

CARACTÉRISTIQUE ET DYNAMIQUE DES MAUVAISES HERBES EN CACAOCULTURE DANS LE DÉPARTEMENT D'ADZOPÉ, CÔTE D'IVOIRE

Grévin Jean Achiedo AMBA^{1*}, Souleymane DIOMANDÉ²,
Éric GNAHORÉ¹, Ali MANGARA¹ et Adama BAKAYOKO^{1,3}

¹ Université Nangui Abrogoua, Unité de Formation et de Recherche des
Sciences de la Nature (UFR-SN), Laboratoire de l'Unité de Recherche en
Ecologie et Biodiversité, 02 B P 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

² Université de San-Pédro, Laboratoire de Botanique,
BPV 1800 San-Pédro, Côte d'Ivoire

³ Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS),
Laboratoire de Botanique, 01 B P 1303 Abidjan 01, Côte d'Ivoire

(reçu le 06 Mars 2022; accepté le 28 Mai 2022)

* Correspondance, e-mail : ambaachiedojean@gmail.com

RÉSUMÉ

Cette étude a été initiée dans le but de caractériser la flore adventice en cacaoculture afin d'apprécier la nuisibilité de ces espèces d'adventice. À cet effet, des relevés phytosociologiques ont été réalisés dans 18 plantations dans le département d'Adzopé. Les résultats révèlent que la flore adventice du cacaoyer dans cette zone est constituée de 195 espèces réparties dans 146 genres et 52 familles. La classe des dicotylédones avec 80 % des espèces sont les plus abondants de cette flore. Les familles des Rubiaceae, Fabaceae, Apocynaceae et Poaceae sont les plus représentées. On a une prépondérance des arbustes (37 %) suivis des lianes (33 %). En ce qui concerne la répartition biogéographique, les espèces Guinéo-Congolaise (GC) et Soudano-Zambézienne (GC-SZ) sont majoritaires avec respectivement 72 % et 22 % de la flore adventice. La zone d'étude est floristiquement homogène. Une classification des adventices en fonction de leur agressivité a mis en évidence, uniquement des espèces d'adventice peu agressive ou adventice majeur potentielle, qui sont quand-même à surveiller de près. Ce sont par exemple, *Hypum cupressiforme* (Csf = 2,51), *Asystasia calycina* (Csf = 1,71), *Dioscorea smilacifolia* (Csf = 1,06), *Albizia adianthifolia* (Csf = 1,72), *Funtumia africana* (Csf = 1,71), *Terminalia superba* (Csf = 1,71), *Trichilia monadelpha* (Csf = 1,48). Les résultats de cette étude mettent alors en exergue la forte présence de mauvaises herbes susceptibles d'être problématique au

développement et à la production cacaoyère. Cela devrait permettre la prise de décision optimale en matière de stratégie de désherbage afin d'améliorer la maîtrise de l'enherbement.

Mots-clés : *dynamique, mauvaise herbe, cacaoculture, Côte d'Ivoire.*

ABSTRACT

Characteristics and dynamics of weeds in cocoa production in the Department of Adzopé, Ivory Coast

This study was initiated with the aim of characterizing the weed flora in cocoa production in order to assess the harmfulness of these weed species. To this end, phytosociological surveys were conducted in 18 plantations in the department of Adzopé. The results reveal that the weed flora of cocoa trees in this area is made up of 195 species distributed in 146 genera and 52 families. The dicotyledons with 80 % of species are the most abundant of this flora. The families of Rubiaceae, Fabaceae, Apocynaceae and Poaceae are the most represented. There is a preponderance of shrubs (37 %) followed by lianas (33 %). In terms of biogeographic distribution, Guinean-Congolese (GC) and Sudano-Zambézian (GC-SZ) species are in the majority with 72 % and 22 % of the weed flora respectively. The study area is floristically homogeneous. A classification of weeds according to their aggressiveness revealed only species of weeds that are not very aggressive or potential major weeds, which should be closely monitored. These are for example, *Hypum cupressiforme* (Csf = 2,51), *Asystasia calycina* (Csf = 1,71), *Dioscorea smilacifolia* (Csf = 1,06), *Albizia adianthifolia* (Csf = 1,72), *Funtumia africana* (Csf = 1,71), *Terminalia superba* (Csf = 1,71), *Trichilia monadelpha* (Csf = 1,48). The results of this study highlight the strong presence of weeds that could be problematic to cocoa development and production. This should allow for optimal decision making in terms of weed control strategy in order to improve weed control.

Keywords : *dynamics, weed, cocoa production, Ivory Coast.*

I - INTRODUCTION

Le cacaoyer (*Theobroma cacao* L.) est une plante tropicale de la famille des Malvaceae qui a été introduite en Côte d'Ivoire à la fin du 19^{ème} siècle dans sa région Est [1, 2]. Après des débuts difficiles, la cacaoculture ivoirienne a connu une expansion très rapide grâce à la disponibilité des terres fertiles dans la zone forestière et un afflux de main-d'œuvres depuis l'intérieur et l'extérieur de la Côte d'Ivoire [3, 4]. Aujourd'hui, la filière cacao constitue un secteur

économique et social de prime importance pour le pays [3, 5]. Ce secteur contribue à hauteur de 15 % du Produit Intérieur Brut (PIB) et à 40 % des recettes d'exportation du pays [6]. Par ailleurs, l'explosion démographique ces dernières décennies, a exercé une pression immense sur la production agricole, conduisant à une intensification de l'agriculture afin de répondre à la demande alimentaire qui ne cesse d'augmenter [7]. Or, cette culture demande à tous les stades de sa croissance, particulièrement au stade jeune, une forte intensité de travail ; surtout au niveau de la gestion des mauvaises herbes ; qui constituent l'une des principales contraintes biotiques qui affectent la production des systèmes de cultures, notamment dans les pays en voie de développement [8]. Aussi, le faible prix du cacao [9], combiné à la pénibilité du travail manuel qui rend peu attractive les activités agricoles pour la jeunesse rurale et, la raréfaction de la main d'œuvre agricole [10] ; font que les herbicides sont devenus le nouvel outil de travail agricole pour la grande majorité des exploitants [11]. En effet, les herbicides sont employés pour lutter efficacement contre les adventices, ou « mauvaises herbes », et destinés à détruire ou à limiter leur croissance, qu'ils soient herbacés ou ligneux. L'usage de ces agents chimiques est devenu une alternative à la main d'œuvre agricole. Pourtant, la part de ces agents chimiques qui entre en contact avec les organismes indésirables cibles est minime. La plupart des chercheurs l'évaluent à moins de 0,3 %, ce qui veut dire que 99,7 % des substances déversées s'en vont ailleurs [12]. En outre, une utilisation répétée d'herbicides chimique, favorise la sélection d'espèces non sensibles, devenant de plus en plus dommageables aux cultures d'intérêts [13] et a des effets négatifs sur la santé humaine, les animaux et sur l'environnement [14]. C'est dans ce contexte, que cette étude a été initiée, dans le but de mieux faire connaître la flore adventice en cacaoculture et d'apprécier la nuisibilité de ces espèces d'adventice, ce qui permettra la mise au point de stratégie de lutte autre que les herbicides plus respectueux de l'environnement.

II - MÉTHODOLOGIE

II-1. Zone d'étude

Érigé au rang de chef-lieu de région par le décret n° 2011 - 263 du 28 septembre 2011, le département d'Adzopé est situé au Sud-est de la Côte d'Ivoire dans la région de la Mé. Il est à 105 km de la ville d'Abidjan. Ses coordonnées géographiques sont les suivantes : latitude 6,10° Nord, longitude 3,87° Ouest. Il est limité au Nord par le département d'Akoupé, au Sud par le département d'Abidjan et d'Alépé, à l'Est par le département de Yakassé - Attobrou et à l'Ouest par le département d'Agboville [15]. Adzopé est situé dans une zone de forêt ombrophile à climat humide, de type Attiéen [16]. Ce qui lui confère

une température relativement constante qui oscille autour de 27,5°. Les saisons sont réparties en une grande saison (avril - juillet) et une petite saison des pluies (mi - septembre à novembre) et puis une grande saison (décembre-mars) et une petite saison sèche (mi-juillet à mi-septembre). La pluviométrie annuelle est de 1789 mm. Le département est arrosé par de nombreux cours d'eau. Les sols d'Adzopé sont généralement fertiles et schisteux mais riches et propices à la culture du café et cacao mais également favorables aux cultures vivrières [16].

II-2. Méthodes

II-2-1. Inventaire de la flore adventice

La présente étude s'est déroulée dans les plantations villageoises. Les travaux d'inventaire se sont réalisés dans six villages (Assikoi, Apiadji, Massandji, Andé, Diapé et Grand-Akoudzin) de deux sous-préfectures (Assikoi et Agou). L'inventaire a été effectué dans des placettes d'observation suivant la méthode d'échantillonnage stratifié [17]. Elle a consisté à classifier les plantations en sous-ensembles plus ou moins homogènes ou strates. Les relevés ont été réalisés selon la méthode de relevé de surface en bande. Une surface de relevé ou placette rectangulaire de 100 m² (5 m x 20 m) a été mise en place (**Figure 1**). A l'intérieur de celle-ci, des piquets sont placés à chaque deux mètres sur les deux longueurs, de sorte à former de petites surfaces rectangulaires de dix mètres carré (2 m x 5 m). En somme, il a été obtenu dix petites surfaces rectangulaires. Les relevés se sont effectués sur ces petites surfaces de 10 m² avec des intervalles de 10 m². Ainsi cinq (05) relevés ont été obtenu par placette ou surface de relevé, nous donnant 15 relevés par plantation. Les notions de fréquence et d'abondance/dominance ont été notées à l'échelle de Braun-Blanquet utilisée par [18]. Les types biologiques et morphologiques de chaque espèce ont été déterminés.

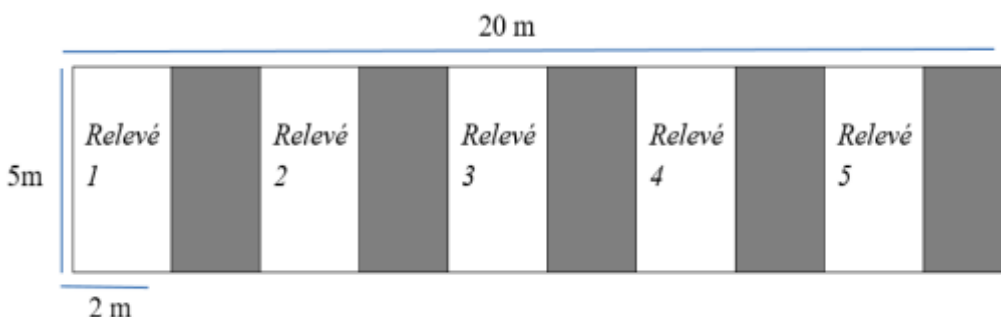


Figure 1 : Dispositif d'échantillonnage illustrant les parcelles des relevés de surface en bande

II-2-2. Méthode d'identification

Dans un premier temps, l'identification des espèces a été faite sur le terrain. Les espèces inconnues ont fait l'objet d'herbier pour une identification ultérieure. Elles ont été identifiées à l'aide de divers documents dont ceux [19]. La mise à jour des noms scientifiques a été actualisée suivant la nomenclature moderne du site internet suivant : *www.ipni.org* ainsi que les familles botaniques ont été actualisées suivant le site internet *www.theplantlist.org* selon la classification phylogénique APG IV [20].

II-2-3. Analyse et traitement des données

Les informations recueillies sur les fiches de relevés ont servi de base pour la description de la flore adventice en cacaoculture. Ces données ont été saisies, classées et traitées à l'aide du tableur Excel et ont également permis l'élaboration des graphiques et du calcul des paramètres descriptifs de la flore adventice. L'analyse des données a été faite selon l'approche qualitative. L'étude de la diversité floristique des sites d'étude s'est faite à partir de l'indice de diversité des familles. Cet indice permet de mettre en évidence la diversité des familles. Il est déterminé par la formule de *l'Équation* suivante :

$$\text{IdS} = \frac{E}{G} \quad (1)$$

E : Nombre d'espèces d'une famille ; *G* : Nombre de genres de la même famille

Cet indice permet de déterminer le genre qui contient le plus d'espèces. Pour un Ids égale à 1, le genre contient une seule espèce. Plus l'Ids est grand, plus le genre contient d'espèces. Le spectre biologique a été étudié grâce à la classification de [21], adaptée à la zone tropicale où la saison défavorable correspond à la saison sèche [22]. Cette classification distingue 12 types morphologiques et biologiques qui sont : les mégaphanérophytes (MP), les mésophanérophytes (mP), les microphanérophytes (mp), les nanophanérophytes (np), les lianes mégaphanérophytes (LMP), les lianes mésophanérophytes (LmP), les lianes microphanérophytes (Lmp), les lianes nanophanérophytes (Lnp), les chaméphytes (Ch), les hémicryptophytes (H), les géophytes (G), les thérophytes (Th), les épiphytes (Ep). Le spectre chorologique a été déterminé grâce aux travaux [19]. Les types de taxon suivant ont été identifiés : taxon de la région Guinéo-Congolaise (GC), taxon endémique à la Côte d'Ivoire (GCi), taxon de la zone de transition entre les régions Guinéo-Congolaise et Soudano-Zambézienne (GC-SZ), taxon endémique du bloc forestier à l'Ouest du Togo, comprenant le Ghana, la Côte d'Ivoire, le Libéria, la Sierra Leone, la Guinée, la Guinée Bissau, la Gambie et le Sénégal (GCW). La fréquence relative ou la représentativité d'une adventice

permet d'avoir une idée sur la répartition de l'espèce sur un espace bien précis. La fréquence relative (Fr) d'une espèce végétale donnée, exprimée en pourcentage, se définit comme le rapport de sa fréquence absolue (Fa) ou nombre de relevés où elle est présente au nombre total (N) de relevés effectués sur un site donné permet d'établir des classes de fréquences selon [21], Elle se traduit par l'expression suivante :

$$Fr(\%) = \frac{Fa}{NR} \times 100 \quad (2)$$

La contribution spécifique (Csf) due à la fréquence absolue d'une espèce i (Fa_i), représente son apport au sein d'une formation végétale donnée. C'est l'expression de l'agressivité ou de la productivité de l'espèce sur le terrain [23]. Elle s'obtient par le rapport de la fréquence absolue de l'espèce (Fa_i) à la somme des fréquences absolues de toutes les espèces rencontrées, multiplié par 100.

$$Csf(e) = \frac{Fai(e)}{(\sum_1^n Fai)} \times 100 \quad (3)$$

où, : $Fa_i(e)$ est la fréquence absolue de l'espèce i et $\sum_i^n Fai$ est la somme des fréquences absolues de toutes les espèces recensées (n).

Cette contribution spécifique est interprétée comme suit [24] :

- ⇒ $Ce < 1\%$: Espèce non agressive adventice accidentelle ;
- ⇒ $1 \leq Ce \leq 4\%$: Espèces peu agressives ou adventices majeures potentielles ;
- ⇒ $Ce > 4\%$: Espèces très agressives ou adventices majeures.

III - RÉSULTATS

III-1. Analyse qualitative

III-1-1. Spectre taxonomique

Il ressort de cette étude que la flore adventice en cacaoculture dans le département d'Adzopé est composée de 195 espèces appartenant à 146 genres et 52 familles. Ainsi, les familles dominantes en nombre d'espèces, sont dans l'ordre décroissant : les Rubiaceae avec 20 espèces soit (10,30 %), les Fabaceae 15 espèces soit (7,73 %), les Apocynaceae avec 14 espèces soit (7 %) et les Poaceae avec 10 espèces qui représentent 5 %. Cette flore adventice est constituée en grande majorité par des Angiospermes et trois familles de

Ptérédiphytes que sont les Pteridaceae, les Nephrolepidaceae et les Polypodiaceae puis une famille de Bryophyte. Les angiospermes sont fortement dominées par la classe des Dicotylédones qui renferment la majorité des espèces, soit 80 %.

III-1-2. Diversité spécifique des familles

Le **Tableau 1**, montre les familles de la flore adventice les mieux diversifiées, dans les plantations cacaoyères dans l'ensemble des sites de relevé. Ainsi, 18 familles sur les 52 inventoriées ont un indice de diversité supérieur (Ids) à 1, soit 34,61 %. Les 34 autres familles, soit 65,39 % ont un indice de diversité égal à 1.

Tableau 1 : Familles botaniques les mieux diversifiées

Familles	Nombre d'espèces	Nombre de genres	Ids
Annonaceae	3	1	3
Combretaceae	6	2	3
Lamiaceae	5	2	2,5
Acanthaceae	8	4	2
Amaranthaceae	2	1	2
Tiliaceae	2	1	2
Vitaceae	4	2	2
Rubiaceae	20	12	1,67
Araceae	5	3	1,67
Fabaceae	15	10	1,5
Meliaceae	3	2	1,5
Moraceae	3	2	1,5
Passifloraceae	3	2	1,5
Urticaceae	6	4	1,5
Asparagaceae	3	2	1,5
Cucurbitaceae	7	5	1,4
Apocynaceae	14	11	1,27
Poaceae	10	8	1,25

III-1-3. Spectre biologique

Douze (12) types biologiques ont été recensés. Les plus dominants sont dans l'ordre décroissant, les lianes microphanérophytes (Lmp) avec 26 %, les microphanérophytes (mp) avec 19 %, les nanophanérophytes (np) soit 18 % et les chaméphytes (Ch) représentant 10 % (Figure 2a). Les mégaphanérophytes (MP), les mésophanérophytes (mP), les microphanérophytes (mp), les nanophanérophytes (np), les lianes mégaphanérophytes (LMP), les lianes

mésophanérophytes (LmP), les lianes microphanérophytes (Lmp), les lianes nanophanérophytes (Lnp), les Chaméphytes (Ch), les Hémicryptophytes (H), les Géophytes (G), les Thérophytes (Th), les Epiphytes (Ep). La configuration des types biologiques (Lmp) > (mp) > (np) > (Ch) de toute la zone d'étude, a permis de ressortir une abondance des arbustes (37 %), des lianes (33 %) et des espèces herbacées (18 %) sur le plan morphologique.

III-2. Analyse quantitative

III-2-1. Fréquence des espèces

La répartition des espèces, suivant l'histogramme de Raunkiaer, suit une allure unimodale en « J » inversé, ce qui informe sur l'homogénéité floristique de la zone d'étude (**Figure 2**). L'histogramme se caractérise par une forte présence d'espèces dont les fréquences relatives ont été les plus faibles (classe I et II) et une faible présence d'espèces à fréquences relatives élevées (classe III, IV et V). Dans le premier cas les espèces peuvent être considérées comme accidentelles et accessoires, donc à nuisibilité faible. Le deuxième cas, regorge des espèces que l'on peut considérer comme caractéristique de notre agrosystème.

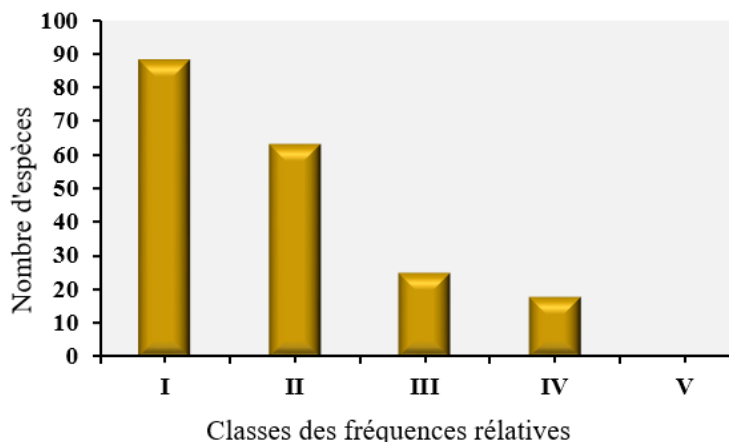


Figure 2 : Répartition des espèces d'adventice selon leurs fréquences relatives

III-2-2. Nuisibilité des adventices

La Contribution Spécifique (Csf) due à la fréquence absolue de chacune des 195 espèces d'adventices dans la cacaoculture, a permis de dresser une classification de toutes ces espèces d'adventices (**Figure 3**). Ainsi, il ressort que 53 espèces d'adventices soit 27,17 % ont un Csf supérieur à 1. Elles sont dites, espèces à effet peu agressives ou adventices majeures potentielles. Puis on a 142 espèces d'adventices soit 72,82 % à Csf inférieur ou égale à 1. Il

n'existe pas d'espèce à Csf supérieures à 4 donc pas d'espèces à effet agressives très élevé ou adventices majeures. Parmi les espèces d'adventice à effet peu agressives, 11 ont un Csf supérieure à 2 (**Tableau 2**). Néanmoins toutes ces espèces adventices majeures potentielles sont à surveiller de près, car susceptible de représenter à un stade de leur évolution, un obstacle au bon développement des plants de cacaoyer et impacter sur le rendement. On peut noter :

- La bonne présence de *Hypum cupressiforme* (Csf = 2,51) qui est une mousse, qui tapisse fortement les parties aérienne (Troncs, branches) des cacaoyers ;
- *Piper guineense* (Csf = 2,18) et bien d'autres espèces, comme *Asystasia calycina* (Csf = 1,71), *Dioscorea smilacifolia* (Csf = 1,06) qui sont en général des plantes lianescentes, qui amorcent leur développement végétatif tout en s'enroulant autour de tuteur naturel, comme les plants de cacaoyer ;
- L'abondance de repousse d'espèces forestière comme *Pycnanthus angolensis* (Csf = 2,08) *Albizia adianthifolia* (Csf = 1,72), *Funtumia afriacana* (Csf = 1,71.), *Terminalia superba* (Csf = 1,71) *Trichilia monadelpha* (Csf = 1,48).

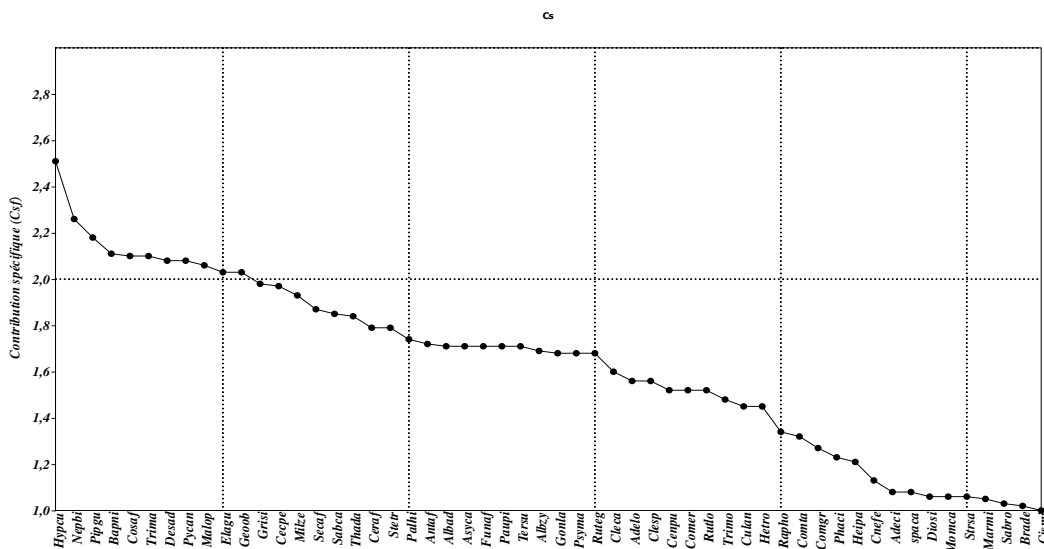


Figure 3 : Classification des adventices en fonction de leur agressivité

Tableau 2 : Liste des adventices peu agressive à Csf supérieures à 2

Espèces inventoriées	Csf
<i>Hypum cupressiforme</i>	2,51
<i>Nephrolepis bisserata</i>	2,26
<i>Piper guineense</i>	2,18
<i>Baphia nitida</i>	2,11
<i>Costus afer</i>	2,10
<i>Trichilia martineau</i>	2,10
<i>Desmodium adscendens</i>	2,08
<i>Pycnanthus angolensis</i>	2,08
<i>Mallotus oppositifolius.</i>	2,06
<i>Elaeis guineensis</i>	2,03
<i>Geophila obvallata</i>	2,03

IV - DISCUSSION

Les relevés réalisés dans l'ensemble, ont abouti à l'identification de 195 espèces réparties en 52 familles botaniques parmi lesquelles, quatre (04) dominant en nombre d'espèces. Ce sont les Rubiaceae avec 20 espèces soit 10 %, les Fabaceae 15 espèces soit 8 %, les Apocynaceae avec 14 espèces soit 7 % et les Poaceae avec 10 espèces soit 5 %. Seules deux (02) de ces familles appartiennent aux 10 familles des mauvaises herbes les plus retrouvées dans les agrosystèmes en général. Il s'agit des Fabaceae et des Poaceae [25]. La forte représentativité des Dicotylédones a été mise en évidence dans l'ensemble de cette étude. Cela a aussi été observé par d'autres auteurs tels que [26 - 31] qui ont observé une proportion de 2/3 de Dicotylédones et 1/3 de Monocotylédones. Quatre (04) types biologiques contribuent pour 73 %, à la composition de la flore adventice de notre agrosystème d'étude. Ce sont dans l'ordre décroissant d'abondance, les lianes microphanérophytes (Lmp) avec 26 %, les microphanérophytes (mp) soit 19 %, les nanophanérophytes (np) soit 18 % et les chaméphytes (Ch) avec 10 %. La forte proportion des lianes microphanérophytes peut se justifier par le fait que notre agrosystème d'étude est un milieu fermé et en zone humide. Ce sont dans leur grande majorité des espèces sciaphiles, qui ont un développement favorable en sous-bois. Aussi, les lianes, en générale jouent un rôle de maintien de la diversité par un effet sur la structure et la dynamique forestière [32]. Parmi les espèces peu agressives dans cet agrosystème, *Hypum cupressiforme* est celle qui a un Csf (2,51) plus élevé dans notre zone d'étude. C'est une mousse cosmopolite très commune, à amplitude écologique très large poussant sur toutes sortes de surfaces. *H. cupressiforme* est une bryophyte des milieux forestiers et des plantes ligneuses, qui lui offrent un très grand nombre de micro-habitats. Elle

est présente depuis le sol ou les rochers ombragés, jusqu'aux rameaux supérieurs bien éclairés, sans oublier les bois morts en décomposition. C'est une cryptogame, se reproduisant grâce à des spores libérées et disséminées par le vent [33]. Cette aptitude à se disséminer et à coloniser plusieurs habitats en milieux humide et ombragé, pourrait justifier sa bonne fréquence dans cet agroforêt, plus particulièrement sur les troncs et branchage des plants de cacaoyers. Étant donné que le cacaoyer est cauliflore et ramiflore, une forte présence de *H. cupressiforme*, pourrait avoir un impact négatif sur la floraison. Le cacaoyer est cultivé dans des régions où les températures varient en moyenne entre 18 à 21°C minimums et 30 à 32°C maximums [34]. Une pluviosité annuelle idéalement située entre 1500 et 2000 mm [35]. Le département d'Adzopé est caractérisé par un climat subéquatorial, et est en secteur ombrophile avec une végétation dominée par la forêt tropicale humide. Sa pluviométrie annuelle moyenne est de 1578 mm/an [36]. Ce qui précède, pourrait donc expliquer la forte proportion des phanérophytes (micro, nano et liane), parmi les espèces d'adventice répertoriées dans les plantations cacaoyères dans le département d'Adzopé. Ces espèces caractéristiques de cette zones à pluviométrie élevée comme les repousses d'espèces forestières, qui très prépondérantes dans le sous-bois dans notre agrosystème pourrait au stade adulte, former un ombrage excessif, favorisant la mauvaise floraison et le développement des champignons parasites des cacaoyers.

On peut citer comme exemple, *Albizia adianthifolia*, *Albizia zygia*, *Baphia nitida*, *Pycnanthus angolensis*, *Anthocleista nobilis*, *Mallotus oppositifolius*. Selon le manuel du producteur publié par le [37] en 2013 l'ombrage influence le microclimat du bloc de cacaoyer par son effet sur la quantité de rayonnement solaire reçue par les cacaoyers. L'ombrage doit être modéré et homogène dans la cacaoyère. Le microclimat, à son tour, influence l'incidence des insectes nuisibles et des maladies. Aussi, la forte représentativité des espèces lianescentes comme *Piper guineense*, *Asystasia calycina*, *Dioscorea smilacifolia* pourrait s'expliquer par le fait que, l'expression de la sexualité des espèces lianescentes est hautement héliophile. Elles fleurissent que si le développement végétatif dans le sous-bois leur permet d'atteindre une situation fortement ensoleillée. À cet effet, elles s'enroulent autour des troncs et branchages afin d'atteindre la lumière [38]. Aussi, leur reproduction sexuée apparaît comme un phénomène sporadique lié à des facteurs anthropiques (défrichage, feux) ou accidentel (Chablis) [38]. Étant donné que le cacaoyer est cauliflore et ramiflore, l'encombrement des troncs et branchages, par les espèces lianescentes en générale, constituerait un obstacle à la mise en place de coussinet via l'inflorescence.

V - CONCLUSION

Cette étude a permis de mettre en évidence les espèces d'adventices nuisibles susceptibles d'être problématique au développement et à la productivité du cacaoyer. Ce sont donc des espèces contre lesquelles une lutte accrue doit être menée. Ainsi, a été signalée, une forte présence de *Hypum cupressiforme*, qui pourrait avoir un impact négatif sur la floraison. Aussi l'abondance et la bonne fréquence des espèces forestières comme *Baphia nitida*, *Pycnanthus angolensis*, et *Trichillia monadelpha*, qui sont des ligneux, dont les repousses très prépondérantes dans le sous-bois, pourraient au stade adulte, former un ombrage excessif, favorisant la mauvaise floraison et le développement des champignons parasites des cacaoyers. Une recrudescence des espèces lianescentes dont l'encombrement des tronc et branchage pourraient aussi influencer la floraison du cacaoyer a été aussi notée.

REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont à l'encontre des chefs des villages d'Assikoi, d'Apiadji, de Massandji, d'Andé, de Diapé et de Grand-Akoudzin ainsi que les autorités des deux sous-préfectures d'Assikoi et d'Agou. Aussi les auteurs de ce présent article voudraient exprimer leur profonde gratitude aux reviewers pour leurs importantes contributions à l'amélioration de ce document.

RÉFÉRENCES

- [1] - P. BASTIDE, Le Cacao. Atlas de l'intégration régionale en Afrique de l'Ouest, série économie. Chapitre In : Atlas de l'intégration régionale en Afrique de l'Ouest, série économie, Chapter : Le cacao, Publisher : CEDEAO-CSAO/OCDE, Editors : CEDEAO, CSAO/OCDE, (2007) 1 - 16
- [2] - B. J. KOUAKOU, B. Z. IRIE, E. DICK, G. NEMLIN et L. E. BOMISSO, Caractérisation des techniques de séchage du cacao dans les principales zones de production en Côte d'Ivoire et détermination de leur influence sur la qualité des fèves commercialisées. *Journal of Applied Biosciences*, 64 (2013) 4797 - 4812
- [3] - ONU-REDD, Analyse qualitative des facteurs de déforestation et de dégradation des forêts en côte d'Ivoire, Rapport Final 2016, BNETD/ETC TERRA/RONGEAD, Côte d'Ivoire, (2016) 114 p.
- [4] - S. H. KOUA, N. A. M.-D. COULIBALY et W. A. M. ALLOUEBORAUD, Caractérisation des vergers et des maladies de cacao de la Côte d'Ivoire : cas des départements d'Abengourou, Divo et Soubré. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 35 (3) (2018) 5706 - 5714

- [5] - K. COULIBALY, Étude de la structure des populations de *Phytophthora* spp, agent de la pourriture brune des cabosses de cacaoyers (*Theobroma cacao* L.) en Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat en Pathologie et Physiologie Végétales. Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire, (2014) 190 p.
- [6] - M. DUFUMIER, L'adaptation de la cacaoculture ivoirienne au dérèglement climatique : L'agroécologie pourrait-elle être une solution ? *Plate-Forme pour le Commerce Equitable*, (2016) 16 p.
- [7] - A. A. BAJWA, G. MAHAJAN et B. S. CHAUHAN, Nonconventional Weed Management Strategies for Modern Agriculture. *Weed Science*, 63 (04) (2015) 723 - 747
- [8] - S. BELLO, A. AHANCHEDE, G. GBEHOUNOU, G. AMADJI et N. AHO, Diversité floristique, ethnobotanique et taxonomie locale des mauvaises herbes de l'oignon au Nord-est du Bénin. *Tropicultura*, 31 (2) (2013) 143 - 152
- [9] - ICCO, Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics, Volume XLVI, N°3, Cocoa année 2019/20
- [10] - D. GLOUNAHOU, Sécurité alimentaire en Côte d'Ivoire. ANADER, Le Partenaire, N°17 Avril-Mai-Juin, (2012) 38 p.
- [11] - A. MANGARA, M. T. KOUAME, K. SORO, A. A. A. N'DA, G. M. GNAHOUA et D. SORO, Test d'efficacité d'un herbicide en culture d'ananas, à la station d'expérimentation et de production d'Anguédédou en Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, N°80 (2014) 761 - 772. www.m.elewa.org
- [12] - D. PIMENTEL, Amounts of pesticides reaching target pests : environmental impacts and ethics. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 8 (1995) 17 - 29
- [13] - K. JABRAN, G. MAHAJAN, V. SARDANA et B. S. CHAUHAN, Allelopathy for weed control in agricultural systems. *Crop Protection*, 72 (2015) 57 - 65
- [14] - T. BÖCKER, N. MÖHRING et R. FINGER, Herbicide free agriculture ? A bioeconomic modelling application to Swiss wheat production. *Agricultural Systems*, 173 (March) (2019) 378 - 392
- [15] - RGPH, Recensement général de la population et de l'habitat, (2014) 1 - 49
- [16] - AIP (Agence Ivoirienne de Presse), Article de presse publié le mardi 28 Avril 2015 ; Région : Le renforcement des infrastructures de bases et la valorisation de l'agriculture, des enjeux pour le plein essor du département d'Adzopé. news.abidjan.net/articles/550343/monographie-du-departement-d-adzope
- [17] - P. H. DAGET et M. GODRON, Analyse de l'écologie des espèces dans les communautés. *Collection d'écologie*. Paris, Masson, (1982) 163 p.

- [18] - J. IPOU IPOU, Biologie et écologie d'*Euphorbia heterophylla* L. (Euphorbiaceae) en culture cotonnière, au nord de la Côte d'Ivoire. Thèse de l'Université de Cocody-Abidjan, UFR Biosciences, (2005) 195 p.
- [19] - L. AKE-ASSI, Flore de la Côte d'Ivoire : catalogue systématique, biogéographie et écologie. Volume 2 : *Mémoire de Botanique Systématique*. Conservatoire et Jardin Botanique de Genève (Suisse) ; Boissiera, (58) (2002) 441 p.
- [20] - APG IV, An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants : "*Botanical Journal of the Linnean Society*, 181 (1) (2016) 1 - 20
- [21] - C. RAUNKIAER, The life forms of plants and statistical plant geography, (1934) (Collected translated papers of C. Raunkiaer). Oxford University Press, Oxford (UK)
- [22] - J. LEBRUN, Les formes biologiques dans les végétations tropicales. *Bulletin de la Société Botanique de France*, (1966) 164 - 175
- [23] - K. AMAN, Flore et végétation des adventices dans l'hévéaculture en basse Côte d'Ivoire (Station expérimentale de l'I.R.C.A.). Etude écologique : Dynamique et structure. Thèse de Doctorat de spécialité, Malherbologie, FAST, Univ. D'Abidjan-Cocody, Côte d'Ivoire. Abidjan, UAC, (1978) 194 p.
- [24] - P. DAGET et J. POISSONNET, Analyse phytologique des prairies. Applications agronomiques. Montpellier, CNRS, CEPE. Document, N° 48 (1969) 67 p.
- [25] - J. N. KOUAKOU, Importance relative des mauvaises herbes de la culture du maïs dans le département de M'Bahiakro [Relative importance of weeds in maize cultivation in the M ' Bahiakro department]., 17 (3) (2016) 768 - 778
- [26] - T. N. AKEDRIN, K. TRAORE, A. N. M. KOUADIO et K. C. KOUASSI, Inventaire de la flore adventice en caféiculture : cas des plantations implantées sur le site de l'Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa (Côte d'Ivoire). *Journal of Applied Biosciences*, 155 (2020) 16005 - 16015
- [27] - K. TRAORE, O. KARNON, S. MOUSSA et C. SIENDOU, Dynamique des Adventices dans la Culture de Canne à Sucre : Cas de l'Unité Agricole Intégrée de Zuénoula (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire), Université Jean Lorougnon Guédé, UFR Agroforesterie, Côte d'Ivoire *European Scientific Journal* July 2019 edition, Vol. 15, N° 21, 1857 - 7881
- [28] - S. DIOMANDE, A. C. YAO, A. MANGARA et A. BAKAYOKO, Adventices des jardins potagers de la Ville de Gagnoa, Côte d'Ivoire. *International Organization of Scientific Research (IOSR-JAVS)*, 11 (4) (2018) 49 - 59

- [29] - A. S. KOUAME, G. A. BAKAYOKO, K. F. KOUAME, J. IPOU IPOU et K. E. N'GUESSAN, Flore adventice des cultures vivrières de la zone périurbaine du district d'Abidjan (Côte d'Ivoire). *Journal of applied Biosciences*, (118) (2017) 11744 - 11753
- [30] - A. MANGARA, A. ADOPO, K. TRAORE, M. KEHE, K. SORO et M. TOURE, Etude phytoécologique des adventices en cultures d'ananas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) dans les localités de Bonoua et N'douci en Basse Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 36 (2010) 2367 - 2382
- [31] - K. TRAORE, B. BALLO, C. B. PENE et S. AKE, Caractérisation de la flore adventice hypogée dans les agro-écosystèmes du palmier à huile (*Elaeis guinéensis* Jacq.) en basse Côte d'Ivoire : cas de La mé et de Dabou, *Agronomie Africaine*, 19 (3) (2007) 289 - 299
- [32] - S. A. SCHNITZER, L'écologie des lianes et leur rôle dans les forêts. *Tendances en écologie et évolution*, Vol. 17, Issue 5, (1 mai 2002) 223 - 230
- [33] - O. MANNEVILLE, LES BRYOPHYTES : Mousses, Sphaignes, Hépatiques. Particularités et cycles biologiques, divers groupes, écologie, Station Alpine Joseph Fourier - UJF Grenoble, (Janvier 2011)
- [34] - V. J. A. VAN et K. E. GILLER, Mineral Nutrition of Cocoa : A Review. 70 p. Sumiyoshi E., Matsuzaki K., Sugimoto N., Tanabe Y., Hara T., Katakura M., Miyamoto M., Mishima S. & Shidal O. (2019). Sub-Chronic Consumption of Dark Chocolate Enhances Cognitive Function and Releases Nerve Growth Factors: A Parallel-Group Randomized Trial. *Nutrients*, 11 (2800) (2017) 1 - 15
- [35] - P. A. ZUIDEMA, P. A. LEFFELAAR, W. GERRITSMA, L. MOMMER et N. P. R. ANTEN, A physiological production model for cocoa (*Theobroma cacao*) : model presentation, validation and application. *Agricultural Systems*, 84 (2005) 195 - 225
- [36] - SODEXAM, Données de la pluviométrie mensuelle et des températures moyennes de la station d'Abidjan de 2011 à 2021
- [37] - BIT-IPEC, Manuel du producteur relais sur les techniques d'accroissement de la productivité du cacao / IPEC ; Organisation Internationale du Travail, Programme international pour l'abolition du travail des enfants-Genève : OIT, (2013) ISBN : 978- 92- 2- 227286- 0(Print) ; 978- 92- 2- 227287- 7. Programme International Pour l'abolition du travail des enfants (IPEC). Organisation International du travail (OIT)
- [38] - R. DUMONT, Les stratégies de multiplication chez les ignames sauvages Ouest-Africaine. VIIth Symposium of the International Society for Tropical Root Crops, Gosier (Guadeloupe), 1 - 6 July 1985, Ed. INRA, Paris, (1988)