

# REPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE

UNION- DISCIPLINE - TRAVAIL

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique



## MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de

## MASTER

DE BIORESSOURCES-AGRONOMIE

Option : FORESTERIE

Par

**KANGA Kouamé Marius**

## THEME

---

**DIVERSITE DES EPIPHYTES DE L'ENCLAVE DJAPADJI DE  
LA FORET CLASSEE DE RAPIDE-GRAH (SUD-OUEST DE LA  
CÔTE D'IVOIRE)**

---

Date de soutenance : Vendredi 30 Septembre 2022

## JURY

M. BAKAYOKO Sidiky	Professeur Titulaire	UJLoG	Président
M. KOUASSI Kouadio Henri	Professeur Titulaire	UJLoG	Directeur Scientifique
M. GNAGBO Anthelme	Maître-Assistant	UJLoG	Encadreur
M. SALLA Moreto	Maître-Assistant	UJLoG	Examineur

## **DEDICACE**

*Je dédie ce mémoire à :*

- *mon regretté père, KOUASSI Kanga !*
- *ma mère, BOHOUSSOU Akissi Rosalie !*

## **AVANT PROPOS**

Le présent travail a été réalisé au sein du laboratoire d'amélioration et de la production agricole. Il s'inscrit dans le cadre du stage de fin de cycle Master de Bioressources-Agronomie option Foresterie. Cette étude a été initiée pour évaluer la diversité des épiphytes dans les différentes formations végétales de l'enclave Djapadji de la forêt classée de Rapide-Grah (FCRG). Il a bénéficié d'un soutien financier de la Banque Islamique de Développement (BID) et du soutien technique de l'Office Ivoirien des Parcs et Réserves (OIPR).

## REMERCIEMENTS

La rédaction de ce mémoire a été possible grâce au soutien de plusieurs personnes, envers lesquelles je resterai reconnaissant. Je remercie l'équipe dirigeante de l'Université Jean Lorougnon Guédé, avec à sa tête la Présidente, Madame TIDOU Abiba Sanogo Epouse KONE, Professeur Titulaire pour la meilleure gestion de cette institution.

Ma gratitude va également à l'endroit des collaborateurs de la Présidente de l'Université Jean Lorougnon Guédé à savoir :

- Monsieur KONE Tidiani, Professeur Titulaire, Vice-président chargé de la Pédagogie, de la Vie Universitaire et de l'Innovation Technologique, pour son effort dans la formation des étudiants au sein de cette université.

- Monsieur AKAFFOU Doffou Sélastique, Professeur Titulaire, Vice-président chargé de la Planification, de la Programmation et des Relations Extérieures, pour ses conseils et encouragements pendant toute notre formation.

- Madame TONESSIA Dolou Charlotte, Maître de Conférences, Directrice de l'UFR Agroforesterie, pour son engagement au bon fonctionnement de ladite UFR.

Je remercie M. AYOLIE Koutoua, Maître de conférences à l'UFR Agroforesterie à l'UJLoG, Directeur du laboratoire d'Amélioration et de la Production Agricole qui a accepté mon document au sein de ce laboratoire

- Monsieur GROGA Noël, Maître de Conférences à l'UFR Agroforesterie, Responsable de Filière Bioressources-Agronomie à l'UJLoG, pour la bonne animation de la filière et ses encouragements.

- Monsieur SOUMAHIN Éric Francis, Maître-Assistant à l'UFR Agroforesterie, Responsable de parcours Bioressources-Agronomie, pour ses nombreux conseils, sa disponibilité et son dévouement à la formation des étudiants de ce parcours.

- Monsieur SALLA Moreto, Maître-Assistant à l'UFR Agroforesterie, Responsable de parcours licence 3 Bioressources-Agronomie, pour sa disponibilité et ses conseils au cours l'année Académique 2019-2020.

Je voudrais adresser mes remerciements à Monsieur KOUASSI Kouadio Henri, Professeur Titulaire à l'UFR Agroforesterie à l'UJLoG qui a accepté d'assurer la direction

scientifique de ce travail. Ses conseils et sa rigueur au travail ont été indispensables à ma formation et à la rédaction du présent manuscrit.

Je tiens à témoigner ma gratitude à mon encadreur, Monsieur GNAGBO Anthelme, Maître-Assistant à l'UFR Agroforesterie de l'UJLoG. Il me paraît difficile de résumer en quelques mots sa contribution. C'est grâce à votre rigueur scientifique, vos conseils et votre sens du travail bien fait que ce travail a été effectué.

Mes sincères remerciements vont à l'endroit des Responsables de l'OIPR, plus particulièrement au Général de Brigade TONDOSSAMA Adama, Directeur Général de l'OIPR, ; au Colonel DIARRASSOUBA Abdoulaye (Directeur de la zone Sud-Ouest de l'OIPR), qui ont facilité mon accès aux différents sites de recherche.

Je remercie le Commandant TIEDOUE Manouhin Roland (Chargé du suivi-écologique et SIG de la DZSO), le Capitaine KONE Aristide (Chargé d'Études à la DZSO), le Commandant Aké Emmanuel (Chef Secteur Soubré) et le Lieutenant KONE Sanga Souleymane (Chef Secteur Djapadji). Leurs conseils et expériences ont été indispensables durant la phase de terrain. J'adresse également mes remerciements aux agents du suivi-écologique de Soubré, en particulier M. SANHOUN Kouassi Aimé, qui m'a accompagné sur les différents sites d'inventaires et a contribué à l'identification des espèces végétales.

Je remercie tous les membres du Jury en dehors du Directeur scientifique et de l'encadreur de ce mémoire, notamment Monsieur BAKAYOKO Sidiky, Professeur Titulaire, à l'UFR Agroforesterie, à l'UJLoG, Présidente du Jury et Monsieur. SALLA Moreto, Maître-Assistant à l'UFR Agroforesterie à l'UJLoG, examinateur, qui ont accepté de juger ce travail.

Je témoigne ma reconnaissance à tous les étudiants inscrits en Bioressources-Agronomie option Foresterie, particulièrement à mon ami et « Frère » YAO Koffi Kan Anicet Carmel, pour son soutien moral, financier, et technique tout au long des travaux.

Je ne saurai terminer ces remerciements sans penser à Monsieur BOHOUSSOU N'Guessan André, à Monsieur et Madame GALA Bi, à ma tante KOUASSI Kla Yvonne, à mes frères et sœurs, et à mes amis.

## **TABLE DES MATIERES**

DEDICACE.....	i
AVANT PROPOS.....	ii
REMERCIEMENTS .....	iii
TABLE DES MATIERES .....	v
LISTES DES ABBREVIATIONS, ACRONYMES ET SIGLES .....	viii
LISTES DES FIGURES.....	x
LISTES DES TABLEAUX.....	xi
LISTES DES ANNEXES.....	xii
INTRODUCTION.....	1
<b>PREMIERE PARTIE : GENERALITES</b>	
1.1. Présentation de la zone d'étude .....	3
1.1.1. Situation Géographique de l'enclave Djapadji de la Forêt Classée de Rapide-Grah	3
1.1.2. Historique de la Forêt Classée de Rapide-Grah .....	3
1.2. Milieu physique.....	4
1.2.1. Climat.....	4
1.2.2. Topographie, Géologie et Sol .....	5
1.2.3. Hydrographie .....	5
1.3. Milieu biologique .....	6
1.3.1. Flore et végétation de la Forêt Classée de Rapide -Grah.....	6
1.3.2. Population et activité économique .....	6
1.4. Présentations des épiphytes .....	6
1.4.1. Définition d'épiphyte .....	6
1.4.2. Classifications des épiphytes .....	6
1.4.2.1. Hemiépiphytes .....	7
1.4.2.2. Epiphytes accidentelles .....	7
1.4.2.3. Épiphytes strictes .....	8

1.5. Rôles des épiphytes .....	9
--------------------------------	---

## DEUXIEME PARTIE : MATERIEL ET METODES

2.1. Matériel .....	10
2.1.1. Matériel biologique .....	10
2.1.2. Matériel technique .....	10
2.2. Méthodes .....	11
2.2.1. Choix des sites d'échantillonnage.....	11
2.2.2. Collecte de données .....	12
2.2.2.1. Méthode de relevé de surface.....	12
2.2.2.2. Méthode de relevé itinérant .....	12
2.2.3. Méthode d'analyse des données floristiques .....	14
2.2.3.1. Diversité qualitative de la flore épiphyte .....	14
2.2.3.1.1. Composition et richesse spécifique.....	14
2.2.3.1.1.1. Types biologiques .....	14
2.2.3.1.1.2. Types chorologiques .....	15
2.2.3.1.1.3. Statut particulier des espèces épiphytes .....	15
2.2.3.2. Diversité quantitative de la flore épiphyte .....	15
2.2.3.2.1. Indice de similarité.....	15
2.2.3.2.2. Indice de diversité de Shannon (1948).....	16
2.2.3.2.3. Indice d'équitabilité de Pielou (1966).....	16
2.2.4. Ecologie des épiphytes dans les différents biotopes de l'enclave Djapadji .....	17
2.2.4.1. Modes de fixations des espèces épiphytes .....	17
2.2.4.2. Modes d'adaptation des espèces épiphytes .....	17
2.2.5. Traitement et analyses statistiques des données .....	17

## TROISIEME PARTIE : RESULTATS ET DISCUSSION

3.1. Résultats .....	18
3.1.1. Diversité qualitative de la flore épiphyte .....	18

3.1.1.1. Composition floristique et richesse floristique .....	18
3.1.1.1.1. Type biologique .....	20
3.1.1.1.2. Type chorologique .....	20
3.1.1.1.3. Statut particulier des espèces épiphytes .....	21
3.1.2. Diversité quantitative de la flore épiphyte .....	22
3.1.2.1. Diversité des espèces épiphytes dans les différents biotopes .....	22
3.1.2.2. Ressemblances floristiques dans les différents biotopes.....	22
3.1.3. Écologie des espèces épiphytes dans les différents biotopes .....	23
3.1.3.1. Mode de fixation des espèces épiphytes .....	23
3.1.3.2. Mode d'adaptation des espèces épiphytes .....	24
3.1.4. Distribution des espèces épiphytes en fonction des biotopes.....	25
3.2. Discussion .....	27
3.2.1. Composition floristique .....	27
3.2.2. Diversité des épiphytes en fonction des biotopes .....	27
3.2.3. Distributions des épiphytes en fonction des biotopes .....	28
CONCLUSION .....	29
REFERENCES .....	29
ANNEXES .....	29

## LISTES DES ABBREVIATIONS, ACRONYMES ET SIGLES

AFC	: Analyse Factorielle de Correspondances
ANOVA	: Analyse Of Variance (Analyse de variance)
BID	: Banque Islamique de Développement
Cdt	: Commandant
Ch	: Chaméphyte (plante vivace, herbacée ou ligneuse, de 0 à 25 cm de hauteur)
CSRS	: Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire
DMS	: Degré Minute Seconde
DZSO	: Direction de la Zone Sud-Ouest
Eq	: Équation
FCRG	: Forêt Classée de Rapide-Grah
GC	: Taxon Africain de la région Guinéo-Congolaise
GC-SZ	: Taxon Africain de la zone de transition Guinéo-Congolaise et Soudano Zambézienne
GDT	: Grand Dictionnaire Terminologie
GPS	: Global Positioning System
H	: Hémicryptophyte
MINEEF	: Ministère de l'environnement et des Eaux et Forêts
mp	: Macrophanérophyte (taxon dont la hauteur est comprise entre 2 et 8 m)
MP	: Mégaphanérophite (taxon dont la hauteur est supérieure à 32 m)
mP	: Mésophanérophite (taxon dont la hauteur est comprise entre 8 et 32 m)
MVSP	: Multi-Variable Stastical Package
np	: Nanophanérophite (taxon dont la hauteur est comprise entre 0,25 et 2 m)
OIPR	: Office Ivoirien des Parcs et Réserves
Plt	: Taxon du paléotropical
PNT	: Parc National de Taï

Pnt	: Taxon du pantropical
RGPH	: Recensement Général de la Population et de l'Habitat
SAPH	: Société Africaine de Plantations d'Hévéa
SIG	: Système d'Information Géographique
SODEFOR	: Société de Développement des Forêt
Th	: Thérophyte
UFR	: Unité de Formation et de Recherche
UICN	: Union Internationale pour la Conservation de la nature
UJLoG	: Université Jean Lorougnon Guédé

## LISTES DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (Carte Kanga).....	3
Figure 2 : Diagramme ombrothermique de la FCRG de 2006 à 2015 (Diarrassouba, 2021). ...	4
Figure 3 : Fleuve San-Pedro dans l'enclave Djapadji (Photo Kanga).....	5
Figure 4 : <i>Piper guineense</i> , hémiepiphyte sur <i>Funtumia africana</i> dans l'enclave Djapadji (Photo Kanga) .....	7
Figure 5 : <i>Chromolaena odorata</i> , épiphyte accidentelle sur <i>Terminalia superba</i> dans l'enclave Djapadji (Photo Kanga).....	8
Figure 6 : <i>Platyserium angolense</i> , épiphyte stricte sur <i>Theobroma cacao</i> dans l'enclave .....	9
Figure 7 : Matériel techniques de l'étude .....	11
Figure 8 : Schéma du dispositif d'inventaire à l'intérieur des différents biotopes.....	12
Figure 9 : Histogramme des familles des espèces inventoriées dans les biotopes .....	18
Figure 10 : Spectre biologique des espèces épiphytes inventoriées dans les différents biotopes de l'enclave Djapadji.....	20
Figure 11 : Spectre chorologique des espèces épiphytes inventoriées dans les différents biotopes de l'enclave Djapadji.....	21
Figure 12 : Différentes formations végétales rencontrées dans l'enclave Djapadji.....	23
Figure 13 : Histogramme du mode de fixation des espèces épiphytes.....	24
Figure 14 : Spectre du type d'épiphytes inventoriés dans les différents biotopes dans l'enclave Djapadji .....	25
Figure 15 : Graphe d'AFC montrant une distribution des espèces épiphytes en fonction des biotopes de l'enclave Djapadji. ....	26

## **LISTES DES TABLEAUX**

Tableau I : Localisation et description des placettes inventoriées dans l'enclave Djapadji.....	13
Tableau II : Listes des espèces épiphytes inventoriées dans l'enclave Djapadji.....	19
Tableau III : Espèces d'épiphytes inventories figurant sur la liste de l'UICN.....	21
Tableau IV : Indice de diversité dans les biotopes de l'enclave Djapadji. ....	22
Tableau V: Coefficient de similitude de Sorensen (en %) entre les différents biotopes.....	23
Tableau VI : Valeur propre et variances de l'AFC .....	26

## **LISTES DES ANNEXES**

Annexe 1 : Matériels techniques utilisés

Annexe 2 : Fiche de relevé de terrain

Annexe 3 : Quelques espèces épiphytes inventoriées dans l'enclave Djapadji:

# **INTRODUCTION**

## INTRODUCTION

Les forêts tropicales se caractérisent par une richesse biologique très importante avec des structures et des compositions floristiques variées (Wright, 2002). Elles constituent des musées pour la diversité spécifique (Leigh *et al.*, 2004 ; Gentry, 2008). Au niveau africain, la flore tropicale a également suscité l'intérêt des botanistes (Glenday, 2008 ; Kimpouni *et al.*, 2013 ; Benlamdini *et al.*, 2014). Cette flore se développe dans des écosystèmes divers, ce qui traduit une flore et une végétation très diversifiées. Par ailleurs en Côte d'Ivoire, plusieurs travaux scientifiques ont été réalisés sur les richesses des formations végétales ainsi que les menaces liées aux activités anthropiques sur la conservation des biotopes (Vroh *et al.*, 2014 ; Tiébré *et al.*, 2015).

Cette flore jadis intacte et très préservée a connu une dégradation rapide à partir de la période coloniale. Selon Gnagbo (2009), les activités humaines ont un impact négatif sur la dynamique de la diversité floristique et de la végétation. En effet, La perte des surfaces forestières est causée en majorité par les menaces anthropiques telles que les pratiques culturelles, l'urbanisation, l'orpaillage illégal et l'exploitation forestière (MINEEF, 2007). Ces menaces entraînent la disparition progressive de ces forêts qui jouent un rôle essentiel dans la résilience des populations aux effets néfastes des changements climatiques via le cycle de libération et de fixation du dioxyde de carbone (Pielke *et al.*, 2002). De plus, à travers cette situation certaines espèces deviennent de plus en plus rares au niveau de leurs habitats naturels (Sala *et al.*, 2001).

Face à la destruction des forêts due aux effets cumulés de l'agriculture extensive et de l'exploitation forestière, l'Etat de Côte d'Ivoire a vite pris conscience de la nécessité de protéger les écosystèmes naturels. Il fut créé des structures spécialisées en charge de la gestion des forêts telles que la SODEFOR et l'OIPR. Malgré tous ces efforts de l'Etat, sur le plan administratif, la mise en œuvre des politiques de gestion de l'environnement rencontre de nombreuses difficultés. Au niveau scientifique, il existe des espèces bioindicatrices qui contribuent à l'évaluation des impacts écologiques (Kimpouni *et al.*, 2018). Parmi celles-ci, on distingue la flore épiphyte. Les épiphytes sont des végétaux qui habitent les troncs et les branches des arbres et occupent une place significative dans la richesse biologique de leurs écosystèmes (Gnagbo, 2015). Les plantes vivant en épiphyte ont également fait l'objet de nombreuses études scientifiques à travers le monde. Ce sont, entre autres, les travaux de Catchpole (2004) ; et Gonzalez-Astorga *et al.* (2004) en Amérique du Sud, Comte *et al.* (2005) en Europe ainsi que ceux de Ipulet et Kasenene (2008) en Afrique). Les travaux de Gnagbo *et al.* (2016) en Côte

d'Ivoire ainsi que ceux de Kimpouni *et al.* (2017) au Congo Brazzaville ont porté sur la diversité des épiphytes. Certaines préoccupations majeures ont suscité à la réalisation de la présente étude. Ce sont entre autres : Quelle est la diversité des épiphytes dans les différents biotopes de l'enclave Djapadji ? Quels sont les biotopes qui abritent des épiphytes dans l'enclave Djapadji ? Cette étude s'est fixée comme objectif général d'évaluer la diversité des épiphytes dans les différentes formations végétales de l'enclave Djapadji. De façon spécifique, il s'est agi de :

- caractériser la flore des différents biotopes observés dans l'enclave Djapadji de la FCRG ;
- déterminer la diversité des épiphytes des différents biotopes de l'enclave Djapadji de la FCRG ;
- analyser l'écologie des épiphytes dans les différents biotopes de l'enclave Djapadji de la FCRG.

Outre l'introduction et la conclusion, ce mémoire comprend trois principales parties. La première est consacrée aux généralités. La seconde présente le matériel et les méthodes utilisés. La troisième partie du document présente les résultats et de leur discussion.

## **PREMIERE PARTIE : GENERALITES**

## PREMIERE PARTIE : GENERALITES

### 1.1. Présentation de la zone d'étude

#### 1.1.1. Situation Géographique de l'enclave Djapadji de la Forêt Classée de Rapide-Grah

L'étude a été réalisée dans l'enclave Djapadji de la FCRG (Figure 1). Situé dans le Sud-Ouest de la Côte-d'Ivoire à la frontière Sud-Est du Parc National de Taï (PNT) entre la région de la Nawa et celle de San-Pedro puis entre le département de Méagui et la sous-préfecture de Doba. Elle a pour coordonnées géographiques 6°38' et 7°05' de Longitude Ouest ; 4°45' et 5°45' de Latitude Nord (Amani, 2007).

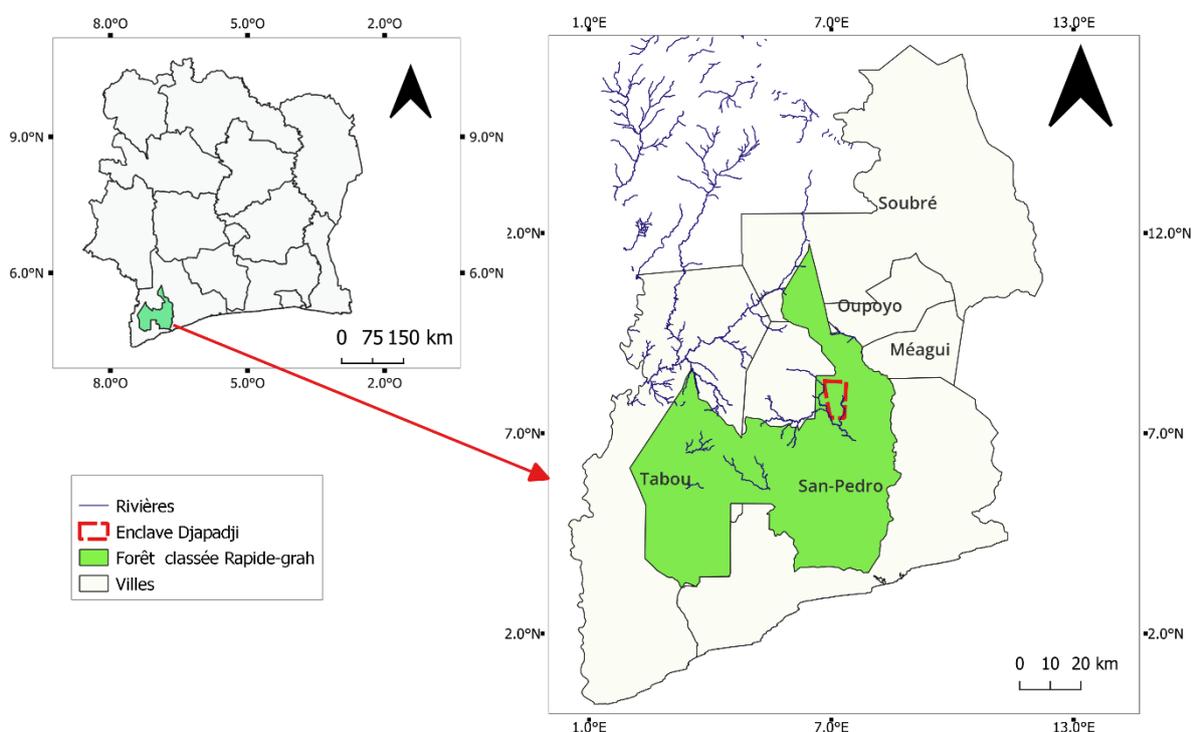


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (Carte Kanga)

#### 1.1.2. Historique de la Forêt Classée de Rapide-Grah

La Forêt Classée de Rapide-Grah a été créée par Décret n°75-385 du 06 Juin 1975 avec une superficie de 315.000 ha (SODEFOR, 1998). Actuellement, elle est la plus grande forêt classée en Côte d'Ivoire avec une superficie de 269 350 ha (Banque mondiale, 2022). La Forêt Classée de Rapide-Grah tire son nom des chutes de la rivière "Djra". Cette appellation en langue locale Bakwé a été déformée en "Grah" (Amani, 2007). Les chutes ou rapides Grah se localisent au niveau de l'actuel site du barrage hydroélectrique de Fahé (Amani, 2007). Elle possède 13 enclaves (Dagadji, Dimoulé, Krémoué, Dahoro, Gagni,

Gréléon, Adjaméné, Doba, Néro-brousse, Djapadji, Waté, Baba et SAPH) avec une superficie totale de 54508 ha (Banque mondiale, 2022). L'enclave Djapadji a une superficie de 7100 ha. Une enclave forestière est une étendue de forêt entourée par d'autres surfaces forestières dont elle diffère par un ou plusieurs caractères essentiels. Il s'agit ici d'une surface boisée située à l'intérieur d'une forêt classée dont elle ne fait pas partie. C'est une zone exclue du domaine forestier de l'État dans le but de rendre la gestion forestière plus aisée en évitant les problèmes fonciers entre les populations riveraines et la SODEFOR (GDT, 2022).

## 1.2. Milieu physique

### 1.2.1. Climat

Le climat est de type subéquatorial, chaud et humide toute l'année. La pluviosité varie de 1700 mm à 2200 mm selon les travaux de Adou *et al.* (2005). La pluviosité moyenne annuelle est de 1800 mm (OIPR, 2020). A l'échelle régionale, la courbe ombrothermique (Figure 2) permet de distinguer quatre saisons. Selon Diarrassouba (2021), il s'agit d'une grande saison des pluies (d'Avril à juillet) suivie d'une petite saison sèche (août-septembre) avec une petite saison des pluies (septembre à octobre) et une grande saison sèche (novembre en mars). La température moyenne annuelle varie entre 24 °C et 30 °C (OIPR, 2020).

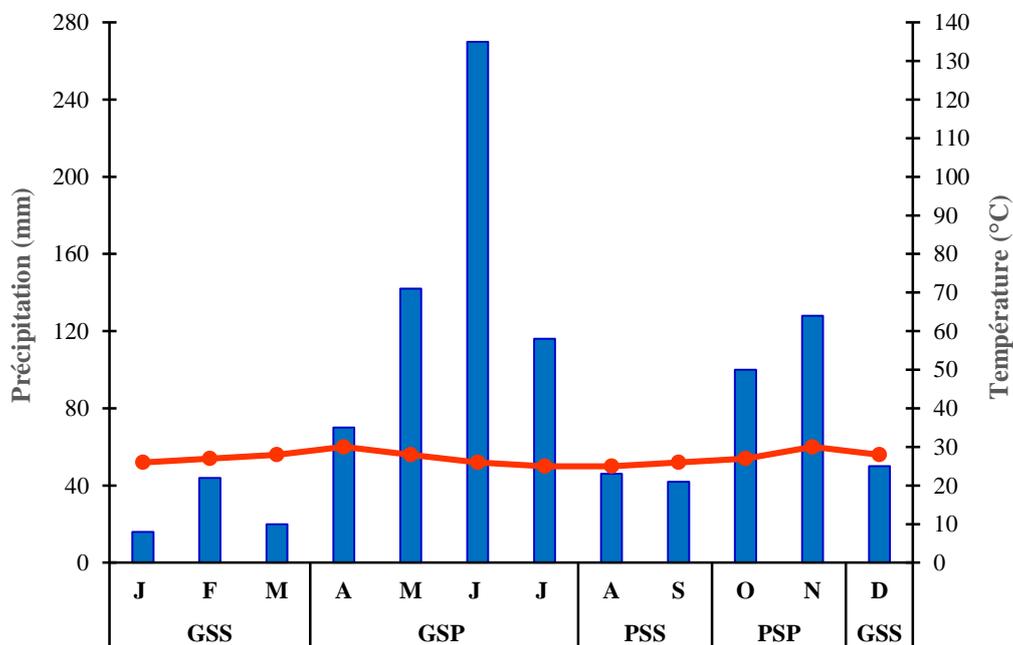


Figure 2 : Diagramme ombrothermique de la FCRG de 2006 à 2015 (Diarrassouba, 2021)

GSS = grande saison sèche ; GSP = grande saison des pluies ; PSS = petite saison sèche ;

PSP = petite saison des pluies

### 1.2.2. Topographie, Géologie et Sol

La géologie de la FCRG est dominée par des migmatites, des gneiss à biotite et des granitoïdes dans la partie Nord-Ouest et Sud-Est de la FCRG (OIPR, 2006). Les sols de la FCRG sont de types ferralitiques (OIPR, 2015), généralement fertiles et propices aux cultures vivrières (manioc, riz pluvial, bananier) et de rentes (cacaoyers, caféiers, palmiers à huile, hévéas). Le relief est constitué d'un ensemble de collines « mamelonnées » assez uniforme et sillonné par de nombreux cours d'eau très ramifiés. S'y ajoutent quelques plateaux, à modelé très accidenté, qui atteignent à peine 150 à 200 m d'altitude. Les bas-fonds sont plats, larges de 100 à 150 m, marécageux et de pente longitudinale faible (Diarrassouba, 2021)

### 1.2.3. Hydrographie

La FCRG est drainée par de nombreux cours d'eau permanents qui se partagent entre les deux bassins versants du Sassandra et du Cavally (OIPR, 2015). Elle est drainée par des cours d'eau tributaires du fleuve Cavally qui coule du Nord au Sud. Ces cours d'eau coulent dans le sens du Nord-Est vers le Sud-Ouest. Le Bassin des petits fleuves côtiers, San Pedro (Figure 3) et Néro coulent vers le Nord-Est, le San Pedro afflue vers le Palabod, et le Néro.



Figure 3 : Fleuve San-Pedro dans l'enclave Djapadji (Photo Kanga)

### **1.3. Milieu biologique**

#### **1.3.1. Flore et végétation de la Forêt Classée de Rapide -Grah**

La végétation originelle de la zone appartient au secteur mésophile composée de forêts denses humides semi-décidues à *Celtis spp.* et *Triplochiton scleroxylon* à *Aubrevillea kerstingii* et *Khaya grandifolia* (Adou Yao *et al.*, 2005). L'intensification des activités agricoles a entraîné la transformation des végétations d'origine en diverses formations végétales secondaires que sont les jachères et les plantations forestières (Adou Yao, 2005).

#### **1.3.2. Population et activité économique**

La population est composée d'autochtones Bété, Bakwé, Oubi, et Kroumen (OIPR, 2006) d'allochtones Baoulé, Sénoufo et Malinké et d'allogènes originaires de Guinée, Burkina Faso, Mali (Scoupe, 2011). La population autour de la FCRG est estimée à 252 530 habitants (RGPH, 2021).

L'agriculture, activité dominante, est exercée par environ 55 % des personnes riveraines de la FCRG (Coulibaly, 2011). L'économie agricole marchande est en grande partie aux mains des allochtones et allogènes. Les populations riveraines pratiquent le travail de la terre pour les cultures de rente, notamment le cacaoyer, le palmier à huile et l'hévéa.

### **1.4. Présentations des épiphytes**

#### **1.4.1. Définition d'épiphyte**

Le mot épiphyte vient du grec *épi* qui signifie « sur » et *phuton* qui signifie « plante ». Les épiphytes sont des plantes qui poussent en utilisant d'autres plantes comme support. Ces espèces ne sont pas parasites mais des organismes autotrophes photosynthétiques et sont caractérisées par leur capacité de pouvoir s'adapter à la vie sur le tronc et les branches des végétaux (Buhendwa *et al.*, 2014).

#### **1.4.2. Classifications des épiphytes**

Les études pionnières sur les espèces épiphytes ont établi des classifications en fonction des différents modes de vie des espèces épiphytes. On distingue deux groupes d'épiphytes (Gnagbo, 2015). Les épiphytes vraies qui renferment les Orchidaceae ainsi que les semi-épiphytes constitués des autres plantes épiphytes pouvant avoir une vie terrestre à un stade de leurs évolutions. Selon Puig (2001), les classifications des espèces épiphytes sont basées sur leurs morphologies et leurs relations avec les espèces hôtes. Les espèces épiphytes ont été distinguées par ces auteurs en trois grands groupes : les épiphytes accidentelles, les hémiepiphytes et les épiphytes strictes.

### 1.4.2.1. Hemiépiphytes

Les hemiépiphytes (Figure 4) débutent une vie terrestre, ensuite trouvent une plante hôte vivante sur laquelle ils continuent une vie en épiphyte. Elles sont en général, des plantes grimpantes ou lianescentes. Inversement, une hemiépiphyte peut commencer une vie sur un hôte, ensuite, développer des racines qui atteignent le sol pour s'y fixer (Rivière *et al.*, 2008 ; Rafidison *et al.*, 2011). Ce sont des plantes qui renferment des taxons importants de Moraceae, notamment le Genre *Ficus*.



Figure 4 : *Piper guineense*, hemiépiphyte sur *Funtumia africana* dans l'enclave Djapadji  
(Photo Kanga)

### 1.4.2.2. Epiphytes accidentelles

Les épiphytes accidentelles (Figure 5) sont des plantes qui mènent une vie terrestre normale. Cependant, il arrive que de façon accidentelle des organes de dispersion de ces plantes atteignent un substrat épiphytique et s'y développent (Rivière *et al.*, 2008). Les épiphytes accidentelles ne possèdent pas de modifications spécifiques pour la vie dans la canopée, mais s'adaptent à la vie en épiphyte sans effectuer d'enracinement dans le sol comme les hémiepiphytes. Les oiseaux et le vent favorisent la colonisation des épiphytes accidentelles dans les cavités humides des troncs ou dans la cime des arbres.

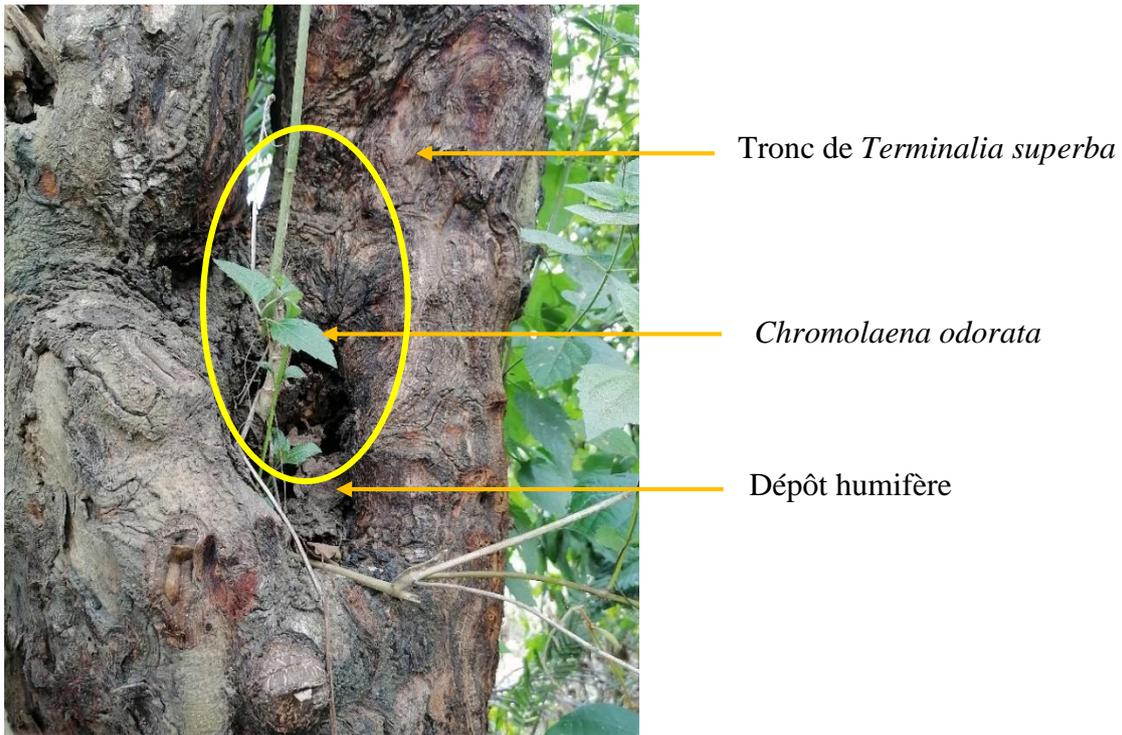


Figure 5 : *Chromolaena odorata*, épiphyte accidentelle sur *Terminalia superba* dans l'enclave Djapadji (Photo Kanga)

#### 1.4.2.3. Épiphytes strictes

Les épiphytes strictes (Figure 6) sont des plantes qui sont incapables de vivre sur le sol. Leur existence est liée aux substrats présents sur les plantes hôtes. Pour Droissart *et al.*, (2006) ce groupe renferme de nombreux taxons d'Orchidaceae. On observe chez ces plantes un mode de dispersion anémochore ou quelquefois zoochore. Les épiphytes strictes fixent leurs racines sur les écorces ou les humus suspendus dans les entre-nœuds des espèces hôtes. Selon Jaffré *et al.* (1987), ces Orchidaceae, épiphytes strictes, sont des espèces héliophytes qui vivent dans la canopée

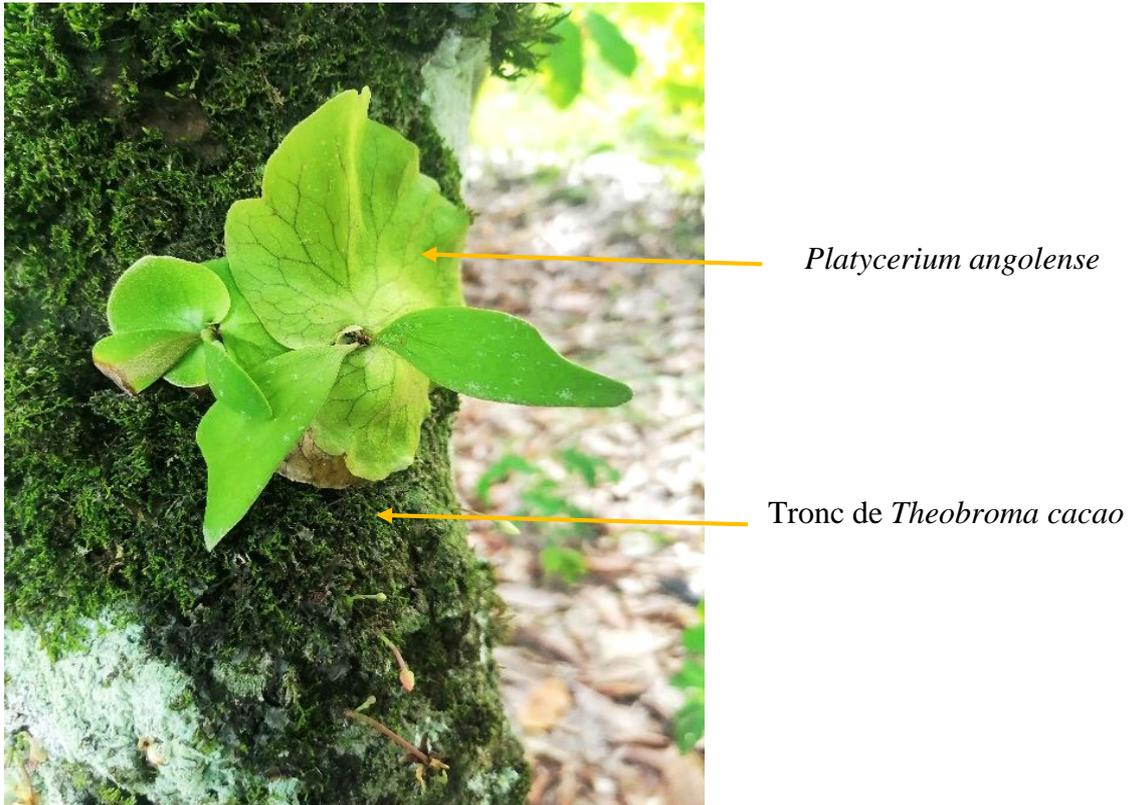


Figure 6 : *Platycerium angolense*, épiphyte stricte sur *Theobroma cacao* dans l'enclave Djapadji (Photo Kanga)

### 1.5. Rôles des épiphytes

Les épiphytes servent d'habitat et de source de nourriture pour certains oiseaux (Dehling *et al.*, 2014). De plus ces espèces sont utilisées comme bioindicatrices dans l'évaluation des impacts écologiques (Kimpouni *et al.*, 2018). Aussi, des espèces épiphytes sont utilisées en médecine, en agriculture et en horticulture (André *et al.*, 2014, Sybil *et al.*, 2016, Nigel *et al.*, 2009).

## **DEUXIEME PARTIE : MATERIEL ET METHODES**

## **DEUXIEME PARTIE : MATERIEL ET METHODES**

### **2.1. Matériel**

Deux types de matériels ont servi à la réalisation de cette étude. Il s'agit du matériel biologique et du matériel technique.

#### **2.1.1. Matériel biologique**

Le matériel biologique est constitué d'espèces végétales de l'enclave Djapadji de la Forêt Classée de Rapide-Grah et de la flore épiphyte. L'herbier du Centre Suisse de Recherche Scientifique (CSRS) a servi de référence pour l'identification des échantillons de plantes non identifiées sur le terrain.

#### **2.1.2. Matériel technique**

Le matériel technique est constitué :

- d'un GPS (Global Positioning System), de type GARMIN (Figure 7), pour enregistrer les coordonnées géographiques des parcelles de relevés et les sites d'échantillonnages ;
- d'un ruban gradué de 30 m (Figure 7), pour mesurer les contours des relevés ;
- d'un ruban gradué de 1,5 m (Figure 7), pour mesurer la circonférence des espèces végétales ;
- d'un ruban adhésif (annexe 1) et marqueur, pour étiqueter les échantillons ;
- de jalons de 2 m, emboîtables, pour la mesure de la hauteur des arbres ;
- d'une boussole, pour l'orientation ;
- d'un appareil photographique numérique (annexe 1), pour les prises de vues ;
- d'un sécateur (Figure 7), pour la récolte de spécimens de plantes ;
- de sac plastique, pour collecter des échantillons de plantes ;
- de papiers journaux (Figure 7) et des presses, pour la confection des herbiers ;
- des fiches de relevés (Annexe 2), pour noter les noms des espèces et les informations utiles ;
- des fils de sisal (Figure 7), pour délimiter les aires de relevé ;



Figure 7 : Matériel techniques de l'étude

Avec, A : GPS ; B : fil sisal ; C : Ruban gradué de 30 m ; D : Sécateur ; E : Papiers journaux ; F : Ruban gradué de 1,5 m

## 2.2. Méthodes

### 2.2.1. Choix des sites d'échantillonnage

Une visite préliminaire effectuée dans l'enclave Djapadji a permis d'identifier les différents biotopes. Il s'agit, en général, des jachères, plantations de cacao et d'hévéa. Les jachères visitées sont des anciens champs laissés au repos. Telles que les cultures pérennes (caféiers, cacaoyers, hévéa,) ou de cultures annuelles. Les choix des sites d'inventaires (plantation de cacao, plantation d'hévéa et jachères) ont été guidés par les facteurs environnementaux et la structure de la végétation. En effet, de nombreuses études (Kersten et Silva, 2006 ; Winkler *et al.*, 2007) considèrent que la distribution des espèces épiphytes reste soumise à l'influence de facteurs environnementaux. Ces facteurs sont : l'humidité, l'altitude, le type de formation végétale, la canopée, la luminosité et le type de substrat.

### 2.2.2. Collecte de données

Il existe deux types de relevés couramment utilisés dans les inventaires floristiques en zone tropicale. Il s'agit des relevés de surfaces et des relevés itinérants.

#### 2.2.2.1. Méthode de relevé de surface

La méthode de relevé de surface a été utilisée pour la collecte d'informations sur la flore épiphyte dans l'enclave Djapadji de la FCRG. Le relevé de surface consiste à recenser toutes les espèces dans les parcelles d'inventaires. De nombreux travaux (Tiébré *et al.*, 2015 ; Vroh, 2013) ont déjà été réalisés à partir de cette technique. Dans cette étude la surface d'inventaire est de 625 m<sup>2</sup> (Figure 8) soit (25 m x 25 m). Dans chaque placette, tous les arbres portant des épiphytes sont inventoriés et les épiphytes présents identifiés. Ce dispositif a été répété 6 fois dans les 3 Biotopes (jachères, plantations de cacaoyers et d'hévéa) soit 18 placettes au total. Chaque parcelle de relevé a été décrite suivant les facteurs environnementaux tels que la formation végétale, la canopée, l'altitude, le sous-bois, la présence d'eau et le niveau de dégradation (Tableau I).

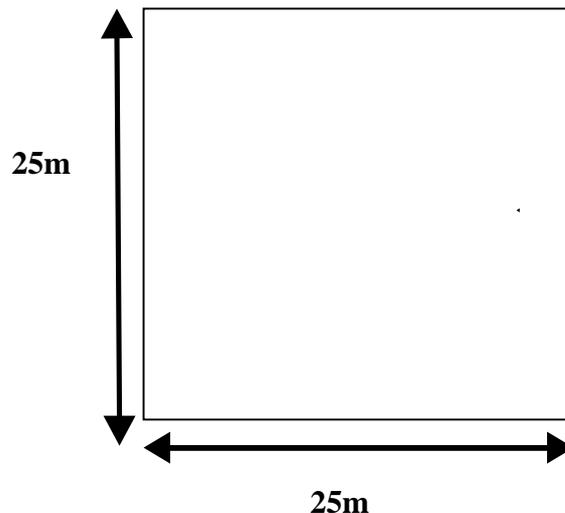


Figure 8 : Schéma du dispositif d'inventaire à l'intérieur des différents biotopes

#### 2.2.2.2. Méthode de relevé itinérant

La technique de relevé itinérant est fréquemment utilisée en Côte d'Ivoire par plusieurs auteurs (Aké-Assi, 2002 ; Malan *et al.*, 2007). Elle consiste à parcourir le milieu en relevant toutes les espèces végétales non rencontrées dans les parcelles. Cette technique est appropriée pour des inventaires rapides, des sites difficiles à pénétrer ou des parcours longs (Vroh, 2013). Elle permet d'avoir des données plus exhaustives afin de compléter la liste floristique des espèces inventoriées

Tableau I : Localisation et description des placettes inventoriées dans l'enclave Djapadji.

<b>SITE</b>	<b>COORDONNEES GEOGRAPHIQUES EN DMS</b>	<b>ALTITUDE (m)</b>	<b>CANOPEE</b>	<b>SOUS BOIS</b>	<b>PRESENCE D'EAU</b>	<b>FORMATION VEGETALE</b>	<b>NIVEAU DE DEGRADATION</b>
<b>1</b>	05°16'3733''N 06°49'0472''W	156	Ouverte	Ouvert	Terre émergée	Plantations de cacao	3
<b>2</b>	05°16'3715''N 06°49'0674''W	151	Ouverte	Ouvert	Terre émergée	Plantations de cacao	3
<b>3</b>	05°16'3520''N 06°49'0510''W	145	Mi-Ouverte	Ouvert	Terre émergée	Plantations de cacao	3
<b>4</b>	05°16'3083''N 06°49'0510''W	138	Ouverte	Ouvert	Terre émergée	Plantations de cacao	3
<b>5</b>	05°28'1244''N 06°82'9753''W	151	Mi-Ouverte	Ouvert	Terre émergée	Plantations de cacao	3
<b>6</b>	05°28'1517''N 06°82'9711''W	149	Ouverte	Ouvert	Terre émergée	Plantations de cacao	3
<b>7</b>	05°27'4043''N 06°81'837''W	161	Mi-Ouverte	Ouvert	Terre émergée	Plantations d'hévéa	3
<b>8</b>	05°28'2487''N 06°83'0024''W	156	Mi-Ouverte	Ouvert	Terre émergée	Plantations d'hévéa	3
<b>9</b>	05°28'2209''N 06°83'0434''W	150	Mi-Ouverte	Ouvert	Terre émergée	Plantations d'hévéa	3
<b>10</b>	05°28'688'' N 06°83'0756''W	142	Mi-Ouverte	Ouvert	Terre émergée	Plantations d'hévéa	3
<b>11</b>	05°28'7198''N 06°82'9358''W	140	Mi-Ouverte	Ouvert	Terre émergée	Plantations d'hévéa	3
<b>12</b>	05°28'7202''N 06°82'8782''W	140	Mi-Ouverte	Ouvert	Terre émergée	Plantations d'hévéa	3
<b>13</b>	05°28'0410''N 06°82'7315''W	156	Ouverte	Ouvert	Terre émergée	Jachère	4
<b>14</b>	05°28'0474''N 06°82'7959''W	158	Ouverte	Ouvert	Terre émergée	Jachère	4
<b>15</b>	05°28'0958''N 06°82'8479''W	153	Ouverte	Fermé	Terre émergée	Jachère	4
<b>16</b>	05°28'1272''N 06°82'8237''W	153	Ouverte	Ouvert	Terre émergée	Jachère	4
<b>17</b>	05°28'2607''N 06°83'0874''W	167	Ouverte	Fermé	Terre émergée	Jachère	4
<b>18</b>	05°28'2187''N 06°82'9628''W	156	Ouverte	Fermé	Terre émergée	Jachère	4

### **2.2.3. Méthode d'analyse des données floristiques**

#### **2.2.3.1. Diversité qualitative de la flore épiphyte**

##### **2.2.3.1.1. Composition et richesse spécifique**

La composition floristique consiste à relever les caractéristiques de la flore étudiée. Il s'agit notamment de préciser : les familles, les genres, les types biologiques, les affinités chorologiques, Les travaux d'Aké-Assi (2002) ont servi de base à l'établissement de ces listes.

La richesse floristique d'une contrée est le nombre d'espèces recensées à l'intérieur des limites de celle-ci (Kouamé, 2013). Sa mesure consiste à faire le recensement de toutes les espèces présentes sur chaque parcelle sans tenir compte de leur abondance afin de les regrouper au sein d'une liste générale.

##### **2.2.3.1.1.1. Types biologiques**

Les types biologiques désignent le comportement adaptatif de l'espèce. Ils sont une classification proposée par Raunkier (1934) afin d'organiser tous les végétaux selon le positionnement des organes de survie de la plante. Ainsi, les différents types biologiques des espèces présents à l'intérieur des différentes listes floristiques de l'enclave Djapadji de la FCRG ont été déterminés en nous référant aux travaux de Raunkier (1934) ; Aké-Assi (2002). Ce sont entre autres :

- les Chaméphytes (Ch) ou plantes dont les bourgeons ou les extrémités des pousses persistantes sont situées au-dessus de la surface du sol, sur des rameaux rampants ou dressés ; durant la mauvaise saison.
- les Hémicryptophytes (H) ou plantes dont les pousses ou bourgeons de remplacement sont situés au niveau du sol ;
- les Thérophytes (Th) ou plantes annuelles se multipliant au moyen de graines ;
- les Phanérophytes (Ph) ou plantes dont les pousses ou bourgeons persistants sont situés sur les axes aériens persistants.

En fonction de la hauteur des axes aériens, les Phanérophytes sont subdivisées en quatre groupes :

- les Nanophanérophytes (np), taxon dont la hauteur est comprise entre 0,25 et 2m ;
- les Microphanérophytes (mp), taxon dont la hauteur est comprise entre 2 et 8 ;
- les Mésophanérophytes (mP), taxon dont la hauteur est comprise entre 8 et 32 ;
- les Mégaphanérophytes (MP), taxon supérieur dont la hauteur est supérieure à 32 ;

### **2.2.3.1.1.2. Types chorologiques**

La chorologie est l'étude de la distribution des taxons et la mise en perspective de ses distributions entre elles, en corrélations 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 établi, pour les différentes espèces, sur la base des listes d'espèces réalisées par Aké-Assi (2002) afin d'avoir un aperçu de la distribution des espèces dans la zone de forêt dense humide. Les principaux types de distribution retenus sont :

- les espèces guinéo-congolaises largement distribuées dans la Région Guinéenne (GC) ;
- les espèces de la zone de transition entre la région guinéo-congolaise et la région soudanienne (GC-SZ) ;
- les espèces Paléotropicales appartenant à la zone Guinéo- Congolaise (Plt GC)
- les espèces Pantropicales appartenant à la zone Guinéo- Congolaise (Pnt GC)

### **2.2.3.1.1.3. Statut particulier des espèces épiphytes**

La liste des espèces épiphytes a été croisée à celle de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN, 2020). Cette confrontation a permis de déterminer les nombres d'espèces à préoccupation mineure (Lc) et menacées d'extinction (nt).

### **2.2.3.2. Diversité quantitative de la flore épiphyte**

La diversité quantitative a été estimée à partir de l'indice de diversité de Shannon, similarité et d'équitabilité de Pielou.

#### **2.2.3.2.1. Indice de similarité**

La similarité floristique est le degré de ressemblance entre la flore des différentes parcelles inventoriées. Elle est évaluée grâce à des coefficients de similitudes. Dans la présente étude , celui de Sorensen (1948) a été utilisé. Il se calcule pour deux parcelles selon l'équation 1 (Equation 1) :

$$Cs = 2c / (a + b) \times 100 \quad (\text{Equation 1})$$

Dans cette formule, Cs : Coefficient de similitude ; a : Nombre d'espèces d'une liste appartenant à une parcelle A ; b : Nombre d'espèces d'une liste appartenant à une parcelle B ; c : Nombre d'espèces appartenant aux deux parcelles (A et B) que l'on veut comparer.

#### 2.2.3.2.2. Indice de diversité de Shannon (1948)

Cet indice de diversité mesure la composition en espèces d'un peuplement en tenant compte de la richesse spécifique et de l'abondance relative des espèces (Felfili *et al.*, 2004). Il est utilisé pour exprimer la diversité floristique d'un site. Il est principalement déterminé par les espèces dominantes (Hakizimana, 2012). Les espèces rares n'ont pas beaucoup d'effet sur la valeur obtenue (Hakizimana, 2012). Les valeurs de cet indice varient entre 0 et  $\ln(S)$  qui est la diversité maximale, ( $S$ ) étant le nombre total d'espèces dans le milieu. Lorsque le peuplement est composé d'une seule espèce, il est égal à 0, tandis que pour une flore comportant un nombre élevé d'espèces, il tend vers  $\ln(S)$ . Une forte valeur de  $H'$  est le signe d'une bonne biodiversité, susceptible de se maintenir durablement (Adou Yao, 2005). La formule mathématique utilisée est l'équation 2 (Equation 2) :

$$H' = - \sum((n_i/N) \times \ln$$
 (Equation 2)

Dans cette formule,  $H'$  : Indice de Shannon ;  $n_i$  : nombre d'individus d'une espèce  $i$  ;  $N$  : nombre total d'individus de toutes les espèces.

#### 2.2.3.2.3. Indice d'équitabilité de Pielou (1966)

L'indice d'équitabilité de Piélou (1966) est encore appelé indice de régularité ou d'équidistribution. Il traduit la manière dont les individus sont distribués à travers les espèces (Adjakpa *et al.*, 2013). Il permet également de dire si un espace est dominé par une quelconque espèce (Frontier *et al.*, 2008) . La valeur de cet indice tend vers 0 lorsqu'une espèce domine largement et elle est égale à 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance (Frontier *et al.*, 2008) .Sa formule mathématique est l'équation 3 (Equation 3) :

$$E = H' / \ln S$$
 (Equation 3)

Dans cette formule ,  $E$  : Indice d'équitabilité de Piélou ;  $H'$  : Indice de Shannon ;  $S$  : Nombre total d'espèces du milieu. Cet indice varie de 0 à 1. Lorsqu'il tend vers 0, il décrit un état de dominance des individus d'une espèce sur les autres. Si  $E$  tend vers 1, alors la répartition des individus entre les espèces est régulière (Scoupe, 2011).

## **2.2.4. Ecologie des épiphytes dans les différents biotopes de l'enclave Djapadji**

### **2.2.4.1. Modes de fixations des espèces épiphytes**

Les espèces épiphytes se fixent sur les substrats de leurs hôtes. Ces substrats sont utilisés comme supports et sources de nourritures. De nombreux travaux (Zapfack et Engwald, 2008 ; Zotz et Bader, 2009) ont porté sur les types de substrats et leurs importances pour les plantes épiphytes. Les principaux types de substrats rencontrés sont les dépôts d'humus au niveau des entre-nœuds et les rhytidomes des plantes hôtes. Ces deux types de substrats ont donc été retenus pour caractériser les épiphytes dans le cadre de ce travail.

### **2.2.4.2. Modes d'adaptation des espèces épiphytes**

Les espèces épiphytes recensées, lors de ce travail, ont été distinguées suivant leurs modes d'adaptations écologiques. Trois groupes d'espèces épiphytes ont été distingués. Les épiphytes strictes, les hémiepiphytes et les épiphytes accidentelles (Gnagbo, 2015).

## **2.2.5. Traitement et analyses statistiques des données**

Le dépouillement et le traitement statistique des données ont été faits grâce au Tableur Excel 2019. Les indices de diversités ont été déterminés grâce au logiciel MVSP version 3.1. Le logiciel Qcis version 2.14 a servi à établir la carte du site d'étude. L'analyse de la variance (ANOVA) est une technique permettant de comparer les moyennes de deux populations ou plus. Elle a été réalisée à l'aide du logiciel XLSTAT 2014 version 5.03. La significativité est obtenue à  $p < 0,05$ .

Les ordinations ont pour objectif de condenser l'information contenue à l'intérieur d'un grand nombre de variables en un ensemble restreint de nouvelles dimensions composite tout en assurant une perte minimale d'informations (Koffi, 2016). L'analyse Factorielle des correspondances (AFC) permet d'analyser la liaison entre deux variables qualitatives. Elle a permis dans notre étude d'analyser et interpréter la relation existante entre les espèces et les différents biotopes de l'enclave Djapadji. L'AFC a été réalisé grâce au logiciel XLSTAT 2014 version 5.03.

## **TROISIEME PARTIE : RESULTATS ET DISCUSSION**

## TROISIEME PARTIE : RESULTATS ET DISCUSSION

### 3.1. Résultats

#### 3.1.1. Diversité qualitative de la flore épiphyte

##### 3.1.1.1. Composition floristique et richesse floristique

La flore de l'étude est riche d'environ 16 espèces d'épiphytes appartenant à 16 genres (Tableau II) et 11 familles (Figure 9). Les familles les plus diversifiées sont : les Polypodiaceae avec 04 espèces d'épiphytes (*Microsorium punctatum*, *Phymatodes scolopendria*, *Platyserium angolense* et *Microgramma owariensis*) soit 41,9 p.c., d'espèces inventoriées. Elle est suivie de la famille des Araceae (*Cercestis afzelii*) avec 17,3 p.c., d'espèces inventoriées. La famille des Nephrolepidaceae est constituée de *Nephrolepis biserrata* soit 12,79 p.c d'espèces inventoriées. La famille des Piperaceae est composée d'une seule espèce (*Piper guineense*) avec 9,21 p.c., d'espèces inventoriées.

Enfin, la famille des Orchidaceae est constituée de deux espèces (*Ancistrorhynchus capitatus*, *Solenangis Scandens*) soit 11,5 p.c., d'espèces inventoriées. Sept (7) familles composées des Araceae (*Elaeis guineensis*), des Asteraceae (*Chromolaena odorata*), des Euphorbiaceae (*Croton hirtus*), des Poaceae (*Panicum maximun*), et des Rubiaceae (*Morinda lucida*), Cyperaceae (*Cyperus sphacelatus*) ont été regroupées sous le vocable « autres ».

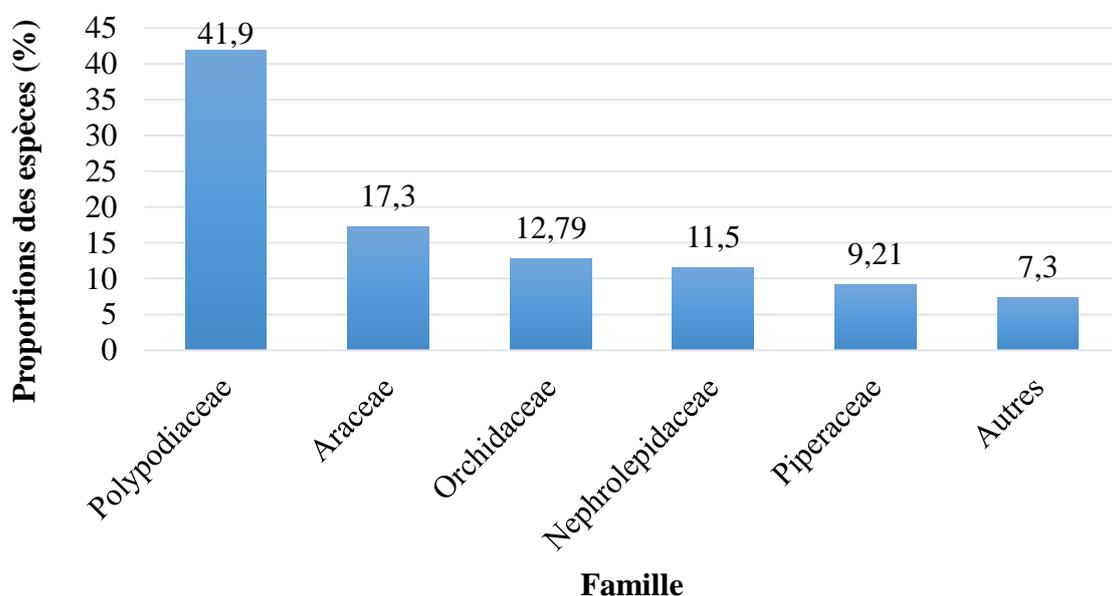


Figure 9 : Histogramme des familles des espèces inventoriées dans les biotopes

Tableau II : Listes des espèces épiphytes inventoriées dans l'enclave Djapadji.

N°	Taxon	Famille	Type d'épiphyte	Substrat	Type chorologique	Type biologique
1	<i>Alchornea cordifolia</i> Müll.Arg.	Euphorbiaceae	Epiphyte accidentelle	Humus	GC-SZ	MP
2	<i>Ancistrorhynchus capitatus</i> (Lindl.) Summerh	Orchidaceae	Epiphyte stricte	Rhytidome	GC-SZ	Ch
3	<i>Cercestis afzelii</i> Schott	Araceae	Hemiépiphyte	Rhytidome	GC	Lmp
4	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R. King & H. Robyns.	Asteraceae	Epiphyte accidentelle	Humus	Pnt GC	Np
5	<i>Croton hirtus</i> L'Hér.	Euphorbiaceae	Epiphyte accidentelle	Humus	GC	Np
6	<i>Cyperus sphacelatus</i> Rottb.	Cyperaceae	Epiphyte accidentelle	Humus	GC	Mp
7	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Arecaceae	Epiphyte accidentelle	Humus	GC	MP
8	<i>Microgramma owariensis</i> (Desv.) Alston	Polypodiaceae	Epiphyte stricte	Rhytidome	GC	Lmp
9	<i>Microsorium punctatum</i> (L.) Copel.	Polypodiaceae	Epiphyte stricte	Rhytidome	Plt GC	H
10	<i>Morinda lucida</i> Benth.	Rubiaceae	Epiphyte accidentelle	Humus	GC-SZ	Mp
11	<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	Nephrolepidaceae	Epiphyte stricte / accidentelle	Humus/ Rhytidome	Pnt GC	H
12	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Poaceae	Epiphyte accidentelle	Humus	GC	H
13	<i>Phymatodes scolopendria</i> (Burm.f.) Ching-GBIF	Polypodiaceae	Epiphyte stricte	Rhytidome	Plt GC	H
14	<i>Piper guineense</i> Schum. & Thonn.	Piperaceae	Hemiépiphyte	Rhytidome	GC	Mp
15	<i>Platyterium angolense</i> Welw. Ex Hook.	Polypodiaceae	Epiphyte stricte	Rhytidome	GC	H
16	<i>Solenangis scandens</i> (Schltr.) Schltr.	Orchidaceae	Hemiépiphyte	Rhytidome	GC	Th

Avec, GC : Taxon de la région Guinéo-Congolaise ; GC-SZ : Taxon Africain de transition entre la région Guinéo-Congolaise et Soudano-Zambienne ; Plt : Paléotropical ; Pnt : Pantropical ; Lmp : Macrophanérophytes lianacé ; MP : Mégaphanérophytes ; Th : Thérophytes ; H : Hémicryptophytes ; MP : Mégaphanérophytes ; Ch : Chaméphytes ;

### 3.1.1.1.1. Type biologique

Le spectre des types biologiques de l'ensemble des espèces épiphytes inventoriées dans l'enclave Djapadji de la FCRG (Figure 10), indique que les Hémicryptophytes (H) avec 52 p.c., et les lianes microphanérophytes (Lmp) avec 21 p.c., sont les plus abondants. Ils sont suivis des microphanérophytes (mp), avec 12 p.c., des Thérophytes (Th) avec 5 p.c., des nanophanérophytes (np) et des chaméphytes avec chacun 4 p.c Les Mégaphanérophytes (MP) et Mésophanérophyte (mP), les Nanophanérophytes (np) avec 1 p.c., sont les moins abondants.

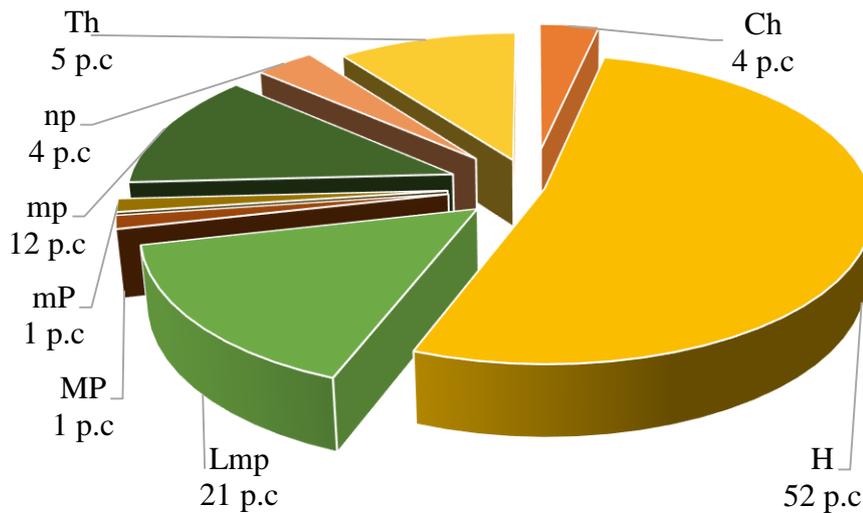


Figure 10 : Spectre biologique des espèces épiphytes inventoriées dans les différents biotopes de l'enclave Djapadji

Lmp : Microphanérophytes Lianacé ; MP : Mégaphanérophytes ; mP : Mésophanérophytes ; np : Nanophanérophytes ; Ch : Chaméphytes ; Th : Thérophytes ; H : Hémicryptophytes ; mp : Microphanérophytes

### 3.1.1.1.2. Type chorologique

L'analyse du spectre chorologique a permis de mettre en évidence des taxons de différents types chorologiques (Figure 11). Les plus représentés sont les taxons Africains de la région guinéo-congolaise (GC), avec 58 p.c., Suivis des espèces Paléotropicales appartenant à la région Guinéo-Congolaise (Plt GC), avec 16 p.c., Les moins représentés sont les taxons Africain de la zone de transition savane-forêt soudano zambézienne (GC-SZ) et les (Pnt GC) avec 13 p.c chacun.

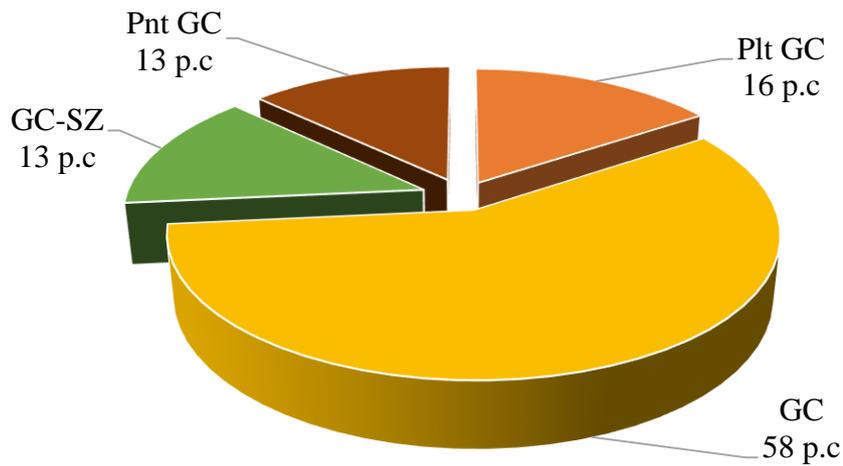


Figure 11 : Spectre chorologique des espèces épiphytes inventoriées dans les différents biotopes de l'enclave Djapadji

Avec, GC : Taxon de la région Guinéo-Congolaise ; Plt : Paléotropical ; Pnt : Pantropical ; GC : taxon de la région Guinéo-Congolaise ; GC-SZ : Taxon de la zone de transition entre la région Guinéo- congolaise et la région soudano- Zambienne.

### 3.1.1.1.3. Statut particulier des espèces épiphytes

Parmi les 16 espèces inventoriées, 5 sont inscrites sur la liste rouge de l'UICN (Tableau III). Sur les 5 espèces inscrites 4 sont à préoccupations mineures (Lc) Il s'agit de *Alchornea cordifolia* Müll. Arg, *Elaeis guineensis* Jacq., *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott et *Piper guineense* Schum. & Thonn. Une espèce menacée d'extinction (nt) est recensée ; il s'agit de *Microsorium punctatum* (L.) Copel.

Tableau III : Espèces d'épiphytes inventories figurant sur la liste de l'UICN

Espèces	Statut UICN	Jachère	Plantation de cacao	Plantation d'Hévéa
<i>Alchornea cordifolia</i>	Lc	+		
<i>Elaeis guineensis</i>	Lc		+	
<i>Microsorium punctatum</i>	nt		+	+
<i>Nephrolepis biserrata</i>	Lc	+	+	+
<i>Piper guineense</i>	Lc	+		+

LC : espèces à Préoccupation mineure ; nt : menacée d'extinction ; + : présence d'espèce

### 3.1.2. Diversité quantitative

#### 3.1.2.1. Diversité des espèces épiphytes dans les différents biotopes

La diversité des espèces épiphytes analysée à partir du (Tableau IV) traduit la variabilité du nombre d'espèces d'un biotope à un autre.

Les jachères (Figure 12) renferment en moyenne le plus grand nombre d'environ 7 espèces (6,9), tandis que les plantations d'hévéa renferment moins d'espèces (3,3). Il n'existe pas de différence significative entre les richesses spécifiques moyennes des différentes formations végétales ( $F = 1,08$  ;  $P = 0,35$ ). Parmi les indices de Shannon estimés, la valeur de 2,77 de celles des jachères est la plus élevée. Les plantations de cacaoyers avec une valeur de 2,55 est le second biotope le plus diversifié dans l'enclave Djapadji de la FCRG. Celle estimée dans les plantations d'hévéa est de l'ordre de 2,24. Il n'existe pas de différence significative entre les indices de Shannon dans les différentes formations végétales de l'enclave Djapadji ( $F = 0,72$  ;  $P = 0,49$ ).

Les valeurs des indices d'équitabilités des biotopes tendent vers 1. Elles varient sur l'ensemble des biotopes de 0,84 à 0,9 (Tableau IV). Les valeurs des indices d'équitabilité estimés sur l'ensemble des biotopes ne sont pas statistiquement différentes ( $F = 2,20$  ;  $P = 0,13$ ).

Tableau IV : Indice de diversité dans les biotopes de l'enclave Djapadji

BIOTOPE	Shannon	Équitabilité de Piélou	Richesse spécifique moyenne
Jachère	2,77±0,11 <sup>a</sup>	0,9 ± 0,05 <sup>a</sup>	6,9 ± 2,65 <sup>a</sup>
Plantation de cacao	2,55±0,10 <sup>a</sup>	0,87 ± 0,04 <sup>a</sup>	3,57 ± 1,32 <sup>a</sup>
Plantation d'hévéa	2,24±0,09 <sup>a</sup>	0,84 ± 0,05 <sup>a</sup>	3,3 ± 1,03 <sup>a</sup>
<b>Probabilité</b>	$P = 0,49$	$P = 0,13$	$P = 0,35$
<b>&amp;</b>			
<b>Fréquence</b>	$F = 0,72$	$F = 2,20$	$F = 1,08$

Les valeurs d'une même colonne suivies par une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% suivant le test de Newman -Keuls.

#### 3.1.2.2. Ressemblances floristiques dans les différents biotopes

La flore des plantations de cacaoyers et d'hévéa présentent une similitude floristique élevée avec un coefficient de similitude de Sorensen estimé à 63 p.c., (Tableau V). La flore des jachères présente une dissimilitude avec celle des plantations de cacaoyers et d'hévéa. La valeur du coefficient de similitude de Sorensen est 44 p.c., entre plantation d'hévéa et jachère puis, 31 p.c entre les plantations de cacaoyers et jachère

**Tableau V:** Coefficient de similitude de Sorensen (en %) entre les différents biotopes

<b>Biotopes</b>	<b>Jachère</b>	<b>Plantation de cacao</b>	<b>Plantation d'Hévéa</b>
<b>Jachère</b>	100		
<b>P. de cacaoyers</b>	31	100	
<b>P. d'hévéa</b>	44	<b>63</b>	100

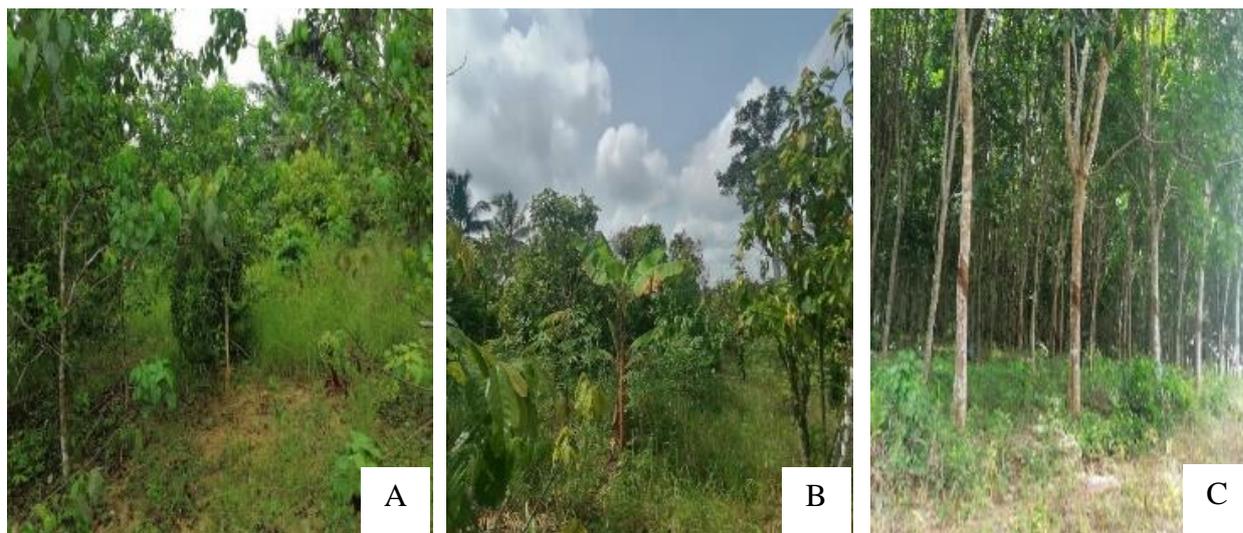


Figure 12 : Différentes formations végétales rencontrées dans l'enclave Djapadji

Avec, A : Jachère ; B : Plantation de cacaoyer ; C : Plantation d'hévéa

### 3.1.3. Écologie des espèces épiphytes dans les différents biotopes

#### 3.1.3.1. Mode de fixation des espèces épiphytes

Les différents modes de fixation des espèces épiphytes sont présentés sur la Figure 13. Sur les 16 espèces inventoriées, sept (7) espèces (*Alchornea cordifolia*, *Croton hirtus*, *Chromolaena odorata*, *Cyperus sphacelatus*, *Elaeis guineensis*, *Morinda lucida*, : *Panicum maximum*) sont présentes uniquement sur les dépôts d'humus des plantes hôtes, soit environ 40 p.c., des espèces. Huit (8) espèces (*Ancistrohynchus capitatus*, *Cercestis afzelii*, *Microgramma owariensis*, *Piper guineense*, *Microsorium punctatum*, *Phymatodes scolopendria*, *Platycérium angolense*, *Solenangis Scandens*), soit 47,44 p.c., des espèces ont été observées uniquement sur les rhytidomes des hôtes. Enfin, une espèce (*Nephrolepis biserrata*) soit 12,56 p.c., des espèces a été observée autant sur les rhytidomes que sur des humus, ce qui représente.

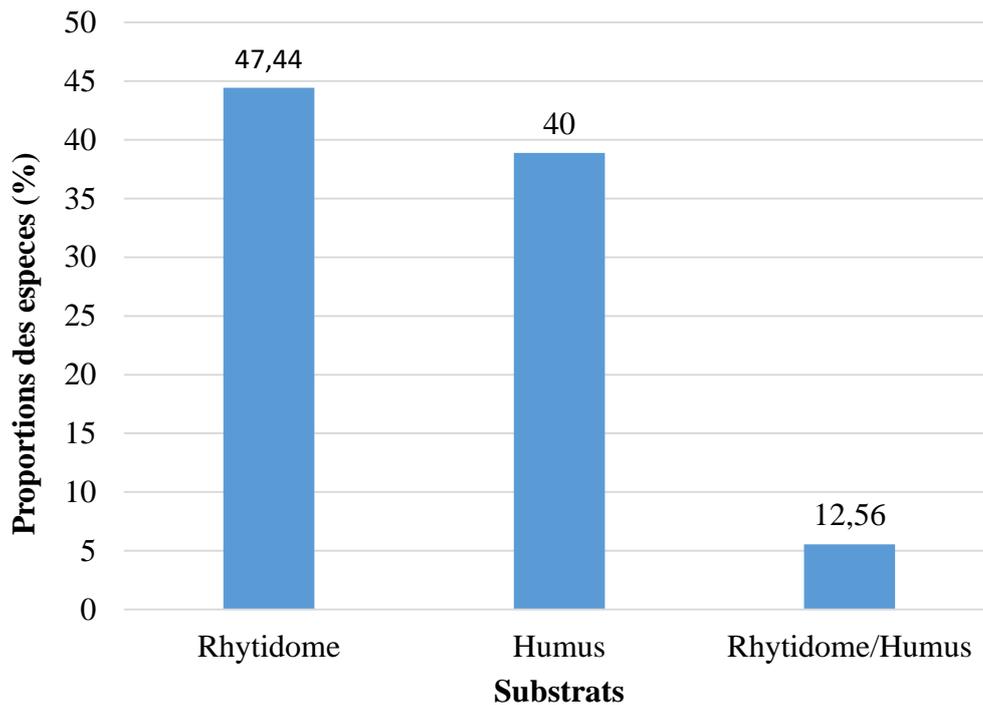


Figure 13 : Histogramme du mode de fixation des espèces épiphytes

### 3.1.3.2. Mode d'adaptation des espèces épiphytes

Le spectre des types d'épiphytes de l'ensemble des espèces épiphytes dans les différentes formations végétales de l'enclave Djapadji de la FCRG (Figure14) indique que sur les 16 espèces inventoriées, cinq (5) espèces (*Ancistrorhynchus capitatus*, *Microgramma owariensis*, *Microsorium punctatum*, *Phymatodes scolopendria*, *Platynerium angolense*, *Solenangis Scandens*), soit 63 p.c., sont des épiphytes strictes et deux (2) espèces (*Cercestis afzelii*, *Piper guineense*), soit 25 p.c., sont des hémiepiphytes. Huit (8) espèces (*Alchornea cordifolia*, *Croton hirtus*, *Chromolaena odorata*, *Cyperus sphaelatus*, *Elaeis guineensis*, *Morinda lucida*, *Panicum maximum*) soit 12 p.c., sont des épiphytes accidentelles. Enfin, une espèce (*Nephrolepis biserrata*) soit 6 p.c, des espèces inventoriées, sont à la fois des épiphytes strictes et accidentelles.

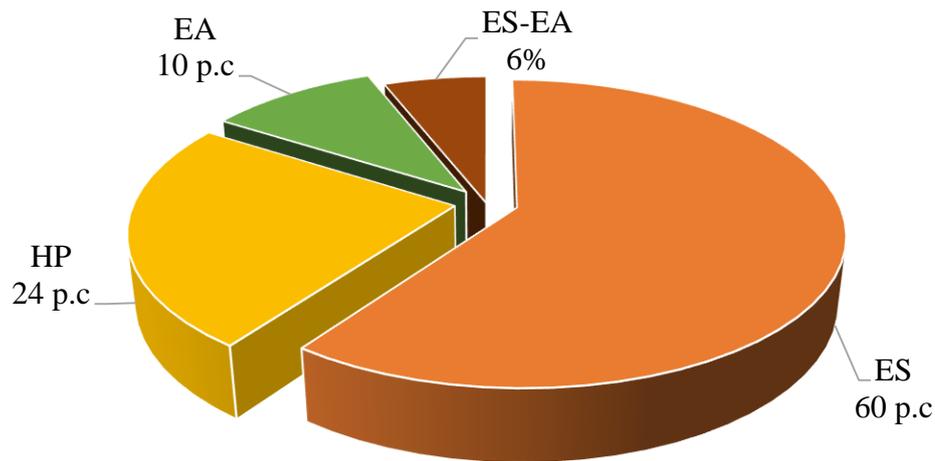


Figure 14 : Spectre du type d'épiphytes inventoriés dans les différents biotopes dans l'enclave Djapadji

Avec : ES : Epiphytes strictes ; HP : Hemiépiphyte ; EA : Epiphytes accidentelles ; ES-EA : Epiphytes strictes et Epiphytes accidentelles.

### 3.1.4. Distribution des espèces épiphytes en fonction des biotopes

Pour mieux comprendre l'influence cumulée des formations végétales sur la distribution des espèces épiphytes dans l'enclave Djapadji de la FCRG, une analyse factorielle des correspondances a été effectuée. L'axe 1 a une valeur propre de 0,58 avec 69,25 p.c., d'inertie. L'axe 2 a une valeur propre de 0,26 avec une contribution de 30,75 p.c à l'inertie totale (Tableau VI). Ces deux axes présentent un cumul d'inertie de 100 p.c., L'analyse de la Figure 1, permet de dégager 4 groupes d'épiphytes. Ces espèces épiphytes observées sont distribuées selon les différents biotopes. Sur cette projection des espèces de culture(plantation) peuvent être distinguer de celles des jachères. Un premier groupe d'espèces rencontré dans les jachères, est constitué de *Panicum maximum*, *Chromolaena odorata*, *Alchornea cordifolia*, *Morinda lucida*, *Nephrolepis bisserata*, *Elaeis guineensis*. Ces espèces ont été rencontrées dans les jachères dans les 5 placettes portant les numéros (13 à 17). Un second groupe constitué d'espèces observées dans les plantations de cacaoyers, est composé d'espèce telles que *Ancistrorhynchus capitatus*, *Cyperus sphacelatus*, *Phymatodes scolopendria*, *Croton hirtus*. Ces espèces ont été recensées dans les plantations de cacaoyers sur 6 placettes possédant les numéros (1 à 6). Un troisième groupe, constitué par les espèces telles que *Piper guineense*, *Solenangis Scandens*, *Cercestis afzelii*, est rencontré dans les plantations d'hévéa. Ces espèces ont été inventoriées dans les plantations d'hévéa à travers 6 placettes numérotées de (7 à 12). Le quatrième groupe se

compose de *Microgramma owariensis*, *Platyserium angolense*, *Microsorium punctatum*. Ces espèces n'ont pas de préférence de milieu. Elles ont été observées dans les plantations de cacaoyers et d'hévéa selon les parcelles respectives (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 et 11). Aussi elles se retrouvent à la fois dans deux formations végétales à savoir, les plantations de cacaoyers et plantations d'hévéa.

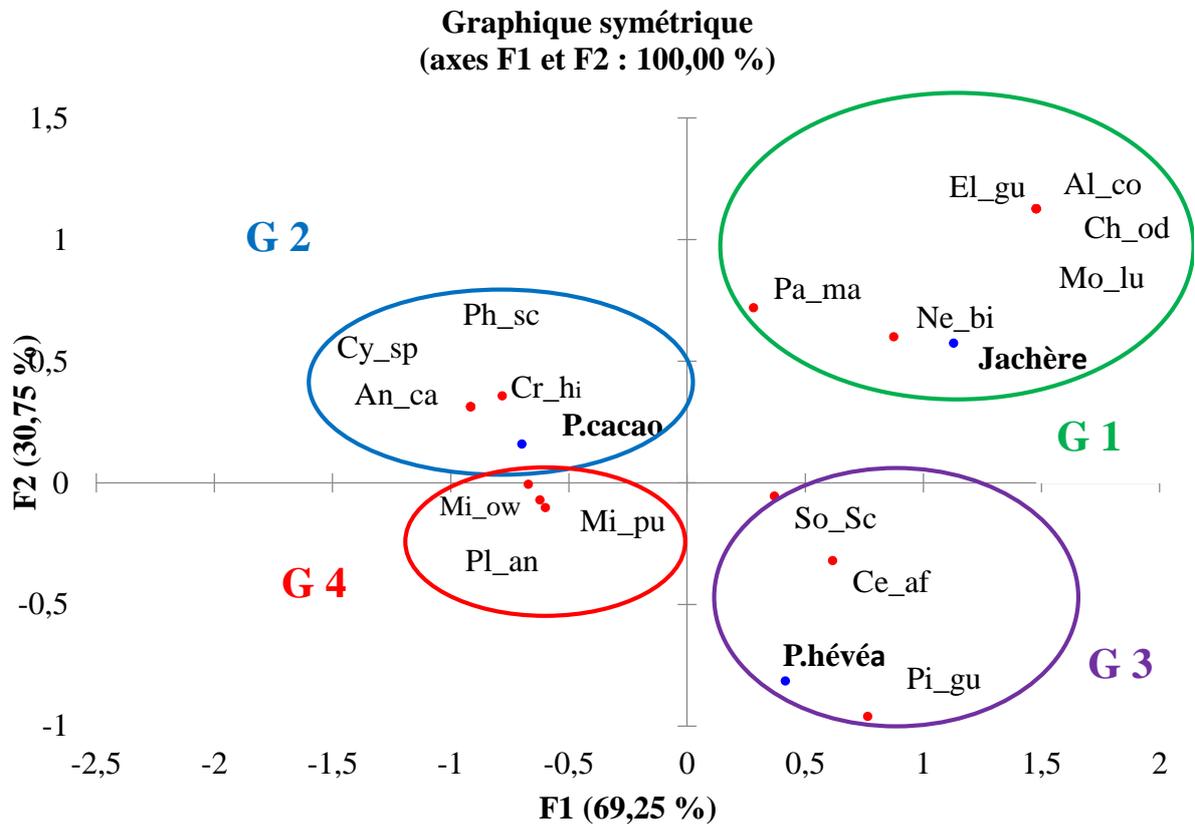


Figure 15 : Graphe d'AFC montrant une distribution des espèces épiphytes en fonction des biotopes de l'enclave Djapadji.

Tableau VI : Valeur propre et variances de l'AFC

	F1	F2
<b>Valeur propre</b>	0,583	0,259
<b>Inertie (%)</b>	69,247	30,753
<b>Cumulé" (%)</b>	69,247	100,000

## 3.2. Discussion

### 3.2.1. Composition floristique

Les travaux effectués dans l'enclave Djapadji de la FCRG ont permis de recenser 16 espèces d'épiphytes réparties en 16 genres et 11 familles. La diversité des épiphytes dans la présente étude est inférieure à celle obtenue dans certaines zones forestières, par Kimpouni *et al.* (2017) au Congo Brazzaville. Ces auteurs ont obtenu 28 espèces d'épiphytes réparties entre 21 genres et 13 familles. Ce faible nombre d'espèces épiphytes dans l'enclave Djapadji serait lié à la taille de la zone d'étude et aux activités anthropiques, qui y sont pratiquées. En effet, l'impact de l'homme sur l'écosystème a tendance à accentuer la destruction des épiphytes.

Dans les différentes formations végétales étudiées, les familles les plus représentées sont les Polypodiaceae et les Araceae. Ces familles ont déjà été signalées dans les travaux de Munoz (2010), car celles-ci regorgent de nombreuses espèces d'épiphytes. Les hémicryptophytes sont majoritaires parmi les espèces épiphytes rencontrées. Cela signifie que ce type biologique est plus apte à la vie épiphyte. En effet les espèces de ce type biologique peuvent supporter plus facilement des conditions environnementales difficiles comparativement aux autres types biologiques. Les taxons de la zone Guinéo-Congolaise dominent les affinités chorologiques (58 p.c) des biotopes étudiés. En effet la forte fréquence de ce groupe d'espèces témoignerait des activités anthropiques effectuées dans ces zones. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Kouakou (2019) dans la forêt classée de Bouaflé.

Les cinq (5) espèces (*Alchornea cordifolia*, *Elaeis guinensis*, *Microsorium punctatum*, *Nephrolepis biserrata*, *Piper guineense*) à statut particuliers inscrites sur la liste rouge de l'UICN, s'expliqueraient par l'exploitation de ces espèces par les populations riveraines dans la médecine traditionnelle et l'alimentation. Les résultats obtenus sont en conformité avec ceux de Adou *et al.* (2014) en Côte d'Ivoire. Ces auteurs ont montré que *Nephrolepis biserrata* est utilisée comme plante médicinale dans la lutte contre diverses pathologies. De plus, *Piper guineense* revêt un intérêt alimentaire principalement pour les populations Senoufo, les Avikam et les allogènes venus des pays limitrophes du Nord de la Côte d'Ivoire (Koffi *et al.*, 2013).

### 3.2.2. Diversité des épiphytes en fonction des biotopes

Les épiphytes sont des espèces dont la présence est fortement liée aux facteurs environnementaux (Coxson *et al.*, 2013). Ces facteurs sont définis en deux groupes qui sont les facteurs biotiques et les facteurs abiotiques. L'analyse des indices de diversité a permis d'évaluer la richesse floristique des différents milieux étudiés. Les valeurs de l'indice de

Shannon calculées dans les milieux varient d'un biotope à un autre. L'indice le plus élevé (2,77) a été enregistré dans les jachères. Il est suivi par celui enregistré dans les plantations de cacaoyers (2,55) et celui des plantations d'hévéa (2,24). Ces résultats montrent que les jachères abriteraient assez d'espèces épiphytes tandis que les plantations d'hévéa sont les plus pauvres en espèces épiphytes. Les travaux de Gnagbo *et al.* (2016) dans le Parc National d'Azagny confirment que les jachères regorgent de nombreuses espèces épiphytes.

Les valeurs de l'indice d'Équitabilité de Piélou tendent vers 1 et varient de 0,84 à 0,9 sur l'ensemble des biotopes. Elles traduisent une bonne répartition des espèces épiphytes dans les différents biotopes de l'enclave Djapadji. L'estimation du coefficient de similitude de Sorensen entre les différents milieux a permis d'entrevoir une forte ressemblance floristique entre les plantations de cacaoyers et d'hévéa. Cette forte ressemblance serait liée aux conditions environnementales qui sont favorables aux espèces épiphytes dans les plantations de cacaoyers et d'hévéa.

Les inventaires floristiques dans l'enclave Djapadji montrent que beaucoup d'épiphytes étaient fixées au rhytidome des arbres. Les résultats de l'enclave Djapadji sont similaires à ceux obtenus par Noumi *et al.* (2010) au Cameroun. En effet, selon ces auteurs le rhytidome des espèces végétales procurerait une bonne substance nutritive aux espèces épiphytes contrairement à l'humus dont les espèces sont souvent éprouvées au stress hydrique et au manque de nutriment. Les résultats obtenus dans l'enclave Djapadji, montreraient que les épiphytes strictes sont les plus abondantes et représentent plus de la moitié des espèces inventoriées, les hémiepiphytes sont moyennement représentées dans les différents biotopes, comparé aux travaux de Addo *et al.* (2009). En effet, les travaux exécutés au Ghana présentent les hémiepiphytes comme les plus abondantes et les épiphytes strictes comme les plus faiblement rencontrées. Cette différence s'expliquerait par le fait qu'au Ghana, l'étude s'est effectuée sur une seule formation végétale (une forêt secondaire dans un jardin botanique) alors que les travaux dans l'enclave Djapadji portent sur des milieux variés (jachère, plantation de cacao et d'hévéa).

### **3.2.3. Distributions des épiphytes en fonction des biotopes**

L'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) a mis en relation les différents biotopes et la flore épiphyte associée. Par cette analyse, il ressort quatre groupes d'espèces. Dans le premier groupe. L'abondance des espèces épiphytes accidentelles (*Panicum maximum*, *Chromolaena odorata*, *Alchornea cordifolia*, *Morinda lucida*, *Nephrolepis bisserata*, *Elaeis guineensis*), dans les jachères signifie que les organes de dissémination de ces espèces se sont

retrouvés dans l'humus sur d'autres espèces végétales. Les organes de dissémination que sont les fruits et les graines auraient été transportés par des animaux (Chapman *et al.*, 1999) et le vent (Emetere & Akinyemi, 2013). Ces espèces issues de ce mode de dissémination sont des épiphytes accidentelles éphémères. Le second groupe composé de *Ancistrorhynchus capitatus*, *Cyperus sphacelatus*, *Phymatodes scolopendria*, *Croton hirtus*, inventorié dans les plantations de cacaoyers s'expliqueraient par la dégradation de ces plantations. En effet, Ces espèces seraient capable de supporter les rayonnements solaires très élevés.

Le troisième groupe composé de *Piper guineense*, *Solenangis Scandens*, *Cercestis afzelii*, dans les plantations d'hévéa, montreraient qu'elles sont hygrophiles. Car ces espèces ont été inventoriées dans les plantations d'hévéa situées en lisière d'un bas-fond. Le quatrième groupe est constitué de *Microgramma owariensis*, *Platynerium angolense*, *Microsorium punctatum*, rencontrées dans les plantations de cacaoyers et d'hévéa. Ces espèces obtenues seraient des héliophiles. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Gnagbo *et al.* (2016) dans le Parc National d'Azagny. Ces auteurs affirmeraient que ces espèces sont caractéristiques des biotopes dégradés.

## **CONCLUSION**

## CONCLUSION

L'objectif de ce travail était de contribuer à la connaissance des épiphytes de Côte d'Ivoire à travers celle de l'enclave Djapadji au Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire. Les inventaires de la flore épiphyte effectués sur 18 placettes dans les différents biotopes de l'enclave Djapadji ont permis de collecter 16 épiphytes réparties en 16 genres et appartenant à 11 familles. Au sein de cette enclave, les jachères sont les plus diversifiées en espèces épiphytes. Les plantations de cacaoyers et d'hévéa sont les moins diversifiées en espèces épiphytes. Les biotopes qui présentent des similitudes dans leurs compositions en espèces épiphytes sont les plantations de cacaoyers et d'hévéa. Les jachères montrent une dissemblance avec les autres milieux.

L'analyse de l'écologie des épiphytes dans l'enclave Djapadji a permis de classer les épiphytes en trois catégories à savoir : les épiphytes strictes, épiphytes accidentelles et hémiepiphytes. Sur les 16 espèces d'épiphytes inventoriées, six (6) espèces représentent des épiphytes strictes et deux (2) espèces sont des hémiepiphytes. Sept (7) espèces sont des épiphytes accidentelles et une espèce est à la fois épiphyte stricte et accidentelle. De plus, les épiphytes ont été observées sous deux types de substrats (rhytidome et humus). Par ailleurs sept (7) espèces sont présentes uniquement sur les dépôts d'humus des plantes hôtes. Huit (8) espèces ont été observées uniquement sur les rhytidomes des espèces hôtes puis une espèce est observée sur les rhytidomes et humus. Dans cette enclave, l'analyse factorielle des correspondances a permis de distinguer les épiphytes de jachères et des épiphytes de culture (plantation). Les espèces telles que *Microgramma owariensis*, *Platyserium angolense* et *Microsorium punctatum*. Ces espèces n'ont pas de préférence de milieu, elles sont à la fois dans deux biotopes (plantations de cacaoyers et d'hévéa). A l'issue de cette étude, émettre des perspectives et faire quelques recommandations serait souhaitable. Ainsi pour les perspectives, il serait souhaitable de :

- étendre cette étude à d'autres enclaves de la Forêt classée de Rapide-Grah, afin d'avoir une connaissance plus large des épiphytes dans ces enclaves ,
- identifier les usages de certaines espèces épiphytes par les populations locales ;
- évaluer les valeurs socio-économiques des espèces épiphytes en vue de les valoriser.

Enfin, une recommandation est adressée aux responsables de l'OIPR et de la SODEFOR en souhaitant leur implication à :

- la sensibilisation des paysans sur l'importance des espèces épiphytes ;
- l'intensification de la pratique de l'agroforesterie dans l'enclave Djapadji afin d'accroître la diversité des épiphytes.

## **REFERENCES**

## REFERENCES

- Addo F.P., Anning A. K., Addo M. G. & Osei M. F. (2009). Composition and distribution of vascular epiphytes in a tropical semideciduous forest, Ghana. *African Journal of Ecology*, 47 (4) : 767-773.
- Adjakpa B. J., Yedomonhan H., Ahoton L. E., Weesie P. D. M. & 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 L. M. D., Touré A., Komoé K. & Ipou I. J. (2014). *Nephrolepis biserrata*, une Ptéridophyte utilisée comme plante médicinale en Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 81 (1) : 7298-7306.
- Adou Yao C.Y. (2005). Pratiques paysannes et dynamique de la biodiversité dans la Forêt Classé de Monogaga (Côte d'Ivoire). Thèse de doctorat, Département Hommes Natures Sociétés, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 233 p.
- Adou Yao C.Y. & N'Guessan E.K. (2005). Diversité botanique dans le sud du parc national de Taï, Côte d'Ivoire. *Afrique Science*, 01 (2) : 295-313.
- Aké-Assi L. (2002). Flore de la Côte d'Ivoire : catalogue systématique, biogéographie et écologie. Genève. *Boissiera*, 58 : 1-401
- Amani. Y. C. (2007). Marginalisation et vulnérabilité des communautés sédentaires dans les forêts classées en côte d'ivoire : cas de la forêt classée des rapides-Grah. *Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement*, n°2, Editions (EDUCI), Université Abobo Adjamé (Côte d'Ivoire) : 23-38.
- André H., Susete P., Celso A., Nadia F., Joana S., Fernandez S., Américo R., Rui P., (2014). Antioxydant and antimicrobial potential of the *Bifurcaria Bifurcata* Epiphytic bacteria, *Marine drugs*, 12 : 1676-1689.
- Banque mondiale (2022) : Stratégie de Restauration des Moyens de Subsistance des Personnes Affectées par le Projet d'Investissement Forestier (PIF) Phase 2 Forêts classées concernées : Haute Dodo, Rapides Grah et Scio, Projet d'Investissement Forestier (PIF) Phase 2, Abidjan (côte d'Ivoire), 29 p.

- Benlamdini N., Elhafian M., Rochdi A. & Zidane L. (2014). Etude floristique et ethnobotanique de la flore médicinale du Haut Atlas oriental (Haute Moulouya). *Journal of Applied Biosciences*, 78 : 6771-6787
- Buhendwa A.M., Biringanine M. E, Mapenzi N. A., Mwangamwanga, & AMANI Y. I.C. (2014). Etude des épiphytes dans la région orientale du lac- Kivu, cas de Iwiro et ses environs, R.D. Congo, *International Journal of Innovation and Applied Studies*, Vol. 6 (3) : 477-487.
- Catchpole B.D. (2004). The ecology of vascular epiphytes on a *Ficus* L. host (Moraceae) in a Peruvian cloud forest. Thèse de Doctorat, University of Tasmania (Perou), 166 p.
- Chapman C., Wrangham R., Chapman L., Kennard D. & Zanne A. E. (1999). Fruit and flower phenology at two sites in Kibale National Park, Uganda. *Journal of Tropical Ecology*, 15 (02) : 189-211.
- Comte K., Fayolle S. & Roux M. (2005). Quantitative and qualitative variability of epiphytic algae on one Apiaceae (*Apium nodiflorum* L.) in a karstic river (Southeast of France). *Hydrobiologia*, 543 : 37 - 53.
- Coulibaly B. (2011). Analyse des potentialités économiques durables dans le cadre de la mise en place du corridor du Parc national de Taï et de la forêt classée de Grebo. Rapport d'études. Abidjan, WCF (Programme STEWARD II). 69 p.
- Coxson D., Björk C. & Bourassa M. D. (2013). The influence of regional gradients in climate and air pollution on epiphytes in riparian forest galleries of the upper Fraser River watershed. *Botany*, 92 (1) : 23-45.
- Dehling D. M., Töpfer T., Schaefer H. M., Jordano P., Böhning - Gaese K. & Schleuning M., (2014). Functional relationships beyond species richness patterns : trait matching in plant–bird mutualisms across scales. *Global Ecology and Biogeography*, 23 (10) : 1085-1093.
- Diarrassouba A. (2021). Diversité, abondance et distribution des céphalophes (bovidae, artiodactyla) dans le parc national de Taï : implications pour la conservation. Thèse de Doctorat, UFR Biosciences, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY (Abidjan, Côte d'Ivoire), 121 p.
- Droissart V., Sonké B. & Stévert T. (2006). The Orchidaceae endemic to Atlantic Central Africa occurring in Cameroon. *Systematics and Geography of Plants*, 76 (1) : 3-84.

- Emetere M. E. & Akinyemi M. (2013). Modeling of Generic Air Pollution Dispersion Analysis from Cement Factory. *Analele Universităţii în Oradea. Seria Geografie*, 23 (1) : 181-189.
- 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.
- Frontier S., Pichod-Viale D., Leprêtre A., Davoult D. & Luczak C. (2008). *Écosystèmes : structure, fonctionnement, évolution*. 4<sup>è</sup> édition. Dunod, Paris, France, 558 p.
- Gentry A. H. (2008). Carbon storage and carbon emission offset potential in an African riverine forest, the lower Tana River forests, Kenya. *Journal of East African Natural History*, 97 : 207-223.
- GDT. (2022). Grand dictionnaire terminologie. <https://www.gdt.oqlf.gouv> .(page consultée le 04/08/2022).
- Glenday J., 2008. Carbon storage and carbon emission offset potential in an african riverine forest, the lower Tana river forests, Kenya. *Journal of East African Natural History*, 97 (2) : 207-223.
- Gnagbo A., Kouame D. & Adou Yao C.Y. (2016). Diversité des épiphytes vasculaires de la strate inférieure des formations végétales du Parc National d'Azagny (Sud de la Côte d'Ivoire). *Journal of Animal & Plant Sciences*, 28 (1) : 4366-4386.
- Gnagbo A. (2015). Diversité et distribution des épiphytes vasculaires des strates inférieures des forêts côtières de Côte d'Ivoire : Cas du Parc National d'Azagny. Thèse de Doctorat en Écologie végétale, Foresterie et biodiversité végétale. Université Felix-Houphouët Boigny, Abidjan (Côte d'Ivoire), 166 p.
- Gnagbo A. (2009). Impact des activités humaines sur la dynamique de la diversité floristique et de la végétation dans une forêt périurbaine d'Abidjan (Adiopodoumé), Côte d'Ivoire. Diplôme d'Etudes Approfondies, UFR Biosciences, Université de Cocody (Abidjan), 48 p.
- Gonzalez-Astorga, J. (2004). Diversity and genetic of the Mexican endemic epiphyte *Tillandsia achyrostachys* E. Morr. Ex Baker var. *achyrostachys* (Bromeliaceae). *Annals of Botany*, 94 : 545 - 551.

- Hakizimana P. (2012). Analyse de la composition, de la structure spatiale et des ressources végétales naturelles prélevées dans la forêt dense de Kigwena et dans la forêt claire de Rumonge au Burundi. Thèse de Doctorat, Université Libre de Bruxelles, Belgique, 141 p.
- Ipulet P. and Kasenene J. (2008). Diversity of Genus Ficus L. (Moraceae) in farmlands and pastoral areas in Buganda region, central Uganda. *African Journal of Ecology.*, 46 (1) : 52- 58.
- Jaffré T., Morat P., Veillon J.-M. & Mackee H. (1987). - Changements dans la végétation de la Nouvelle-Calédonie au cours du Tertiaire : la végétation et la flore des roches ultrabasiques. *Adansonia*, 4: 365-391.
- Kersten R. A. & Silva S. M. (2006). The floristic compositions of vascular epiphytes of a seasonally inundated forest on the coastal plain of Ilha do Mel Island, Brazil. *Revue de Biologie Tropicale*, 54 (3) : 935-942.
- Kimponi V., Lenga-Sacadura M.Y., Mamboueni J. C., Niamba L., (2018). Étude de la diversité floristique des ptéridophytes à Brazzaville. *La revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], (page consulté le 07 décembre 2022). « URL ». <https://doi.org/10.4000/vertigo.23458>.
- Kimponi.V., Lenga-Sacadura.M.Y., Kalath.R.S.& Kiangana-Ngoyi.L. (2017). Diversité floristique des épiphytes et hémiparasites vasculaires de l'écosystème forestier urbain de Brazzaville, Congo, *Journal of Applied Biosciences* .117 : 11704-11719.
- Kimponi V., Apani E. & Motom M. (2013). Analyse phytoécologique de la flore ligneuse de la Haute Sangha (République du Congo). *Adansonia*, 35 (1) : 107-134.
- Koffi K. A. D. (2016). Dynamique de la végétation et valeurs de conservation des espaces anciennement cultivés du parc national d'Azagny (sud de la côte d'ivoire). Thèse de Doctorat, Université Felix-Houphouët Boigny (Abidjan), 185 pp.
- Koffi A. M., Tonzibo Z. F., Delort L., Ruiz N., Caldefie-Chézet L. & Chalchat J. (2013). Corrélation entre la composition chimique et l'activité antifongique des huiles essentielles à prédominance thymol sur *Candida albicans* et *Aspergillus fumigatus*. *Phytothérapie*, 11 (2) : 134-139

- Kouamé A.P.S. (2013). Diversité végétale et estimation de la biomasse dans l'arboretum du centre national de floristique, Diplôme d'études approfondies d'écologie tropicale, UFR Biosciences Abidjan (côte d'ivoire), 41 p.
- Kouakou M. E. V. (2019). Impact des coupes d'exploitations et de gestion sur la diversité végétale des parcelles reboisées de la forêt classée de Bouafle (Centre-Ouest, Côte d'Ivoire). Mémoire de Master, UFR Agroforesterie, Université Jean Lorougnon Guédé, Daloa, Côte d'Ivoire, 50 p.
- Leigh J. E. G., Davidar P., Dick C. W., Puyravaud J. P., Terborgh J., Ter Steege H. & Wright S. J. (2004). Why do some tropical forests have so many species of trees ? *Biotropica*, 36 : 447 - 473.
- Malan D. F., Aké-Assi L., Tra Bi F. H. & Neuba D. (2007). - Diversité floristique du parc national des îles Ehotilé (littoral Est de la Côte d'Ivoire). *ois et Forêts des Tropiques*, 292 (2) :49-58.
- MINEEF (2007). Diversité biologique de la Côte d'Ivoire. Ministère de l'environnement et des eaux et forêts, Abidjan, 20 p
- Munoz F. (2010). Approcher l'écologie des orchidées à travers un atlas : enjeux de suivi et de conservation. Actes 15e colloque de la Société Française d'Orchidophilie, Montpellier (France), Cah. Soc. Fr. Orch. N° 7 : 8 p.
- Nigel D., Swarts, Kingsley W., Dixon, (2009). Perspectives on orchid conservation in botanic gardens, *Trends in plant science*, 14 (11) : 590-598.
- Noumi V. N., Zapfack L., Sonke B., Achoundong G. & Kengne O. C. (2010). Distribution et richesse taxonomiques des épiphytes de quelques phorophytes au Parc National de Korup (Cameroun). *International Journal of Environmental Studies*, 67 (1) : 51-61.
- OIPR. (2020) : Plan d'aménagement et de gestion du parc national Taï (2020-2029), Abidjan, OIPR,161 p.
- OIPR. (2006) : plan d'aménagement et de gestion du parc national de Taï, Abidjan, OIPR,110 p.
- OIPR. (2015) : plan d'aménagement et de gestion du parc national de Taï (2014-2018), Abidjan, OIPR ,141 p.

- Pielke, R. A. Sr., Marland, G., Betts, R. A., Chase, T. N., Eastman, J. L., Niles, J. O., Niyogi, D. D. & Running, S.W. (2002). The influence of land-use changes and landscape dynamics on the climate system : relevance to climate-change policy beyond the radiative effect of greenhouse gases. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series A* 360 : 1705-1719.
- Piélou E.C. (1966). Species diversity and pattern diversity in the study of ecological succession. *Journal of Theoretical Biology*, 10 : 370-383.
- Puig H, (2001). La Forêt Tropicale Humide. Belin, Paris,France. 448 p.
- Rafidison V. M., Rabevohitra R., Aumeeruddy-Thomas Y., Hossaert-Mckey M., Rasplus J.Y. & Kjellberg F. (2011). Notes taxonomiques et identification des Ficus malgaches. *Acta Botanica Gallica*, 158 (4) : 453-472.
- Raunkiaer C. (1934). The life form of plants and statistical plant geography. Clarendon press, 632 p.
- RGPH (2021). Recensement Général de la Population et de l’Habitat. Institut National de Statistiques : 49 p.
- Rivière J. N., Hivert J., Schmitt L., Derroire G., Sarrailh J.-M. & Baret S. (2008). - Rôle des fougères arborescentes dans l’installation des plantes à fleurs en forêt tropicale humide de montagne à la Réunion (Mascareignes, Océan Indien). *Revue d’écologie. (Terre Vie)*, 63 : 199-207.
- Sala E, Ballesteros E, Starr RM. (2001). Rapid decline of Nassau grouper spawning aggregations In Belize : Fishery Management and Conservation Needs, *Fisheries*, 26 (10) : 23-30.
- Scoupe, M. (2011). Composition floristique et diversité de la végétation de la zone Est du Parc National de Taï (Côte d’Ivoire). Master Université de Genève. 194 pp.
- Shannon C. E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. *The Bell System Technical Journal* 27 : 379-423.
- SODEFOR (1998). Actes de l’atelier sur le reboisement, Abidjan, Direction Technique, 205 p.
- Sorensen, T. A. (1948). A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content, and its application to analyses of the

- vegetation on Danish commons. Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs *Biologiske Skrifter* 5 : 1-34.
- Spichiger R.E., Figeat H.M., Jeanmond D. (2002). Botanique systématique des plantes à fleur une approche phylogénétique nouvelle des angiospermes des régions tempérées et tropicales. *PPUR presse polytechniques*, 413 p.
- Sybil G.G., Nadkarni N., Amici A., (2016). Les rôles fonctionnels des épiphytes et des sols arboricoles dans les forêts nuageuses tropicales de montagne, *Journal d'écologie tropicale*, 32 (11) : 335-367.
- Tiébré MS, Vroh BTA, Kouamé D, N'da KD and Adou Yao CY (2015). Effects of exotic invasive tree *Hopea odorata* Roxb. (Dipterocarpaceae) on plant diversity and carbon storage of the Banco National Park in Côte d'Ivoire. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 10 (1) : 207-216.
- Tixier P. (1966). Flore et végétation orophiles de l'Asie tropicale. Société d'édition d'enseignement supérieur, Paris (France), 267 p.
- UICN (2020). IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020.1. <https://www.iucnredlist.org>. (Page Consultée le 18 Août 2022)
- Vroh B. T. A. (2013). Evaluation de la dynamique de la végétation dans les zones agricoles d'Azaguié (Sud-est Côte d'Ivoire). Université Félix-Houphouët-Boigny, UFR Biosciences, Thèse Unique de Botanique, Côte d'Ivoire, 131 p.
- Vroh BTA, Tiébré MS, Ouattara D. and N'Guessan K.E. (2014). La réserve forestière Dékpa d'Agbaou, un exemple de conservation de la diversité végétale sur les sites miniers de la Côte d'Ivoire. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 6 (2) : 162-171.
- Winkler M., Hulber K. & Hietz P. (2007). - Population dynamics of epiphytic bromeliads: Life strategies and the role of host branches. *Basic and Applied Ecology*, 8: 183-196.
- Wright S. J. (2002). Plant diversity in tropical forests: a review of mechanisms of species coexistence. *Oecologia*, 130 : 1-14.
- Zapfack L. & Engwald S. (2008). Biodiversity and spatial distribution of vascular epiphytes *In two biotopes of the Cameroonian semi-deciduous rain forest. Plant Ecology*, 195 (1) : 117-130.

Zotz G. & Bader M. Y. (2009). Epiphytic plants in a changing world: Global change effects on vascular and non-vascular epiphytes. *Functional Ecology of Plants, Institute of Biology and Environmental Sciences*. University of Oldenburg (Germany), 27 p.

## **ANNEXES**





## RESUME

Les activités anthropiques tels que l'orpaillage illégal et l'exploitation forestière, sont les facteurs irritant fortement l'érosion de la biodiversité en Côte d'Ivoire. Parmi les espèces végétales fortement affectées et même menacées de disparition, l'on rencontre les épiphytes. Cette étude est donc initiée pour appréhender la dynamique des peuplements épiphytes face à la pression anthropique. Elle doit permettre une meilleure connaissance des épiphytes de Côte d'Ivoire à travers celle de l'enclave Djapadji. La méthode de travail a consisté en une série d'inventaires de la flore épiphyte sur des placettes carrées de 625 m<sup>2</sup>. Au total, 18 placettes ont été posées dans les jachères, les plantations cacaoyères et d'hévéas. Une richesse floristique de 16 d'épiphytes réparties entre 16 genres et à 11 familles a été observée. Les biotopes plus proches dans leurs compositions en épiphytes sont les plantations de cacao et d'hévéa avec un coefficient de similitude de 63 p.c. Les jachères sont les formations végétales les plus diversifiées de cette enclave. La distribution de ces épiphytes dans les biotopes a permis de catégoriser les épiphytes des cultures et des jachères. Étendre cette étude dans les autres enclaves permettra d'avoir une connaissance plus large des épiphytes dans ces enclaves.

**Mots clés :** épiphytes, Diversité floristique, Enclave Djapadji, Forêt classée de Rapide-Grah, Côte d'Ivoire.

## ABSTRACT

Anthropic activities such as illegal gold panning and logging are factors that strongly irritate the erosion of biodiversity in Côte d'Ivoire. Among the plant species strongly affected and even threatened with extinction, we find the epiphytes. This study is thus initiated to apprehend the dynamics of epiphytic stands facing the anthropic pressure. It should allow a better knowledge of the epiphytes of Côte d'Ivoire through that of the Djapadji enclave. The working method consisted of a series of inventories of the epiphytic flora on square plots of 625 m<sup>2</sup>. A total of 18 plots were set up in fallow land, cocoa and rubber plantations. A floristic richness of 16 epiphytes distributed among 16 genera and 11 families was observed. The biotopes with the closest epiphyte composition are the cocoa and rubber plantations with a similarity coefficient of 63%. The fallows are the most diversified plant formations in this enclave. The distribution of these epiphytes in the biotopes made it possible to categorize the epiphytes of the crops and the fallows. Extending this study in the other enclaves will allow to have a wider knowledge of epiphytes in these enclaves.

**Key words :** epiphytes, floristic diversity, Djapadji enclave, Rapide-Grah classified forest, Côte d'Ivoire.