

## **Flore, structure et domaines d'utilisation du peuplement ligneux des Systèmes Agroforestiers traditionnels à cacaoyers de la localité de Konankro (Centre-Ouest, Côte d'Ivoire)**

### **[ Flora, structure and uses of woody stand of traditional cocoa Agroforestry Systems in Konankro location (Centre-West, Côte d'Ivoire) ]**

*Diomande Valouthy Paul-Alex<sup>1</sup>, Koulibaly Annick<sup>1</sup>, Kouadio N'Dah Kouamé Cyriac<sup>1</sup>, Dramane Koffi Bakari<sup>2</sup>, N'Guéssan Kan  
Patrice Urbain<sup>1</sup>, and Boko Brou Bernard<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>UFR Agroforesterie, Université Jean Lorougnon Guédé, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup>UFR Environnement, Université Jean Lorougnon Guédé, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire

Copyright © 2023 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** Cocoa farming makes Côte d'Ivoire the largest producer and exporter of cocoa beans in the world. this leads to the reduction of the forest area to 80%. However, these vegetal formations are a source of many goods and services for the population. Despite the intensification of cocoa production, producers preserve and/or grow woody species in association with cocoa trees. Recent studies reveal that the type and dimensions of species, as well as the ecosystem services provided by Traditional Agroforestry Systems to Cocoa (SAF) are determined by peasants. Our objective is therefore to contribute to a better knowledge of SAF by studying the preserved woody stand in cocoa SAF, in the western area of Côte d'Ivoire, with strong agricultural dynamics. Floristic inventories were carried out in 75 plots of 400 m<sup>2</sup> each and ethnobotanical surveys concerned 100 producers. The results showed that the preserved flora is diversified and rich of 48 species with 44 genera distributed among 27 families, among that the most dominant are Euphobiaceae (13 p.c.) and Fabaceae (10 p.c.). The preserved species are useful in 12 uses categories dominated more than 35% by traditional medicine, food, firewood, timber and trade. In the current context of global change, these results make possible to value the resources of SAF but also help to find how to guarantee the resilience of production systems and food security.

**KEYWORDS:** Biodiversity, Cocoa, Preservation, Resilience, Ecosystem services.

**RESUME:** La cacaoculture fait de la Côte d'Ivoire le premier producteur et exportateur de fèves de cacao au monde au détriment de sa surface forestière, qui est aujourd'hui réduite à 80%. Pourtant, ces formations végétales constituent une source de nombreux biens et services pour les populations. Malgré l'intensification de la cacaoculture, des producteurs préservent et/ou introduisent des espèces ligneuses en association avec les cacaoyers. Des études récentes révèlent que le type et les dimensions des espèces, ainsi que les services écosystémiques fournis par les Systèmes Agroforestiers traditionnels à cacaoyers (SAF) sont le résultat d'une stratégie paysanne de gestion de la plantation. Notre objectif est donc de contribuer à une meilleure connaissance des SAF par l'étude du peuplement ligneux préservé dans les SAF à cacaoyers, dans la zone cacaoyère Ouest de Côte d'Ivoire, à forte dynamique agricole. Les inventaires floristiques ont été réalisés dans 75 parcelles de 400 m<sup>2</sup> chacune et les enquêtes ethnobotaniques ont concernés 100 producteurs. Les résultats ont montré que la flore préservée est riche de 48 espèces et diversifiée. Elle renferme 44 genres répartis entre 27 familles dont les plus dominantes sont les Euphobiaceae (13 p.c.) et les Fabaceae (10 p.c.). Les espèces préservées sont utiles dans 12 domaines dominés à plus de 35% par la pharmacopée, l'alimentation, le bois de chauffe, le bois d'œuvre et le commerce. Dans le contexte actuel de changement global, ces résultats

permettent de valoriser les ressources des SAF mais également de garantir la résilience des systèmes de production et la sécurité alimentaire.

**MOTS-CLEFS:** Biodiversité, Cacaoculture, Conservation, Résilience, Services écosystémiques.

## **1 INTRODUCTION**

La cacaoculture contribue fortement à la prospérité économique de la Côte d'Ivoire qui occupe le rang de premier producteur et exportateur mondial de fèves de cacao depuis 1978 [1], [2]. De nos jours, la production nationale atteint environ 2,1 millions de tonnes soit près de 47 % de l'offre mondiale [3]. En Côte d'Ivoire, le cacao représente 30% des recettes d'exportations [2] et participe à plus de 15% du Produit Interieur Brut (PIB) [4]. Cependant, la cacaoculture est la principale activité anthropique responsable de la déforestation et de la perte de la biodiversité [5], [7]. En effet, plus de 90 % des plantations de cacaoyers ont été installées après défrichage des forêts primaires et secondaires. Cette pratique a contribué à 14% de la déforestation, réduisant ainsi, les surfaces forestières et par conséquent la biodiversité [8], [6], [9], [7]. Ces formations forestières constituent pourtant une source de nombreux biens et services pour le bien être des populations, surtout les populations rurales.

Malgré l'intensification de la cacaoculture, les producteurs de la localité de Konankro, préservent et/ou introduisent des espèces ligneuses pour faire face à la réduction des ressources. Ces systèmes agricoles régulariseraient le climat grâce à la séquestration de carbone [10], [11] dans le contexte actuel du changement climatique. Pourtant les caractéristiques de ces Systèmes Agroforestiers traditionnels à cacaoyers demeurent peu étudiées. Les études récentes révèlent que les caractéristiques des Systèmes Agroforestiers traditionnels à cacaoyers (SAF) sont le résultat d'une stratégie paysanne de gestion de la plantation. Les choix du producteur détermineraient le type d'espèces présentes ainsi que les dimensions de ces espèces ([7], [12], [13], [14]). Également, la disponibilité des services écosystémiques serait guidée par l'utilité que pourraient avoir ces espèces pour les populations ([12], [15], [16]).

Notre objectif est donc de contribuer à une meilleure connaissance des SAF à cacaoyers par l'étude du peuplement ligneux préservé dans la localité de Konankro située dans la zone cacaoyère Ouest de la Côte d'Ivoire, à forte dynamique agricole. De façon spécifique il s'agit de: (1): décrire les caractéristiques de la flore associée (2): caractériser l'organisation structurale de cette flore et (3): Identifier les domaines d'utilisation des espèces ligneuses préservées dans les systèmes agroforestiers traditionnels à cacaoyers.

## **2 MATÉRIEL ET MÉTHODES**

### **2.1 PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE**

L'étude a été réalisée dans la localité de Konankro, située dans le département de Daloa, chef-lieu de la région administrative du Haut Sassandra en Côte d'Ivoire. Elle s'étend entre 06°40' et 07°20' de latitude Nord et 006°40' et 006°00' de longitude Ouest (Figure 1). Le climat est du type subéquatorial avec deux saisons, une sèche et une pluvieuse [17], [18], [10]. La température moyenne annuelle est de 26,47°C. La précipitation moyenne annuelle est de 930.62 mm de pluie [10]. La végétation est composée de forêts denses humides semi-décidues à *Celtis* spp et *Triplochiton scleroxylon*, [19]. L'agriculture reste la principale activité génératrice de revenu basée essentiellement sur les cultures de rentes pérennes comme le caféier, l'hévéa et le cacaoyer [18]. La population dominante est composée d'autochtone bété, d'allochtones Guéré, Baoulé et Malinké etc. et d'allogènes Burinabé, Malien et Béninois.

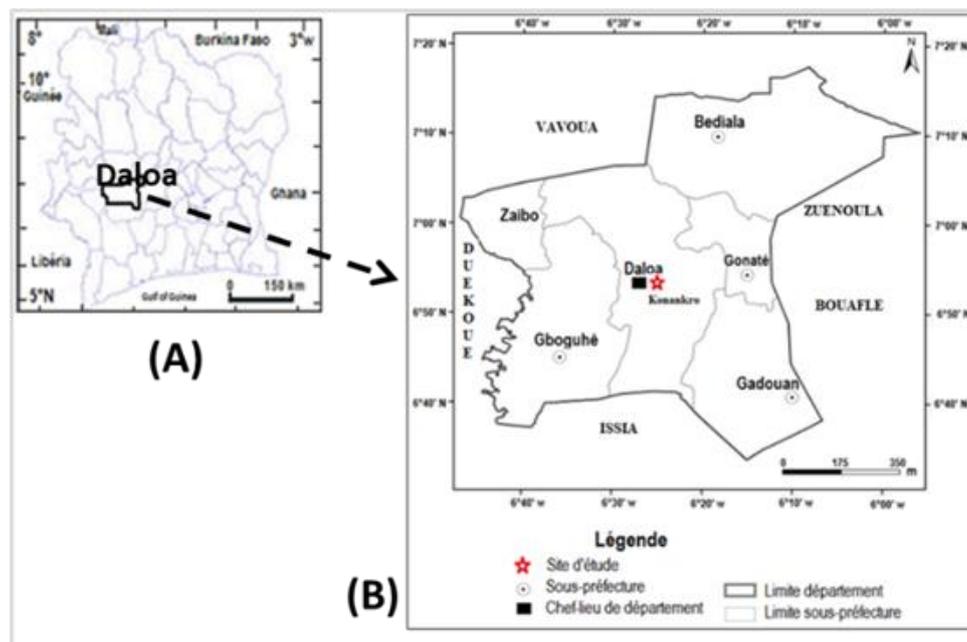


Fig. 1. Localisation de la zone d'étude

## 2.2 MÉTHODES DE COLLECTE DES DONNÉES

### 2.2.1 RELEVÉS FLORISTIQUES

La composition floristique du peuplement a été appréciée à partir de la combinaison de deux méthodes complémentaires:

- **Un inventaire floristique parcellaire** qui a consisté à recenser toutes les espèces autres que les cacaoyers dans 75 parcelles carrées de 400 m<sup>2</sup> (soit 30 000 m<sup>2</sup>) installées dans les systèmes agroforestiers traditionnels à cacaoyers [5], [7], [14]. Les espèces non identifiées sur place ont été récoltées et identifiées au laboratoire de botanique de l'Université Jean LOROUGNON GUEDE Guédé.
- **Un inventaire floristique itinérant** qui a consisté à parcourir les systèmes agroforestiers traditionnels à cacaoyers dans toutes les directions et à noter toutes les espèces présentes hors des parcelles de relevés. Cela a permis de compléter les listes floristiques obtenues à l'issue des relevés de surface, et d'obtenir la flore générale des systèmes agroforestiers traditionnels à cacaoyers [20], [21], [15].

### 2.2.2 MESURES DENDROMÉTRIQUES

L'étude de la structure des systèmes agroforestiers traditionnels à cacaoyers a été faite afin d'apprécier l'organisation structurale du peuplement ligneux des systèmes agroforestiers [5], [21]. La hauteur totale et le diamètre à hauteur de poitrine (dbh) de toutes les espèces ligneuses autres que le cacaoyer, de plus de 2 m de hauteur ont été mesurées à l'intérieure des parcelles de 400 m<sup>2</sup>.

### 2.2.3 ENQUÊTE ETHNOBOTANIQUE

Pour mettre en évidence les domaines d'utilisation des espèces préservées dans les Systèmes agroforestiers traditionnels à cacaoyers, une enquête a été réalisée auprès de 100 producteurs à l'aide d'un questionnaire structuré. Une rencontre préalable avec les autorités villageoises a permis d'expliquer l'objectif de l'étude et de désigner une personne pour la traduction en baoulé [7], [15].

## **2.3 ANALYSE DES DONNÉES**

### **2.3.1 COMPOSITION FLORISTIQUE**

La composition floristique des systèmes agroforestiers traditionnels à cacaoyers a été analysée en relevant tout d'abord le nombre d'espèces inventoriées. Ensuite, pour chaque espèce identifiée, la répartition par genres, par familles, le type biologique [23] et l'affinité chorologique [20], [21]. La détermination de ces catégories floristiques a permis d'apprécier le type d'espèce préservée par les producteurs dans la gestion de leurs plantations.

### **2.3.2 DIVERSITÉ FLORISTIQUE**

La diversité et la répartition des espèces préservées dans les systèmes agroforestiers traditionnels à cacaoyers ont été évaluées à travers les paramètres quantitatifs tels que: l'indice de Shannon & Weaver [24], [10] et l'indice d'équitabilité de Pielou [25], [26]. Ils sont calculés selon les formules mathématiques suivantes:

$$H = - \sum_{i=1}^S \left( \frac{n_i}{N} \right) \ln \left( \frac{n_i}{N} \right)$$

Avec, H: indices de Shannon & Weaver;  $n_i$ : nombre d'individus de l'espèce  $i$ , et N: nombre d'espèces dans chaque milieu.

$$E = \frac{H}{\ln S}$$

Avec : E: indice d'équitabilité de Pielou S: nombre total des espèces de l'habitat considéré;  $\ln S$ : Hmax (diversité maximale).

### **2.3.3 DISTRIBUTION DES INDIVIDUS DANS DES CLASSES DE DIAMÈTRE ET DE HAUTEUR**

Pour apprécier la répartition spatiale des individus ligneux préservés, cinq (05) classes de diamètre et de hauteurs ont été retenues: DC1: < 5 cm; DC2: [5 - 10 cm ]; DC3: [10 - 20 cm ]; DC4: [20 - 40 cm ]; DC5:  $\geq$  40 cm et HC1: [2 - 4 m ]; HC2: [4 - 8 m ], HC3: [8 - 12 m ], HC4: [12 - 20 m ], HC5:  $\geq$  20 m [5], [6].

L'analyse de variance à un facteur a permis de montrer la variation du nombre d'individu d'une classe à l'autre au niveau du diamètre et de la hauteur. Cette analyse a été réalisée à l'aide du logiciel R. Le test de comparaison multiple de Tukey au seuil de probabilité de 5 p.c. a été utilisé pour identifier les différences.

### **2.3.4 FRÉQUENCE DE CITATION**

La fréquence de citation (FC) de chaque usage a été calculée selon la méthode de [27] et utilisée par [15]. La formule est la suivante suivante:

$$FC = NC / NPI$$

Avec: NC: Nombre de Citation; NPI: Nombre de Personnes Interrogées

## **3 RESULTATS**

### **3.1 CARACTÉRISTIQUES FLORISTIQUES DES SYSTÈMES AGROFORESTIERS CACAOYERS DE LA LOCALITÉ DE KONANKRO**

#### **3.1.1 RICHESSE FLORISTIQUE**

L'inventaire effectué dans la localité de Konankro a permis de recenser 48 espèces réparties entre 44 genres et 27 familles. Les familles les plus dominantes sont respectivement les Euphorbiaceae (13%), les Fabaceae (10%), les Malvaceae (8%) et les Rubiaceae (8%) (Figure 2). Les espèces rencontrées se sont présentées sous 8 types biologiques dominés par les microphanérophytes (mp) à 44% (Figure 3). Au niveau de la distribution chorologique, le résultat indique que 48% des espèces

appartiennent à la zone Guinéo-Congolais (GC) contre 23% appartenant à la zone de transition entre la zone Soudano-Zambézienne et Guinéo-Congolaise (Figure 4).

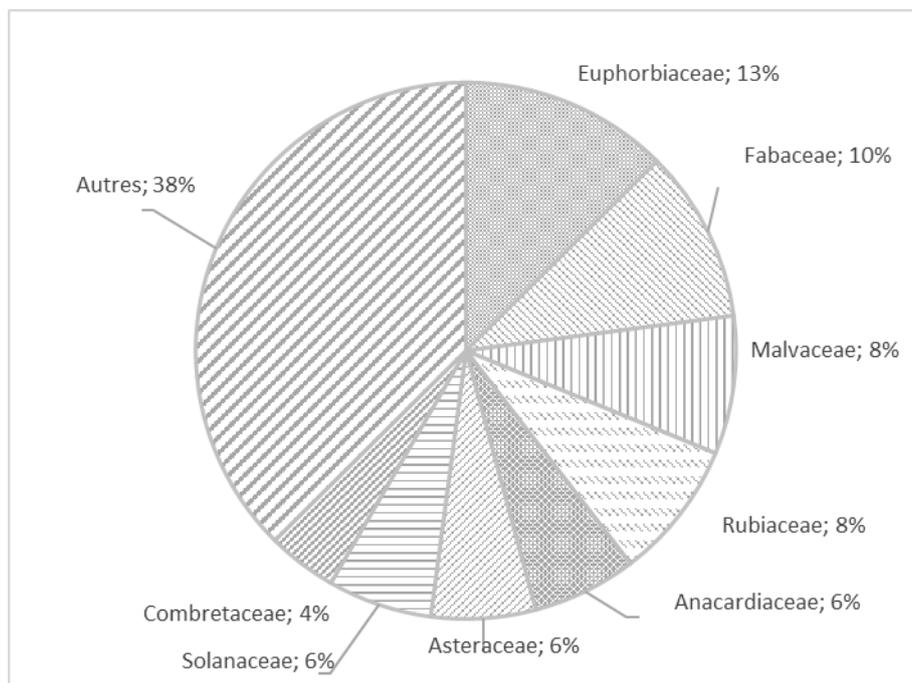


Fig. 2. Familles dominantes de la flore associée au cacaoyer de la localité de Konankro

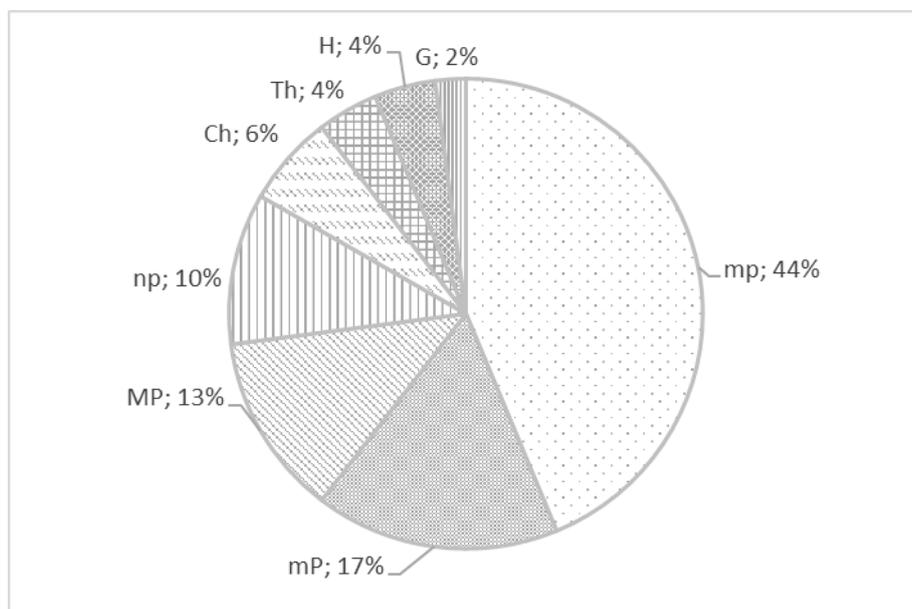


Fig. 3. Spectre des types biologiques de la flore associée au cacaoyer de la localité de Konankro

Avec: mp = Microphanerophyte, mP = Mésophanérophyte, MP = Mégaphanérophyte, np = Nanophanérophyte, Ch = Chamephyte, Th = Thérophyte, H = Hémicryptophyte, G = Géophyte,

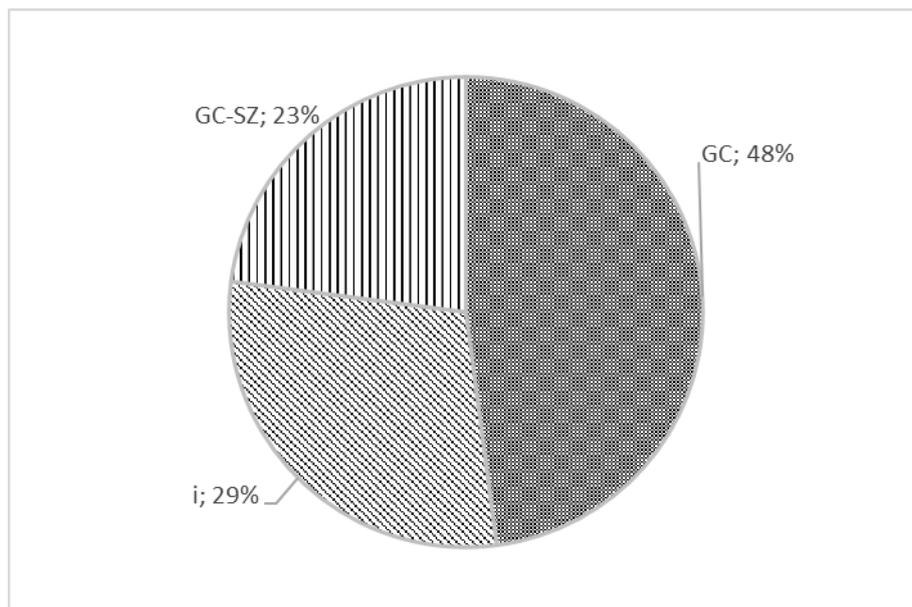


Fig. 4. Répartition phytogéographique de la flore associée au cacaoyer de la localité de Konankro

GC = Taxon de la région Guinéo-Congolaise; i = Taxon introduit ou cultivé; GC-SZ: Taxon de la zone de transition entre les régions Guinéo-Congolaise et Soudano-Zambézienne.

### 3.1.2 DIVERSITÉ FLORISTIQUE

La valeur moyenne de l'indice de Shannon-Weaver des différentes parcelles de relevés de la zone d'étude est de  $H = 1,288 (\pm 0,368)$  et est proche de  $H_{max} = 2,488 (\pm 0,554)$  et l'indice d'Equitabilité de Piélou est de  $0,732 (\pm 0,125)$  proche de 1. Les valeurs des indices montrent que la flore est diversifiée et que les individus sont équitablement repartis entre les espèces (Tableau I).

Tableau 1. Paramètres de diversité et d'Equitabilité des systèmes agroforestiers à cacaoyers de la localité de Konankro

Indices	Valeurs moyennes
Shannon-Weaver	1.288 ( $\pm 0,368$ )
Equitabilité de Piélou	0,732 ( $\pm 0,125$ )
Diversité maximale	2,488 ( $\pm 0,554$ )

## 3.2 CARACTÉRISTIQUES STRUCTURALES DES AGROSYSTÈMES CACAOYERS DE LA LOCALITÉ DE KONANKRO

### 3.2.1 STRUCTURE VERTICALE

Toutes les classes de hauteur renferment des espèces. La classe de hauteur HC2 (4 à 8 m) domine en nombre d'individus avec une moyenne de 29 individus/ha. La comparaison des moyennes du nombre d'individu montre qu'il existe une différence significative entre les classes de hauteur dans les Systèmes agroforestiers traditionnels à cacaoyers de la localité de Konankro (test ANOVA,  $F = 12,40$ ;  $P = 0,001$ ) (Figure 7). La classe de plus de 20 m de hauteur renferme en moyenne six (06) individus/ha. Ce résultat montre qu'il existe des arbres de grandes tailles dans les Systèmes agroforestiers traditionnels à cacaoyers.

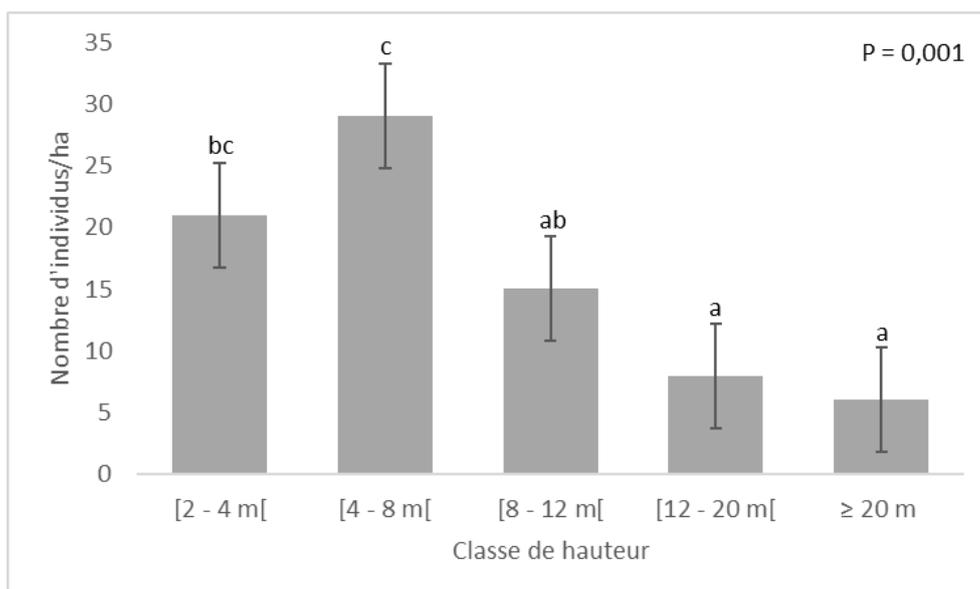


Fig. 5. Distribution des individus dans les classes de hauteur des Systèmes Agroforestiers traditionnels à cacaoyers de la localité de Konankro

### 3.2.2 STRUCTURE HORIZONTALE

Toutes les classes de diamètre renferment des espèces. La classe de diamètre de 10 à 20 cm renferme le plus grand nombre d'individus avec une moyenne de 24 individus/ha. L'analyse de la variance du nombre d'individu montre qu'il existe une différence significative entre les classes de diamètre dans les Systèmes agroforestiers traditionnels à cacaoyers de la localité de Konankro (test ANOVA,  $F = 8.3834$ ;  $P = 0,001$ ) (Figure 6). La classe de diamètre de plus de 40 cm renferme en moyenne sept (07) individus/ha. Ce dernier résultat montre que de gros arbres sont présents dans les systèmes agroforestiers traditionnels à cacaoyers de la localité de Konankro.

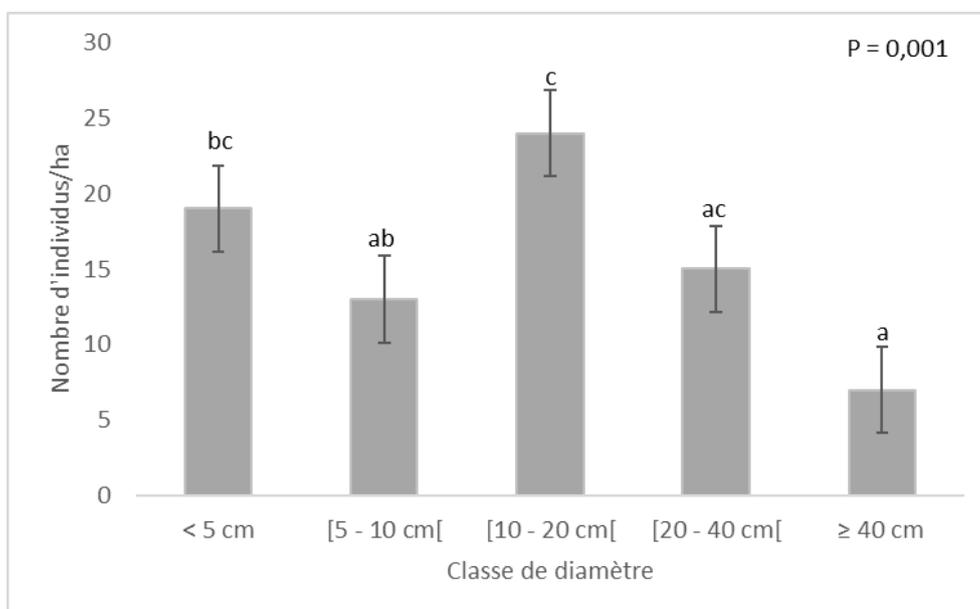


Fig. 6. Distribution des individus dans les classes de diamètre des Systèmes Agroforestiers traditionnels à cacaoyers de la localité de Konankro

### 3.3 IDENTIFICATION DES DOMAINES D'UTILISATION DES ESPÈCES PRÉSERVÉES DANS LES SYSTÈMES AGROFORESTIERS CACAoyERS

Les enquêtes réalisées auprès des 100 producteurs ont confirmé que les espèces préservées dans les systèmes agroforestiers traditionnels à cacaoyers sont utiles dans la vie des populations. Ces enquêtes ont permis de montrer que les espèces associées aux cacaoyers issus des systèmes agroforestiers traditionnels à cacaoyers sont utilisées dans douze (12) domaines (Figure 7). Ces domaines sont dominés par la pharmacopée (97%), l'alimentation (79%), l'artisanat (66%), le bois de chauffe (41%), le bois d'œuvre (38%), la construction (34%), le commerce (31%), le fourrage (24%), la haie (14%), la plante de couverture (3%), l'horticulture (3%) et le tuteur (3%).

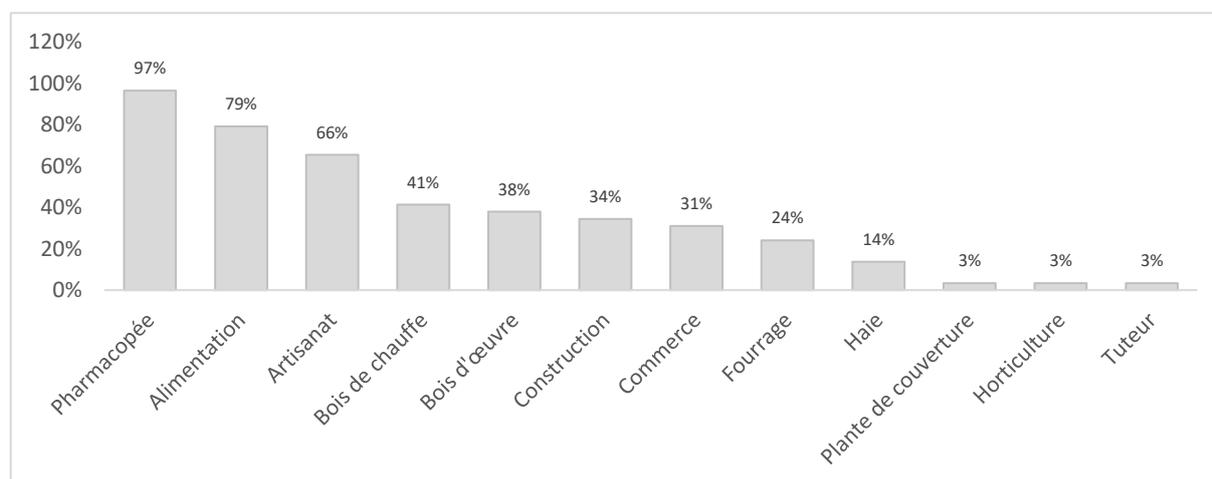


Fig. 7. Domaines d'utilisation des espèces des Systèmes Agroforestiers traditionnels à cacaoyers de la localité de Konankro

## 4 DISCUSSION

Il ressort des travaux réalisés dans la localité de Konankro, que la flore préservée dans les systèmes agroforestiers traditionnels à cacaoyers est riche de 48 espèces réparties entre 44 genres et 27 familles. Cette flore appartient majoritairement à la famille des Euphorbiaceae (13%), des Fabaceae (10%), des Malvaceae (8%) et des Rubiaceae (8%). Les mêmes familles dominantes sont dominantes dans la majorité des systèmes agroforestiers traditionnels à cacaoyers de la région de l'Afrique de l'Ouest ([5], [28], [22], [12], [15], [16]). Les types biologiques les mieux représentés étaient les microphanérophytes dominés par les espèces appartenant au domaine Guinéo-Congolais. L'absence d'espèces soudano-zambézienne rend compte de la physionomie des plantations de la région Ouest de la Côte d'Ivoire, qui se rapprochent des agroforêts comme rapporté par [29], [30], [13], [14], [15]. La flore des systèmes agroforestiers traditionnels à cacaoyers est diversifiée et les individus de ces espèces sont répartis de façon équitable dans le milieu. Cette situation a été souvent signalé comme une conséquence des choix du producteur dans la région Ouest du pays, indiquant que le milieu est anthropisé [12], [14], [13]

L'organisation structurale des Systèmes agroforestiers traditionnels à cacaoyers montre que les différentes strates de végétation sont occupées par des espèces ligneuses. Le nombre d'individu dans ces strates varie de manière significative d'une strate à l'autre. Il est à noter que ce nombre est plus élevé dans les classes de petits diamètres et de faible hauteur avec en moyenne plus de 20 individus. Cela informe de la présence d'un grand nombre d'individu issue de la régénération particulièrement pour les espèces *Persea americana*, *Albizia zygia* et *Morinda lucida*. Pour les individus de grandes dimensions avec plus de 20 m de hauteur et de 40 cm de diamètre, au nombre moyen de 6, leur présence témoigne d'une préservation paysanne [12], [5]. Il s'agit notamment de *Terminalia superba*, *Ricinodendron heudelotii* et de *Triplochiton scleroxylon*.

Dans la localité de Konankro, les ressources végétales issues des systèmes agroforestiers traditionnels à cacaoyers occupent une place importante dans la vie quotidienne des producteurs de cacaoyers. En effet, les espèces préservées dans les systèmes agroforestiers traditionnels à cacaoyers de la localité de Konankro sont utilisées dans douze (12) domaines dominés par la pharmacopée (97%) avec des espèces comme *Alstonia boonei*, *Morinda lucida*; l'alimentation (79%) avec *Ricinodendron heudelotii*, *Persea americana*, l'artisanat (66%) avec *Mallotus oppositifolius*, *Morinda lucida*; le bois de chauffe (41%) avec *Acacia mangium*, *Albizia zygia* et le bois d'œuvre (38%) avec *Terminalia superba*, *Triplochiton scleroxylon*. La dominance de la pharmacopée pourrait s'expliquer par la bonne connaissance des usages de ces plantes par les producteurs [31], [29], [32], [15], [22]

## 5 CONCLUSION

Les producteurs de la localité de Konankro préservent une flore riche et diversifiée dans leurs systèmes agroforestiers traditionnels à cacaoyers. Les individus sont équitablement répartis entre les espèces mais également bien distribués dans les strates de végétation qui renferme encore des espèces de grandes dimensions malgré l'anthropisation. Les espèces préservées sont utiles dans 12 domaines dominée à plus de 35% par la pharmacopée, l'alimentation, le bois de chauffe, le bois d'œuvre et le commerce. La connaissance des systèmes agroforestiers traditionnels à cacaoyers pourrait permettre de mieux orienter le programme d'encadrement des producteurs pour valoriser les ressources préservées. Aussi, dans le contexte actuel du changement climatique, la résilience des systèmes de production de cacao pourrait contribuer à garantir la sécurité alimentaire.

## REFERENCES

- [1] BAfD/OCDE. Perspectives économiques en Afrique. 18pp; 249-263. 2006.
- [2] Ministère de l'Economie et des Finances (MINEF), Rapport annuel des statistiques économiques 2015, Ed novembre 2015, Direction de la documentation et de l'informatique, 110p. 2015.
- [3] ICCO, Rapport annuel 2019/2020. International Cocoa Organization (ICCO), Londres WC1A (Royaume Uni), 5 p. 2020.
- [4] Banque mondiale, Situation économique en Côte d'Ivoire. Banque mondiale, Abidjan, Côte d'Ivoire, 61 p. 2019.
- [5] Koulibaly A., Caractéristiques 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, Côte d'Ivoire, 150 p. 2008.
- [6] Koulibaly A., Kouame N. F., Traore D. & Poremski S. «Structure et régénération de la végétation ligneuse, le long de transects forêts-savanes, dans la région de la réserve de LAMTO (COTE D'IVOIRE) » 17p. 2010.
- [7] Koulibaly A., «Développement agricole durable: la phytodiversité comme outil de gestion des plantations de cultures de rente en Côte d'Ivoire». *Agronomie Africaine*, 8: 138-149. 2019.
- [8] Goetze D., Koulibaly A., Poremski S. & Traoré D., «Modes d'utilisation des terres et biodiversité: la dynamique récente de la végétation» Edition Konaté S. & Kampmann D. (eds). 2010: Biodiversity Atlas of West Africa, Volume III: Côte d'Ivoire. Abidjan & Frankfurt/Main. pp. 342-348. 2010.
- [9] Sanial E., «L'appropriation de l'arbre, un nouveau front pour la cacaoculture ivoirienne ? Contraintes techniques, environnementales et foncières, » *Cahiers Agricultures*, 27 (5). 2018.
- [10] Boko B.B., Contribution des agrosystèmes cacaoyers à la conservation de la biodiversité et au stockage de carbone dans la région de Daloa (Centre-Ouest, Côte d'Ivoire). Thèse Doctorat, Mention: Ecologie, Biodiversité et Evolution, Spécialité: Ecologie Végétale à l'Université Jean Lorougnon Guédé en Côte d'Ivoire. PP. 210. 2022.
- [11] Koulibaly A., Boko B. B., Zro B. G. F., Diomande V. P-A., and Kouame K. V. G., Evaluation du stock de carbone des peuplements ligneux dans les Systèmes Agroforestiers Traditionnels à cacaoyers (Centre-Ouest, Côte d'Ivoire). *International Journal of Innovation and Scientific Research*. ISSN 2351-8014 Vol. 67 No. 1 Jun. 2023, pp. 129-138. 2023.
- [12] Boko B.B., Koulibaly A., Amon-Anoh D.E., Dramane K.B., M'bo K.A.A. & Poremski S., Farmers influence on plant diversity conservation in traditional cocoa agroforestry systems of Côte d'Ivoire. *International Journal of Research Studies in Agricultural Sciences*, 6 (12): 1-11. 2020.
- [13] Dramane K. B., Koulibaly A. & Boko B. B. (2022). Impact of cropping systems on the yield of cocoa trees in the daloa department. *International Journal of Science and Research (IJSR)*. ISSN: 2319-7064.
- [14] Dramane K. B., Koulibaly A., Kouadio N. K. C., Boko B. B., and Soro G., Effet des différents types de Systèmes Agroforestiers Traditionnels sur le rendement en cacao (Centre-Ouest, Côte d'Ivoire). *International Journal of Innovation and Applied Studies*. ISSN 2028-9324 Vol. 39 No. 3 May. 2023, pp. 1462-1474. 2023.
- [15] Diomande V. P. A., Koulibaly A., Vouï Bi B. N. B., Boko B. B., Dramane K. B., Kouadio N. K. C. & Traore K., «Strategie paysanne de preservation de la flore ligneuse associee dans les plantations de cacaoyer de la zone cacaoyere de djekro (centre-ouest, cote d'ivoire) ». 11p. 2021.
- [16] Kouadio N.K.C., Koulibaly A, Coulibaly S., Boko B.B., Dramane K.B., Diomandé V.P.A, Kouadio Y.J., Potentiel de régénération naturelle des espèces ligneuses associées dans les agrosystèmes cacaoyers traditionnels de la zone rurale de Djekro (Daloa, Côte d'Ivoire). *Agronomie Africaine*. 33 (1): 97 - 108. 2021.
- [17] Declert C., Manuel de phytopathologie maraîchère tropicale: cultures de Côte d'Ivoire. Rapport final, 333 p. 1990.
- [18] Koffié-bikpo C.Y. & Kra K.S., La région du haut-Sassandra dans la distribution des produits vivriers agricoles en Côte d'Ivoire. *Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement*, 2: 95-103. 2013.

- [19] Guillaumet & Adjanohoun., La végétation de la Côte d'Ivoire. In: Le Milieu Naturel de la Côte d'Ivoire. Mémoire ORSTOM, 50, Paris (France): 157-263. 1971.
- [20] Aké Assi L., Flore de la Côte d'Ivoire: catalogue systématique, biogéographie et écologie. Genève. Boissiera 57: 1-396. 2001.
- [21] Aké Assi L., Flore de la Côte d'Ivoire: catalogue systématique, biogéographie et écologie. Genève. Boissiera, 58: 1-401. 2002.
- [22] Piba S.C, Koulibaly A, Goetze D, Porembski S, & Traore D., Diversité et importance sociale des espèces médicinales conservées dans les agrosystèmes cacaoyers au centre-ouest de la cote d'ivoire. Annexe botanique Afrique de l'Ouest, 7: 80-96. 2011.
- [23] Raunkiaer C., The life form of plants and statistical plant geography. Clarendonpress, Oxford. 632 p. 1934.
- [24] Shannon C.E., Weaver., The mathematical theory of communication. Univ. Illinois Press Urbana, 117 p. 1984.
- [25] Piélou E.C., The measurement of diversity in different types of biological collections. Journal of theoretical biology, 13: 131-144. 1966.
- [26] Zounon C.S.F., Abasse T., Massaoudou M., Habou R., Addam k. & Ambouta K., Diversité et structure des peuplements ligneux issus de la Régénération Naturelle Assistée (RNA) suivant un gradient agro écologique au Centre Sud du Niger. Journal of Agriculture and Veterinary Science, 12 (1): 52-62. 2019.
- [27] Ladoh-Yemeda C. F., Vandí D., Dibong S. D., Mpondo M. E., Wansi J. D., Betti J. L., Choula F., Ndongo D. & Tomedi E. M., - Étude ethnobotanique des plantes médicinales commercialisées dans les marchés de la ville de Douala, Cameroun. Journal of Applied Biosciences 99: 9450 – 9468. 2016.
- [28] Konan D., Goetze D., Koulibaly A., Porembski S. & Traoré D. (2011). Etude comparative de la flore ligneuse des plantations de cacao en fonction de l'âge et des groupes ethniques dans le Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. Annales de botanique de l'Afrique de l'Ouest, 7: 59–79.
- [29] Koulibaly A., Kouamé D., Grogan N., Kouassi K.E., Bakayoko A. & Porembski S., Floristic characteristics of the mosaic and how forest progress on savanna in the Lamto Reserve region (Côte d'Ivoire). International Journal of Development Research, 6 (5): 7792-7799. 2016.
- [30] Tondoh J.E., N'Guessan K.F., Guéi A.M., Sey B., Koné A.W. & Gnessougou N., Ecological changes induced by full-sun cocoa farming in Côte d'Ivoire. Global Ecology and Conservation, 3: 575–595. 2015.
- [31] Sibirina S., Djakalia O., Mathieu E.W. & Dossahoua T. (2014). Usages traditionnels de quelques espèces végétales de la forêt marécageuse classée de Port Gauthier, en zone cotière au Sud-ouest de la Côte d'Ivoire. European Scientific Journal, ESJ, 10 (3).
- [32] FAO, Services Ecosystémiques & Biodiversité. <http://www.fao.org/ecosystem-servicesbiodiversity/fr>. 2018.