

# REPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE  
JEAN LOROUGNON GUEDE



## MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de

## MASTER

DE BIORESSOURCES-AGRONOMIE

Option : Foresterie

Par

**BLEDOU Koffi Kouakou Alain Michel**

THEME

---

CARACTERISATION ET STRUCTURE FLORISTIQUES DES  
AGROSYSTEMES CACAOYERS DES ZONES RIVERAINES  
DE TOROGUHE ET GUEYA

---

Date de soutenance : **03/09/2021**

### Jury

M. GOGBEU Seu Jonathan	<b>Maître de Conférences , UJLoG</b>	Président
M. KOUASSI Kouadio Henri	<b>Maître de Conférences , UJLoG</b>	Directeur scientifiques
M. AKEDRIN Tetchi Nicaise	<b>Maître-Assistant, UJLoG</b>	Encadreur
M. VOUI Bi Bianuvrin Noël Boué	<b>Maître-Assistant, UJLoG</b>	Examineur

Année Académique  
2020 -2021

Numéro d'ordre :

043

## DEDICACE

*Nous dédions ce mémoire*

*A mon Père BLEDOU Koffi*

Notre exemple éternel, notre source d'inspiration. Rien ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que nous avons pour LUI. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour notre éducation et notre bien-être. Nous LUI devons ce que nous sommes aujourd'hui et ce que nous serons demain et nous ferons toujours de notre mieux pour rester votre fierté et ne jamais vous décevoir. Ce travail est le fruit des sacrifices que vous avez consentis pour notre éducation et notre formation.

*A ma très chère mère YAO Agnes*

Vous êtes celle qui nous donne le courage d'avancer quand nous sommes sur le point d'abandonner, celle pour qui nous nous battons pour réussir. Vos prières, votre soutien et vos bénédictions font notre force. Rien ne saurait exprimer ce que vous méritez pour tous les sacrifices que vous ne cessez de faire depuis notre naissance. Puisse Dieu, le Tout Puissant, vous préserver, vous accorder la santé, une longue vie et beaucoup de bonheur.

*A mes frères et sœurs : BLEDOU Koffi Mondesir, BLEDOU Hymette et BLEDOU Pascaline.*

Les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que nous vous portons.

## REMERCIEMENTS

Au terme de ce stage d'initiation à la recherche, nous tenons à remercier vivement tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail. Que ces personnes trouvent ici l'expression de notre profonde gratitude.

Nos chaleureux remerciements sont adressés aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à cette recherche en acceptant d'examiner et d'enrichir ce document par leurs propositions.

Nous remercions :

Mme TIDOU Abiba Sanogo Epouse KONE, Professeur Titulaire d'Ecotoxicologie, Présidente de l'Université Jean Lorougnon Guédé, pour avoir accepté notre inscription au sein de cette institution qu'elle a la lourde charge de diriger ;

M. KONE Tidiani, Professeur Titulaire d'Hydrobiologie, Vice-président chargé de la Pédagogie, de la vie Universitaire, de la Recherche et de l'Innovation Technologique à l'Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa, pour ses encouragements à la recherche et pour le dévouement au travail bien fait ;

M. KAFFOU Doffou Sélastique, Professeur Titulaire de Génétique, Vice-président chargé de la Programmation, de la Planification et des Relations Extérieures de l'Université Jean Lorougnon Guédé, pour ses efforts qu'il déploie au sein de cette structure.

Nous tenons à exprimer aussi notre gratitude au Docteur TONESSIA Dolou Charlotte, Maître de Conférences de Physiologie Végétale, Directrice de l'UFR Agroforesterie pour les efforts consentis pour le bon fonctionnement de l'UFR.

Nos remerciements sont adressés également au Docteur SOUMAHIN Francis Éric, Maître-Assistant, Responsable du parcours Bioressources -Agronomie, pour son dynamisme et son dévouement ainsi que pour ses conseils, sa disponibilité et sa promptitude à résoudre nos préoccupations.

Nous témoignons notre gratitude au Docteur GOGBEU Seu Jonathan pour avoir accepté de présider le Jury de ce mémoire, Nous lui sommes infiniment reconnaissants pour son soutien et ses conseils.

Nous disons merci au Docteur KOUASSI Kouadio Henri directeur, Scientifiques de ce Mémoire. Docteur, nous vous remercions également pour avoir accepté, malgré votre emploi du temps chargé, de nous accompagner dans la réalisation de ce travail. Vous avez fait siennes toutes nos préoccupations au niveau pédagogique. Trouvez ici, l'expression de notre profonde reconnaissance pour la confiance, la disponibilité, les précieux conseils et les encouragements. Encore, merci pour tous les efforts consentis pour assurer notre formation.

Nous exprimons profondément notre reconnaissance au Docteur AKEDRIN Tetchi Nicaise, Maître-Assistant de Biologie Végétale, Encadreur de ce mémoire pour tous les conseils et efforts pour créer les conditions favorables au bon déroulement de ce travail. En effet, vous avez été pour nous une source de motivation, de courage, d'ambition et bien souvent de dépassement. Vous nous avez donné la confiance, l'envie d'avancer et la volonté de faire encore mieux. Merci pour vos conseils et vos encouragements généreusement offerts avec le sourire et la bonne humeur. Nous vous exprimons notre admiration pour vos grandes qualités tant scientifiques « qu'humaines ».

Nous remercions, également le Docteur VOUI Bi Bianuvrin Noël Boué pour avoir accepté d'être l'examineur de ce mémoire afin de le perfectionner.

Merci à la famille OUATTARA pour l'amour que vous nous avez apporté. Nous souhaitons adresser nos remerciements les plus sincères aux personnes qui nous ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire ainsi qu'à la réussite de cette formidable année universitaire. Particulièrement à Feu KOMENAN Djissi Esaïe pour toute l'aide qu'ils nous ont apportées. Après de vous nous avons appris le sacrifice, la générosité, qui nous a aidé et encouragé aux moments opportuns. Nous n'oublions pas aussi KOUADIO Kossia Marie Claude, DIGBEU Wilfried et KONKOBO Soumaïla ; merci pour tout ce que vous faites pour nous.

A tous nos amis de promotion, à tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce mémoire, nous réitérons nos remerciements.

TABLES DES MATIERES	PAGES
DEDICACE.....	i
REMERCIEMENTS .....	ii
TABLES DES MATIERES .....	iv
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS .....	vii
LISTE DES TABLEAUX.....	ix
INTRODUCTION.....	1
PREMIERE PARTIE : GENERALITES .....	3
1.1 Généralités sur les systèmes agroforestiers .....	3
1.1.1 Définition de quelques concepts .....	3
1.1.1.1 Biodiversité floristique .....	3
1.1.1.2 Systèmes agroforestiers.....	3
1.1.1.3 Systèmes agroforestiers à base de cacaoyers .....	4
1.1.2 Rôles des espèces associées aux cacaoyers dans la conservation de la biodiversité floristique et leurs importances.....	5
1.1.3 Services écosystémiques dans les systèmes agroforestiers à base de cacaoyers.....	6
1.1.4 Systèmes agroforestiers à base de cacaoyers comme source de revenus et d'emplois .....	6
1.2 Généralités sur la zone d'étude .....	7
1.2.1 Situation géographique et administrative .....	7
1.2.2 Facteurs du milieu d'étude .....	8
1.2.2.1 Facteurs abiotiques.....	8
1.2.2.1.1 Climat.....	8
1.2.2.1.2 Réseau hydrographique .....	9
1.2.2.1.3 Géomorphologie et sols.....	9
1.2.2.2 Facteurs biotiques.....	10
1.2.2.2.1 Végétation .....	10
1.2.2.2.2 Population et activités humaines .....	10

DEUXIEME PARTIE : MATERIEL ET METHODES.....	11
2.1 Matériel d'étude .....	12
2.1.1 Matériel biologique .....	12
2.1.2 Matériel technique.....	12
2.2 Méthodes d'étude .....	13
2.2.1 Méthodes de collecte des données .....	13
2.2.1.1 Inventaires floristiques des systèmes agroforestiers cacaoyers.....	13
2.2.1.2 Enquêtes .....	13
2.2.1.3 Méthode des relevés de surface.....	13
2.2.1.4 Méthode de relevé itinérant.....	14
2.2.1.5 Identification des espèces.....	14
2.2.2 Méthodes d'analyse des données .....	14
2.2.2.1 Evaluation de la diversité qualitative .....	15
2.2.2.2 Types biologiques .....	15
2.2.2.4 Types chorologiques .....	15
2.2.2.5 Evaluation de la diversité quantitative .....	16
2.2.2.2 Richesse floristique ou composition floristique .....	16
2.2.2.2.1 Fréquence spécifique (Fi).....	16
2.2.2.2.3 Diversité floristique .....	17
2.2.2.3.1 Structure horizontale .....	19
2.2.2.3.1.1 Densité.....	19
2.2.2.3.1.2 Surface terrière (Ster) .....	19
2.2.2.3.1.3 Distribution par classes de diamètre.....	19
2.2.2.3.2.1 Distribution par classes de hauteur.....	20
2.2.2.2.5 Traitements statistiques .....	20
TROISIEME PARTIE : RESULTATS ET DISCUSSION .....	21
3.1 Résultats .....	21

3.1.1 Diversité spécifiques des agrosystèmes cacaoyers.....	21
3.1.2.1 Types biologiques des agrosystèmes à cacaoyers .....	21
3.1.2.2 Types chorologiques des agrosystèmes à cacaoyers .....	22
3.1.3 Diversité floristique des SAF de cacaoyers.....	23
3.1.4 Caractéristiques structurales des agrosystèmes cacaoyers .....	23
3.1.4.1 Organisation horizontale des agrosystèmes cacaoyers.....	23
3.1.5 Rôles des espèces associées au SAF .....	24
3.1.6 Caractéristiques structurales des agrosystèmes cacaoyers des localités périurbaines de Daloa .....	25
3.1.6.1 Distribution des individus en fonction des hauteurs d'arbres .....	25
3.1.6.2 Distribution des individus en fonction des diamètres .....	26
3.1.7 Espèces à statut particulier .....	26
3.2 Discussion .....	28
CONCLUSION ET PERSPECTIVES .....	31
REFERENCES.....	32

## LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

%	: Pourcent
(mp)Ep	: Epiphyte (Microphanérophyte)
AFC	: Les agroforestiers à cacaoyers
CNF	: Centre National de Floristique
CNRA	: Centre National de Recherche Agronomique
FAO	: Fonds des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
GC	: Guinéo-Congolaises
GCi	: Guinéo-Congolaises endémiques de Côte d'Ivoire
GCW	: Guinéo-Congolaises endémiques du bloc forestier Ouest-africain
Ha	: Hectare
I	: introduite
Lmp (mp)	: Microphanérophyte lianacé (Microphanérophyte)
Lmp	: Microphanérophyte lianacé
mp	: Microphanerophyte
MP	: Mégaphanérophyte
Mp	: Mésophanérophyte
N	: North
Np	: Nanophanérophyte
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
PL	: Plantation
SAF	: Système Agroforestier
SAFs	: Système Agroforestier simple
SZ	: Soudano-Zambiennes
UJLoG	: Université Jean Lorougnon Guédé
W	: West

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1: Faciès d'une plantation cacaoyère sous forme d'agroforêt complexe en côte d'ivoire	4
Figure 2: Agrosystème cacaoyer.....	5
Figure 3: Faciès d'une plantation cacaoyère sous forme d'agroforêt.....	7
Figure 4: Carte de la zone d'étude.....	10
Figure 5: Diagramme ombrothermique de Daloa de 2010 à 2020 .	9
Figure 6: Quelques outils du matériel technique.....	15
Figure 7: Dispositif de relevé de surface.....	14
Figure 8: Répartition des principales familles du site.....	21
Figure 9: Spectre des types biologiques.....	22
Figure 10 : Répartition phytogéographique de la flore du site.....	22
Figure 11: Proportion des usages des espèces associées au SAF.....	25
Figure 12: Distribution des individus dans les strates.....	25
Figure 13: Distribution des individus dans par classe de diamètre.....	26

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau I : Indices des diversités des agrosystèmes cacaoyers des localités périurbaines de Daloa. ...	23
Tableau II: Surface terrière des différents agrosystèmes Cacaoyers .....	23
Tableau III: Paramètres dendrométriques estimés au cours des inventaires .....	24
Tableau IV: Statut Particulier de quelques arbres découvert sur notre site d'étude .....	27

# **INTRODUCTION**

La dégradation continue du couvert végétal en Afrique de l'Ouest est en partie due à l'agriculture, à la croissance démographique et aux facteurs climatiques (Bamba *et al.*, 2010). Depuis son accession à l'indépendance en 1960, la Côte d'Ivoire a concentré son développement économique et social sur l'agriculture (Bigot *et al.*, 2005). Sa vaste couverture forestière a permis la création de grandes plantations industrielles de produits d'exportations tels que le cacao, le café, l'hévéa, le palmier à huile, mais aussi de cultures vivrières comme la banane, l'igname et le manioc (Audibert *et al.*, 2009). Les impacts néfastes de l'intensification des pratiques agricoles ont amplifié divers problèmes environnementaux (l'exploitation du bois-énergie, les feux de brousse incontrôlés, etc.) ce qui a provoqué la diminution de la surface forestière qui est passée de 16 millions d'ha en 1960 à environ 3 millions d'ha dans les années 2000 (Kouamé, 2008). Ces écosystèmes naturels se sont dégradés de façon radicale sous l'effet des perturbations anthropiques.

Dès lors, le cadre de développement durable qui offre des solutions intégrant les volets écologiques, économiques et sociaux de toute problématique, semble être un des moyens de faire face à ces problèmes (Anonyme, 2010). Ainsi, en quête d'une alternative écologiquement soutenable, socialement acceptable et économiquement profitable à l'agriculture conventionnelle, plusieurs chercheurs ont proposé une activité agricole complexe intégrant les arbres aux cultures et à l'élevage du bétail (Sonwa *et al.*, 2007; Adou Yao *et al.*, 2016). Cette activité représente aux yeux des chercheurs, une des meilleures solutions pour concilier durablement la production agricole et la protection de l'environnement ainsi que des avantages suivant les types de mise en valeur agricole (Budowski, 1982 ; Vroh *et al.*, 2017). Aussi, de nombreux auteurs tels que (Schroth *et al.*, 2011 et Tano, 2012) ont préconisé la pratique des systèmes agroforestiers cacaoyers pour la préservation de la biodiversité et la diversification des sources de revenus afin de faire face à l'instabilité des prix sur les marchés internationaux. Ces auteurs ont mis l'accent sur le concept « land sharing » qui vulgarise des pratiques agricoles plus respectueuses de l'environnement et de la conservation de la biodiversité. Ce concept qui recommande la préservation des espèces arborescentes dans les plantations, permet de s'assurer de leur présence effective tout au long du développement de la plantation (Koulibaly *et al.*, 2010).

Cependant, les systèmes agroforestiers cacaoyers n'échappent pas aux contraintes dont souffrent les pratiques agroforestières. En effet, au début des années 1980, dans plusieurs pays producteurs, il a été constaté des limites liées aux pratiques agroforestières à cacao.

Économiquement, ces pratiques ne permettent pas d'espérer un rendement élevé du cacao (Dalliere et Dounias, 1998). Pour Koffié (2014), ces pratiques sont considérées comme l'une des contraintes qui semblent engendrées une baisse significative de la production de cacao et accentuées la pauvreté en milieu rural.

Cette étude, qui s'inscrit dans le cadre de la conservation de l'environnement, a pour objectif général de caractériser la flore des peuplements agroforestiers cacaoyers des zones riveraines de riveraines de Toroguhé et de Guéya. De façon spécifique, il s'agit de :

- inventorer la flore des agrosystèmes à cacaoyers ;
- évaluer la diversité et la richesse floristique des agrosystèmes à cacaoyer ;
- déterminer l'état de conservation de la biodiversité des agrosystèmes cacaoyers à travers les caractéristiques structurales.

Ce mémoire comporte, outre l'introduction et la conclusion suivie des perspectives, trois parties :

La première partie est consacrée aux généralités qui se rapportent aux généralités sur les systèmes agroforestiers et sur la zone d'étude, La seconde partie décrit le matériel et les méthodes d'étude utilisée, La troisième partie est relative aux résultats et à la discussion.

**PREMIERE PARTIE :**  
**GENERALITES**

## **1.1 Généralités sur les systèmes agroforestiers**

### **1.1.1 Définition de quelques concepts**

#### **1.1.1.1 Biodiversité floristique**

La biodiversité floristique est une composante de la diversité biologique. Sa définition dérive de celle de la diversité biologique. La diversité biologique est définie comme la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie. Cette variabilité intègre la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes. Selon Spichiger (1994), la diversité biologique ou biodiversité (le préfixe bio précisant que nous traitons du vivant) doit être considérée à plusieurs échelles :

- la première, la diversité génétique, exprime la variété à l'intérieur d'une espèce ;
- la seconde, la diversité spécifique, exprime le nombre d'espèces différentes habitant un territoire donné ;
- la troisième, la diversité des écosystèmes, est celle qui conditionne les diversités spécifique et génétique. La diversité biologique est donc une notion qui définit la diversité du vivant, en termes de qualité et de quantité (Spichiger *et al.*, 2002).

#### **1.1.1.2 Systèmes agroforestiers**

L'agroforesterie est un « système intégré de gestion des ressources du territoire rural qui repose sur l'association intentionnelle d'arbres ou d'arbustes à des cultures ou des élevages et dont l'interaction permet de générer des bénéfices économiques, environnementaux et sociaux » (De Baets *et al.*, 2007). Le terme agroforesterie est apparu dans les années 1970 lorsque les situations alimentaires, énergétiques et environnementales de certains milieux ruraux sont devenues problématiques. Un système d'exploitation est qualifié de système agroforestier s'il associe au moins deux espèces (dont une espèce ligneuse pérenne) avec un cycle de production de plus d'une année. De même, le système agroforestier doit offrir au moins deux produits (produit des cultures et/ou de l'élevage, bois ou produit forestier non ligneux). En fin le système agroforestier doit favoriser des interactions significatives entre les composantes ligneuses et non ligneuses. De cette façon, trois grandes catégories de systèmes agroforestiers sont définies selon la nature des composantes. Il y a :

- des systèmes agrisylvicoles qui associent des espèces ligneuses et de cultures agricoles ;
- des systèmes sylvopastoraux qui associent des espèces ligneuses et des animaux d'élevage ou de pâturages ;

- des systèmes agrisylvopastoraux : association d'espèces ligneuses, de cultures agricoles et d'animaux d'élevage ou de pâturages (Torquebiau, 1990 ; Atangana *et al.*, 2014).

En Côte d'Ivoire, ce dernier type de systèmes se retrouve le plus souvent dans le Nord du pays où les agriculteurs sont aussi des éleveurs de bœufs. Les éleveurs agriculteurs utilisent souvent les bœufs en culture attelée de coton associée au karité (Le Guen, 2004). Les systèmes agroforestiers offrent des produits tels que le bois d'œuvre, le papier, le bois de feu, les produits alimentaires (fruits, graines, feuilles, racines, fleurs pour la production de miel, insectes, champignons, sève et huiles), le fourrage, les produits médicinaux, les produits cosmétiques, les gommes, le caoutchouc, les résines, les fibres et le liège. Depuis la période de découverte de l'agroforesterie, de nombreuses études ont été menées afin d'explicitier les avantages, mais aussi les inconvénients de cette agro technologie. Parlant des avantages des systèmes agroforestiers, Atangana *et al.* (2014) ont défini de nombreux bénéfices et services des systèmes agroforestiers à travers les interactions écologiques et la productivité de ces systèmes, la fixation biologique de l'azote et les associations mycorhiziennes en agroforesterie, la conservation des sols et de la biodiversité, la séquestration du carbone et la gestion intégrée des ravageurs.



**Figure 1:** Faciès d'une plantation cacaoyère sous forme d'agroforêt complexe en Côte d'Ivoire

### **1.1.1.3 Systèmes agroforestiers à base de cacaoyers**

Un système agroforestier à base de cacaoyer est tout système d'utilisation des terres intégrant sur une même parcelle le cacaoyer, les herbacées, les arbres fruitiers et les arbres forestiers, introduits et/ou ayant poussés spontanément, ainsi que les arbres forestiers qui n'ont pas été abattus au moment de la mise en place de la cacaoyère (Badouin, 1987) .



**Figure 2:** Vue d'un agrosystème cacaoyer

### **1.1.2 Rôles des espèces associées aux cacaoyers dans la conservation de la biodiversité floristique et leurs importances.**

Les espèces d'arbres dans les systèmes agroforestiers (SAF) à base de cacaoyers sont à usage multiple à savoir : l'ombrage, la fertilisation, l'alimentation, le bois d'œuvre, la délimitation des cacaoyères, la fonction médicinale et les croyances culturelles. Les espèces forestières dominent presque toutes ces usages. Les SAF-cacaoyer constituent le lieu privilégié des fruitiers locaux améliorés (Ondo Obiang, 1998). Ces derniers contribuent à environ 20 % du revenu des cacaoyères (Todem, 2005). L'Afrique compte les quatre principaux pays producteurs mondiaux de cacao marchand à savoir la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Nigéria et le Cameroun (Anonyme, 2014), qui à eux seuls ont représenté plus de 71 % de la production mondiale en 2013, et les 16 % et 13 % ont été fournis respectivement par les Amériques et la région Asie-Océanie (Anonyme, 2013).

Le rôle de purificateur de l'atmosphère que jouent les SAF à base de cacaoyer pour la séquestration du carbone a été largement prouvé. Selon Nolte *et al.* (2001), le carbone total stocké dans les cacaoyères est de 179 tonnes/ha contre 275 tonnes/ha en forêt.

Pour Durot (2013), les systèmes agroforestiers à base de cacaoyers sur forêt stockent en moyenne 85 tonne/ha contre 58 tonne/ha sur savane.

### **1.1.3 Services écosystémiques dans les systèmes agroforestiers à base de cacaoyers**

La notion de service écosystémique comme étant le lien entre les écosystèmes et le bien-être humain, est relativement récente (Ash *et al.*, 2011). Son évaluation complète dans les systèmes agroforestiers de la Côte d'Ivoire est presque inexistante. Des données pouvant faire référence aux services écosystémiques d'origine végétale, existent. En effet, de nombreuses recherches (Koulibaly, 2008 ; Djézou, 2009 ; Piba, 2009 ; Cissé, 2013) ont permis de mettre en relief la diversité des espèces végétales dans les plantations de cacaoyers et les usages qui en sont faits par les populations locales. Les systèmes agroforestiers dans la cacaoculture ivoirienne, montrent que le planteur épargne des espèces végétales qui sont des ligneux à usages multiples. Ces espèces, en plus d'être utilisées dans l'alimentation, l'artisanat, la pharmacopée, la construction etc., ont souvent une importance économique. A Oumé, Centre-Ouest par exemple, les paysans peuvent tirer profit de la vente de certains produits tels que le vin de palme, la poignée de main des amandes de *Irvingia gabonensis* et de *Ricinodendron heudelotii* et la noix de *Cola nitida* (Piba, 2009). En plus de la diversité des espèces végétales ainsi que leurs usages, l'on a assisté récemment à une ébauche d'évaluation du taux de carbone dans les systèmes agroforestiers à cacao, dans le département de Lakota (Vroh *et al.*, 2015). L'on remarque donc que les études scientifiques réalisées jusqu'à ce jour n'ont pas directement abordé la notion de service écosystémique dans sa totalité, dans les systèmes agroforestiers à cacao en Côte d'Ivoire. Même si généralement ces systèmes agroforestiers à cacao n'égalisent pas les forêts primaires en termes de services écosystémiques (Oke & Odebiyi, 2007), ils peuvent être dotés chacun de structures et de fonctions propres, assurant certains de ces services (Dalliere & Dounias, 1998). De même, des études d'estimation de la valeur économique des services écosystémiques sont inexistantes dans la littérature. Ces études sont nécessaires si l'on veut connaître les valeurs économiques totales des différents systèmes afin de promouvoir l'un ou l'autre auprès des cacaoculteurs.

### **1.1.4 Systèmes agroforestiers à base de cacaoyers comme source de revenus et d'emplois**

Les espèces associées aux cacaoyers (Figure 3), participent ainsi à la diversification des produits ou des sources de revenu du paysan. Pour Tano (2012), cette diversification des revenus est une stratégie d'adaptation à la crise cacaoyère des années 1980. Cela a permis de montrer une corrélation positive entre des superficies cultivées, l'accroissement des revenus et la satisfaction des besoins essentiels (alimentation, santé, éducation) du paysan dans le Sud-Ouest de la Côte-d'Ivoire.

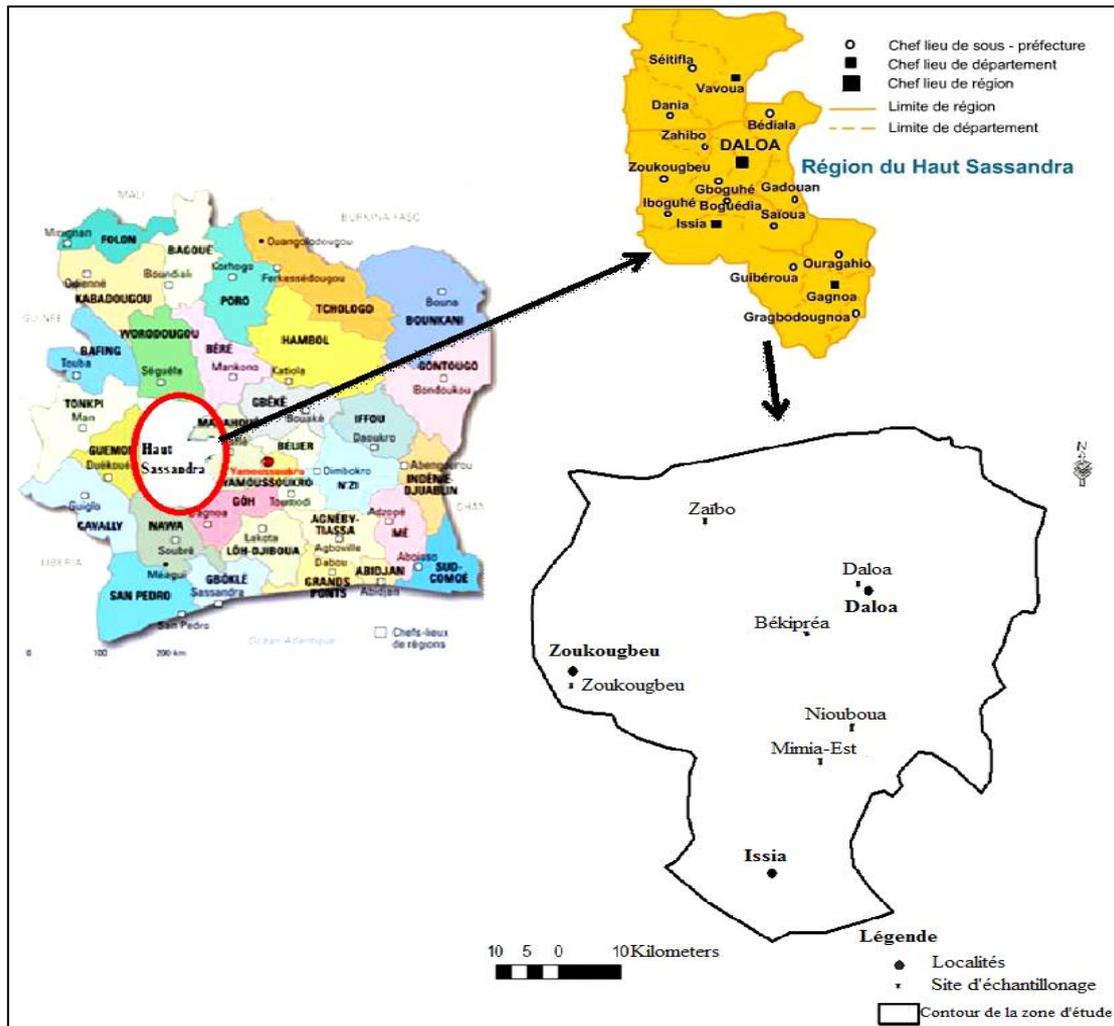


**Figure 3:** Faciès d'une plantation cacaoyère sous forme d'agroforêt

## **1.2 Généralités sur la zone d'étude**

### **1.2.1 Situation géographique et administrative**

L'étude a été conduite dans les zones périurbaines de Daloa (Toroguhé et Guéya), distantes de 7 km de la ville de Daloa, Chef-lieu du Département et de la région du Haut Sassandra. La ville de Daloa est située à 141 km de Yamoussoukro la capitale politique et à 383 km d'Abidjan la capitale économique. Située au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire entre le 6°90 et 6°94 de latitude Nord et le 6°42 et 6°44 de longitude Ouest, elle est localisée à une altitude de 262 m par rapport au niveau de la mer (Yao *et al.*, 2012). Sa superficie est de 5 423 km<sup>2</sup>. La région de Daloa est limitée par les départements de Vavoua au Nord, d'Issia au Sud, de Zuénoula et Bouaflé à l'Est et de Zoukoubgeu à l'Ouest. Le département de Daloa comprend les sous-préfectures de Gboguhé, Zaibo, Gonaté, Bédiala, Gadouan (Yao *et al.*, 2012).



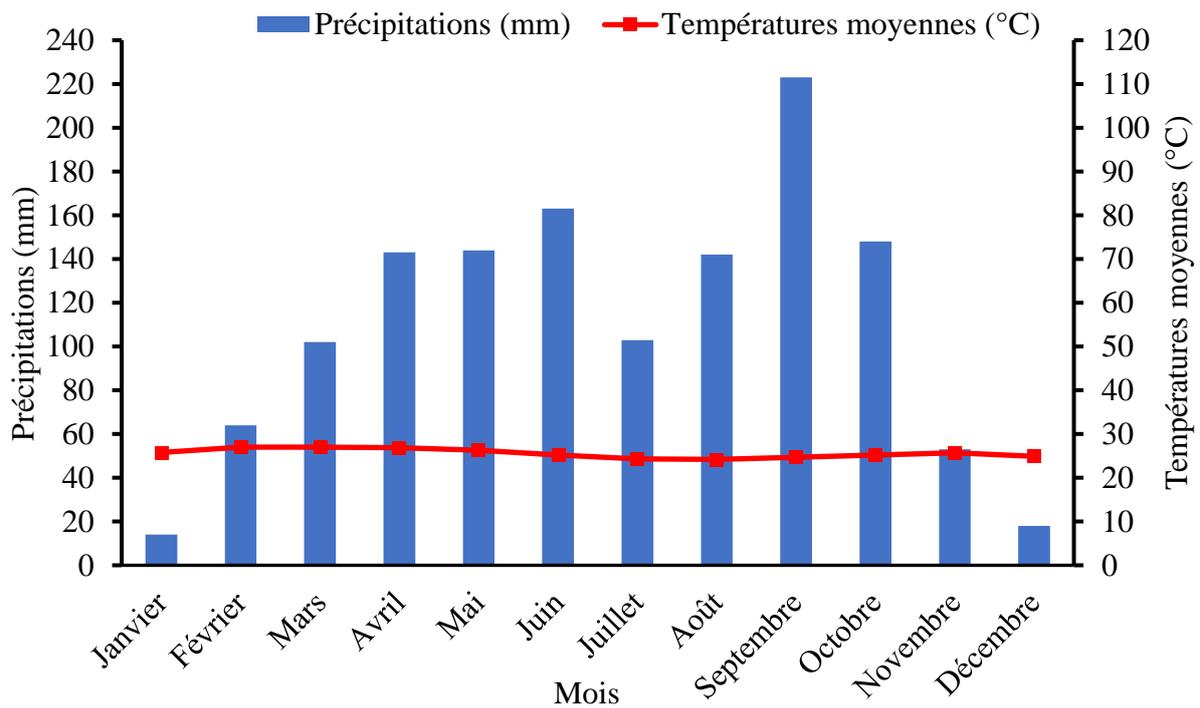
**Figure 4:** Carte de la zone d'étude (BNETD, 2018)

## 1.2.2 Facteurs du milieu d'étude

### 1.2.2.1 Facteurs abiotiques

#### 1.2.2.1.1 Climat

Le régime climatique de la région de Daloa est caractérisé par un climat de type équatorial comprenant deux saisons de pluies (Avril-Juillet) et (Septembre-Novembre) et deux saisons sèches (Décembre-Mars) et (Juillet-Septembre). Les précipitations annuelles varient de 1300 à 1800 mm. Le pic de précipitation est atteint en Juin avec 114,5 mm de pluie (Figure 5). L'hygrométrie est importante avec une température homogène moyenne annuelle de 25,6°C. Ces caractéristiques du climat subissent des modifications par moment à cause de certaines perturbations écologiques.



**Figure 5:** Diagramme ombrothermique de la région de Daloa de 2010 à 2020 (Source: données SODEXAM).

#### 1.2.2.1.2 Réseau hydrographique

Le réseau hydrologique du département de Daloa est relativement dense. Il s'étend à l'Est sur le fleuve Sassandra à l'Ouest sur la Marahoué (affluent du fleuve Sassandra) et de nombreux cours d'eau permanents. Le bassin versant de la rivière Lobo et ses affluents inondent l'ensemble des localités de la région (Sangaré *et al.*, 2009). La période des crues va de Mai à Novembre. Elle correspond aux saisons des pluies qui permettent la reconstitution des réserves hydriques du sol (Yao *et al.*, 2012).

#### 1.2.2.1.3 Géomorphologie et sols

Les formations géologiques qui couvrent la zone d'étude sont celles du précambrien moyen dominées essentiellement par les granites qui s'abaissent de 300 m à 200 m d'altitude, auxquels s'ajoutent quelques intrusions de schiste et de flysch (Dabin *et al.*, 1960). Les sols sont ferrallitiques moyennement lessivés ou dénaturés. Les caractères pédologiques présentent un pH moins acide (5,3 à 6,5), une teneur en bases échangeables plus élevée (5 à 8 cmol.kg<sup>-1</sup>) et un taux de saturation nettement plus élevé (40 à 50 %). Cela résulte une meilleure évolution de la matière organique qui se stabilise dans un horizon humifère ; le rapport C/N est en

général voisin de 9 à 12 (Zro *et al.*, 2016). De façon générale, les sols sont fertiles, profonds et favorables aux cultures pérennes, notamment le café, le cacao et aux cultures vivrières.

### **1.2.2.2 Facteurs biotiques**

#### **1.2.2.2.1 Végétation**

Le département de Daloa est couvert par une végétation forestière. Cette végétation est en constante régression du fait des activités agricoles. La forêt diminue chaque année sous l'effet conjugué des feux de brousse, de l'exploitation forestière et de l'agriculture. Ainsi, le paysage forestier de Daloa passe progressivement de la forêt dense humide semi-décidue à une forêt défrichée mésophile (Brou, 2010). Les espèces végétales caractéristiques sont, *Tectona grandis*, *Khaya grandifolia*, *Panicum phragmitoides*, *Celtis spp.*, *Triplochiton scleroxylon*, *Mansonia altissima*, *Sterculia rhinopetala*, *Pterygota macrocarpa*, *Milicia excelsa* et *Chrysophyllum giganteum*. La plus haute strate ligneuse de ce type de forêt est d'environ 40 m et la hauteur moyenne se situe entre 5 et 20 m (Guillaumet & Adjanohoun, 1971).

#### **1.2.2.2.2 Population et activités humaines**

Le département de Daloa regroupe une population nombreuse et diversifiée. Elle est estimée à 591,633 habitants soit 41.34 % de la population régionale du Haut Sassandra en 2014. C'est la troisième ville la plus peuplée du pays après Abidjan et Bouaké. Les populations autochtones du département de Daloa sont les Bété, les Niamboua, les Niedeoua et les Gouro (Koffi & Kra., 2013). Les activités économiques sont assez diversifiées. Toutefois, l'agriculture reste plus dominante. La dynamique agricole dans les zones rurales est basée essentiellement sur les cultures de rente (café, cacao, hévéa, palmier à huile, cola) et les cultures vivrières (le riz, la banane plantain, le maïs, l'igname). Les cultures maraîchères jouent également un rôle prépondérant, sans oublier les activités du secteur secondaire et celles du secteur tertiaire (Brou, 2010).

Les sites de notre étude est en général un milieu à forte activité agricole. On y trouve de nombreux champs renfermant les cultures pérennes que sont le café, le cacao, l'hévéa et l'anacarde et des cultures vivrières telles que le maïs, le manioc, l'arachide, l'igname etc. On note aussi la présence de nombreux bas-fonds qui sont exploités pour la culture du riz et des maraichers. En dehors des cultures, le site de Toroguhé est un lieu de prélèvement de bois de chauffe et de bois pour la confection d'abris puis d'écorces, de feuilles et de racines pour la pharmacopée. C'est aussi un lieu de pâturage où les bouviers viennent faire paître leurs troupeaux (kouamé, 2015).

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

## 2.1 Matériel d'étude

### 2.1.1 Matériel biologique

Le matériel végétal est constitué de l'ensemble des espèces végétales recensées sur les sites d'étude (zones périurbaines de Daloa : Toroguhé et Guéya).

### 2.1.2 Matériel technique

Le matériel technique est composé de ( Figure 6 ) :

- un GPS (Global Positionning System) pour la prise des coordonnées géographiques ;
- un appareil photo numérique (de marque EOS 250D) pour les prises de vues ;
- un sécateur pour le prélèvement des rameaux feuillés ;
- des sacs plastiques pour le transport des espèces non identifiées sur le terrain ;
- un ruban adhésif pour marquer les espèces non identifiées sur le terrain ;
- des fiches de relevés floristiques ;
- des fiches d'enquête pour la collecte des informations sur les différents usages que font les communautés locales des espèces ligneuses ;
- des flores pour la détermination et la nomination des échantillons d'espèces ;
- un ordinateur pour le traitement des données et la rédaction du manuscrit ;
- des papiers journaux pour l'herbier .



GPS



Appareil photo numérique



sécateur



Sachet plastique

**Figures 6 : Quelques outils du matériel technique**

## **2.2 Méthodes d'étude**

### **2.2.1 Méthodes de collecte des données**

#### **2.2.1.1 Inventaires floristiques des systèmes agroforestiers cacaoyers**

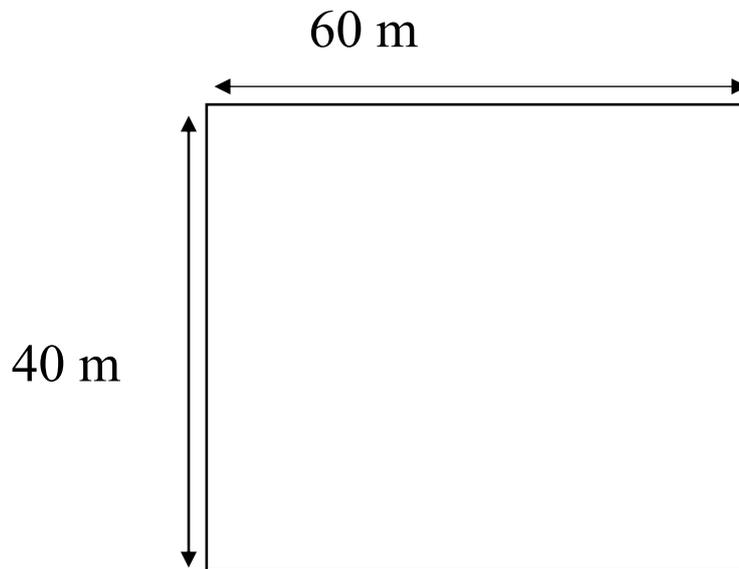
Pour la présente étude, les méthodes des relevés de surface et itinérants (Kouamé *et al.*, 1998 ; Aké-Assi, 2001) ont été adoptées dans les systèmes agroforestiers à cacaoyers afin d'apprécier leur composition floristique par des observations directes (Amon, 2014 ; Sako, 2019).

#### **2.2.1.2 Enquêtes**

Des investigations ont été réalisées dans le cadre de cette présente étude sur la base des connaissances indigènes des producteurs (propriétaires et/ou gestionnaires des cacaoyères) des villages visités. La méthodologie adoptée lors des investigations est l'entretien semi-structuré avec des agriculteurs choisis au hasard. Dans chaque localité d'étude, une fiche d'enquête a été élaborée, soit 35 producteurs ont été interviewés dans les localités sélectionnées. Sur la base d'une fiche d'enquête, un questionnaire leur a été proposé. Les renseignements ont porté sur leurs caractéristiques sociales, la structure, l'âge des cacaoyères, l'origine des plantes ligneuses conservées dans les plantations (pratiques paysannes d'agroforesterie de cacaoyers), leur perception du rôle et usages de ces plantes ligneuses dans les SAF de cacaoyers.

#### **2.2.1.3 Méthode des relevés de surface**

Il consiste à recenser toutes les espèces végétales rencontrées sur une superficie carrée ou rectangulaire. La délimitation des parcelles de relevé dans les SAF à cacaoyers a été faite en adaptant la méthode décrite par Adou Yao *et al.* (2007) avec l'installation d'une parcelle principale de forme rectangulaire de 2400 m<sup>2</sup> (40 m × 60 m) pour le dénombrement des ligneux conservés ayant un diamètre à hauteur de poitrine supérieur ou égal à 30 cm et 10 sous-parcelles secondaires. Dans chaque localité, 10 plantations de cacaoyers ont été choisies et dans chaque plantation une parcelle de 2400 m<sup>2</sup> a été délimitée. Dans le but de déterminer l'abondance des espèces agricoles et non agricoles. L'inventaire a pris en compte toutes les espèces d'arbres et d'arbustes présentes dans l'agrosystème de chacune des parcelles délimitées. Tous les peuplements visités dans les différentes localités par plantation étaient âgés d'au moins 8 ans.



**Figure 7: Dispositif de relevé de surface**

#### **2.2.1.4 Méthode de relevé itinérant**

Pour la collecte de données plus exhaustives autour des parcelles unitaires de 2400 m<sup>2</sup>, des inventaires itinérants ont été réalisés (Aké-Assi, 2001, Amon, 2006). Il a consisté à parcourir le champ dans tous les sens, pour inventorier les autres espèces rencontrées en dehors des parcelles unitaires.

#### **2.2.1.5 Identification des espèces**

Dans chaque placette, toutes les espèces d'arbres rencontrées ont été identifiées. Les espèces non identifiées sur place ont été photographiées, récoltées et mises dans des sachets pendant la période de collecte de données. Après l'échantillonnage, les espèces ainsi récoltées ont été identifiées à l'aide d'ouvrages spécialisés de Hutchinson & Dalziel (1972) ou par comparaison avec les échantillons en herbier à l'Université Jean Lorougnon Guédé et nommées à partir de la nomenclature botanique de base de Lebrun et Stork (1995 et 1997). Les noms scientifiques des plantes ont été actualisés suivant les ouvrages de Aké-Assi (2001 et 2002) et Bongers *et al.* (2005).

#### **2.2.2 Méthodes d'analyse des données**

La distribution phytogéographique des espèces a été établie suivant les grandes subdivisions chorologiques pour l'Afrique proposées par Aké-Assi (1984). La famille, la chorologie, le type biologique et l'utilisation des espèces ont été notés. Les types biologiques utilisés sont ceux définis par Raunkiaer (1934) et ajustés aux milieux tropicaux proposés par Lebrun (1947) et Guillaumet (1967). La chorologie étudie la répartition des espèces végétales à la surface du globe terrestre (Schnell, 1952).

Pour les principaux types chorologiques, les distributions retenues sont les suivants :

- GCi = espèces Guinéo-Congolaises endémiques de Côte d'Ivoire ;
- GC = espèces Guinéo-Congolaises largement distribuées dans la région Guinéenne ;
- SZ = espèces Soudano-Zambésiennes présentes dans le centre régional d'endémisme Soudanien ;
- GC-SZ = espèces de la zone de transition entre la région Guinéo-Congolaise et la région Soudano-Zambésienne ;
- i = espèces introduites;
- GCW = espèces Guinéo-Congolaises endémiques du bloc forestier Ouest-africain.

### **2.2.2.1 Evaluation de la diversité qualitative**

La diversité qualitative a été appréciée grâce aux types biologique, chorologique, morphologique et à l'importance des espèces et de familles des espèces ligneuses arborescentes.

### **2.2.2.2 Types biologiques**

Les types ou formes biologiques renseignent sur le comportement adaptatif des espèces, sur la formation végétale, son origine et ses transformations. La caractérisation des types biologiques a été basée sur le modèle préconisé par Raunkiaer (1934) en tenant compte des modifications et ajustements initiés par Adjanohoun (1964). Ces types comprennent chez les Phanérophytes, en fonction de la hauteur des axes aériens, les :

- Mégaphanérophytes (MP) qui mesure au moins 30 m de longueur ;
- Mésophanérophytes (mP) dont la taille moyenne varie de 8 à 30 m de longueur ;
- Microphanérophytes (mp) ayant taille moyenne comprise entre 2 et 8 m de longueur ;
- Nanophanérophytes (np) dont la taille moyenne est inférieure à 2 m de longueur.

### **2.2.2.3 Types morphologiques**

Les types morphologiques servent à apprécier la grandeur des espèces arborescentes. Le couvert ligneux des agrosystèmes à cacaoyers étudiés est principalement constitué : d'arbustes, arbres et d'arbrisseaux.

#### 2.2.2.4 Types chorologiques

La chorologie étudie la répartition des espèces végétales à la surface du globe terrestre (Schnell, 1952). La distribution phytogéographique des espèces a été établie suivant les grandes subdivisions chorologiques pour l'Afrique proposées par Aké-Assi (1984).

Nous avons :

- GC : Guinéo-Congolaise ;
- GC-SZ : zone de transition Guinéo-Congolaise et Soudanienne
- i : introduites ;
- SZ : Soudano-Zambésienne ;
- GCi - Taxon endémique à la Côte d'Ivoire ;
- GCW - Taxons endémiques du bloc forestier Ouest.

#### 2.2.2.5 Evaluation de la diversité quantitative

L'analyse quantitative a été réalisée à partir des espèces rencontrées dans chaque localité en s'appuyant sur les échantillons en herbier de l'Université Jean Lorougnon Guédé.

#### 2.2.2.2 Richesse floristique ou composition floristique

La richesse floristique est définie par Aké-Assi (1984) comme le nombre d'espèces à l'intérieur des limites d'un territoire. Elle désigne le nombre de taxons qui se trouve dans ce milieu, sans juger ni de leur fréquence, ni de leur abondance, ni même de la taille et de la productivité des espèces recensées. Elle renseigne aussi sur le nombre de genres et de familles puis d'espèces par famille, et d'espèces par genre. La richesse floristique a été déterminée en listant puis en comptabilisant les espèces du site.

##### 2.2.2.2.1 Fréquence spécifique (Fi)

La fréquence spécifique d'une espèce (Fi) est le nombre de relevés dans lesquels cette espèce est présente par rapport au nombre total de relevés (Lamotte, 1962). Elle exprime la présence ou l'absence de l'espèce, donnée par la formule suivante :

$$\mathbf{Fi = \frac{\text{Nombre de relevés dans les quels l'espèce est presente}}{\text{Nombre total de relevés}} \times 100} \quad (1)$$

### 2.2.2.2.3 Diversité floristique

Dans cette étude, deux indices sont utilisés pour analyser l'indice de diversité de Shannon et Weaver . Les deux (02) indices utilisés sont :

- l'indice d'Equitabilité de Piélou.

L'indice de diversité ( $H'$ ) de Shannon & Weaver (1948) est utilisé pour quantifier et comparer la diversité floristique des formations végétales dans lesquelles les relevés floristiques ont été effectués. Cet indice a combiné la richesse floristique et l'abondance relative et a permis de quantifier la diversité floristique d'un peuplement. Il est calculé selon la formule mathématique suivante :

$$H' = -\sum \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N} \quad (2)$$

Avec

- $N$  : Nombre total d'individus de toutes les espèces
- $S$  : Nombre total des espèces dans le milieu

L'indice d'Equitabilité de Piélou ( $E$ ) est utilisé dans la présente étude en vue d'évaluer l'équi-répartition des espèces dans les différents agrosystèmes.

L'indice de shannon varie de 0 à  $\ln S$  avec  $\ln S$  dépassant rarement 5, lorsque le peuplement est composée d'une seule espèce  $H'=0$

Quand la flore présente une grande diversité  $H' = \ln S$

L'indice de pielou varie de 0 à 1

$E=0$  , dominance des individus d'une espèce sur les autres

$E=1$  , répartitions des individus entre les espèces est régulière

$$E = \frac{H'}{\ln S} \quad (3)$$

$S$  = nombre total d'espèces.

#### 2.2.2.2.4 Distribution des individus en classes de hauteur et de diamètre

La distribution des individus en classes de hauteur a été faite en se référant à Koulibaly *et al.* (2010). Ces classes ont été modifiées et adaptées à cette étude. Il s'agit de quatre classes de hauteur et de diamètre (Koulibaly *et al.*, 2010).

Classe de hauteur : HC 1 : [2 ; 4m [, HC 2 : [4 ; 8m [, HC 3 : [8 ; 12m [, HC 4 : > 12m

Classe de diamètre : DC 1 : < 5cm, DC 2 : [5 ; 10cm [, DC 3 : [10 ; 20cm [, DC 4 : > 20cm

#### 2.2.2.2.5 Indice de valeur d'importance

Elle permet de caractériser les peuplements végétaux, de reconnaître les espèces dominantes, c'est-à-dire celles qui ont un meilleur recouvrement. Elle détermine donc l'importance d'une espèce dans un relevé sur une parcelle ; elle peut être calculée pour chacune des espèces.

$$\text{IVI} = \text{Dominance relative} + \text{Densité relative} + \text{Fréquence relative} \quad (4)$$

$$\text{Densité relative} = \frac{\text{Nombre d'espèces}}{\text{Nombre total de l'espèces}} \times 100 \quad (5)$$

$$\text{Dominance relative} = \frac{\text{Surface terrière totale d'une espèce}}{\text{Surface terrière totale de toute les espèces}} \times 100 \quad (6)$$

$$\text{Fréquence relative d'une espèce} = \frac{\text{Fréquence de l'espèce}}{\text{Somme de toute les fréquences}} \times 100 \quad (7)$$

### **2.2.2.3 Structure des peuplements**

#### **2.2.2.3.1 Structure horizontale**

La structure des agrosystèmes a été appréciée à travers la densité des espèces. La densité (d) est définie comme étant le nombre d'individus par unité de surface (Rollet, 1979). Elle a permis de traduire l'occupation du sol par les espèces associées aux cultures. Cet indice a été calculé pour chaque agrosystème, pour chaque espèce suivant l'équation :

$$d = N/S$$

N = nombre d'individus de l'espèce associée aux cultures et S = Surface totale inventoriée (en hectare)

##### **2.2.2.3.1.1 Densité**

Nombre d'individus appartenant à une espèce par unité de surface.

##### **2.2.2.3.1.2 Surface terrière (Ster)**

La Surface terrière (Ster) ou aire basale d'une espèce se définit comme la surface occupée par la section des troncs de ses individus à hauteur de poitrine ou à 1,30 m au-dessus du sol. Elle est calculée selon la formule :

$$\text{Ster} = r^2 \times 3,14 \quad (8)$$

Avec  $r = d \times 2$  et  $d = C/3,14$  Où d - diamètre et C - circonférence et r - rayon d'un individu.

##### **2.2.2.3.1.3 Distribution par classes de diamètre**

La distribution des espèces arborescence par classes des diamètre a présenter un grand nombre de tiges de petit diamètre dans la zone de Gueya que dans la zone de Toroguhé.

#### **2.2.2.3.2 Structure Verticale**

La structure verticale décrit la hauteur des différentes strates des peuplements végétaux.

La structure verticale des agrosystèmes à cacaoyers est caractérisée par deux variables : la densité d'arbres d'ombrages et la répartition des arbres d'ombrage entre la strate intermédiaires et la strate haute (Deheuvels et al., 2012).

#### **2.2.2.3.2.1 Distribution par classes de hauteur**

Les plus grands effectifs par classes de hauteur sur notre site d'étude se trouvent dans les localités de Toroguhé.

#### **2.2.2.2.5 Traitements statistiques**

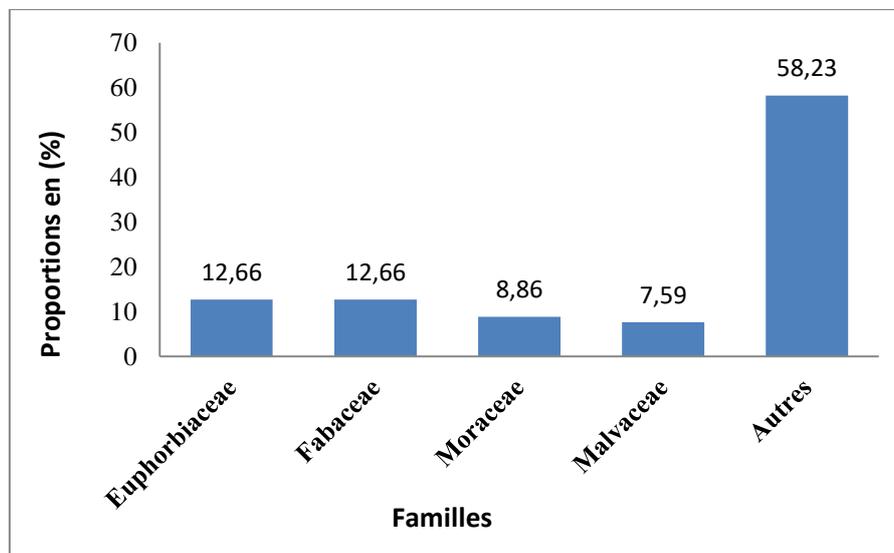
Microsoft Excel 2016 a servi au classement des données numériques et à l'élaboration des divers graphiques illustratifs. L'analyse de variance (ANOVA) à une voie a été faite à l'aide du logiciel STATISTICA version 7.1, afin d'évaluer la diversité des moyennes des SAF à base de cacaoyers. Lorsque les différences étaient significatives, les moyennes étaient séparées (Dagnelie, 1980), par le test de Duncan au seuil de significativité de 5% ( $\alpha < 0,05$ ).

**TROISIEME PARTIE : RESULTATS  
ET DISCUSSION**

### 3.1 Résultats

#### 3.1.1 Diversité spécifiques des agrosystèmes cacaoyers

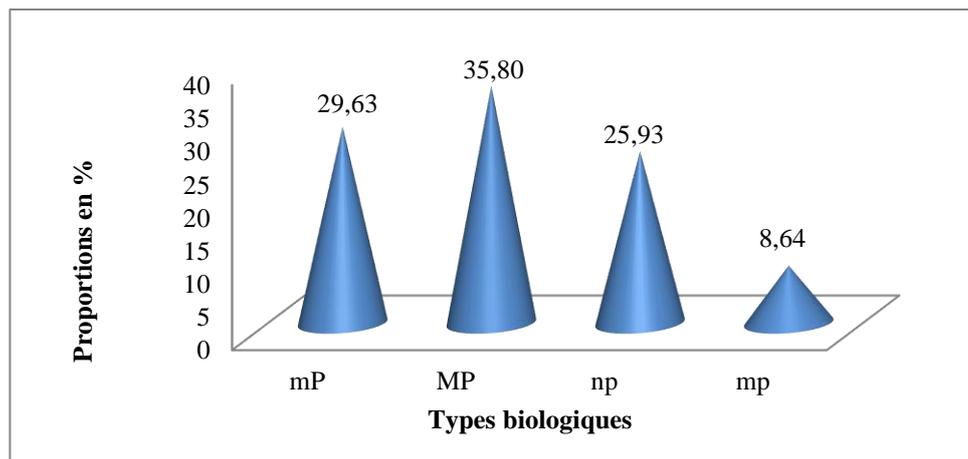
La flore recensée sur le site a permis de mettre en évidence les familles les plus représentées qui sont les Euphorbiaceae, Fabaceae, Moraceae et Malvaceae avec des proportions respectives de 12,66%, 12,66%, 8,86% et 7,59% du total des espèces (Figure 8). Cette flore est riche de : 165 espèces arborescentes. Les espèces appartiennent à 54 genres et 35 familles. Les familles les plus importantes sont les Euphorbiaceae et les Fabaceae. les familles les moins importantes sont les Moraceae et les Malvaceae .



**Figure 8: Répartition des principales familles des agrosystèmes à cacaoyers de Toroguhé et Guéya**

##### 3.1.2.1 Types biologiques des agrosystèmes à cacaoyers

Les espèces inventoriées se sont présentées sous quatre types biologiques (Figure 9). Les plus dominants sont les Mégaphanérophytes (MP) avec 29 espèces , soit un taux de 35,80 % suivis des Mésophanérophytes (mP) avec 24 espèces, soit un taux de 29,63 %. Les Nanophanérophyte (np) ont enregistré 21 espèces , soit un taux de 25,93 %. Les moins représentés sont les Microphanérophyte (mp) avec 7 espèces, soit une proportion de 8,64 %.

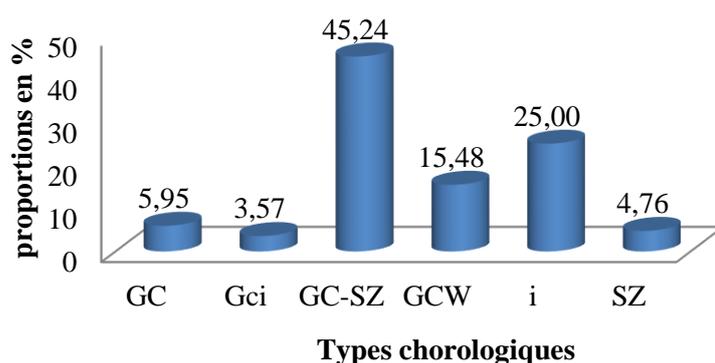


**Figure 9: Spectre des types biologiques des agrosystèmes à cacaoyers de Toroguhé et Guéya**

**Légende :** mP- Mésophanérophytes ; np - Nanophanérophyte ; mp - Microphanérophyte ; M -Mégaphanérophytes

### 3.1.2.2 Types chorologiques des agrosystèmes à cacaoyers

La répartition phytogéographique des espèces des agrosystèmes périurbains ont montré que les espèces de la zone de transition Guinéo-Congolaise et Soudano-Zambézienne sont dominantes avec une proportion de 45,24% suivie des espèces introduites (25%). Les espèces endémiques du bloc forestier Ouest ont enregistré une valeur de 15,48% (Figure 10). Quant aux espèces de la zone Guinéo-Congolaise, elles ont renfermé un taux de 5,95%. Les autres espèces la région Soudano-Zambésienne ont enregistré une valeur de 4,76% ainsi que celle de la région endémique à la Côte d'Ivoire (3,57%).



**Figure 10 : Répartition phytogéographique de la flore des agrosystèmes à cacaoyer de Toroguhé et Guéya**

**Légende :** GC : Guinéo-Congolaise, GC-SZ : zone de transition Guinéo-Congolaise et Soudanienne, i : introduites, SZ : Soudano-Zambésienne, Gci - Taxon endémique à la Côte d'Ivoire, GCW - Taxons endémiques du bloc forestier Ouest.

### 3.1.3 Diversité floristique des SAF de cacaoyers

Le tableau I a montré que l'indice de Shannon a varié de 0,17 à 0,37 avec une valeur moyenne 0,27 . Les valeurs notées ont varié de 0,05 à 0,08 avec une moyenne de 0,065.

**Tableau I :** Indices des diversités des agrosystèmes cacaoyers des localités périurbaines de Daloa.

Localités	Indice de Shannon	Equitabilité de Piélou
Toroguhé	0,17	0,37
Guéya	0,05	0,08

### 3.1.4 Caractéristiques structurales des agrosystèmes cacaoyers

#### 3.1.4.1 Organisation horizontale des agrosystèmes cacaoyers

Le calcul de la superficie occupée par les espèces laissées ou introduites par les producteurs dans leurs plantations a donné des valeurs qui ont varié de 10,41 m<sup>2</sup>/ha à 36,05m<sup>2</sup>/ha (Tableau III). La valeur moyenne de la surface terrière des individus est de 22,85 m<sup>2</sup>/ha. Dans l'ensemble des agrosystèmes visités, les individus de petits diamètres ont été les plus représentés contrairement à ceux de diamètre moyen et de gros diamètre. Ils sont constitués des espèces comme *Adansonia digitata* L. (Bombacaceae), *Garcinia kola* Heckel (Clusiaceae), *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam. (Rubiaceae), *Cecropia peltata* L. (Cecropiaceae), *Ficus exasperata* Vahl (Moraceae), *Ficus mucoso* Welw. ex Ficalho (Moraceae) et *Bridelia grandis* Pierre ex Hutch. (Phyllanthaceae). Les individus de gros diamètres sont issus des espèces forestières telles que *Terminalia superba* Engl. & Diels (Combretaceae), *Ricinodendron Heudelotti* (Baill.) Pierre ex Pax (Euphorbiaceae), *Hevea brasiliensis* (Kunth) Müll.Arg (Euphorbiaceae) et *Ceiba pentandra* (L.) Gaerth. (Bombacaceae).

**Tableau II:** Surface terrière des différents agrosystèmes Cacaoyers

Localités	Surface terrière (m <sup>2</sup> /ha) PL1	Surface terrière (m <sup>2</sup> /ha) PL2	Valeur moyenne
Toroguhé	10,41	26,32	18,38
Guéya	36,05	17,60	26,72

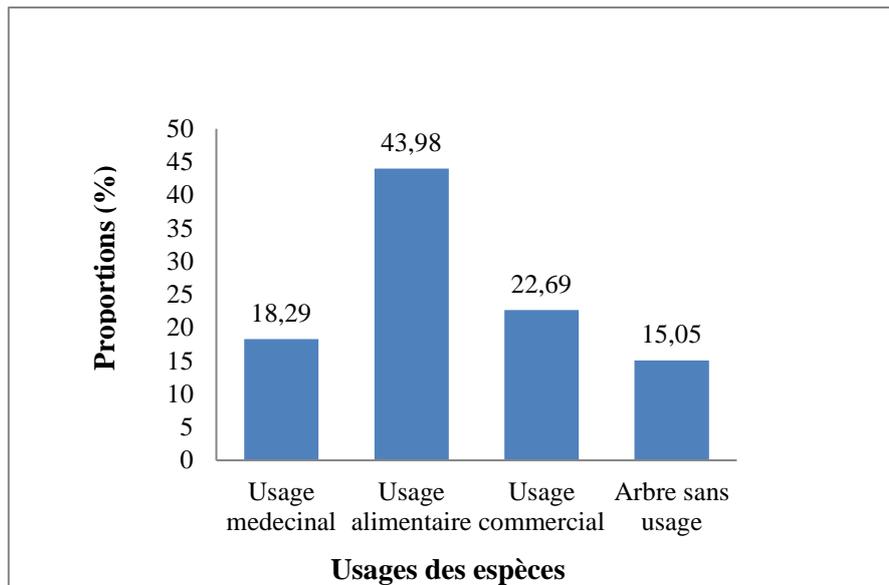
PL : Plantation

**Tableau III:** Paramètres dendrométriques estimés au cours des inventaires

<b>Paramètres dendrométriques</b>	<b>Valeurs</b>
Densité relative	06,15
Somme des fréquences	1219
Nombre de relevés dans lequel l'espèce est présente	16
Dominance relative	12,63
Fréquence de l'espèce	0,5
Fréquence relative	2,82
IVI	21,6

### **3.1.5 Rôles des espèces associées au SAF**

Les espèces rencontrées sur le terrain ont permis de les classés en plusieurs catégories à savoir les plantes à usage alimentaires (43,98%), les plantes à usage commerciales (22,69%) et les plantes à usage médicinal (18,29%). Les arbres sans usage destinés à l'ombre ont renfermé une proportion de 15,05%. Certains arbres tels que *Persea americana* Mill (Lauraceae), *Cola nitida* (Vent.) Schott & Endl. (Sterculiaceae), *Petersianthus macrocarpus* (P. Beauv.) Liben (Lecythydaceae), *Irvingia gabonensis* (Aubry-Lecomte ex O'Rorke) Baill (Irvingiaceae), *Ricinodendron heudelotti* (Baill.) Pierre ex Pax (Euphorbiaceae) et bien d'autres sont destinées à l'alimentation tandis que d'autres arbres à savoir *Newbouldia laevis* (P. Beauv.) Seemann ex Bureau (Bignoniaceae), *Anacardium occidentale* L. (Anacardiaceae) sont à usage médicinal. Les enquêtes révélés sur le terrain que certaines ont permis de montrés que certaines espèces dans les plantations cacaoyères servent de biofertilisant et comme bois de chauffes.

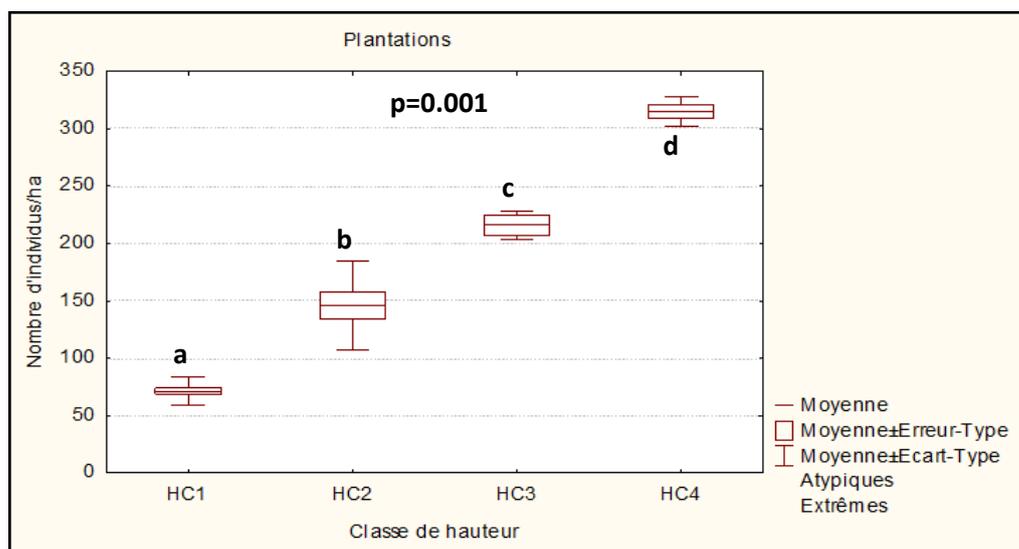


**Figure 11: Proportion des usages des espèces associées au SAF.**

### 3.1.6 Caractéristiques structurales des agrosystèmes cacaoyers des localités périurbaines de Daloa

#### 3.1.6.1 Distribution des individus en fonction des hauteurs d'arbres

La distribution des individus en fonction des classes d'arbres nous montrent que la classe HC4 enregistre, le nombre le plus élevés d'individus (160), tandis que la classe HC1 présente le plus faible nombre d'individus (71). Le nombre d'arbre moyen est de 57. L'analyse statistique des classes des hauteurs montre que la courbe à une allure verticale. on enregistre une différence significative ( $P < 0,001$ ) entre les moyennes des classes de hauteurs des agrosystèmes cacaoyers étudiés (Figure 12).

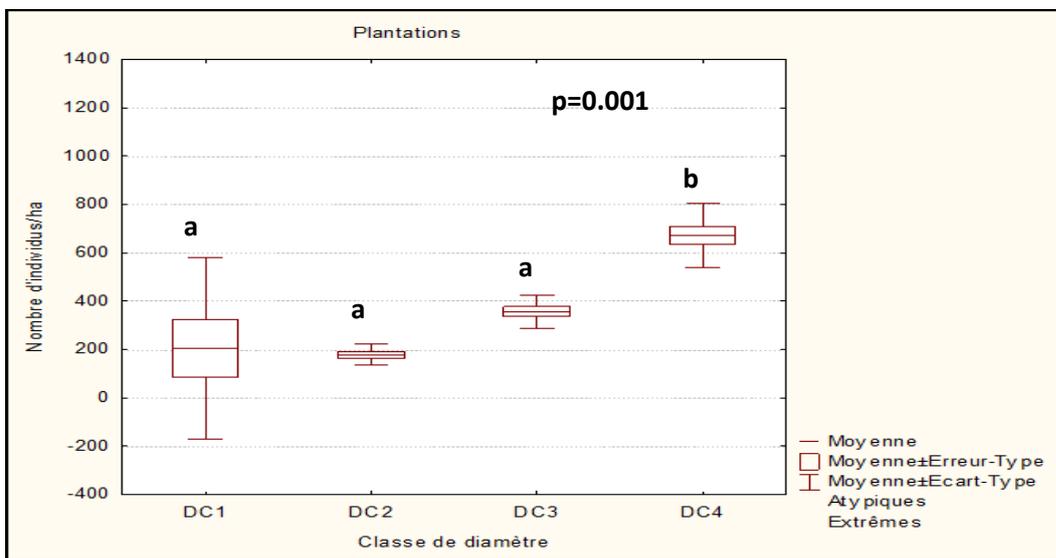


**Figure 12: Distribution des individus dans les strates**

HC 1 : [2 ; 4m[ , HC 2 : [4 ; 8m[ , HC 3 : [8 ; 12m[ , HC 4 : > 12m

### 3.1.6.2 Distribution des individus en fonction des diamètres

La distribution des individus en fonction des classes de diamètres nous montrent que la classe DC4 enregistre le nombre le plus élevés d'individus (96), tandis que la classe DC1 présente le plus faible nombre d'individus (17). Le nombre moyen par classe de diamètre est de 81. L'analyse statistique des classes augmente avec le diamètre des arbres. ce qui s'explique par le fait que la courbe à une allure ascendante. On observe une différence significative ( $P < 0,001$ ) entre les moyennes des classes de diamètre des agrosystèmes cacaoyers étudiés (Figure 13).



**Figure 13: distribution des individus dans par classe de diamètre**

DC 1 : <5cm, DC 2 : [5 ;10cm[, DC 3 : [10 ;20cm [, DC 4 : >20cm

### 3.1.7 Espèces à statut particulier

L'analyse de la liste floristique contenu dans le tableau V a permis de noter la présence de quatre (4) espèces se trouvant sur la liste des espèces à faible risque de disparition en Côte d'Ivoire. Il s'agit de *Ceiba pentadra* (L.) Gaerth. (Bombacaceae), *Terminalia superba* Engl. & Diels (Malvaceae), *Ricinodendron heudelotii* (Baill.) Pierre ex Pax (Euphorbiaceae) et *Cassia siamea* Lam (Fabaceae) (Tableau IV).

**Tableau IV:** Statut Particulier de quelques arbres découvert sur notre site d'étude

<b>Nombre</b>	<b>Espèces</b>	<b>Statuts</b>	<b>Tiges matures</b>
1	<i>Ceiba pentadra</i>	Vu	17
2	<i>Terminalia superba</i>	Vu	13
3	<i>Ricinodendron heudelotii</i>	LC	16
4	<i>Cassia siamea</i>	EN	11

Vu : menacée de disparition

LC : Préoccupation mineure

EN : En danger

### 3.2 Discussion

Cette étude réalisée dans le département de Daloa plus précisément dans sa zone périphérique (Toroguhé et Guéya) a permis de répertorier 165 espèces arborescentes réparties 35 familles et 54 genres. Ces espèces appartiennent aux différentes familles dont les plus dominantes en nombre d'espèces sont : les Fabaceae, les Euphorbiaceae, les Moraceae et les Malvaceae. Ces familles ont déjà été signalées comme caractéristique de la zone forestière du continent africain et des forêts ivoiriennes (Adou Yao & N'guessan, 2006 ; Vroh, 2013). Les espèces issues de ces familles sont largement réparties dans la zone de transition Guinéo-Congolaise et Soudano-Zambézienne (GC-SZ). Beaucoup d'entre-elles sont des espèces introduites (i).

Les caractéristiques des plantations révèlent que La culture du cacaoyer se fait en association avec plusieurs espèces dont des cultures vivrières, des arbres fruitiers, des espèces forestières conservées ou introduites. Ce constat a été fait dans d'autres régions de la Côte d'Ivoire telles que la région de la Réserve de Lamto et de Oumé et pour les mêmes espèces quelques fois comme *Mangifera indica* L., *Citrus sinensis* et *Citrus reticulata* signalées dans des cacaoyères au sud du Cameroun .Les raisons de conservation de certaines espèces dans les plantations sont dues à leur utilité dans plusieurs domaines de la vie quotidienne des populations ( Annick Koulibaly et al. , 2016) . Il faut souligner qu'un bon nombre d'espèces inventoriées sur le site d'étude ont été bien conservées pour leurs vertus médicinales. Ce sont *Newbouldia laevis* (P. Beauv.) Seemann ex Bureau (Bignoniaceae), *Alchornea cordifolia* (Schumach. & Thonn.) Müll.Arg. (Euphorbiaceae), *Citrus limon* Burn. f. (Rutaceae), *Picralima nitida* (Stapf) T. Durand & H. Durand (Apocynaceae) etc. Ces espèces à usage médicinal occupent la troisième place des espèces utilisées par les paysans dans les zones d'étude. A l'inverse de celles-ci, certaines espèces telles que *Persea americana* Mill (Lauraceae), *Petersianthus macrocarpus* (P. Beauv.) Liben (Lecythidaceae), *Cola nitida* (Vent.) Schott & Endl. (Sterculiaceae), *Irvingia gabonensis* (Aubry-Lecomte ex O'Rorke) Baill (Irvingiaceae), *Ricinodendron heudelottii* (Baill.) Pierre ex Pax (Euphorbiaceae), etc. sont beaucoup utilisées par la population locale vivant aux alentours du site à des fins alimentaires par la population enquêtée. D'autres espèces comme *Cola nitida* (Vent.) Schott & Endl. (Sterculiaceae), *Hevea brasiliensis* (Kunth) Müll.Arg (Euphorbiaceae), *Persea americana* Mill (Lauraceae), etc. sont utilisées à usage commercial. Nos enquêtes ont révélé

que certaines espèces sont préservées dans les plantations cacaoyères à cause de leur propriété de biofertilisation et comme bois de chauffes. Ces arbres constituent une ressource non négligeable dans les agrosystèmes car elles sont utilisées par les paysans comme sources de revenu financière, contribuent à l'amendement et à une augmentation du rendement de la production. Ce sont : *Ricinodendron heudelotti* (Baill.) Pierre ex Pax (Euphorbiaceae), *Terminalia superba* Engl. & Diels (Combretaceae), etc. Les paysans estiment que ces espèces sont favorables à la bonne augmentation du rendement.

Les espèces associées dans les systèmes agroforestiers sont importantes non seulement pour leur usage par les populations, mais aussi pour leur rôle écologique car ils favorisent l'ombrage avec un taux de 78 %. Avec l'expérience, les paysans arrivent à identifier l'incidence des espèces sur tous les aspects des différentes cultures pratiquées. L'identification des incidences sur les cultures est dû au fait que certaines espèces ont un ombrage léger et perdent leurs feuilles pendant la saison sèche constituant ainsi des engrais verts. Puis avec l'évolution de la plantation, il commence à prendre en compte et à privilégier d'autres espèces à utilisation domestique d'où un compromis de choix dans les plantations (Sonwa *et al.*, 2007). L'abondance de ces espèces à usage alimentaire, médicinal et autres désignations témoigne du bon usage qu'en fait la population, car ces espèces permettent de couvrir les besoins en énergie et en vitamines des populations (Herzog, 1992). La présence des jeunes plantations est due au renouvellement des anciennes plantations âgées plus de 25 ans et qui se détériorent (Keli z.j et al.,2001) .En effet , dans la zone d'étude , la majorité des vergers sont très anciens et ils ont été abandonnés pendant la décennie de la crise politico-militaire qui a lieu en côte d'ivoire . Les vieilles plantations reçoivent moins d'investissements en termes d'entretien ou d'utilisation d'intrants et cela affecte les rendements agricoles de ces vergers.

Ainsi, en tenant du nombre élevé d'espèces enregistrées lors de nos inventaires, nos résultats sont en accord avec ceux de Sonwa *et al.* (2001, 2007), Zapfack *et al.* (2002) et Lallah (2011) cités par Manfo *et al.* (2015) qui ont montré que les systèmes agroforestiers à base de cultures cacaoyers conservaient une diversité plus importante d'arbres qui variait en fonction des pratiques de gestion et des régions.

L'indice de Shannon a varié de 0,17 à 0,37 avec une valeur moyenne 0,27 qui est loin de Ln(s). Cela signifie que tous les individus rencontrés dans les systèmes agroforestiers sont répartis d'une façon égale pour toutes les espèces. Cette faible valeur des indices de diversité de Shannon de chaque localité sous-entend une amorce de la restauration du couvert végétal de ces plantations. Quant aux indices d'équitabilité de Piélou, avec des valeurs comprises

entre 0,37 et 0,08, indiquent que les taxons rencontrés ne sont pas équitablement répartis dans les agrosystèmes. En effet, l'impact de l'homme sur l'écosystème a tendance à accentuer la destruction des espèces arborescentes ; cela se justifie par l'existence d'une différence significative entre les classes de diamètre de nos différents sites. Ces sites sont des zones forestières avec une végétation dominée par de nombreuses espèces introduites au moment des cultures et par une coupe des arbres adultes pour réduire l'ombrage des cacaoyers adultes. Une telle structure est caractéristique des peuplements forestiers composés d'arbres de même âge (ou équiens) où la dynamique de la végétation est en permanence perturbée en fonction des objectifs de gestion des agriculteurs (Abotchi, 2002 ; Morou *et al.*, 2016).

## **CONCLUSION ET PERSPECTIVES**

Cette étude portant sur la diversité des espèces associées a été réalisée dans deux localités de Daloa ( Toroguhé et Guéya ). Elle a permis de recenser 165 espèces réparties en 35 familles et 54 genres. Ces espèces sont pour certaines conservées dans les plantations pour plusieurs usages, pour d'autres introduites par les paysans dans les agrosystèmes lors de la création des plantations. Ces espèces associées fournissent divers services tels que les produits alimentaire (feuilles, fruit, graine) avec une proportion de 43,98%, ainsi que les services à usage médicinal (22,69%) et commercial (18,29%). Ces espèces procurent de l'intérêt aux différents riverains car elles permettent ainsi d'assurer la sécurité alimentaire et sanitaire ainsi que l'augmentation de la productivité des agrosystèmes. Ces systèmes agroforestiers à base de cacaoyer favorisent la conservation de la biodiversité contribuant également à la lutte contre le réchauffement climatique par l'absorption de gaz à effet de serre tels que le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), l'ozone (O<sub>3</sub>), etc. et aussi à la restauration du couvert forestier ivoirien. Dès lors, sa bonne gestion pourrait permettre une production durable et rentable en favorisant ainsi des devises considérables pour l'économie du paysan.

Les systèmes agroforestiers constituent une source remarquable d'engrais verts, peu onéreux pour le paysan, sans grand moyen financier. C'est pourquoi, il faut :

- étendre cette étude dans d'autres localité
- prolonger le travail sur d'autres aspects tels l'amélioration des agroforêts

# **REFERENCES**

- Abotchi T. ,2002. Colonisation agricole et dynamique de l'espace rural au Togo: cas de la plaine septentrionale du Mono. *Revue du C.A.M.E.S, Sciences Sociales et Humaines*, 4(1) : 97-108.
- Adjanohoun, E., 1964. Végétation des Savanes et régions découvertes en Côte d'Ivoire centrale. Mémoires ORSTOM, Paris, France , 178 p.
- Adou Yao C.Y., Roussel B ,2007- Forest management, farmers' practices and biodiversity conservation in the Monogaga protected coastal forest in southwest Côte d'Ivoire. *Africa*, 77: 63-85.
- Adou Yao, C.Y., K.B Kpangui, K.J Kouao,L.M.D Adou, B.T.A Vroh, K.E N'Guessan ,2013- Diversité floristique et valeur de la forêt sacrée Bokasso (Est de la Côte d'Ivoire) pour laconservation. *VertigO* , 13 :26-41 .
- Adou Yao C.Y., Kpangui K.B., Vroh B.T.A., Ouattara D,2016- Pratiques culturelles,valeurs d'usage et perception des paysans des espèces compagnes du cacaoyer dans des agroforêts traditionnelles au centre de la Côte d'Ivoire.*Rev.d'ethnoécol* , 9: 1-17.
- Adou Yao C.Y,2005- Pratiques paysannes et dynamique de la biodiversité dans la Forêt classée de Monogaga (Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat MNHN, Pari , 232 p.
- Aké-Assi ,1984- Diversité floristique des plantes a potentialité décorative issues des formations naturelles du Nord de la Côte d'Ivoire. *Le flamboyant*, 46: 20-21.
- Aké-Assi , Bongers ,KUZEE, *MOLES*, 2005- Diversité floristique du parc national des iles ehotile (littoral) est de la Côte d'Ivoire, conservatoire et jardin des botanique de Genève, *Boisseria* 58, 441 p.
- Aké-Assi L , Amon K.J.B ,2006- Flore de la Côte d'Ivoire 1, catalogue, systématique, biogéographie et écologie. Genève, Suisse: Conservatoire et Jardin Botanique de Genève (Suisse) conservatoire et Jardin Botanique de Genève , *Boisseria* 57,396 p.

- Amon K.J.B , Sako N, 2014- Diversite et ampleurs des attaques des Loranthaceae (*Theobroma cacao* L.) dans la région de Daloa. Mémoire de thèse de l'Université Felix Houphouët-Boigny, Option Agroforesterie, Abidjan, Côte d'Ivoire, 213 p
- Anonyme, 2013- Agriculture de seconde génération. Ministère de l'Agriculture et du développement Rural (MINADER) Yaoundé, Cameroun. 4 p
- Anonyme, 2014- Conseil Interprofessionnel Cacao Café (CICC). 2 p
- Anonyme, 2010- Plan stratégie pour la diversité biologique et les objectifs d'Aichi 2001-2020. CDB/PNUE, 2p.
- Ash N., Bennett K., Reid W., Irwin F., Ranganathan J., Scholes R., Tomich T.P., Brown C., Gitay H., Raudsepp-Hearne C., Lee M., 2011- Les écosystèmes et le bien être Humain. Oisland Press, Washington. 301p.
- Atangana L et Billie H. 2014- Tropical agroforestry. Springer, 380p.
- Audibert M, Brun JF, Mathonnat J. et Henry MC: 2009- Effets économiques du paludisme sur les cultures de rente: l'exemple du café et du cacao en Côte d'Ivoire. *Revue d'Economie du Développement*, 17(1): 145-166.
- Badouin R.,1987. L'analyse économique du système productif en agriculture. *Cahiers des sciences Humaines*, 23 (3-4): 357-375.
- Bamba, I., 2010. Anthropisation et dynamique spatiotemporelle de paysages forestiers en République Démocratique du Congo, Thèse de Doctorat, Université Libre de Bruxelles, 205 p.
- Bongers A , 2005-.Diversité floristique et vegetation dans le sud du Parc National de Tai , Côte D'ivoire.Tropenbos Côte d'ivoire séries ,92p.
- Brou T, 2010- Editorial-What is Agroforestry ? *Agrof. Syst.*, 1: 7-12 p consulté le 25/10/2016.

- Bigot S, Brou TY, Oszwald J. et Diedhiou A: ,2005.-Facteurs de la variabilité pluviométrique en Côte d'Ivoire et relations avec certaines modifications environnementales. Science et changements planétaires *Sécheresse*,16(1): 5-13.
- Budowski, G .1982-. Applicability of agroforestry systems. Dans : K.MacDonald , éd.Workshop on agroforestry in the African Humid Tropics. UNU ,Tokyo ( Japon), pp 13-15.
- Cissé A , 2013-. Caractérisation phytoécologique et estimation de la biomasse des espèces arborescentes des agroforêts à base de cacao du Département de Lakota (Centre-Ouest, Côte d'Ivoire). Mémoire de Diplôme d'Études Approfondies Botanique de l'Université Félix Houphouët-Boigny ; UFR Biosciences ,64 p.
- Dabin B, Leneu f N. , Riou G. ,1960- Carte pédologique de la Côte d'Ivoire au 1/2.000.000. Notice explicative. *ORSTOM*, 39p.
- Dagnelie P, 1980- Caractérisation phytoécologique et estimation de la biomasse des espèces arborescentes des agroforêts à base de cacao du Département de Lakota (Centre-ouest, Côte d'Ivoire). Ed. Presses Agronomiques, Gembloux, Belgique, 560 p.
- Dalliere C , Dounias E , 1998- Agroforêts caféières et cacaoyères des Tikar (cameroun Central).structure , dynamiques et alternatives de développement de la Production des vergers par la réhabilitation et identification de techniques adaptées de replantation. Thèse de Doctorat ,Montpellier, 125p.
- De Baets N., S. Gariépy , A. Vézina, 2007- Le portrait de l'Agroforesterie au Québec. 88p.
- Deheuvels O., Avelino J., Somarriba E., Malezieux E.,2012- Vegetation structure and productivity in cocoabased agroforestry systems in Talamanca, Costa Rica. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 149: 181-188.

- Djézou K. ,2009- Impact de la cacaoculture sur la flore et la végétation en zone de forêt dense semi-décidue: cas du département d'Oumé en Côte d'Ivoire. Mémoire de DEA, Université de Cocody-Abidjan ; UFR Biosciences 50p.
- Durot C., 2013. Evaluation et comparaison des stocks de carbone des systèmes agroforestiers à base de cacaoyer du Centre Cameroun : Cas de l'arrondissement de Bokito. mémoire de Master, groupe ISA Lille, France. 83 p.
- Guillaumet J.L., Adjanohoun E.,1971- La végétation. *In*: le milieu naturel de la Côte d'Ivoire, 50 : pp 166-292.
- Herzog W, 1992 Etude biochimique et nutritionnelle des plantes alimentaires sauvages dans le Sud du V baoulé en côte d'ivoire III - Paul Valéry. 202p.
- Hutchinson J , Dalziel J.M., 1972. Flora of West Tropical Africa. 2nd edition. Revised by Key R.W.J., Hepper F.N. Crown agents for oversea Governments and Administrations, London, England. 3 volumes. Vol. 1, 828 p., vol. 2, 544 p. et vol. 3,850 p.
- Keli Z.J , Assiri A.A . 2006-Essai de bilan et perspectives des systèmes de cultures associées à base de plantes pérennes en côte d'ivoire. I : conférence sur l'avenir pérennes : Investissement et durabilité en zones tropicales humides ,5-9 Novembre 2001, Yamoussoukro (côte d'ivoire )-CD Rom, 60p.
- Koffi B , Kra S ,2013-Usages des produits forestiers non ligneux selon les communautés riveraines de la forêt classée du Haut-Sassandra (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire),*int. J.Pure App. Biosci.* 4 (5) : 212-225 (2016) [dx.doi.org/10.18782/2320-IJPAB-2016-4-5-212-225](https://doi.org/10.18782/2320-IJPAB-2016-4-5-212-225).  
Doi:<http://18782/2320-IJPAB-2016-4-5-212-225.pdf>. Consulté le 06/05/2018.
- Koffié K , 2014- ,Diversité moléculaire du CSSV (Cocoa swollen shoot virus ) et épidémiologie de la maladie swollen shoot du cacaoyer (*Theobroma cacao* L.) en Côte d'ivoire, 99p.

- Kouamé A , Ballo K , Mahaman B S, 2008- Production durable du cacao ivoirien: caractérisation, évaluation des performances et valeur de conservation pour la biodiversité des agroforêts à cacao du centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. projet PASRES. 25 pp.
- 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 Doctorat 3e Cycle, UFR Biosciences, Université Cocody- Abidjan, Abidjan, Côte d'Ivoire, 227 p.
- Kouamé D, Kpangui K.B., Koffi B.J.C. ,2015- Relations entre la diversité et la biomasse aérienne des espèce arborescentes dans les agroforêts traditionnelles à base de cacaoyers: cas de la localité de Lakota (Côte d'Ivoire). *African Crop Science Journal*, 23: 311-326.
- Koulibaly A.V. ,2008- Caractéristique de la végétation et dynamique de la régénération, sous L'influence de l'utilisation des terres, dans des mosaïques forêts savanes, des Régions de la Réserve de Lamto et du Parc National de la Comoé, en Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat, UFR Biosciences, Université de Cocody- Abidjan , 137p.
- Koulibaly A, M. Monian, A.A.B.J. Ackah, M.W. Kone , K. Traore, 2010-Etude ethnobotanique des plantes medicinales :cas des affections les plus fréquentes d'une région agricole Daloa (Centre Ouest Cote d'Ivoire). *Journal of Animal and plant Sciences*, 31 (2) : 5021-5032.
- Lallah Fotsa, M., 2011- Contribution à l'étude du potentiel ligneux des différents types d'utilisation des terres dans les zones de forêt dense humide du Cameroun : Cas des départements de la Lékié et de la Mefou et Afamba. Mémoire de Master professionnel, CRESA Forêt-Bois, 94 p.
- Lamotte M , 1962- Manuel de botanique forestière.Afrique tropicale, CTFT, Tome 2.

- Lebrun JP , Guillaumet J L ,1967- La végétation de la plaine alluviale au sud Lac Edouard. Institut des Parcs Naturels du Congo-Belge, Mission Lebrun 1937 ,800 p.
- Lebrun J.P. , Stork Reid., 1997- Énumération des plantes à fleurs d’Afrique tropicale. Genève, Suisse, Conservatoire & Jardin Botanique, Vol.1,249 p.
- Le Guen Tanguy, 2004. Le développement agricole et pastoral du Nord de la Côte-d’Ivoire. Mémoire présenté en vue de l’obtention du diplôme de Master DEA /DES en gestion de La Faculté des sciences université de Kisangani, 63p.
- Momo Solefack M.C.,2017-.Diversité floristique et variation altitudinale de la structure des Formations A *Gnidia Glauca* (Fresen)Gilg dans les forêts communautaires de klumIjim (Nord –Ouest Cameroun) Faculté des sciences , departement biologie vegetale ,DOI : <https://doi.org/10.19044/esj.2017.v13n6p17>.
- Nolte D , Ndemah R ,cardwell T, 2001- Pratiques culturelles, valeurs d’usage et perception des paysans des espèce compagnes du cacaoyer dans des agroforêts traditionnelles au centre de la côte d’Ivoire. *Rev. d’ethnoécol.*, 9: 1-17.
- Oke D.O., Odebisi K.A.,2007-Traditional cocoabased agroforestry and forest species conservation in Ondo State, Nigeria. *Agriculture, Ecosystems and environment*, 23: 305-311.
- Onana A , jean-Louis D , 2002- (*Azelia Africana* Smith Ex person Dans le Nord du cameroun .Etat Actuel des peuplements et utilisation pastorale ).*Revue d’élevage et de medecine veterinaire des pays tropicaux* 55(1) :39-45.
- Ondo Obiang B., 1998- Stratégies d’intégration des fruitiers locaux dans les systèmes de production en zone forestière humides de basse altitude du Cameroun. Cas des départements de la Lékié et de la vallée du Ntem. Mémoire d’ingénieur agronome FASA , 73 p.

- Piba S.C. ,2009- Apport de la flore naturelle dans la vie de la population d'une Région cacaoyère en Côte d'Ivoire : cas du département d'Oumé. Mémoire DEA Botanique, Université de Cocody-Abidjan, UFR Biosciences, 54p.
- Raunkiaer C ., 1934- The lifes forms of plants and statistical plant geography. Oxford University press, London (UK), 632 p.
- Rollet B ., 1979- La régénération naturelle en forêts dense humide sempervirente de la plaine en Guyane Vénézuélienne. *Bois et Forêts des Tropique*, 124 : 19-38.
- Sangare A, Koffi E, Akamou F, Fall C. , 2009- Etat des ressources phylogénétiques Pour l'alimentation et l'agriculture : second rapport national. Ministère de L'Agriculture, République de Côte d'Ivoire, 16 p.
- Schnell R., 1952 Productivity of *Theobroma cacao* agroforestry systems with timber or legume service shade trees. *Agroforestry Systems*, 81: 109-121
- Schroth G., Lehmann J., Rodrigues M.R.L., Barros E., Macêdo J.L.V, 2011- Plant-soil interactions in multistrata agroforestry in the humid tropics. *Agrof. Syst.*, 53: 85-102.
- Shannon C.E., 1948-. The mathematical theory of communications. *The Bell System Technical Journal*, 27: 379-423
- Sonwa D.J., Bernard A., Nkongmeneck A., Weise F., Tchatat M., Akin A.A. and Janssens M.J.J. ,2007-. Diversity of plants in cocoa agroforests in the humid Forest zone of Southern Cameroon. *Biodivers. Conserv.*, 16: 2385-2400.
- Spichiger ,RE ;VV.Savolainen ., 2002- Crise cacaoyère et stratégies des producteurs de la sous-préfecture de méadji au Sud-Ouest ivoirien. Doctorat de l'Université Toulouse 2, Le Mirail, 261pp.
- Spichiger RE : 2014-Forest cover changes in Côte d'Ivoire and Upper Guinea.In Bongers F, Loorens, P., Kouamé, F.N., Hawthorne, W. D (Ed.). Biodiversity of West African forests: an ecological atlas of woody plant species. Wallingford : CABI Publishing, wallingford (UK), 45-82.

- Tano M. A., 2012-. Crise cacaoyère et stratégies des producteurs de la sous-Préfecture de Méadji au Sud-Ouest ivoirien. Thèse de Doctorat, Ecole Doctorale TESC : Économie, Toulouse (France) *vegetation in Ghana. Geobotany*, 383 p.
- Todem N H., 2005. Analyse financière de quelques systèmes de cacaoculture au Centre Cameroun. Mémoire d'ingénieur agronome FASA, 101 p.
- Torquebiau, E., 1990. Introduction aux concepts de l'agroforesterie. ICRAF, Nairobi. En universitaires de Bordeaux, pp 226-227.
- Vroh B T , N'Guessan K.E., Adou Yao C.Y., 2015 - .des pratiques agroforestiers a base de cacaoyers en zone de foret dense semi decidue : cas de la localite de lakota (centre – ouest, de la cote d'ivoire) *African Crop Science Journal*, 23 : 311-326 .
- Vroh B.T., N'Guessan K.E , Adou Yao C.Y. ,2017-. Trees species diversity in perennial crops around Yapo protected forest, Côte d'Ivoire. *Journal of Horticulture and Forestry*, 9: 98- 108 p.
- Yao A. B. (2012). Evaluation des potentialités en eau du bassin versant de la Lobo en vue d'une gestion rationnelle Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat, UFR des sciences et gestion de l'Environnement, Université Nangui Abrogoua (Abidjan, côte d'Ivoire), 192p.
- Zapfack L., Engwald S., Sonké B., Achoundong G. and Madong B. A. ,2002-. The impact of land conversion on plant biodiversity in the forest zone of Cameroon. *Biodiversity and conservation*, 11 : 2047-2061.
- Zro F.G.B, Guéi A.M, Nangah Y.K, Soro D and Bakayoko S., 2016 - Statistical approach to the analysis of the variability and fertility of vegetable soils of Daloa (Côte d'Ivoire). *African Journal of Soil Science* , (4) : 328-338.

## **Résumé**

Les systèmes agroforestiers jouent un grand rôle dans la conservation de la biodiversité et des propriétés physico chimiques du sol qui les abrite. L'objectif de la présente étude est de caractériser la flore des peuplements agroforestiers cacaoyers , présente dans les zones riveraines de Toroguhé et de Gueya. Pour ce faire, plusieurs méthodes de collecte ont été utilisées à savoir la méthodes des relevés de surface , la méthodes des relevés itinérant et une enquête effectué auprès des paysans. Ainsi ,10 placettes ont été installés au hasard dans chaque plantations à raison de 10 plantations à Toroguhé et de Gueya. Les résultats ont permis d'inventorier 165 espèces, réparties en 54 genres et 35 familles dans l'ensemble des plantations. les familles les plus abondantes ont été les Fabaceae, les Euphorbiaceae, les Moraceae et les Malvaceae. Les genres *Albizia*, *Annona*, *Bridelia*, *Celtis* et *Crotons* ont été les plus abondants. Les espèces telles que *Bombax costatum*, *Ceiba pentadra*, *persea americana*, et *Rycinodendron heudolotti* ont été les espèces plus dominantes. L'analyse de la structure verticale a révélé une dominance des individus jeunes (compris entre 2-4 m). Par ailleurs, les plantations de Toroguhé ont été les plus riches et les plus diversifiées en espèces ligneuses comparées à celles de Guéya .

**MOTS CLES** : agrosystèmes à cacaoyers , plantations , peuplements .

## **Abstract**

Agroforestry systems play a major role in the conservation of biodiversity and the physico-chemical properties of the soil that shelters them. The objective of this study is to characterize the flora of cocoa agroforestry stands, present in the riparian areas of Toroguhé and Gueya. To do this, several collection methods were used, namely the surface survey method, the itinerant survey method and a survey of farmers. Thus, 10 plots were installed in each plantation at the rate of 10 plantations in Toroguhé. and Gueya. this made it possible to inventory 165 species, divided into 54 genera and 35 families in all the plantations. the most abundant families were Fabaceae, Euphorbiaceae, Moraceae and Malvaceae. On the other hand, *Albizia*, *Annona*, *Bridelia*, *Celtis* and *Crotons* were the most abundant genera. Species such as *Bombax costatum*, *Ceiba pentadra*, *persea americana* and *Rycinodendron heudolotti* were the most dominant. The analysis of the vertical structure revealed a dominance of young individuals (between 2-4 m). Furthermore, the plantations of Toroguhé were the richest and most diversified in woody species than the plantations of Guéya.

**Keywords** : cocoa agrosystems, plantations, stands.

# ANNEXES



# FICHE D'ENQUETE

## IDENTIFICATION

Fiche N° .....

Zone d'étude.....

Date d'enquête.....

Enquêteur : Nom : .....

Prénom (s) : .....

### Renseignements sur la personne interrogée

Nom : .....Prénoms : .....

Sexe : M  F  Age : ..... ans

Ethnie : .....

Profession : .....

## CARACTERISTIQUES DE LA PLANTE

Nom vernaculaire : .....

Nom scientifique : .....

**QUESTIONNAIRE SUR L'USAGE DES ESPECES RECENSEES**

1-Connaissez-vous cette espèce?

.....  
.....

2-Comment l'appellez-vous?

.....

3-Quelles sont les usages de cette plante ?

.....  
.....  
.....  
.....

4-A-t-elle un usage médicinal ?

.....  
.....

5-Quelles sont les maladies que celle-ci soigne ?

.....  
.....  
.....  
.....

6- Quelles sont les parties de la plante qui sont utilisées en médecine traditionnelle et comment les utilisent-on ?

Ecorce  Tiges  Feuilles  Ecorces  Racines  Autres

.....  
.....  
.....

7- Comment vous vous approvisionnez en organes ?

.....  
.....

8- Les trouvez-vous fréquemment ? Si non pourquoi ?

.....  
.....

9- Y'a-t-il des périodes bien précises pour l'exploitation de ces produits?

.....  
.....

10- Selon vous, quel est l'importance socio-économique de cette plante ?

.....  
.....  
.....

**Tableau I : Liste des espèces ligneuses préservées dans les plantations de cacao des zones périurbaines de la ville de Daloa.**

N°	Espèces	Familles	Genres	Types biologiques	Chorologie	FI
1	<i>Adansonia digitata</i> L.	Bombacaceae	<i>Adansonia</i>	mP	SZ	6.3
2	<i>Albizia lebeck</i> (L.) Benth.	Fabaceae	<i>Albizia</i>	MP	GCW	12.5
3	<i>Albizia zygia</i> (DC.) J.F. Macbr.	Fabaceae	<i>Albizia</i>	MP	GC-SZ	21.9
4	<i>Alchornea cordifolia</i> (Schumach. & Thonn.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i>	np	GCW	9.4
5	<i>Alstonia boonei</i> De Wild.	Apocynaceae	<i>Alstonia</i>	mP	GC-SZ	9.4
6	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	<i>Anacardium</i>	mP	Gci	12.5
7	<i>Anchomanes difformis</i> (Blume) Engl	Araceae	<i>Anchomanes</i>	np	GCW	21.9
8	<i>Annona muricata</i> L.	Annonaceae	<i>Annona</i>	np	GC-SZ	25.0
9	<i>Annona squarnosa</i> L.	Annonaceae	<i>Annona</i>	np	GCW	21.9
10	<i>Anthocleista nobilis</i> G.Don	Gentianaceae	<i>Anthocleista</i>	mP	Rci	25.0
11	<i>Antiaris toxicaria</i> Var. <i>Africana</i> (Engl).C.C.Berg	Moraceae	<i>Antiaris</i>	mP	GC-SZ	21.9
12	<i>Azadirachta indica</i> A.JUSS	Meliaceae	<i>Azadirachta</i>	mP	GC-SZ	12.5
13	<i>Baphia bancoensi</i> Aubrév	Fabaceae	<i>Baphia</i>	mP	GC-SZ	21.9
14	<i>Bauhinia rufescens</i> Lam	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia</i>	mp	SZ	9.4
15	<i>Blighia sapida</i> K.D koenig	Sapindaceae	<i>Blighia</i>	mP	GCW	9.4
16	<i>Bombax costatum</i> Pellegr & Vuillet	Bombacaceae	<i>Bombax</i>	mp	SZ	28.1
17	<i>Bosqueia angolensis</i> P. Beauv.	<b>Tableau I ( suite 1 )</b>		mP	GC	15.6
18	<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	Phyllanthaceae	<i>Bridelia</i>	MP	GC-SZ	28.1

mp – Microphanérophyte, GC – taxon de la zone Guinéo-Congolaise, MP-Mégaphanérophyte GC – SZ -taxon de la zone de transition entre Guinéo- congolaise Soudano-Zambésienne ,mP-Mésophanérophyte ,I-taxon introduite , np -Nanophanérophyte , FI- fréquence des espèces associées.

19	<i>Bridelia grandis</i> Pierre ex Hutch.	Phyllanthaceae	<i>Bridelia</i>	MP	GC-SZ	25.0
20	<i>Cassia siamea</i> Lam	Fabaceae	<i>Cassia</i>	mP	GC-SZ	12.5
21	<i>Cardiospermum sp grandiflorum</i> Sw	Sapindaceae	<i>cardiospermum</i>	mp	I	18.8
22	<i>Cassia javanica</i> L.	Fabaceae	<i>Cassia</i>	np	GC-SZ	12.5
23	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaerth.	Bombacaceae	<i>Ceiba</i>	MP	GC-SZ	15.6
24	<i>Celtis milbraedii</i> Engl.	Ulmaceae	<i>Celtis</i>	MP	GC-SZ	25.0
25	<i>Celtis integrifolia</i> Lam	Cannabaceae	<i>Celtis</i>	MP	GC-SZ	9.4
26	<i>Cecropia peltata</i> L.	Cecropiaceae	<i>Cecropiaceae</i>	mP	GC-SZ	25.0
27	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R. M. King & H. Rob.	Asteraceae	<i>Chromolaena</i>	mp	GCW	21.9
28	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i>	mp	GCW	18.8
29	<i>Citrus limon</i> Burn. f.	Rutaceae	<i>Citrus</i>	mP	I	15.6
30	<i>Clerodendrum aculeatum</i> (L.) Griseb.	Lamiaceae	<i>Clerodendrum</i>	np	GC	15.6
31	<i>Cola nitida</i> (Vent.) Schott & Endl.	Sterculiaceae	<i>Cola</i>	MP	GC-SZ	15.6
32	<i>Coula edulis</i> Baill.	Olacaceae	<i>Coula</i>	MP	GC-SZ	25.0
33	<i>Croton hirtus</i> L'Hérit.	Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	np	I	25.0
34	<i>Croton lobatus</i> L.	Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	np	I	21.9
35	<i>Croton nigritanus</i> Sc. Elliot	Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	np	I	9.4
36	<i>Dacryodes edulis</i> (G. Don) H.J. Lam.	Rubiaceae	<i>Dacryodes</i>	mP	GC	15.6
37	<i>Desbordesia glaucescens</i> (Engl) Tiegh	Apocynaceae	<i>Desbordesia</i>	MP	GC-SZ	21.9
38	<i>Erythrophleum ivorense</i> A. Chev.	Fabaceae	<i>Erythrophleum</i>	MP	GC-SZ	9.4
39	<i>Eugenia malaccensis</i>	<b>Tableau I (suite 2)</b>		MP	I	21.9
40	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	np	GCW	28.1

mp – Microphanérophyte, GC – taxon de la zone Guinéo-Congolaise, MP-Mégaphanérophyte GC – SZ -taxon de la zone de transition entre Guinéo-congolaise Soudano-Zambésienne ,mP-Mésophanérophyte ,I-taxon introduite , np -Nanophanérophyte , FI- fréquence des espèces associées.

42	<i>Ficus mucoso</i> Welw. ex Ficalho	Moraceae	<i>Ficus</i>	MP	GC-SZ	25.0
43	<i>Garcinia kola</i> Heckel	Clusiaceae	<i>Garcinia</i>	mP	GC-SZ	28.1
44	<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	Verbenaceae	<i>Gmelina</i>	MP	I	12.5
45	<i>Griffonia simplicifolia</i> (Vahl ex DC.) Baill	Fabaceae	<i>Griffonia</i>	mp	GC-SZ	28.1
46	<i>Hevea brasiliensis</i> (Kunth) Müll.Arg	Euphorbiaceae	<i>Hevea</i>	mP	I	18.8
47	<i>Irvingia gabonensis</i> (Aubry-Lecomte ex O'Rorke) Baill	Irvingiaceae	<i>Irvingia</i>	MP	GC-SZ	12.5
48	<i>Justicia flava</i> (Forssk. ) Vahl	Acanthaceae	<i>Justicia</i>	np	GCW	31.3
49	<i>Khaya ivorensis</i> A. Chev	Meliaceae	<i>Khaya</i>	np	GCi	15.6
50	<i>Lophira alata</i> Banks ex Gaertn.f.	Fabaceae	<i>Lophira</i>	MP	GC-SZ	21.9
51	<i>Justicia flava</i> (Forssk.) Vahl	Acanthaceae	<i>Justicia</i>	np	GCW	31.3
52	<i>Khaya ivorensis</i> A. Chev.	Meliaceae	<i>Khaya</i>	np	GCi	15.6
53	<i>Lophira alata</i> Banks ex Gaertn.f.	Fabaceae	<i>Lophira</i>	MP	GC-SZ	21.9
54	<i>Milicia regia</i> A. Chev.	Moraceae	<i>Milicia</i>	mP	GC-SZ	12.5
55	<i>Newbouldia laevis</i> (P. Beauv.) Seemann ex Bureau	Bignoniaceae	<i>Newbouldia</i>	mP	GC-SZ	15.6
56	<i>Persea americana</i> Mill	Lauraceae	<i>Persea</i>	MP	GC-SZ	28.1
57	<i>Petersianthus macrocarpus</i> (P. Beauv.) Liben	Lecythidaceae	<i>Petersianthus</i>	MP	GC	12.5
58	<i>Physalis angulata</i> L.	Solanaceae	<i>Physalis</i>	np	I	9.4
59	<i>Picralima nitida</i> (Stapf) T. Durand&H. Durand	Apocynaceae	<i>Picralima</i>	mP	GCW	9.4
60	<i>Pteleopsis hylodendron</i> Mildbr.	<b>Tableau I ( suite et fin )</b>		MP	GC-SZ	18.8
61	<i>Pycnanthus angolensis</i>	Myristicaceae	<i>Pycnanthus</i>	MP	GC-SZ	12.5

Legende : mp – Microphanérophyte, GC – taxon de la zone Guinéo-Congolaise, MP- Mégaphanérophyte  
GC – SZ -taxon de la zone de transition entre Guinéo-congolaise et Soudano-Zambésienne,  
mP-Mésophanérophyte ,I – taxon introduite , np -Nanophanérophyte ,FI- fréquence des espèces associées.

63	<i>Terminalia superba</i> Engl. & Diels	Combretaceae	<i>Terminalia</i>	MP	GC-SZ	15.6
64	<i>Theobroma cacao</i> L.	Moraceae	<i>Theobroma</i>	MP	I	34.4
65	<i>Trema orientalis</i> (L.) BLUME	Ulmaceae	<i>Trema</i>	mP	GC-SZ	12.5

mp – Microphanérophyte, GC – taxon de la zone Guinéo-Congolaise,  
MP- Mégaphanérophyte GC – SZ -taxon de la zone de transition entre Guinéo-congolaise et  
Soudano-Zambésienne, mP-Mésophanérophyte ,I – taxon introduite , np -Nanophanérophyte  
,FI- fréquence des espèces associées.