



UNIVERSITE
JEAN LOROUGNON GUEDE

UFR ENVIRONNEMENT

REPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE

Union-Discipline-Travail

Ministère de l'Enseignement Supérieur et
de la Recherche Scientifique

ANNEE ACADEMIQUE :
2018-2019

N° D'ORDRE : 0239/2020

N° CARTE D'ETUDIANT :
CI0413001816

LABORATOIRE :

BIODIVERSITE ET
ECOLOGIE TROPICALE

MASTER

Biodiversité et Gestion Durable des Ecosystèmes

Option : Ecologie et Gestion Durable des Ecosystèmes

THEME :

**Diversité floristique et valeur de conservation de la
Réserve Ecologique de l'Unité Agricole Intégrée de la
SAPH de Toupah (Sud de la Côte d'Ivoire)**

Présenté par :

KOUAME Adjoua Flora Nadège

JURY

Président : M. KOUASSI Kouadio Daniel, Maître de conférences,
Université Jean LOROUGNON GUEDE

Directeur : M. BARIMA Yao Sadaïou Sabas, Maître de conférences,
Université Jean LOROUGNON GUEDE

Encadreur : M. KPANGUI Kouassi Bruno, Maître Assistant,
Université Jean LOROUGNON GUEDE

Examineur : M. AKEDRIN Tetchi Nicaise, Maître-Assistant,
Université Jean LOROUGNON GUEDE

Soutenu publiquement

Le : 05 juin 2020



UNIVERSITE
JEAN LOROUGNON GUEDE

UFR ENVIRONNEMENT

REPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE

Union-Discipline-Travail

Ministère de l'Enseignement Supérieur et
de la Recherche Scientifique

ANNEE ACADEMIQUE :
2018-2019

N° D'ORDRE : 0239/2020

N° CARTE D'ETUDIANT :
CI0413001816

LABORATOIRE :

BIODIVERSITE ET
ECOLOGIE TROPICALE

MASTER

Biodiversité et Gestion Durable des Ecosystèmes

Option : Ecologie et Gestion Durable des Ecosystèmes

THEME :

**Diversité floristique et valeur de conservation de la
Réserve Ecologique de l'Unité Agricole Intégrée de la
SAPH de Toupah (Sud de la Côte d'Ivoire)**

Présenté par :

KOUAME Adjoua Flora Nadège

JURY

Président : M. KOUASSI Kouadio Daniel, Maître de Conférences,
Université Jean LOROUGNON GUEDE

Directeur : M. BARIMA Yao Sadaïou Sabas, Maître de conférences,
Université Jean LOROUGNON GUEDE

Encadreur : M. KPANGUI Kouassi Bruno, Maître-Assistant,
Université Jean LOROUGNON GUEDE

Examineur : M. AKEDRIN Tetchi Nicaïse, Maître-Assistant,

Université Jean LOROUGNON GUEDE

Soutenu publiquement

Le : 05 juin 2020

TABLE DES MATIÈRES	Pages
DEDICACES	iv
AVANT-PROPOS	v
REMERCIEMENTS	vi
LISTE DES SIGLES, ABREVIATIONS ET ACRONYMES	viii
LISTE DES TABLEAUX.....	x
LISTE DES FIGURES	xi
LISTE DES ANNEXES	xii
INTRODUCTION	1
PARTIE 1 : GENERALITES	4
1.1- Présentation de la zone d'étude	5
1.1.1- Situation géographique	5
1.1.2- Historique de création de la zone de biodiversité	5
1.2 – Facteurs abiotiques.....	6
1.2.1- Climat	6
1.2.2- Géologie et sol.....	7
1.3- Facteurs biotiques	7
1.3.1- Végétation.....	7
1.3.2- Faunes	8
1.3.3- Population et activités économiques.....	8
1.4- Agriculture industrielle et préservation de la biodiversité	8
1.5- Conservation de la biodiversité dans les plantations industrielles en Côte d'Ivoire.....	9
1.6- Caractéristiques des Forêts à Haute Valeur de Conservation (FHVC).....	10
PARTIE 2 : MATERIEL ET METHODES.....	12
2.1- Matériel.....	13
2.1.1- Donnée spatiale.....	13
2.1.2- Matériel biologique.....	13

2.1.3- Matériel technique	13
2.1.4-Logiciels	13
2.2- Méthodes	13
2.2.1- Méthodes de collecte de données	13
2.2.1.1- Cartographie et type d'occupation du sol	13
2.2.1.1.1- Acquisition et prétraitement des images satellitaires	14
2.2.1.1.2- Traitement de l'image	14
2.2.1.1.3- Vérification et description des types d'occupations sur le terrain	14
2.2.1.2- Inventaire floristique	14
2.2.1.2.1- Relevé de surface	14
2.2.1.2.2- Relevé itinérant	15
2.2.2- Méthodes d'analyse des données	16
2.2.2.1- Cartographie de l'occupation du sol	16
2.2.2.1.1- Classification	16
2.2.2.1.2- Validation de la classification et production cartographique	17
2.2.2.2- Analyse des données floristiques	17
2.2.2.2.1- Diversité qualitative	17
2.2.2.2.2- Diversité quantitative	19
2.2.2.2.3- Similarité floristique des formations inventoriées	21
PARTIE 3 : RESULTATS ET DISCUSSION	22
3.1- Résultats	23
3.1.1- Cartographie de l'occupation du sol de la Réserve écologique de Toupah	23
3.1.1.1- Validité de la classification	23
3.1.1.2- Classes d'occupation du sol ou description des formations végétales rencontrées dans la Réserve écologique de Toupah	24
3.1.1.2.1- Forêts denses	24
3.1.1.2.2- Forêts secondaires	25

3.1.1.2.3- Jachères.....	26
3.1.1.3- Composition de l'occupation du sol de la réserve de Toupah	27
3.1.2- Diversité floristique, valeur de conservation et structure des formations végétales de la réserve de Toupah	27
3.1.2.1- Diversité qualitative.....	27
3.1.2.1.1- Richesse floristique.....	27
3.1.2.1.2- Composition floristique	29
3.1.2.1.3- Espèces à statut particulier.....	32
3.1.2.2- Diversité quantitative.....	35
3.1.2.2.1- Diversité spécifique	35
3.1.2.2.2- Diversité structurale de la végétation	36
3.1.2.3- Similarité floristique des formations végétales inventoriées	38
3.2- Discussion.....	39
3.2.1- Cartographie des classes d'occupation du sol de la zone d'étude.....	39
3.2.2- Diversité floristique et valeur de conservation de la réserve écologique de Toupah	39
CONCLUSION.....	44
REFERENCES	47
ANNEXES	

DEDICACES

Je dédie ce mémoire à ma regrettée mère, Feu KOUASSI Adjoua Hélène pour tout son amour dans ma vie. Mais malheureusement elle n'a pas eu l'occasion d'être présente aujourd'hui pour assister à la soutenance de mon mémoire de master.

A ma tante maman N'DRI Ahou Suzanne, ce mémoire est le fruit de ta souffrance et l'expression de mon amour pour toi. Les mots me manquent pour te traduire toute ma reconnaissance.

AVANT-PROPOS

La présente étude s'inscrit dans le cadre d'un stage réalisé au sein de l'entreprise SIFCA. Le contexte dans lequel se situe ce stage vient de la politique de durabilité du groupe SIFCA. En effet, dans une démarche de certification, le groupe SIFCA souhaite élaborer un plan de gestion des zones de biodiversité se trouvant sur leurs différents sites et connaître les zones de Haute Valeur de Conservation de la biodiversité.

Ce projet vise à analyser la valeur de conservation pour la biodiversité de la réserve écologique de Toupah. De façon spécifique, il s'est agit de :

- déterminer la diversité floristique et la structure des formations végétales de la réserve écologique de Toupah ;
- cartographier l'utilisation du sol dans le fragment forestier conservé de la réserve écologique de Toupah.

REMERCIEMENTS

Ce travail de master n'aurait pas pu se concrétiser sans l'appui et les encouragements que nous avons reçus tout au long de ces dernières années. Il est donc un devoir pour nous d'exprimer nos remerciements et notre gratitude à toutes les personnes physiques ou morales qui ont contribué, de près ou de loin, à créer des conditions favorables à l'aboutissement de ce mémoire.

Nos premiers mots de remerciement vont à l'endroit de la Présidente de l'Université Jean Lorougnon Guédé, Professeur TIDOU Abiba Sanogo épouse KONE, des Vices présidents, Professeur KONE Tidiani et Docteur AKAFFOU Doffou Selastique pour leurs sages conseils et pour leurs dévouements dans la formation des étudiants.

Nous tenons également à remercier le Directeur de l'Unité de Formation et de Recherche (UFR) Environnement, Docteur KOUASSI Kouakou Lazare, Maître de Conférences qui s'est battu corps et âme pour le bon déroulement de notre année académique au sein de l'UFR.

Nous remercions aussi le Responsable du laboratoire BioEcoTrop, Docteur KOFFI Béné Jean-Claude, Maître de Conférences pour avoir accepté notre inscription en Licence puis en Master au sein du laboratoire qu'il dirige.

Nous remercions les membres du jury pour avoir accepté de juger ce travail en vue d'améliorer sa qualité.

Nous exprimons notre profonde gratitude aux responsables du groupe SIFCA plus particulièrement au Directeur général Monsieur BILLON Pierre, à la Directrice de Développement Durable et Communication Madame BILLON Henriette, à Monsieur NOUFE Sié Responsable Développement Durable, à mon encadreur de stage Monsieur OUATTARA Zana et toute la Direction de Développement Durable et Communication d'avoir accepté notre stage dans leur illustre entreprise ainsi que pour leur savoir professionnelle auquel ils nous ont initié.

Nous disons merci aux Responsables de la SAPH de Toupah, plus particulièrement au Directeur Monsieur ANODJO Vincent, à Monsieur OUATTARA Janvier, Chef de Service Ressource Humaine et à Monsieur KOUAKOU Hermann, Assistant développement durable pour leur accueil et leur aide sur le site de Toupah pour la mission de terrain.

Nous remercions Docteur BARIMA Yao Sadaïou Sabas, Maître de Conférences, Directeur Scientifique de ce présent mémoire qui par sa rigueur scientifique, nous a aidés dans la réalisation de ce document. Ensuite, nous remercions notre encadreur, Docteur

KPANGUI Kouassi Bruno dont ses grandes qualités humaines et sa promptitude dans le travail ont été remarquables. Il a su, par ses enseignements, sa patience, ses conseils, ses directives, permettre le bon déroulement des travaux ainsi que l'acquisition de nouvelles connaissances scientifiques.

Nous sommes reconnaissants aux Docteurs SANGNE Yao Charles, BAMBA Issouf, N'GOURAN Kobenan Pierre, KOFFI N'Guessan Achille, KOUAKOU Akoua Tamia Madeleine et KOUAKOU Kouassi Apollinaire pour leurs conseils et critiques. Nous n'oublions pas les doctorants et mémorants du GRIEPE, qui nous ont soutenus depuis les travaux de terrain jusqu'à la soutenance. Ils ont su créer un cadre idéal de travail et de convivialité.

Nous disons merci à toute notre famille, particulièrement à notre tante KOUASSI Ahou Suzanne et son époux N'DRI Laurent, à nos frères et sœurs en particulier N'DRI Ange et KOUAME Michaël. Qu'ils reçoivent, ici nos reconnaissances sincères pour tous les efforts consentis à notre éducation. Ce travail est le résultat de leurs efforts et le début d'une autre étape.

Nous adressons un remerciement particulier à la famille AHIZI pour leur soutien, leur générosité et l'accueil reçu au sein de leur maison depuis notre orientation dans cette Université de Daloa.

Nous disons merci à tous nos amis particulièrement ceux de Master 2 Biodiversité et Gestion Durable des Ecosystèmes qui ont toujours manifesté leur sympathie et aimable collaboration chaque fois que nous avons eu besoins d'eux.

Enfin, nous adressons nos profonds remerciements au chef du village de Toupah, à ses notables et aux populations pour le bon accueil et leur participation active lors des activités de terrain.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude aux différentes personnes qui de près ou de loin, par leurs encouragements et conseils ont permis la réalisation de ce travail.

LISTE DES SIGLES, ABREVIATIONS ET ACRONYMES

Affinités chorologiques

- i : Taxon introduit ou exotique
GC : Taxon de la région Guinéo-Congolaise
GC-SZ : Taxon de la zone de transition entre la région Guinéo-Congolaise et la région Soudano-Zambézienne
GCW : Taxon du bloc forestier ouest africain (GCW)
SZ : Taxon de la région Soudano-Zambézienne

Types biologiques

- Np : Nanophanérophytes (Taxon dont la hauteur est comprise entre 0,25 et 2 m)
mi : Microphanérophytes (taxon dont la hauteur est comprise entre 2 et 8 m)
me : Mésophanérophytes (taxon dont la hauteur est comprise entre 8 et 32 m)
mg : Mégaphanérophytes (taxon dont la hauteur est supérieure à 32 m)

Espèces à statut particulier

- EN : Espèce En Danger
HC : Espèce de Haute Guinée
LC : Espèce à Préoccupation Mineur
SSA : Espèce Sassandrienne
VU : Espèce Vulnérable

Autres

- DHP : Diamètre à Hauteur de Poitrine
FHVC : Forêt à Haute Valeur de Conservation
FSC : Forest Stewardship Council
GPS : Global Positioning System
GRIEPE : Groupe de Recherche Interdisciplinaire en Ecologie du Paysage et en Environnement
HVC : Haute Valeur de Conservation
SAPH : Société Africaine de Plantation d'Hévéa
SOGB : Société des Caoutchoucs de Grand-Béréby

UAI : Unité Agricole Intégré

UICN : Union International pour la Conservation de la Nature

UFR : Unité de Formation et de Recherche

LISTE DES TABLEAUX

	Pages
Tableau I : Matrice de confusion (%) de la classification d'image	24
Tableau II : Superficies des classes d'occupation du sol de la réserve de Toupah	27
Tableau III : Variation des essences recensées dans les différents biotopes.....	28
Tableau IV : Liste des espèces endémiques	34
Tableau V : Liste des espèces rares ou menacées de disparition.....	35
Tableau VI : Valeur des indices de diversité dans les différents biotopes	36
Tableau VII : Densité de tiges et aires basales dans les différents biotopes	36
Tableau VIII : Coefficients de similitude de Sørensen (%) calculés entre les différents biotopes	38

LISTE DE FIGURES

Pages

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude	5
Figure 2 : Diagramme Ombrothermique de Toupah de 1989 à 2019	7
Figure 3 : Répartition spatiale des sites d'échantillonnages	16
Figure 4 : Structure des catégories de la liste rouge de l'Union International pour la Conservation de la Nature.....	19
Figure 5 : Carte d'occupation du sol de la réserve de Toupah.....	23
Figure 6 : Vue de l'intérieur d'une forêt dense	25
Figure 7 : Aperçue d'une forêt secondaire.....	26
Figure 8 : Vue d'une jachère.....	26
Figure 9 : Liste des familles dominantes en nombre d'espèces dans la réserve de Toupah ..	28
Figure 10 : Spectre des types biologiques des espèces inventoriées.....	29
Figure 11 : Types biologiques dans les différents types de milieux de la réserve de Toupah	30
Figure 12 : Types morphologiques dans l'ensemble de la réserve de Toupah.....	30
Figure 13 : Types morphologiques dans les différents types de milieux dans la réserve écologique de Toupah.....	31
Figure 14 : Types chorologiques des espèces rencontrées dans la forêt de Toupah.....	31
Figure 15 : Types chorologiques dans les différents types de milieux de la réserve de Toupah	32
Figure 16 : Diagramme comparatif du nombre de tiges dans la réserve de Toupah.....	37
Figure 17 : Diagramme comparatif du nombre de tiges dans les différents biotopes.....	38

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Liste générale des espèces

Annexe 2 : Liste des espèces à statut particulier

INTRODUCTION

Les forêts tropicales sont des écosystèmes qui jouent un rôle capital dans les équilibres climatiques et constituent le plus grand réservoir de biodiversité de la planète (Tchatat *et al.*, 1999 ; Adjakpa *et al.*, 2013). Elles stockent de grandes quantités de carbone qui, autrement, seraient rejetés dans l'atmosphère et participeraient au changement climatique (Greenpeace, 2009). Ces forêts limitent également le ruissellement des eaux de pluies en favorisant leur infiltration dans le sol (Bergonzini & Lanly, 2000). Malgré l'attention que la communauté internationale porte aux forêts tropicales et aux services qu'elles fournissent, elles demeurent menacées à travers le monde entier (Koffi, 2016). Dès lors, le souci de conservation de la biodiversité, avec la prise en compte des besoins et aspirations des populations, sont devenus une préoccupation majeure depuis le Sommet de la Terre en 1992 (Inoussa *et al.*, 2013). Il s'en est suivi un besoin urgent de comprendre les effets directs et indirects des activités humaines sur la biodiversité, qui sont des questions sujettes à de nombreux débats scientifiques (Larrere & Larrere, 1997). Malgré cette prise de conscience collective, l'érosion de la biodiversité se poursuit et constitue une menace pour l'humanité (Sinsin & Kampmann, 2010 ; Inoussa *et al.*, 2013).

La Côte d'Ivoire qui comptait 16 millions d'hectares de forêt dans les années 60 se retrouve aujourd'hui avec moins de 2,5 millions d'hectares, soit seulement 11% de la couverture forestière initiale (Traoré, 2018). Le rythme de destruction annuelle de 265 000 ha de forêt de 1990 à 2000 est parmi les plus élevés au monde (Achard *et al.*, 2002). Les causes de cette destruction sont principalement l'agriculture sur brûlis avec le binôme café-cacao et les plantations agro-industrielles de palmier à huile et d'Hévéa (Yéo *et al.*, 2011 ; Gone Bi *et al.*, 2013 ; Koné *et al.*, 2014). Face à une demande mondiale de plus en plus croissante en biocarburants, en caoutchouc et en fèves de cacao, la déforestation va probablement s'accroître au cours de la prochaine décennie (Danielsen *et al.*, 2009). L'amélioration de la durabilité environnementale et sociale de l'agriculture est devenue un défi permanent dans le monde entier (Tilman & Clark, 2015).

Les gouvernements ivoiriens qui se sont succédés ont répondu à ce défi en élaborant une législation et des initiatives telles que des parcs nationaux, des réserves naturelles et des forêts classées qui sont mis à l'écart de toute activité d'exploitation (Gone Bi *et al.*, 2013). Parallèlement à ces initiatives gouvernementales, les travaux de multiples parties prenantes ont conduit à la création et à la promotion de systèmes de normes volontaires de durabilité, également appelés systèmes de certification (Potts *et al.*, 2014, Rueda *et al.*, 2017). Ces normes définissent généralement les pratiques de l'agriculture durable et identifient les actions que les

producteurs doivent entreprendre pour être certifiés comme étant responsables sur le plan environnemental et social (Milder *et al.*, 2015). Ainsi, au cours de la dernière décennie, on a assisté à une augmentation quasi exponentielle des surfaces gérées sous certification (Tayleur *et al.*, 2017). De nombreuses entreprises multinationales utilisent désormais la certification pour aider à réaliser et à démontrer les progrès réalisés dans le cadre des engagements publics en matière de durabilité (Dauvergne & Lister, 2012, Levin & Stevenson, 2012).

C'est dans ce cadre que certains acteurs du secteur agro-industriel ivoirien ont pris l'initiative d'adhérer à cette nouvelle approche à travers le maintien dans leurs zones de production, des fragments forestiers dédiés à la conservation de la biodiversité (Kpangui *et al.*, 2019). Le groupe SIFCA n'est pas en reste de ces initiatives. Depuis quelques années, le Groupe dispose de 102 fragments forestiers présentant une superficie globale de 4338,21 ha sur l'ensemble de leurs filiales. Malgré l'existence de ces fragments forestiers, très peu d'informations existent sur les formations végétales présentes, ainsi que sur leur biodiversité et leur mode de gestion. C'est dans ce contexte que cette étude a été entreprise sur l'un des fragments forestiers de l'Unité Agricole Intégrée (UAI) de la SAPH situé dans la sous-préfecture de Toupah. Ce fragment qui est la réserve écologique de Toupah a une superficie de 29,57 ha.

L'objectif général de cette étude est d'évaluer la diversité de la flore des formations végétales présentes dans cette zone. Pour atteindre cet objectif, il a fallu plus spécifiquement :

- cartographier les différentes classes d'occupation du sol de la réserve écologique de Toupah ;
- évaluer la diversité floristique, la valeur de conservation et la structure des formations végétales de la réserve écologique de Toupah.

Outre l'introduction et la conclusion suivie des perspectives et recommandations, le présent mémoire comprend trois grandes parties. La première partie est consacrée aux généralités. La deuxième partie présente le matériel et les différentes méthodes utilisées. La troisième partie présente les résultats suivis de leur discussion.

PARTIE 1 : GENERALITES

1.1- Présentation de la zone d'étude

1.1.1- Situation géographique

La zone concernée par notre étude appartient au domaine de l'Unité Agricole Intégrée (UAI) de la SAPH dans la sous-préfecture de Toupah. Elle est située dans la région des Grands-Ponts, plus précisément dans le département de Dabou, au Sud de la Côte d'Ivoire. Cette zone a une superficie de 29,57 ha. Elle est située à 22 km de Dabou et à 78 km de la capitale économique, Abidjan, entre 05°19'42.8'' latitude Nord et 04°34'51.8'' longitude Ouest (Danon *et al.*, 2017).

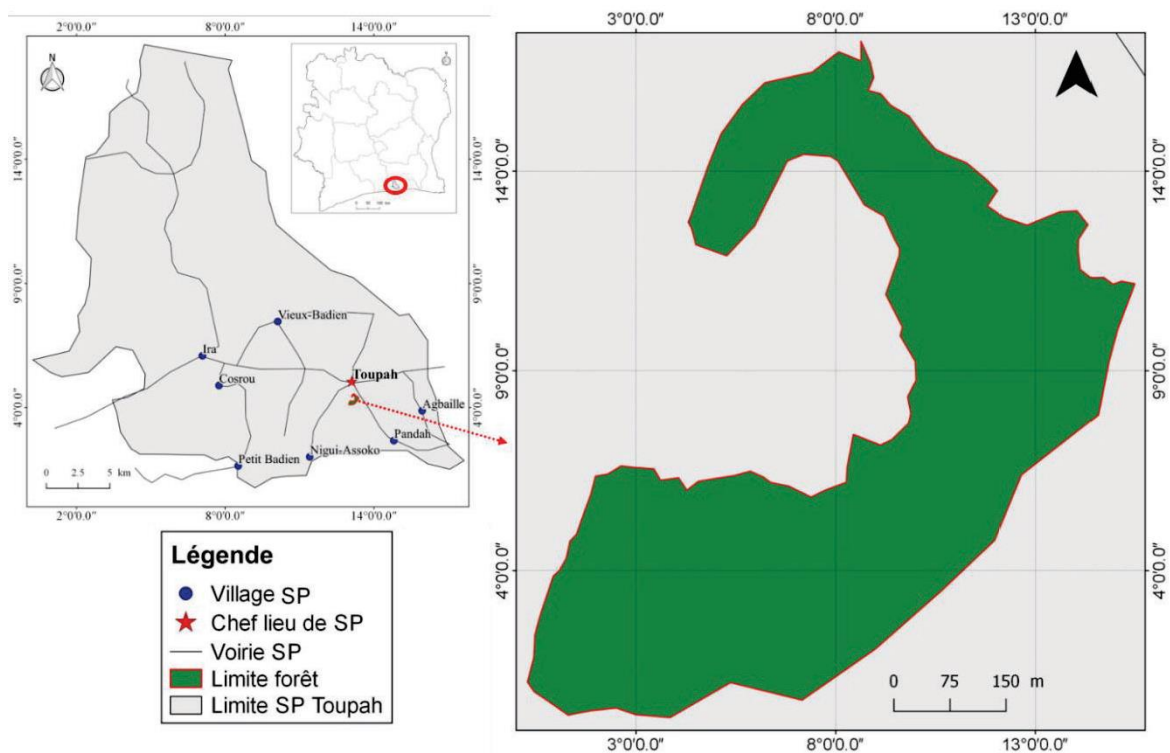


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

1.1.2– Historique de création de la zone de biodiversité

Fondé en 1964, SIFCA est un groupe agro-industriel ivoirien spécialisé dans trois domaines porteurs de l'économie africaine que sont le palmier à huile, le sucre de canne et le caoutchouc naturel. Le groupe SIFCA est installé dans 6 pays (Côte d'Ivoire, France, Ghana, Libéria, Nigéria et Sénégal), et réparti dans 11 filiales dont quatre en Côte d'Ivoire (Sucrivoire, Palmci, Sania et SAPH). Chaque filiale est organisée en Unités Agricoles Intégrées (UAI)

Le groupe SIFCA s'est engagé dans le développement durable avec le concept « Zéro Déforestation » en juillet 2016. Dans ce cadre, le Groupe mène des actions fortes pour tenir ses engagements. Pour mener à bien sa démarche de préservation de la biodiversité, le groupe a

adopté une charte et des critères de préservation de la biodiversité pour différents sites. Aujourd'hui, le groupe SIFCA dispose de 102 fragments forestiers d'une superficie globale de 4338,21 ha répartis comme suit : 520,71 ha pour la SAPH (53 fragments), 607,17 ha pour PALMCI (35 Fragments), 271,37 ha pour SUCRIVOIRE (10 fragments) et 605,5 ha pour GREL (6 fragments forestiers), RENL 430 ha, MOPP 103,46 ha, CRC 1 800 ha (SIFCA, 2018).

La réserve écologique de Toupah fait partie de l'un des sites de la SAPH. Elle a été créée en 2014 et couvre une surface de 29,57 ha. A l'origine de sa création, cette zone était réservée pour les plantations d'hévéa. Elle va connaître un autre objectif lorsque le groupe SIFCA décide d'opter pour une politique de développement durable. C'est ainsi que les responsables de SIFCA et de la SAPH ont décidé de transformer cette zone d'une superficie de 29,57 ha de forêt en une zone de protection de la biodiversité.

1.2 – Facteurs abiotiques

1.2.1- Climat

La sous-préfecture de Toupah dans laquelle se trouve la réserve écologique est caractérisée par un climat de type équatorial de transition chaud et humide (Danon *et al.*, 2017). Le diagramme ombrothermique (Figure 2) réalisé à partir des moyennes pluviométrique et thermique de 1989 à 2019 présente quatre saisons dont deux saisons sèches et deux saisons de pluies. La grande saison sèche part de Décembre à Mars et la petite saison sèche s'étend de fin juillet à Août. Ces deux saisons sèches sont séparées par des saisons de pluies dont la plus grande dure 4 mois (Avril-Juillet). Le mois de Juin constitue le mois le plus humide avec 137,53 mm de pluie. Les précipitations moyennes mensuelles varient entre 10,01 et 137,53 mm de pluie. Les températures moyennes mensuelles oscillent entre 24,73 et 27,98 °C.

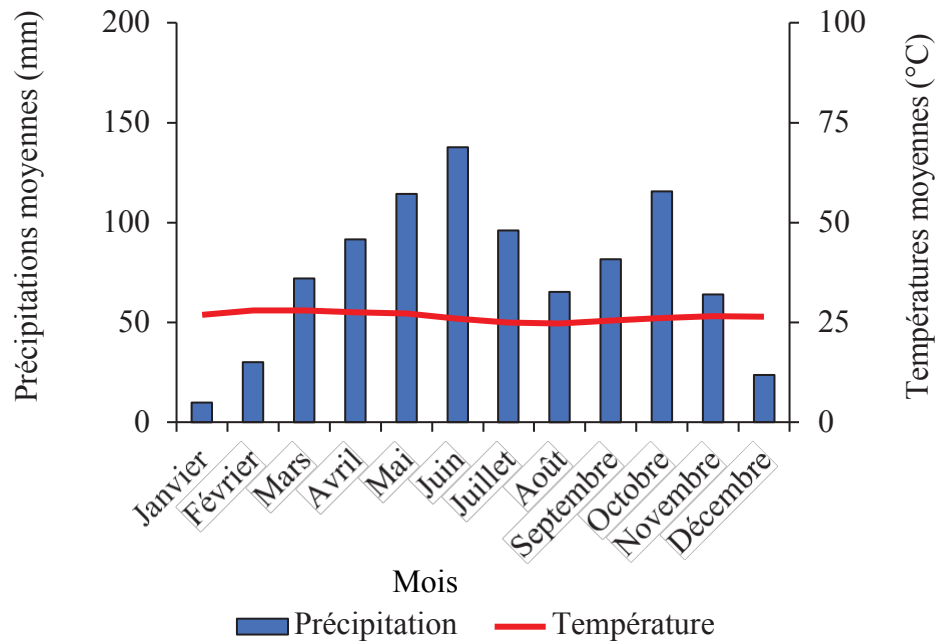


Figure 2 : Diagramme Ombrothermique de Toupah de 1989 à 2019 (Source de données : www.Tutiempo.net)

1.2.2- Géologie et sol

La sous-préfecture de Toupah présente deux ensembles géologiques bien distincts : les formations du socle en grande partie représentées par les schistes avec quelques granites et les formations du bassin sédimentaire. Le socle est en majorité constitué par les formations cristallophylliennes (Gbangbot *et al.*, 2019). Les sols dans cette localité sont de types ferrallitiques fortement désaturés sous forte pluviométrie et sont en général formés de dépôts détritiques sablo-argileux (sols hydromorphes) (Kangha *et al.*, 2016). Ce sont des sols profonds et peu gravillonnaires aux propriétés physiques très bonnes. Ces sols sont très favorables aux cultures industrielles tels que l'hévéa, le palmier à huile mais aussi à la pratique de cultures vivrières notamment le manioc (Kangha *et al.*, 2016).

1.3- Facteurs biotiques

1.3.1- Végétation

La réserve écologique de Toupah appartient au domaine guinéen et fait partie du secteur ombrophile caractérisé par la présence de grands arbres. Cette zone d'étude est caractérisée par une variété de formations végétales due aux conditions édaphiques. Les formations végétales sont constituées de forêts hygrophiles ou forêts ombrophiles, des forêts côtières et de savanes pré-lagunaires. Le déterminisme de ces forêts est de nature climatique (Kangha *et al.*, 2016).

Ces forêts ombrophiles présentent également d'autres caractères liés aux conditions « microclimatiques ». Elles sont très riches en lianes et en épiphytes. Les arbres à contreforts ou à racines-échasses y sont très abondants, avec des fûts impressionnants, étalant très haut leurs cimes. Il y a aussi la présence des savanes pré-lagunaires (Anonyme, 2009). Les espèces *Berlinia occidentalis* Keay (Caesalpiniaceae) et *Duparquetia orchidacea* Baill. (Caesalpiniaceae) y sont représentées.

1.3.2- Faunes

La localité de Toupah se trouvant dans la partie Sud de la Côte d'Ivoire est placée dans un environnement lagunaire où elle regorge une diversité de poisson et d'autres types d'animaux aquatiques et d'animaux terrestres (Anonyme, 2009).

1.3.3- Population et activités économiques

La population de la sous-préfecture de Toupah est estimée à 30 175 habitants (INS, 2015). Elle est occupée majoritairement par le peuple Adjoukrou qui représente les autochtones de la localité. Cette population rurale cohabite actuellement avec un fort taux d'allochtones constitués de populations originaires d'autres régions de la Côte d'Ivoire parmi lesquelles, on peut citer les Baoulé, Bété, Agni, Sénoufo, Dida et d'allogènes qui sont des ressortissants de la sous-région représentés par les burkinabé, togolais, Guinéen, Malien et des Nigériens. Ils sont attirés par les ensembles agro-industriels et la disponibilité des terres arables de cette localité.

L'activité principale de cette population est l'agriculture qui s'est beaucoup intensifiée avec la diversification et la diffusion des cultures de rentes et des cultures vivrières. Toutefois, le manioc et les cultures industrielles (l'hévéaculture et le palmier à l'huile) constituent les activités dominantes de cette localité (Kangha *et al.*, 2016). Cette localité dispose en son sein de plusieurs plantations de palmier à huile et d'hévéa qui connaissent un essor fulgurant dans le département. Du fait de plusieurs sociétés agro-industrielles dont la SAPH qui exploitent 31300 hectares d'hévéa dont 25 000 hectares appartiennent à la société et 6300 hectares à des particuliers. La production de cette société s'élève à près de 3000 tonnes de caoutchouc (Memel, 2012 ; SIFCA, 2018). En plus de ces activités agricoles, la population de la zone d'étude s'adonne à la pratique de la pêche.

1.4- Agriculture industrielle et préservation de la biodiversité

L'agriculture est un processus par lequel les êtres humains aménagent leurs écosystèmes et contrôlent le cycle biologique d'espèces domestiquées, dans le but de produire des aliments et d'autres ressources utiles à leurs sociétés (Le Roux *et al.*, 2008). L'agriculture

en Côte d'Ivoire se positionne comme le leader mondial du cacao, de la noix de cajou, de l'hévéa. L'économie de la Côte d'Ivoire est basée à 50 % sur l'agriculture (Sawadogo, 1974).

L'agriculture en Côte d'Ivoire concerne l'agriculture industrielle ainsi que l'agriculture vivrière (banane plantain, manioc, riz, maïs). Cependant l'agriculture industrielle constitue l'un des moteurs de l'économie ivoirienne. Le premier critère d'une agriculture industrielle est sa taille. Ainsi, selon Diry (1988), l'agriculture industrielle assure une production de masse. En Côte d'Ivoire, l'agriculture industrielle est basée sur les cultures pérennes (l'hévéa, le palmier à huile, le cacao, le café, le coton). L'agriculture industrielle est responsable pour 14 % au moins des émissions de gaz à effet de serre d'origine humaine (De Schutter, 2013), si l'on ne considère que les interventions faites sur le champ (les engrais produisent de l'oxyde d'azote, les tracteurs dégagent du dioxyde de carbone). Mais pour l'ensemble de la production alimentaire (transformation, transport), on est autour de 33 % des émissions (De Schutter, 2013). Aussi l'agriculture industrielle a des coûts environnementaux, avec la pollution des nappes phréatiques, la destruction de la matière organique dans les sols (De Schutter, 2013).

La production de l'agriculture industrielle augmente sans tenir compte des questions écologiques. Aujourd'hui, il nous faut chercher des solutions plus complexes. Ainsi lors de la convention sur la biodiversité en 1992 l'apparition du mot biodiversité coïncide avec la prise de conscience des menaces de disparition d'espèces liées à la modification et à la fragilisation de leurs milieux de vie. Depuis lors, l'un des principaux défis du monde moderne est la conciliation de l'activité économique avec la protection et la conservation de la biodiversité (Durand *et al.*, 2013). Ainsi plusieurs entreprises agroindustrielles conservent dans leur domaine des espaces pour la protection de la biodiversité. Parmi ces entreprises nous pouvons citer la Société de Caoutchouc de Grand-Béréby (SOGB) et le groupe SIFCA qui disposent respectivement de 34500 ha et 4338 ha de forêt pour la conservation de la biodiversité.

1.5- Conservation de la biodiversité dans les plantations industrielles en Côte d'Ivoire

Le développement de la Côte d'Ivoire repose depuis longtemps sur plusieurs cultures industrielles et plus précisément sur le cacaoyer, le caféier, le palmier à huile, l'hévéa, le cocotier, le cotonnier, le tabac et l'anacardier. Ces spéculations rapportent plus de 40% des recettes d'exportation du pays et leur culture occupe plus de la moitié de la population active (Sangaré *et al.*, 2009). La mise en place de ces cultures cause une perte annuelle d'environ 300 000 hectares de forêt (De Schutter, 2013). Certes la conservation des forêts est importante mais pas plus que leur utilisation. Vu l'impact des plantations industrielles sur la biodiversité, le processus de Haute Valeur de Conservation (HVC) est utilisé comme mesure de protection

contre la destruction de valeurs critiques, qui risquerait de survenir en cas de conversion de la végétation naturelle en plantation forestière ou agricole.

C'est dans ce sens qu'est né le concept de « Forêt à haute valeur pour la conservation (FHVC) ». L'idée qui sous-tend ce concept est de disposer d'un cadre pour repérer des régions forestières ayant des caractéristiques spéciales qui les rendent tout particulièrement précieuses pour la diversité biologique et / ou pour les populations locales (WWF-WARPO, 2006). Ce nouveau concept de conservation de la biodiversité semble bénéficier de l'adhésion de certains acteurs du secteur agro-industriel. Parmi eux, nous pouvons citer la Société des caoutchoucs de Grand-Béréby (SOGB) et le groupe SIFCA. Soucieux des conséquences écologiques et environnementales engendrées par la mise en place de vastes plantations monocultures d'hévéa, de palmier à huile et de la canne à sucre, ces entreprises ont décidé de conserver dans leur domaine plusieurs reliques forestières (Bohoussou *et al.*, 2018 ; SIFCA, 2018).

Ces reliques vont permettre de maintenir ou renforcer les Hautes Valeurs pour la Conservation (HVC) qui ont été identifiées. Les forêts à haute valeur pour la conservation sont également des forêts qui revêtent une importance exceptionnelle et cruciale en raison de leur diversité biologique et de leurs valeurs environnementales, socio-économiques et paysagères très élevées (Jennings *et al.*, 2003).

1.6- Caractéristiques des Forêts à Haute Valeur de Conservation (FHVC)

Le concept de FHVC a trait aux valeurs de forêts et aux services qu'elles offrent aux êtres humains et à la nature. Il peut être appliqué pour résoudre des problèmes sociaux, économiques et environnementaux tels que la conservation des espèces, des écosystèmes et des paysages les plus précieux d'une région. Il permet la protection des êtres humains contre les inondations et l'érosion de sols. Aussi, il permet la conservation de ressources naturelles importantes pour les communautés locales, la valorisation des produits forestiers non ligneux et des services environnementaux, la conservation de l'identité et du patrimoine culturel les plus précieux d'une région (Jennings *et al.*, 2003). Selon le Forest Stewardship Council (FSC), une évaluation complète de FHVC doit tenir compte des six Hautes Valeurs de Conservation (HCV) :

-HVC 1 : Concentrations de diversité biologique

Elle inclue les espèces endémiques et les espèces rares, menacées ou en danger qui sont importants au niveau mondiale, régionale ou nationale.

-HCV 2 : Ecosystèmes et mosaïques à l'échelle du paysage

Elle concerne de vastes écosystèmes à l'échelle du paysage et des mosaïques d'écosystèmes qui sont importants au niveau international, régional ou national, et qui abritent des populations viables de la plupart des espèces naturellement présentes selon un modèle naturel de distribution et d'abondance.

-HVC 3 : Ecosystèmes et habitats

Elle comprend des écosystèmes, des habitats ou des zones refuges rares, menacés ou en danger.

-HVC 4 : Services écosystémiques critiques

Elle prend en compte les services écosystémiques fondamentaux dans des situations critiques (dont la protection des bassins versants et le contrôle de l'érosion des sols et des pentes qui sont extrêmement vulnérables).

-HVC 5 : Besoins des communautés

Elle prend en compte des sites et ressources fondamentaux pour la satisfaction des besoins essentiels des communautés locales ou des Peuples Autochtones (par exemple, pour les moyens de subsistance, la santé, la nutrition), identifiés par le biais d'une concertation avec ces communautés ou ces Peuples Autochtones.

-HVC 6 : Valeurs culturelles

Cette valeur concerne les sites, ressources, habitats et paysages d'importance culturelle, archéologique ou historique au niveau international ou national; et/ou d'importance culturelle, écologique, économique ou religieuse/sacrée critique pour la culture des communautés locales ou des peuples Autochtones, identifiés par le biais d'une concertation avec ces communautés locales ou ces peuples Autochtones.

PARTIE 2 : MATERIEL ET METHODES

2.1- Matériel

2.1.1- Donnée spatiale

La donnée spatiale est constituée d'une image QuickBird de 30 cm de résolution datant du 20 Janvier 2020. Cette image est formée de trois bandes à savoir la Bande 1 (490 nm), la Bande 2 (560 nm) et la Bande 3 (665 nm).

2.1.2- Matériel biologique

Le matériel biologique est constitué d'échantillons d'espèces végétales récoltées lors des inventaires.

2.1.3- Matériel technique

La collecte de données a nécessité l'utilisation du matériel suivant :

- un GPS (Global Positioning System), pour relever les coordonnées géographiques des points d'observation ;
- un mètre ruban pour la mesure du diamètre des arbres ;
- un sécateur, pour la récolte des échantillons ;
- un appareil photographique numérique pour les prises de vue ;
- un décamètre pour la délimitation des placettes ;
- une corde pour marquer la placette ;
- un sac plastique pour le transport des espèces ;
- des papiers journaux pour la confection des herbiers.

2.1.4-Logiciels

Les logiciels ENVI 5.3 et QGIS 2.14.3 ont été utilisés pour respectivement le traitement de l'image satellite et pour l'élaboration des cartes. Par ailleurs le tableur Excel a été employé pour la saisie, l'analyse et les traitements statistiques des données de l'inventaire floristique et le programme MVSP a été utilisé pour le calcul des indices de diversité.

2.2- Méthodes

2.2.1- Méthodes de collecte de données

2.2.1.1- Cartographie et type d'occupation du sol

Les principaux types d'occupation du sol ont été identifiés et cartographiés en se basant sur le comportement spectral des objets sur l'image QuickBird. La cartographie a été réalisée en quatre étapes : acquisition et prétraitement des images satellitaires, l'extraction de la zone d'étude, la visite sur le terrain, la classification des images et production cartographique.

2.2.1.1.1- Acquisition et prétraitement des images satellitaires

L'image utilisée dans cette étude a été prise en Janvier 2020 c'est à dire pendant la saison sèche. A cette période, le taux de nébulosité et de la couverture nuageuse sont les plus faibles de l'année (Oszwald *et al.*, 2007), Permettant d'obtenir des images de meilleure qualité. Le prétraitement des images désigne l'ensemble des opérations qui sont normalement requises avant l'analyse principale et l'extraction de l'information. Il a pour objectif de corriger les déformations géométriques et radiométriques des plates-formes, des capteurs spécifiques, afin d'améliorer la lisibilité des images. Dans cette étude, l'image acquise avait déjà subi un prétraitement (corrections radiométriques et géométriques) avant sa mise en ligne. La principale opération effectuée a donc été l'extraction de la zone d'étude. L'image satellitaire acquise se présentait sous forme d'une grande scène dans laquelle était contenue la zone d'étude. A partir d'un fichier vecteur représentant le contour, la zone d'étude a été extirpée de la scène entière. L'extraction de cette zone a été réalisée sous le logiciel ENVI 4.7.

2.2.1.1.2- Traitement de l'image

Plusieurs traitements numériques permettent d'améliorer les images satellitaires en vue d'une bonne discrimination spectrale des types de formations végétales. La composition colorée est une combinaison des bandes spectrales reposant sur le principe d'affectation des bandes d'image à trois plans d'affichage basé sur trois couleurs primaires : rouge, vert et bleue.

L'objectif de cette opération était d'avoir une synthèse d'informations en vue de faire une bonne discrimination des types d'occupation du sol.

2.2.1.1.3- Vérification et description des types d'occupations sur le terrain

Des sites ont été sélectionnés sur l'image puis visités pour permettre la description et la validation des différentes classes d'occupation du sol identifiées. Aussi, les coordonnées géographiques de ces types d'occupation du sol ont été relevées pour permettre une meilleure restitution cartographique de la réalité sur le terrain.

2.2.1.2- Inventaire floristique

Dans le cadre de cette étude, la méthode de relevé de surface couplée à la méthode de relevé itinérant ont été utilisées.

2.2.1.2.1- Relevé de surface

La méthode de relevé de surface est couramment utilisée pour les inventaires forestiers en zone tropicale (Adou Yao *et al.*, 2007). Elle consiste à recenser tous les taxons rencontrés

sur des surfaces carrées, rectangulaires ou circulaires, dans le but de recueillir des données quantitatives sur la végétation (Kouamé, 2009). Les individus des espèces arborescentes dont le diamètre à hauteur de poitrine (dhp) est supérieur ou égal à 2 cm ont été dénombrés. Cette taille minimale de dhp permet de maximiser la diversité des espèces dans les différents habitats (Vroh *et al.*, 2013).

Dans la présente étude, 25 placettes carrées (figure 3) de 25 m de côté, séparées l'une de l'autre de 200 m, ont été installées dans différents types d'occupation du sol sélectionnés sur la base des traitements cartographiques. Il s'agit de 8 placettes pour les forêts denses, 7 placettes pour les forêts secondaires et 10 placettes pour les jachères. Au sein de ces placettes la mesure du dhp de chaque espèce a été faite à l'aide du ruban mètre à une hauteur de 1,30 m du sol. Dans le but d'établir la liste floristique dans chaque placette, toutes les espèces d'arbres, d'arbustes, d'arbrisseaux, de lianes et d'herbes rencontrées ont été recensées et leurs noms notés sur la fiche de relevé portant le numéro de la placette. Les coordonnées géographiques des placettes ont été enregistrées à l'aide d'un GPS. Pour les individus présentant des contreforts et des racines échasses à plus de 1,30 m de haut, le diamètre a été mesuré juste au-dessus de ces contreforts et de ces racines. Au niveau des individus ramifiés à moins de 1,30 m au-dessus du sol, chaque tige a été considérée comme une plante et les mesures de circonférences ont été faites sur chacune d'elle.

2.2.1.2.2- Relevé itinérant

La méthode de relevé itinérant a été utilisée dans plusieurs études botaniques (Aké-Assi, 2001 ; Aké-Assi 2002). Elle consiste à parcourir le milieu dans différentes directions et à recenser toutes les espèces végétales rencontrées et non inventoriées dans les placettes (Aké-Assi, 1984). Dans cette étude, le relevé itinérant a été réalisé à la suite des relevés de surface pour compléter la liste floristique. Ainsi, sur chaque distance de 200 m séparant deux placettes, des espèces végétales ont été recensées, au total 24 relevés itinérant ont été effectués.

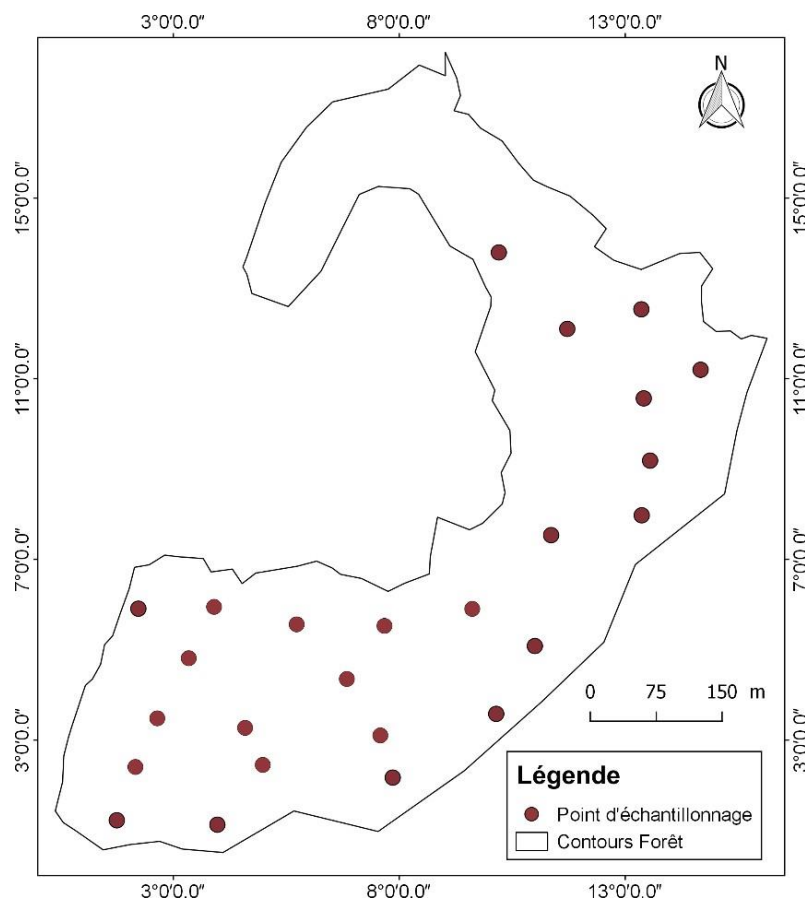


Figure 3 : Répartition spatiale des sites d'échantillonnages

2.2.2- Méthodes d'analyse des données

2.2.2.1- Cartographie de l'occupation du sol

2.2.2.1.1- Classification

La classification correspond à extrapoler, sur l'ensemble de l'image satellitaire, des zones tests préalablement, choisies lors de la collecte des données, dont on connaît la signification thématique (Oszwald, 2005). Elle se déroule en deux étapes : la sélection des parcelles d'entraînement et l'application de l'algorithme de classification.

Les parcelles d'entraînement ont été sélectionnées sur la base des sites visités et décrits lors des campagnes de collecte des données. Plusieurs algorithmes existent pour la classification des images satellites, la plus adaptée à la cartographie de la végétation est le maximum de vraisemblance (N'Da *et al.*, 2008). Ce modèle de classification utilise la moyenne et la variance/covariance des données spectrales afin d'estimer la probabilité de chaque pixel à être associé à une classe. Elle permet de calculer la probabilité d'un pixel à appartenir à une certaine classe et donc de réduire les risques d'erreur de pixels mal classés en utilisant au mieux les probabilités d'appartenance (Girard & Girard, 1999 ; Lagabrielle *et al.*, 2007).

2.2.2.1.2- Validation de la classification et production cartographique

Les sites visités sur le terrain ont été scindés en deux lots représentant chacun des types d'occupation du sol. Le premier lot (parcelles d'entraînement) a été utilisé pour effectuer une première classification des images. Les cartes obtenues sont validées par la réalisation d'une seconde classification des images, à partir du deuxième lot de sites visités (parcelles de contrôle) n'ayant pas servi pour l'apprentissage.

La validation des traitements permet d'évaluer le niveau de performance global du traitement. Cela, dans le but de restituer le plus fidèlement possible les classes d'occupation du sol décrites sur le terrain. L'on procède ainsi à l'élaboration et l'analyse de la matrice de confusion. Cette dernière montre les niveaux d'erreurs dans l'attribution des pixels entre les différentes classes (Godard, 2005) à partir de laquelle sont calculés le coefficient de Kappa et la précision globale. La précision globale donne la moyenne des pourcentages de pixels bien classés tandis que le coefficient de Kappa donne une estimation plus précise de la qualité de la classification (Congalton, 1991). Ainsi, selon Landis & Koch (1977), lorsque le coefficient de Kappa est supérieur ou égal à 0,83, la classification est excellente et lorsque la valeur est comprise entre 0,61 et 0,82, la classification est bonne. Une correspondance est établie entre les parcelles d'entraînement et de contrôle pour évaluer la précision de la classification entre les classes d'occupation du sol. Toutes ces opérations ont été réalisées avec le logiciel ENVI 4.7. Après l'évaluation de la classification, une carte thématique annotée et légendée de l'image classifiée a été élaborée à partir du logiciel QGIS 2.14.3.

2.2.2.2- Analyse des données floristiques

2.2.2.2.1- Diversité qualitative

❖ Richesse floristique

La diversité floristique ou la richesse floristique est définie comme le nombre d'espèces recensées à l'intérieur des limites d'un territoire (Aké-Assi, 1984). Elle désigne donc le nombre de taxons qui se trouvent dans ce milieu, sans juger de leur fréquence, ni de leur abondance, ni même de la taille et de la productivité des espèces rencontrées (Kouamé, 1998). Cette richesse est également déterminée au niveau des genres et des familles.

❖ Composition floristique

La composition floristique a consisté à relever pour chaque espèce inventoriée : le type biologique, le type morphologique et l'affinité chorologique.

Les principaux types biologiques retenus dans cette étude sont les suivants : les Mégaphanérophytes (mg), grands arbres d'au moins 30 m de hauteur ; les Mésophanérophytes (me), arbres moyens, de 10 à 30 m de hauteur ; les Microphanérophytes (mi), arbustes de 4 à 10 m de hauteur ; les Nanophanérophytes (np), arbustes de 0,4 à 4 m de hauteur. Les types morphologiques concernent les espèces arborescentes, les espèces lianescentes et les herbacées. Une décomposition des espèces arborescentes a été réalisée pour tenir compte des différentes subdivisions internes : Arbres, Arbustes et Arbrisseaux.

Les affinités chorologiques ont été utilisées pour distinguer les espèces suivant leur aire de répartition géographique. Ainsi, l'on distingue les espèces de la région Guinéo-Congolaises (GC), les espèces de la zone Guinéo-Congolaise et Soudano-Zambézienne (GC-SZ), les espèces endémiques du bloc forestier Ouest africain (GCW), et les espèces exotiques ou introduites (i). Pour ces différentes caractéristiques des espèces, les documents de la flore ivoirienne de Aké- Assi (1998 ; 2001 ; 2002) ont été exploités.

❖ **Espèces à statut particulier**

La valeur des différents milieux pour la conservation de la biodiversité est analysée à travers la détermination des espèces dites à statut particulier. La liste de ces espèces peut contribuer à la prise de décisions des entreprises, y compris en ce qui concerne les évaluations d'impact environnemental. La grande richesse d'information sur les habitats et les menaces auxquelles sont confrontées les espèces servent à l'élaboration de plans de gestion de la diversité biologique et de plans de restauration de sites. Deux grandes catégories d'espèces sont considérées : les endémiques et les menacées.

Pour les espèces endémiques, la liste des espèces recensées a été confrontée à trois listes. La première est celle de Aké-Assi (2001 ; 2002) pour identifier les espèces endémiques du Bloc forestier Ouest africain (GCW). La seconde est celle de Chatelain *et al.* (2011) pour les espèces dites « Sassandriennes ». La dernière liste est celle de Poorter *et al.* (2004) pour déterminer les espèces endémiques de Haute Guinée (HG).

Pour les espèces menacées, deux listes ont été utilisées. Au niveau national, la liste des « plantes rares, devenues rares et en voie d'extinction de la flore ivoirienne » de Aké Assi (1984 ; 1998) a été consultée. Au niveau international, la liste rouge de l'UICN (2020) a été consultée, pour la détermination des espèces rares et menacées d'extinction. Cette liste rouge évalue le risque d'extinction des espèces sur la base d'un ensemble de critères objectifs et mesurables. Il y a huit catégories, fondées sur des critères liés aux effectifs, aux tendances et

aux structures des populations, ainsi qu'à leur aire de répartition géographique (Figure 4). Les espèces classées dans les catégories En Danger Critique d'Extinction, En Danger et Vulnérable sont désignées collectivement comme « menacées ».

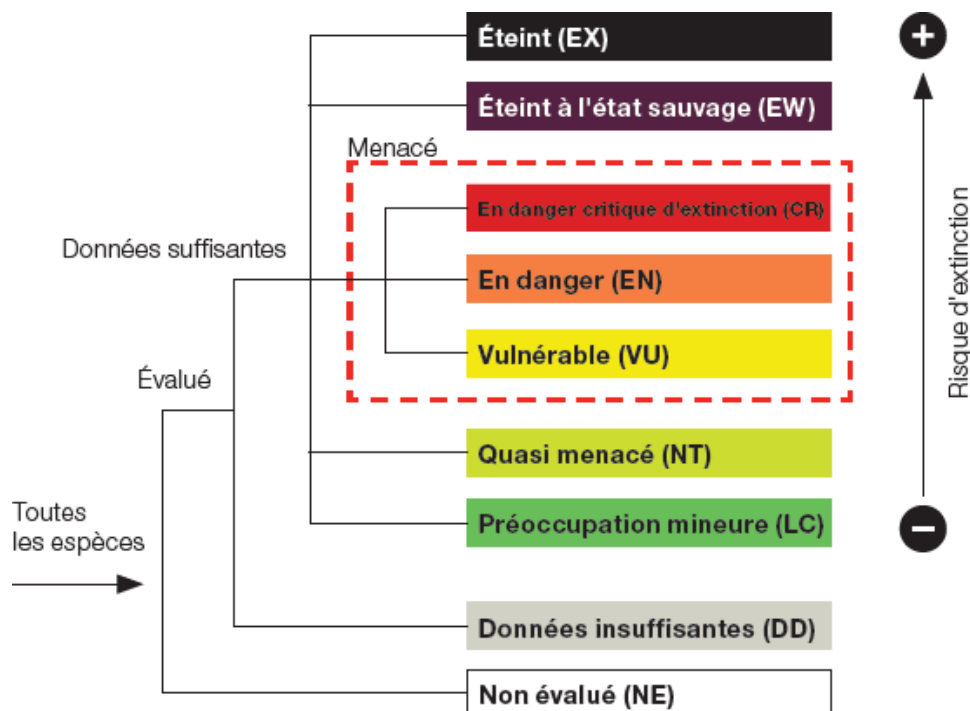


Figure 4 : Structure des catégories de la liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN, 2020)

2.2.2.2.2- Diversité quantitative

❖ Diversité spécifique

Pour évaluer la diversité spécifique, deux indices de diversités ont été calculés. Ce sont l'indice de Shannon & Weaver (H') et l'indice d'équitabilité de Pielou.

L'indice de diversité spécifique considéré dans cette étude est celui qui est le plus couramment utilisé dans les études de la végétation. Il s'agit de celui de Shannon & Weaver (1948). Il combine le nombre d'espèces et leur abondance relative et permet de quantifier la diversité floristique d'un site (Felfili *et al.*, 2004).

Cet indice noté (H') est donné par l'expression mathématique suivante :

$$H' = -\sum P_i \times \ln P_i \quad (1)$$

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). Aussi, cet indice renseigne sur la réponse de la biodiversité face aux pressions anthropiques (Van der Maarel, 1979).

Cet indice de diversité a été utilisé dans cette étude pour quantifier et comparer la diversité floristique dans les différents milieux (forêt dense, forêt secondaire et jachère) dans lesquels les relevés floristiques ont été effectués.

L'indice d'équitabilité de Piérou (E), encore appelé indice de régularité ou d'équipartition, traduit la manière dont les individus sont distribués à travers les espèces (Adjakpa *et al.*, 2013). Il permet de connaître la dominance d'un milieu en nombre d'espèces (Huston, 1994 ; Dajoz, 2003 ; Frontier *et al.*, 2008). Il se calcule selon la formule suivante :

$$E = H' / \ln S \quad (2)$$

Dans cette formule, E désigne l'indice d'équitabilité de Piérou, H' est l'indice de Shannon et S représente le nombre total d'espèces de la parcelle ou de l'espace concerné.

Selon Inoussa *et al.* (2013), si $E \in [0 ; 0,6]$, l'équitabilité de Piérou est faible, dans ce cas on observe une dominance d'espèce ; par contre si $E \in [0,7 ; 0,8]$, l'équitabilité de Piérou est moyenne et enfin si $E \in [0,8 ; 1]$, l'équitabilité de Piérou est élevée, dans ce cas on observe une absence de dominance d'espèce.

❖ Diversité structurale de la végétation

La diversité structurale de la végétation a été évalué à partir de la densité, l'aire basale et la distribution des tiges par classes de diamètre.

La densité correspond au nombre d'individus pour une surface donnée. La densité de tiges (D) est le rapport du nombre de tiges (N) dans les placettes du milieu considéré sur la surface totale des placettes (S) en hectares. La densité est un bon critère d'appréciation de la dynamique forestière et de potentialités locales de la formation (Rollet, 1974). Son expression mathématique est la suivante :

$$D = N / S \quad (3)$$

N = nombre d'individu et S = surface totale exprimée en hectare

L'aire basale (A) d'une formation végétale est la somme des sections transversales de tous les arbres, les arbustes et les lianes ligneuses de cette formation. Elle peut donc se calculer, pour l'ensemble du peuplement, par espèces ou par groupes d'espèces. Ce paramètre est caractéristique de la stabilité d'un biotope (Rollet, 1974).

Elle se calcule, à partir de la formule suivante :

$$A = d^2 \times \frac{\pi}{4} \quad (4)$$

Dans cette formule, A s'exprime en m²/ha, d représente le diamètre de l'arbre, et $\pi = 3,14$.

La distribution des tiges par classe de diamètre est souvent appelée "structure totale" par les forestiers (Bouko *et al.*, 2007). Elle permet de rendre compte de la structure démographique des peuplements ligneux et d'apprécier l'état de la formation végétale à pouvoir se développer, naturellement dans les différents milieux à travers des histogrammes de distribution des tiges par classe de diamètre.

2.2.2.2.3- Similarité floristique des formations inventoriées

La similitude floristique permet d'évaluer le degré de ressemblance entre la flore des différents milieux. Pour sa détermination, des coefficients de similitude sont calculés. Le coefficient de similitude de Sørensen (1948) est le plus couramment utilisé. Il s'agit d'un coefficient asymétrique qui est basé sur la présence-absence des espèces. Il se calcule comme suit :

$$Cs = 100 \times \frac{2c}{a+b} \quad (5)$$

Avec Cs : coefficient de similitude, a : nombre d'espèces du milieu A, b : nombre d'espèces du milieu B et c-nombre d'espèces communes aux milieux A et B. Dans la présente étude A et B représente soit la forêt dense, soit la forêt secondaire ou la jachère. Les valeurs de Cs varient entre 0 et 100 %. Plus les listes ont des espèces en commun, plus Cs tend vers 100 %. Plus les deux listes floristiques sont différentes, plus la valeur de Cs tend vers 0.

PARTIE 3 : RESULTATS ET DISCUSSION

3.1- Résultats

3.1.1- Cartographie de l'occupation du sol de la Réserve écologique de Toupah

3.1.1.1- Validité de la classification

Les traitements numériques de l'image ont permis d'identifier cinq grandes classes d'occupation du sol (Figure 5). Il s'agit de la forêt dense, la forêt secondaire, la jachère, le sol nu et des points d'eau. La vérification de la classification a été effectuée par la matrice de confusion (Tableau I) à travers la précision globale et le coefficient de Kappa. Ce tableau affiche dans la diagonale, le pourcentage de pixels bien classés (en gras) et hors diagonale, le pourcentage de pixels mal classés. La précision globale est de 85,72 % pour un coefficient de Kappa égal à 0,81. Ces indices révèlent que les classes définies lors de la classification supervisée sont majoritairement bien discriminées. Cependant, il existe des confusions entre ces différentes classes. La matrice de confusion obtenue après analyse post-classification indique globalement une confusion entre la couverture végétale et les points d'eau (Tableau I).

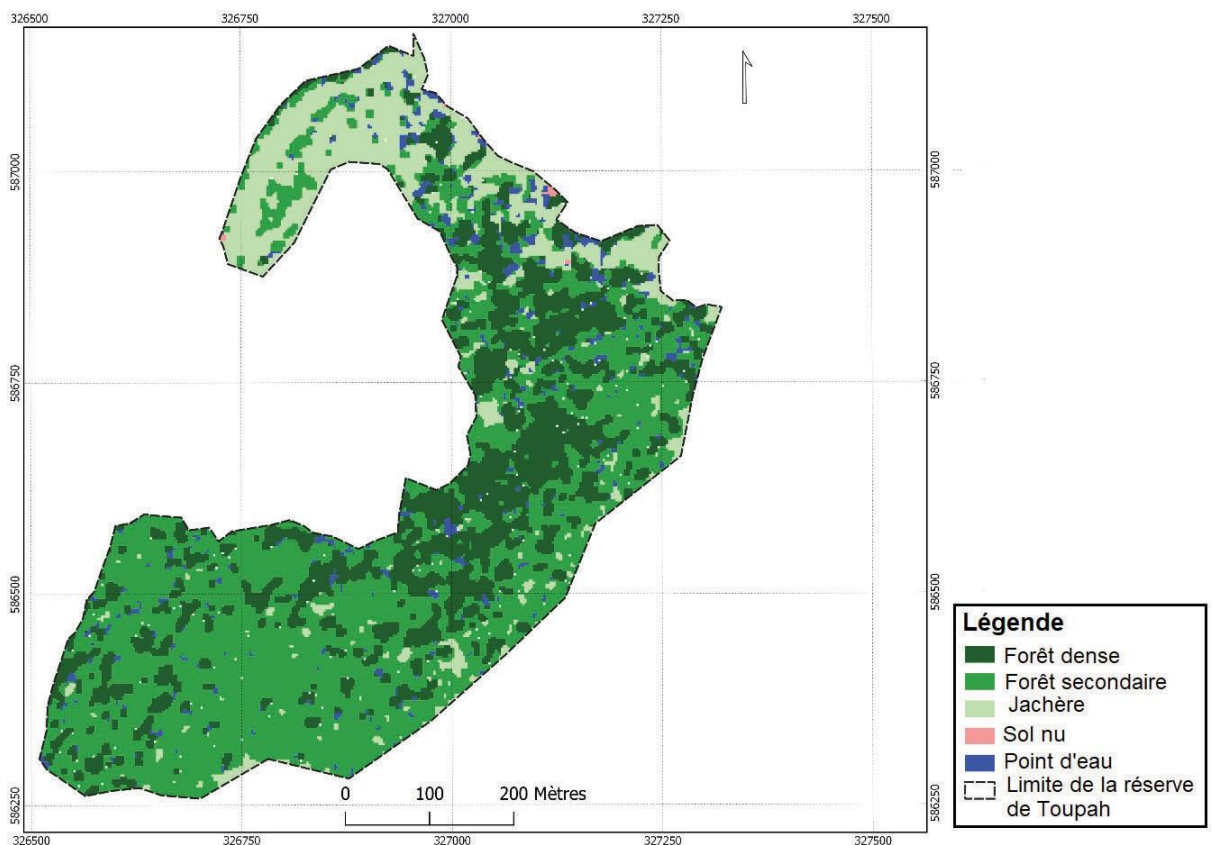


Figure 5 : Carte d'occupation du sol de la réserve de Toupah

Tableau I : Matrice de confusion (%) de la classification d'image

	FD	FS	Ja	PE	Hbt	SN	Total
FD	87,13	4,16	6,97	27,77	0,01	0,00	18,23
FS	8,37	87,33	10,24	11,52	0,00	0,00	21,30
Ja	0,00	2,09	70,22	0,00	0,29	0,37	12,54
PE	4,50	6,42	11,02	60,71	0,54	1,10	9,20
SN	0,00	0,00	1,54	0,00	2,23	77,70	1,64
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

FD : Forêts Dense ; **FS** : Forêts Secondaire ; **Ja** : Jachères ; **PE** : Points d'Eau ; **SN** : Sols Nu. Les valeurs en gras présentent les pourcentages de pixels bien classés.

3.1.1.2- Classes d'occupation du sol ou description des formations végétales rencontrées dans la Réserve écologique de Toupah

Les inventaires floristiques ont été effectués dans trois différents types de formations végétales que l'on retrouve souvent de façon contiguë dans la zone de conservation. Il s'agit des forêts denses, des forêts secondaires et des jachères.

3.1.1.2.1- Forêts denses

Elles présentent un couvert végétal ouvert ou dense par endroit (Figure 6). Le sous-bois est clair avec la présence de quelques lianes sur les arbres. Elles sont dominées par des espèces de gros diamètres comme *Pycnanthus angolensis*, *Erythrophleum ivorense*, *Sterculia tragacantha*, *Chrysophyllum pruniforme* et *Copaifera salikounda*. Dans le sous-bois, l'on note la présence de quelques d'espèces végétales telles que *Baphia nitida*, *Dracaena ovata*, *Agelaea pseudobliqua*, *Dorstenia turbinata*, *Heisteria parvifolia* et *Rhabdophyllum calophyllum*.



Figure 6 : Vue de l'intérieur d'une forêt dense

3.1.1.2.2- Forêts secondaires

Ce sont des formations forestières qui forment une transition entre les forêts et les jachères. Elles ont une composition floristique proche des forêts denses. Le sous-bois est dense avec de nombreuses lianes et épiphytes (Figure 7). Trois strates peuvent facilement se distinguer à savoir la strate supérieure où se rencontrent des espèces telles que *Albizia adianthifolia*. La strate secondaire est représentée par *Anthonotha macrophylla* et *Berlinia occidentalis*. Dans le sous-bois, on y trouve des espèces comme *Baphiastrum confusum*, *Canthium nervosum*, *Carpolobia lutea* et *Cecropia peltata*.



Figure 7 : Aperçue d'une forêt secondaire

3.1.1.2.3- Jachères

Les jachères sont très nombreuses dans la zone du projet (Figure 8). On y rencontre de nombreuses espèces héliophiles bien qu'on peut noter la présence de quelques grands arbres tels que *Albizia adianthifolia*, *Alstonia boonei*. La végétation est dominée par les espèces telle que *Musanga cecropioides*, *Chromolaena odorata*, *Alchornea cordifolia* et des lianes telles que *Combretum paniculum*.

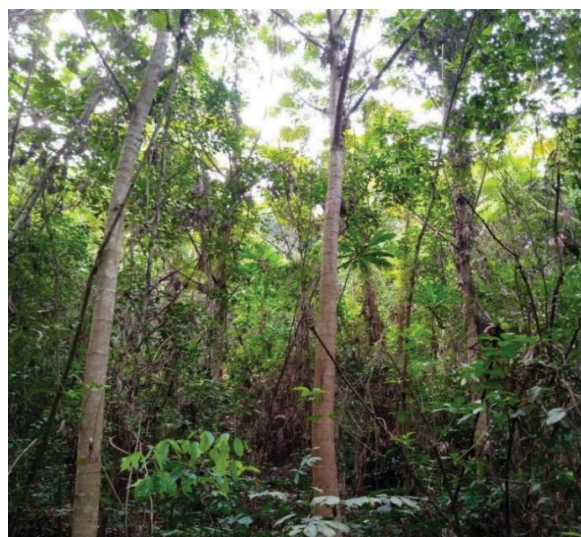


Figure 8 : Vue d'une jachère

3.1.1.3- Composition de l'occupation du sol de la réserve de Toupah

Il ressort de cette classification que la zone d'étude est dominée par les forêts secondaires avec une superficie de 16,34 ha (Tableau II). Les forêts denses occupent une superficie de 8,29 ha. Les jachères ont une superficie de 4,60 ha. La plus faible superficie a été observée au niveau de la classe sol nu avec une superficie de 0,02 ha (Tableau II). L'observation visuelle de cette carte indique globalement une faible surface des classes « Forêts denses » contrairement aux classes forêts secondaires.

Tableau II : Superficies des classes d'occupation du sol de la réserve de Toupah

Classes	Superficie (ha)
Eau	0,31
Forêts denses	8,29
Forêts secondaires	16,34
Jachères	4,60
Sols nu	0,02
Total	29,56

3.1.2- Diversité floristique, valeur de conservation et structure des formations végétales de la réserve de Toupah

3.1.2.1- Diversité qualitative

3.1.2.1.1- Richesse floristique

Les inventaires ont permis de dresser une liste floristique de 135 espèces végétales dans l'ensemble de la forêt. Ces espèces se répartissent entre 120 genres et 59 familles. Les genres les plus représentés sont : *Salacia* (4,41 %) et *Albizia* (2,21 %). Les familles les plus riches en espèces sont les Euphorbiaceae (9 %), Caesalpiniaceae (6 %) et Mimosaceae (5 %) (Figure 9).

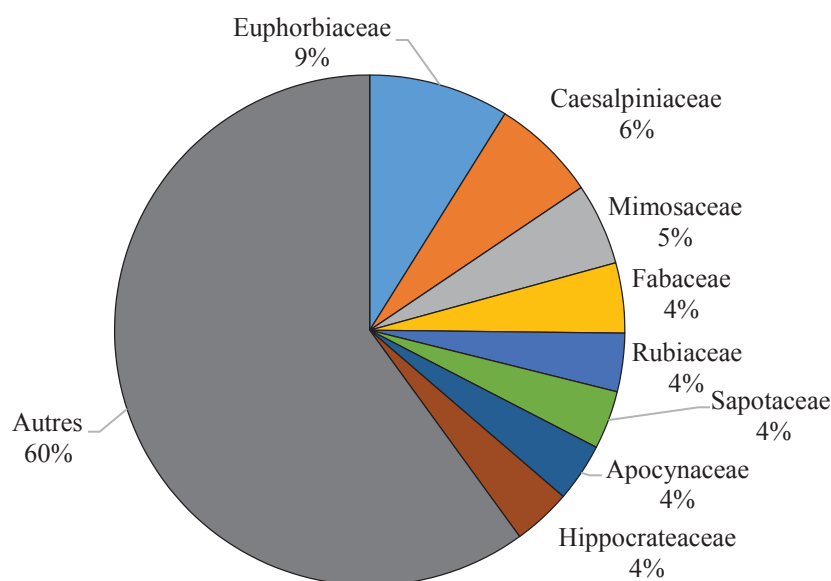


Figure 9 : Liste des familles dominantes en nombre d'espèces dans la réserve de Toupah

Au niveau des différents milieux inventoriés, l'on note que les jachères enregistrent la plus grande richesse spécifique avec 61 espèces réparties entre 56 genres et 33 familles dont les Euphorbiaceae (7 espèces), les Caesalpiniaceae et les Mimosaceae avec 5 espèces chacune. Les forêts denses ont une richesse de 60 espèces réparties entre 54 genres et 34 familles. Les Caesalpiniaceae, les Mimosaceae et les Euphorbiaceae avec respectivement 5, 4 et 4 espèces sont les familles les plus dominantes dans les forêts denses. A l'opposé, la plus faible richesse floristique a été enregistrée dans les forêts secondaires avec 54 espèces végétales réparties entre 51 genres et 31 familles. Les Caesalpiniaceae (5 espèces), les Mimosaceae et les Olacaceae avec 4 espèces chacune sont les familles les plus dominantes dans les forêts secondaires (Tableau III).

Tableau III : Variation des essences recensées dans les différents biotopes

Formations végétales	Richesse	Genre	Famille	Famille dominante
Forêts denses	60	54	34	3
Forêts secondaires	54	51	31	3
Jachères	61	56	33	3
Total	135	120	59	4

3.1.2.1.2- Composition floristique

➤ Types biologiques

Les espèces identifiées se répartissent entre 12 types biologiques. Parmi ces types, les microphanérophytes (mi) sont les plus représentés avec 58 espèces (43 %). Ils sont suivis des mésophanérophytes (me) et de nanophanérophytes (na) avec respectivement 37 espèces (27 %) et 20 espèces (15 %). Les mégaphanérophytes représentent 13 espèces soit 10 % des espèces (Figure 10).

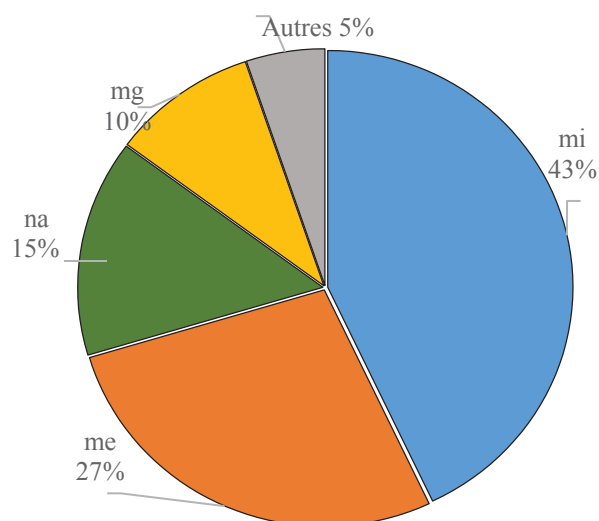


Figure 10 : Spectre des types biologiques des espèces inventoriées

mg : mégaphanérophytes ; **me :** mésophanérophytes ; **mi :** microphanérophytes ; **na :** nanophanérophytes

Au niveau des différents milieux, les forêts denses et les forêts secondaires sont dominées par les microphanérophytes avec respectivement 49,18 % et 37,74 %. Tandis que les jachères sont dominées par les mésophanérophytes avec 38,98 %. (Figure 11)

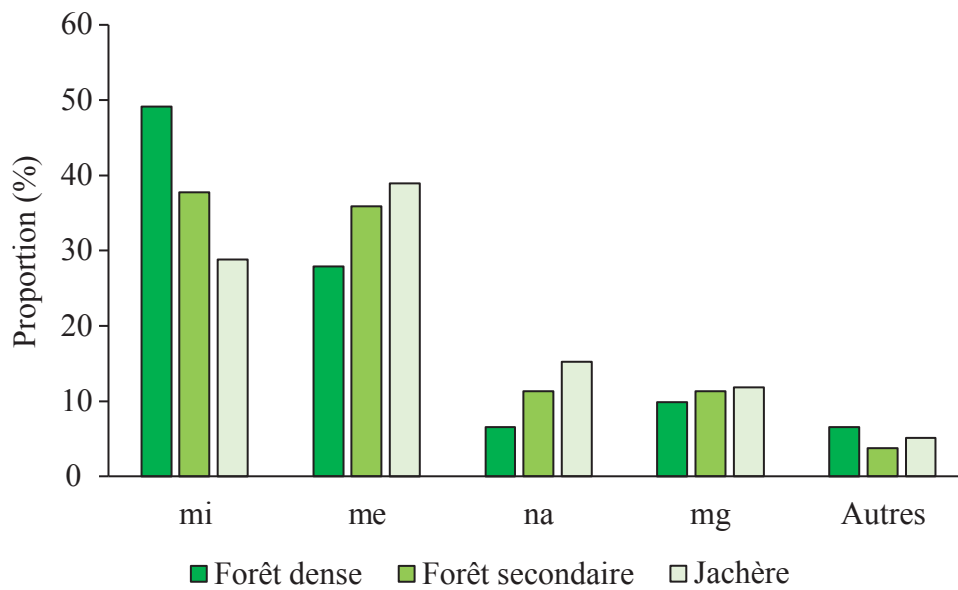


Figure 11 : Types biologiques dans les différents types de milieux de la réserve de Toupah
me : mésophanérophytes, **mi :** microphanérophytes, **mg :** mégaphanérophytes, **na :** nanophanérophytes

➤ **Types morphologiques**

Le milieu est dominé par les arbres. Ils représentent 33 % des espèces dans l'ensemble de la forêt. Ensuite vient les espèces lianescentes avec 26 %, les arbustes avec 23 % et les arbrisseaux avec 13 %. Les herbacées sont les moins représentées avec 5 % (Figure 12).

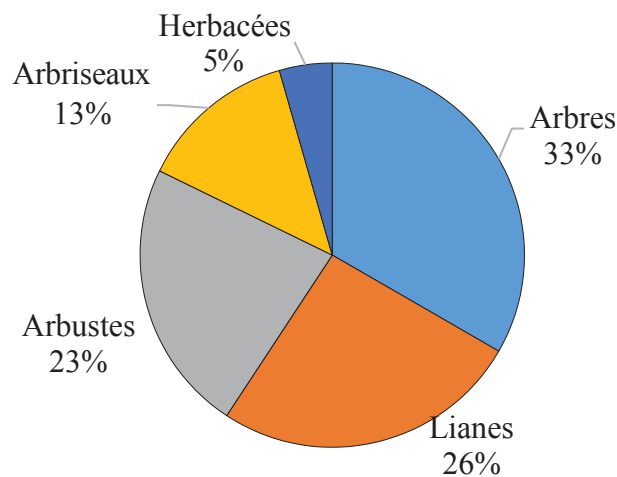


Figure 12 : Types morphologiques dans l'ensemble de la réserve de Toupah

L'analyse de l'histogramme des types morphologiques indique une dominance des arbres dans les forêts secondaires avec 45,28 % et dans les forêts denses avec une proportion de 42,37 %. Les arbrisseaux sont plus dominants dans les forêts denses que dans les autres

milieux. On observe une dominance des arbustes et des lianes dans les jachères. Les herbacées quant à elles, sont représentées dans les forêt denses avec un taux de 5,08 %.

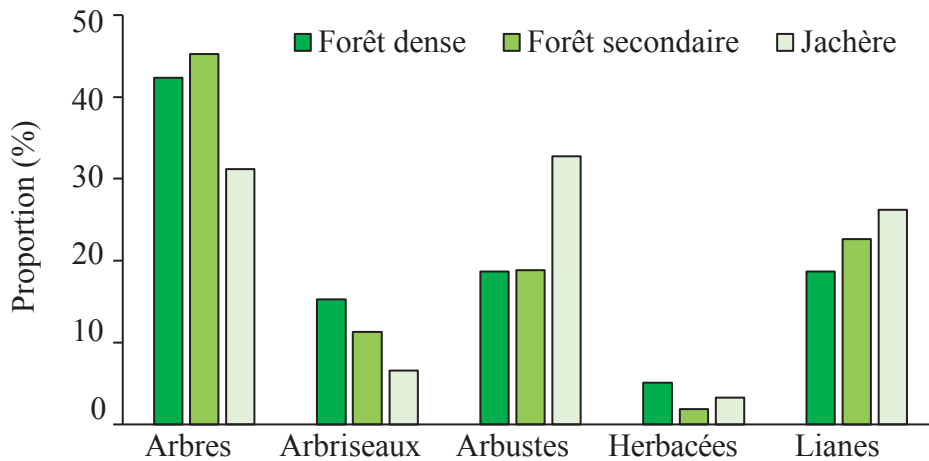


Figure 13 : Types morphologiques dans les différents types de milieux dans la réserve écologique de Toupah

➤ **Types chorologiques**

La forêt de Toupah est constituée majoritairement d'espèces Guinéo-Congolaises (GC). Elles sont représentées par 97 espèces soit un taux de 72 %. Les espèces Guinéo-Congolaises et Soudano-Zambéziennes (GC-SZ) sont représentées par 20 espèces soit 15 % et les espèces du bloc forestier Ouest africain (GCW) sont représentées par 14 espèces soit 10 %. Enfin, les espèces introduites (i) sont les plus faiblement représentées avec 4 espèces soit 3 % (Figure 14).

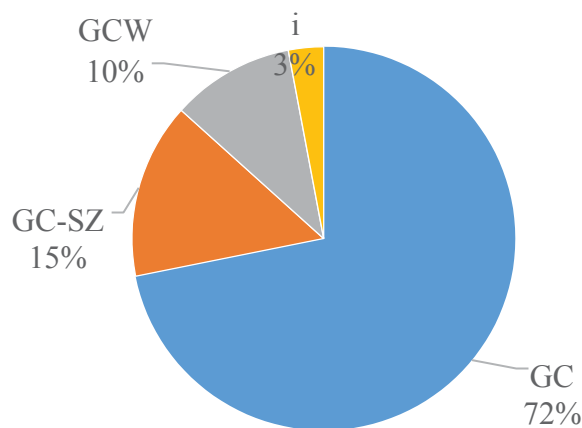


Figure 14 : Types chorologiques des espèces rencontrées dans la forêt de Toupah
 GC : Espèces Guinéo-Congolaise ; GC-SZ : Espèces Guinéo-Congolaise et Soudano-Zambéziennes ;
 GCW : Espèces du bloc forestier Ouest africain ; i : Espèces introduites

Au niveau des différents milieux, les espèces de la région Guinéo-Congolaise (GC) sont dominantes dans les trois milieux avec plus de 50 %. Cependant, les espèces Guinéo-Congolaises et Soudano-Zambéziennes (GC-SZ) sont les plus représentées dans les jachères par rapport aux autres milieux avec un taux de 22,95 %. Les espèces du bloc forestier Ouest africain (GCW) ont été plus rencontrées dans les forêts denses avec un taux de 13,56 %. Quant aux espèces introduites (i), elles ont été plus observées dans les jachères avec un taux de 4,92 % (Figure 15).

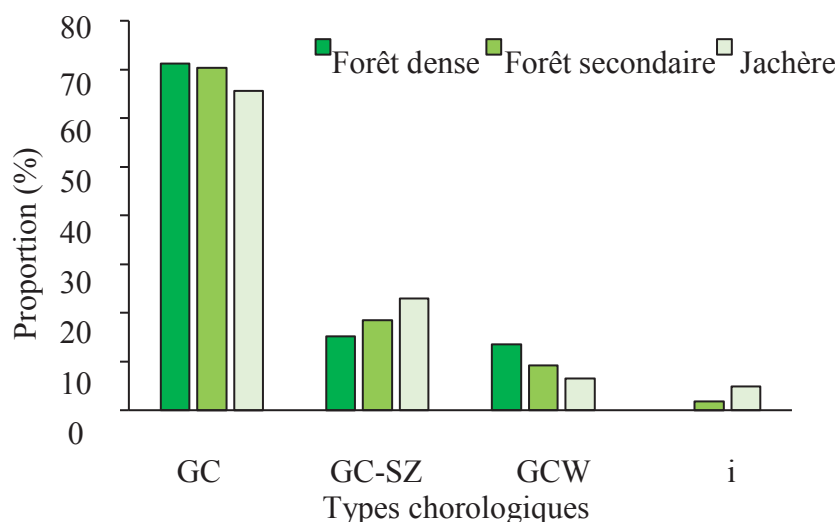


Figure 15 : Types chorologiques dans les différents types de milieux de la réserve de Toupah

GC : les espèces Guinéo-Congolaise, **GC-SZ :** les espèces Guinéo-Congolaises-Soudano-Zambéziennes ;

GCW : les espèces endémiques du bloc forestier Ouest africain, **i :** les espèces introduites

3.1.2.1.3- Espèces à statut particulier

Lors de cet inventaire nous avons dénombré 75 espèces à statut particulier (annexe II).

Elles ont été rencontrées dans tous les milieux.

➤ **Espèces endémiques**

Au total 19 espèces endémiques à différentes régions ont été dénombrées. Leur distribution varie suivant les listes consultées (Tableau IV). Ainsi, 14 espèces végétales endémiques de la région de Haute Guinée ont été rencontrées. Il s'agit de *Berlinia occidentalis*, *Copaifera salikounda*, *Diospyros vignei*, *Ptychopetalum anceps* et *Salacia lateritia*. Ce nombre varie entre les différents milieux. Nous avons ainsi recensé 8 espèces dans les forêts denses, 4 espèces dans les forêts secondaires et 3 espèces pour les jachères (Tableau IV).

Nous avons recensé 14 espèces endémiques aux blocs forestiers Ouest africains (GCW). Ce sont entre autres *Berlinia occidentalis*, *Copaifera salikounda* et *Milicia regia*. La répartition

des espèces varie suivant les milieux inventoriés. Le plus grand nombre d'espèces a été recensé dans les forêts denses avec 8 espèces. Au niveau des forêts secondaires et des jachères, elles sont représentées respectivement par 5 et 4 espèces (Tableau IV).

Nous avons recensé 3 espèces endémiques de la flore sassandrienne dont deux (02) présentes dans les forêts secondaires à savoir *Berlinia occidentalis*, *Duparquetia orchidacea* et une (01) dans les jachères (*Delpydora gracilis*) (Tableau IV).

Tableau IV : Liste des espèces endémiques

N°	Espèces	Bloc		Haute Guinée	Sassandrienne	Forêt dense	Forêt secondaire	Jachère
		Ouest Africain						
1	<i>Berlinia occidentalis</i> Keay	GCW	HG	SIII			1	
2	<i>Copaifera salikounda</i> Heckel	GCW	HG			1	1	1
3	<i>Delphydora gracilis</i> A.Chev.	GCW		S III				1
4	<i>Dicranolepis persei</i> Cummins	GCW	HG			1		
5	<i>Diospyros vignei</i> F. White	GCW	HG			1		
6	<i>Dorstenia turbinata</i> Engl.	GCW				1		
7	<i>Duparquetia orchidacea</i> Baill.	GCW		SV			1	
8	<i>Euadenia eminens</i> Hook. F	GCW	HG			1		
9	<i>Iodes liberica</i> Stapf		HG			1		1
10	<i>Isomacrolobium vignei</i> (Hoyle) Aubrév. Pellegr.	GCW	HG			1		
11	<i>Milicia regia</i> (A. Chev.) C. C. Berg	GCW				1		1
12	<i>Millettia rhodantha</i> Baill.	GCW	HG					1
13	<i>Najas baldwini</i> H. affRantz.	GCW				1		
14	<i>Nepthytis afzelii</i> Schott		HG			1		
15	<i>Penianthus patulinervis</i> Hutch. & Dalziel	GCW	HG				1	
16	<i>Ptychopetalum anceps</i> Oliv.	GCW	HG				1	
17	<i>Salacia lateritia</i> N. Hallé		HG			1		
18	<i>Millettia rhodantha</i> Baill		HG					1
19	<i>Euadenia eminens</i> Hook. f		HG			1		

➤ **Espèces rares ou menacées de disparition**

Au niveau national, deux espèces inventoriées figurent sur la liste de la flore ivoirienne de Ake Assi (1984, 1998, 2001 et 2002). Il s'agit de *Milicia regia* et *Diospyros vignei*. Elles ont été recensées dans les forêts denses et les jachères (Tableau V).

Aussi, 58 espèces végétales sont inscrites sur la liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (Annexes). Seulement 7 espèces sont considérées comme menacées (Tableau V). Parmi celles-ci, on note la présence d'une (01) espèce En Danger (EN) à savoir *Tieghemella heckelii* (Sapotaceae), retrouvée uniquement en forêt secondaire.

Dans la catégorie des espèces Vulnérables (VU), six (6) espèces ont été recensées. Dans les formations végétales, nous avons recensé cinq (5) espèces en forêts dense. Au niveau des forêts secondaire et jachères, trois (3) espèces dans chacune d'elles ont été recensées (Tableau V).

Dans la catégorie des espèces à préoccupation mineure (LC), 51 espèces ont été dénombrées. Parmi lesquelles, on peut citer *Albizia adianthifolia*, *Anthocleista djalonensis*, *Albizia glaberrima* et *Alstonia boonei*.

Tableau V : Liste des espèces rares ou menacées de disparition

Espèces	Ake assi	UICN	Forêt dense	Forêt secondaire	Jachère
<i>Copaifera salikounda</i> Heckel		VU	1	1	1
<i>Cordia platythyrsa</i> Bak.		VU	1	1	1
<i>Diospyros vignei</i> F.white	AA		1		
<i>Entandrophragma utile</i> (Dawe & Sprague) Sprague		VU	1		
<i>Lophira alata</i> Bank ex Gaertn.f.		VU		1	
<i>Milicia regia</i> (A. Chev.) C. C. Berg	AA	VU	1		1
<i>Tieghemella heckelii</i> (A. Chev.) Dubard		EN		1	
<i>Turraeanthus africanus</i> (Welw.)		VU	1		

Vu : Vunérable ; EN : En Danger ; AA : Ake Assi

3.1.2.2- Diversité quantitative

3.1.2.2.1- Diversité spécifique

L'indice de Shannon (H') calculé pour l'ensemble de la réserve de Toupah est de 3,15. Les différents biotopes varient de 2,85 à 3,61 (Tableau VI). La forêt dense est le milieu le plus

diversifié avec la valeur de l'indice de Shannon égale à 3,61. A l'inverse, les jachères sont les moins diversifiées avec une valeur de l'indice de Shannon égale à 2,85.

La valeur de l'équitabilité de Piélou pour l'ensemble de la forêt est de 0,83. Les différents biotopes varient de 0,77 à 0,92 (Tableau VI). Les indices d'équitabilité (E) sont proches de 1. La forêt dense enregistre la plus grande valeur de cet indice (0,92) et la plus faible valeur est obtenue au niveau des jachères (0,77).

Tableau VI : Valeur des indices de diversité dans les différents biotopes

Indices de diversité	Forêt dense	Forêt secondaire	Jachère	Total
Indice de Shannon	3,61	3	2,85	3,15
Equitabilité de Piélou	0,92	0,8	0,77	0,83

3.1.2.2.2- Diversité structurale de la végétation

➤ Densité des formations végétales

La prise en compte de tous les individus montre que l'ensemble de la réserve de Toupah a une densité de 217 tiges/ ha. En considérant les milieux inventoriés, les jachères ont la densité la plus élevée soit 308 tiges/ha. Elles sont suivies des forêts secondaires avec une densité de 258 tiges/ha. Le plus petit nombre d'individus a été observé dans les forêts denses avec une densité de 86 tiges/ha (Tableau VII).

➤ Aire basale

En considérant tous les individus, on remarque que la réserve de Toupah a une aire basale de 6,92 m²/ ha. Dans les différents milieux, l'aire basale la plus élevée a été enregistrée dans les jachères de 9,46 m²/ha tandis que dans les forêts denses, l'aire basale est la plus faible avec une valeur de 3,36 m²/ha (Tableau VII).

Tableau VII : Densité de tiges et aires basales dans les différents biotopes

	Forêt dense	Forêt secondaire	Jachère	Total
Densité de tige/ha	86	258	308	217
Aire basale (m ² /ha)	3,36	7,95	9,46	6,92

➤ **Distribution des tiges par classes de diamètres**

Sept (7) classes de diamètre ont été déterminées dans la réserve de Toupah (Figure 16). Le plus grand nombre de tiges se rencontre dans deux classes ([10-20[, [30-40[) avec respectivement 87 et 108 tiges. L’histogramme de distribution globale des tiges par classe de diamètre présente une forme en cloche (Figure 16).

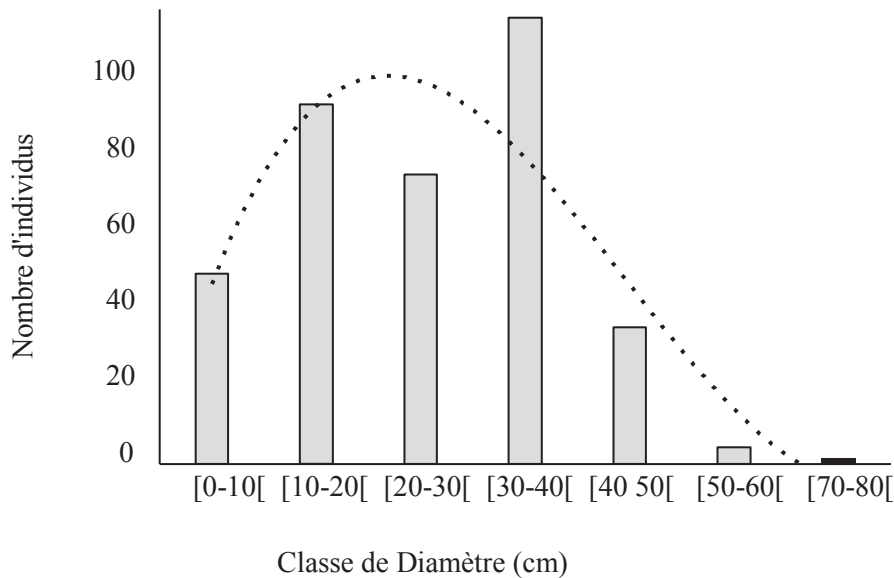


Figure 16 : Diagramme comparatif du nombre de tiges dans la réserve de Toupah

Dans les différents milieux, l’on observe une grande variation du nombre de tiges dans les classes de diamètre. Un faible nombre de tiges dans toutes les classes s’observe dans les forêts denses. Elles présentent une distribution presque régulière du nombre d’individus dans les sept classes de diamètre. Ce nombre varie entre un (01) et onze (11) tiges respectivement dans les classes [70-80 [et [30-40[(Figure 17 a). Les plus grands écarts entre le nombre de tiges par classe de diamètre ont été observés dans les forêts secondaires. Les variations vont de 3 à 50 tiges respectivement dans les classes [50-60 [et [30-40[(Figure 17 b). Au niveau des jachères, le plus grand nombre de tiges a été observé dans la classe [10-20[avec 59 tiges (Figure 17 c).

La structure des peuplements suit l’allure d’une cloche caractéristique d’un peuplement à forte représentativité des individus de la classe intermédiaire. Cette structure indique que les arbres des classes de diamètres extrêmes sont peu représentés et donne ainsi une répartition normale.

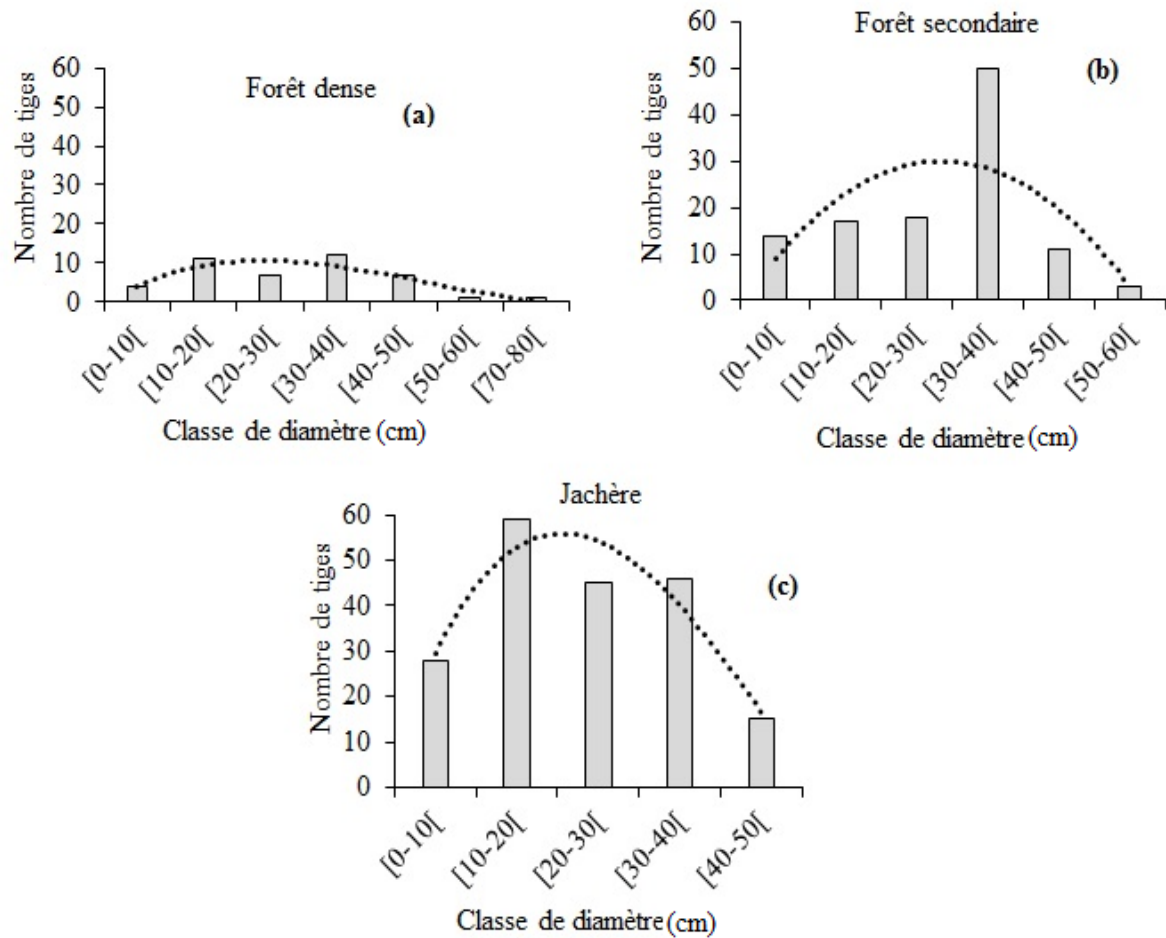


Figure 17 : Diagramme comparatif du nombre de tiges dans les différents biotopes

3.1.2.3- Similarité floristique des formatons végétales inventoriées

Les coefficients de similitude entre les différents biotopes indiquent des valeurs inférieures à 50 % (Tableau VIII). Ce qui signifie qu'il n'y a pas de ressemblance au niveau floristique entre les différents milieux. Cependant, le plus grand coefficient (31 %) est obtenu entre les jachères et les forêts secondaires et le plus faible coefficient (27,6 %) est obtenu entre les forêts denses et les jachères.

Tableau VIII : Coefficients de similitude de Sørensen (%) calculés entre les différents biotopes.

Différents biotopes	Forêt dense	Forêt secondaire	Jachère
Forêt dense	100	-	-
Forêt secondaire	29,6	100	-
Jachère	27,6	31,0	100

3.2- Discussion

3.2.1- Cartographie des classes d'occupation du sol de la zone d'étude

La classification supervisée réalisée sur l'image QuickBird acquise en Janvier 2020 de la zone d'étude a donné un indice de performance élevée ; ce qui montre que les valeurs de précision globale et de coefficient de Kappa sont supérieures à 80 %. En effet ces valeurs élevées traduisent une bonne classification des images et donc les résultats des statistiques des classes sont acceptables (Pontius, 2000). Par ailleurs, la bonne précision des cartes serait due au nombre réduit des classes d'occupation du sol (Caloz & Collet, 2001). En effet, la carte établie de la zone d'étude présente cinq classes d'occupation du sol.

La matrice de confusion obtenue après analyse post-classification indique globalement une confusion entre la couverture végétale et les points d'eau. Ces confusions pourraient être la résultante de la présence de zone de mangrove ou zone humide qui n'auraient pas été considérées lors de la classification. De même, ces confusions pourraient provenir de la très fine résolution spatiale de l'image utilisée (30 cm) ainsi qu'à la méthode de classification utilisée.

La végétation de la réserve de Toupah est caractérisée par la dominance de la forêt liée à une absence de cultures. Cette composition de la végétation pourrait s'expliquer par son statut et son mode de gestion. En effet, la création de la réserve écologique de Toupah répond aux soucis de préserver ce fragment forestier présent dans le domaine de la SAPH sous la forme d'une aire protégée. En ce sens, toutes les activités agricoles et autres activités pouvant la détruire y sont interdites. Nos résultats sont similaires à ceux réalisés sur des fragments forestiers résiduels des entreprises privées d'autres régions de la Côte d'Ivoire par certains auteurs tels que Zadou *et al.* (2011) et Adou Yao *et al.* (2013) qui ont montré la bonne conservation de ceux-ci.

3.2.2- Diversité floristique et valeur de conservation de la réserve écologique de Toupah

Cette étude a été réalisée dans le but d'apporter des preuves supplémentaires sur le plan botanique de sa Haute Valeur de Conservation (HVC). Il y a six catégories de HVC qui recouvrent des valeurs à la fois écologiques et sociales. Dans cette étude, il a été procédé à une évaluation partielle, focalisée, sur les valeurs écologiques comme il est parfois utile de le faire. Ainsi, l'évaluation de la valeur de conservation de la réserve à travers la diversité des espèces (HVC 1) et la particularité des écosystèmes et habitats (HVC 3) a été faite.

Les résultats obtenus lors de cette étude ont permis de dresser une liste floristique de 135 espèces dans la réserve écologique de Toupah réparties en 120 genres et 59 familles. Ce

nombre d'espèces inventoriées dans la réserve de Toupah serait due au fait qu'elle soit un fragment forestier isolé. La comparaison de nos résultats avec celui de Bohoussou *et al.* (2018) obtenus dans la réserve naturelle volontaire de la Société des Caoutchoucs de Grand-Béréby (SOGB) montre que cette dernière comporte une richesse spécifique trois fois plus importante (471) par rapport à la réserve écologique de Toupah (SAPH). L'une des explications à cette richesse floristique serait due à la superficie de la réserve de Toupah (29,57 ha) qui est inférieur à celle de la SOGB (34500 ha).

La dominance des Caesalpiniaceae, des Mimosaceae, Euphorbiaceae n'est pas spécifique à la réserve de Toupah. Ce même cortège floristique a déjà été signalé dans la plupart des forêts ivoiriennes (N'Da *et al.*, 2008 ; Kouamé *et al.*, 2010). En effet, ces familles sont caractéristiques de la zone forestière africaine. La présence des Rubiaceae montre que la réserve de Toupah est une forêt qui n'a pas encore atteint le stade climacique (Adou Yao, 2005 et Tuo *et al.*, 2017).

Du point de vue des affinités chorologiques, la dominance des espèces Guinéo-congolaise (GC) dans les différents milieux pourrait indiquer une assez bonne composition de la végétation. En effet, selon Vroh (2013) une forte proportion d'espèces de la région Guinéo-Congolaise dans un milieu pourraient être le signe d'une reconstitution de la végétation, par conséquent du niveau élevé de la conservation du site.

Concernant les types morphologiques, les fortes présences d'espèces arborescentes traduisent des conditions favorable d'une reconstitution de ces milieux. Nos résultats corroborent avec ceux de Ouattara *et al.* (2013) dans la réserve botanique d'Agbaou et ceux de Namur (1978) sur la reconstitution de la forêt du Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire qui ont montré qu'en Côte d'Ivoire, le retour à la forêt est caractérisé par la dominance des espèces arborescentes.

Par ailleurs, la proportion d'espèces lianescentes de 26 % observée dans les jachères, traduisent le niveau important de dégradation de ce milieu. A l'inverse la faible proportion des espèces herbacées (5 %) dans l'ensemble de la Réserve écologique de Toupah serait due à leur statut d'espèces héliophiles. En effet cette Réserve ayant une grande partie de sa canopée fermée a empêché l'installation et la prolifération des espèces herbacées qui se développent en présence de la lumière (Guillaumet & Adjanohoun, 1971).

La forte proportion des phanérophyles (95 %) observée dans la Réserve de Toupah est due à la forte diversité d'espèces arborescentes caractéristiques des forêts tropicales

(Blanc *et al.*). Cette forte proportion pourrait permettre une reconstitution des zones dégradées. Nos résultats sont en accord avec ceux de Sokpon (1995) au Sud-Est du Bénin et Koffi (2016) dans le parc national d'Azagny qui ont également mis en évidence la dominance des phanérophytes dans leurs zones d'étude. Pour ces auteurs, les phanérophytes forment la quasi-totalité du cortège floristique en forêt par rapport aux autres types biologiques. De façon spécifique, les proportions importantes des microphanérophytes et des nanophanérophytes expliqueraient la dominance des Euphorbiaceae (Bakayoko, 2005). Dès lors la faible proportion des autres types biologiques n'est pas une particularité de la réserve de Toupah, car le même constat a été fait dans le parc national d'Azagny par Koffi (2016). En somme les faibles proportions des autres types biologiques, à caractères héliophiles pour la plupart, s'expliqueraient par la dominance des phanérophytes qui réduisent leur installation (Bangirinama *et al.*, 2010).

Du point de vue de sa valeur de conservation, la Réserve écologique de Toupah constitue un refuge d'espèces à statut particulier notamment les espèces vulnérables, en danger ou menacées d'extinction, ainsi que des espèces endémiques. On estime à 75 le nombre de ces espèces dans la forêt de Toupah dont 19 espèces endémiques et 9 espèces rares et menacées d'extinction selon la liste rouge de l'UICN (2020). Cette richesse en espèces endémiques, rares et menacées d'extinction atteste que cette Réserve écologique de Toupah devrait appartenir au « point chaud de l'Afrique de l'Ouest ». En effet, selon Adou Yao (2005), la présence de ces espèces dans un milieu suffit à le classer parmi les « points chauds de l'Afrique de l'Ouest ». Par conséquent, leur distribution est fréquemment utilisée pour indiquer des 'Hotspots' de biodiversité (Myers *et al.*, 2000). Par ailleurs, la présence d'espèces endémiques témoigne d'un milieu conservé (Adou Yao, 2005). A l'inverse, leur absence est signe d'un milieu dégradé car elles sont hautement vulnérables à la perturbation humaine et aux autres formes de changements environnementaux. Cette caractéristique lui confère la première Haute Valeur de Conservation (HVC 1) qui exige une concentration de diversité biologique incluant les espèces endémiques et les espèces rares, menacées ou en danger importantes à l'échelle internationale, régionale ou nationale.

Les espèces endémiques au bloc Sassandraien rencontrées sont au nombre de 3 à savoir : *Berlinia occidentalis* (Caesalpiniaceae), *Duparquetia orchidacea* (Caesalpiniaceae), et *Delpyodora gracilis* (Sapotaceae). Nous avons dénombré 14 espèces endémiques à l'Afrique de l'Ouest ; Ce sont entre autres *Berlinia occidentalis*, *Copaifera salikounda* et *Milicia regia*. Selon Adou Yao *et al.* (2005), la présence d'espèces endémiques ouest africaines est

généralement le signe d'une grande diversité. De ce fait chaque biotope possède un caractère particulier par la présence de ces espèces. Dans la catégorie en danger (EN) de la liste rouge de l'UICN nous avons pu observer l'espèce *Tieghemella heckelii* (Sapotaceae) au niveau des forêts secondaires en plus des autres espèces vulnérables retrouvées dans les biotopes. Ainsi, la présence d'espèces à statut particulier dans les forêts denses et les forêts secondaires de la réserve de Toupah constituent des zones refuges de biodiversité, une caractéristique exigée dans l'identification et la gestion des Hautes Valeurs de Conservation de catégorie 3 (Dainou *et al.*, 2017). Dans ce sens, les forêts denses et les forêts secondaires de la réserve pourraient être répertoriées comme des HVC de catégorie 3.

Les valeurs du coefficient de similitude de Sørensen sont inférieures à 50 %, ce qui montre une faible ressemblance floristique entre les milieux (Koffi, 2016). De même les valeurs du coefficient de similitude attestent que ces milieux ne présentent pas les mêmes conditions écologiques. En effet, dans un milieu, les communautés végétales diffèrent entre elles par les modalités d'utilisation des ressources, par leurs effets sur l'environnement physique et par leurs interactions avec les autres communautés (Julve, 1989 ; Barbault, 2008).

Les densités dans les trois types de milieux varient de 86 à 308 tiges / ha. Elles sont inférieures à celles obtenues par Koffi (2016) dans le parc national d'Azagny qui varient de 442 à 1104 tiges / ha. Cette faible concentration pourrait être due à la stratégie d'échantillonnage et l'utilisation des méthodes de collecte de données. Hakizimana *et al.* (2011) affirment que la densité est une notion particulièrement importante en aménagement forestier, car elle renseigne sur le degré d'occupation de l'espace par le peuplement.

La distribution des classes de diamètres présente une allure en cloche dans les différents milieux. Cette allure expliquerait une abondance d'espèces ayant des individus capables de régénération, mais n'atteignant pratiquement pas le stade adulte à cause des perturbations anthropiques « jachères et forêts secondaires ». La présence de ces deux milieux témoigne de l'intrusion récente ou passée, des populations dans le fragment (Mbayngone *et al.*, 2008 ; Fousseni *et al.*, 2012). Les espèces de diamètres compris entre [10-20[et [30-40[respectivement dans les jachères et les forêts secondaires sont les plus représentés.

CONCLUSION

Conclusion

L'objectif de cette étude était d'évaluer le niveau de conservation de la végétation se trouvant dans la réserve écologique de l'Unité Agricole Intégrée de la SAPH de Toupah. De façon spécifique, il s'agissait de cartographier les différentes classes d'occupation du sol puis d'évaluer la diversité floristique, la valeur de conservation et la structure des formations végétales de la réserve écologique de Toupah.

L'image QuickBird a permis d'établir la carte d'occupation du sol de 2020. Ainsi, trois types d'espaces végétalisés ont été déterminés, à savoir les forêts denses avec une superficie de 8,29 ha, les forêts secondaires avec 16,34 ha et les jachères avec 4,60 ha. La végétation de la réserve de Toupah est caractérisée par la dominance de la forêt et une absence de cultures. La composition de la végétation de la zone d'étude pourrait s'expliquer par son statut et son mode de gestion. En effet elle est défendue d'accès pour les activités agricoles et toutes autres activités pouvant la détruire.

Par ailleurs, les analyses botaniques ont permis de constater que la Réserve écologique de Toupah regorge une diversité d'espèces végétales composée de 135 espèces végétales distribuée en 120 genres et 59 familles. Ces espèces inventoriées varient en nombre d'un milieu à un autre. Ainsi nous avons comptabilisé 61 espèces dans les jachères, 60 espèces dans les forêts denses et 54 espèces dans les forêts secondaires.

La réserve écologique de Toupah regorge 75 espèces à statut particulier réparties en 19 espèces endémiques et 58 espèces rares et menacées d'extinction.

Du point de vue de l'apport pour la conservation de la biodiversité, la prise en compte de la diversité et des espèces à statut particulier indique que cette forêt constitue un site d'un statut de Haute Valeur de Conservation de la biodiversité nationale et internationale. Selon les critères établis par la Forest Stewardship Council (FSC), deux valeurs (HVC 1 et HVC 3) pour la conservation ont été atteintes dans la réserve de Toupah. Une étude écologique plus approfondie permettrait de mettre en évidence d'autres catégories de HVC qu'elle regorgerait.

Perspectives

Ce travail a permis de connaître l'occupation du sol de la réserve. Ainsi, pour promouvoir une bonne planification de la conservation et de la gestion durable de la biodiversité de la réserve de Toupah, il serait utile de réaliser des études sur les dynamiques de la végétation de la réserve de Toupah depuis sa création à aujourd'hui. Il serait également nécessaire d'évaluer les services écosystémiques fournis à la population riveraine vivant aux alentours de la réserve de Toupah.

Recommandations

Pour une meilleure gestion de la Réserve écologique de Toupah, nos recommandations s'adressent aux autorités étatiques, et celles en charges de l'exploitation et de la gestion de la Réserve écologique de l'Unité Agricole Intégrée de Toupah.

Ainsi aux autorités étatiques, nous recommandons :

- d'initier des campagnes d'information, d'éducation, de communication et de changements de comportements dans les villages environnants l'unité agricole intégrée de Toupah.
- de promouvoir des activités génératrices de revenus pour les populations locales telles que les fermes d'élevage de volailles, des activités de cultures maraîchères et vivrières hors du domaine de l'unité agricole intégrée en vue d'une conservation durable de la réserve de Toupah.

Aux autorités en charge de l'exploitation et de la gestion de la Réserve écologique de l'Unité Agricole Intégrée de Toupah nous recommandons :

- de mettre en place un plan de gestion en vue d'une meilleure conservation de la réserve,
- de réaliser un aménagement à des fins écotouristiques et éducatives,
- de sensibiliser les populations locales sur l'importance des espaces protégés, devrait être amplifiée,
- de veiller au respect du code forestier en impliquant les populations riveraines dans la gestion participative de la forêt en vue de faciliter la protection de la Réserve écologique,
- de renforcer la communication autour de la Réserve écologique de Toupah à partir des résultats des différents travaux réalisés de sorte à mieux faire connaître la réserve et sa flore.

Enfin, nous demandons au groupe SIFCA d'instaurer des études d'inventaires floristiques et fauniques dans les zones de biodiversité de leurs différentes filiales.

REFERENCES

- 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. *Science*, 297: 999-1002.
- 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 Yao C.Y. (2005). Pratiques paysannes et dynamiques de la biodiversité dans la forêt classée de Monogaga (Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat, département Hommes Natures Sociétés, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (France), 248 p.
- Adou Yao C.Y., Blom E.C., Denguéadhé K.T.S., Rompaey van R.S.A.R., N'Guessan K.E., Wittebolle G. & Bongers F. (2005). Diversité floristique et végétation dans le Sud du Parc National de Tai. *Tropenbos*, 78 p.
- Adou Yao C.Y., Denguéadhé K.T.S., Kouamé D. & N'guessan K.E. (2007). Diversité et distribution des ligneux dans le Sud du Parc National de Taï (PNT) Côte d'Ivoire. *Agronomie Africaine*, 19 (2) : 113-122.
- Adou Yao C.Y., Kpangui K.B., Kouao K.J., Adou L.M.D., Vroh B.T.A. & N'Guessan K.E. (2013). Diversité floristique et valeur de la forêt sacrée Bokasso (Est de la Côte d'Ivoire) pour la conservation. *[VertigO] La revue électronique en sciences de l'environnement*, 13(1) : 1-15.
- Aké-Assi L. (1984). Flore de la Côte d'Ivoire : Étude descriptive et biogéographique, avec quelques notes ethnobotaniques. Tome I, II, III. Catalogue des plantes vasculaires. Thèse de Doctorat d'État ès Sciences Naturelles. Université Nationale, Abidjan, Côte d'Ivoire, 1205 p.
- Aké-Assi L (1998). Impact de l'exploitation forestière et du développement agricole sur la conservation de la diversité biologique en Côte d'Ivoire. *Le flamboyant*, 48 : 20-22.
- Aké-Assi L. (2001). Flore de la Côte d'Ivoire 1, catalogue, systématique, biogéographie et écologie. Genève, Suisse : Conservatoire et jardin Botanique de Genève ; Boissiera 57, 396 p.
- Aké-Assi L. (2002). Flore de la Côte d'Ivoire 2, catalogue, systématique, biogéographie et écologie. Genève, Suisse : Conservatoire et Jardin Botanique de Genève, Boisseria 58, 441 p.
- Anonyme (2009). Quatrième rapport national sur la convention de la diversité biologique. 146 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), 258 p.
- Bangirinama F., Bigendako M.J, Lejoly J., Noret N., De Cannière C. & Bogaert J. (2010). Les indicateurs de la dynamique post-culturelle de la végétation des jachères dans la partie savane de la réserve naturelle forestière de Kigwena (Burundi). *Plant Ecology and Evolution*, 143 : 138-147.
- Barbault R. (2008). Écologie générale : structure et fonctionnement de la biosphère. Dunod, Paris, France, (6 e édition), 390 p.
- Bergonzini J.C. & Lanly J.P. (2000). Les forêts tropicales. Paris, Kartalan, Cirad, France, 166 p.
- Blanc L., Florès O., Molino J.F., Gourlet S. Fleury & Sabatier D. (2003). Diversité spécifique et regroupement d'espèces arborescentes en forêt guyanaise. *Revue Forestière Française*, 131-146.
- Bohoussou K.H., Akpatou K.B., Kouassi Y.W.R. & Kpangui K.B. (2018). Diversité des mammifères et valeur pour la conservation des reliques forestières au sein d'une concession agro-industrielle au sud-ouest de la Côte d'Ivoire. *[Vertigo] La revue électronique en sciences de l'environnement*, 18(1) : 1-24.
- Bouko S.B., Sinsin B. & Soulé G.B. (2007). Effets de la dynamique d'occupation du sol sur la structure et la diversité des forêts claires et savanes du Bénin. *Tropicultura*, 25 (4) : 221-227.
- Caloz R. & Collet C. (2001). Précis de télédétection : traitements numériques d'images de télédétection, Sainte-Foy, Presses de l'Université du Québec (Canada), volume 3, 386 p.
- Chatelain C., Aké assi L., Rodolphe S. & Laurent G. (2011). Cartes de distribution des plantes de Côte d'Ivoire, Mémoires de botanique systématique, Boissiera 64, Conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Genève, 327 p.
- Congalton R.G. (1991). A review of assessing the accuracy of classifications of remotely sensed data. *Remote Sensing of Environment*, 37: 35-46.
- Dainou K., Dubart N., Bracke C. & Doucet J.-L. (2017). Evaluation de la présence de hautes valeurs de conservation (HVC) dans les concessions gérées par la Société Pallisco, Cameroun. *Nature Plus*, 3-40.
- Dajoz R. (2003). Précis d'écologie. Dunod, Paris, France, 615 p.

- Danielsen F., Beukema H., Burgess N.D., Parish F., Brühl C.A., Donald P.F., Murdiyarso D., Phalan B., Reijnders L., Struebig M., Emily B. & Fitzherbert E.B. (2009). Biofuel plantations on forested lands: double jeopardy for biodiversity and climate. *Conservation Biology*, 23(2) : 348-358.
- Danon D.S.A., Kra K.D., Kwadjo K.E., Douan G.B., Loukou K.K.S. & Doumbia M. (2017). Abondance et distribution des Coléoptères coprophages selon l'âge des plantations d'hévéa dans la localité de Toupah, au sud de la Côte d'Ivoire. *Afrique Science*, 13(1) : 421-434.
- Dauvergne P. & Lister J. (2012). Big brand sustainability: Governance prospects and environmental limits. *Global Environmental Change*, 22(1): 36-45.
- De Schutter O. (2013). L'agriculture industrielle a des coûts cachés pour la collectivité. *Revue Projet*, 1(332) : 5-10.
- Diry J.P. (1988). Agriculture industrielle et agriculture industrialisée. *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, 65(2) : 125-137.
- Durand L., Cipièrre M., Carpentier A.S. & Baudry J. (2013). Concilier agriculture et gestion de la biodiversité : Dynamiques sociales, écologiques et politiques. Edition Quae, France, 209 p.
- 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 végétation in Central Brazil. *Plant Ecology*, 175: 37-46.
- Fousseni F., Marra D., Wala K., Batawila K. & Zhang C.V. (2012). Assessment and impact of anthropogenic disturbances in protected areas of northern Togo. *Forestry Studies in China*, 14(3) : 216-223.
- Frontier S., Pichod-Viale D., Leprêtre A., Davoult D. & Luczak C. (2008). Écosystèmes : structure, fonctionnement, évolution. 4^e édition. Dunod, Paris, France, 558 p.
- Gbangbot J.-M.K., Yao N.J.P., Niangoran K.C. & Soro G. (2019). Caractérisation lithostratigraphique et hydrodynamique de deux puits dans la région de Dabou (Sud de la Côte d'Ivoire). *Journal of Chemical, Biological and Physical Sciences*, 10 (1) : 1-12.
- Girard M.C. & Girard C.M. (1999). Traitement des données de télédétection. Dunod, Paris, France, 529 p.
- 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.

- Gone Bi Z.B., Kouamé D., Kone I. & Adou C.Y. (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.
- Greenpeace (2009). Sauvegarder les forêts pour préserver le climat. www.greenpeace.org.
- Guillaumet J.L. & Adjanohoun E. (1971). La végétation de la Côte d'Ivoire. In *Le milieu naturel de Côte d'Ivoire*. Avenard J.M., Eldin M., Girard G., Sircoulon J., Touchebeuf P., Guillaumet J.-L., Adjanohoun E. et Perraud A. Mémoires ORSTOM , 50, Paris (France), 161-263.
- Hakizimana P., Bangirinama F., Habonimana B. & Bogaert J. (2011). Analyse de l'effet de la structure spatiale des arbres sur la régénération naturelle dans la forêt claire de Rumonge au Burundi. *Bulletin Scientifique de l'Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature*, 9 : 46-52.
- Huston M.A. (1994). Biological diversity. The coexistence of species on changing landscapes. Cambridge University Press, 681 p.
- Inoussa T.M., Ismaila T.I., Gbègbo M.C., & Sinsin B. (2013). Structure et composition floristiques des forêts denses sèches des Monts Kouffé. *Journal of Applied Biosciences*, 64: 4787-4796.
- INS (2015). Recensement Général de la Population et de l'Habitat 2014, résultat globaux par Sous-préfecture. www.ins.ci.
- Jennings S., Nussbaum R., Judd J. & Evans T. (2003). The High Conservation Value Forest Toolkit Edition 1, ProForest, 27 p.
- Julve P. (1989). Sur les relations entre les types biologiques et stratégies adaptatives chez les végétaux. *Bulletin Écologique*, 20 (1): 79-80.
- Kangha A., Konan E.K., Alla A.D. & Ouattara M.A. (2016). Cartographie par télédétection et analyse de l'influence des activités agricoles dans le terroir villageois odjoukrou (à l'ouest d'Abidjan, Côte d'Ivoire), *Revue de Géographie, d'Aménagement Régional et de Développement des Suds (REGARDSUDS)*, Université Félix Houphouët Boigny, (Abidjan, Côte d'Ivoire), 15 p.
- 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 Félix Houphouët-Boigny (Abidjan, Côte d'Ivoire), 213 p.

- Koné M.S., Konate K., Yéo K.P., Kouassi K.E. & Linsenmair, (2014). Effects of management intensity on ant diversity in cocoa plantation (Oume, Centre west Côte d'Ivoire). *Journal of Insect Conservation*, 18 (4) : 701-712.
- 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 Doctorat. Université de Félix Houphouët Boigny (Abidjan, Côte d'Ivoire), 227 p.
- Kouamé D. (2009). Rôle des animaux frugivores dans la régénération et la conservation des forêts : cas de l'éléphant, *loxodonta africana cyclotis matschie*, 1900 (elephantidae), dans le Parc National d'Azagny au sud de la côte d'ivoire. Thèse de Doctorat, Écologie Végétale, UFR Biosciences, Université d'Abobo-Adjamé (Abidjan, Côte d'Ivoire), 233 p.
- Kouamé D., Yao C.Y.A., Nandjui A. & N'Guessan E.K. (2010). Le rôle de l'éléphant dans la germination des graines de *Irvingia gabonensis* (Irvingiaceae), *Balanites wilsoniana* (Balanitaceae), *Parinari excelsa* (Chrysobalanaceae) et *Sacoglottis gabonensis* (Humiriaceae) en forêt tropicale : cas du Parc National d'Azagni. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 4(5) : 1442-1454.
- Kpangui K.B., Sangne Y.C., Vroh B.T.A. & Assi Y.J. (2019). Etat de la diversité floristique et valeur de conservation des fragments forestiers résiduels du domaine de la société des caoutchoucs de grand bereby (sud-ouest de la Côte d'Ivoire). *REB-PASRES*, 4(1) : 9-22.
- Lagabrielle E., Metzger P., Martignac C., Lortic B. & Durieux L. (2007). Les dynamiques d'occupation du sol à la Réunion (1989-2002). *Mappemonde*, 86 : 1-23.
- Landis J.R. & Koch G.G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33 : 159-174
- Larrere C. & Larrere R. (1997). Du bon usage de la nature. Pour une philosophie de l'environnement. Aubier, Paris, France, 355 p.
- Le Roux X., Barbault R., Baudry J., Burel F., Doussan I., Garnier E., Herzog F., Lavorel S., Lifran R., Roger-Estrade J., Sarthou J.P. & Trommetter M. (2008). Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, synthèse du rapport, INRA (France), 113 p.
- Levin J. & Stevenson M. (2012). The 2050 criteria: Guide to responsible investment in agricultural, forest, and seafood commodities. *WWF Report*, Sept.
- Mbayngone E., Thiombiano A., Hahn-Hadjali K. & Guinko S. (2008). Structure des ligneux des formations végétales de la Réserve de Pama (Sud-Est du Burkina Faso, Afrique de

- l'Ouest). *Flora et vegetatio Sudano-Sambesica*, 11 : 25-34.
- Memel F.A. (2012). Ressources communales et aménagement urbain en Côte d'Ivoire : cas de la ville de Dabou. Thèse unique en Aménagement Urbain et Régional, UFR des Sciences de l'Homme et de la Société Institut de Géographie Tropicale, Université Félix Houphouët-Boigny (Abidjan, Côte d'Ivoire), 333 p.
- Milder J.C., Arbuthnot M., Blackman A., Brooks S.E., Giovannucci D., Gross L., Kennedy E.T., Komives K.A., Lambin E.F., Lee A. Meyer D., Newton P., Phalan B., Schroth G., Semroc B., Van Rikxoort H. & Zrust M. (2015). An agenda for assessing and improving conservation impacts of sustainability standards in tropical agriculture. *Conservation biology*, 29(2): 309-320.
- Myers N., Mittermeier R.A., Mittermeier C.G., Da Fonseca G.A.B. & Kent J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403 : 853-858.
- Namur C. (1978). Quelques caractéristiques du développement d'un peuplement ligneux au cours d'une succession secondaire. In : Observation sur les premiers stades de reconstitutions de la forêt (Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire). Cahiers Office de la recherche scientifique et technique outre-mer. *Série biologie*, 3 : 211-233.
- N'da D.H., N'Guessan K.E., Wadja E.M. & Kouadio A. (2008). Apport de la télédétection au suivi de la déforestation dans le parc national de la Marahoué (Côte d'Ivoire). *Télédétection*, 8 (1) : 17-34.
- Oszwald J. (2005). Dynamique des formations agroforestières en Côte d'Ivoire (des années 1980 aux années 2000). Université des Sciences et Technologies de Lille. Thèse de Doctorat de Géographie, France, 304 p.
- Oszwald J., Kouacou Atta J-M., Kergomard C. & Robin M. (2007). Représenter l'espace pour structurer le temps : Approche des dynamiques de changements forestiers dans le sud-est de la Côte d'Ivoire par télédétection. *Revue Télédétection*, 7 (1-2-3-4) : 271 - 282.
- Ouattara D., Vroh B.T.A., Kpangui K.B. & N'guessan K.E. (2013). Diversité végétale et valeur pour la conservation de la réserve botanique d'Agbaou en création, Centre-Ouest, Côte d'Ivoire. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 20(1) : 3034-3047.
- Pontius R.G. (2000). Erreur de quantification par rapport à l'erreur de localisation en comparaison des cartes catégorielles. *Ingénierie photogrammétrique et télédétection*, 66(8) : 1011-1016.
- Poorter L., Bongers F., Kouamé E.Y.N. & Hawthorne W.D. (2004). Checklist of Upper Guinea forest species, In Biodiversity of West African Forests: An Ecological Atlas of Woody

- Plant Species. *Poorter L., Bongers F., Kouamé E.Y.N., Hawthorne W.D.*, Cabi Publishing, London, 477 p.
- Potts J., Lynch M., Wilkings A., Huppé G.A., Cunningham M. & Voora V.A. (2014). The state of sustainability initiatives review: Standards and the green economy. Winnipeg, Manitoba, Canada: International Institute for Sustainable Development, 365 p.
- Rollet B. (1974). L'architecture des forêts denses humides sempervirentes de plaines. Paris, Centre Technique Forestier Tropical, 298 p.
- Rueda X., Garrett R.D. & Lambin E.F. (2017). Corporate investments in supply chain sustainability: Selecting instruments in the agri-food industry. *Journal of cleaner production*, 142: 2480-2492.
- Sangaré A., Koffi E., Akamou F. & Fall C.A. (2009). État des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture: Second rapport national. Rapport national sur l'état des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture. Côte d'Ivoire, 64 p.
- Sawadogo A. (1974). La stratégie du développement de l'agriculture en Côte d'Ivoire. *Bulletin de l'Association de Géographes*, 416 : 87-103.
- Shannon C.E & Weaver, W. (1948). The mathematical theory of communication. Univ. Illinois Press, Urbana, 117 p.
- SIFCA (2018). Parce que nous plaçons l'environnement au cœur de notre quotidien. Rapport de durabilité, 38 p.
- Sinsin B. & Kampmann D. (2010). Atlas de la biodiversité de l'Afrique de l'ouest, Tome I : Bénin. Cotonou et Frankfurt/Main. BIOTA, 676 p.
- Sokpon N. (1995). Recherches écologiques sur la forêt dense semi-décidue de Pobe au Sud-Est du Bénin : groupements végétaux, structure, régénération naturelle et chute de la litière. Thèse de Doctorat, Université Libre de Bruxelles, Belgique, 350 p.
- Sørensen T. (1948). A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab. *Biologiske Skrifter*, 5(4) : 1-34.
- Taylor C., Balmford A., Buchanan G.M., Butchart S.H., Ducharme H., Green R.E., Milder J.C., Sanderson F.J., Thomas D.H.L., Vickery J. & Phalan B. (2017). Global coverage of agricultural sustainability standards, and their role in conserving biodiversity. *Conservation Letters*, 10(5): 610-618.
- Tchatat M., Ndoye O. & Nasi R., (1999). Produits forestiers autres que le bois d'œuvre (PFAB) : place dans l'aménagement durable des forêts denses humides d'Afrique Centrale. Projet

- FORAFRI. Région de l'Afrique Centrale, 88 p.
- Tilman D. & Clark M. (2015). Food, agriculture & the environment: can we feed the world & save the earth? *Daedalus*, 144(4) : 8-23.
- Traoré K. (2018). Le couvert forestier en Côte d'Ivoire : une analyse critique de la situation de gestion des forêts (classées, parcs et réserves). *The International Journal of Social Sciences and Humanities Invention*, 5(02) : 4387-4397.
- Tuo F.N., Koffi K.J., Kouassi A.F., Kone M., Adama B. & Bogaert J. (2017). Etude 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 (2020). La liste rouge mondiale des espèces menacées. <https://uicn.fr/liste-rouge-mondiale>.
- Van der Maarel E. (1979). Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. *Vegetation*, 39: 97-144.
- Vroh B.T.A. (2013). Évaluation de la dynamique de la végétation dans les zones agricoles d'Azaguié (Sud-est Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat unique, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny (Abidjan, Côte d'Ivoire), 163 p.
- WWF-WARPO (2006). An interpretation of global HCVF toolkit for use in Ghana, 30 p.
- Yéo K.S., Konate S., Tiho & Camara K.S. (2011). Impacts of land use types on ant communities in a tropical forest margin (Oume Côte d'Ivoire). *African Journal of Agricultural Research*, 6: 260-274.
- Zadou D.A., Koné I., Mouroufié V.K., Adou Yao C.Y., Gléanou K.E., Kablan Y.A., Coulibaly D. & Ibo J.G. (2011). Valeur de la Forêt des Marais Tanoe-Ehy (sud-est de la Côte d'Ivoire) pour la conservation : dimension socio-anthropologique. *Tropical Conservation Science*, 4(4) : 373-385.

ANNEXES

Annexe 1 : Liste générale des espèces

N°	Espèces	Famille	Type biologique	Afinité Chorologique	Milieu		
					FORÊT DENSE	FORÊT SECONDAIRE	JACHERE
1	<i>Acacia mangium</i>	Mimosaceae	mi	GC-SZ	1		
2	<i>Adenia lobata</i> (Jacq.) Engl.	Passifloraceae	Lmi	GC			1
3	<i>Agelaea pseudobliqua</i> Schellenb.	Connaraceae	Lme	GC	1		
4	<i>Albizia adianthifolia</i> (Schumach.) W. Wight	Mimosaceae	me	GC	1	1	1
5	<i>Albizia glaberrima</i> (Schum. & Thonn.) Benth.	Mimosaceae	me	GC	1	1	1
6	<i>Albizia zygia</i> (DC.) J.F. Macbr.	Mimosaceae	me	GC-SZ	1	1	
7	<i>Alchornea cordifolia</i> (Schum. & Thonn.) Mill.Arg.	Euphorbiaceae	Lme	GC-SZ	1	1	1
8	<i>Alstonia boonei</i> De Wild.	Apocynaceae	mg	GC		1	1
9	<i>Ampelocissus leonensis</i> (Hook.f.)	Ampelidaceae (Vitaceae)	Lmi	GC-SZ		1	
10	<i>Amphinas pterocarpoides</i> Harms.	Fabaceae	mg	GC	1		
11	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	Bromeliaceae	h	I			1
12	<i>Anthoecleista djalonensis</i> A. Chev.	Loganiaceae	mi	GC-SZ	1		
13	<i>Anthonotha macrophylla</i> P. Beauv.	Caesalpiniaceae	mi	GC	1	1	1
14	<i>Bambusa vulgaris</i> J. C. Wendl.	Poaceae	geor	GC-SZ			1
15	<i>Baphia nitida</i> Lodd.	Fabaceae	mi	GC	1		1
16	<i>Baphiastrum confusum</i> (Hutch. & Dalz.) Pellegr. A	Fabaceae	Lmi	GC		1	
17	<i>Berlinia occidentalis</i> Keay	Caesalpiniaceae	mg	GCW		1	
18	<i>Blighia sapida</i> K. D. Koenig	Sapindaceae	me	GC-SZ	1	1	1
19	<i>Blighia welwitschii</i> (Hiern) Radlk.	Sapindaceae	me	GC			1
20	<i>Bombax buonopozense</i> P. Beauv.	Bombacaceae	mg	GC	1		

Annexes

21	<i>Bridelia grandis</i> Pierre ex Hutch.	Euphorbiaceae	me	GC					1
22	<i>Calamus deerratus</i> G. Mann & H. Wendl.	Arecaceae	Lme	GC-SZ		1			1
23	<i>Canarium schweinfurthii</i> Engl.	Burseraceae	mg	GC				1	
24	<i>Canthium nervosum</i> Hiem	Rubiaceae	Lmi	GC				1	
25	<i>Carapa procera</i> DC. De Wilde	Meliaceae	mi	GC-SZ		1		1	1
26	<i>Carpolobia lutea</i> G. Don	Polygalaceae	na	GC				1	
27	<i>Cassia siamea</i> Lam.	Caesalpiniaceae	mi	i				1	
28	<i>Cecropia peltata</i> Linn.	Cecropiaceae	mi	GC				1	
29	<i>Cercestis afzeli</i> Schott	Araceae	Lme	GC		1			
30	<i>Chassalia kolly</i> (Schumacher) Hepper	Rubiaceae	na	GC		1			
31	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R. M. King & H. Rob.	Asteraceae	na	GC					1
32	<i>Chrysophyllum pruiniforme</i> Engl.	Sapotaceae	me	GC		1		1	
33	<i>Chrysophyllum welwitschii</i> Engl.	Sapotaceae	mi	GC					1
34	<i>Cleistopholis patens</i> (Benth.) Engl. & Diels	Annonaceae	me	GC				1	
35	<i>Cnestis ferruginea</i> DC.	Connaraceae	Lmi	GC					1
36	<i>Cola nitida</i> (Vent.) Schott & Endl.	Sterculiaceae	me	GC				1	
37	<i>Cola sp.</i>	Sterculiaceae				1			
38	<i>Combretum hispidum</i> M. A. Laws.	Combretaceae	Lmi	GC				1	
39	<i>Combretum paniculatum</i> Vent.	Combretaceae	Lmi	GC-SZ				1	1
40	<i>Copaifera salikounda</i> Heckel	Caesalpiniaceae	me	GCW		1		1	1
41	<i>Cordia plathyrrsa</i> Bak.	Boraginaceae	me	GC		1		1	1
42	<i>Corynanthe pachyeras</i> K. Schum.	Rubiaceae	me	GC				1	
43	<i>Culcasia angolensis</i> Welw. ex Schott	Araceae	Lmi	GC					1
44	<i>Culcasia scandens</i> P. Beauv.	Araceae	Lme	GC				1	
45	<i>Daniellia ogea</i>	Caesalpiniaceae	mg	GC				1	
46	<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	Caesalpiniaceae	mi	i					1
47	<i>Delpyora gracilis</i> A. Chev.	Sapotaceae	na	GCW					1

48	<i>Dichapetalum heudelotii</i> (Planch ex Oliv.) var heudelotii	Dichapetalaceae	Lmi	GC			1	
49	<i>Dicranolepis persei</i> Cummins	Thymelaeaceae	na	GCW		1		
50	<i>Diospyros canaliculata</i>	Ebenaceae	mi	GC			1	
51	<i>Diospyros vignei</i> F. White	Ebenaceae	na	GCW		1		
52	<i>Dorstenia turbinata</i> Engl.	Moraceae	na	GCW		1		
53	<i>Dracaena ovata</i> Ker Gawl.	Agavaceae	na	GC		1	1	
54	<i>Duparquetia orchidacea</i> Baill.	Caesalpiniaceae	Lmi	GC			1	
55	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Arecaceae	me	GC		1	1	
56	<i>Entandrophragma utile</i> (Dawe & Sprague) Sprague	Meliaceae	mg	GC		1		
57	<i>Eribrroma oblongum</i> (Mast.) Pierre ex A. Chev	Sterculiaceae	mg	GC		1		
58	<i>Erythrophleum ivorense</i> A. Chev.	Caesalpiniaceae	me	GC		1		
59	<i>Euadenia eminens</i> Hook. F	Capparidaceae	na	GCW		1		
60	<i>Ficus exasperata</i> Vahl	Moraceae	mi	GC-SZ				1
61	<i>Funtumia africana</i> (Benth.) Stapf	Apocynaceae	me	GC				1
62	<i>Garcinia gnetoides</i> Hutch. & Dalz.	Clusiaceae	mi	GC				1
63	<i>Glyphaea brevis</i> (Spreng.) Monachino	Tiliaceae	mi	GC				1
64	<i>Hannoa klaineana</i> Pierre & Engl.	Simaroubacea	me	GC		1		
65	<i>Heisteria parvifolia</i> Sm.	Olaceae	na	GC		1	1	
66	<i>Holarthena floribunda</i> (G. Don) Dur. & Schinz var. floribunda	Apocynaceae	me	GC-SZ			1	1
67	<i>Hugonia planchonii</i> Hook.f	Linaceae	Lmi	GC		1		
68	<i>Hysselodelphys violacea</i> (Ridl.) Milne- Red head	Marantaceae	Lmi	GC			1	
69	<i>Iodes liberica</i> Stapf	Icacinaceae	Lmi	GC		1		1
70	<i>Isomacrolobium vignei</i> (Hoyle) Aubrév. Pellegr.	Caesalpiniaceae	me	GCW		1		

Annexes

71	<i>Landolphia incerta</i> (K. Schum.) Persoon	Apocynaceae	Lmi	GC				1
72	<i>Lophira alata</i> Banks ex Gaertn.f.	Ochnaceae	mg	GC			1	
73	<i>Macaranga barkeri</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	mi	GC				1
74	<i>Macaranga spinosa</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	mi	GC				1
75	<i>Maesopsis eminii</i> Engl.	Rhamnaceae	me	GC			1	
76	<i>Mallotus oppositifolius</i> (Geisel.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	mi	GC-SZ				1
77	<i>Manniophyton fulvum</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	Lmi	GC				1
	<i>Mansonia altissima</i> (A. Chev.) A. Chev var. <i>altissima</i>	Malvaceae	me	GC				
78								1
79	<i>Marantochloa leucantha</i> (K. Schum.)	Marantaceae	na	GC			1	
80	<i>Mareya micrantha</i> (Benth.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	mi	GC			1	
81	<i>Microdesmis keyana</i> J. Léonard	Pandaceae	mi	GC			1	1
82	<i>Milicia regia</i> (A. Chev.) C. C. Berg	Moraceae	mg	GCW			1	1
83	<i>Millettia rhodantha</i> Baill.	Fabaceae	me	GCW				1
84	<i>Mimosa invisa</i> Mart.	Mimosaceae	Lna	i				1
85	<i>Mimosa pudica</i> Linn.	Mimosaceae	Lna	GC				1
86	<i>Morinda lucida</i> Benth.	Rubiaceae	me	GC-SZ			1	1
87	<i>Musanga cecropioides</i> R. Br.	Cecropiaceae	me	GC			1	1
88	<i>Najas baldwini</i> H. aRantz.	Najadaceae	Hyd	GCW			1	
89	<i>Napoleonaea vogelii</i> (Hook.f.) Planch.	Napoleonaceae	mi	GC			1	
90	<i>Neprolepis biserrata</i> (Sw.) Schott,	Davalliaceae	H Ep	GC			1	
91	<i>Nepithytis afzelii</i> Schott	Araceae	geor	GC			1	
92	<i>Olax gambecola</i> Baill.	Olaceae	na	GC				1
93	<i>Ostryoderris leudocobotrya</i> Dunn	Fabaceae	mi	GC				1
94	<i>Ouratea affinis</i> (Hook.f.) Engl.	Ochnaceae	mi	GC			1	
95	<i>Palisota hirsuta</i> (Thunb.) Schum. ex Engl.	Commelinaceae	na	GCW				1

Annexes

96	<i>Paullinia pinnata</i> L.	Sapindaceae	Lmi	GC-SZ			1	
97	<i>Penianthus patulinervis</i> Hutch. & Dalziel	Menispermaceae	na	GCW			1	
98	<i>Pentadesma butyracea</i> Sabine	Clusiaceae	me	GC-SZ				1
99	<i>Piptadeniastrum africanum</i>	Mimosaceae	mg	GC			1	1
100	<i>Pouteria aningeri</i> Baehni	Sapotaceae	mg	GC		1		
101	<i>Psidium guineensis</i> Sw.	Myrtaceae	mi	GC		1		
102	<i>Psychrax subcordata</i> (DC.) Bridson	Rubiaceae	mi	GC				1
103	<i>Psychopetalum anceps</i> Oliv.	Olacaceae	na	GC			1	
104	<i>Pycnanthus angolensis</i> (Welw.) Warb	Myristicaceae	me	GC		1		1
105	<i>Rhabdophyllum calophyllum</i> (Hook. f.) Tiegh.	Ochnaceae	mi	GC		1		
106	<i>Rhaphiosyllis beninensis</i> (Hook.f. ex Planch.) Planch. ex Benth.	icacinaceae	Lmi	GC				1
107	<i>Ricnodendron heudelotii</i> (Baill.) Pierre ex Pax	Euphorbiaceae	me	GC		1		
108	<i>Rinorea ilicifolia</i> (Welw. ex Oliv.) O. Ktze.	Violaceae	na	GC		1		
109	<i>Saba thompsonii</i> (A.Chev.) Pichon.	Apocynaceae	Lmi	GC				1
110	<i>Salacia baumannii</i> Loes.	Hippocrateaceae	Lmi	GC		1		
111	<i>Salacia debilis</i> (Don) Walp.	Hippocrateaceae	Lmi	GC		1		
112	<i>Salacia erecta</i> G. Don	Celastraceae	Lmi	GC		1		
113	<i>Salacia lateritia</i> N. Hallé	Hippocrateaceae	Lmi	GC		1		
114	<i>Salacia leooensis</i> Loes.	Hippocrateaceae	Lmi	GC			1	
115	<i>Salacia owabiensis</i> Hoyle	Hippocrateaceae	Lmi	GC				1
116	<i>Scleria boivinii</i> Steud.	Cyperaceae	Lmi	GC				1
117	<i>Secamone afzeli</i> (Schultes) K. Schum.	Asclepiadaceae	Lmi	GC				1
118	<i>Sida acuta</i> Burm.f.	Malvaceae	na	GC				1
119	<i>Smeathmannia pubescens</i> Soland ex R. Br.	Passifloraceae	mi	GC		1		1

Annexes

120	<i>Spondias mombin</i> Linn.	Anacardiaceae	mi	GC-SZ					1
121	<i>Sterculia tragacantha</i> Lindl.	Sterculiaceae	mi	GC	1		1		1
122	<i>Strombosia pustulata</i> Oliv. var. <i>lucida</i> (J. Léonard) Vill	Olaceae	me	GC	1		1		1
123	<i>Tetrorchidium didymostemon</i>	Euphorbiaceae	mi	GC					1
124	<i>Thaumatococcus daniellii</i> (Benn.)	Marantaceae	geor	GC			1		
125	<i>Thecaccoris stenopetala</i> (Müll. Arg.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	na	GC	1				
126	<i>Tieghemella heckelii</i> (A. Chev.) Dubard	Sapotaceae	mg	GC			1		
127	<i>Tragia benthamii</i> Bak.	Euphorbiaceae	Lh	GC			1		
128	<i>Trema guineensis</i> (Schum. & Thonn.) Ficalho	Ulmaceae	mi	GC-SZ					1
129	<i>Trichilia monadelpha</i> (Thonn.) J.J. De Wilde	Meliaceae	mi	GC					1
130	<i>Trilepisium madagascariense</i> DC.	Moraceae	me	GC					1
131	<i>Turraeanthus africanus</i> (Welw.) Pellegrin	Meliaceae	me	GC	1				
132	<i>Lapaca guineensis</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	me	GC	1				
133	<i>Vitex grandifolia</i> Gürke	Verbenaceae	mi	GC			1		
134	<i>Xylopia quintasi</i> Engl. & Diels	Annonaceae	me	GC			1		
135	<i>Zanthoxylum rubescens</i> Hook. f.	Rutaceae	mi	GC			1		

Annexes 2 : liste des espèces à statut particulier

Espèces végétales	FORET DENSE	FORET SECONDAIRE	JACHERE	Total général	
<i>Najas baldwini</i> H. affRantz.	1			1	DD
<i>Tieghemella heckelii</i> (A. Chev.) Dubard		1		1	EN
<i>Albizia adianthifolia</i> (Schumach.) W. Wight	1	1	1	3	LC
<i>Albizia glaberrima</i> (Schum. & Thonn.) Benth.	1	1	1	3	LC
<i>Albizia zygia</i> (DC.) J.F. Macbr.	1	1		2	LC
<i>Alchornea cordifolia</i> (Schum. & Thonn.) Müll.Arg.	1	1	1	3	LC
<i>Astonia boonei</i> De Wild.		1	1	2	LC
<i>Amphimas pierocarpoides</i> Harms.	1			1	LC
<i>Anthocleista djalonensis</i> A. Chev.	1			1	LC
<i>Anthonotha macrophylla</i> P. Beauv.	1	1	1	3	LC
<i>Baphia nitida</i> Lodd.	1		1	2	LC
<i>Blighia sapida</i> K. D. Koenig	1	1	1	3	LC
<i>Bombax buenopozense</i> P. Beauv.	1			1	LC
<i>Carapa procera</i> DC. De Wilde	1	1	1	3	LC
<i>Carpolobia lutea</i> G. Don		1		1	LC
<i>Cleistopholis patens</i> (Benth.) Engl. & Diels		1		1	LC
<i>Corynanthe pachyceras</i> K. Schum.	1			1	LC
<i>Culcasia scandens</i> P. Beauv.	1			1	LC
<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.			1	1	LC
<i>Delpyodora gracilis</i> A.Chev.			1	1	LC
<i>Dichapetalum heudelotii</i> (Planch ex Oliv.) var Heudelotii		1		1	LC
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	1	1		2	LC
<i>Erythrophleum ivorense</i> A. Chev.	1			1	LC

<i>Euadenia eminens</i> Hook. F	1				1	LC
<i>Ficus exasperata</i> Vahl				1	1	LC
<i>Funtumia africana</i> (Benth.) Stapf				1	1	LC
<i>Heisteria parvifolia</i> Sm.	1	1			2	LC
<i>Holarthema floribunda</i> (G. Don) Dur. & Schinz var. Floribunda		1		1	2	LC
<i>Hugonia planchonii</i> Hook.f	1				1	LC
<i>Isomacrobium vignei</i> (Hoyle) Aubrév. Pellegr.	1				1	LC
<i>Macaranga barteri</i> Müll. Arg.				1	1	LC
<i>Macaranga spinosa</i> Müll. Arg.				1	1	LC
<i>Maesopsis eminii</i> Engl.		1			1	LC
<i>Mansonia altissima</i> (A. Chev.) A. Chev var. <i>altissima</i>		1		1	2	LC
<i>Mareya micrantha</i> (Benth.) Müll. Arg.		1			1	LC
<i>Mimosa pudica</i> Linn.				1	1	LC
<i>Musanga ceeropioides</i> R. Br.		1		1	2	LC
<i>Napoleonaea vogelii</i> (Hook.f.) Planch.	1				1	LC
<i>Pentadesma butyracea</i> Sabine				1	1	LC
<i>Piptadeniastrum africanum</i>		1		1	2	LC
<i>Psidium guineensis</i> Sw.	1				1	LC
<i>Pyrethopetalum anceps</i> Oliv.		1			1	LC
<i>Rhaphiostylis beninensis</i> (Hook.f. ex Planch.) Planch. ex Benth.				1	1	LC
<i>Scleria boivini</i> Steud.				1	1	LC
<i>Smeathmannia pubescens</i> Soland ex R. Br.	1			1	2	LC
<i>Sterculia tragacantha</i> Lindl.	1	1		1	3	LC
<i>Strombosia pustulata</i> Oliv. var. <i>lucida</i> (J. Léonard) Vill	1	1			2	LC
<i>Terrorchidium didymostemon</i>				1	1	LC

Annexes

<i>Trema guineensis</i> (Schum. & Thonn.) Ficalho			1	1	LC
<i>Trichilia monadelpha</i> (Thonn.) J. J. De Wilde			1	1	LC
<i>Lapaca guineensis</i> Müll. Arg.	1			1	LC
<i>Vitex grandifolia</i> Gürke		1		1	LC
<i>Xylopia quintasii</i> Engl. & Diels		1		1	LC
<i>Copaifera salikounda</i> Heckel	1	1	1	3	VU
<i>Coradia platythyrsa</i> Bak.	1	1	1	3	VU
<i>Entandrophragma utile</i> (Dawe & Sprague) Sprague	1			1	VU
<i>Lophira alata</i> Banks ex Gaertn. f.		1		1	VU
<i>Milicia regia</i> (A. Chev.) C. C. Berg	1		1	2	VU
<i>Turraecanthus africanus</i> (Welw.) Pellegrin	1			1	VU

Résumé

La réserve de l'Unité Agricole Intégrée de la SAPH de Toupah appartient à la Région phytogéographique de Haute Guinée. L'objectif de cette étude était d'évaluer la valeur de conservation de la végétation de cette réserve située au Sud de la Côte d'Ivoire. La première étape de cette étude a consisté à analyser la carte d'occupation du sol à partir d'une image QuickBird. La seconde étape a porté sur une analyse botanique qui a consisté en un inventaire de relevé de surface couplé à un relevé itinérant. Les résultats ont montré que la réserve de Toupah est dominée par les forêts secondaires avec une superficie de 16,34 ha. Cette réserve a une richesse floristique de 135 espèces réparties en 120 genres et 59 familles. Les types biologiques sont dominés par les phanérophytes (80 %) et les principaux types morphologiques sont les espèces arborescentes (50 %). L'affinité chorologique est dominée par les espèces Guinéo-Congolaises. 75 espèces de la liste floristique ont un statut particulier. Le fort niveau d'endémisme et de rareté et la grande richesse floristique indiquent que cette réserve a une grande valeur de conservation. Deux critères de haute valeur de conservation (HVC 1 et HVC 3) ont été atteints dans la réserve selon les critères établis par la Forest Stewardship Council (FSC). Une étude écologique plus approfondie permettrait de mettre en évidence d'autres catégories de HVC qu'elle regorgerait.

Mots clés : réserve de Toupah, SAPH, image QuickBird, diversité floristique, valeur de conservation.

Abstract

The reserve of Integrated Agricultural Unit of Toupah's SAPH belongs to the Phytogeographical Region of Upper Guinea. The aim of this study was to assess the vegetation conservation value of this reserve located in the South of Ivory Coast. The first step of this study were to analyse the land cover map from a QuickBird image. The second stage focused on a botanical analysis that consisted of a surface survey inventory coupled with a shifting survey. The results showed that the Toupah Reserve is dominated by secondary forests covered of 16.34 ha. This reserve has 135 species of divided into 120 genera and 59 families. The biological types dominated by phanerophytes (80%) and the main morphological types are the tree species (50%). Chorological affinity is dominated by Guineo-Congolese species. 75 species in the floristic list have special status. The high level of endemism and rarity and the great floristic richness indicates that this reserve has a high conservation value. Two criteria of high conservations values (HVC 1 and HVC 3) have been achieved in the reserve according to the criteria established by the Forest Stewardship Council (FSC). A more detailed ecological study would make it possible to identify other categories of HCVs that it would abound.

Keywords : Toupah reserve, SAPH, QuickBird image, floristic diversity, conservation value.