

## 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 ]

Joseph Nanan KOUAKOU<sup>1</sup>, Frédéric Kra KOUAME<sup>1-2</sup>, Joseph Ipou IPOU<sup>1-2</sup>, and Arsene GUE<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Botanique, U.F.R. Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny (F.H.B.), Abidjan, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup>Centre National de Floristique (C.N.F.), UFR Biosciences, Université F.H.B., Abidjan, Côte d'Ivoire

Copyright © 2016 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:** The study of weed fields of corn M'Bahiakro department in Iffou region of Côte d'Ivoire, is based on 127 floristic surveys in the two agro-ecosystems (forest, savannah). It aims to describe the overall character of the weed flora and botanical attributes, biological, and Phytosociological phytoecological of 299 species recorded. These species belong to 55 families whose predominant genera and species are Poaceae, Asteraceae, Fabaceae, Euphorbiaceae and Rubiaceae. The biological type of each identified species has built the biological spectrum characteristic of each vegetation as well as the M'Bahiakro department (synthetic spectrum). The agronomically important species is analyzed based on their relative frequency and abundance -dominance. The projection of cash on a diagram of infestation allowed to differentiate five species groups.

**KEYWORDS:** Biological type; infestation diagram; Côte d'Ivoire.

**RÉSUMÉ:** L'étude de l'enherbement des champs de maïs du département de M'Bahiakro, dans la région de Iffou de la Côte d'Ivoire, s'appuie sur 127 relevés floristiques réalisés dans les deux agrosystèmes (forêt, savane). Elle a pour objectif de décrire les caractères d'ensemble de la flore adventice ainsi que les attributs botaniques, biologiques, phytosociologiques et phytoécologiques des 299 espèces recensées. Ces espèces appartiennent à 55 familles dont les prépondérantes en genres et en espèces sont les Poaceae, Asteraceae, Fabaceae, Euphorbiaceae et Rubiaceae. Le type biologique de chaque espèce recensée a permis de construire le spectre biologique caractéristique de chaque végétation ainsi que celui du département de M'Bahiakro (spectre synthétique). L'importance agronomique des espèces est analysée à partir de leur fréquence relative et de leur abondance-dominance. La projection des espèces sur un diagramme d'infestation a permis de différencier cinq groupes d'espèces.

**MOTS-CLEFS:** Type biologique; diagramme d'infestation; Côte d'Ivoire.

## 1 INTRODUCTION

La production céréalière ivoirienne est largement déficitaire surtout au niveau du rendement du maïs produit malgré les efforts consentis par l'état de Côte d'Ivoire à travers le Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) pour l'amélioration des variétés. L'une des contraintes à la grande production céréalière est la concurrence des mauvaises herbes. Ces espèces sont nuisibles à tous les stades de développement de la culture jusqu'à la récolte dans les systèmes de production agricole. Elles absorbent les mêmes éléments nutritifs que les plantes cultivées et utilisent également les ressources comme l'eau, la lumière et l'espace qui auraient pu servir aux cultures. Ces adventices servent également d'hôtes ou réservoirs de prédateurs et exercent des phénomènes d'allélopathie sur les plantes cultivées. Tous ces caractères impactent le rendement et la qualité de la production des cultures [1], [2], [3].

En Côte d'Ivoire, dans les régions à forte production du maïs comme le département de M'Bahiakro, les agriculteurs enregistrent d'énormes pertes de rendement dues aux mauvaises herbes. La caractérisation des adventices majeures serait une solution idoine dans les mesures de lutte. Elle permettra la mise au point d'itinéraires techniques efficaces de désherbage qui va garantir de meilleurs rendements et de meilleures productions. C'est pourquoi, une étude intitulée «Importance relative des mauvaises de la culture du maïs dans la région de M'Bahiakro au centre-est de la Côte d'Ivoire.» est entreprise.

Dans ce contexte, l'identification et la connaissance du degré d'agressivité des adventices semblent indispensables. Le présent travail est effectué dans la région de M'Bahiakro soumis à deux types de végétation (savane et forêt). Il s'agira de caractériser l'importance relative et agronomique des adventices; notamment les plus représentatives dans la flore adventice du milieu d'étude.

## 2 MATÉRIEL ET MÉTHODES DE L'ÉTUDE

### 2.1 MATÉRIEL

Le matériel biologique de cette étude est constitué des différentes variétés de maïs sélectionnées (San Antonio de Chili et variété locale EV 8728), des variétés de maïs traditionnelles non sélectionnées et des adventices rencontrées dans les champs de maïs visités. Le matériel technique est constitué d'un GPS (Global Positioning System) qui a permis de mesurer les superficies exploitées. Enfin, Microsoft office 2010 est l'outil informatique qui a permis de faire le traitement de texte sur Word. La saisie et l'exploitation des données ont été réalisées à l'aide du tableur EXCEL. Le logiciel STATISTICA 7.1 a permis de faire les différentes analyses statistiques.

### 2.2 MÉTHODES

#### 2.2.1 INVENTAIRE FLORISTIQUE

L'inventaire des adventices a été effectué au cours d'un cycle cultural du maïs. Il a été réalisé selon la technique de tour de champ. Cette technique consiste à parcourir la parcelle dans différentes directions en notant la présence de chaque espèce rencontrée. Au cours de cette opération, une note d'abondance-dominance est attribuée à chaque espèce recensée selon l'échelle d'indices variant de 1 à 5 (Tableau I), utilisée par [4] qui est une adaptation de celle de [5]

*Tableau I: Échelle adoptée pour la quantification de l'enherbement*

Indices	Significations
1	Individus rares, peu abondants ou abondants, mais à recouvrement faible
2	Individus très abondants ou recouvrant 1/20 de la surface échantillonnée
3	Individus recouvrant ¼ à ½ de la surface, abondance quelconque
4	Individus recouvrant ½ à ¾ de la surface, abondance quelconque
5	Individus recouvrant plus de ¾ de la surface, abondance quelconque

#### 2.2.2 EXPLOITATION DES DONNÉES

##### 2.2.2.1 SPECTRE DES TYPES BIOLOGIQUES

Chaque espèce recensée est rangée dans sa famille taxonomique et affectée du type biologique (T.B.) auquel elle appartient. Le modèle de classification adopté est celui de [6], lui-même adapté du modèle de [7]. Les pourcentages des espèces des types biologiques calculés ont permis de déterminer les spectres biologiques aussi bien pour chaque type de végétation visitée que pour la localité de M'Bahiakro (spectre global ou spectre synthétique).

$$p.c. (TB) = \frac{\sum AD_{moy. \text{ des espèces du même (TB)}}}{\sum AD_{moy. \text{ de toutes les espèces}}} \times 100 \quad (1)$$

Avec, p.c. – pourcentage ; TB - type biologique ; AD<sub>moy</sub> - abondance-dominance moyenne.

Les types biologiques et les limites de la hauteur des bourgeons végétatifs de chaque type sont les suivantes : Mégaphanérophyte (MP), arbre de plus de 30 m de hauteur ; Mésophanérophyte (mP), arbre de 8 à 30 m de hauteur ; Microphanérophyte (mp), arbre de 2 à 8 m de hauteur ; Nanophanérophyte (np), arbuste de 25 cm à 2 m de hauteur ; Chaméphyte (Ch), espèce dont les bourgeons pérennes sont situés à moins de 25 cm du sol ; Hémicryptophyte (H), espèce dont les bourgeons sont situés sur le sol ou très près au-dessus ; Géophyte (G), espèce dont les bourgeons sont cachés dans le sol ; enfin les Thérophytes (Th), espèce annuelle qui passe la saison défavorable sous forme d'embryons en vie latente, protégés à l'intérieur de graines.

### 2.2.2.2 IMPORTANCE RELATIVE DES ADVENTICES MAJEURES

La classification des espèces en fonction de leur potentiel de nuisibilité est obtenue à partir du diagramme d'infestation. Ce diagramme est le positionnement des espèces sur un graphique où sont portées en abscisse les fréquences relatives des espèces dans un ensemble de relevé et leur abondance-dominance en ordonnée.

La fréquence absolue ou spécifique est le nombre (n) de fois qu'une espèce (e) est observée dans (N) relevés représentant un échantillonnage. La fréquence relative est le rapport de la fréquence absolue sur le nombre total de relevés. La fréquence centésimale (Fc) est la fréquence relative exprimée en pourcentage.

$$F_c = \frac{F_a(e)}{N} \times 100 \quad (2)$$

Avec, Fc - fréquence centésimale, N - nombre total de relevés, Fa – fréquence absolue.

L'abondance-dominance moyenne de l'espèce (e) est la somme des notes d'abondance dominance sur le nombre total de relevés (N).

$$AD \text{ moy } (e) = \frac{\sum AD \text{ de l'espèce } (e)}{N} \quad (3)$$

Avec, AD moy - abondance dominance moyenne, AD (e) - abondance-dominance moyenne de l'espèce.

Le diagramme d'infestation des espèces permet de différencier les groupes d'espèces selon leur degré d'infestation, donc leur importance agronomique [8], [4], [9], [10].

Les différents groupes d'espèces sont définis comme suit :

- les espèces à la fois fréquentes (fréquence > 0,5) et abondantes (A/D moy. > 1,5) constituent les « **mauvaises herbes majeures générales** » ;
- les espèces fréquentes, d'abondance moyenne (1,25 < A/D moy. < 1,5) sont dites « **mauvaises herbes potentielles générales** » ;
- les espèces fréquentes mais jamais abondantes (A/D moy. < 1,5), sont des espèces ubiquistes mais ne posant pas de problème particulier dans le contexte phytotechnique actuel. Ces dernières sont des adventices à surveiller du fait de leur grande distribution lors des pratiques culturales. On les appelle « **mauvaises herbes majeures régionales** » ; ce sont des espèces dont la présence est liée à un facteur écologique d'ordre régional. Il s'agit de la végétation originelle ou de l'environnement agricole [4];
- les espèces moyennement fréquentes (0,2 < fréquence < 0,5) à amplitude écologique large dont la présence est liée à un facteur écologique d'ordre régional (sol, climat, topographie) et abondante, appelées « **mauvaises herbes potentielles régionales** » ;
- les espèces fréquentes mais localement très abondantes ayant une amplitude écologique étroite sont appelées « **mauvaises herbes majeures locales** » ; elles deviennent une contrainte agronomique importante sur les parcelles cultivées dans la zone forestière ou savanicole ;

- les espèces peu fréquentes et peu abondantes sont des espèces rares, étrangères ou pionnières qualifiées de « **mauvaises herbes mineures** » ; elles ne constituent pas une nuisance pour les cultures de maïs. Il est cependant utile de débarrasser les champs de ces espèces, surtout à cause de la concurrence qu'elles peuvent engager avec la culture de maïs pour l'occupation de l'espace.

Il existe des niveaux intermédiaires entre le groupe des espèces « **mineures** » et celui des espèces « **majeures** » ; ce sont des espèces « **potentielles régionales** », « **régionales** » et « **potentielles locales** ». Dans cette étude, le terme « local » est utilisé pour désigner les adventices appartenant aux exploitations dans les différents types de végétation.

### 3 RÉSULTATS

#### 3.1 FLORE ADVENTICE DES CULTURES DE MAÏS

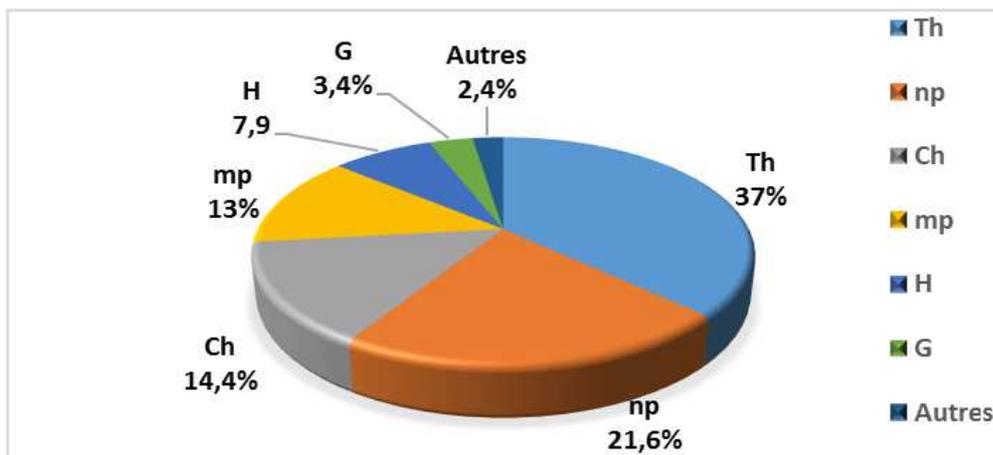
Un total de 127 relevés a été réalisé au cours desquels 299 espèces de mauvaises herbes ont été recensées à raison de 70 relevés en zone de savane et 57 en zone de forêt. Deux cents quatre-vingt-douze (292) espèces de mauvaises herbes ont été recensées en savane contre 262 en zone de forêt. La flore générale comprend 183 genres issus de 55 familles. La classe des Dicotylédones est la plus représentée avec 70,57 % des espèces, réparties en 140 genres et appartenant à 48 familles. Les Asteraceae et les Fabaceae sont représentées par 25 espèces chacune soit près de 16,72 % de la flore adventice. Les Monocotylédones comptent 87 espèces soit 29,10 %; elles sont dominées par les Poaceae avec 58 espèces, soit un taux de 19,40 % des adventices inventoriées. Les Ptéridophytes sont représentées par une seule espèce et un seul genre, soit 0,3 % de la flore des mauvaises herbes (Tableau II).

*Tableau III: Nombre d'espèces suivant les grands niveaux taxonomiques*

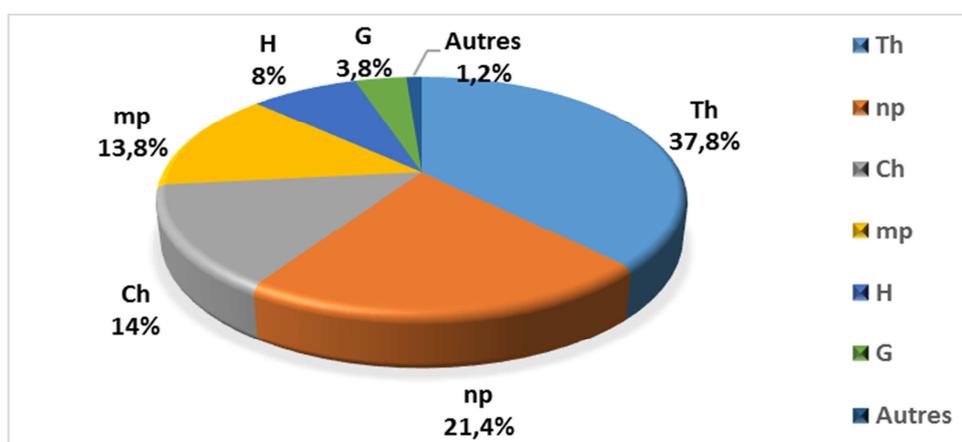
Classe	Genres		Espèces		Familles	
	Nombre	Proportion (%)	Nombre	Proportion (%)	Nombre	Proportion(%)
Dicotylédones	140	76,5	211	70,57	48	87,3
Monocotylédones	42	22,95	87	29,1	6	10,9
Ptéridophytes	1	0,54	1	0,33	1	1,81
Total	183	100	299	100	55	100

#### 3.2 SPECTRE DES TYPES BIOLOGIQUES

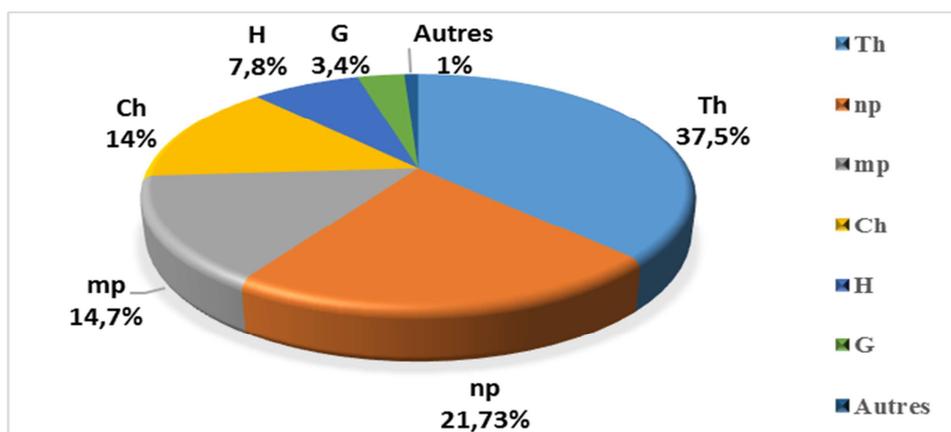
Les espèces inventoriées, au cours de l'étude, appartiennent à neuf types biologiques. Il s'agit des Mégaphanérophytes (MP), des Mésophanérophytes (mP), des Microphanérophytes (mp), des Nanophanérophytes (np), des Géophytes (G), des Chaméphytes (Ch), des Hémicryptophytes (H) et des Thérophytes (Th). La fig.1 représente la place occupée par chacun d'entre eux au sein des 3 spectres biologiques dont les deux (2) premiers correspondent respectivement aux deux (2) zones de végétation inventoriées, c'est-à-dire : forêt et savane. Le troisième spectre est la synthèse des deux (2) précédents correspondant à tout le département de M'Bahiakro. La même figure indique que dans les deux (2) zones inventoriées, tout comme au niveau du spectre synthétique, deux (2) types biologiques sont particulièrement dominants ; il s'agit des Thérophytes (Th) et des Nanophanérophytes (np) qui, dans tous les cas, contribuent ensemble pour au moins 59 %. En associant tous les Phanérophytes aux Thérophytes, on atteint une contribution cumulée moyenne de l'ordre de 73,93 %.



a : Savane



b: Forêt



c: Générale

Fig. 1. Spectres biologiques des adventices du maïs

Légende : Th – Thérophyte, np - Nanophanérophyte, mp - Microphanérophyte, Ch - Chaméphyte, G – Géophyte, H – Hémicryptophyte, Autres (MP - Mégaphanérophyte, mP - Mésophanérophyte).

### 3.3 FRÉQUENCES DES ADVENTICES

Dans le tableau III, sont prises en compte les espèces ayant une fréquence supérieure ou égale à 20 %. Ces espèces ne représentent que 12,37 % de l'effectif total. Les espèces ayant une fréquence inférieure à 20 % détiennent la plus grande proportion avec 87,63 % de l'effectif total.

**Tableau III: Espèces les plus fréquentes dans la culture de maïs**

NO	Espèces générales	Fréquence%
1	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	84,25
2	<i>Croton hirtus</i>	74,02
3	<i>Spigelia anthelmia</i>	63,78
4	<i>Bidens pilosa</i>	55,91
5	<i>Chromolaena odorata</i>	55,12
6	<i>Celosia trygina</i>	52,76
7	<i>Tridax procumbens</i>	46,46
8	<i>Ageratum conizoides</i>	43,31
9	<i>Imperata cylindrica</i>	41,73
10	<i>Boerhavia diffusa</i>	38,58
11	<i>Panicum laxum</i>	37,01
12	<i>Adenia gracilis</i>	34,65
13	<i>Cyrtococcum chaetophoron</i>	34,65
14	<i>Euphorbia heterophylla</i>	34,65
15	<i>Aristida hordeacea</i>	32,28
16	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	32,28
17	<i>Achyranthes aspera</i>	31,5
18	<i>Euphorbia hirta</i>	30,71
19	<i>Euphorbia forskalli</i>	29,92
20	<i>Acanthospermum hispidum</i>	29,13
21	<i>Adenia lobata</i>	28,35
22	<i>Commelina diffusa</i>	27,56
23	<i>Cyperus distans</i>	24,41
24	<i>Euphorbia convolvuloides</i>	24,41
25	<i>Bluema aurita</i>	23,62
26	<i>Centrosema pubescens</i>	23,62
27	<i>Cleome coeruleo-rosea</i>	22,83
28	<i>Setaria barbata</i>	22,83
29	<i>Ipomoea pes tigridis</i>	22,05
30	<i>Kyllinga erecta</i>	22,05
31	<i>Vernonia perrottetii</i>	22,05
32	<i>Pentodon pentandrus</i>	21,26
33	<i>Striga hermonthica</i>	21,26
34	<i>Aspilia Africana</i>	20,47

### 3.4 DEGRE D'INFESTATION DES MAUVAISES HERBES DANS LES CULTURES DU MAÏS

Les différentes espèces recensées dans les parcelles cultivées posent des problèmes d'enherbement dont l'ampleur est estimée par le potentiel de nuisibilité. Le diagramme d'infestation permet de classer ces espèces en fonction de leur degré de nuisibilité (Fig. 2). Son analyse a mis en évidence cinq (5) groupes d'espèces sur les neuf. Les différents groupes représentés sont les adventices majeures générales, les adventices potentielles générales, les adventices majeures locales, les adventices potentielles régionales et les adventices mineures. Le tableau IV donne un exemple de classification de certaines espèces dans leurs groupes respectifs.

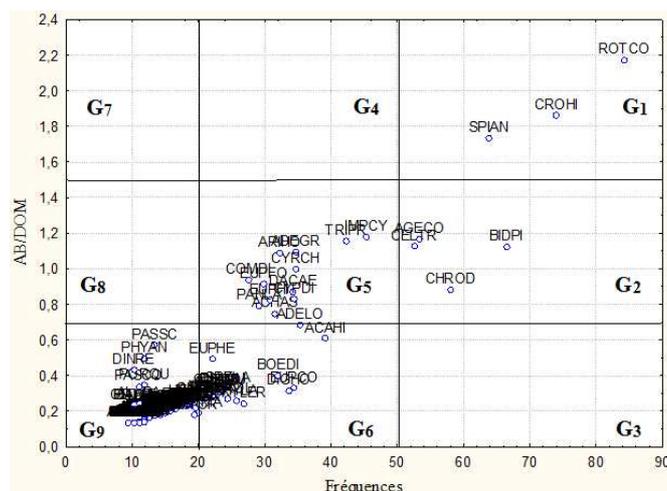


Fig. 2. Diagramme d'infestation des parcelles de maïs

Tableau IV: Répartition des espèces des parcelles cultivées en fonction de leur potentiel de nuisibilité dans le maïs.

Groupes d'adventices	Espèces générales
<b>G<sub>1</sub></b> : Mauvaises herbes majeures générales	<b>ROTCO</b> <i>Rottboellia cochinchinensis</i>
	<b>CROHI</b> <i>Croton hirtus</i>
	<b>SPIAN</b> <i>Spigelia anthelmia</i>
<b>G<sub>2</sub></b> : Mauvaises herbes potentielles générales	<b>BIDPI</b> <i>Bidens pilosa</i>
	<b>CHROD</b> <i>Chromolaena odorata</i>
	<b>AGECO</b> <i>Ageratum conyzoides</i>
<b>G<sub>5</sub></b> : mauvaises herbes majeures locales	<b>CELTR</b> <i>Celosia trigyna</i>
	<b>TRIPR</b> <i>Tridax procumbens</i>
	<b>IMPCY</b> <i>Imperata cylindrica</i>
	<b>ADELO</b> <i>Adenia lobata</i>
	<b>PANLA</b> <i>Panicum laxum</i>
	<b>CYPDI</b> <i>Cyperus distans</i>
	<b>EUPHI</b> <i>Euphorbia hirta</i>
<b>COMDI</b> <i>Commelina difusa</i>	
<b>G<sub>6</sub></b> : mauvaises herbes potentielles régionales	<b>ADEGR</b> <i>Adenia gracilis</i>
	<b>BOEDI</b> <i>Boerhavia diffusa</i>
	<b>EUPHE</b> <i>Euphorbia heterophylla</i>
	<b>EUPCO</b> <i>Euphorbia convolvuloides</i>
	<b>CENPU</b> <i>Centrosema pubescens</i>
	<b>SETBA</b> <i>Setaria barbata</i>
	<b>KYLER</b> <i>Kyllinga erecta</i>
<b>PENPE</b> <i>Pentodon pentandrus</i>	
<b>G<sub>9</sub></b> : Mauvaises herbes mineures	<b>ARIHO</b> <i>Aristida hordeacea</i>
	<b>ASPAF</b> <i>Aspilia Africana</i>
	<b>PANMA</b> <i>Panicum maximum</i>
	<b>COROL</b> <i>Corchorus olitorius</i>
	<b>ISCRU</b> <i>Ischaemum rugosum</i>
	<b>SPOFE</b> <i>Sporobolus festivus</i>
	<b>ANTTO</b> <i>Antiaris toxicaria</i>
<b>ANCDI</b> <i>Anchomanes difformis</i>	
<b>AMASP</b> <i>Amaranthus spinosus</i>	
<b>ANDGA</b> <i>Andropogon gayanus</i>	

Dans le groupe 1, sont classées les adventices majeures générales, représentées par trois (3) espèces, *Rottboellia cochinchinensis*, *Croton hirtus* et *Spigelia anthelmia*. Elles sont rencontrées dans presque toutes les parcelles cultivées aussi bien en forêt qu'en savane. Ce sont les espèces les plus nuisibles des parcelles inventoriées. Ces plantes peuvent causer d'importants dégâts sur la production du maïs en cas de désherbage tardif.

Les adventices du groupe 2, sont retrouvées dans presque tous les relevés avec une abondance moyenne. Ce sont les mauvaises herbes potentielles générales qui ne présentent pas, dans la majorité des cas, trop de gênes pour les cultures. Toutefois, certaines sont rencontrées en peuplement très abondant dans quelques parcelles. Ce sont, en l'occurrence, *Chromolaena odorata* et *Celosia trigyna* dans les parcelles situées en zone forestière ; *Ageratum conizoides* et *Bidens pilosa* dans certaines parcelles cultivées en zone de savane.

Le groupe 5 correspond aux mauvaises herbes majeures locales. Ce sont des espèces qui ont une fréquence et une abondance régulièrement moyenne. C'est le cas de *Tridax procumbens*, *Adenia lobata*, *Panicum laxum*, *Imperata cylindrica*, *Euphorbia hirta* et *Commelina difusa*. Mais, *Imperata cylindrica* est rencontrée dans quelques unes des parcelles situées dans la zone de savane et *Panicum laxum* en zone forestière; elles se retrouvent très abondantes et dans ce cas, elles prennent le statut de dominantes.

Le groupe 6 est celui des mauvaises herbes potentielles régionales qui ont été régulièrement rencontrées, mais à faible abondance. Cependant, certaines adventices ont présenté une abondance moyenne dans les parcelles situées en zone savicole comme en forêt. Ce sont *Boerhavia diffusa*, *Centrosema pubescens*, *Setaria barbata*, *Kyllinga erecta*, *Euphorbia heterophylla*, *Aristida hordeacea*, *Euphorbia convolvuloides* et *Kyllinga erecta*.

Enfin, le groupe 9 renferme les mauvaises herbes mineures. Dans ce groupe, se classent toutes les espèces ligneuses et certaines herbacées telles que *Antiaris toxicaria*, *Panicum maximum*, *Ipomoea mauritiana*, *Amaranthus spinosus*, *Anchomanes difformis*, *Andropogon gayanus*, etc. Les groupes 3; 4; 7 et 8 qui sont respectivement les adventices générales, majeures régionales, régionales et potentielles locales ne comptent aucun représentant.

## 4 DISCUSSION

### 4.1 DIVERSITE FLORISTIQUE DE LA VEGETATION ADVENTICE DES MAÏSCULTURES

La présente étude nous a permis d'établir une liste des espèces de mauvaises herbes de la localité de M'Bahiakro. La flore adventice des parcelles cultivées est très diversifiée. Elle se caractérise par une grande richesse générique de 183 genres et spécifique de 299 espèces. Nous avons inventorié un nombre important d'adventices, car notre milieu de travail est typiquement paysan. Les itinéraires techniques de lutte contre les mauvaises herbes chez ces paysans sont traditionnels, donc favorables à la prolifération des adventices contrairement aux modes d'entretien des parcelles dans les exploitations industrielles. En effet, dans les plantations industrielles le contrôle de l'enherbement est assuré par l'usage intensif et régulier d'herbicides. L'utilisation de ces désherbants chimiques réduit les contingents floristiques par le phénomène de sélection, si bien que les flores recensées sont peu diversifiées.

Les familles Botaniques constituées des Poaceae, Asteraceae, Fabaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Cyperaceae, Amaranthaceae, Convolvulaceae, Solanaceae et Commelinaceae présentent une importance relative en nombre d'espèces de notre flore. Dans l'ensemble des espèces inventoriées, huit familles botaniques figurent parmi les familles d'adventices considérées par [11] comme familles de mauvaises herbes mondiales. Il s'agit des Euphorbiaceae, Malvaceae, Asteraceae, Poaceae, Cyperaceae, Convolvulaceae, Fabaceae, Polygonaceae, Amaranthaceae et Solanaceae. La famille des Poaceae est la plus représentée avec 28,85 % des espèces de la flore inventoriée. Cela s'explique d'une part, par la présence de plusieurs parcelles en zone de savane et de nombreuses autres en milieu forestier en reconstitution d'autre part. Aussi, les milieux de culture du maïs sont des zones ouvertes si bien que la dispersion des espèces surtout herbacées y est très développée, ce qui explique la forte présence des Poaceae. La prédominance de ces familles est donc liée à leur adaptation aux différents milieux [12].

Quatre types biologiques caractérisent la flore adventice de M'Bahiakro. Il s'agit des Thérophytes, Nanophanérophytes, Microphanérophytes et Chaméphytes. Quelles que soient les listes floristiques établies dans les différentes zones (forêt-savane), la prédominance des thérophytes et des nanophanérophytes est remarquable. Ces deux types biologiques sont les premiers à se mettre en place dans les parcelles cultivées. Cette situation peut s'expliquer par deux faits contradictoires dans les pratiques agricoles d'Afrique intertropicale. En général, les premiers travaux de préparation des parcelles à cultiver (labours ou sarclages) favorisent le développement des Thérophytes et des Nanophanérophytes, alors que la plupart des adventices appartenant aux autres types biologiques, notamment les Mésophanérophytes, les Microphanérophytes et les Géophytes, sont très vite éliminées [13], [12], [14], [15]. Les Thérophytes prédominent avec une proportion de plus de 37 %

de la flore inventoriée. Ce type biologique qui est assez bien représenté dans les milieux de savane est présent sous forme de plants ou de semences.

Ainsi, de nombreux travaux réalisés en zone de savane ou dans le domaine soudano-sahélien montre cette représentativité des thérophytes. Il faut toutefois signaler que quelques résultats contradictoires ont été obtenus. C'est le cas de [16] au nord de la Côte d'Ivoire avec 37 % de thérophytes. En revanche, [17] et [18] ont observé à la lisière forêt-savane plus de 75 % de Thérophytes. Les mêmes observations ont été faites par plusieurs auteurs notamment [9] en zone cotonnière avec une proportion de plus de 60 % dans le nord de la Côte d'Ivoire; [8] au Burkina Faso avec 84 %; [4] en climat soudano-sahélien au Cameroun avec 93 % et [19] avec plus de 70 % dans le secteur soudanais en Côte d'Ivoire. Ces espèces profitent des premières pluies pour germer. Elles accomplissent leur cycle avant la sécheresse et passent cette période à l'état de graine [20].

C'est ainsi que [21] explique l'abondance des Thérophytes par la forte représentativité des habitats à immersion saisonnière, propices au développement de plantes annuelles à germination et croissance rapides. Selon [22], ce fort taux de Thérophytes indique des habitats culturaux souvent perturbés par des interventions agronomiques. Quant à [12], [14], il soutient que le travail du sol répété tend à éliminer les espèces pérennes au profit des Thérophytes. De plus, cette dynamique exceptionnelle des Thérophytes est d'autant plus accrue que la parcelle cultivée est bien exposée au soleil, car la plupart de ces plantes sont des espèces héliophiles [13], [23]. Aussi, l'abondance des Thérophytes s'expliquerait aussi par les divergences climatiques entre différents milieux d'étude. Cette prédominance des Thérophytes est liée à la grande durée et à la forte intensité de la saison sèche qui caractérise le climat des zones soudanaises [4]. C'est pourquoi [24], les qualifie de stade ultime de l'évolution végétale dans les milieux arides et anthropisés. Le maïs étant une plante héliophile, la proportion non négligeable des Thérophytes dans les parcelles cultivées est liée à la grande ouverture des milieux de culture, à l'architecture des plants de maïs, et aussi aux nombres élevés des espèces héliophiles dans les zones tropicales. Ces herbacées secondaires sont reconnues comme des plantes qui profitent de la moindre ouverture dans la forêt ou des moindres défrichements pour s'installer. C'est pourquoi les Thérophytes sont considérés comme des éléments éphémères destinés à combler les espaces libres [25]. La plupart des Mégaphanérophytes et des Mésophanérophytes rencontrés dans nos parcelles, proviennent de rejets de souches, suite aux abattages effectués avant la mise en place des cultures. Les plantations sont, en général, établies sur des espaces issus de défrichement de formations végétales existantes avant leur mise en valeur. En outre, après la récolte du maïs, les parcelles sont délaissées pendant plus d'une année sous forme de jachère, pour une production prochaine. Cette pratique culturale est à la base de régénération de plants de ces Mégaphanérophytes et Mésophanérophytes, issus des souches ou des semences antérieurement enfouies. Les Microphanérophytes et les Chaméphytes ont une proportion moyenne de 28,7 %. Les Géophytes, faiblement représentés dans ce travail (3,4 %) se maintiennent grâce à leurs organes végétatifs.

#### **4.2 NUISIBILITÉ DES MAUVAISES HERBES**

Les adventices majeures générales rencontrées aussi bien dans la zone de savane qu'en zone de forêt, sont *Rottboellia cochinchinensis*, *Croton hirtus* et *Spigelia anthelmia*. Elles sont les plus fréquentes et les plus abondantes dans le département de M'Bahiakro. *R. cochinchinensis* est une adventice citée parmi les 18 mauvaises herbes les plus infestantes de plusieurs cultures dans le monde. Selon [26], cette espèce cause des dommages importants dans les cultures de canne à sucre et les céréales. De même, elle affecte les récoltes de soja, coton, de sorgho et de riz [27], [28] et [29] où selon les niveaux d'infestation, elle peut entraîner des pertes de rendement de l'ordre de 100 % à cause de son caractère compétitif. Nos résultats sont également proches de ceux de [30], qui ont signalé la nuisance de *R. cochinchinensis* dans la culture de maïs au Venezuela. [16] l'ont trouvée significativement présente dans la culture du coton dans la région des Savanes, au Nord de la Côte d'Ivoire. Elle constitue, dans cette zone, avec *Euphorbia heterophylla*, les deux espèces les plus nuisibles. Selon [31], l'ubiquité de *R. cochinchinensis* est liée à son aptitude à se développer sur presque tous les types de sol, et à l'intensification des cultures.

L'appartenance de *R. cochinchinensis*, *C. hirtus* et *S. anthelmia*, au groupe des mauvaises herbes majeures générales, serait liée à leur production importante de semences et à leur pouvoir germinatif. Ces plantes sont toutes des espèces annuelles, se reproduisant par graines. Les données rapportées sur le nombre de graines produites par plante de *R. cochinchinensis* varient suivant les régions. Au Costa Rica, [32] ont estimé sa production de graines à environ 10 000 graines par mètre carré. Ces auteurs ont compté entre 570 et 730 graines sur une seule plante de *R. cochinchinensis* poussant isolément. [33] ont rapporté qu'une seule plante de *R. cochinchinensis* peut produire entre 2200 et 16500 graines. *R. cochinchinensis* se reproduit exclusivement, par les graines qui sont disséminées par l'eau, les machineries agricoles et les oiseaux. Ces graines sont dormantes pendant la dispersion et germent préférentiellement en surface [31]. Toutes ces aptitudes lui confèrent une capacité de nuisance importante. [34] a estimé une perte de rendement de 89,28 % en culture de maïs. Selon [26], les infestations par *R. cochinchinensis* peuvent entraîner jusqu'à 80 % de perte de cultures ou même

l'abandon de terres agricoles. Sur de longues distances, la principale forme de dissémination demeure la contamination des semences des cultures. *Spigelia anthelmia* est, une espèce annuelle, qui se multiplie uniquement par graines. Un fruit peut produire jusqu'à 10 graines par loge de semences [26]. La dispersion de ces semences est assurée par l'eau et le vent, et la moitié de celles-ci est capable de germer juste après la dissémination [31]. *Croton hirtus* se distingue dans la partie forestière comme la mauvaise herbe la plus préoccupante pour le maïs. La plante a une capacité de production progressive et abondante de graines (floraison et fructification) durant toute l'année. Cette aptitude lui permet de peupler en fortes colonies les milieux où elle se développe, formant parfois une population pure sur plusieurs mètres carrés. De plus, les graines de *C. hirtus* présentent une dormance d'environ 5 à 6 mois [35]. Selon ces auteurs, la production abondante de graines durant toute l'année contribue, sans doute, à favoriser la prolifération de cette espèce rudérale dans la flore adventice des parcelles cultivées.

## 5 CONCLUSION

Les investigations conduites dans les cultures maïsicoles de M'Bahiakro dans la région du Iffou, ont permis de recenser 299 espèces d'adventices sur l'ensemble du département parcouru. Ces taxons sont répartis entre 183 genres et 55 familles. Les Dicotylédones sont dominantes avec 211 espèces, les Asteraceae et Fabaceae y sont majoritaires avec chacune 25 espèces. Les Monocotylédones comprennent 87 espèces, principalement représentées par les Poaceae qui totalisent 58 espèces. Le spectre biologique pour l'ensemble des espèces est dominé par les Thérophytes avec un taux de 37,45%. Les résultats obtenus indiquent que *Rottboellia cochinchinensis*, *Croton hirtus* et *Spigelia anthelmia* ont respectivement une fréquence centésimale (Fc) de 84,25%, 74,02% et 63,78%. Elles sont donc les plus remarquables parmi les composantes de la flore et de la végétation adventice de la culture du maïs dans cette zone. Ces espèces sont toutes des Thérophytes donc mieux adaptées à l'environnement agricole.

Par ailleurs, le diagramme d'infestation indique que les espèces *Rottboellia cochinchinensis*, *Croton hirtus* et *Spigelia anthelmia* appartiennent au groupe des mauvaises herbes majeures générales. Elles s'adaptent donc parfaitement aux systèmes culturaux et pratiquement tous les milieux écologiques.

## REFERENCES

- [1] W. Koch, M. E. Beshir, R. Unterladstatter, Crop losses due to weeds. Improving weed management. *FAO Plant Production and Protection Paper. Rome 6-10 septembre, 1982, 44*. pp. 153-165, 1982.
- [2] Orkwor G. C., Problems of weed control in mixed cropping systems in the least developed countries (LDCs). C.R. IIème Conf. Bis. SOAM/WAWSS. Abidjan: 95-13, 1983.
- [3] J.P. Caussanel, Nuisibilité et seuil de nuisibilité des mauvaises herbes dans une culture annuelle: relation de concurrence bispécifique. *Agronomie*, vol. 9, pp 219-240, 1989.
- [4] Le Bourgeois T., Les mauvaises herbes dans la rotation cotonnière au Nord-Cameroun (Afrique Centrale). Thèse de doctorat, Université de Montpellier II, Sciences et Techniques du Languedoc, 249 p, 1993.
- [5] Braun-Blanquet J., Plant sociology. The study of plant communities (English translation of "pflanzensoziologie" by G. D. Fuller and H. S. Conard). University of Chicago (USA), 439 p, 1932.
- [6] Aké Assi L., Flore de la Côte d'Ivoire. Etude descriptive et biogéographique, avec quelques notes ethnobotaniques. Thèse de Doctorat d'Etat, Université d'Abidjan, Côte d'Ivoire. 6 vol., 1206 p, 1984.
- [7] S. Raunkiaer, Types biologiques pour la géographie botanique. *Bull. Acad. R. Sc. Danemark*, 5; pp. 347-437, 1905.
- [8] Traoré H., Influence des facteurs agro-écologiques sur la constitution des communautés des adventices des principales cultures céréalières (sorgho, mil, maïs) du Burkina Faso. Thèse doctorat, USTL, Montpellier II, 180 pages + annexes, 1991.
- [9] Ipou Ipou J., 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 ; 195 pages, 2005.
- [10] Touré A., Flore et la végétation adventice des cultures mises en place dans la forêt classée de Sanaimbo et des agroécosystèmes environnants dans la région de N'Zi- Comoé; Centre Est de la Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat de l'Université de Cocody-Abidjan. Spé. Ecol. Végét., Opt. Malherbologie, 172 p, 2009.
- [11] Akobundu I. U., Weed Sciences in tropics. Principles and practices. Wiley, Chichester, UK, 522 p, 1987.
- [12] Maillet J., Évolution de la flore adventice dans le montpellierais sous la pression des techniques culturales. Thèse DDI, USTL, Montpellier, 20 pages + annexes, 1981.
- [13] Aman Kadio G., Inventaire floristique dans une parcelle de forêt défrichée. *Mém. D.E.A. Fac. Sc. Univers. d'Abidjan* ; 50 p, 1973.
- [14] Maillet J., Constitution et dynamique des communautés de mauvaises herbes des vignes de France et des rizières de Camargue. Thèse d'état, USTL, Montpellier, 179 p + annexes, 1992.

- [15] Ipou Ipou J., Importance relative d'*Euphorbia heterophylla* L. (Euphorbiaceae) dans la végétation adventice des systèmes culturaux à base cotonniers, dans le Worodougou, en Côte d'Ivoire. 79 p, 2000.
- [16] G. Aman Kadio, J. Ipou Ipou, Y. Touré, La flore des adventices des cultures cotonnières de la région du Worodougou, au Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire. *Agron. Afr.*, XVI(1) ; pp. 16-14, 2004.
- [17] Hoffmann G., Caractérisation de la flore adventice de deux villages du terroir de Katiola (Côte d'Ivoire). Mémoire IAT ESAT- CNEARC- Montpellier, 51 p, 1986.
- [18] Traoré K., Etude comparée de la flore adventice des agro-écosystèmes du palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq. (Arecaceae)), en basse Côte d'Ivoire: cas du domaine de la Mé et de Dabou. Thèse de Doctorat de l'Université de Cocody-Abidjan. Spé. Ecol. Végét., Opt. Malherbologie; 166 p, 2007.
- [19] Boraud N. K. M., Etude floristique et phytoécologique des adventices des complexes sucriers de Ferké 1 et 2 de Borotoukoro et de Zuénoula, en Côte d'Ivoire. Thèse de spécialité UFR Biosciences Université Cocody, Abidjan (Côte d'Ivoire), 181 p, 2000.
- [20] Benarab H., Contribution à l'étude des mauvaises herbes des vergers de la région nord de Sétif. Thèse de Mag. Univ., Ferhat Abbas, Sétif, 66 p, 2008.
- [21] Hammada S., Thèse de Doctorat d'Etat en sciences, Université Mohammed V-Agdal, Faculté des Sciences, Rabat 199 p, 2007.
- [22] Fenni M., Étude des mauvaises herbes céréales d'hiver des Hautes Plaines Constantinoises. Écologie, dynamique, phénologie et biologie des Bromes. Thèse Doc. Es Sci., UFA Sétif, 165 p, 2003.
- [23] Aman Kadio G., 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 spécialité. Fac. Sc.et Tech. Univ. Abidjan, Côte d'Ivoire.* 194 p, 1978a.
- [24] R. Nègre, Les Thérophytes. *Bulletin de la société botanique de France*, 92-108 p, 1966.
- [25] Sillans R., Les savanes de l'Afrique Centrale. Essai sur la physionomie, la structure et le dynamisme des formations végétales ligneuses des régions sèches de la République Centrafricaine Paris, Ed. Lecchevalier et ill., 423p, 1958.
- [26] Holm R. G., Plucknett D. L., Pancho J. V. et Herberger J.P., The world's worst weeds distribution and biology. East west center. University press of Hawaii, Honolulu, Hawaii. 609 p, 1977.
- [27] R. Lencse & J. Griffin, Itchgrass (*Rottboellia cochinchinensis*) interference in sugarcane (*Saccharum* sp.). *Weed Technology*. 5: pp 396-399, 1991.
- [28] R. Milloholon, Effect of itchgrass (*Rottboellia cochinchinensis*) interference on growth of sugarcane (*Saccharum* spp. Hybrids). *Weed Science*. 40: pp 48-53, 1992.
- [29] R. Strahan, G. James, R. Daniel & D. Miller, Interference between *Rottboellia cochinchinensis* and *Zea mays*. *Weed Science*. 48: pp 205- 211, 2000.
- [30] A. Anzalone, L. Meléndez, & Y. A. Gamez, Assessment of the influence of *Rottboellia cochinchinensis* on corn (*Zea mays* L.) through an additive method. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 2006, 23: pp 373-382, 2006.
- [31] Le Bourgeois T. et Merlier H., Adventrop. Les adventices d'Afrique soudano-sahélienne. Montpellier, France, CIRAD-CA éditeur, 640 p, 1995.
- [32] M. C. Smith, B. E. Valverde, A. Merayo & J. F. Fonseca, Integrated management of itchgrass in a corn cropping system: Modelling the effect of control tactics. *Weed Sci*. 49: pp 123-134, 2001.
- [33] D. Hall and D. Patterson, Itchgrass- Stop the trains? *Weed Technology*. 6: pp 239-241, 1992.
- [34] Mahamane A., Effet de la densité de *Rottboellia cochinchinensis* (Loureiro) W. Clayton (Poaceae) sur le maïs à M'Bahiakro (centre-est de la Côte d'Ivoire). *Mémoire de DEA*. 51p, 2013.
- [35] L. Pauwels & H. Breyne, Deux espèces rudérales nouvelles pour la Flore du Zaïre: *Croton hirtus* L'Hérit. (Euphorbiaceae) et *Eupatorium odoratum* L. (Compositae). *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. Bull. Nat. Plantentuin Belg.* (31-12-1978) 48: pp 433-435, 1978.