

POTENTIEL DE REGENERATION NATURELLE DES ESPECES LIGNEUSES ASSOCIEES DANS LES AGROSYSTEMES CACAOYERS TRADITIONNELS DE LA ZONE RURALE DE DJEKRO (DALOA, COTE D'IVOIRE)

C. K. N'DAH KOUADIO^{1*}, A. KOULIBALY², S. COULIBALY³, B. B. BOKO⁴, K. B. DRAMANE⁵, V. P. A. DIOMANDE⁶ & Y. J. KOUADIO⁷

^{1,2,3,6,7}UFR Agroforesterie, Université Jean Lorougnon Guédé BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire.

^{4,5}UFR Environnement, Université Jean Lorougnon Guédé BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire.

*Auteur correspondant : kouadio.cyriac@yahoo.fr ; +225 0758138898

RESUME

La cacaoculture qui est la base de la prospérité économique et sociale de la Côte d'Ivoire est également la cause principale de la réduction de sa surface forestière. Pourtant, les espèces végétales contribuent à la satisfaction des besoins des populations locales. Notre étude se propose d'évaluer le potentiel de régénération naturelle de la flore ligneuse au regard des domaines d'utilisation. Une enquête ethnobotanique a été réalisée auprès de 60 producteurs pour déterminer l'usage de chacune des espèces. Dans neuf (9) parcelles de 400 m², le nom et la circonférence à 1,30m au-dessus du sol de tous les individus ligneux de de 1,5 m de hauteur ont été enregistrés. Les résultats ont montré une flore riche de 43 espèces appartenant 26 familles. L'analyse du potentiel de régénération a permis de distinguer trois catégories d'espèces. Des espèces avec un pourcentage de régénération fort et moyen, utilisées pour la fertilisation du sol, la pharmacopée et l'alimentation. Des espèces ayant un pourcentage de régénération faible servent d'ombrage aux jeunes cacaoyers et à la fourniture en bois d'œuvre. Ce faible taux s'explique par l'élimination de jeunes plants lors du nettoyage régulier de la plantation qui devrait être sélectif pour une cacaoculture durable.

Mots clés : Agroforesterie, Biodiversité, Cacao, Ethnobotanique, Daloa.

ABSTRACT

NATURAL REGENERATION POTENTIAL OF ASSOCIATED WOODY SPECIES IN TRADITIONAL COCOA AGROSYSTEMS IN THE RURAL AREA OF DJEKRO (DALOA, CÔTE D'IVOIRE)

Cacaoculture is the basis of the economic and social prosperity of Côte d'Ivoire and also the main cause of the reduction of its forest surface. However, plant species contribute to livelihood of local populations. Our study aims to evaluate the potential for natural regeneration of woody species in regard to their useful. An ethnobotanical survey was conducted with 60 producers to determine the ecosystem services of each species. In nine (9) plots of 400m², the name and circumference at 1.30m above the ground of all woody individuals of 1.5m height were recorded. The results showed a rich flora of 43 species belonging to 26 families. The analysis of regeneration potential distinguished three categories of species. Species with a strong and average percentage of regeneration, used for soil fertilization and traditional medicine and alimentation. Species with a low percentage of regeneration used to shade young cocoa trees and supply timber. This low rate is due to the elimination of young plants during the regular cleaning of plantation which should be selective for a sustainable cacaoculture.

Key words: Agroforestry, Biodiversity, Cocoa, Ethnobotany, Daloa.

INTRODUCTION

La Côte d'Ivoire est le premier pays producteur de fèves de cacao au monde depuis 1978, avec de nos jours, plus de 42 p.c. de l'offre mondiale (Tano, 2012 ; ICCO, 2015, 2016). La surface de plantations de cacaoyer qui couvre environ 30 p.c du territoire national, a été créée par un mode extensif, à travers des systèmes de cultures itinérants, au détriment du couvert forestier (Goetze *et al.*, 2010 ; Koulibaly *et al.*, 2010a). De plus, la vulgarisation de variétés améliorées n'exprimant leur potentiel qu'en plein soleil a favorisé non seulement un abattage quasi-total des défriches forestières mais également la réduction du nombre d'espèces ligneuse préservées dans les plantations de cacaoyers (Koulibaly, 2008 ; Goetze *et al.*, 2010). Pourtant, la diversité végétale représente une ressource essentielle pour la satisfaction quotidienne des besoins des populations locales dans de nombreux domaines tels que l'alimentation, la médecine et l'artisanat (Chatelain, 2014 ; Koulibaly, 2019 ; Boko *et al.*, 2020).

L'importance d'associer des arbres dans les plantations cacaoyères a été analysée (Herzog & Bachmann, 1992, Herzog & Gotsch, 1998) et les arbres généralement préférés par les producteurs (Asare, 2005) ont été identifiés. Ces arbres servent la plupart du temps à satisfaire les besoins quotidiens. En effet, selon Piba *et al.*, (2011), Les espèces, *Alstonia boonei*, *Morinda lucida* et *Newbouldia laevis* fréquemment rencontrées dans les agrosystèmes, sont utilisées par la population pour traiter certaines maladies. Aussi, selon Temgoua *et al.*, (2019), *Cola acuminata*, *Elaeis guineensis*, *Carica papaya*, *Dacryodes edulis* et *Persea americana* sont utilisées pour la production fruitière (alimentation) et fournissent de l'ombrage aux cacaoyers. Les études qui ont abordé la question de la régénération naturelle des espèces indiquent que la régénération naturelle des arbres et des arbustes dans les agrosystèmes améliore les rendements et les conditions de plantation (Sendzimir *et al.* 2011 ; Place & Binam 2013). La régénération naturelle, lorsqu'elle n'est pas freinée, permet aussi d'assurer la présence effective des espèces végétales tout au long du développement de la plantation (Koulibaly *et al.*, 2010b). Cette approche qui garantit la préservation d'une certaine biodiversité est liée au choix d'activités agricoles respectueuses de l'environnement. (Koulibaly *et al.*, 2016)

La végétation ligneuse associée dans les plantations constituerait une ressource naturelle importante pour les populations dans les régions où la surface forestière est considérablement réduite. Face à la perte des espèces végétales sous l'influence de la cacaoculture, l'amélioration de la disponibilité de la flore associée des plantations est cruciale. Notre étude se propose d'évaluer le potentiel de régénération naturelle de la flore ligneuse associée des plantations de cacaoyers. Il s'agira spécifiquement de (1) caractériser la flore ligneuse associée au cacaoyer et (2) de déterminer le potentiel de régénération des espèces en fonction de leur utilité.

MATERIEL ET METHODES

ZONE D'ETUDE

L'étude s'est déroulée dans la région de Daloa, précisément dans la zone cacaoyère de Djékro, qui s'étend entre 06°51' et 06°59' de latitude Nord et 06°36 et 06°44' de longitude Ouest (figure 1). Elle est caractérisée par une végétation de forêt dense semi-décidue avec une pluviométrie moyenne annuelle de 1100 mm (Eldin, 1971; Declert, 1990 ; Anonyme, 2017). La température oscille entre 29 et 30,8 °C avec une moyenne de 29,67 °C. Le relief est constitué en grande partie de plateau comportant de nombreuses vallées. Au plan hydrographique, la région est sous l'influence du fleuve Sassandra et de ses affluents (le Lobo et le Davo) et du lac du barrage de Buyo (Koffié-bikpo et Kra, 2013). Les sols sont de types ferrallitiques d'origine granitique faiblement dénaturés (Perraud, 1971; Lecomte, 1990). En plus des sols ferrallitiques, cette région compte des sols peu évolués. (d'apport alluvial, et/ou colluvial) et des sols hydromorphes. Les sols de composition ferrallitique présentent de bonnes aptitudes agricoles et se prêtent à tous les types de cultures. La région de Daloa se situe dans la deuxième principale zone d'approvisionnement en cacao de la Côte d'Ivoire, où existe une forte pression sur les ressources naturelles. Cependant, le choix de la zone cacaoyère de Djékro est due au fait que c'est l'une des rares zones cacaoyères où, les espèces associées demeurent en nombre remarquablement élevé dans les plantations. Cette réalité représente une opportunité pour apprécier la dynamique de régénération naturelle des espèces dans les plantations.

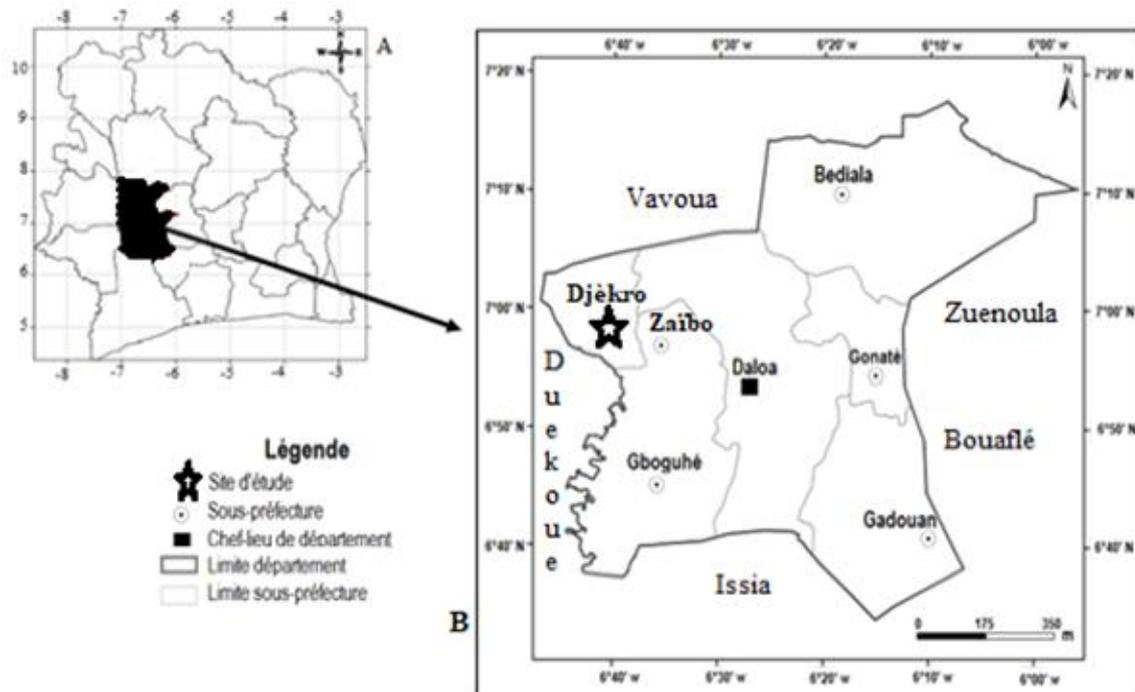


Figure 1 : Présentation du site d'étude.
Presentation of the study area.

COLLECTE DES DONNEES

La composition du peuplement floristique des plantations de cacao a été appréciée suivant la méthode de relevés de surface. Neuf parcelles de 20 m de longueur sur 20 m de largeur, soit 400 m² (figure 2) ont été installées de façon aléatoire (Koulibaly, 2008). A l'intérieur de chaque parcelle, tous les ligneux ont été

inventoriés en notant leur nom scientifique. Les espèces non identifiées sur le terrain ont été récoltées pour une détermination à l'aide des ouvrages de systématique de Lebrun & Stork (1991 ; 1992 ; 1995 ; 1997) et de personnes ressources. De plus, pour évaluer le potentiel de régénération, sur chaque individu ligneux de plus de 1,5 mètre de hauteur, la circonférence à 1,30 m du sol a été mesurée.

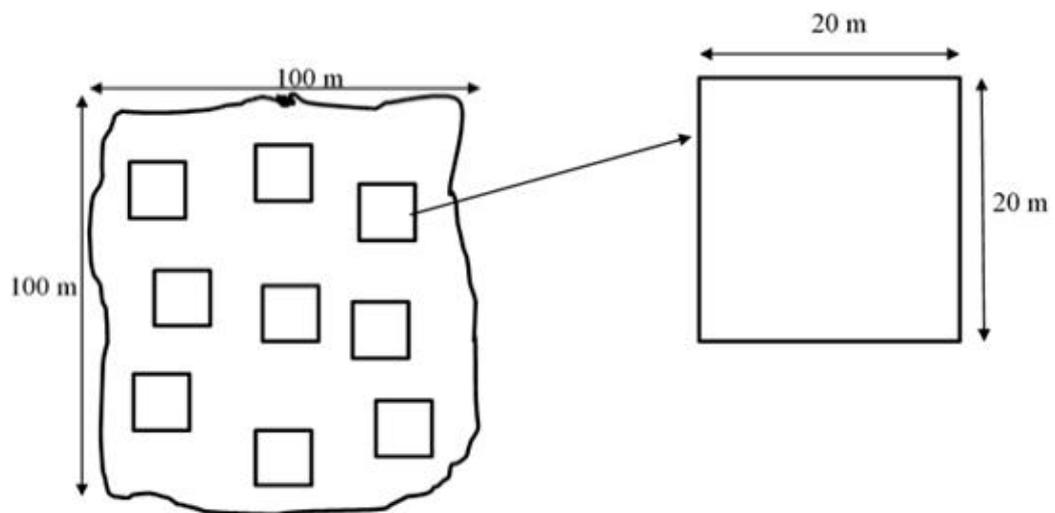


Figure 2 : Dispositif de relevés dans les plantations de cacaoyers de Djékro.
Survey device in cocoa's plantation of Djékro.

Une enquête individuelle semi-directive a été conduite auprès de 60 producteurs afin de recenser les raisons de la préservation des espèces végétales autres que le cacaoyer. Les questions furent posées en français et souvent traduit en langue pour des personnes ne parlant pas le français. Une visite de plantations a été réalisée en compagnie des producteurs en vue de confirmer les réponses données par ces derniers lors de l'entretien.

ANALYSE DES DONNEES

Analyses floristiques et structurales

L'analyse floristique qualitative (famille, genre, espèce) a été réalisée à partir de la synthèse des listes floristiques de l'inventaire et des relevés. Les types biologiques sont assignés à Raunkiaer (1934) tandis que les affinités phytogéographiques se réfèrent à Lebrun (1981) et Aké-Assi (2002).

Calcul du pourcentage de régénération

L'analyse de la régénération de la végétation a consisté à faire le calcul du pourcentage de régénération de chaque espèce rencontrée selon Koulibaly (2008). Le pourcentage ou taux de régénération d'une espèce, est le rapport entre le nombre d'individus juvéniles ($D \leq 5$ cm d.b.h) et le nombre total d'individus enregistré pour la même espèce. La valeur obtenue est multipliée par 100. Quand cette valeur tend vers 100 p.c., cela signifie que le nombre de juvéniles s'élève et que le nombre de géniteurs tend vers 0. La formule est :

$$PR = \frac{n}{N} \times 100 \quad (3)$$

n - nombre d'individus juvéniles (d.b.h. <5 cm)
N - nombre total d'individus de l'espèces
PR - pourcentage de régénération

Analyses statistiques

Afin de contribuer à une préservation adaptée des espèces ligneuses associées dans les

plantations de cacaoyers, une Classification Ascendante Hiérarchique (C.A.H.) a été couplée à une Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C.). Elle a porté sur l'analyse des relations entre plusieurs variables : les espèces ligneuses préservées dans la plantation de cacaoyer, le pourcentage de régénération naturelle et l'usage des espèces. Ces analyses ont été faites à l'aide du logiciel R (version 4.0.2).

RESULTATS

DIVERSITE DE LA FLORE ASSOCIEE AU CACAOYER

L'inventaire floristique réalisé a permis de recenser 42 espèces végétales autres que le cacaoyer appartenant à 38 genres et 26 familles. Les familles les plus dominantes en nombre d'espèces, sont les Moraceae (5) espèces soit 11,36 p.c, les Sterculiaceae (4) espèces soit 9,09 p.c, les Euphorbiaceae (3) espèces soit 6,82 p.c, les Apocynaceae (3) espèces soit 6,82 p.c et les Anacardiaceae (3) espèces soit 6,82 p.c (figure 3A). Le spectre des types biologiques a montré que les microphanérophytes et les mégaphanérophytes sont les plus dominants avec respectivement 54,76 p.c et 21,43 p.c. Elles sont suivies des mésophanérophytes (18,60 p.c), des mésophanérophytes lianescentes (lianes) (LmP) (2,38 pc) et des microphanérophytes épiphytes ((mp) EP) (2,38 p.c) (figure 3B). La répartition phytogéographique des espèces montre que les espèces de la zone Guinéo-Congolaise sont dominantes (57,14 p.c), suivie de celles de la zone de transition Guinéo-Congolaise et Soudano-Zambézienne (30,95 p.c). Les espèces introduites (11,91 p.c.) sont les moins représentées (Figure 3C). Cependant, aucune espèce de la zone Soudanaise n'a été observée. L'analyse de la liste floristique a permis de noter la présence de cinq (5) espèces à statut particulier se trouvant sur la liste des espèces en voie de disparition en Côte d'Ivoire. Il s'agit de *Nesogordonia papaverifera*, *Terminalia ivorensis*, *Pterocarpus santalinoides*, *Irvingia gabonensis*, *Triplochiton scleroxylon* et *Milicia excelsa*.

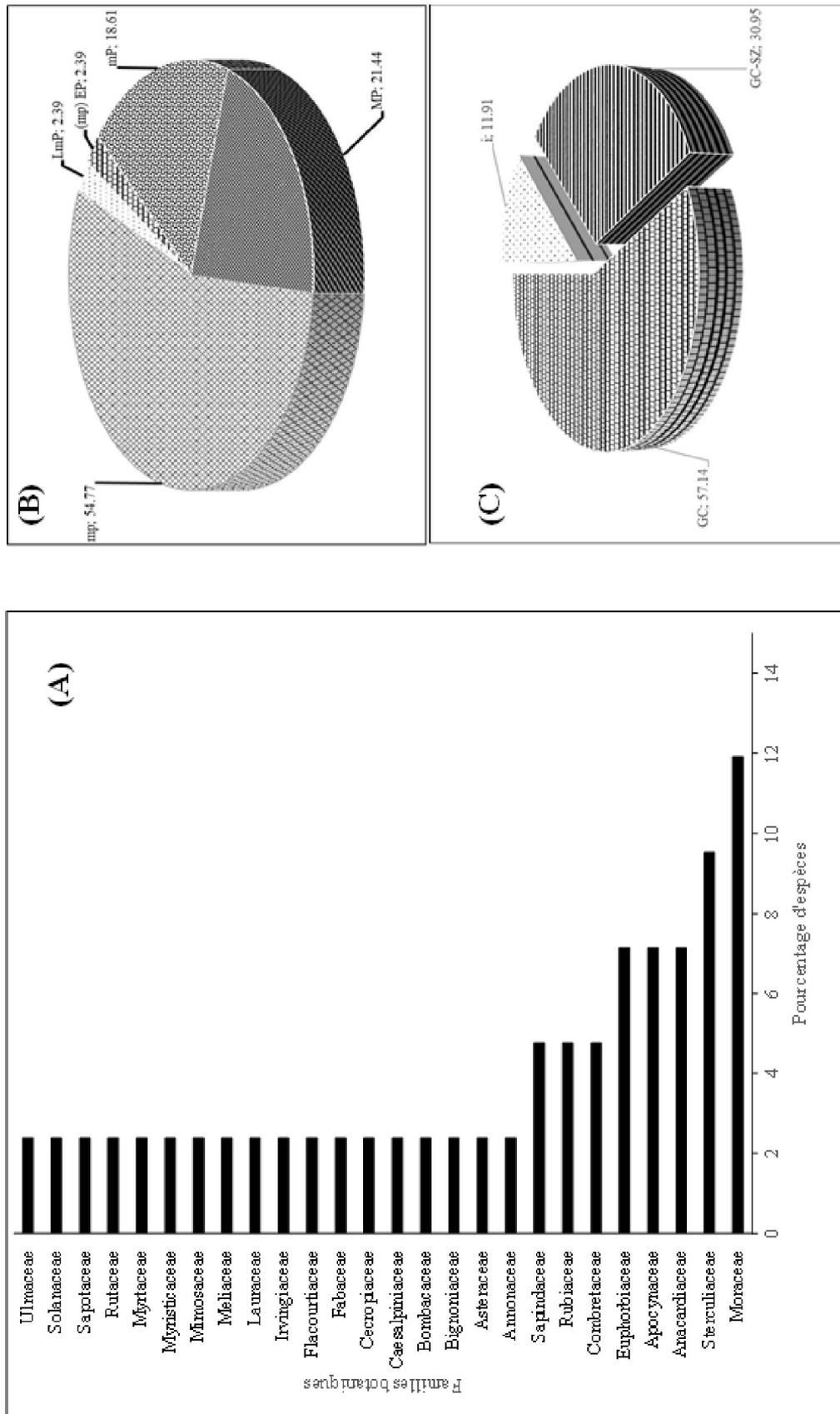


Figure 3 : Caractéristiques floristiques des plantations de cacaoyer de Djéko ; (A) Familles ; (B) Types biologiques ; (C) Répartition phytogéographique
 Floristic
 characteristic of cocoa plantation of Djéko ; (A) Families ; (B) Biological types ; (C) Phytogeography distribution
 mp-mésophanérophite ; mP-Mésophanérophite ; MP-Mésophanérophite lianescentes ; LmP-Mégaphanérophite ; LmP-mésophanérophites
 épiphytes ; GC - Taxon de la région guinéo-congolaise ; i - Taxon introduit ou cultivé ; GC-SZ - Taxon de la zone de transition entre la région Guinéo-
 Congolaise et la région Soudano-Zambézienne

POTENTIEL DE REGENERATION NATURELLE DES ESPECES ASSOCIEES

Le calcul du pourcentage de régénération naturelle des espèces préservées dans les plantations de cacao donne une valeur de 100 p.c. pour *Blighia welwitschii*, *Lannea acida*, *Pouteria aningeri*, *Psidium guajava*, *Sterculia tragacantha*, *Trichilia monadelpha* et *Vernonia colorata* (tableau 1). Ce résultat montre que ces espèces se sont présentées sous forme de jeunes plants dans les plantations étudiées. De plus, les espèces telle que *Coffea canephora*, *Mareya micrantha*, *Alafia scandens*, *Solanum rugosum*, *Morinda lucida*, *Morus mesozygia*,

Mangifera indica et *Leptonychia pubescens* ont enregistré un pourcentage de régénération compris entre 50 et 92 p.c. Ces espèces sont représentées par des à la fois sous forme de plants et de pieds adultes. Cependant, *Lindackeria dentata*, *Rauvolfia vomitoria*, *Ricinodendron heudelotii*, *Spondias mombin*, *Ficus vogelii*, *Trema orientalis*, *Citrus sinensis*, *Terminalia superba*, *Ficus exasperata*, *Newbouldia laevis*, *Ficus capensis* et *Persea americana* ont plus d'adultes que de plants. 15 espèces, telle que *Triplochiton scleroxylon*, *Milicia excelsa* et *Nesogordonia papaverifera* n'ont présentées aucun plant dans les plantations de cacaoyers.

Tableau 1 : Pourcentage de régénération des espèces préservées dans les plantations de Djêkro.

Percentage of regeneration of preserved species in the plantations of the Djêkro.

N°	Espèces	Nombre d'individus	Juveniles (D ≤ 5 cm)	PR (p.c.)
1	<i>Blighiawelwitschii</i> (Hiern) Radlk.	2	2	100
2	<i>Lannea acida</i> A. Rich.	3	3	100
3	<i>Pouteria aningeri</i> Baehni	1	1	100
4	<i>Psidium guajava</i> Linn.	6	6	100
5	<i>Sterculiatragacantha</i> Lindl.	1	1	100
6	<i>Trichilia minadelpha</i> (Thonn.) JJ de Wilde	3	3	100
7	<i>Vernniacolorata</i> (Willd.) Drake	2	2	100
8	<i>Coffea canephora</i> A. Froehner	25	23	92
9	<i>Mareya micrantha</i> (Benth.) Müll. Arg.	7	6	86
10	<i>Alfia scandens</i> (Thonn.) De Wild.	5	4	80
11	<i>Solanum rugosum</i> Dun.	11	8	73
12	<i>Morinda lucida</i> Benth	6	4	67
13	<i>Morus mesozygia</i> Stapf	3	2	67
14	<i>Mangifera indica</i> L.	9	5	56
15	<i>Leptonychia pubescens</i> Keay	2	1	50
16	<i>Lindackeria dentata</i> (Oliv.) Gilg	17	7	41
17	<i>Rauvolfia vomitoria</i> Afzel.	3	1	33
18	<i>Ricinodendron heudelotii</i> (Baill.) Pierre ex Heckel	3	1	33
19	<i>Spondias mombin</i> Linn.	9	3	33
20	<i>Ficus vogelii</i> (Miq.) Miq.	4	1	25
21	<i>Trema orientalis</i> (L.) Blume	4	1	25

N°	Espèces	bre α inavidus	Juveniles (D ≤ 5 cm)	PR (p.c.)
22	Citrus sinensis (L.) Osbeck	17	4	24
23	Terminalia Engl. & Diels	39	9	23
24	Ficus exasperata Vahl	9	2	22
25	Newbouldia laevis (P. Beauv.) Seemann ex Bureau	10	2	20
26	Ficus capensis Thunb;	11	1	9
27	persea americana Mill	11	1	9
28	Acacia auriculiformis Cunn. ex Benth.	5	0	0
29	Blighia sapida K. D. Koenig	3	0	0
30	Ceiba pentacoxlra (Linn.) Gaerth.	5	0	0
31	Daniellia ogea (Harms) Rolfe ex Hoff.	1	0	0
32	Funtumia africana (Benth.) Stapf	2	0	0
33	Irvingia gabonensis (Aubry-Lecomte ex O'Rorke) Baill	2	0	0
34	Margaritaria discoidea (Baill.) Webster	5	0	0
35	Milicia excelsa (Welw.) Benth.	6	0	0
36	Monodora tenuifolia Benth.	1	0	0
37	Myrianthus libericus Rendle	2	0	0
38	Nesogordenia papaverifera (A. Chev.) R. Capuron	2	0	0
39	Pterocarpus santalinoides L'Her. ex DC	1	0	0
40	Pycnanthus angolensis (Welw.) Warb	1	0	0
41	Terminalia ivorensis A. Chev.	5	0	0
42	Triplochiton scleraxylon K. Schum.	4	0	0

CLASSIFICATION DES ESPECES LIGNEUSES PRESERVEES DANS LES PLANTATIONS DE CACAOYER SELON L'USAGE ET LE POTENTIEL NATUREL DE REGENERATION

La projection des usages des espèces, leur pourcentage de régénération et les espèces recensées fait ressortir trois groupes distincts suivant les axes (X ; Y) voir Figure 6 et 7. Ces groupes sont répartis dans le plan factoriel formé par les deux premières composantes ou axes F1 et F2. Ces axes expliquent 61,29 p.c de la variabilité observée. Le groupe G1 est associé à l'exploitation du bois d'œuvre et à l'ombrage. Le groupe G2 est associé la pharmacopée et la fertilisation. Le groupe G3 est associé à l'alimentation.

Le groupe 1 (G1) renferme les espèces comme : *Daniellia ogea*, *Terminalia ivorensis*, *Ceiba pentandra*, *Terminalia superba*, etc. Ces espèces ont un pourcentage de régénération faible et sont utilisées comme espèces d'ombrage dans les premières années de plantation pour protégé les jeunes pieds de

cacaoyers contre le rayonnement solaire. Elles servent également à la fourniture du bois d'œuvre, utilisés pour construire les habitations ou vendu par le producteur pour augmenter ces revenus.

Le groupe 2 (G2) renferme les espèces comme : *Mareya micrantha*, *Morinda lucida*, *Morus mesozygia*, *Vernonia colorata*, etc. Ces espèces ont un pourcentage de régénération élevé et sont utilisées pour les soins de santé. En effet, les espèces comme *Morinda lucida*, *Lannea acida*, *Vernonia colorata* sont utilisées pour traiter le paludisme, les hémorroïdes, et les ulcères d'estomac. De plus, selon les producteurs, certaines espèces comme *Morus mesozygia* contribueraient à l'amélioration de la fertilité des sols sous les cacaoyers.

Le groupe 3 (G3) renferme des espèces dont le pourcentage de régénération est moyen qui sont utilisées en alimentation. Il s'agit en majorité des espèces fruitières comme : *Persea americana*, *Mangifera indica*, *Psidium guajava*, *Ricinodendron heudelotii*.etc.

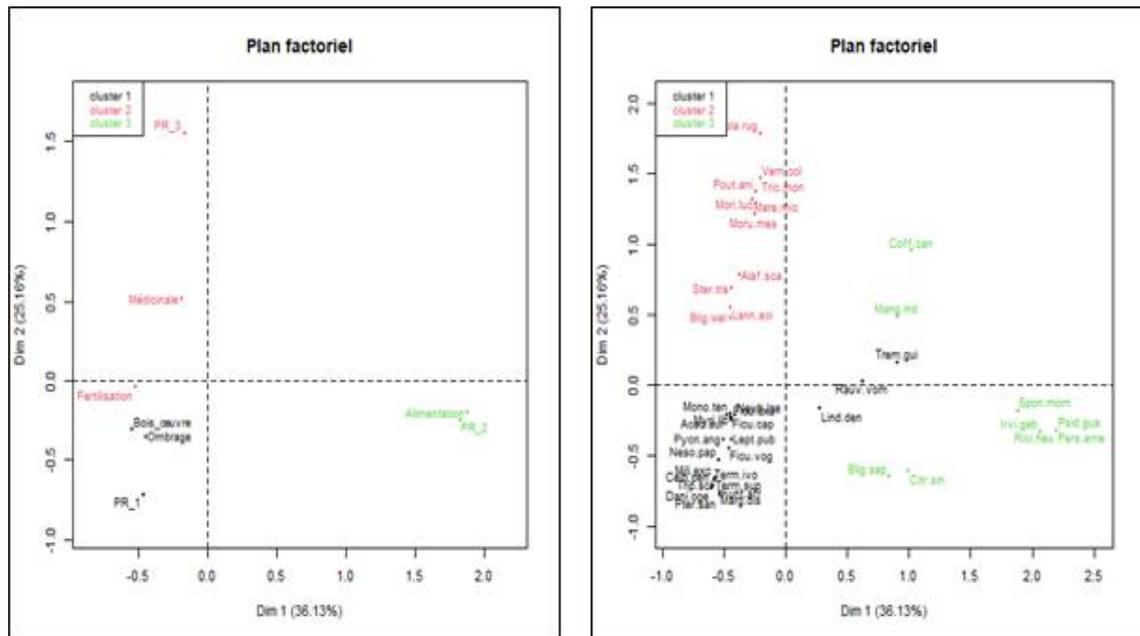


Figure 6 : correspondance des espèces ligneuses préservées à leur utilité dans les plantations cacaoyères de la localité de Djèkro.

Correspondence of preserved woody species to their usefulness in cocoa plantations in the locality of Djèkro.

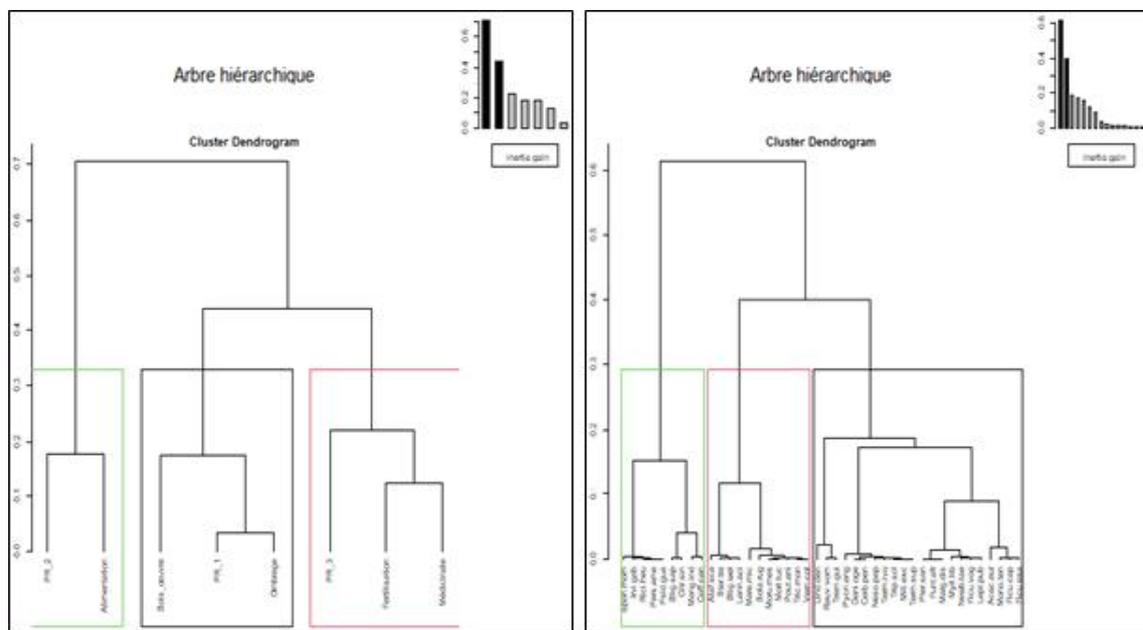


Figure 7 : Classification Ascendante Hiérarchique des espèces préservées et du pourcentage de régénération.

Hierarchical ascending classification of preserved species and percentage of regeneration.

DISCUSSION

La flore des agrosystèmes cacaoyers de la région de Djêkro est riche de 43 espèces appartenant à 38 genres et 26 familles. Les familles les plus dominantes, en nombre d'espèces sont les Moraceae (5), les Sterculiaceae (4), les Euphorbiaceae (3), les Apocynaceae (3) et les Anacardiaceae (3). Ces familles sont signalées comme dominantes dans les agrosystèmes de plusieurs études dont celles de Adji (2016) dans les trois boucles du cacao, de Boko *et al.*, (2020) dans la région de Daloa et dans les agroforêts décrites au Cameroun (Sonwa *et al.*, 2007 ; Etchike *et al.*, 2020). Le nombre d'espèces enregistré qui est de 42, est proche de celui des plantations de cacaoyers étudiées par Boko *et al.*, (2020) dans la même région ; par Koulibaly (2008) dans la région de la Réserve de Lamto et par Konan *et al.* (2009) dans la région d'Oumé, au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. Ces valeurs sont cependant supérieures à celles obtenues dans les cacaoyères à M'Brimbo, au Centre-Sud de la Côte d'Ivoire qui sont de 14 espèces (Gala *et al.*, 2017) et de celles obtenues par Adji (2016) dans les trois boucles du cacao en Côte d'Ivoire. Les microphanérophytes sont dominants (55,81 p.c) et témoignent ainsi de la prépondérance des arbustes dans le milieu (Nacoulma, 2012). La présence des espèces à statut particulier telles que *Nesogordonia papaverifera*, *Terminalia ivorensis*, *Pterocarpus santalinoides*, *Irvingia gabonensis*, *Triplochiton scleroxylon* et *Milicia excelsa*, renforce l'importance et l'urgence de préserver des espèces naturelles dans les agrosystèmes cacaoyers.

La composition floristique a révélé que les plantations renferment des espèces qui sont citées par Guillaumet & Adjanohoun (1971) comme espèces caractéristiques d'une forêt secondaire sempervirente en reconstitution. Ce sont *Pycnanthus angolensis*, *Ceiba pentandra*, *Ficus exasperat*, *Myrianthus libericus*, *Ricinodendron heudelotii*, *Morus mesozygia*, *Triplochiton scleroxylon*, *Terminalia superba*, *Nesogordonia papaverifera* et *Terminalia ivorensis*. Leur présence dans les plantations en ferait des agrosystèmes spécifiques proches de la forêt. Cette situation a été relevée par Koulibaly *et al.*, 2017 dans la région de Oumé. Ces agrosystèmes sembleraient se différencier des autres agrosystèmes cacaoyers de la Côte d'Ivoire déjà étudiés tels que ceux de la sous-préfecture de Kokoumbo (Centre de la Côte

d'Ivoire) prospectées par Adou Yao *et al.* (2016). Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que les systèmes en agroforêt offrent une diversité floristique importante qui varie en fonction des techniques de culture, des régions et de l'âge de la plantation (Piba *et al.*, 2011 ; Manfo *et al.*, 2015, Koulibaly *et al.*, 2017).

L'abondance des espèces appartenant à la zone Guinéo-Congolaise (55,81 p.c) montre que les paysans laissent dans leurs plantations des espèces forestières. En effet, selon Manfo *et al.* (2015), les individus conservés sont également des individus dont la morphologie du feuillage produit un ombrage doux (ni trop absorbant par rapport à la lumière, ni trop transparent) comme *Ceiba pentandra* et *Funtunia elastica* ou des espèces à grande valeur de bois d'œuvre comme *Triplochiton scleroxylon*, *Terminalia superba*, *Celtis milbradii*, *Pycnanthus angolensis*...etc.

Différents services écosystémiques sont fournis par les espèces préservées et sont documentés dans plusieurs études réalisées au sein des agrosystèmes cacaoyers (Luke *et al.*, 2011 ; Temgoua *et al.*, 2019 ; Adji *et al.*, 2020 ; Boko *et al.* 2020). La classification Ascendante Hiérarchique couplée à une Analyse Factorielle de Correspondance des espèces préservées, du pourcentage de régénération et de l'usage distingue trois groupes d'espèces selon leur pourcentage de régénération. Le groupe des espèces qui ont un potentiel de régénération élevé (60-100 p.c), nommé G2. Il s'agit notamment *Vernonia colorata*, *Morinda lucida*, *Pouteria aningeri*, *Morus mesozygia*, *Solanum rugosum*, *Mareya micrantha*, *Trichilia monadelphica*, *Blighia welwitschii*,...etc, utilités par la population pour assurer les soins de santé et qui contribuent à l'amélioration de la fertilité des sols sous les cacaoyers. C'est un groupe composé d'espèces qui se régénèrent rapidement avec une présence forte d'adulte et de plants. Elles se reproduisent de façon spontanée, ou à l'aide de souches préexistantes (tige, racine). Ceci témoignerait du bénéfice de la protection et des intrusions d'espèces à régénération rapide comme des espèces alimentaires. Le nombre de plants (< 5 cm) est remarquablement élevé. Ce qui traduirait une forte présence d'individus jeunes, non éliminés par l'entretien comme c'est le cas généralement (Koulibaly *et al.*, 2017).

Le groupe nommé G 3, qui renferme des espèces telles que *Citrus sinensis*, *Spondias mombin*, *Persea americana*, *Coffea canephora*,

qui ont un potentiel de régénération moyen (30-60 p.c). Ces espèces sont utilisées par la population préférentiellement dans le domaine de l'alimentation et sont dominées par des espèces fruitières dont la présence fournit des revenus additionnels par la vente de fruits. Le groupe nommé G 1 renfermerait des espèces avec les pourcentages de régénération les plus faibles (0-30 p.c). Ces espèces sont préférentiellement utilisées pour le bois d'œuvre et pour servir d'ombrage aux jeunes plants de cacaoyers. La réduction du nombre d'individus de ces espèces par le contrôle de leur régénération dans la plantation a pour but de réduire les effets d'un ombrage excessif et les risques de compétition entre les individus de ces espèces et les pieds de cacaoyers (Piba et al., 2011). Ce sont entre autres *Alafia scandens*, *Ficus capensis*, *Margaritaria discoidea* et *Terminalia ivorensis*. Aussi, *Terminalia ivorensis* et *Alafia scandens* sont utilisés spécifiquement dans le domaine de l'artisanat pour la confection de meubles. Ainsi, l'élimination de ces espèces lors du nettoyage régulier devrait être mieux contrôlée pour une cacaoculture durable. La domestication de ces espèces utilisées pour le bois d'œuvre et dont la régénération serait parfois nulle ou faible, devra être prise en compte.

CONCLUSION

L'étude a permis de constater que les producteurs de la localité de Djêkro préservent et introduisent des espèces ligneuses autres que le cacaoyer dans leur plantation. Cette pratique agroforestière conduit à une flore ligneuse riche de 42 espèces appartenant à 26 familles. Des espèces sont préservées dans les populations de cacaoyer au regard de leur utilité. Le choix de préserver ou introduire des espèces dans les plantations de cacao serait justifié par le fait que ces espèces contribueraient au bon développement des cacaoyers et à l'amélioration des qualités physiques et chimiques du sol. De plus, elles seraient des bénéfices additionnels pour les producteurs.

L'évaluation du potentiel de régénération a présenté trois groupes d'espèces. Les espèces qui servent à l'alimentation, la médecine et la fertilisation sont les plus épargnées lors de l'entretien de la plantation. Elles se régénèrent donc fortement ou moyennement. Les espèces

servant de bois d'œuvre utilisées également pour l'ombrage dans les jeunes plantations se régénèrent faiblement. La disponibilité des espèces dans les plantations devrait faire l'objet d'attention afin de maintenir et favoriser le développement des espèces dont l'usage multiple contribue à la fois à un meilleur gain pour le paysan et à une cacaoculture respectueuse de l'environnement. Le nettoyage sélectif et la domestication de ces espèces pourraient permettre d'assurer une meilleure régénération de ces espèces dans les plantations de cacaoyers.

REFERENCES

- Adji B. I. 2016. Caractérisation des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers en Côte d'Ivoire. Mémoire Master Agriculture et Foresterie, Université Jean Lorougnon Guédé Daloa, (Côte d'Ivoire), 100 p.
- Adji B. I., Yao K. A. G., Gore Bi B. N., Kadio G. A., Gbotto A. A., Assiri, A. A. and Akaffou D. S. 2020. Identification des pratiques et types de systèmes Agroforestiers à base de cacaoyers (*Theobroma Cacao* L.) Dans les trois principales zones de Production de cacao en Côte d'Ivoire. *Agronomie Africaine*. 32 (3) : 323 - 342
- Adou Yao C. Y., Kouassi B. K, Tra B. A. V. and Djakalia O. 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. *Revue d'ethnoécologie* : 17 p.
- Anonyme. 2017. Source des données de SODEXAM (Société d'exploitation de développement aéroportuaire aéronautique météo). Station de Daloa.
- Aké-Assi L. 2002. Flore de la Côte d'Ivoire : catalogue systématique, biogéographie et écologie. Genève. Boissiera, 58 : 1-401.
- Asare R. 2005. Cocoa agroforests in West Africa, A look at activities on preferred trees in the farming systems, Ed. Forest and Landscape, Denmark, 89.
- Boko B. B., Koulibaly A., Amon-A. D. E., Koffi D. B., M'Bo K. A. A. and Porembski S. 2020. Farmers Influence on Plant Diversity Conservation in Traditional Cocoa Agroforestry Systems of Côte D'Ivoire. *International Journal of Research Studies in Agricultural Sciences*. 11 (6) : 2454-6224,

- Chatelain C. 2014. Disparition de la forêt ivoirienne. Conservatoire et jardin botanique de la ville de Genève, 16 p.
- Declert C. 1990. Manuel de phytopathologie maraîchère tropicale : cultures de Côte d'Ivoire. 333p
- Eldin M. 1971. Le climat. In : Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. Mémoire ORSTOM, 50, Paris, (France), pp 73-108.
- Etchike D. A. B., Ngassoum M. B. and Mapongmetsem P. M. 2020. Potentialités Des Agroforêts Contre Les Changements Climatiques En Zone D'écotone Forêt-Savane Du Cameroun. European Scientific Journal. 16 (15) : 32 p.
- Gala Bi T. J., Bohoussou N. Y., Akotto O. F. and Yao-Kouamé. A. 2017. Impact des arbres associés sur l'exploitation cacaoyère dans les zones de transition forêt- savane : cas de M'Brimbo (Centre-Sud De La Côte d'Ivoire). European Scientific Journal, 13 (1) : 18 p.
- Goetze D., Koulibaly A., Porembski S. and Traoré D. 2010. 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, (3): Côte d'Ivoire. Abidjan & Frankfurt/Main. pp. 342-348
- Guillaumet J. L. and Adjanohoun E. 1971. La végétation de la Côte d'Ivoire. In : Le Milieu Naturel de la Côte d'Ivoire. ORSTOM, Edition IRD, Paris (France) : 161-262.
- Herzog F. and Gotsch N. 1998. Assessing the sustainability of smallholder tree crop production in the tropics: a methodological outline, Journal of Sustainable Agriculture. (11), 24.
- Herzog F.M. and Bachmann M. 1992. Les arbres d'ombrages et leurs utilisations dans les plantations de café et de cacao dans le Sud du V-Baoulé, (Côte d'Ivoire). Schweiz. Z. Forstwes, 143 (2) : 149-165.
- ICCO (International Cocoa Organization). 2015. Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics, Vol. XLI, No. 2, Cocoa year 2014/15. International Cocoa Organization (ICCO), Westgate House, London, United Kingdom. <http://www.icco.org/statistics/otherstatistical-data.html>. Consulté le 9 Septembre 2017
- ICCO (International Cocoa Organization). 2016. Bulletin of Cocoa Statistics, cocoamap.www.icco.org/statistics/otherstatisticaldata. Html, consulté le 08/01/2018.
- Koffié-Bikpo C. Y. and Kra K. S. 2013. 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.
- Konan D., Goetze D., Koulibaly A., Porembski S. and Traoré D. 2009. 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. Ann. Bot. Afr.ouest. (07) : 59-79.
- Koulibaly A. V. 2008. 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 de l'Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, (Côte d'Ivoire), 137 p.
- Koulibaly A. 2019. Développement agricole durable : la phytodiversité comme outil de gestion des plantations de cultures de rente en Côte d'Ivoire. Agronomie Africaine, (8) : 138-149.
- Koulibaly A., Akédrin N., Massé D., Ibrahim K., Dossahoua T., Ralf B., and Yatty J. K. 2016. Conséquences de la culture de l'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) sur les caractéristiques de la végétation dans la région du Parc National de la Comoé (Côte d'Ivoire). International Journal of Innovation and Applied Studies. 17 (4): 1416-1426.
- Koulibaly A., Amon A. D-E., Konan D., Goetze D. and Traoré K. 2017. Evaluation of the Impact of the «Clearing Practice» on Vegetation for Sustainable Cacao Culture in Côte d'Ivoire International. Journal of Science and Research: 2319-7064
- Koulibaly A., Goetze D., Porembski S., Traoré D. and Aké-Assi L. 2010b. Vegetation characteristics and changes under cash crop cultivation in forest-savanna mosaics in Côte d'Ivoire. Systematics and Conservation of African Plants: 805-814.
- Koulibaly A., Kouamé F., Traoré. and Porembski S. 2010a. Structure et régénération de la végétation ligneuse, le long de transect forêts-savanes, dans la région de la réserve de Lamto (Côte d'Ivoire). Annales de Botaniques de l'Afrique de l'Ouest, 6 : 56-72.
- Lebrun J. P. 1981. Les bases floristiques des grandes divisions chorologiques de l'Afrique sèche. Etude botanique 483 p.
- Lebrun J. P. and Stork A. L. 1991. Enumération

- des plantes à fleurs d'Afrique tropicale : 1. Généralités et Annonaceae à Pandaceae. Conservatoire et Jardin Botaniques de Genève. 249 p.
- Lebrun J. P. and Stork A. L. 1992. Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale : 2. Chrysobalanaceae à Apiaceae. Conservatoire et Jardin Botaniques de Genève. 257 p.
- Lebrun J. P. and Stork A. L. 1995. Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale : 3. Monocotylédones: Limnocharitaceae à Poaceae. Conservatoire et Jardin Botaniques de Genève. 341 p.
- Lebrun J. P. and Stork A. L. 1997. Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale : 4. Gamopétales : Clethraceae à Lamiaceae. Conservatoire et Jardin Botaniques de Genève. 712 p.
- Lecomte P. 1990. Place et intégration de l'arbre dans l'exploitation agricole ivoirienne du Centre-Ouest. Cas de la région d'Oumé. Mémoire de fin d'étude CNEARC. Montpellier, France, 109 p.
- Luke C. N. A., Joseph C. Fergus L. S. and Morag A. M. 2011. The effect of land use systems on tree diversity: farmer preference and species composition of cocoa-based agroecosystems in Ghana. *ResearchGate*. 81: 249–265.
- Manfo D. A., Tchindjang M. and Youta H. J. 2015. Systèmes agroforestiers et conservation de la biodiversité dans un milieu fortement. *Revue Scientifique et Technique Forêt et Environnement du Bassin du Congo*, 5 : 22-34.
- Nacoulma B. 2012. Dynamique et stratégie de conservation de la végétation et de la phytodiversité du complexe écologique du Parc National du W du Burkina-Faso. Thèse Unique, Université Ouagadougou, Burkina-Faso. 153p +Annexes.
- Perraud A. 1971. Les sols. In : Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. Mémoires ORSTOM 50 : 69-390.
- Piba S. C., Koulibaly A., Goetze D., Porembski S. and Traoré D. 2011. Diversité et importance sociale des espèces médicinales conservées dans les agrosystèmes cacaoyers au centre-ouest de la Côte d'Ivoire. *ANN. BOT. AFR. OUEST*, (07): 80–96.
- Place F., & Binam J.N. 2013. Economic impacts of farmer managed natural regeneration in the Sahel. End of project technical report for the Free University Amsterdam and IFAD. Nairobi, World Agroforestry Centre.
- Raunkiaer C. 1934. The life form of plants and statistical plant geography. Clarendonpress, Oxford. 632 p.
- Sendzimir, J., Reij C. P. and Magnuszewski P. 2011. Rebuilding resilience in the Sahel: greening in the Maradi and Zinder regions of Niger. *Ecology and Society* 16(3): 1. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04198-160301>.
- Sonwa D. J., Nkongmeneck B. A., Stephan F. W., Maturin T., Akin A. A. and Marc J. J. J. 2007. Diversity of plants in cocoa agroforests in the humid forest zone of Southern Cameroon. *Biodivers Conserv.* 16: 2385–2400.
- Tano A. M. 2012. Crise cacaoyère et stratégies des producteurs de la Sous-Préfecture de Méadji au Sud-Ouest Ivoirien. Thèse de Doctorat, UMR Dynamiques Rurales, Université Toulouse 2 Le Mirail, (Toulouse, France), 262 p.
- Temgoua L. F., Momo S. M. C. and Boucheké R. K. 2019. Diversité Floristique des ligneux des Systèmes Agroforestiers Cacaoyers du Littoral Cameroun: Cas de l'Arrondissement de Loum. *European Scientific Journal*. 15 (9) : 62 p.