10.
- Sokpon, N., Biaou, S. H., Ouinsavi, C & Hunhy, O., 2006.** Bases techniques pour une gestion durable des forêts claires du Nord-Bénin : rotation, diamètre minimal d'exploitabilité et régénération. *In : Bois et forêts des tropiques*, n°287 (1), 45 - 57.
- Spichiger, R. E., Figeat, V. V. S & Jeanmonod, D., 2002.** Botanique systématique des plantes à fleurs : Une approche phylogénétique nouvelle des Angiospermes des régions tempérées et tropicales. Deuxième édition entièrement revue et augmentée. Press polytechniques et universitaires romandes, 213 p.

- Sørensen, T., 1948.** A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analysis of the vegetation on Danish commons. *Biologiske Skrifter*, (5), 1 - 34.
- Soro, G., Ahoussi, E. K., Kouadio, E. K., Soro, T. D., Oulare, S., Saley, M. B., Soro, N & Biémi, J., 2014.** Apport de la télédétection à la cartographie de l'évolution spatio-temporelle de la dynamique de l'occupation du sol dans la région des Lacs (Centre de la Côte d'Ivoire). *Afrique SCIENCE* 10 (3), 146 – 160.
- Soro, Y., 2021.** Étude floristique et structurale des îles du lac de Buyo au nord-est du Parc National de Taï et dynamique de reconstitution après anthropisation (Côte d'Ivoire). Thèse de doctorat, Université NANGUI ABROGOUA, Abidjan, Côte d'Ivoire, 252 p.
- Soro, Y., Ouattara, N. D., Missa, K & Bakayoko, A., 2019.** Analyse de la Diversité Floristique de Quelques îles Aménagées du Barrage de Buyo (Côte d'Ivoire). *European Scientific Journal*, Vol.15, 1857 ; 165 – 182.
- Tabopda, G. W & Fosting, J-M., 2010.** Quantification de l'évolution du couvert végétal dans la réserve forestière de Laf-Madjam au Nord du Cameroun par télédétection satellitale. *Sécheresse*, Vol. 21 (3), 169 - 178.
- Tankoano, B., Hien, M., N'Da, D. H., Sanon, Z., Yaméogo, J. T & Somda, I., 2016.** Anthropogenic pressure and vegetation dynamics in the classified forest of Tiogo in Burkina Faso : Contribution of remote sensing. *Tropicultura* 34, 193 - 207.
- Tchamiè, T. T. K & Lare, L. Y., 2014.** Troubles socio-politiques et conséquences dans le façonnement des écosystèmes naturels de la partie orientale du parc national de Fazao-Malfakassa (Région Centrale au Togo). *Rev. Sc. Env. Univ. Lomé (Togo)*, n°11 (spécial), 43 - 80.
- Tchiboza, E. A., Domingo, E & Sohoun, E. B., 2014.** Fragmentation and Vulnerability of Oueme - Boukou Classified Forest Plants (east - Center of Benin). *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, Vol. 3, 12001 - 12012.
- Tiébré, M-S., Kouamé, D., Vroh Bi, T. A., N'Da, D. K & Adou Yao, Y-C., 2014.** Stratégies et potentiel d'invasion des massifs forestiers par *Hopea odorata* Roxb. (Dipterocarpaceae) : cas du Parc National du Banco en Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 8 (2), 666 – 679.
- Tiébré, M-S., Vroh Bi, T. A., Kouamé, D., N'Da, K. D & Adou Yao, C-Y., 2015.** Effets d'un arbre exotique envahissant *Hopea odorata* Roxb. (Dipterocarpaceae) sur la diversité floristique et le stockage de carbone du Parc National du Banco en Côte d'Ivoire. *International Journal of Innovation and Applied Studies* ISSN 2028 - 9324 Vol. 10 No. 1 Jan. 2015, 207 - 216.
- Tilman, D & Pacala, S., 1993.** The maintenance of species richness in plant communities. *In* : Species diversity in ecological communities. UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS, Chicago, 13 - 25.
- Tiokeng, B., Mapongmetsem, P-M., Nguetsop, V. F & Tacham, W. N., 2015.** Biodiversité floristique et régénération naturelle sur les Hautes Terre de Lebialem (Ouest Cameroun). *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 9 (1), February 2015, 56 – 68.

- Toko, M. I., Touré, F., Toko, I. I & Sinsin, B., 2012.** Indices de structures spatiales des îlots de forêts denses dans la région des Monts Kouffé. *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Vol. 12, N°3, mis en ligne le 16 novembre 2012, consulté le 17 janvier 2018. URL : <http://vertigo.revues.org/13059>, DOI : 10.4000/vertigo.13059, 22 p.
- Tonyé, E., Akon, A & Nyoungui, N. A., 1999.** Le traitement des images de télédétection par l'exemple, Univ. Yaoundé 1, École Nationale Supérieure Polytechnique de Yaoundé, Laboratoire d'Électronique du Traitement du Signal (LETS) Manuel d'utilisation du logiciel VOIR, Yaoundé, Cameroun, 252 p.
- Top, N., Mizoue, N., Ito, S., Kai, S., Nakao, T & Ty, S., 2009.** Effects of population density on forest structure and species richness and diversity of trees in Kampong Thom Province, Cambodia. *Biodiversity and Conservation* 18, 717 – 738.
- Toyi, M. S., Barima, Y. S. S., Mama, A., André, M., Bastin, J. F., De Cannière, C., Sinsin, B & Bogaert, J., 2013.** Tree Plantation Will Not Compensate Natural Woody Vegetation Cover Loss in the Atlantic Department of Southern Benin. *Tropicultura*, 1, 62 - 70.
- Tsewoue, M. R., Tchamba, M., Avana, M. L & Tanougong, A. D., 2020.** Dynamique spatio-temporelle de l'occupation du sol dans le Moungo, Région du Littoral, Cameroun : influence sur l'expansion des systèmes agroforestiers à base de bananiers. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 14 (2), 486 - 500.
- Tuo, N. F., Koffi, K. J., Kouassi, A. F., Koné, M., Bakayoko, A & Bogaert, J., 2017.** Étude de la diversité, de l'endémisme et de la distribution spatiale des Rubiaceae de Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 11 (2), 777 – 797.
- UICN., 1992.** Protected areas of the World : a review of national systems. Volume 3 : Afrotropical. Préparé par World Conservation Monitoring Centre. UICN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K, 360 p.
- UICN., 1994.** Guidelines for Protected Area Management Categories. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 94 p.
- UICN., 2009.** La Liste rouge des espèces menacées en France - Contexte, enjeux et démarche d'élaboration. Paris, France, 8 p.
- UICN., 2015.** La liste rouge de l'uicn des espèces menacées. Un outil fondamental pour la conservation. Commission de la sauvegarde des espèces (CSE). <www.iucnredlist.org>. Consulté le 25 Mars 2016.
- UICN., 2019.** IUCN Red List of Threatened Species, Version 2012, 2, [En ligne], URL : <http://www.iucnredlist.org>, consulté le 20 juillet 2019.
- USGS., 2013.** Frequently Asked Questions about the Landsat Missions. 2013 11 / 27 / 13 ; Available from: http://landsat.usgs.gov/band_designations_landsat_satellites.php.
- USGS., 2016.** LANDSAT 8 (L8) data users Handbook. L8DS-1574 Version 2.0.

- Verheyen, K., Vanhellmont, M., Auge, H., Beaten, L., Baraloto, C., Barsoum, N., Bilodeau-Gauthier, S., Bruelheide, H., Castagneyrol, B., Godbold, D., Haasse, J., Hector, A., Jactel, H., Koricheva, J., Loreau, M., Mereu, S., Messier, C., Muys, B., Nolet, P., Paquette, A., Parker, J., Perring, M., Ponette, Q., Potvin, C., Reich, P., Smith, A., Weih, M & Scherer-Lorenzen, M., 2016.** Contribution of a global network of tree diversity experiments to sustainable forest plantations. *Ambio*, 45, 29 - 41.
- Vroh Bi, T. A., 2013.** Évaluation de la dynamique de la végétation dans les zones agricoles d'Azaguié (Sud-Est Côte d'Ivoire). Thèse unique de l'Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire, 163 p.
- Vroh Bi, T. A., Adou Yao, C-Y., Kouamé, D., N'Da, D. H & N'Guessan, K. E., 2010.** Diversité Floristique et Structurale sur le Site d'une Réserve Naturelle Volontaire à Azaguié, Sud-est de la Côte d'Ivoire. *European Journal of Scientific Research* 45 (3), 411 - 421.
- White, F. F., 1983.** The vegetation of Africa : a descriptive memoir to accompany the UNESCO / A.E.T.F.A.T. / UNSO vegetation map of Africa. *Natural Resources Research* XX. UNESCO, Paris, 356 p.
- Wu, W., 2003.** Application de la géomantique au suivi de la dynamique environnementale en zones arides : Exemple de la région de Nouakchott en Mauritanie, du Ningxia nord et du Shaanxi nord en Chine du nord-ouest. Thèse de Doctorat, Université Paris 1, Paris, France, 229 p.
- Xie, Y., Sha, Z & Yu, M., 2008.** Remote sensing imagery in vegetation mapping : a review. *Journal of Plant Ecology*, Volume 1, Number 1, 9 - 23, March 2008, Doi : 10.1093/Jpe/Rtm005.
- Yaokokoré-Beibro, K. H., Kouadio, K. P., Assa, E. S., Konan, E. M & Odoukpe, K. S. G., 2014.** Diversité des oiseaux du sous-bois du Parc National du Banco, Abidjan (Côte d'Ivoire). *Revue Ivoirienne des Sciences Technologies*, 24 (2014), 196 – 212.
- Zapfack, L., Engwald, S., Sonké, B., Achoundong, G & Birang, M., 2002.** The impact of land conversion on plant biodiversity in the forest zone of Cameroon. Kluwer Academic publishers. Printed in the Netherlands, 15 p.
- Zerbo, P., Millogo-Rasolodimby, J., Guinko, S & Van-Damme, P., 2014.** Impact des tradipraticiens de santé dans la gestion durable des plantes médicinales au Burkina Faso : cas du Pays San. *Revue CAMES (Série Pharmacopée et Médecine Traditionnelle Africaine)*, 17 (1), 59 - 6

**INDEX ALPHABÉTIQUES
DES TAXONS CITÉS**

A-----

- Acacia mangium* Willd. (Fabaceae) 13, 14, 67, 75, 81
Aframomum chrysanthum Lock (Zingiberaceae) 13, 14
Agelaea paradoxa Gilg (Connaraceae) 71
Albertisia cordifolia (Mangenot & Miege) Forman (Menispermaceae) 11, 66, 71, 104
Albizia adianthifolia (Schum.) W.Wight (Fabaceae) 12, 71, 77
Albizia ferruginea (Guill. & Perr.) Benth. (Fabaceae) 75
Albizia zygia (DC.) JFMacbr. (Fabaceae) 12
Alcedo leucogaster Fraser, 1843 (Alcedinidae) 15
Alchornea cordifolia (Schumach. & Thonn.) Müll.Arg. (Euphorbiaceae) 13
Allanblackia floribunda Oliv. (Clusiaceae) 12, 68, 71, 74, 75, 87
Alstonia boonei De Wild. (Apocynaceae) 12
Angylocalyx oligophyllus (Baker) Baker f. (Fabaceae) 71, 72, 76, 77, 79, 104
Anopyxis klaineana (Pierre) Pierre ex Engl. (Rhizophoraceae) 73
Anthocleista nobilis G.Don (Gentianaceae) 12
Anthonotha macrophylla P.Beauv. (Fabaceae) 71
Anthonotha sassandraensis Aubrev. & Pellegr. (Fabaceae) 66
Anthonotha vignei (Hoyle) J.Leonard (Fabaceae) 73
Antiaris toxicaria Loes. var. *africana* Scott-Elliot ex A.Chev. (Moraceae) 66, 93
Antrocaryon micraster A.Chev. & Guillaumin (Anacardiaceae) 74
Apalis sharpii Shelley, 1884 (Cisticolidae) 15
Apodiscus chevalieri Hutch. (Phyllanthaceae) 73
Ardeola ralloides Scopoli, 1769 (Ardeidae) 15
Aucoumea klaineana Pierre (Burseraceae) 13

B-----

- Baissea baillonii* Hua (Apocynaceae) 71
Baissea campanulata (K.Schum.) De Kruif (Apocynaceae) 66
Baissea leonensis Benth. (Apocynaceae) 66
Baissea welwitschii (Baill.) Stapf ex Hiern (Apocynaceae) 66, 77
Baphia nitida Lodd. (Fabaceae) 66, 71, 76, 77, 79, 80, 81, 89, 104, 110
Baphia pubescens Hook.f. (Fabaceae) 13
Berlinia confusa Hoyle (Fabaceae) 12, 93, 98
Berlinia occidentalis Keay (Fabaceae) 73
Bleda eximius Hartlaub, 1855 (Pycnonotidae) 15
Blighia welwitschii (Hiern) Radlk. (Sapindaceae) 104
Bombax buonopozense P.Beauv. (Malvaceae) 104
Breviea sericea Aubré. & Pellegr. (Sapotaceae) 94
Bridelia grandis Pierre ex Hutch. (Phyllanthaceae) 68
Buchholzia coriacea Engl. (Capparaceae) 93
Bycanistes cylindricus Temminck, 1831 (Bucerotidae) 15

C-----

- Calopogonium mucunoides* Desv. (Fabaceae) 13
Capparis tomentosa Lam. (Capparaceae) 104
Carissa spinarum L. (Apocynaceae) 67
Cedrela odorata L. (Meliaceae) 13
Ceiba pentandra (L.) Gaertn. (Malvaceae) 12
Cercopithecus campbelli Waterhouse, 1838 (Cercopithecidae) 14

Cercopithecus petaurista Schreber, 1774 (Cercopithecidae) 14
Chlorocebus pygerythrus F. Cuvier, 1821 (Cercopithecidae) 14
Chromidotilapia guntheri Sauvage, 1882 (Cichlidae) 15
Chrysophyllum subnudum Baker (Sapotaceae) 11, 68, 71, 72, 80, 87, 89, 104, 107
Chrytranthus verecundus N.Hallé & Aké-Assi (Sapindaceae) 66
Cissus miegei Tchoumé (Vitaceae) 67
Cleistopholis patens (Benth.) Engl. & Diels (Annonaceae) 12
Clerodendrum polycephalum Baker (Lamiaceae) 104
Coffea humilis A.Chev. (Rubiaceae) 74
Cola attiensis Aubrév. & Pellegr. (Malvaceae) 74
Cola caricifolia (G.Don) K.Schum. (Malvaceae) 66, 91, 104, 107
Cola heterophylla (P.Beauv.) Schott & Endl. (Malvaceae) 66, 71, 72, 76, 77, 79, 95, 96, 110, 111
Cola lateritia K.Schum. (Malvaceae) 12
Cordyla pinnata (A.Rich.) Milne-Redh. (Fabaceae) 119
Costus afer Ker Gawl. (Costaceae) 11, 14
Coula edulis Baill. (Olacaceae) 72, 91, 93, 104, 111
Criniger olivaceus Swainson, 1837 (Pycnonotidae) 15
Crinum jagus (J.Thomps.) Dandy (Amaryllidaceae) 13
Crocidura wimmeri Heim de Balsac and Aellen, 1958 (Scoricidae) 15
Croton hirtus L'Hér. (Euphorbiaceae) 104
Culcasia liberica N.E.Br. (Araceae) 66, 107

D-----

Dactyladenia hirsuta (A.Chev. ex De Wild.) Prance & F.White (Chrysobalanaceae) 67, 73, 74
Decorsella paradoxa A.Chev. (Violaceae) 104
Dendrohyrax arboreus A. Smith, 1827 (Procaviidae) 14
Dichapetalum dictyospermum Breteler (Dichapetalaceae) 11, 67
Dichapetalum filicaule Breteler (Dichapetalaceae) 71
Dichapetalum pallidum (Oliv.) Engl. (Dichapetalaceae) 66, 104
Diospyros viridicans Hiern (Ebenaceae) 74
Dorstenia djettii Guillaumet (Moraceae) 67
Drypetes chevalieri Beille ex Hutch. & Dalziel (Putranjivaceae) 77, 80, 110

E-----

Eidolon helvum Kerr, 1792 (Pteropodidae) 15
Elaeis guineensis Jacq. (Arecaceae) 13, 66, 68, 72, 80, 107
Entandrophragma angolense (Welw.) C.DC. (Meliaceae) 73
Epiplatys chaperi Sauvage, 1882 (Nothobranchiidae) 15
Eriocoelum pungens Radlk. ex Engl. (Sapindaceae) 73
Eulophia gracilis Lindl. (Orchidaceae) 104

F-----

Funtumia africana (Benth.) Stapf (Apocynaceae) 68, 74, 75, 80, 89, 93, 98, 107, 110

G-----

Galagoides demidoff G. Fischer, 1986 (Galagidae) 14
Geophila obvallata Didr. (Rubiaceae) 95
Gilbertiodendron dewevrei (De Wild.) J.Leonard (Fabaceae) 119
Gilletiodendron kisantuense (De Wild.) J.Leonard (Fabaceae) 74
Griffonia simplicifolia (D.C) Baill. (Fabaceae) 76, 77, 89

H-----

Heisteria parvifolia Sm. (Olacaceae) 11, 87
Hemichromis bimaculatus Gill, 1862 (Cichlidae) 15
Heteropteris glabra Hook. & Arn. (Malpighiaceae) 12
Homalium longistaminum H. Perrier (Salicaceae) 73
Hopea odorata Roxb. (Dipterocarpaceae) 13, 14
Hunteria ghanensis J.B.Hall & Leeuwenb. (Apocynaceae) 73
Hunteria umbellata (K.Schum.) Hallier f. (Apocynaceae) 95, 98, 111
Hylopsar cupreocauda Hartlaub, 1857 (Sturnidae) 15
Hymenostegia aubrevillei Pellegr. (Fabaceae) 74
Hypolytrum heteromorphum Nelmes (Cyperaceae) 13
Hypselodelphys violacea (Ridl.) Milne-Redh. (Marantaceae) 76

I-----

Icacina mannii Oliv. (Icacinaceae) 104
Irvingia gabonensis (Aubry-Lecomte ex O'Rorke) Baill. (Irvingiaceae) 74
Isolona campanulata Engl. & Diels (Annonaceae) 76, 91, 104
Ixobrychus sturmii Wagler, 1827 (Ardeidae) 15

J-----

Julbernardia seretii (De Wild.) Troupin (Fabaceae) 119

L-----

Laccosperma secundiflorum (P.Beauv.) Kuntze (Arecaceae) 12, 13
Landolphia micrantha (A.Chev.) Pichon (Apocynaceae) 71
Leptoderris miegei Aké-Assi & Mangenot (Fabaceae) 67
Lophira alata Banks ex C.F.Gaertn. (Ochnaceae) 11, 13, 71, 90, 93, 100

M-----

Macaranga beillei Prain (Euphorbiaceae) 11, 67, 74
Majidea forsteri (Sprague) Radlk. (Sapindaceae) 104
Mapania coriandrum Nelmes (Cyperaceae) 12
Melignomon eisentrauti Louette, 1981 (Indicatoridae) 15
Microdesmis keayana J.Léonard (Pandaceae) 72, 76, 77, 80, 91, 95, 104, 110, 111
Milicia excelsa (A.Chev.) C.C.Berg (Moraceae) 74
Milicia regia (A.Chev.) C.C.Berg (Moraceae) 74
Millettia lane-poolei Dunn (Fabaceae) 72
Millettia zechiana Harms (Fabaceae) 74
Monodora myristica (Gaertn.) Dunal (Annonaceae) 93
Musanga cecropioides R.Br. ex Tedlie (Urticaceae) 12

N-----

Napoleonaea vogelii Hook. & Planch. (Lecythidaceae) 71, 72
Neotragus pygmaeus Linnaeus, 1758 (Bovidae) 15
Nimbapanchax petersi Sauvage, 1882 (Nothobranchiidae) 14
Nycticorax nycticorax Linné, 1758 (Ardeidae) 15

O-----

Okoubaka aubrevillei Pellegr. & Normand (Santalaceae) 74

P-----

Palisota hirsuta (Thunb.) K.Schum. (Commelinaceae) 11, 13, 14, 72, 76, 77, 95, 111
Pan troglodytes Blumenback, 1775 (Hominidae) 14
Panda oleosa Pierre (Pandaceae) 104
Panicum brevifolium L. (Poaceae) 12

Panicum maximum Jacq. (Poaceae) 12
Parkia bicolor A.Chev. (Fabaceae) 12
Pavetta akeassii JBHall (Rubiaceae) 74
Pentaclethra macrophylla Benth. (Fabaceae) 68
Perodicticus potto Müller, 1766 (Lorisidae) 14
Philantomba maxwellii C. H. Smith, 1827 (Bovidae) 14
Phyllocosmus africanus (Hook.f.) Klotzsch (Ixonanthaceae) 104
Piptadeniastrum africanum (Hook.f.) Brenan (Fabaceae) 71, 77, 90, 95, 96, 100, 104
Podica senegalensis Vieillot, 1817 (Heliornithidae) 15
Psychotria brachyanthoides De Wild. (Rubiaceae) 67
Pycnanthus angolensis (Welw.) Warb. (Myristicaceae) 12, 74

R-----

Raphia hookeri G.Mann & H.Wendl. (Arecaceae) 12
Rhaphiostylis cordifolia Hutch. & Dalziel (Icacinaeae) 104

S-----

Salacia cornifolia Hook. (Celastraceae) 66
Salacia erecta (G.Don) Walp. (Celastraceae) 66
Salacia nitida (Benth.) N.E.Br. (Celastraceae) 66
Salacia staudtiana Loes. ex Fritsch (Celastraceae) 66
Scytopetalum tieghemii Hutch. & Dalziel (Lecythidaceae) 104
Sericanthe toupetou (Aubré. & Pellegr.) Robbr. (Rubiaceae) 74
Strombosia pustulata Oliv. (Olacaceae) 66, 71, 72, 76, 77, 79, 93, 95, 110, 111
Symphonia globulifera L.f. (Clusiaceae) 12
Synsepalum afzelii (Engl.) T.D.Penn (Sapotaceae) 72
Synsepalum passargei (Engl.) T.D.Penn. (Sapotaceae) 67

T-----

Tapinanthus praetexta Polhill & Wiens (Loranthaceae) 11
Tarrietia utilis (Sprague) Sprague (Malvaceae) 13
Terminalia ivorensis A.Chev. (Combretaceae) 13
Thaumatococcus daniellii (Benn.) Benth. (Marantaceae) 11
Tragelaphus scriptus Pallas, 1766 (Bovidae) 14
Trichilia monadelphra (Thonn.) J.J.de Wilde (Meliaceae) 13
Trilepisium madagascariense DC. (Moraceae) 104

Turraeanthus africanus (Welw. ex C.DC.) Pellegr. (Meliaceae) 11, 71, 77, 93, 98, 100, 104, 107, 110

U-----

Uapaca guineensis Müll.Arg. (Phyllanthaceae) 12, 13
Uapaca paludosa Aubrév. & Leandri (Phyllanthaceae) 12

V-----

Vitex grandifolia Gürke (Lamiaceae) 111

X-----

Xylopia acutiflora (Dunal) A.Rich. (Annonaceae) 11
Xylopia aethiopica (Dunal) A.Rich. (Annonaceae) 12

ANNEXES

Annexe 1 : Fiche de relevé linéaire lors de l'inventaire. Les hauteurs maximales à droite et minimales à gauche de ces espèces sont ordonnées. (Exemple du relevé n°2 distant de 0 à 34 mètres de long)

Description : Situé à 25m de la garderie 1, ce relevé commence par un sous-bois peu dense en espèces de <i>Cola heterophylla</i> . Dans ce relevé, les espèces lianescentes abondent les milieux présentant des trouées. Les familles des Fabaceae et Apocynaceae sont assurément rencontrées.											
Commune : Yopougon				Emplacement : Andokoré cheveau							
Coordonnées géographiques : 3°N 0382 281 / UTM 0593506				Relevé n°: 2							
Site : Zone non dégradée				Date de collecte : 09/01/2018							
N° Collecteur	Nom de l'espèce	Distances (m)									
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	
	<i>Agelaea paradoxa</i>	0,8 / 1,2									
RLP21	RLP21	1,6									
	<i>Carapa procera</i>	2,8									
	<i>Muyetes klaineana</i>	8 / 8,8	8 / 8,2								
	<i>Turraeanthus africana</i>	10 / 10,4	10 / 10,6	10 / 11	10 / 12		10 / 12	10 / 12	10 / 12	8 / 8,4	
	<i>Baphia nitida</i>		2,2 / 2,4								
	<i>Landolphia micrantha</i>		8,0 / 8,2	8,0	8,0						
RLP21	RLP21			1,0							
	<i>Baphia nitida</i>			2,4 / 2,6							
	<i>Griffonia simplicifolia</i>				0,4						
	<i>Monodora myristica</i>				2,4						
	<i>Baphia nitida</i>					1,2					
	<i>Funtumia africana</i>					8,2					
	<i>Culcasia scandens</i>						0,4				
	<i>Cola heterophylla</i>						1,0				
RLP21	RLP21						3,4 / 6	4,4 / 6,2			
RLP22	RLP22							3,0 / 4,4			
	<i>Cola heterophylla</i>								0,4		
	<i>Baphia nitida</i> (1)								3,0 / 3,4	4,0 / 4,4	
	<i>Culcasia striolata</i>									0,2 / 0,4	

		18	20	22	24	26	28	30	32	34
	Baphia nitida (1)	3,0	5,6							
	Baphia nitida		2,4							
	Salacia nitida		5,0	5,0						
	Antiaris toxicaria			0,4						
	Griffonia simplicifolia			0,4						
	Griffonia simplicifolia			1,4						
	Griffonia simplicifolia			2,2						
	Cola heterophylla			3,0						
	Cola heterophylla				1,4					
	Cola heterophylla				1,6					
	Griffonia simplicifolia					2,2				
	Baphia nitida					3,0				
RLP21	RLP21					4,2	4,2			
	Cnestis ferruginea					6,0	6,0			
	Cola heterophylla						8	8	8	
	Griffonia simplicifolia						1,0	1,0		
	Cola heterophylla								0,2	
	Enicocelum pungens									1,6
										4,8
										5,2

Annexe 2 : Exemple de fiche de relevé de surface lors de l'inventaire

Description : Situé au-dessus de la fosse de la station de l'autoroute du nord, le R15 est dense dans le sous-bois en espèces de *Baphia nitida* avec un tapis herbacé en espèce de *Geophila ovalata* et *Culcasia striolata*

Commune : ATTECOUBE Emplacement : Station
 Coordonnées géographiques : 30°N 038'34"29"/UTM 0592375 Relevé n°: 15
 Site : Zone non dégradée Date de collecte : 10-6-2017

Parcelles	N° Collecteur	Nom de l'espèce	Mesures du DBH (en cm)			
Parcelle de 25 X 25 m		<i>Dialium dinklagei</i>	120			
		<i>Baphia nitida</i>	60	30		
		<i>Dialium dinklagei</i>	150	150		
		<i>Funtumia africana</i>	35	40		
		<i>Baphia nitida</i>	34			
		<i>Baphia nitida</i>	36			
	RSP151		57			
	RSP152		43			
	RSP153		34			
		<i>Microdesmis keayana</i>	60			
	<i>Funtumia africana</i>	36	60			
	<i>Vitex grandifolia</i>	50				
Régénération 5 X 5 m	N° Collecteur	Nom de l'espèce	Nombres			
		<i>Palisota hirsuta</i>	12			
		<i>Baphia nitida</i>	4			
		<i>Breynia retusa</i>	1			
		<i>Agelaea paradoxa</i>	10			
		<i>Taumatococcus da.</i>	20			
	RG1		12			
RG2		30				
Itinérants	Nom de l'espèce					
	<i>Geophila ovalata</i> / <i>Macaranga heillei</i>					
	<i>Culcasia striolata</i>					
	<i>Nephrolepis biserrata</i>					
	<i>Cola coricifolia</i> / <i>Cola heterophylla</i>					
N° Collecteur	II1 / II2 / II3 / II4 / II5					

Annexe 3 : Liste globale des espèces inventoriées

AA : Espèces à statut particulier selon Aké-Assi (1988) ; **CH** : Type chorologique ; **TM** : Type morphologique ; **TB** : Type biologique ; **DD** : espèces à données insuffisantes ; **EN** : espèces en danger ; **LC** : espèces à préoccupation mineure ; **LR / cd** : espèces à faible préoccupation ou à faible conservation ; **LR / lc** : espèces à faible préoccupation ou à préoccupation mineure ; **LR / nt** : espèces à faible préoccupation ou à faible risque et quasi menacée ; **nt** : espèces à faible risque et quasi menacée ; **VU** : espèces vulnérables ; ***** : espèces exclusives à la zone périphérique ; ****** : espèces exclusives à la zone centrale ; ******* : espèces communes à la zone périphérique et à la zone centrale du parc.

N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
		UICN (2019) / AA				
1	<i>Acacia kamerunensis</i> Gand. ***		Fabaceae	GC	Lnp	liane
2	<i>Acacia mangium</i> Willd. *		Fabaceae	i	mP	arbre
3	<i>Acridocarpus alternifolius</i> (Schumach. & Thonn.) Nied. *		Malpighiaceae	GC	Lmp	liane
4	<i>Acridocarpus longifolius</i> (G.Don) Hook.f. **		Malpighiaceae	GC	Lmp	liane
5	<i>Adenia cissampeloides</i> (Planch. ex Hook.) Harms ***		Passifloraceae	GC	Lmp	liane
6	<i>Adenia lobata</i> (Jacq.) Engl. ***		Passifloraceae	GC	Lmp	liane
7	<i>Adenia mannii</i> (Mast.) Engl. *		Passifloraceae	GC	Lmp	liane
8	<i>Adiantum vogelii</i> Mett. ex Keys ***		Pteridaceae	GC	Lnp	liane
9	<i>Aerangis biloba</i> (Lindl.) Schltr. ***		Orchidaceae	GC	H	herbe
10	<i>Aframomum albiviolaecum</i> (Ridl.) K.Schum ***		Zingiberaceae	GC	Gr	herbe
11	<i>Aframomum cereum</i> (Hook.f.) K.Schum *		Zingiberaceae	GC	Gr	herbe
12	<i>Aframomum chrysanthum</i> Lock *		Zingiberaceae	GC	Gr	herbe
13	<i>Aframomum melegueta</i> K.Schum. ***		Zingiberaceae	GC	Gr	herbe

N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
14	<i>Afrobrunnichia erecta</i> (Asch.) Hutch. & Dalziel ***		Polygonaceae	GC	Lmp	liane
15	<i>Aganope gabonica</i> (Baill.) Polhill ***		Fabaceae	GC	Lmp	liane
16	<i>Aganope leucobotyra</i> (Dunn.) Polhill ***		Fabaceae	GC	mp (Lmp)	liane
17	<i>Agelaea paradoxa</i> Gilg ***		Connaraceae	GC	mp (Lmp)	liane
18	<i>Agelaea pentagyna</i> (Lam.) Baill. ***		Connaraceae	GC	Lmp	liane
19	<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L. *	LC ver 3.1 (2009)	Compositae	GC-SZ	Th	herbe
20	<i>Aidia genipiflora</i> (DC.) Dandy **	LC ver 3.1 (2018)	Rubiaceae	GC	mp	arbuste
21	<i>Alafia barteri</i> Oliv. *		Apocynaceae	GC	mp	arbuste
22	<i>Albertisia cordifolia</i> (Mangenot & Miede) Forman ***		Menispermaceae	GCi	LmP	liane
23	<i>Albertisia scandens</i> (Mangenot & Miede) Forman ***		Menispermaceae	GCW	Lnp	liane
24	<i>Albizia adianthifolia</i> (Schum.) W.Wight ***	LC ver 3.1 (2009) / LC ver 3.1	Fabaceae	GC	mP	arbre
25	<i>Albizia ferruginea</i> (Guill. & Perr.) Benth. ***	nt A2cd ver 3.1 (2019)	Fabaceae	GC-SZ	mP	arbre
26	<i>Albizia zygia</i> (DC.) JFMacbr. ***		Fabaceae	GC-SZ	mP	arbre
27	<i>Alchornea cordifolia</i> (Schumach. & Thonn.) Müll.Arg. *	LC ver 3.1 (2018)	Euphorbiaceae	GC-SZ	Lmp (mp)	liane
28	<i>Allanblackia floribunda</i> Oliv. ***	LC ver 3.1 (2018)	Clusiaceae	GC	MP	arbre
29	<i>Allophylus africanus</i> P.Beauv. ***	LC ver 3.1 (2018)	Sapindaceae	GC-SZ	mP	arbre
30	<i>Allophylus spicatus</i> (Poir.) Radlk *		Sapindaceae	SZ	mp	arbuste
31	<i>Alstonia boonei</i> De Wild.		Apocynaceae	GC	mp	arbuste
32	<i>Amaranthus spinosus</i> L.		Amaranthaceae	GC-SZ	Th	herbe
33	<i>Ampelocissus gracilipes</i> Stapf *		Vitaceae	GCW	Th	herbe
34	<i>Amphimas pterocarpoides</i> Harms ***	LC ver 3.1 (2018)	Fabaceae	GC	MP	arbre
35	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr. *		Bromeliaceae	i	H	herbe

N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
36	<i>Anchomanes difformis</i> (Blume) Engl. ***	LC ver 3.1 (2009)	Araceae	GC	H	herbe
37	<i>Aneilema beniniense</i> (P.Beauv.) Kunth *		Commelinaceae	GC	Ch	herbe
38	<i>Angylocalyx oligophyllus</i> (Baker) Baker f. ***	LC ver 3.1 (2018)	Fabaceae	GC	np	arbuste
39	<i>Annickia polycarpa</i> (DC.) Setten & Maas ex I.M.Turner ***		Annonaceae	GC	np	arbuste
40	<i>Anopyxis klaineana</i> (Pierre) Pierre ex Engl *	VU A1cd ver 2.3 (1998)	Rhizophoraceae	GC	mP	arbre
41	<i>Anthocleista nobilis</i> G.Don ***	LC ver 3.1 (2018)	Gentianaceae	GCW	MP	arbre
42	<i>Anthonotha crassifolia</i> (Baill.) J.Leonard *	LC ver 3.1 (2019)	Fabaceae	GC-SZ	mp	arbuste
43	<i>Anthonotha elongata</i> (Hutch.) J.Leonard **		Fabaceae	GC	mp	arbuste
44	<i>Anthonotha fragrans</i> (Baker.f.) Exell & Hillc. ***	LC ver 3.1 (2018)	Fabaceae	GC	mp	arbuste
45	<i>Anthonotha macrophylla</i> P.Beauv. ***	LC ver 3.1 (2018)	Fabaceae	GC	mp	arbuste
46	<i>Anthonotha sassandraensis</i> Aubrév. & Pellegr. ***		Fabaceae	GCi	mp	arbuste
47	<i>Anthonotha vignei</i> (Hoyle) J.Leonard **	VU A1c, B1+2c ver 2.3 (1998)	Fabaceae	GC	mp	arbuste
48	<i>Anthostema aubryanum</i> Baill. ***	LC ver 3.1 (2018)	Euphorbiaceae	GC	mp	arbuste
49	<i>Antiaris toxicaria</i> Loes. var. <i>africana</i> Scott-Elliot ex A.Chev ***		Moraceae	GC-SZ	mP	arbre
50	<i>Antidesma laciniatum</i> Müll.Arg. *		Phyllanthaceae	GC	mP	arbre
51	<i>Antidesma oblongum</i> (Hutch.) Keay ***		Phyllanthaceae	GCW	mp	arbuste
52	<i>Antrocaryon micraster</i> A.Chev. & Guillaumin **	/ VU A1cd ver 2.3 (1998)	Anacardiaceae	GC	np	arbuste
53	<i>Apodiscus chevalieri</i> Hutch. *	EN B2ab ver 3.1 (2019)	Phyllanthaceae	GCW	MP	arbre
54	<i>Argocoffeopsis afzelii</i> (Hiern) Robbr. **		Rubiaceae	GC	Lmp	liane
55	<i>Artabotrys oliganthus</i> Eng. & Diels *		Annonaceae	GC	mP	arbre
56	<i>Aubrevillea kerstingii</i> (Harms) Pellegr *		Fabaceae	GC	MP	arbre
57	<i>Aulacocalyx jasminiflora</i> Hook.f. *		Rubiaceae	GC	mp	arbuste

N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
58	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss. *	LC ver 3.1 (2018)	Meliaceae	i	mp	arbuste
59	<i>Baissea axillaris</i> (Benth.) Hua *		Apocynaceae	GC	Lmp	liane
60	<i>Baissea baillonii</i> Hua ***		Apocynaceae	GC	Lmp	liane
61	<i>Baissea campanulata</i> (K.Schum.) de Kruif *		Apocynaceae	GC	Lmp	liane
62	<i>Baissea leonensis</i> Benth. *		Apocynaceae	GC	Lmp	liane
63	<i>Baissea welwitschii</i> (Baill.) Stapf ex Hiern ***		Apocynaceae	GC	LmP	liane
64	<i>Baissea zygodoides</i> (K.Schum.) Stapf *		Apocynaceae	GC	Lmp	liane
65	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ***		Poaceae	GC-SZ	H	herbe
66	<i>Baphia capparidifolia</i> Baker ***		Fabaceae	GC	Lmp	liane
67	<i>Baphia nitida</i> Lodd. ***	LC ver 3.1 (2012)	Fabaceae	GC	mp	arbuste
68	<i>Baphia pubescens</i> Hook.f. ***	LC ver 3.1 (2019)	Fabaceae	GC	mp	arbuste
69	<i>Berlinia confusa</i> Hoyle ***		Fabaceae	GC	mp	arbuste
70	<i>Berlinia occidentalis</i> Keay **	VU A1c, B1+2c ver 2.3 (1994)	Fabaceae	GCW	mP	arbre
71	<i>Bersama abyssinica</i> Fresen. *		Meliantaceae	GC	mP	arbre
72	<i>Bertiera breviflora</i> Hiern *		Rubiaceae	GC	mp	arbuste
73	<i>Bertiera racemosa</i> (G.Don) K.Schum **		Rubiaceae	GC	np	arbuste
74	<i>Blighia sapida</i> K.D.Koenig ***		Sapindaceae	GC-SZ	mp	arbuste
75	<i>Blighia welwitschii</i> (Hiern) Radlk. ***		Sapindaceae	GC	mP	arbre
76	<i>Boerhavia diffusa</i> L. *		Nyctaginaceae	GC-SZ	Ch	herbe
77	<i>Bolbitis auriculata</i> (Lam.) Alston **		Dryopteridaceae	GC	G	herbe
78	<i>Bombax buonopozense</i> P.Beauv. *	LC ver 3.1 (2019)	Malvaceae	GC	MP	arbre
79	<i>Bowringia discolor</i> J.B.Hall **		Fabaceae	GCW	Lmp	liane

N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
80	<i>Brachiaria deflexa</i> (Schumach.) C.E.Hubb. Ex Robyns *		Poaceae	GC	Th	herbe
81	<i>Breivia sericea</i> Aubré. & Pellegr. *	LR/nt ver 2.3 (1994)	Sapotaceae	GC-SZ	mP	arbre
82	<i>Breynia retusa</i> (Dennst.) Alston *	LC ver 3.1 (2019)	Phyllanthaceae	i	mP	arbre
83	<i>Bridelia grandis</i> Pierre ex Hutch. *		Phyllanthaceae	GC	np	arbuste
84	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Hér. Ex Vent. *		Moraceae	GC	mP	arbre
85	<i>Buchholzia coriacea</i> Engl. ***		Capparaceae	GC	mP	arbre
86	<i>Bussea occidentalis</i> Hutch. **	LC ver 3.1 (2019)	Fabaceae	GC	mp	arbuste
87	<i>Caesalpinia bonduc</i> (L.) Roxb. *		Fabaceae	GC	mP	arbre
88	<i>Calamus deerratus</i> G.Mann & H. Wendl. ***		Araceae	GC-SZ	Lmp	liane
89	<i>Caloncoba echinata</i> (Oliv.) Gilg *		Achariaceae	GCW	LmP	liane
90	<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv. *		Fabaceae	GC-SZ	Th	herbe
91	<i>Calycobolus africanus</i> (G.Don) Heine ***		Convolvulaceae	GC	LmP	liane
92	<i>Calyptrichilum christyanum</i> (Rchb.f.) Summerh **		Orchidaceae	GC-SZ	Ep	herbe
93	<i>Calyptrichilum emarginatum</i> (Afzel. Ex Sw.) Schltr. ***		Orchidaceae	GC	Ep	herbe
94	<i>Campylospermum sulcatum</i> Farr **	LC ver 3.1 (2019)	Ochnaceae	GC	np	arbuste
95	<i>Canarium schweinfurthii</i> Engl. ***		Burseraceae	GC	MP	arbre
96	<i>Capparis tomentosa</i> Lam. *	/ VU	Capparaceae	GCW	Lmp	liane
97	<i>Carapa procera</i> DC. ***		Meliaceae	GC-SZ	mp	arbuste
98	<i>Carica papaya</i> L. *	DD ver 3.1 (2019)	Caricaceae	i	mp	arbuste
99	<i>Carissa spinarum</i> L. *		Apocynaceae	SZ	mp	arbuste
100	<i>Carpolobia lutea</i> G.Don *	LC ver 3.1 (2019)	Polygonaceae	GC	np	arbuste
101	<i>Cayaponia africana</i> (Hook.f.) Exell *		Cucurbitaceae	GC	Lmp	liane

N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
102	<i>Cecropia peltata</i> L. ***		Urticaceae	GC	mp	arbuste
103	<i>Cedrela odorata</i> L. *		Meliaceae	i	MP	arbre
104	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn. ***		Malvaceae	GC-SZ	MP	arbre
105	<i>Celosia trigyna</i> L. *		Amaranthaceae	GC	np	liane
106	<i>Cercestis afzelii</i> Schott ***		Araceae	GC	Lmp (Se-Ep)	liane
107	<i>Chlamydocarya macrocarpa</i> A.Chev. ex Hutch. & Dalziel ***		Icacinaceae	GC	Lmp	liane
108	<i>Christella dentata</i> (Forssk.) Brownsey & Jermy **		Thelypteridaceae	GC	H	herbe
109	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M.King & H.Rob. *		Compositae	GC	np (Lmp)	herbe
110	<i>Chrysophyllum albidum</i> G.Don **		Sapotaceae	GC	mp	arbuste
111	<i>Chrysophyllum subnudum</i> Baker ***	LC ver 3.1 (2019)	Sapotaceae	GC	mP	arbre
112	<i>Chytranthus carneus</i> Radlk. **	LC ver 3.1 (2019)	Sapindaceae	GC	mp	arbuste
113	<i>Chytranthus cauliflorus</i> (Hutch. & Dalziel) Wickens ***		Sapindaceae	GC	mp	arbuste
114	<i>Chytranthus macrobotrys</i> (Gilg) Exell & Mendonça *	LC ver 3.1 (2019)	Sapindaceae	GC	mp	arbuste
115	<i>Chytranthus setosus</i> Radlk. ***		Sapindaceae	GC	np	arbuste
116	<i>Chytranthus verecundus</i> N.Hallé & Aké-Assi ***	/ VU	Sapindaceae	GCi	np	arbuste
117	<i>Cissus aralioides</i> (Welw. ex Baker) Planch. *		Vitaceae	GC-SZ	Lmp	liane
118	<i>Cissus miegei</i> Tchoumé *		Vitaceae	GCi	Lmp	liane
119	<i>Citropsis gabunensis</i> (Engl.) Swingle & M.Kellerm. **	VU A1c, B1+2c ver 2.3 (1998)	Rutaceae	GC	np	arbuste
120	<i>Cleome ruidosperma</i> DC. *		Cleomaceae	GC	Th	herbe
121	<i>Clerodendrum polycephalum</i> Baker **		Lamiaceae	GC-SZ	np	arbuste
122	<i>Cnestis ferruginea</i> Vahl ex DC. ***		Connaraceae	GC	Lmp	liane
123	<i>Coccinia keayana</i> R.Fern. *		Cucurbitaceae	GCW	Lmp	liane

N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
124	<i>Coccinia longicarpa</i> Jongkind *		Cucurbitaceae	GCW	Lmp	liane
125	<i>Cocos nucifera</i> L. *		Arecaceae	i	MP	arbre
126	<i>Coffea humilis</i> A.Chev. ***	nt B2b ver 3.1 (2017)	Rubiaceae	GCW	np	arbuste
127	<i>Coffea stenophylla</i> G.Don **	/ VU	Rubiaceae	GCW	mp	arbuste
128	<i>Cola attiensis</i> Aubré. & Pellegr. ***	EN A1c, B1+2c ver 2.3 (1994) / VU	Malvaceae	GC	mp	arbuste
129	<i>Cola caricifolia</i> (G.Don) K.Schum ***		Malvaceae	GCW	mp	arbuste
130	<i>Cola gigantea</i> (Cav.) R.Br. ***		Malvaceae	GC-SZ	mP	arbre
131	<i>Cola heterophylla</i> (P.Beauv.) Schott & Endl ***	LC ver 3.1 (2018) / VU	Malvaceae	GC	mp	arbuste
132	<i>Cola lateritia</i> K.Schum. ***	LC ver 3.1 (2018)	Malvaceae	GC	mp	arbuste
133	<i>Cola millenii</i> K.Schum. ***		Malvaceae	GC	mp	arbuste
134	<i>Cola nitida</i> (Vent.) Schott & Endl. ***		Malvaceae	GC	mP	arbre
135	<i>Combretum aphanopetalum</i> Engl. & Diels *		Combretaceae	GC	LmP	liane
136	<i>Combretum comosum</i> G.Don var. <i>dolichopetalum</i> (Engl. & Diels) Jongkind ***		Combretaceae	GCW	Lmp	liane
137	<i>Combretum grandiflorum</i> G.Don **		Combretaceae	GCW	LmP	liane
138	<i>Combretum mucronatum</i> Schumach. & Thonn. *		Combretaceae	GC	Lmp	liane
139	<i>Combretum paniculatum</i> Vent. *		Combretaceae	GC-SZ	Lmp	liane
140	<i>Combretum paradoxum</i> Welw. ex M. A.Lawson *		Combretaceae	GC	LmP	liane
141	<i>Combretum zenkeri</i> Eng. & Diels *		Combretaceae	GC	Lmp	liane
142	<i>Commelina diffusa</i> Burm.f. ***		Commelinaceae	GC-SZ	np	arbuste
143	<i>Commelina erecta</i> L. ***		Commelinaceae	GC-SZ	Ch	herbe

N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
144	<i>Connarus africanus</i> Lam. ***		Connaraceae	GC	LmP	liane
145	<i>Copaifera salikounda</i> Heckel ***	VU A1d ver 2.3 (1998)	Fabaceae	GCW	mP	arbre
146	<i>Costus afer</i> Ker Gawl. *		Costaceae	GC-SZ	np	arbuste
147	<i>Costus deistelii</i> K.Schum. *		Costaceae	GCW	np	arbuste
148	<i>Coula edulis</i> Baill. ***	LC ver 3.1 (2018)	Olacaceae	GC	mP	arbre
149	<i>Craterispermum caudatum</i> Hutch. ***	LC ver 3.1 (2018)	Rubiaceae	GC	mp	arbuste
150	<i>Crossostemma laurifolium</i> Planch. ex Benth. **		Passifloraceae	GCW	Lmp	liane
151	<i>Croton hirtus</i> L'hér. *		Euphorbiaceae	GC	np (Th)	arbuste
152	<i>Croton scarcesii</i> Scott-Elliot *		Euphorbiaceae	GCW	np	arbuste
153	<i>Cryptosepalum tetraphyllum</i> (Hook.f.) Benth. *	VU A1c, B1 + 2c ver 2.3 (1998)	Fabaceae	GCW	mP	arbre
154	<i>Curvea macrophylla</i> (Vahl) R.Wilczek ***		Celastraceae	GC	Lmp	liane
155	<i>Culcasia angolensis</i> Welw. ex Schott ***		Araceae	GC	Lmp (Se-Ep)	liane
156	<i>Culcasia dinklagei</i> Engl. *	LC ver 2.3 (2010)	Araceae	GC	Ch	herbe
157	<i>Culcasia glandulosa</i> Hepper *	LC ver 2.3 (2010)	Araceae	GCW	Lmp (Se-Ep)	liane
158	<i>Culcasia liberica</i> N.E.Br. ***		Araceae	GCW	Lmp (Se-Ep)	liane
159	<i>Culcasia parviflora</i> N.E.Br. *		Araceae	GC	Lmp (Se-Ep)	liane
160	<i>Culcasia scandens</i> P.Beauv. ***	LC ver 2.3 (2009)	Araceae	GC	Lmp (Se-Ep)	liane
161	<i>Culcasia seretii</i> De Wild. *		Araceae	GC	Lmp (Se-Ep)	liane
162	<i>Culcasia striolata</i> Engl. ***	LC ver 2.3 (2010)	Araceae	GC	Ch	herbe
163	<i>Cuviera accutiflora</i> DC. **		Rubiaceae	GC	mp	arbuste
164	<i>Dacryodes klaineana</i> (Pierre) H.J.Lam ***	LC ver 2.3 (2018)	Burseraceae	GC	mP	arbre
165	<i>Dactyladenia hirsuta</i> (A.Chev. ex De Wild.) Prance & F.White *	EN B1+2c ver 2.3 (1998) / VU	Chrysobalanaceae	GCi	mp	arbuste

N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
166	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd. *		Poaceae	GC-SZ	H (Ch)	herbe
167	<i>Dalbergia dalzielii</i> Hutch. & Dalziel ***		Fabaceae	GC	Lmp	liane
168	<i>Dalbergia oblongifolia</i> G.Don *		Fabaceae	GCW	Lmp	liane
169	<i>Daniellia thurifera</i> Benn. ***	LC ver 3.1 (2019)	Fabaceae	GCW	mP	arbre
170	<i>Decorsella paradoxa</i> A.Chev. ***		Violaceae	GCW	mp	arbuste
171	<i>Deinbollia pinnata</i> (Poir.) Schumach. & Thonn. ***		Sapindaceae	GC	np	arbuste
172	<i>Delpydora gracilis</i> A.Chev. **		Sapotaceae	GCW	np	arbuste
173	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC. *	LC ver 3.1 (2010)	Fabaceae	GC	Ch	herbe
174	<i>Desplatsia chrysochlamys</i> (Mildbr. & Burret) Mildbr. & Burret ***		Malvaceae	GC	mp	arbuste
175	<i>Dialium aubrevillei</i> Pellegr. ***		Fabaceae	GCW	mP	arbre
176	<i>Dialium dinklagei</i> Harms ***	LC ver 3.1 (2018)	Fabaceae	GC	mP	arbre
177	<i>Dichapetalum albidum</i> A.Chev. ex Pellegr ***		Dichapetalaceae	GCW	Lmp	liane
178	<i>Dichapetalum angolense</i> Chodat ***		Dichapetalaceae	GC	LmP	liane
179	<i>Dichapetalum dictyospermum</i> Breteler ***		Dichapetalaceae	GCi	Lmp	liane
180	<i>Dichapetalum filicaule</i> Breteler ***		Dichapetalaceae	GCW	Lnp	liane
181	<i>Dichapetalum heudelotii</i> (Planch. ex Oliv.) Baill ***	LC ver 3.1 (2018)	Dichapetalaceae	GC	Lmp	liane
182	<i>Dichapetalum pallidum</i> (Oliv.) Engl. ***		Dichapetalaceae	GC	LmP	liane
183	<i>Dichapetalum parvifolium</i> Engl. *		Dichapetalaceae	GC	Lnp	liane
184	<i>Dicranolepis persei</i> Cummins ***		Thymelaeaceae	GCW	np	arbuste
185	<i>Didymosalpinx abbeokuntae</i> (Hiern) Keay **		Rubiaceae	GC	Lmp	liane
186	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd. *		Poaceae	GC-SZ	Th	herbe
187	<i>Dioscorea minutiflora</i> Engl. **		Dioscoraeceae	GC	G	liane

N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
188	<i>Dioscorea smilacifolia</i> De Wild. & T. Durand ***		Dioscoreaceae	GC	G	liane
189	<i>Diospyros abyssinica</i> (Hiern) F.White **		Ebenaceae	GC-SZ	mp	arbuste
190	<i>Diospyros canaliculata</i> De Wild. *		Ebenaceae	GC	mp	arbuste
191	<i>Diospyros cooperi</i> (Hutch. & Dalziel) F.White *		Ebenaceae	GCW	mp	arbuste
192	<i>Diospyros mannii</i> Hiern **		Ebenaceae	GCW	mp	arbuste
193	<i>Diospyros sanza-minika</i> A.Chev. ***		Ebenaceae	GC	mP	arbre
194	<i>Diospyros soubreana</i> F.White ***		Ebenaceae	GC	np	arbuste
195	<i>Diospyros vignei</i> F.White ***	/ VU	Ebenaceae	GCW	np	arbuste
196	<i>Diospyros viridicans</i> Hiern ***		Ebenaceae	GC	mP	arbre
197	<i>Dorstenia djettii</i> Guillaumet *		Moraceae	GCi	np	arbuste
198	<i>Dracaena arborea</i> (Willd.) Link ***	LC ver 3.1 (2018)	Asparagaceae	GC	mP	arbre
199	<i>Dracaena surculosa</i> Lindl. ***		Asparagaceae	GC	np	arbuste
200	<i>Drypetes chevalieri</i> Beille ex Hutch. & Dalziel ***		Putranjivaceae	GC	mp	arbuste
201	<i>Drypetes klaineana</i> (Pierre) Breteler **		Putranjivaceae	GC	mp	arbuste
202	<i>Drypetes parvifolia</i> (Müll.Arg.) Pax & K.Hoffm. *		Putranjivaceae	GC	mp	arbuste
203	<i>Ehretia trachyphylla</i> C.H.Wright ***		Boraginaceae	GCW	mp	arbuste
204	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq. ***		Arecaceae	GC-SZ	mP	arbre
205	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn. *	LC ver 3.1 (2010)	Poaceae	GC-SZ	H (Th)	herbe
206	<i>Emilia praetermissa</i> Milne-Redh. *		Compositae	GC	Th	herbe
207	<i>Entandrophragma angolense</i> (Welw.) C.DC. **	VU A1cd ver 2.3 (1998)	Meliaceae	GC	MP	arbre
208	<i>Eragrostis amabilis</i> (L.) Wight & Arn. **		Poaceae	GC-SZ	Th	herbe
209	<i>Eriocoelum pungens</i> Radlk. ex Engl. ***	EN A1c, B1+2c ver 2.3 (1998)	Sapindaceae	GCW	mp	arbuste

N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
210	<i>Erythrina vogelii</i> Hook.f. *		Fabaceae	GC	mP	arbre
211	<i>Euadenia eminens</i> Hook.f. **	LC ver 3.1 (2018)	Capparaceae	GCW	np	arbuste
212	<i>Euadenia trifoliata</i> Schumach. & Thonn.) Oliv. **		Capparaceae	GC	mp	arbuste
213	<i>Eugenia calophylloides</i> DC. *		Myrtaceae	GCW	mp	arbuste
214	<i>Eugenia gabonensis</i> Amshoff *		Myrtaceae	GC	np	arbuste
215	<i>Eugenia kalbreyeri</i> Engl. & Brehmer *		Myrtaceae	GC	mp	arbuste
216	<i>Eugenia leonensis</i> Engl. & Brehmer **		Myrtaceae	GCW	np	arbuste
217	<i>Eugenia memecyloides</i> Benth. *		Myrtaceae	GCW	mp	arbuste
218	<i>Eugenia salacioides</i> G.Lawson ex Hutch. & Dalziel **		Myrtaceae	GCW	mp	arbuste
219	<i>Eugenia whytei</i> Sprague ***		Myrtaceae	GC	mp	arbuste
220	<i>Eulophia gracilis</i> Lindl. *		Orchidaceae	GC	H	herbe
221	<i>Euphorbia heterophylla</i> L. *		Euphorbiaceae	GC	Ch	herbe
222	<i>Euphorbia hirta</i> L. *		Euphorbiaceae	GC-SZ	Ch	herbe
223	<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem. *		Moraceae	i	mp	arbuste
224	<i>Ficus exasperata</i> Vahl ***	LC ver 3.1 (2018)	Moraceae	GC-SZ	mp	arbuste
225	<i>Ficus ottoniifolia</i> Miq. **		Moraceae	GC	mp	arbuste
226	<i>Ficus sur</i> Forssk. *		Moraceae	GC-SZ	mp	arbuste
227	<i>Flagellaria guineensis</i> Schumach. ***		Flagellariaceae	GC	Lmp	liane
228	<i>Friesodielsia enghiana</i> (Diels) Verdc. ***		Annonaceae	GC	LmP	liane
229	<i>Funtumia africana</i> (Benth.) Stapf ***		Apocynaceae	GC	mP	arbre
230	<i>Funtumia elastica</i> (Preuss) Stapf *		Apocynaceae	GC	mP	arbre
231	<i>Gaertnera paniculata</i> Benth. *	LC ver 3.1 (2018)	Rubiaceae	GC	mp	arbuste

N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
232	<i>Garcinia afzelii</i> Engl. ***	VU A1cd ver 2.3 (1998)	Clusiaceae	GC-SZ	mp	arbuste
233	<i>Garcinia epunctata</i> Stapf **	VU A1cd ver 2.3 (1998)	Clusiaceae	GC	mp	arbuste
234	<i>Garcinia gnetoides</i> Hutch. & Dalziel **		Clusiaceae	GC	mp	arbuste
235	<i>Geophila obvallata</i> Didr. ***		Rubiaceae	GC	Ch	herbe
236	<i>Gilletiodendron kisantuense</i> (De Wild.) J.Leonard *	/ VU	Fabaceae	GC	mP	arbre
237	<i>Gluema ivorensis</i> Aubré. & Pellegr. **	VU B1+2c ver 2.3 (1998)	Sapotaceae	GC	mP	arbre
238	<i>Glyphaea brevis</i> (Spreng.) Monach. *		Malvaceae	GC	mp	arbuste
239	<i>Gomphia flava</i> Schumach. & Thonn. *	LC ver 3.1 (2018)	Ochnaceae	GC	mp	arbuste
240	<i>Griffonia simplicifolia</i> (DC.) Baill. ***		Fabaceae	GC	Lmp	liane
241	<i>Guarea cedrata</i> (A.Chev.) Pellegr. ***	VU A1c ver 2.3 (1994)	Meliaceae	GC	MP	arbre
242	<i>Guarea thompsonii</i> Sprague & Hutch. **	VU A1c ver 2.3 (1994)	Meliaceae	GC	mP	arbre
243	<i>Guibourtia ehie</i> (A.Chev.) J.Leonard ***	VU A1c ver 2.3 (1994)	Fabaceae	GC	MP	arbre
244	<i>Harungana madagascariensis</i> Lam. ex Poir. ****	LC ver 3.1 (2018)	Hypericaceae	GC	mp	arbuste
245	<i>Heinsia crinita</i> (Afzel.) G.Taylor **	LC ver 3.1 (2018)	Rubiaceae	GC	mp	arbuste
246	<i>Heisteria parvifolia</i> Sm. **	LC ver 3.1 (2018)	Olacaceae	GC	np	arbuste
247	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg. *		Euphorbiaceae	i	mP	arbre
248	<i>Homalium longistaminum</i> H.Perrier **	EN B1ab+2ab ver 3.1 (2018)	Salicaceae	GC	MP	arbre
249	<i>Hugonia planchonii</i> Hook.f. ***	LC ver 3.1 (2018)	Linaceae	GC	Lmp	liane
250	<i>Hugonia platysepala</i> Welw. ex Oliv. **		Linaceae	GC	Lmp	liane
251	<i>Hugonia rufopilis</i> A.Chev. ex Hutch. & Dalziel **	/ VU	Linaceae	GC	Lmp	liane
252	<i>Hunteria ghanensis</i> J.B.Hall & Leeuwenb. *	EN A1c, B1+2c ver 2.3 (1998)	Apocynaceae	GCW	mp	arbuste
253	<i>Hunteria simii</i> (Stapf) H.Huber *		Apocynaceae	GCW	mp	arbuste

N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
254	<i>Hunteria umbellata</i> (K.Schum.) Hallier.f. ***	LC ver 3.1 (2018)	Apocynaceae	GC	mp	arbuste
255	<i>Hymenostegia afzelii</i> (Oliv.) Harms ***		Fabaceae	GC	mp	arbuste
256	<i>Hymenostegia aubrevillei</i> Pellegr. *	nt ver 3.1 (2018) / VU	Fabaceae	GCW	mP	arbre
257	<i>Hymenostegia gracilipes</i> Hutch. & Dalziel *	EN B1+2c ver 2.3 (1998)	Fabaceae	GC	mp	arbuste
258	<i>Hypselodelphys violacea</i> (Ridl.) Milne-Redh. **		Marantaceae	GC	Lmp	liane
259	<i>Icacina mannii</i> Oliv. ***		Icacinaceae	GC	Lmp	liane
260	<i>Iodes africana</i> Welw. ex Oliv. ***		Icacinaceae	GC	Lmp	liane
261	<i>Iodes liberica</i> Stapf *		Icacinaceae	GC	Lmp	liane
262	<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet *		Convolvulaceae	GC-SZ	Lmp	liane
263	<i>Ipomoea mauritiana</i> Jacq. *		Convolvulaceae	GC-SZ	Lmp (G)	liane
264	<i>Ipomoea triloba</i> L. *		Convolvulaceae	GC	Lmp	liane
265	<i>Irvingia gabonensis</i> (Aubry-Lecomte ex O'Rorke) Baill. **	LR/nt ver 2.3 (1998)	Irvingiaceae	GC	MP	arbre
266	<i>Isolona campanulata</i> Engl. & Diels ***		Annonaceae	GC	mp	arbuste
267	<i>Isolona cooperi</i> Hutch. & Dalziel ex G.P.Cooper & Record ***		Annonaceae	GCW	np	arbuste
268	<i>Isonema smeathmannii</i> Roem. & Schult. *		Apocynaceae	GCW	Lmp	liane
269	<i>Ixora guineensis</i> Benth. **		Rubiaceae	GC	np	arbuste
270	<i>Ixora laxiflora</i> Sm. *	LC ver 3.1 (2018)	Rubiaceae	GCW	mp	arbuste
271	<i>Keetia hispida</i> (Benth.) Bridson **		Rubiaceae	GC	Lmp	liane
272	<i>Keetia leucantha</i> (K.Krause) Bridson *		Rubiaceae	GC	Lmp	arbuste
273	<i>Khaya ivorensis</i> A.Chev. ***	VU A1cd ver 2.3 (1998)	Meliaceae	GC	MP	arbre
274	<i>Laccosperma secundiflorum</i> (P.Beauv.) Kuntze ***		Arecaceae	GC	LMP	liane
275	<i>Lagenaria breviflora</i> (Benth.) Roberty *		Cucurbitaceae	GC	Lmp	liane

N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
276	<i>Landolphia calabarica</i> (Stapf) E. A.Bruce ***		Apocynaceae	GC	LmP	liane
277	<i>Landolphia dulcis</i> (Sabine ex G.Don) Pichon *		Apocynaceae	GC-SZ	Lmp	liane
278	<i>Landolphia foretiana</i> (Pierre ex Jum.) Pichon **		Apocynaceae	GC	Lmp	liane
279	<i>Landolphia heudelotii</i> A.DC. *		Apocynaceae	GC-SZ	Lmp	liane
280	<i>Landolphia hirsuta</i> (Hua) Pichon ***		Apocynaceae	GC-SZ	LmP	liane
281	<i>Landolphia incerta</i> (K.Schum.) J.G.M.Pers. *		Apocynaceae	GC	Lmp	liane
282	<i>Landolphia mambranacea</i> (Stapf) Pichon ***		Apocynaceae	GCW	Lmp	liane
283	<i>Landolphia micrantha</i> (A.Chev.) Pichon ***		Apocynaceae	GCW	Lmp	liane
284	<i>Landolphia owariensis</i> P.Beauv. **		Apocynaceae	GC	LmP	liane
285	<i>Lantana camara</i> L. *		Verbenaceae	GC	Lmp	liane
286	<i>Laportea aestuans</i> (L.) Chew *		Urticaceae	GC	Th	herbe
287	<i>Leptoderris miegei</i> Aké-Assi & Mangenot ***		Fabaceae	GCi	Lmp	liane
288	<i>Lomariopsis guineensis</i> (Underw.) Alston ***		Lomariopsidaceae	GC	Se-Ep	herbe
289	<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) DC. *	LC ver 3.1 (2018)	Fabaceae	GC-SZ	mp	arbuste
290	<i>Lophira alata</i> Banks ex C.F.Gaertn. ***	VU A1cd ver 2.3 (1998)	Ochnaceae	GC	MP	arbre
291	<i>Lychnodiscus dananensis</i> Aubré. & Pellegr. *		Sapindaceae	GCW	mp	arbuste
292	<i>Macaranga barteri</i> Müll.Arg. ***	LC ver 3.1 (2018)	Euphorbiaceae	GC	mp	arbuste
293	<i>Macaranga beillei</i> Prain ***	VU B1+2c ver 2.3 (1998)	Euphorbiaceae	GCi	mp (Lmp)	arbuste
294	<i>Macaranga heterophylla</i> (Müll.Arg.) Müll.Arg. *	LC ver 3.1 (2018)	Euphorbiaceae	GC	mp	arbuste
295	<i>Macaranga heudelotii</i> Baill. ***	LC ver 3.1 (2018)	Euphorbiaceae	GC	mp	arbuste
296	<i>Macaranga hurifolia</i> Beille *		Euphorbiaceae	GC	mp	arbuste
297	<i>Macaranga spinosa</i> Müll.Arg. *	LC ver 3.1 (2018)	Euphorbiaceae	GC	mp	arbuste

N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
298	<i>Maerua duchesnei</i> (De Wild.) F.White *	LC ver 3.1 (2018)	Capparaceae	GC	Lmp	liane
299	<i>Maesobotrya barteri</i> (Baill.) Hutch. ***	LC ver 3.1 (2018)	Phyllanthaceae	GC	mp	arbuste
300	<i>Majidea fosteri</i> (Sprague) Radlk. ***		Sapindaceae	GC	mP	arbre
301	<i>Mallotus oppositifolius</i> (Geiseler) Müll.Arg. ***	VU B1+2b ver 2.3 (1998)	Euphorbiaceae	GC-SZ	mp	arbuste
302	<i>Mangifera indica</i> L. *	DD ver 2.3 (1998)	Anacardiaceae	i	mP	arbre
303	<i>Manihot esculenta</i> Crantz *		Euphorbiaceae	i	mp	arbuste
304	<i>Manotes expansa</i> Sol. ex Planch. *		Connaraceae	GCW	Lmp	liane
305	<i>Maranthes chrysophylla</i> (Oliv.) Prance ex F.White **		Chrysobalanaceae	GC	mP	arbre
306	<i>Maranthes glabra</i> (Oliv.) Prance ***	LC ver 3.1 (1998)	Chrysobalanaceae	GC	mP	arbre
307	<i>Marantochloa congensis</i> (K.Schum.) J.Léonard & Mullend ***		Marantaceae	GC	np	arbuste
308	<i>Marantochloa leucantha</i> (K.Schum.) Milne-Redh. ***		Marantaceae	GC	np	arbuste
309	<i>Mariscus cylindrostachyus</i> Steud. *		Cyperaceae	GC-SZ	H	herbe
310	<i>Mendoncia combretoides</i> (A.Chev.) Benoist *		Acanthaceae	GCW	LmP	liane
311	<i>Microdesmis keayana</i> J.Léonard ***		Pandaceae	GC	mp	arbuste
312	<i>Microgramma owariensis</i> (Desv.) Alston ***		Polypodiaceae	GC	H	herbe
313	<i>Milicia excelsa</i> (A.Chev.) C.C.Berg **	LR/nt ver 2.3 (1998) / VU	Moraceae	GC-SZ	MP	arbre
314	<i>Milicia regia</i> (A.Chev.) C.C.Berg **	VU A1cd ver 2.3 (1998) / VU	Moraceae	GCW	MP	arbre
315	<i>Millettia griffoniana</i> Baill. ***	LC ver 3.1 (2018)	Fabaceae	GC	mp	arbuste
316	<i>Millettia lane-poolei</i> Dunn ***		Fabaceae	GCW	mp	arbuste
317	<i>Millettia leonensis</i> Hepper **		Fabaceae	GCW	Lmp	liane
318	<i>Millettia warneckeii</i> Harms *	VU A1c ver 2.3 (1998)	Fabaceae	GC	Lmp	liane
319	<i>Millettia zechiana</i> Harms ***	LC ver 3.1 (2018)	Fabaceae	GC	mp	arbuste

N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
320	<i>Mimosa pudica</i> L. *	LC ver 3.1 (2010)	Fabaceae	GC	Lnp	liane
321	<i>Momordica cabraei</i> (Cogn.) C.Jeffrey ***		Cucurbitaceae	GC	Lmp	liane
322	<i>Momordica silvatica</i> Jongkind **		Cucurbitaceae	GC	Lmp	liane
323	<i>Monodora brevipes</i> Benth. ***		Annonaceae	GC	mp	arbuste
324	<i>Monodora crispata</i> Engl. & Diels **		Annonaceae	GC	Lmp	liane
325	<i>Monodora myristica</i> (Gaertn.) Dunal **		Annonaceae	GC	mP	arbre
326	<i>Monodora tenuifolia</i> Benth. ***		Annonaceae	GC	mp	arbuste
327	<i>Morelia senegalensis</i> A.Rich. ex DC *		Rubiaceae	GC-SZ	mp	arbuste
328	<i>Morinda lucida</i> Benth. *		Rubiaceae	GC-SZ	mp	arbuste
329	<i>Morus mesozygia</i> Stapf ***		Moraceae	GC	mP	arbre
330	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC. *		Fabaceae	GC-SZ	Th	liane
331	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack *		Rutaceae	i	mp	arbuste
332	<i>Musa paradisiaca</i> L. *		Musaceae	i	G	herbe
333	<i>Musanga cecropioides</i> R.Br. ex Teldlie **		Urticaceae	GC	mP	arbre
334	<i>Myrianthus arboreus</i> P.Beauv. *	LC ver 3.1 (2018)	Urticaceae	GC	mp	arbuste
335	<i>Myrianthus libericus</i> Rendle ***	LC ver 3.1 (2018)	Urticaceae	GC	mp	arbuste
336	<i>Napoleoneae vogelii</i> Hook. & Planch. ***		Lecythidaceae	GC	mp	arbuste
337	<i>Neostenanthera gabonensis</i> (Engl. & Diels) Exell **		Annonaceae	GC	np	arbuste
338	<i>Nephrolepis biserrata</i> (SW.) Schott ***		Nephrolepidaceae	GC	H (Ep)	herbe
339	<i>Neuropeltis acuminata</i> (P.Beauv.) Benth. ***		Convolvulaceae	GC	LMP	liane
340	<i>Newbouldia laevis</i> (P.Beauv.) Seem. ***		Bignoniaceae	GC	mp	arbuste
341	<i>Ochna membranacea</i> Oliv. *		Ochnaceae	GC	mp	arbuste

N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
342	<i>Ochna staudtii</i> Engl. & Gilg *		Ochnaceae	GC	mp	arbuste
343	<i>Octoknema borealis</i> Hutch. & Dalziel ***		Olacaceae	GCW	mp	arbuste
344	<i>Okoubaka aubrevillei</i> Pellegr. & Normand ***	EN C2a ver 3.1 (2015) / VU	Santalaceae	GC	MP	arbre
345	<i>Oldenlandia lactea</i> (Willd.) DC. *		Rubiaceae	GC-SZ	Ch	herbe
346	<i>Omphalocarpum ahia</i> A.Chev. **	EN B2ab ver 3.1 (2018)	Sapotaceae	GC	mP	arbre
347	<i>Omphalocarpum pachysteloides</i> Mildbr. ex Hutch. & Dalziel **	LC ver 3.1 (2018)	Sapotaceae	GC	mp	arbuste
348	<i>Oncoba spinosa</i> Forssk. **		Salicaceae	GC-SZ	mp	arbuste
349	<i>Ongokea gore</i> (Hua) Pierre **		Olacaceae	GC	mP	arbre
350	<i>Ouratea affinis</i> (Hook.f.) Engl. ***		Ochnaceae	GC	LmP (Se-Ep)	liane
351	<i>Ouratea calophylla</i> (Hook.f.) Engl. **		Ochnaceae	GC	mp	arbuste
352	<i>Palisota hirsuta</i> (Thunb.) K.Schum. ***		Commelinaceae	GC	np	arbuste
353	<i>Pancovia bujiga</i> Willd. ***		Sapindaceae	GC	np	arbuste
354	<i>Pancovia pedicellaris</i> Radlk. & Gilg ***		Sapindaceae	GC	mp	arbuste
355	<i>Panda oleosa</i> Pierre **	LC ver 3.1 (2018)	Pandaceae	GC	mP	arbre
356	<i>Panicum maximum</i> Jacq. *		Poaceae	GC	H	herbe
357	<i>Paramacolibium coeruleum</i> (Taub.) Leonard *		Fabaceae	GC	mP	arbre
358	<i>Pararistolochia leonensis</i> (Mast.) Hutch. & Dalziel **		Aristolochiaceae	GCW	Lmp	liane
359	<i>Pararistolochia macrocarpa</i> (Duch.) Poncy ***		Aristolochiaceae	GC	Lmp	liane
360	<i>Parinari excelsa</i> Sabine **	LC ver 3.1 (2017)	Chrysobalanaceae	GC	MP	arbre
361	<i>Parkia bicolor</i> A.Chev. *	LC ver 3.1 (2010)	Fabaceae	GC	MP	arbre
362	<i>Paullinia pinnata</i> L. *		Sapindaceae	GC-SZ	Lmp	liane
363	<i>Pavetta akeassii</i> J.B.Hall *	/ VU	Rubiaceae	GCW	mp	arbuste

N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
364	<i>Pavetta corymbosa</i> (DC.) F.N.Williams ***		Rubiaceae	GC-SZ	mp	arbuste
365	<i>Pavetta ixorifolia</i> Bremek. ***		Rubiaceae	GC	np	arbuste
366	<i>Pavetta owariensis</i> P.Beauv. *	LC ver 3.1 (2018)	Rubiaceae	GC	mp	arbuste
367	<i>Penianthus patulinervis</i> Hutch. & Dalziel ***		Menispermaceae	GCW	np	arbuste
368	<i>Pentaclethra macrophylla</i> Benth. ***	LC ver 3.1 (2018)	Fabaceae	GC	mP	arbre
369	<i>Pentadesma butyracea</i> Sabine ***	LC ver 3.1 (2018)	Clusiaceae	GC-SZ	mP	arbre
370	<i>Pentodon pentandrus</i> (Schumach. & Thonn.) Vatke *	LC ver 3.1 (2012)	Rubiaceae	GC-SZ	Ch	herbe
371	<i>Periploca nigrescens</i> Afzel. *		Apocynaceae	GC	Lmp	liane
372	<i>Persea americana</i> Mill. *	LC ver 3.1 (2017)	Lauraceae	i	mp	arbuste
373	<i>Petersianthus macrocarpus</i> (P.Beauv.) Liben ***	LC ver 3.1 (2018)	Lecythidaceae	GC	MP	arbre
374	<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. & Thonn. *		Phyllanthaceae	GC	Th	herbe
375	<i>Phyllanthus muellerianus</i> (Kuntze) Exell *		Phyllanthaceae	GC	mp	arbuste
376	<i>Phyllocosmus africanus</i> (Hook.f.) Klotzsch **	LC ver 3.1 (2018)	Ixonanthaceae	GC	mp	arbuste
377	<i>Phymatosorus scolopendria</i> (Burm.f.) Pic. Serm. **		Polypodiaceae	GC	H	herbe
378	<i>Picralima nitida</i> (Stapf) T.Durand & H.Durand **		Apocynaceae	GC	mp	arbuste
379	<i>Piper guineense</i> Schumach. & Thonn. ***	LC ver 3.1 (2018)	Piperaceae	GC	Lmp (Se-Ep)	liane
380	<i>Piptadeniastrum africanum</i> (Hook.f.) Brenan ***		Fabaceae	GC	MP	arbre
381	<i>Placodiscus bancoensis</i> Aubré. & Pellegr. **	VU A1c, B1+2c ver 2.3 (1998)	Sapindaceae	GCW	mp	arbuste
382	<i>Placodiscus leptostachys</i> Radlk. *		Sapindaceae	GCW	mp	arbuste
383	<i>Plagiosiphon emarginatus</i> (Hutch. & Dalziel) J.Leonard *	LC ver 3.1 (2018)	Fabaceae	GC	mp	arbuste
384	<i>Platysepalum hirsutum</i> (Dunn) Hepper ***		Fabaceae	GC	LmP	liane
385	<i>Pleiocarpa mutica</i> Benth. ***	LC ver 3.1 (2018)	Apocynaceae	GC	mp	arbuste

N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
386	<i>Pleiocarpa pycnantha</i> (K.Schum.) Stapf **	LC ver 3.1 (2018)	Apocynaceae	GC	mp	arbuste
387	<i>Pleioceras afzelii</i> (K.Schum.) Stapf *	EN B2ab ver 3.1 (2019)	Apocynaceae	GC	mp	arbuste
388	<i>Pleioceras barteri</i> Baill. ***		Apocynaceae	GC	mp	arbuste
389	<i>Polyalthia oliveri</i> Engl. *	LC ver 3.1 (2018)	Annonaceae	GC	mp	arbuste
390	<i>Pouteria altissima</i> (A.Chev.) Baehni *	LR/CD ver 2.3 (1998)	Sapotaceae	GC	MP	arbre
391	<i>Psidium guajava</i> L. *	LC ver 3.1 (2018)	Myrtaceae	i	mp	arbuste
392	<i>Psophocarpus palustris</i> Desv. **		Fabaceae	GC-SZ	Lmp	liane
393	<i>Psychotria adafaona</i> K.Schum. **	/ VU	Rubiaceae	GCW	np	arbuste
394	<i>Psychotria bifaria</i> Hiern *		Rubiaceae	GC	np	arbuste
395	<i>Psychotria brachyantha</i> Hiern **		Rubiaceae	GC	np	arbuste
396	<i>Psychotria brachyanthoides</i> De Wild. ***	/ VU	Rubiaceae	GCi	np	arbuste
397	<i>Psychotria brassii</i> Hiern **		Rubiaceae	GC	np	arbuste
398	<i>Psychotria gabonica</i> Hiern *	LC ver 3.1 (2018)	Rubiaceae	GC	mp	arbuste
399	<i>Psychotria humilis</i> var. <i>cornuta</i> (Hiern) E.M.A.Petit *		Rubiaceae	GC	np	arbuste
400	<i>Psychotria kwewonii</i> Jongkind **		Rubiaceae	GC	np	arbuste
401	<i>Psychotria liberica</i> Hepper ***		Rubiaceae	GCW	np	arbuste
402	<i>Psychotria psychotrioides</i> (DC.) Roberty *		Rubiaceae	GC-SZ	mp	arbuste
403	<i>Psychotria rufipilis</i> A.Chev. ex De Wild. **		Rubiaceae	GCW	np	arbuste
404	<i>Psychotria schweinfurthii</i> Hiern **		Rubiaceae	GC-SZ	np	arbuste
405	<i>Psychotria umbellata</i> Thonn. *		Rubiaceae	GC	np	arbuste
406	<i>Psychotria yapoensis</i> (Schnell) Verdc. *		Rubiaceae	GCW	np	arbuste
407	<i>Psydrax arnoldiana</i> (De Wild. & T.Durand) Bridson ***		Rubiaceae	GC	mP	arbre

N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
408	<i>Psydrax manensis</i> (Aubré. & Pellegr.) Bridson **		Rubiaceae	GCW	mp	arbuste
409	<i>Psydrax parviflora</i> (Afzel.) Bridson ***		Rubiaceae	GC	mp	arbuste
410	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn *	LC ver 3.1 (2016)	Dennstaedtiaceae	GC	G	herbe
411	<i>Pteris burtonii</i> Baker ***		Pteridaceae	GC	H	herbe
412	<i>Pterygota bequaertii</i> De Wild. **	VU A1cd ver 2.3 (1998)	Malvaceae	GC	MP	arbre
413	<i>Pycnanthus angolensis</i> (Welw.) Warb. ***		Myristicaceae	GC	mP	arbre
414	<i>Pycnanthus dinklagei</i> Warb. **		Myristicaceae	GCW	LmP	liane
415	<i>Raphia hookeri</i> G.Mann & H.Wendl. ***	LC ver 3.1 (2016)	Arecaceae	GC	mp	arbuste
416	<i>Rhaphidophora africana</i> N.E.Br. *		Araceae	GC	Lmp	liane
417	<i>Rhaphiostylis beninensis</i> (Hook.f. ex Planch.) Planch. ex Benth. ***	LC ver 3.1 (2018)	Icacinaceae	GC	Lmp	liane
418	<i>Rhaphiostylis cordifolia</i> Hutch. & Dalziel ***		Icacinaceae	GC	LmP	liane
419	<i>Rhaphiostylis ferruginea</i> Engl. ***		Icacinaceae	GC	Lmp	liane
420	<i>Rhaphiostylis preussii</i> Engl. ***		Icacinaceae	GC	Lmp	liane
421	<i>Rhaptopetalum beguei</i> Mangenot **	LR/LC ver 2.3 (1998) / VU	Lecythidaceae	GCW	Lmp	liane
422	<i>Rhigiocarya racemifera</i> Miers ***		Menispermaceae	GC	Lmp	liane
423	<i>Rinorea afzelii</i> Engl. **		Violaceae	GC	mp	arbuste
424	<i>Rinorea angustifolia</i> (Thouars) Baill. **		Violaceae	GC	mp	arbuste
425	<i>Rinorea convallarioides</i> Eyles **	VU D2 ver 2.3 (1998)	Violaceae	GC	np	arbuste
426	<i>Rinorea dentata</i> (P.Beauv.) Kuntze ***		Violaceae	GC	mp	arbuste
427	<i>Rinorea oblongifolia</i> (C.H.Wright) C. Marquand ex Chipp ***		Violaceae	GC	mp	arbuste
428	<i>Rinorea prasina</i> (Stapf) Chipp ***		Violaceae	GC	mp	arbuste

N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
429	<i>Rinorea preussii</i> Engl. *		Violaceae	GC	mp	arbuste
430	<i>Rinorea welwitschii</i> (Oliv.) Kuntze ***	LC ver 3.1 (2018)	Violaceae	GCW	mp	arbuste
431	<i>Rothmannia longiflora</i> Salisb. ***		Rubiaceae	GC	mp	arbuste
432	<i>Rothmannia urelliformis</i> (Hiern) Bullock ex Robyns ***		Rubiaceae	GC	mp	arbuste
433	<i>Ruthalicia eglandulosa</i> (Hook.f.) C. Jeffrey *		Cucurbitaceae	GC	Lmp	liane
434	<i>Rutidea dupuisii</i> De Wild. *		Rubiaceae	GC	mp	arbuste
435	<i>Rytigynia canthioides</i> (Benth.) Robyns ***		Rubiaceae	GC	mp	arbuste
436	<i>Saba senegalensis</i> (A.DC.) Pichon *		Apocynaceae	SZ	Lmp	liane
437	<i>Sabicea rosea</i> Hoyle *		Rubiaceae	GC	mP	arbre
438	<i>Sacoglottis gabonensis</i> (Baill.) Urb. ***		Humiriaceae	GC	mP	arbre
439	<i>Salacia cornifolia</i> Hook.f. *		Celastraceae	GC	Lmp	liane
440	<i>Salacia debilis</i> (G.Don) Walp. **		Celastraceae	GC	Lmp	liane
441	<i>Salacia elegans</i> Welw. ex Oliv. ***		Celastraceae	GC	Lmp	liane
442	<i>Salacia erecta</i> (G.Don) Walp. ***		Celastraceae	GC	Lmp	liane
443	<i>Salacia leptoclada</i> Tul. **		Celastraceae	GC	Lmp	liane
444	<i>Salacia nitida</i> (Benth.) N.E.Br. ***		Celastraceae	GC	Lmp	liane
445	<i>Salacia oliveriana</i> Loes. *		Celastraceae	GC	Lmp	liane
446	<i>Salacia owabiensis</i> Hoyle *		Celastraceae	GC	Lmp	liane
447	<i>Salacia pallescens</i> Oliv. ***		Celastraceae	GC	Lmp	liane
448	<i>Salacia preussii</i> Loes. ***		Celastraceae	GC	Lmp	liane
449	<i>Salacia staudtiana</i> Loes. ex Fritsch ***		Celastraceae	GC	Lmp	liane
450	<i>Salacia togoica</i> Loes. ***		Celastraceae	GC	Lmp	liane

N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
451	<i>Salacia zenkeri</i> Loes. *		Celastraceae	GC	LmP	liane
452	<i>Salacighia letestuana</i> Loes. ***		Celastraceae	GC	LmP	liane
453	<i>Santiria trimera</i> (Oliv.) Aubré. *	LC ver 3.1 (2018)	Burseraceae	GC	Lmp (Gr)	liane
454	<i>Scleria bovinii</i> Steud. *		Cyperaceae	GC	G	herbe
455	<i>Scleria depressa</i> (C.B.Clarke) Nelmes *		Cyperaceae	GC-SZ	G	herbe
456	<i>Scoparia dulcis</i> L. *		Plantaginaceae	GC-SZ	mP	arbre
457	<i>Scytopetalum tieghemii</i> Hutch. & Dalziel ***	LC ver 3.1 (2018)	Lecythidaceae	GCW	mP	arbre
458	<i>Secamone afzelii</i> (Roem. & Schult.) K.Schum *		Apocynaceae	GC	mp	arbuste
459	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby *	LC ver 3.1 (2018)	Fabaceae	GC-SZ	np	arbuste
460	<i>Sericanthe toupetou</i> (Aubré. & Pellegr.) Robbr. *	EN B1+2c ver 2.3 (1998) / VU	Rubiaceae	GCi	np	arbuste
461	<i>Sida acuta</i> Burm.f. *		Malvaceae	GC	np	arbuste
462	<i>Smeathmannia laevigata</i> Sol. ex R.Br. **		Passifloraceae	GC-SZ	Lmp	liane
463	<i>Smilax anceps</i> Willd. ***		Smilacaceae	GC-SZ	Lmp (Gr)	liane
464	<i>Solanum americanum</i> Mill. *		Solanaceae	GC-SZ	np	arbuste
465	<i>Solanum erianthum</i> D.Don *		Solanaceae	GC	np	arbuste
466	<i>Solanum torvum</i> Sw. *		Solanaceae	GC	np	arbuste
467	<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv. **	LC ver 3.1 (2018)	Bignoniaceae	GC	mP	arbre
468	<i>Spermacoce alata</i> Aubl. *		Rubiaceae	GC-SZ	Th	herbe
469	<i>Sphenocentrum jollyanum</i> Pierre *		Menispermaceae	GC	np	arbuste
470	<i>Spigelia anthelmia</i> L. *		Loganiaceae	GC	Th	herbe
471	<i>Spondias monbin</i> L. *		Anacardiaceae	GC-SZ	mp	arbuste
472	<i>Sporobolus pyramidalis</i> P.Beauv. *		Poaceae	GC-SZ	H	herbe

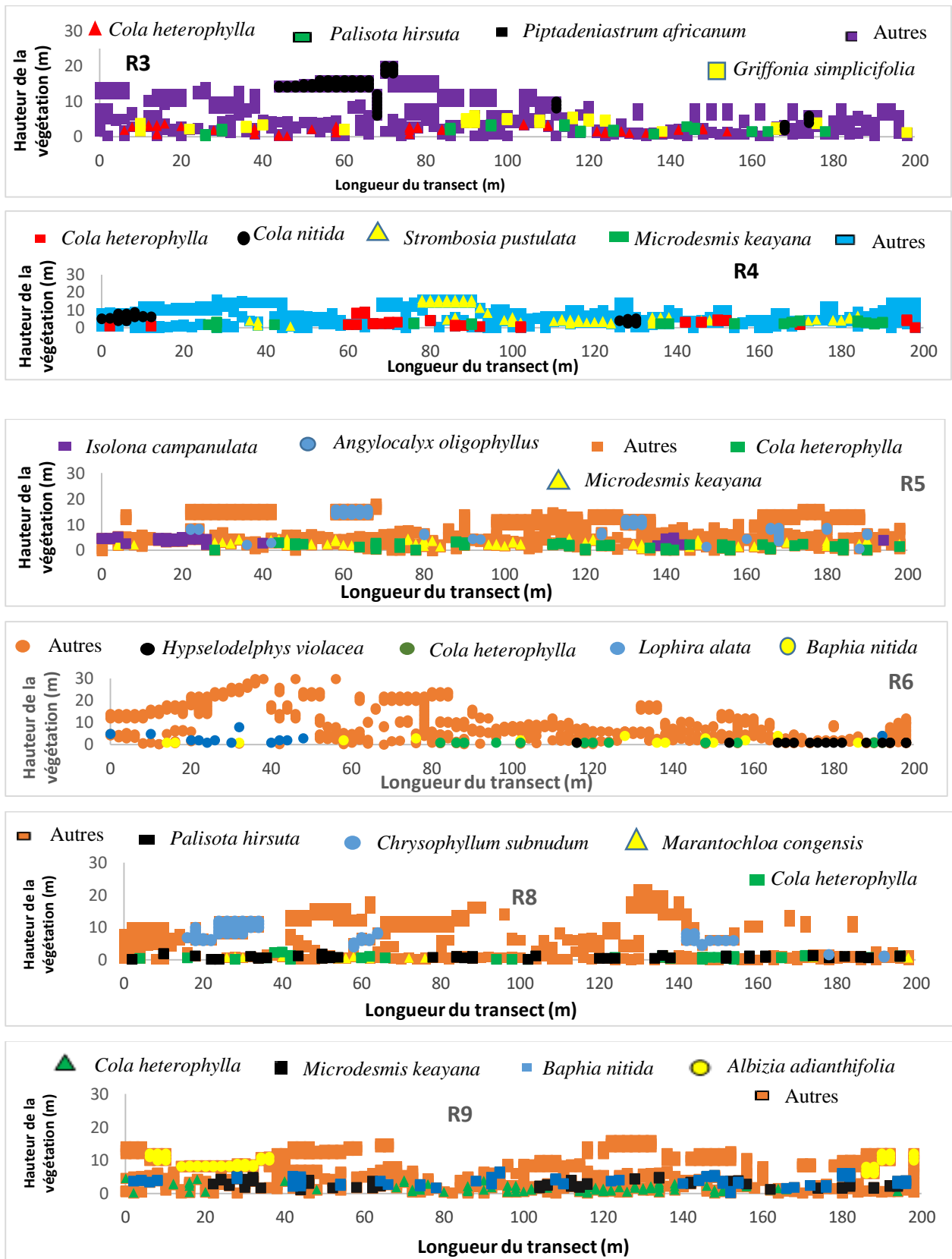
N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
473	<i>Stachyanthus occidentalis</i> (Keay & J. Miège) Boutique *		Icacinaceae	GC	Ch	herbe
474	<i>Stenandrium guineense</i> (Nees) Vollesen *	LC ver 3.1 (2009)	Acanthaceae	GC	Ch	herbe
475	<i>Sterculia tragacantha</i> Lindl. ***	LC ver 3.1 (2009)	Malvaceae	GC-SZ	mP	arbre
476	<i>Strephonema pseudocola</i> A.Chev. ***	LC ver 3.1 (2018)	Combretaceae	GCW	mP	arbre
477	<i>Strombosia pustulata</i> Oliv. ***	LC ver 3.1 (2018)	Olacaceae	GC	mP	arbre
478	<i>Strophanthus gratus</i> (Wall. & Hook.) Baill. *		Apocynaceae	GC	LmP	liane
479	<i>Strophanthus hispidus</i> DC. **	LC ver 3.1 (2018)	Apocynaceae	GC-SZ	Lmp	liane
480	<i>Strophanthus preussii</i> Engl. & Pax *	LC ver 3.1 (2018)	Apocynaceae	GC	LmP	liane
481	<i>Strophanthus sarmentosus</i> DC. ***		Apocynaceae	GC-SZ	LMP	liane
482	<i>Strychnos aculeata</i> Soler. ***		Loganiaceae	GC	LMP	liane
483	<i>Strychnos afzelii</i> Gilg *		Loganiaceae	GC	LMP	liane
484	<i>Strychnos barteri</i> Soler. ***		Loganiaceae	GC	LMP	liane
485	<i>Strychnos camptoneura</i> Gilg & Busse **		Loganiaceae	GC	LmP	liane
486	<i>Strychnos congolana</i> Gilg **		Loganiaceae	GC	Lmp	liane
487	<i>Strychnos cuminodora</i> Leeuwenb. **		Loganiaceae	GCW	LmP	liane
488	<i>Strychnos dinklagei</i> Gilg ***		Loganiaceae	GCW	LmP	liane
489	<i>Strychnos longicaudata</i> Gilg **		Loganiaceae	GC	LmP	liane
490	<i>Strychnos usambarensis</i> Gilg ex Engl. ***		Loganiaceae	GC	LmP	liane
491	<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn. *		Compositae	GC	Th	herbe
492	<i>Synsepalum afzelii</i> (Engl.) T.D.Penn ***	LC ver 3.1 (2018)	Sapotaceae	GC	mp	arbuste
493	<i>Synsepalum brevipes</i> (Baker) T.D.Penn **	LC ver 3.1 (2018)	Sapotaceae	GC	mp	arbuste
494	<i>Synsepalum passargei</i> (Engl.) T.D.Penn *	LC ver 3.1 (2018)	Sapotaceae	SZ	mp	arbuste

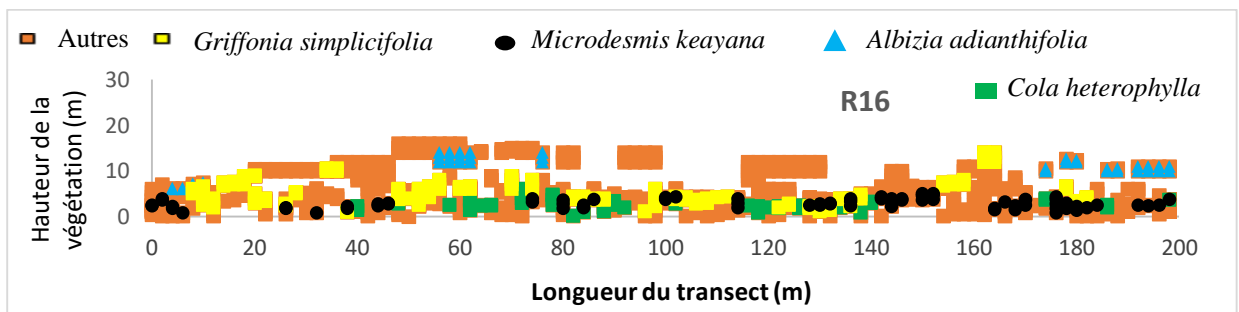
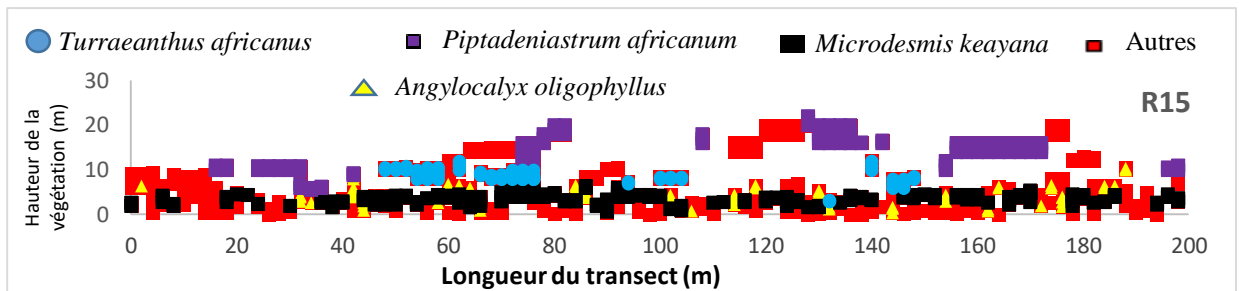
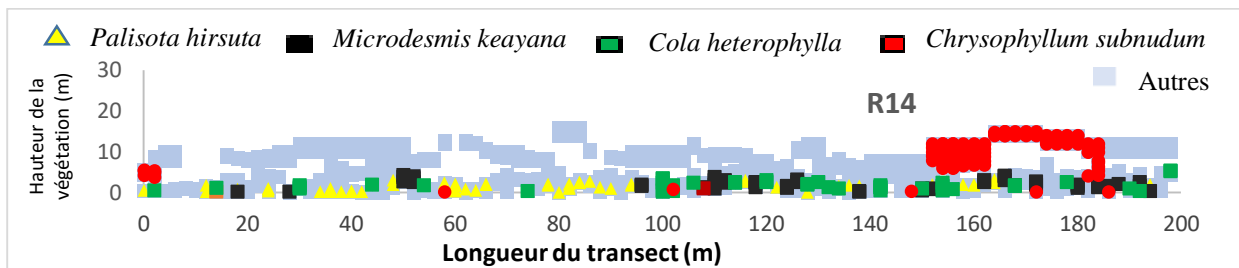
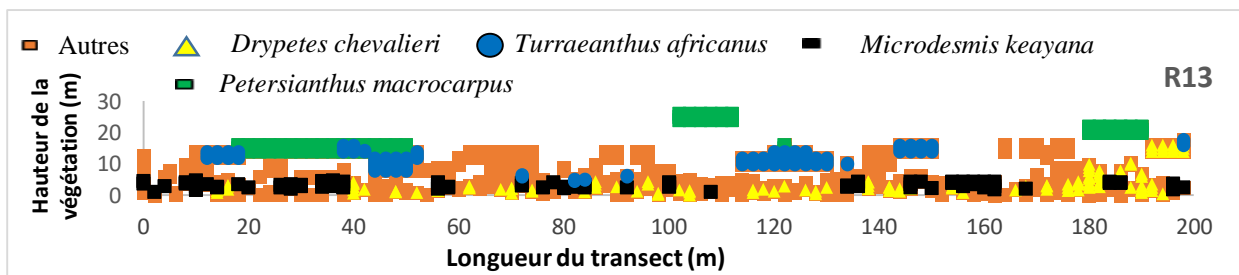
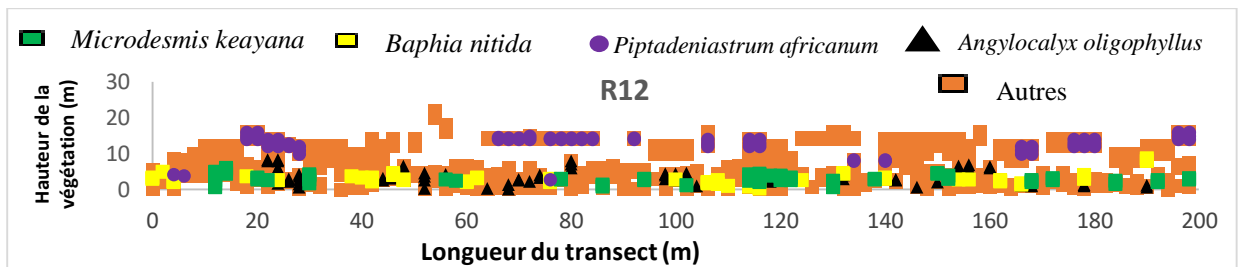
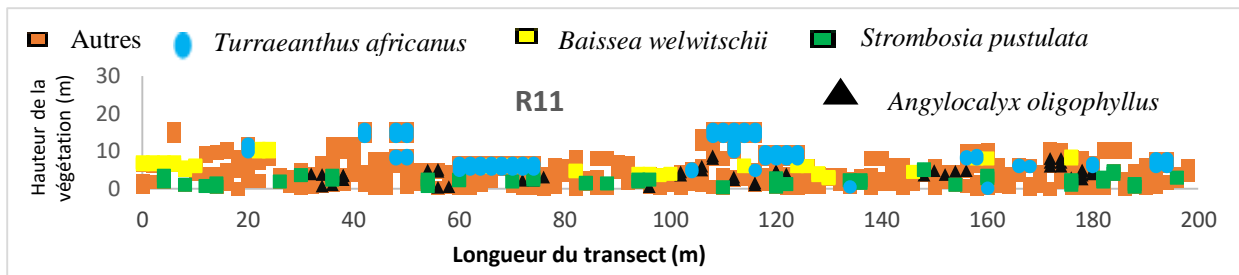
N°	ESPECES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
495	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston *	LC ver 3.1 (2018)	Myrtaceae	GC	np	arbuste
496	<i>Tabernaemontana africana</i> Hook. ***	LC ver 3.1 (2018)	Apocynaceae	GC	mp	arbuste
497	<i>Tabernaemontana crassa</i> Benth. ***	LC ver 3.1 (2018)	Apocynaceae	GC	mp	arbuste
498	<i>Tabernaemontana glandulosa</i> (Stapf) Pichon ***		Apocynaceae	GC	Lmp	liane
499	<i>Tabernaemontana psorocarpa</i> (Pierre ex Stapf) Pichon *		Apocynaceae	GC	Lmp	liane
500	<i>Tarenna thomasi</i> Hutch. & Dalziel **		Rubiaceae	GC	MP	arbre
501	<i>Telfairia pedata</i> (Sm.) Hook. *		Cucurbitaceae	GC	Lmp	liane
502	<i>Terminalia ivorensis</i> A.Chev. **	VU A1cd ver 2.3 (1998)	Combretaceae	GC	MP	arbre
503	<i>Tetracera alnifolia</i> Willd. *		Dilleniaceae	GC-SZ	Lmp	liane
504	<i>Tetrorchidium didymostemon</i> (Baill.) Pax & K. Hoffm **	LC ver 3.1 (2018)	Euphorbiaceae	GC	mp	arbuste
505	<i>Thaumatococcus daniellii</i> (Benn.) Benth. *		Marantaceae	GC	Gr	herbe
506	<i>Tieghemella heckelii</i> (A.Chev.) Pierre **	EN A1cd ver 2.3 (1998)	Sapotaceae	GC	MP	arbre
507	<i>Tiliacora dinklagei</i> Engl. ***		Menispermaceae	GCW	Lmp	liane
508	<i>Tiliacora funifera</i> (Miers) Oliv. **		Menispermaceae	GCW	Lmp	liane
509	<i>Tiliacora leonensis</i> (G.F.Scott-Elliott) Diels **		Menispermaceae	GCW	Lnp	liane
510	<i>Tragia spathulata</i> Benth. *		Euphorbiaceae	GC-SZ	Lnp	liane
511	<i>Tragia volubilis</i> L. **		Euphorbiaceae	GC	Lnp	liane
512	<i>Trema orientalis</i> (L.) Blume *	LC ver 3.1 (2017)	Cannabaceae	GC-SZ	mp	arbuste
513	<i>Tricalysia pallens</i> Hiern **		Rubiaceae	GC	mp	arbuste
514	<i>Trichilia monadelpha</i> (Thonn.) J.J.de Wilde ***	LC ver 3.1 (2018)	Meliaceae	GC	mp	arbuste
515	<i>Trichilia ornithothesa</i> J.J.de Wilde ***	VU A1c, B1+2c ver 2.3 (1998)	Meliaceae	GCW	mp	arbuste
516	<i>Trichilia prieuriana</i> A.Juss. ***	LC ver 3.1 (2018)	Meliaceae	GC	mP	arbre

N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
517	<i>Trichilia tessmannii</i> Harms ***	LC ver 3.1 (2018)	Meliaceae	GC	mP	arbre
518	<i>Trichoscypha arborea</i> (A.Chev.) A.Chev. **	LC ver 3.1 (2018)	Anacardiaceae	GC	mp	arbuste
519	<i>Trichoscypha baldwinii</i> Keay *		Anacardiaceae	GCW	mp	arbuste
520	<i>Trichoscypha bijuga</i> Engl. **	nt ver 3.1 (2004)	Anacardiaceae	GCW	mp	arbuste
521	<i>Trichoscypha laxissima</i> Breteler *		Anacardiaceae	GCW	mp	arbuste
522	<i>Trichoscypha mannii</i> Hook.f. *	VU A1c, B1+2c ver 2.3 (1998)	Anacardiaceae	GC	mp	arbuste
523	<i>Trichoscypha smythei</i> Hutch. & Dalziel *		Anacardiaceae	GCW	mp	arbuste
524	<i>Tridax procumbens</i> (L.) L. *		Compositae	GC-SZ	Ch	herbe
525	<i>Trilepisium madagascariense</i> DC. **		Moraceae	GC	MP	arbre
526	<i>Triplochiton scleroxylon</i> K.Schum. ***	LR/LC ver 2.3 (1998)	Malvaceae	GC	MP	arbre
527	<i>Tristemma coronatum</i> Benth. *		Melastomataceae	GCW	np	arbuste
528	<i>Triumfetta rhomboidea</i> Jacq. *		Malvaceae	GC-SZ	np	arbuste
529	<i>Turnera ulmifolia</i> L. *		Passifloraceae	i	Th	herbe
530	<i>Turraeanthus africanus</i> (Welw. ex C.DC.) Pellegr. ***	VU A1cd ver 2.3 (1998)	Meliaceae	GC	mP	arbre
531	<i>Uapaca corbisieri</i> De Wild. **		Phyllanthaceae	GC	mP	arbre
532	<i>Uapaca guineensis</i> Müll.Arg. ***	LC ver 3.1 (2018)	Phyllanthaceae	GC	mP	arbre
533	<i>Uapaca paludosa</i> Aubré. & Leandri **		Phyllanthaceae	GC	mp	arbuste
534	<i>Urera cameroonensis</i> Wedd. *		Urticaceae	GC	Lnp	liane
535	<i>Urera cuneata</i> Rendle *		Urticaceae	GC	Lmp(Ep)	liane
536	<i>Urera oblongifolia</i> Benth. ***		Urticaceae	GCW	Lmp	liane
537	<i>Urera robusta</i> A.Chev. ***		Urticaceae	GC	Lmp	liane
538	<i>Uvaria ovata</i> (Vahl ex DC.) Hook.f. & Benth. *	/ VU	Annonaceae	GC-SZ	Lmp	liane

N°	ESPÈCES	Statuts particuliers	FAMILLES	CH	TB	TM
539	<i>Uvaria sassandrensis</i> Jongkind *		Annonaceae	GCi	np	arbuste
540	<i>Uvariadendron angustifolium</i> (Engl. & Diels) R.E.Fr. ***		Annonaceae	GC	mp	arbuste
541	<i>Vangueriella campylacantha</i> (Mildbr.) Verdc. **		Rubiaceae	GC	mp	arbuste
542	<i>Vismia guineensis</i> (L.) Choisy *	LC ver 3.1 (2018)	Hypericaceae	GC	mp	arbuste
543	<i>Vitex ferruginea</i> Schumach. & Thonn. **	VU B1+2b ver 2.3 (1998)	Lamiaceae	GC	mp	arbuste
544	<i>Vitex grandifolia</i> Görke ***	LC ver 3.1 (2018)	Lamiaceae	GC	mp	arbuste
545	<i>Vitex micrantha</i> Görke ***	LC ver 3.1 (2018)	Lamiaceae	GCW	mp	arbuste
546	<i>Vitex phaeotricha</i> Mildbr. ex Piep ***		Lamiaceae	GC	mp	arbuste
547	<i>Vitex rivularis</i> Görke ***	LC ver 3.1 (2018)	Lamiaceae	GC	mp	arbuste
548	<i>Vitex thyrsoiflora</i> Baker *	LC ver 3.1 (2018)	Lamiaceae	GC	Lmp	liane
549	<i>Warneckea cinnamomoides</i> (G.Don) Jacq. Fél. ***		Melastomataceae	GC	mp	arbuste
550	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.) Schott *		Araceae	i	H	herbe
551	<i>Xylopiac acutiflora</i> (Dunal) A.Rich ***	LC ver 3.1 (2018)	Annonaceae	GC	Lmp	liane
552	<i>Xylopiac aethiopica</i> (Dunal) A.Rich *	LC ver 3.1 (2018)	Annonaceae	GC-SZ	mP	arbre
553	<i>Xylopiac elliotii</i> Pierre ex Engl. & Diels *	LC ver 3.1 (2018) / VU	Annonaceae	GCW	mp	arbuste
554	<i>Xylopiac parviflora</i> Spruce ***		Annonaceae	GC-SZ	mp	arbuste
555	<i>Xylopiac quintassii</i> Pierre ex Engl. & Diels *		Annonaceae	GC	mP	arbre
556	<i>Xylopiac villosa</i> Chipp ***	LC ver 3.1 (2018)	Annonaceae	GC	mP	arbre

Annexe 4 : Profils horizontaux de la végétation dans la formation forestière dégradée de la zone périphérique





ARTICLE PUBLIÉ

Effets de l'anthropisation sur la diversité floristique à la périphérie du Parc National du Banco, Abidjan, Côte d'Ivoire

**Éric GNAHORÉ^{1*}, Moussa KONÉ^{1,2}, Yenilougo SORO¹, Yao Joachim N'GUESSAN¹
et Adama BAKAYOKO^{1,3}**

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

² *Institut Botanique Aké-Assi d'Andokoi (IBAAN), Abidjan, 08 BP 172 Abidjan 08, Côte d'Ivoire*

³ *Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS), 01 BP 1303 Abidjan 01, Côte d'Ivoire*

* Correspondance, courriel : gnaforeeric136@yahoo.com

Résumé

Le présent article porte sur l'influence des activités anthropiques sur la diversité floristique à la périphérie du Parc National du Banco. Le but est d'en évaluer l'état de conservation actuel en vue de sa bonne gestion. Une étude botanique basée sur un inventaire de surface, linéaire et itinérant a été réalisée à la périphérie du parc. Ainsi, 65 placettes carrées de 25 X 25 m² et 20 relevés linéaires de 200 mètres y ont été installés. L'inventaire a permis de recenser 449 espèces réparties en 286 genres et 88 familles. Les familles les plus représentées sont les Fabaceae, les Apocynaceae et les Rubiaceae. Parmi ces espèces, nous avons la présence de 61 espèces reconnues comme endémiques du bloc forestier de l'Afrique de l'Ouest et 12 espèces vulnérables. Les indices de perturbation (5,83 % et 4,94 %) élevés traduisent un degré de perturbation important de la formation végétale au niveau des sites Yopougon et Abobo, ce qui reflète aussi des milieux plus ouverts. Pour mieux comprendre la diversité de la végétation l'utilisation de la classification ascendante hiérarchique est impérative. Ces inventaires ont montré que la diversité floristique à la périphérie est sous pression anthropique entraînant ainsi la disparition de plusieurs espèces végétales.

Mots-clés : *activités humaines, biodiversité végétale, variabilité floristique, Parc National du Banco.*

Abstract

Effects of anthropization on floristic diversity on the outskirts of Banco National Park, Abidjan, Côte d'Ivoire

This article focuses on the influence of human activities on the floristic diversity on the outskirts of Banco National Park. The goal is to assess the current state of conservation for its good management. A botanical study based on an inventory of surface, linear and itinerant was carried on the outskirts of the park. Thus 65 square squares of 25 X 25 m² and 20 linear surveys of 200 meters were installed there. The inventory identified 449 species in 286 genera and 88 families. The most important families are the Fabaceae, Apocynaceae and Rubiaceae. Among these species, we have the presence of 61 species are endemic of the forest block of West Africa and 12 vulnerable species. The disturbance index (5.83 % and 4.94 %) reflects highly significant degree of Yopougon and Abobo sites vegetation disturbance, which also reflects a more

open environment. To better understand the structure of vegetation using the hierarchical ascending classification is imperative. These inventories showed that the diversity floristic is thus under pressure lively anthropic the disappearance of many vegetal species.

Keywords : *human activities, biodiversity vegetal, variability floristic, Banco National Park.*

1. Introduction

Le souci de conservation de la biodiversité, avec la prise en compte des besoins et aspirations des populations locales, est devenu une réalité depuis le Sommet de la Terre en 1992 [1]. Cette conservation doit reposer sur une bonne connaissance de la diversité biologique pour être efficace et mener des actions adéquates [2]. Malgré cette prise de conscience collective, l'érosion de la biodiversité se poursuit et constitue une menace pour l'humanité [3]. Cependant, la plupart des paysages dans le monde sont transformés par les activités humaines engagées pour répondre aux besoins socio-économiques des populations [4]. En Afrique, la dégradation du couvert forestier a atteint des proportions alarmantes. La couverture forestière de l'Afrique est passée de 749 millions d'hectares en 1990 à 674 millions d'hectares en 2010 [5]. En Côte d'Ivoire, la couverture forestière qui, dans les années 1900, était de 16 millions d'hectares est passée à 1,385 millions d'hectares en 2000 [6]. Au Sud particulièrement, la situation dans la plupart des parcs et réserves est loin d'être reluisante. Elle est encore plus dramatique dans le domaine urbain où la plupart des forêts sont vouées à une disparition totale sous l'effet d'une utilisation illicite par une population en forte croissance et même par des industriels qui ne se conforment pas toujours aux règles établies [6]. Tel est le cas du Parc National du Banco (PNB) situé en pleine agglomération abidjanaise. La biodiversité végétale est menacée par des activités anthropiques qui accentuent les pressions subies par les forêts, au point où celles-ci connaissent des taux de déforestation annuels de 1,86 % pendant la décennie 2000 [7, 8]. Les impacts des activités humaines sur la couverture végétale et la survie des espèces végétales en particulier ont été montrés par plusieurs auteurs [9, 10]. Selon ceux-ci, l'avenir de l'humanité est voué aux perspectives dramatiques, à cause de la nature qui se meurt et avec elle la forêt. Sentant le danger que cela pourrait entraîner à long terme, sur le plan écologique, le gouvernement ivoirien, représenté l'Office Ivoirien des Parcs et Réserves a pris une loi relative à la conservation, à la gestion et au financement des parcs nationaux et des réserves naturelles. Malgré cette prise de décision, ces aires protégées sont toujours infiltrées par les populations pour la mise en place des activités agricoles [11, 12]. Face à ces pressions anthropiques, de plus en plus fortes, une problématique aujourd'hui de l'écologie est de comprendre comment les dynamiques des communautés végétales tropicales peuvent d'être affectées par ces perturbations humaines. A ce jour, le véritable impact des activités anthropiques sur la biodiversité végétale à la périphérie du PNB demeure mal connu. Il est nécessaire d'effectuer une évaluation de la diversité floristique afin de connaître l'état des ressources végétales d'où l'intérêt de cette étude. Elle se propose de montrer l'influence des activités anthropiques sur la diversité végétale à la périphérie du PNB. De façon spécifique, il s'agit de :

- déterminer la richesse spécifique et la composition floristique ;
- d'estimer l'impact de l'anthropisation sur la diversité floristique.

2. Méthodologie

2-1. Site d'étude

Cette étude s'est déroulée dans le PNB situé dans la périphérie nord de la ville d'Abidjan entre 5°21' et 5°25' de latitude nord et 4°01' et 4°05' de longitude ouest (*Figure 1*). Le PNB couvre une superficie de 3474 ha. La pluviométrie moyenne annuelle est de 1550 mm alors que les températures mensuelles varient entre 21°C

et 31°C pour une valeur annuelle moyenne de 26°C. Malgré sa superficie relativement limitée, le PNB entretient un microclimat forestier. La température diminue de la strate supérieure à la basse, l'écart étant parfois de plus de 4 °C [13]. L'humidité relative est proche de la saturation, le gradient étant plus élevé au sol qu'au sommet avec un minimum de 27 % en janvier, le mois le plus sec [13]. Selon la classification [13], le PNB se situe dans le secteur ombrophile. Celui-ci est caractérisé par une prédominance de forêt dense humide sempervirente liée à des précipitations abondantes. Le PNB se caractérise par une mosaïque de formations végétales dont les plus importantes sont : le groupement végétal de base ou formation psammohygrophyle sur terre ferme. Les groupements édaphiques situés sous la dépendance de l'eau dans les fonds des talwegs. Les groupements anthropiques ou plantations forestières réalisées entre 1925 et 1950 dans le cadre de l'enrichissement des peuplements naturels ou de la reconstitution des peuplements forestiers dans les zones de culture ou de jachère.

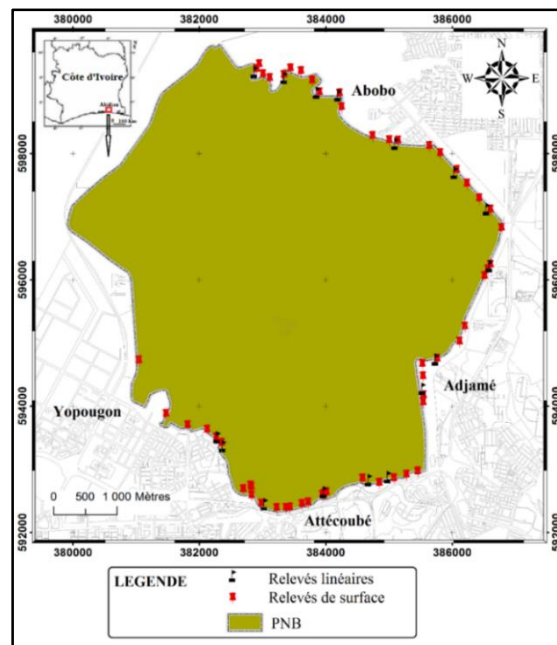


Figure 1 : Localisation du PNB et disposition des transects dans la zone d'étude

Des inventaires ont été réalisés à travers trois méthodes d'échantillonnages. La première méthode est la méthode des relevés linéaires qui a été proposée par [14] et déjà été utilisée par [15 - 19]. Elle consiste à tendre horizontalement, à ras du sol, une corde longue de 200 mètres. A partir de ce dispositif, nous avons effectué 100 points de mesures à des intervalles de deux mètres à l'aide de quatre jalons emboîtables de 2 m de hauteur chacun, placé verticalement à chaque point. Pour chaque contact, la hauteur minimale et maximale est notée avec le nom de l'individu. Au-delà des 8 mètres, les valeurs de hauteurs sont estimées. La deuxième méthode est celle du relevé de surface. C'est une méthode classique déjà utilisée par [19 - 21]. Pour cette étude, nous avons disposé régulièrement à l'aide des piquets, de part et d'autre des layons tracés, 65 parcelles carrées de 25 mètres de côté chacune. Dans ces carrées, toutes les espèces ligneuses (arbres, arbustes et lianes) ont été inventoriées en prenant en compte les diamètres supérieurs ou égaux à 10 centimètres à hauteur de poitrine. Ces mesures de circonférences ont été réalisées à l'aide d'un ruban métrique de deux mètres de longueur. Pour augmenter les chances de rencontrer le maximum d'espèces nous avons utilisé le relevé itinérant [18, 19]. Cette troisième méthode a consisté à parcourir chaque parcelle d'étude dans toutes les directions, en notant toutes les espèces de plantes nouvellement rencontrées. Il a été utilisé afin de recenser les espèces qui n'ont pas été croisées au cours du relevé de surface et du relevé linéaire [18, 19]. La nomenclature s'est basée sur les travaux de [22] et confirmée par la dernière classification phylogénétique [23]. Pour la désignation des types morphologiques et biologiques, nous nous sommes basés sur les travaux de [24].

2-2. Analyse et traitement des données

Les informations recueillies sur les fiches de relevés ont servi de base pour la description de la diversité floristique. Ces données numériques sont saisies, classées et traitées à l'aide des logiciels Word (version 2013) et Excel (version 2013). Ces logiciels ont également servi à l'élaboration des graphiques des paramètres floristiques, des calculs de la diversité et la détermination de l'impact d'anthropisation.

2-2-1. Paramètres floristiques

Les paramètres floristiques que nous avons utilisés dans cette étude sont ci-dessous définis. La composition floristique est définie comme l'ensemble de toutes les espèces végétales rencontrées dans la zone d'étude sans tenir compte de leur abondance, ni de la fréquence et du niveau de participation à la structure [24]. Quant à la richesse floristique, elle est le nombre total de taxons recensés [24]. En se basant sur des critères de rareté de certains taxons au niveau national, régional ou international, [25, 26] ont proposé des listes d'espèces à statut particulier, qu'ils ont qualifié d'espèces rares et/ou menacées d'extinction. Les travaux anciens comme récents de [26], a dressé une liste d'espèces soit rares soit menacées sous les pressions anthropiques. Dans l'établissement de cette liste, il a tenu compte des usages locaux et a anticipé leurs impacts. Lors de ces travaux [26], considère qu'une espèce est menacée lorsqu'elle devient rare sur le plan national, régional ou international. Le type biologique d'une espèce est l'ensemble des dispositifs anatomiques et morphologiques qui caractérisent son appareil végétatif et singularisent son apparence générale et sa physionomie, indépendamment de sa position systématique et en tant qu'adaptation aux conditions du milieu [24].

2-2-2. Indices de diversité

Pour comparer la diversité floristique des relevés, les indices de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité de Pielou (E) [17] ont été utilisés. Ils sont calculés à partir de la contribution spécifique de chaque espèce. Ces indices permettent d'avoir aisément une meilleure idée sur l'état de la diversité biologique d'un écosystème [27]. L'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') [28] a permis de quantifier la diversité floristique de chaque zone. Cet indice mesure également l'entropie du système sur la base des proportions observées. Il a l'avantage de tenir compte du nombre d'espèces et de leur abondance. Il est souvent utilisé pour exprimer la diversité des relevés [27]. Il est donné par la **Formule** suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^S \left(\frac{n}{N}\right) * \text{Log}_2 \left(\frac{n}{N}\right) \quad (1)$$

n : nombre d'individus d'une espèce donnée, i allant de 1 à S (nombre total d'espèces).

N : nombre total d'individus de toutes les espèces confondues dans le milieu.

De l'indice de diversité de Shannon-Weaver a été déduit, l'indice de l'équitabilité (E) [29]. Ce dernier renseigne sur la répartition des effectifs entre les différentes espèces [18, 19]. Il varie de 0 à 1. Il tend vers 0 quand une seule espèce est abondante et tend vers 1 quand les individus sont régulièrement repartis entre les espèces. Cet indice est calculé à partir de la **Formule** suivante :

$$E = \frac{H'}{\text{Log}_2 S} \quad (2)$$

S : le nombre total d'espèces (la richesse spécifique)

Pour mieux comprendre la diversité des communautés, la classification ascendante hiérarchique est adoptée pour l'ensemble des relevés. Cette technique préconisée par de nombreux auteurs dont [30], arrange des

relevés en classes. Les membres de chaque classe ont en commun un certain nombre de caractéristiques les éloignant des autres classes. Le traitement des données a été effectué par le logiciel PAST (version 2.16). L'analyse de variance à un facteur réalisé avec le logiciel XLSTAT (version 7.1), a permis de comparer le nombre d'espèces et la diversité des différents sites. Le test de Tukey a permis de comparer ces sites entre eux, lorsqu'il existe une différence significative ($p \leq 0,05$). À priori la normalité des données a été vérifiée à l'aide du test de Shapiro-Wilk. Les données ne suivant pas de loi normale ont été soumises au test de Kruskal-Wallis. Pour la comparaison des moyennes de la richesse floristique entre les sites dégradés et les sites non dégradés, nous avons utilisé le test paramétrique t de Student. Ce test est valable uniquement pour les populations à distribution normale et à variances égales. Le test de signification est réalisé à $p = 0,05$. Les deux zones ont été considérées comme des échantillons indépendants.

2-2-3. Détermination de l'impact d'anthropisation

L'impact de l'anthropisation a été déterminé à travers l'évaluation de l'indice de perturbation. Suite à l'inventaire floristique de chaque zone un tri des espèces a été effectué. Cela consistait à séparer les espèces en deux groupes qui sont : les thérophytes et les chaméphytes. Cette classification s'est faite selon les types biologiques. Ceci nous a permis de calculer l'indice de perturbation (IP). Plus un système est influencé par l'homme plus les thérophytes et chaméphytes y prennent de l'importance [31]. Cet indice est aussi utilisé sur des formations forestières [32]. Il est formulé par la relation suivante :

$$IP = \frac{\text{Nombre de Chaméphytes} + \text{nombre de Thérophytes}}{\text{Nombre total des espèces}} * 100 \quad (3)$$

3. Résultats

3-1. Richesse floristique à la périphérie du Parc National du Banco

La compilation des listes d'espèces inventoriées à travers les 20 relevés linéaires, les 65 relevés de surface tous couplés des relevés itinérants a permis d'établir une liste de 449 espèces réparties entre 286 genres et 88 familles. Parmi ces espèces on note la présence de 12 espèces vulnérables. Ce sont par exemple *Anthonotha vignei*, *Chytranthus verecundus*, *Griffonia simplicifolia* et *Lophira alata*. Egalement, 61 espèces sont reconnues comme endémiques du bloc forestier de l'Afrique de l'Ouest et 12 espèces vulnérables. On a comme espèces *Albertisia scandens*, *Antidesma oblongum*, *Cola caricifolia* et *Combretum comosum*. On note 12 espèces introduites. *Acacia mangium*, *Breynia retusa*, *Hevea brasiliensis* et *Manihot esculenta* sont les espèces de cette catégorie. Les familles les plus importantes numériquement sont par ordre décroissant les Fabaceae, les Apocynaceae et les Rubiaceae.

3-1-1. Cas des zones dégradées

Dans l'ensemble des inventaires, au total nous avons collectés 331 espèces réparties entre 215 genres et 76 familles à travers 12 relevés linéaires et 32 relevés de surface. La richesse floristique moyenne par site varie entre elle. La richesse moyenne la plus élevée est observée sur le site d'Adjamé avec $58 \pm 17,025$ espèces suivie de $52,316 \pm 5,524$ espèces pour le site Abobo (**Tableau 1**). Le test de Tukey au seuil de 0,05 ne montre aucune différence significative entre la richesse moyenne des différents sites ($F = 0,178$; $P = 0,91$). Concernant les valeurs moyennes de la diversité, le test de Tukey au seuil de 0,05 ne montre aucune différence significative entre les indices moyens de Shannon-Weaver et l'équitabilité. Dans ces zones dégradées, la diversité sur ces sites est semblable.

Tableau 1 : Richesse floristique et diversité moyenne des différents sites d'étude

	Sites				Paramètres statistiques	
	Abobo	Adjamé	Attécoubé	Yopougon		
S	52,316 ± 5,524 ^a	58 ± 17,025 ^a	43,667 ± 13,901 ^a	48,75 ± 12,039 ^a	F = 0,178	P = 0,91
H'	3,322 ± 0,039 ^a	3,412 ± 0,04 ^a	3,459 ± 0,005 ^a	3,621 ± 0,005 ^a	F = 2,238	P = 0,141
E	0,832 ± 0,019 ^a	0,836 ± 0,001 ^a	0,884 ± 0,002 ^a	0,893 ± 0,003 ^a	F = 1,853	P = 0,196

*S*_Richesse moyenne ; *H'*_indice de diversité de Shannon-Weaver ; *E*_indice d'équitabilité. Les valeurs moyennes plus ou moins l'erreur standard ayant les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes.

3-1-2. Cas des zones non dégradées

La richesse floristique moyenne varie d'un site à un autre (**Tableau 2**). Le test de Tukey au seuil de 0,05 permet de distinguer trois groupes. Le premier groupe représentant les richesses moyennes les moins élevées est composé du site Attécoubé (24,375 ± 6,141 espèces) tandis que le deuxième groupe représentant les richesses moyennes les plus élevées reste le site Abobo (44,588 ± 4,212 espèces). Cependant entre ces deux extrêmes se situe les sites Yopougon et Adjamé dont la richesse floristique moyenne ne diffère ni de celle du premier et du deuxième groupe ($K = 14,82$; $P = 0,001$). Concernant les valeurs moyennes de la diversité, le test de Tukey au seuil de 0,05 ne montre aucune différence significative entre les indices moyens de Shannon-Weaver et l'équitabilité.

Tableau 2 : Richesse floristique et diversité moyenne des différents sites d'étude

	Sites				Paramètres statistiques	
	Abobo	Adjamé	Attécoubé	Yopougon		
S	44,588 ± 4,212 ^b	40,444 ± 5,789 ^{ab}	24,375 ± 6,141 ^a	42,077 ± 4,817 ^{ab}	K = 14,82	P = 0,001
H'	3,367 ± 0,011 ^a	3,092 ± 0,22 ^a	3,383 ± 0,019 ^a	3,462 ± 0,089 ^a	K = 0,698	P = 0,6
E	0,851 ± 0,005 ^a	0,766 ± 0,025 ^a	0,851 ± 0,017 ^a	0,85 ± 0,026 ^a	K = 0,545	P = 0,677

*S*_Richesse moyenne ; *H'*_indice de diversité de Shannon-Weaver ; *E*_indice d'équitabilité. Les valeurs moyennes plus ou moins l'erreur standard ayant les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes, *K*_Test de Kruskal-Wallis.

3-2. Composition floristique à la périphérie du Parc National du Banco

3-2-1. Cas des zones dégradées

Dans les zones dégradées, la famille des Fabaceae est la plus rependue sur l'ensemble des sites. Les familles des Apocynaceae, Rubiaceae, Annonaceae, Euphorbiaceae, Araceae, Malvaceae et Sapindaceae sont rencontrées avec plus de 10 espèces sur le site d'Abobo alors qu'elles sont représentées avec un faible nombre d'espèces dans les autres sites. Les espèces les plus rencontrées, à l'observation des fréquences (nombre de présences) sont *Angylocalyx oligophyllus*, *Baphia nitida*, *Dichapetalum pallidum*, *Albertisia cordifolia*, *Icacina mannii*, *Strombosia pustulata*, *Scytopetalum tieghemii* et *Microdesmis keayana*. Le sous-bois de la périphérie est dominé par des herbacées comme *Culcasia striolata* et *Geophila obvallata*. Les espèces non lianescentes sont dominées par les microphanérophytes (mp), les mésophanérophytes (mP) et les nanophanérophytes (np) (**Figure 2**). Cette dominance est plus marquée sur le site Abobo suivie du site Yopougon qui vient en deuxième position. Les autres formes sont faiblement marquées sur les différents sites. Les formes lianescentes (**Figure 2**) sont fortement dominées par les lianes microphanérophytes avec 71 espèces pour le site Abobo.

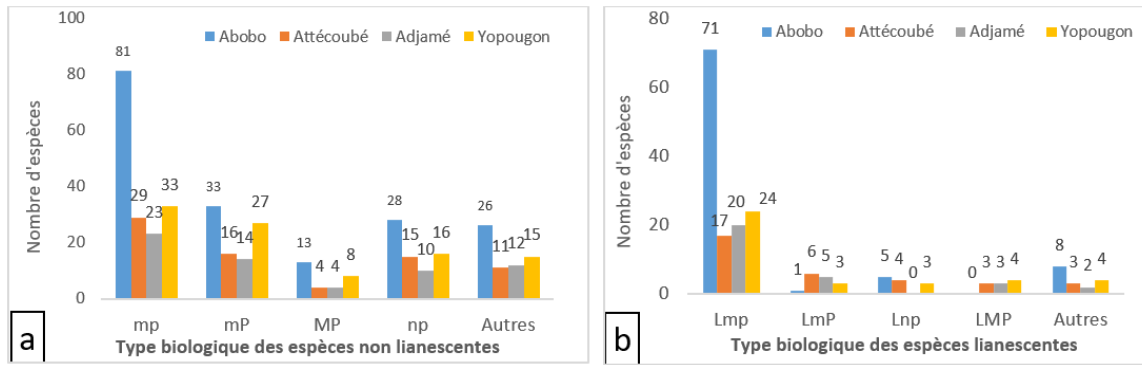


Figure 2 : Histogrammes des types biologiques des espèces non lianescentes (a) et des espèces lianescentes (b) dans les différents sites dégradés

Des formes telles que les lianes nanophanérophytes et mégaphanérophytes n’ont pas été observé sur les sites Adjamé et Abobo. Les dénommées « autres » (Chaméphytes, Epiphytes, etc.), sont faiblement représentés dans l’ensemble des sites. On rencontre plus de lianes mésophanérophytes (6 espèces) pour le site Attécoubé et plus de lianes nanophanérophytes (5 espèces) pour le site Abobo. De façon générale, les microphanérophytes restent dominant tant au niveau des espèces non lianescentes et des espèces lianescentes sur les autres types biologiques. Ce type biologique est suivi des nanophanérophytes et des mésophanérophytes.

3-2-2. Cas des zones non dégradées

L’inventaire des zones non dégradées a permis de noter 283 espèces réparties en 229 genres appartenant à 80 familles. Les familles les plus représentées avec au moins 10 espèces dans les différents sites ont été mentionnées (Tableau 3). De façon générale, les Fabaceae constituent, avec les Apocynaceae et les Rubiaceae, les familles dominantes du sous-bois. Ce sous-bois est dominé par des arbustes comme *Napoleonaea vogelii*, *Strombosia pustulata*, *Cola heterophylla* et par des lianes comme *Albertisia cordifolia* et *Agelaea paradoxa*. Les espèces constituant la strate haute sont *Albizia adianthifolia*, *Allanblackia floribunda*, *Chrysophyllum subnudum* et *Lophira alata*. A ces espèces il faut ajouter *Piptadeniastrum africanum* et *Turraeanthus africanus* qui, bien que n’étant pas aussi abondantes que les autres espèces, font partie des espèces émergentes.

Tableau 3 : Familles avec au moins 10 espèces rencontrées dans les différents sites

	Sites			
	Abobo	Adjamé	Attécoubé	Yopougon
Familles (espèces)	Fabaceae (27) Apocynaceae (21) Rubiaceae (15) Sapindaceae (15) Annonaceae (11) Araceae (11)	Fabaceae (20) Apocynaceae (10)	Fabaceae (14)	Fabaceae (23) Apocynaceae (15) Araceae (11) Malvaceae (10)

Les types biologiques des espèces non lianescentes de cette zone (Figure 3), sont dominés par les microphanérophytes (mp) sur le site Abobo. Les mésophanérophytes (mP), les nanophanérophytes (np) et les mégaphanérophytes (MP) dominent le site Yopougon. Pour ces types biologiques, les sites Attécoubé et Adjamé sont les moins riches. Les formes lianescentes (Figure 3) sont fortement dominées par les lianes

microphanérophytes avec 49 et 32 espèces pour les sites Abobo et Yopougon. Les lianes microphanérophytes semi-épiphytes dominant (10 espèces) pour le site Yopougon. De même, les lianes mésophanérophytes dominant le site Yopougon avec 17 espèces. De façon générale, les lianes microphanérophytes et lianes mésophanérophytes restent les plus importantes dans les sites non dégradés.

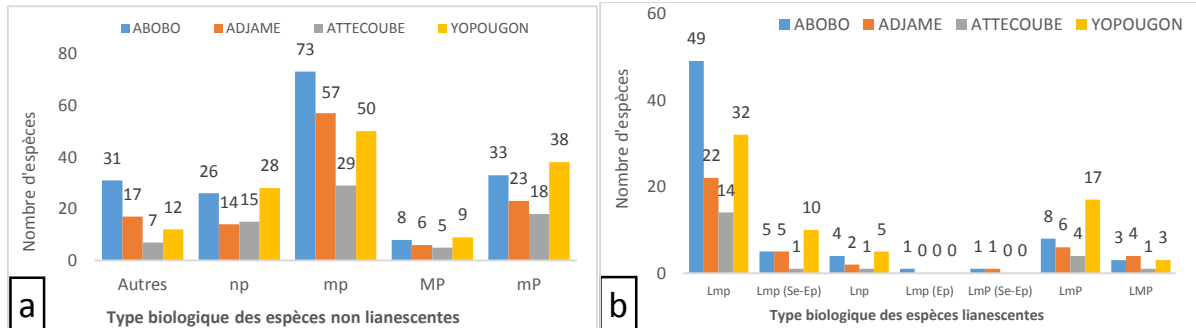


Figure 3 : Histogrammes des types biologiques des espèces non lianescentes (a) et des espèces lianescentes (b) dans les différents sites non dégradés

3-3. Comparaison des sites dégradés et non dégradés de la périphérie du PNB

3-3-1. Sur la base de la richesse spécifique et composition floristique

La richesse spécifique ainsi que la richesse moyenne des sites dégradés reste supérieure à celle des sites non dégradés. Malgré la richesse moyenne élevée sur les sites dégradés, le test de significativité de Tukey au seuil de 0,05 ne révèle aucune différence significative entre ces deux sites (Test t de Student, $t = 0,178$; $P = 0,91$). Dans ces zones deux zones, la richesse moyenne sur ces sites est semblable.

Tableau 4 : Tableau de comparaison de la richesse moyenne des deux zones d'étude

	Zones d'étude		Paramètres statistiques
	Zone dégradée	Zone non dégradée	
S	324	283	-
S'	$80,555 \pm 2,57^a$	$78,455 \pm 1,87^a$	$t = 0,563$ $P = 0,463$

S_Richesse spécifique ; S'_ Richesse moyenne ; Les valeurs moyennes plus ou moins l'erreur standard ayant les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % (test de Tukey) ; t_Test t de Student.

Les familles représentées ci-dessous sont les familles majoritaires dans les deux zones d'étude ayant au moins 10 espèces. Ce sont les familles des Fabaceae, des Apocynaceae, des Rubiaceae etc. A l'exception des familles des Celastraceae et des Meliaceae exclusives des milieux de la zone non dégradée et ayant moins de 10 espèces dans ces familles, les autres familles sont communes aux deux zones d'étude (Figure 4).

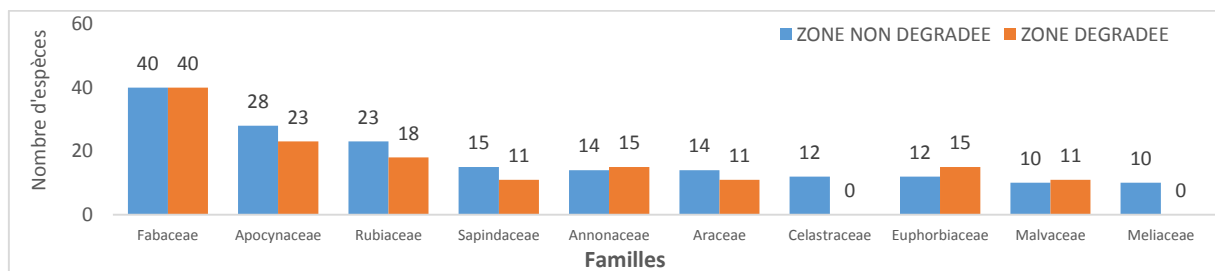


Figure 4 : Histogrammes de comparaison des familles des deux zones d'étude

Les types biologiques des espèces non lianescentes restent dominantes dans la zone dégradée à part les mégaphanérophytes dont le nombre reste identique dans les deux milieux. S'agissant de la forme lianescente, les microphanérophytes restent majoritaires au milieu dégradé. Ensuite vient les mésophanérophytes qui dominent dans la zone non dégradée. Cependant, les lianes microphanérophytes épiphytes et géophytes rhizomateux restent exclusives à la zone dégradée (**Figure 5**).

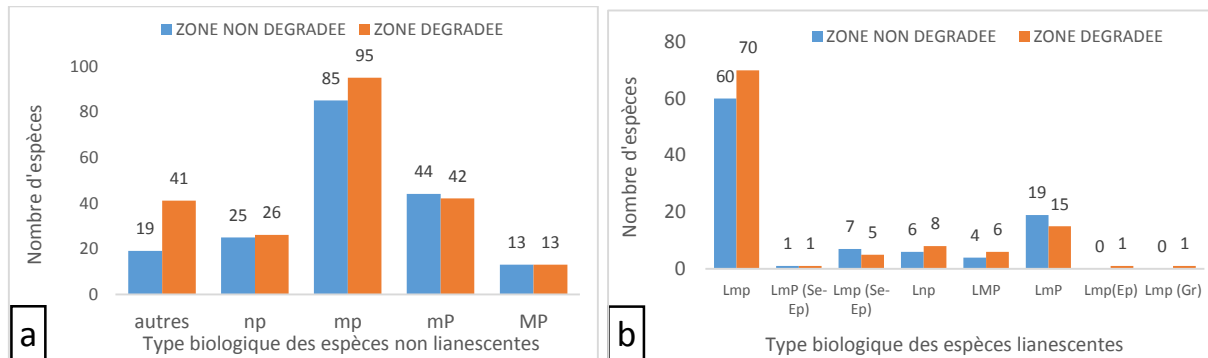


Figure 5 : Histogrammes de comparaison des types biologiques des espèces non lianescentes (a) et des espèces lianescentes (b) des deux zones d'étude

3-3-2. Au niveau des particularités et relevés floristiques

L'analyse du dendrogramme (**Figure 6**) a permis d'obtenir trois groupes floristiquement semblables. Cette analyse montre que les relevés issus des sites non dégradés ne se distinguent pas de ceux des sites dégradés. Les relevés R5, R6, R11, R12, R13, R15 et R16 constituent le groupe 1. Ce groupe composé de sept relevés dont six issus des zones dégradées des sites Attécoubé (R6) et Abobo (R11, R12, R13, R15 et R16). Le relevé 5 est issu du site Attécoubé des zones non dégradées. Les espèces les plus abondantes dans ces relevés au niveau du groupe 1 sont : *Microdesmis keayana*, *Cola heterophylla*, *Baphia nitida*, *Anthonotha macrophylla*, *Elaeis guineensis*, *Angylocalyx oligophyllus*, *Culcasia scandens*, *Palisota hirsuta* et *Strombosia pustulata*. Le groupe 2 est constitué de deux relevés des zones dégradées (R4 du site Yopougon et R9 du site Adjamé). Les relevés R1, R4, R7, R8, R9 et R17 proviennent des zones non dégradées des sites Yopougon, Attécoubé, Adjamé et Abobo. Les espèces comme *Angylocalyx oligophyllus*, *Baphia nitida*, *Culcasia scandens*, *Microdesmis keayana*, *Palisota hirsuta* et *Strombosia pustulata* sont les plus abondantes au niveau de ces sites. Le groupe 3 est constitué de cinq relevés. Ce sont les relevés R2, R3, R10, R14 et R18. Ce groupe comprend quatre relevés des sites non dégradés et un relevé des sites dégradés (R14 du site Abobo). Les espèces *Angylocalyx oligophyllus*, *Culcasia striolata*, *Strombosia pustulata*, *Baphia nitida*, *Cola heterophylla*, *Griffonia simplicifolia*, *Microdesmis keayana*, *Baisea welwitschii*, *Chrysophyllum subnudum*, *Neuropeltis acuminata* et *Funtumia africana* ont été rencontrées abondamment dans ce groupe.

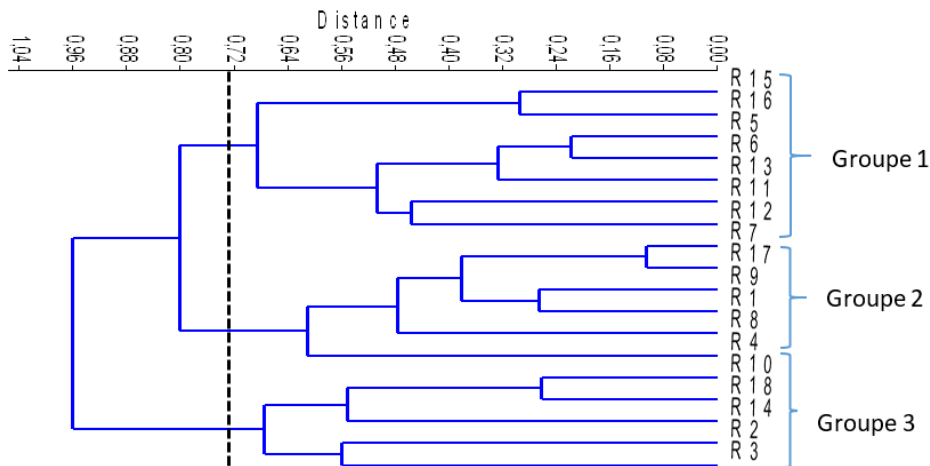


Figure 6 : Dendrogramme de la classification ascendante hiérarchique des relevés en groupe à partir de la matrice de similarité de Soerensen

3-4. Indice de perturbation

Dans l'ensemble des différents sites dégradés, une valeur d'indice de perturbation (IP) de 7,34 % a été notée. Les valeurs des indices de perturbation ont été évaluées pour les zones dégradées. D'un site à un autre le nombre de thérophytes et de chaméphytes varie. Ainsi, les indices de perturbation varient également de 2,8 % à 5,83 % dans les différents sites (**Tableau 5**). Les indices les plus élevés s'observent sur les sites de Yopougon et d'Abobo. Le tableau 5 montre que les sites Yopougon et Abobo restent les plus ouverts donc les plus perturbés par rapport à ceux des sites Adjamé et Attécoubé qui présentent un faible indice de perturbation car moins soumis à des activités anthropiques.

Tableau 5 : Tableau comparatif des indices de perturbation dans les différents sites

	Sites			
	Abobo	Attécoubé	Adjamé	Yopougon
Nombre de Ch	9	3	4	5
Nombre de Th	5	0	0	3
Espèces totales	283	107	93	137
IP (%)	4,94	2,8	4,3	5,83

Ch_ Chaméphytes ; Th_ Thérophytes ; IP_ Indice de perturbation

4. Discussion

4-1. Richesse spécifique, composition et diversité floristique

La présente étude a permis de recenser au total 449 espèces réparties entre 286 genres et 88 familles. Parmi lesquelles 331 espèces réparties entre 215 genres et 76 familles ont été recensées dans la zone dégradée et 283 espèces réparties entre 229 genres appartenant à 80 familles ont été recensées dans la zone intacte. Ces résultats sont différents de celui de [33] qui a répertorié 257 espèces végétales à la périphérie du parc. Cela pourrait s'expliquer par l'effort d'échantillonnage. En effet, avec la même méthode de relevé de surface, cet auteur a travaillé sur des parcelles de 100 m² contre 625 m² pour la présente étude. A cela, il faut ajouter la combinaison des différentes méthodes. Mais aussi l'association de plusieurs méthodes d'inventaire permet d'obtenir des listes floristiques plus riches [27]. Dans la zone dégradée, la comparaison du nombre d'espèces

des biotopes montre que le site Adjamé est le biotope le plus riche en espèces. Cela pourrait s'expliquer par le fait que ce site est moins soumis aux actions anthropiques par manque d'habitation à proximité du parc. Ce même constat a été fait par [11] qui montre que les milieux sont les moins soumis aux impacts sont ceux qui ne sont pas à proximité d'une population. Concernant la zone non dégradée, la comparaison de la richesse moyenne montre que le site Abobo est plus riche. Cela pourrait s'expliquer par le fait que ce site enregistre la plus grande partie du parc. Les familles dominantes sont les Fabaceae, les Rubiaceae et les Apocynaceae. [9] ont fait des observations similaires dans le parc national du Mont Péko. La dominance de ces familles est un phénomène assez général dans la plupart des forêts tropicales [34]. La plupart des travaux réalisés dans les forêts tropicales montrent que les Fabaceae dominent toujours les Rubiaceae [17]. La valeur du PNB pour la conservation de la biodiversité est déterminée à travers la présence de plusieurs espèces à statut particulier : espèces endémiques et vulnérables [25]. Dans ce parc, la présence des espèces à statut particulier selon Aké-Assi témoigne que celui-ci possède une grande diversité. Cela montre l'appartenance de ce parc à l'un des Hotspots de la Haute Guinée [35]. Les espèces à statut particulier sont les plus sensibles aux perturbations liées à l'homme. Les activités anthropiques qui conduisent à la destruction de la forêt, ne favorisent pas la survie de ces espèces qui recherchent un microclimat particulier [32]. L'endémisme est communément considéré comme un critère important pour évaluer la priorité et l'état de conservation d'un espace donné [27]. Les espèces endémiques sont hautement vulnérables à la perturbation humaine et aux formes de changements environnementaux. La présence en grand nombre de ces plantes est généralement signe de forte biodiversité. Les lianes sont signalées comme étant la forme biologique prépondérante dans les forêts tropicales en reconstitution.

Ainsi, on a des proportions importantes et variantes au niveau de l'ensemble des sites. Cette variation pourrait s'expliquer par le fait qu'au niveau de certains sites tels que Yopougon et Abobo, la périphérie du parc est en contact direct avec des habitations par endroit qui sont beaucoup anthropisés. Quant au site Attécoubé, il enregistre le faible nombre d'espèces lianescentes du fait de l'autoroute du nord qui fait office de barrage à la population. Ce site reste moins soumis aux impacts humains. Concernant le site Adjamé, un nombre d'espèces lianescentes peu important est observé. Cette situation pourrait s'expliquer par la faible fréquentation du parc car qu'aucune habitation n'est à proximité du parc. Cependant plusieurs champs de manioc (*Manihot esculenta*) sont installés sous les hautes tensions à proximité du parc. Les valeurs moyennes de l'indice de Shannon-Weaver et d'équitabilité de Pielou dans l'ensemble des différents sites entre dans la classification de [18, 19]. Une valeur d'équitabilité élevée (supérieure ou égale à 0,8) est par conséquent l'absence de dominance dans la communauté. Cette situation pourrait s'expliquer par l'absence d'espèce de *Turraeanthus africanus* comme espèce caractéristique à dominance du Banco [33]. De même, les valeurs d'indice de Shannon-Weaver comprises entre 2,5 et 4, prouve qu'il y a un nombre important d'espèces ayant des fréquences presque similaires [18, 19]. Il faut ajouter à cela la rareté des espèces caractéristiques comme *Turraeanthus africanus* et *Heisteria parviflora* des forêts psammohygrophiles dans l'ensemble de nos relevés. Pour l'espèce *Turraeanthus africanus*, nous avons répertorié que quelques individus dans l'ensemble de nos relevés tandis que pour l'espèce *Heisteria parviflora*, nous notons une absence totale. Cette situation pourrait s'expliquer par la perturbation des sites étudiés dû au fait que ces espèces désignées pour caractériser le PNB [33], devraient être abondantes surtout dans le sous-bois.

4-2. Indice de perturbation et classification

L'indice de perturbation de l'ensemble des sites dégradés est d'une valeur de 7,34 %. Ce pourcentage montre que la richesse en thérophytes et chaméphytes au niveau de la périphérie traduit un degré de perturbation moins important. Si on compare les sites dégradés entre eux, on note un fort taux d'indice de perturbation au niveau des sites Yopougon et Abobo. Enfin viennent ceux d'Adjamé et d'Attécoubé. Les forts taux observés au niveau des sites Yopougon et Abobo pourraient s'expliquer par le fait que ces sites restent des zones très ouvertes, facilement accessible à la population riveraine qui infiltre le parc illégalement. On note de faible taux d'indice de perturbation au niveau des sites Attécoubé et Adjamé. Plus un système est influencé par

l'homme (surpâturage, culture), plus les thérophytes et les chaméphytes y prennent de l'importance [31]. Les faibles taux enregistrés sur les sites Attécoubé et Adjamé pourraient s'expliquer par le fait que ces sites restent moins soumis à la dégradation forestière. Dans les échantillons inventoriés, nous notons six espèces introduites au niveau du site Yopougon. C'est le cas par exemple de *Hevea brasiliensis*, de *Manihot esculenta* et de *Psidium guajava*. Concernant les autres sites, deux espèces par site sont enregistrées. Par exemple sur le site Abobo, on a *Breynia retusa* et *Xanthosoma mafaffa*. Leur présence est une conséquence de l'action de l'Homme. La présence de ces espèces confirme les perturbations anthropiques de ces sites. Par ailleurs, les observations faites sur le terrain tout au long du contour du parc, ont permis de mettre en évidence plusieurs empreintes de prélèvement des populations. Entre autre prélèvement, on a pu noter la coupe des feuilles ou de fruits (cas de *Thaumatococcus daniellii*, *Peper guineense*), de rameaux de certaines espèces d'arbres. Le prélèvement de certaines lianes notamment *Calamus deerratus*. La mise à nu quasi-totale du tronc de certaines espèces par prélèvement d'écorce (notamment *Turraeanthus africanus*, *Dacryoides klaineana*, *Annickia polycarpa*). Enfin, l'abattage à la machette et/ou à la hache suivi de prélèvement des fruits, de gomme, de feuilles etc. L'analyse du groupement basée sur les données des relevés floristiques nous permet de dégager trois groupes floristiques (groupes 1, 2 et 3). Pour ces trois groupes, l'observation de la distribution des relevés ne montre aucune distinction géographique en évidence. Certains relevés situés dans les sites non dégradés se retrouvent parmi ceux des sites dégradés. Les espèces qui s'y développent se trouvent dans les mêmes conditions dans les trois sites. Cela pourrait s'expliquer par l'hétérogénéité de la couverture forestière à la périphérie du parc. Les différentes formations se distinguent par leur physionomie mais le résultat de la classification montre que les relevés des zones dégradées entretiennent plus des relations floristiques avec ceux des formations forestières. Cette situation pourrait s'expliquer l'abondance des espèces telles que *Microdesmis keayana*, *Strombosia pustulata*, *Cola heterophylla* et *Baphia nitida* rencontrées en grande majorité sur l'ensemble des différents relevés. Les relations mises en évidence par certains relevés de la formation forestière avec ceux des zones dégradées montrent que sites forestiers étudiés seraient en voie de dégradation bien que certains paramètres font croire à des zones intactes. En définitive, ces observations montrent que la variabilité floristique observée est liée à la pression anthropique sur les communautés végétales [32]. Ces résultats confirment, une fois encore, l'existence des zones anthropisées et des zones forestières à la périphérie du Parc National du Banco.

5. Conclusion

Ce travail contribue à la connaissance de la végétation actuelle de la périphérie du PNB. Cette étude a montré clairement que la composition et la diversité floristique sont fortement sous l'influence anthropique. Les sites périphériques du PNB comprennent 449 espèces réparties entre 286 genres et 88 familles. Les familles les plus rencontrées dans l'ensemble sont les Fabaceae, les Rubiaceae, et les Apocynaceae. Au niveau des types biologiques, ce sont les microphanérophytes qui dominent. Les zones périphériques présentent une grande valeur écologique avec la présence des espèces à statut particulier. L'indice de perturbation (7,34 %) révèle une dégradation du couvert végétal exprimant ainsi une faible réduction des formations forestières remplacées par des formations dégradées. Les taux d'indice de perturbation observés au niveau des différents sites montrent que les sites Abobo et de Yopougon restent les plus ouverts donc soumis à une forte pression humaine. Les relevés linéaires ont montré des variations floristiques entre les différents sites et entre les différentes zones.

Remerciements

Nous remercions le Commandant Fousséni COULIBALY qui nous a permis de réaliser nos travaux de terrain sur le Parc National du Banco. Nos remerciements vont également à l'encontre du guide botaniste Paule Henry YAPO, pour nous avoir hébergés, accompagnés, aidé dans la réalisation de nos relevés et à l'identification des échantillons. Les auteurs de cet article voudraient traduire leur reconnaissance au Centre Suisse de Recherches Scientifiques (CSRS), qui a contribué à la confirmation des espèces végétales inventoriées.

Références

- [1] - T. M. INOUSSA, I. T. IMOROU, M. C. GBEGBO et B. SINSIN, Structure et composition floristique des forêts denses sèches de la région des Monts Kouffé au Bénin. *Journal of Applied Biosciences*, 64 (2013) 4787 - 4796
- [2] - S. MELOM, E. MBAYNGONE, A. B. BECHIR, N. RATNAN et P. M. MAPONGMETSEM, Caractéristiques floristique et écologique des formations végétales de Massenya au Tchad (Afrique centrale). *Journal of Animal & Plant Sciences*, 25 (1) (2015) 3799 - 3813
- [3] - B. SINSIN et D. KAMPMANN (EDS), Atlas de la biodiversité de l'Afrique de l'Ouest, *Tome 1 : Bénin. Cotonou et frankfurt / Main. BIOTA*, (2010) 676 p.
- [4] - B. TANKOANO, "Contribution de la télédétection et des Systèmes d'Informations Géographiques à l'évaluation de l'impact des activités humaines sur la couverture végétale : cas du Parc National des Deux Balé (PNDB), à l'Ouest du Burkina Faso". Thèse de Doctorat, Université Nazi Boni (Burkina Faso), (2017) 111 p.
- [5] - FOREST RESOURCES ASSEMENT, Rapport national Bénin, (2010) 54 p.
- [6] - M. KONE, Y. L. KOUADIO, D. F. R. NEUBA, D. F. MALAN et L. COULIBALY, Évolution de la couverture forestière de la Côte d'Ivoire des années 1960 au début du 21^{ème} siècle. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 7 (2) (2014) 782 - 794
- [7] - M. M. A. O. ADINGRA, "Dynamique du peuplement et stocks de carbone dans la mosaïque de végétation de la forêt classée de Bamo (Côte d'Ivoire)". Thèse de Doctorat, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire), (2017) 158 p.
- [8] - Y. C. SANGNE, K. A. KOUAKOU, I. BAMBA, K. B. KPANGUI et Y. S. S. BARIMA, Diversité structurale d'une aire protégée urbaine : Cas du Parc National du Banco (Côte d'Ivoire). *International Journal of Innovation and Applied Studies*, ISSN 2028-9324, Vol. 24, N° 4 (Nov. 2018) 1761 - 1772 p.
- [9] - K. MISSA, F. SEGUENA, D. SORO, S. C. PIBA et A. BAKAYOKO, État actuel de la relique forestière de l'université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire : impacte des pressions anthropiques sur sa flore et sa structure de la végétation. *Afrique SCIENCE*, 14 (5) (2018) 229 - 238, <http://www.afriquescience.net>
- [10] - Y. C. Y. ADOU, A. BAKAYOKO, K. B. AKPATOU, K. N'GUESSAN, Impacts de pressions anthropiques sur la flore et la structure de la végétation dans la forêt classée de Monogaga, Côte d'Ivoire. *Journal of Animal & Plant Sciences*, Vol. 12, Issue 2 (2011) 1560 - 1572
- [11] - B. Z. B GONE, D. KOUAME, I. KONE et Y. C. ADOU, Diversité végétale et valeur de conservation pour la biodiversité du Parc National du Mont Péko, une aire protégée, menacée de disparition en Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 71 (2013) 5753 - 5762
- [12] - A. MAMA, B. SINSIN, C. CANNIERE et J. BOGAERT, « Anthropisation et dynamique des paysages en zone soudanienne au nord du Bénin », in *Tropicultura*, N°3 (2013) 78 - 88
- [13] - J. L. GUILLAUMET et E. ADJANOHOUN, La végétation de la Côte d'Ivoire. In : *"Le Milieu Naturel de la Côte d'Ivoire"*. ORSTOM, Paris, France, (1971) 161 - 262
- [14] - L. GAUTIER, C. V. CHATELAIN and R. SPICHIGER, Presentation of a releve for vegetation studies based on high resolution satellite imagery. In : *"Comptes rendus de la treizième réunion plénière de l'AETFAT, Zomba, Malawi. Nat. Herb. Bot. Gard. Malawi"*, Vol. 2, (1994) 1339 - 1350
- [15] - C. CHATELAIN, "Possibilité d'application de l'imagerie satellitaire à haute résolution pour l'étude des transformations de la végétation en Côte d'Ivoire". Thèse de Doctorat 3^{ème} cycle. Ès Sciences., Fac. Sc. Université de Genève (Suisse), (1996) 206 p.
- [16] - A. BAKAYOKO, C. CHATELAIN, P. MARTIN, D. TRAORE and L. GAUTIER, Floristic Study of Some Fragments Forests in the South Western of Côte d'Ivoire. *European Journal of Scientific Research*, 63 (2011) 468 - 481

- [17] - K. MISSA, D. N. OUATTARA, M. KONE et A. BAKAYOKO, Etude floristique et diversité de la forêt des Marais Tanoé-Ehy (Sud- Est de la Côte d'Ivoire). *Journal of Animal & Plant Sciences*, Vol. 25, Issue 3 (2015) 3917 - 3938
- [18] - E. GNAHORE, K. MISSA, M. KONE, N. GUELOU et A. BAKAYOKO, Dynamique et structure de la flore de Feux dans la Réserve Scientifique de Lamto (Centre de la Côte d'Ivoire). *European Scientific Journal/D* N°36 (2018) 432 - 451
- [19] - Y. SORO, N. D. OUATTARA, K. MISSA et A. BAKAYOKO, Analyse de la Diversité Floristique de Quelques îles Aménagées du Barrage de Buyo (Côte d'Ivoire). *European Scientific Journal*, édition Vol. 15, No.18 (June 2019) ISSN : 1857 ; 165 - 182
- [20] - Y. J. N'GUESSAN, M. KONE, K. G-C DOUFFI, E. GNAHORE, Impact des Intrusions Paysannes sur la Physionomie et la Dynamique de la Végétation de la Forêt Classée de Laouda au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal*, édition Vol. 15, N°24 (August 2019) ISSN : 1857 - 7881 ; 360 - 383
- [21] - N. GUELOU, N. D. OUATTARA, D. KONAN, E. GNAHORE, K. MISSA et A. BAKAYOKO, Diversité floristique et structurale de la forêt galerie du Bandama dans la Réserve Scientifique de Lamto en Côte d'Ivoire. *Afrique SCIENCE*, 14 (4) (2018) 439 - 452, <http://afriquescience.info>
- [22] - J. HUTCHINSON and J. M. DALZIEL, Flora of west tropical Africa. *Crown Agent, London*, 3 (1954) 544 - 828
- [23] - APG IV, An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Bot. J. Linn. Soc.*, 161 (2016) 105 - 121
- [24] - L. AKE-ASSI, Flore de la Côte d'Ivoire : "catalogue systématique, biogéographie et écologie". Mémoire de Botanique systématique, *Boissiera*, Tome, 57 (2001) 396
- [25] - IUCN, Red List of Threatened Species, Version 2019, 2, [En ligne], URL : <http://www.iucnredlist.org>, (Consulté le 20 juillet 2019)
- [26] - L. AKE-ASSI, Espèces rares et en voie d'extinction de la flore de la Côte d'Ivoire. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Botanical Garden*, 25 (1988) 461 - 463
- [27] - B. T. A. VROH, Y. C. Y. ADOU, D. KOUAME, D. H. N'DA et K. E. N'GUESSAN, Diversité Floristique et Structurale sur le Site d'une Réserve Naturelle Volontaire à Azaguié, Sud-est de la Côte d'Ivoire. *European Journal of Scientific Research*, 45 (3) (2010) 411 - 421
- [28] - C. E. SHANNON and W. WEAVER, "The Mathematical Theory of Communication". University of Illinois Press, (1963)
- [29] - E. C. PIELOU, Species-diversity and pattern-diversity in the study of ecological succession. *Journal of Theoretical Biology*, 10 (1966) 370 - 383 p.
- [30] - R. MEDDOUR, "Bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie". Thèse de Doctorat, université Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou, Algérie, (2010) 461
- [31] - C. FLORET et R. PONTANIER, L'aridité en Tunisie présaharienne / climat, sol, végétation et aménagement. Paris, *OSTROM éditions*, (1982)
- [32] - R. LOISEL et H. GOMILA, Traduction des effets du débroussaillage sur les écosystèmes forestiers et préforestiers par un indice de perturbation. *Ann. Soc. Sci. Nat. Archéol. de Toulon et du Var*, 45 (2) (1993) 123 - 132
- [33] - K. E. N'GUESSAN, "Etude d'impact environnemental et social du projet de construction de la clôture du Parc National du Banco, Abidjan". Rapport d'études floristiques, Centre National de Floristique, (2013) 1 - 130
- [34] - F. N. TUO, K. J. KOFFI, A. F. KOUASSI, M. KONE, A. BAKAYOKO et J. BOGAERT, Etude de la diversité, de l'endémisme et de la distribution spatiale des Rubiaceae de Côte d'Ivoire. *Int.J.Biol. Chem.Sci*, 11 (2) (2017) 777 - 797
- [35] - D. I. MATA, P. MORENO-CASASOLA, C. MADERO-VEGA, G. CASTILLO-CAMPOS and B. G. WARNER, Floristic composition and soil characteristics of tropical freshwater forested wetlands of Veracruz on the coastal plain of the Gulf of Mexico. *Forest Ecology and Management*, 262 (8) (2011) 1514 - 1531

RÉSUMÉ

Dans le contexte actuel du changement global, la perte de la biodiversité en Afrique de l'Ouest constitue une problématique grandissante. Le travail de ce mémoire a été réalisé dans le Parc National du Banco (Côte d'Ivoire). Il s'inscrit dans le cadre de l'évaluation de la flore et de l'actualisation des surfaces forestières disponibles dans cette aire protégée en Côte d'Ivoire, afin de mieux les gérer et garantir leur conservation. La méthodologie est une combinaison des approches cartographiques et botaniques. Deux unités paysagères caractérisent les formations végétales de ce parc : la formation forestière dense et la formation forestière dégradée. Les caractéristiques de la végétation et flore sont différentes dans les deux unités paysagères. L'analyse diachronique de la couverture végétale a conduit à réaliser la cartographie de la végétation à l'aide d'images satellitaires TM (1987), ETM+ (2000) et OLI+ (2019) de Landsat. Selon cette analyse, les pressions anthropiques ont entraîné au cours de la période 1987 à 2019, une modification de la couverture végétale du parc. Au niveau de la dynamique temporelle, on assiste à une régression du couvert végétal. Chaque année, 1,07 hectares de ce couvert disparaissent. Les surfaces forestières du Parc National du Banco ont fortement régressé passant de 3132,35 ha en 2000 à 3007,04 ha en 2019, soit un taux de -4 %, au profit des formations forestières dégradées. Le dispositif d'échantillonnage de la flore a été composé de 130 placettes de 25 m x 25 m et 30 relevés linéaires de 200 mètres de long inégalement réparties dans chaque type d'occupation du sol. L'inventaire floristique a permis de recenser un total de 556 espèces réparties entre 331 genres et appartenant à 94 familles. Les résultats obtenus montrent que la flore du Parc National du Banco est dominée par les familles des Fabaceae, Rubiaceae et Apocynaceae. Elle renferme 97 espèces endémiques et 39 espèces rares et/ou menacées d'extinction. La circonférence des individus de DHP \geq 10 centimètres, l'aire basale, la richesse et la diversité floristique sont affectés dans la formation forestière dégradée tandis que la densité a montré ses plus fortes valeurs dans la formation forestière dense de la zone périphérique et centrale du parc. La structure diamétrique montre que les tiges les plus représentées sont les tiges de régénération. C'est au niveau de la structure de la végétation que les plus grandes différences s'observent entre la zone périphérique et centrale du parc. Les espèces pionnières, assez représentées dans la formation forestière dégradée, indiquent qu'elle est moyennement perturbée. Les espèces les plus prépondérantes sont *Chrysophyllum subnudum* Baker (Sapotaceae), *Turraeanthus africanus* (Welw. ex C.DC.) Pellegr. (Meliaceae) et *Piptadeniastrum africanum* (Hook.f.) Brenan (Fabaceae). Ces résultats attestent que malgré les actions anthropiques qui jouent sur son intégrité, cette forêt a une grande valeur écologique. Les différentes caractéristiques du Parc National du Banco révélées par cette étude sont des connaissances nécessaires aux plans de gestion durable et de réhabilitation de sa biodiversité dans toutes ses composantes.

Mots-clés : Dynamique, flore, végétation, Parc National du Banco, Côte d'Ivoire

ABSTRACT

In the context of present global change, biodiversity loss poses an increasingly severe problem in the West African. This work was achieved in Banco National Park (Côte d'Ivoire). It enters in the setting of the evaluation of flora and actualization of forest surfaces indeed available in the surfaces protected in Côte d'Ivoire, in order to improve their management and to guarantee their conservation. The methodology used is a combination of cartographic and botanical approaches. Two landscape units characterize the forest formation this park : dense forest and degraded forest formation. Vegetation and flora characteristics are different in the two landscape units. Diachronic analysis of vegetation cover led to perform the mapping of vegetation using Landsat data images (TM of 1987, ETM+ of 2000 and OLI+ of 2019). According to analysis, anthropogenic pressures have caused during 1987 to 2019 period, a change in the vegetation of the park. Regarding temporal dynamics, there is a regression of vegetation cover. Every year, 7.39 hectares of this cover disappear. From this work, it arises that forest surfaces of Banco National Park, regressed strongly and fallen from 3132.35 ha in 2000 to 3007.04 ha in 2019, that is to say a rate of -4 %, with the profit of the degraded forest formation. The sampling of the flora consisted square squares of 25 m x 25 m and 30 linear surveys of 200 meters unequally distributed on each type of ground occupation. Floristic inventory identified 556 species distributes among 331 genera and 94 families. The results obtained show that the flora of Banco National Park dominated by the families of Fabaceae, Rubiaceae and Apocynaceae. It contains 97 endemic species and 51 rare species and/or threatened with extinction. The circumference of individuals of DBH \geq 10 centimeters, basal area, the richness and floristic diversity are affected by degraded forest formation.while the density showed highest values in dense forest formation in peripheric and central zone. The diametric structure shows that the lowest represented stems are regeneration stems, with a very large difference from other stems. Contrary to flora, great differences were observed in the structure of vegetation between peripheral and central area of the park. The pioneer species, fairly represented in the degraded forest formation, indicate that it is moderately disturbed. The most important species are *Chrysophyllum subnudum* Baker (Sapotaceae), *Turraeanthus africanus* (Welw. ex C.DC.) Pellegr. (Meliaceae) and *Piptadeniastrum africanum* (Hook.f.) Brenan (Fabaceae). These results demonstrate that despite the anthropogenic actions that influence its integrity, this forest has a great ecological value. The characteristics differents of Banco National Park revealed by this study are knowledge necessary to the biodiversity management and rehabilitation in all of its components.

Keywords : Dynamic, flora, vegetation, Banco National Park, Côte d'Ivoire