

Flore adventices des bananeraies du Sud-Est Sénégal: Caractérisation de la flore et niveau d'infestation des espèces

S. L. KA¹, R. MBALLO², M. R. N. ONDOUA³, G. KANFANY⁴, A. A. CAMARA¹, K. NOBA¹

(Reçu le 24/10/2022; Accepté le 10/11/2022)

Résumé

Au Sénégal, la banane est essentiellement produite dans les zones Sud-Est. Cependant, cette production de banane ne couvre que la moitié des besoins de consommations du pays qui continue à dépendre des importations à cause entre autres de l'absence de maîtrise des facteurs de production. Cette étude a été réalisée dans le but de caractériser la structure de la flore adventice de la banane en Haute Casamance et au Sénégal oriental. Des relevés ont été effectués dans des parcelles suivant la méthode des diagonales dans des quadrats de 50 cm de côté. Les résultats montrent que la flore adventice dans les bananeraies est composée de 76 espèces appartenant à 56 genres et 18 familles. Cette flore est constituée à 86% d'espèces annuelles contre 14% d'espèces à caractères pérennes. Les familles des Poaceae, des Fabaceae et des Malvaceae sont les mieux représentées et cumulent près de la moitié des espèces recensées. L'évaluation de la valeur écologique des espèces (IVI index) a ressorti que *Commelina benghalensis*, *Cyperus rotundus*, *Euphorbia heterophylla* sont les espèces les plus infestantes dans les plantations de bananeraies. En plus de leur nuisibilité directe, ces trois espèces, en compagnie du *Croton hirtus* sont reconnues comme étant des hôtes alternatifs de nombreux pathogènes notamment le virus de la mosaïque du concombre (CMV), le virus du PVMY et le virus du PVMV. Cependant, la majorité des espèces ont une fréquence et un recouvrement faibles même si certaines d'entre-elles comme *Croton hirtus* sont à surveiller afin de limiter leur expansion. En effet, elles sont envahissantes dans certaines zones et/ou culture et résistent à la plupart des herbicides de post-levée actuellement vulgarisés. Cette étude préliminaire des adventices de la banane au Sénégal est utile et nécessaire pour planifier des approches de lutte intégrée des adventices en tenant compte du travail du sol, de l'utilisation des herbicides, de la fertilisation et des variétés.

Mots-clés: Bananeraie, Adventices, Recouvrement, IVI index, Sud-Est Sénégal

Weed flora of banana in south eastern Senegal: characterization of the flora and the level of infestation

Abstract

In Senegal, bananas are mainly produced in the Southeastern areas. The production is low compared to the needs of the population because of several factors. This study aims to contribute to the knowledge of the floristic composition and diversity of weeds of banana in southern part of Senegal. In the assessed orchards, 76 weed species belong to 56 genera and 18 families were identified. Dicotyledons were the most important form representing 68 % of weed species. Fabaceae, Poaceae and Malvaceae were the most represented botanical families with more than half of the identified species. Spectrum analysis indicated that the flora is largely dominated by annual species, which represent 86% of the flora. The evaluation of the ecological value of species (IVI index) showed that *Commelina benghalensis*, *Cyperus rotundus*, *Euphorbia heterophylla* are the most noxious species in banana plantations. In addition to their direct harmfulness, these three species, along with *Croton hirtus*, are known as alternative hosts for many pathogens, particularly cucumber mosaic virus (CMV), PVMY and PVMV viruses. However, the majority of species have a low frequency and coverage even if some of them, such as *Croton hirtus*, should be monitored in order to limit their expansion. In fact, they are invasive in some areas and/or crops and are resistant to most herbicides. Knowing these target species is essential before any integrated weed management strategies for increasing banana yield under sudanian conditions of South Eastern Senegal.

Keywords: Banana plantation, Weeds, Noxious, IVI index, South-Eastern Senegal

INTRODUCTION

La banane est cultivée dans plus de 130 États et territoire du monde, principalement pour son fruit et dans une moindre mesure pour fabriquer des fibres, du vin et de la bière ou comme plante ornementale (Atlasocio, 2022). La production mondiale de la banane est estimée à 131,7 millions de tonnes en 2021 avec en tête des pays producteurs la Chine, l'Inde, l'Indonésie, le Brésil et l'Équateur (FAO, 2022). En moyenne, 90% des exportations de banane proviennent de l'Amérique Centrale, de l'Amérique du Sud et des Philippines alors que les productions chinoises et indiennes sont exclusivement destinées à la consommation domestique (FAO, 2022).

Avec une production annuelle de plus de 4 millions de tonnes, l'Angola est le premier pays africain producteur de banane et le 8^e mondial. Le Sénégal est classé au 73^e rang mondial avec une production annuelle de 36 500 tonnes (ANSD, 2022; FAO, 2022). Cette production est essentiel-

lement localisée en zone Sud (régions de Kolda et Sédhiou) et Sud-Est (Tambacounda), même si des îlots de production se retrouvent le long de la vallée du fleuve Sénégal. Dans cette partie du pays, on note une prédominance des sols ferrugineux tropicaux et des lithosols sur les plateaux et versants, et des sols hydromorphes dans les zones alluviales des fleuves Casamance et Gambie (CSE, 2009). Leur texture argilo-limoneuse riche en matière organique et en sels minéraux les rend favorables à la culture du bananier dont le système racinaire est peu pénétrant (Badji, 2013).

Au Sud-Est du Sénégal, le bananier est cultivé sur plus de 1 000 ha et cette superficie fournit les 4/5 de la production nationale qui est passée de 5 000 tonnes de bananes en 1986, à 16 000 en 2003 mais stagne autour de 35 000 depuis près d'une décennies (Badji, 2013; ANSD, 2022; FAO, 2022). Il est conduit en culture irriguée et est uniquement destinée au marché national dont il est loin de couvrir les besoins annuels estimés à près de 100 000 tonnes (ANSD, 2022).

¹ Département de Biologie Végétale, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal

² Centre de Recherches Agronomiques de Saint-Louis, Sénégal

³ Agence Canadienne d'Inspection des Aliments, Ottawa, Ontario, Canada

⁴ Université Gaston Berger de Saint-louis, Sénégal

En effet, plusieurs facteurs concourent à la faiblesse de cette production, dont entre autres les aléas climatiques (vent, température, etc.), les facteurs biotiques (insectes et maladies) et la croissance médiocre des rejets (Keita *et al.*, 2018). Cependant, les adventices pourraient être aussi un frein à l'amélioration de la productivité des bananeraies. En effet, le système racinaire du bananier étant superficiel, cette culture est particulièrement sensible à la concurrence des adventices pour l'alimentation hydrique et minérale qui se traduit par un retard dans le cycle végétatif des bananiers et une baisse du poids moyen des régimes (Lassoudière et Pinon, 1972). Selon Champion (1979) cité par Achard (2016), c'est sur jeune plantation que la croissance des adventices est le plus dommageable car elles exercent une forte compétition, qui induit des retards de développement.

Au Sénégal, l'impact des adventices sur la productivité du bananier est encore méconnu car les études sur la composition de la flore adventice et de son évolution, préalables à l'amélioration des techniques de lutte sont inexistantes. C'est ainsi que la présente étude se fixe comme objectifs de caractériser la flore adventice des bananeraies du Sud-Est du Sénégal et de ressortir le pool des espèces les plus problématiques à travers la détermination de la valeur écologique des espèces.

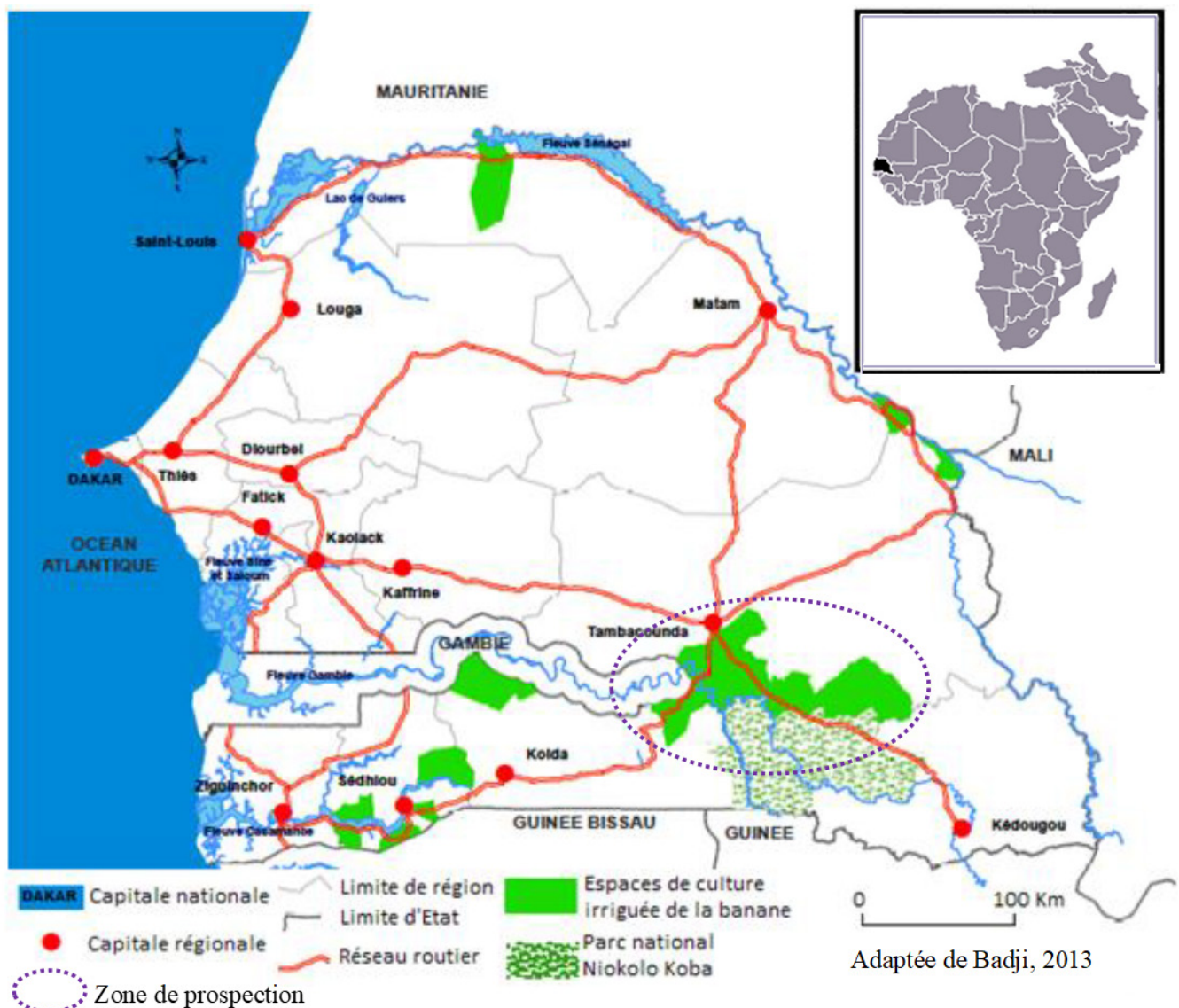
MATÉRIEL ET MÉTHODE

Site d'étude

La zone d'étude est située dans le sud-est du pays le long du fleuve Gambie à la frontière entre la partie supérieure de la Casamance naturelle et le sud de la région de Tambacounda. Cette zone agroécologique est caractérisée par un climat de type soudanien avec alternance d'une saison pluvieuse de quatre mois et d'une saison sèche de huit mois. La pluviométrie moyenne annuelle est de 800 millimètres avec une forte variabilité au cours des années. Durant l'hivernage, les besoins en eau de la banane estimées entre 9,5 et 25 l/j sont assurés par les pluies (Champion, 1960). Cependant, les bananeraies sont munies de système d'irrigation pour couvrir la longue saison sèche (fin octobre-juin) à partir des fleuves (Gambie, Tiangol, etc.) et des aquifères.

Méthode

L'enherbement dans les bananeraies du sud-est a été étudiée à partir de relevés. La superficie d'une station de relevés était en moyenne de 1 hectare. Dans chaque parcelle, les relevés ont été effectués suivant le motif en M. Il s'agit d'arpenter de 25 pas le bord du champ et de tourner à l'angle droit vers l'intérieur du champ et marchez 25 pas. L'échan-



tillonnage commence à ce stade et va suivre un motif en diagonale. Les relevés sont été effectués dans cinq placettes de 50 cm × 50 cm (soit 0,25 m²) placées près des angles et du centre de chaque parcelle suivant les diagonales.

Collecte et analyse des données

La Richesse spécifique: la richesse spécifique est le nombre total d'espèces présentes sur un site donné à un moment donné.

Fréquence (Fr): la fréquence représente le nombre de champ dans lesquels l'espèce apparaît sur le nombre total de champs échantillonnés. Elle donne une indication sur la distribution spatiale d'une espèce donnée. $F_k = \frac{\sum Y_i}{n} * 100$ où F_k = fréquence de l'espèce k; Y_i = présence (1) ou absence (0) de l'espèce k dans le champ i; n = nombre de champs échantillonnés.

Densité relative (Dr): permet d'évaluer la densité de chaque espèce en rapportant son nombre d'individu sur le nombre total des individus de l'échantillon considéré. $Dr = \frac{\sum Z_j}{n} * 4$ où Z_j = nombre d'individus de l'espèce j considéré; n = nombre total d'individus recensés.

Abondance relative (Ar): elle évalue le nombre d'individus d'une espèce donnée par unité de surface par rapport au nombre total d'individus de toutes les espèces dénombrées. $Ar = \frac{Abondance_i}{\sum Abondance} * 4$ avec $Abondance_i = \frac{Z_i}{F_i}$ Z_j = nombre d'individus de l'espèce j considérée; F_a = fréquence absolue de l'espèce j.

Indice de Valeur d'Importance des espèces (IVI): Mis au point par Curtis et Macintosh (1950), l'indice est la somme de la fréquence relative, la densité relative et la dominance relative. Il est une expression synthétique et quantifiée de l'importance d'une espèce dans un peuplement. Pour une interprétation plus facile de l'IVI, Lindsey (1956) cité par Labat (1995) l'a exprimé en pourcentage (%) en le définissant comme la moyenne arithmétique, pour l'espèce i, de la densité relative (Dr), la fréquence relative (Fr) et la dominance relative (Domr).

$$IVI = Dr + Fr + Ar$$

RÉSULTATS

Structure taxonomique des adventices de bananeraies

L'inventaire a permis de répertorier 76 espèces appartenant à 56 genres et 18 familles (Tableau 1). Les dicotylédones sont largement majoritaires avec 52 espèces appartenant 38 genres et 15 familles alors que les monocotylédones renferment 24 espèces appartenant 18 genres et 3 familles. Les familles des Poaceae (15 espèces), des Fabaceae (12 espèces) et des Malvaceae (9 espèces) sont les mieux représentées et cumulent près de la moitié des adventices recensées dans les bananeraies. Elles sont suivies par les Cyperaceae (5 espèces), les Euphorbiaceae (5 espèces) et les Commelinaceae (4 espèces). Les 12 familles restantes contribuent pour 34% de la flore (26 espèces) et renferment entre 1 et 3 espèces.

Spectre biologique des espèces recensées

L'analyse du spectre biologique a permis de noter que la flore adventice des bananeraies du Sénégal oriental et de la Haute Casamance est largement dominée par les plantes annuelles qui englobent 86% des espèces recensées. Ce sont des plantes qui se reproduisent uniquement par graines avec un cycle de vie relativement court. Cependant, 11 des 76 adventices de la banane sont des plantes pérennes.

Fréquence des espèces

Le dénombrement des adventices en fonction de leur fréquence indique que *Commelina benghalensis* et *Cyperus rotundus* sont les espèces les plus communes dans les bananeraies et sont retrouvées sur plus de deux tiers des quadrats et la totalité des parcelles prospectées. Elles sont suivies par six autres espèces avec des fréquences variant entre 20 et 50%. Il s'agit de *E. heterophylla* (48%), *P. scrobiculatum* (33%), *P. amarus* (30%), *O. corymbosa* (23%), *E. hirta* (23%) et *C. hirtus* (20%). Cependant, la majorité des espèces ont une fréquence inférieure à 20% et constituent le noyau floristique de base.

Nuisibilité des espèces de bananeraies

L'importance des espèces a été évaluée grâce à l'Indice de Valeur d'Importance (IVI) qui tient compte de la fréquence, de la densité et la de l'abondance de l'espèce et traduit son recouvrement et donc sa nuisibilité potentielle. L'étude quantitative a révélé que *C. rotundus* (IVI=144,6), *C. benghalensis* (IVI=107,6) et *E. heterophylla* (IVI=70,7) sont les adventices les plus infestantes dans les bananeraies de la zone sud-est du Sénégal. Elles sont suivies par neuf autres espèces dont le recouvrement varie entre 5 et 12%. Il s'agit par ordre décroissant d'importance de *P. scrobiculatum*, *P. amarus*, *O. corymbosa*, *E. hirta*, *C. hirtus*, *A. hispidum*, *D. horizontalis*, *L. hyssopifolia*, *B. xantholeuca* et *P. angulata*. Cependant, la majorité des adventices (64 espèces, soit 84%) ont des recouvrements inférieurs à 5% et ne constituent pas pour le moment une gêne culturale.

DISCUSSION

La flore des bananeraies est composée de 76 espèces appartenant à 56 genres et 18 familles avec une nette dominance des dicotylédones qui constituent 68% des espèces et 83% des familles. La prédominance des espèces de la classe des dicotylédones semble être une des caractéristiques de la zone étudiée et au-delà des milieux cultivés du Sénégal. En effet, des études récentes dans la zone ont permis de noter que les dicotylédones englobent la majorité des espèces en culture de sorgho, de mil et du coton avec respectivement des proportions de 72, 70, 69% des espèces recensées (Ka *et al.*, 2019; Diouf *et al.*, 2019; Ka *et al.*, 2020). De plus, la proportion des dicotylédones dans cette étude coïncide avec celle des bananeraies du sud de la Côte d'Ivoire où Kouadio *et al.* (2013) ont répertorié 264 espèces dont 68% de dicotylédones. Certainement, l'échange de matériel végétal, la similarité dans les itinéraires techniques et l'utilisation des mêmes pesticides a fini d'année en année de sélectionner les espèces les plus adaptées aux écosystèmes des bananeraies.

Il ressort de cette étude qu'exceptées les Polygonaceae, neuf des dix familles contenant le plus d'espèces considérées comme des mauvaises herbes majeures mondiales sont présentes dans cette flore et représente 71% des espèces recensées. D'ailleurs, les cinq premières familles les plus diversifiées (Poaceae, Fabaceae, Malvaceae, Cyperaceae et Euphorbiaceae) dans les cultures de la banane en zone soudanienne du Sénégal appartiennent à cette catégorie.

La part prépondérante des Poaceae et des Fabaceae est en accord avec les observations de nombreux auteurs qui ont travaillé en région tropicale (Takim et Amodu, 2013; Osawaru *et al.*, 2014; Ahonon *et al.*, 2018; Amegnaglo *et al.*, 2018) et au Sénégal (Noba *et al.*, 2004; Sarr *et al.*, 2007;

Tableau 1: Liste des espèces répertoriées dans les bananeraies leur type biologique et leur valeur écologique

Espèce	Famille	T.B.	FR	RD	IVI
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae ^M	A-P	70,0	53,5	144,6
<i>Commelina benghalensis</i> L.	Commelinaceae ^M	A	90,0	13,5	107,6
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Euphorbiaceae ^D	A	47,5	14,7	70,7
<i>Paspalum scrobiculatum</i> L.	Poaceae ^M	A-P	32,5	2,5	37,2
<i>Phyllanthus amarus</i> Sc.& Th.	Phyllanthaceae ^D	A	30,0	0,9	31,7
<i>Oldenlandia corymbosa</i> L.	Rubiaceae ^D	A	22,5	1,1	25,0
<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae ^D	A	22,5	0,7	24,0
<i>Croton hirtus</i> L'Hér.	Euphorbiaceae ^D	A	20,0	1,2	22,8
<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	Asteraceae ^D	A	15,0	1,5	19,1
<i>Digitaria horizontalis</i> Willd	Poaceae ^M	A	15,0	0,7	16,9
<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G.D.) Exell	Onagraceae ^D	A	15,0	0,7	16,9
<i>Brachiaria xantholeuca</i> St.	Poaceae ^M	A	12,5	0,9	15,4
<i>Physalis angulata</i> L.	Solanaceae ^D	A	12,5	0,7	14,7
<i>Corchorus olitorius</i> L.	Malvaceae ^D	A	10,0	0,7	12,7
<i>Portulaca quadrifida</i> L.	Portulacaceae ^D	A-P	10,0	0,4	11,5
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roe & Sch.	Poaceae ^M	A	10,0	0,4	11,5
<i>Launaea taraxacifolia</i> (W.) Amin ex Jef	Asteraceae ^D	V	10,0	0,3	11,1
<i>Boerhavia diffusa</i> L.	Nyctaginaceae ^D	A	10,0	0,2	10,8
<i>Leonotis martinicensis</i> (J.) Man. & Gdb.	Lamiaceae ^D	A	7,5	0,4	9,3
<i>Mesosphaerum suaveolens</i> (L.) Kuntze	Lamiaceae ^D	A-P	7,5	0,2	8,5
<i>Pycnus flavescens</i> (L.) Beauv. ex Rchb.	Cyperaceae ^M	A	7,5	0,2	8,3
<i>Commelina forsskaolii</i> Vahl	Commelinaceae ^M	A	5,0	0,3	6,8
<i>Amaranthus graecizans</i> L.	Amaranthaceae ^D	A	5,0	0,1	5,7
<i>Boerhaavia erecta</i> L.	Nyctaginaceae ^D	A	5,0	0,1	5,7
<i>Senna obtusifolia</i> I & B.	Fabaceae ^D	A	5,0	0,1	5,7
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> Bauv.	Poaceae ^M	A	5,0	0,1	5,7
<i>Eleusine indica</i> Gaertn.	Poaceae ^M	A	5,0	0,1	5,7
<i>Ipomoea heterotricha</i> Didr.	Convolvulaceae ^D	A	5,0	0,1	5,7
<i>Ipomoea triloba</i> L.	Convolvulaceae ^D	A	5,0	0,1	5,7
<i>Kyllinga squamulata</i> Vahl.	Cyperaceae ^M	A	5,0	0,1	5,7
<i>Melochia corchorifolia</i> L.	Malvaceae ^D	A-P	5,0	0,1	5,7
<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC.	Rubiaceae ^D	A	5,0	0,1	5,7
<i>Cenchrus pedicellatus</i> Mor.	Poaceae ^M	A	5,0	0,1	5,7
<i>Portulaca oleraceae</i> Auct.	Portulacaceae ^D	A	5,0	0,1	5,7
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae ^D	A	5,0	0,1	5,7
<i>Urena lobata</i> L.	Malvaceae ^D	A-P	5,0	0,1	5,7
<i>Pentanema indicum</i> (L.) Y. Ling	Asteraceae ^D	A	5,0	0,1	5,7
<i>Brachiaria villosa</i> (L.) C.	Poaceae ^M	A	2,5	0,2	5,2
<i>Spermacoce stachydea</i> DC.	Rubiaceae ^D	A	2,5	0,2	5,2
<i>Acalypha segetalis</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae ^D	A	2,5	0,2	4,5
<i>Eragrostis ciliaris</i> R. Br.	Poaceae ^M	A	2,5	0,2	4,5
<i>Cyperus iria</i> L.	Cyperaceae ^M	A	2,5	0,1	3,8
<i>Pseudechinolaena polystachya</i> (K.) St.	Poaceae ^M	A	2,5	0,1	3,8
<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	Fabaceae ^D	A-P	2,5	0,1	3,2
<i>Alysicarpus ovalifolius</i> (Sch.) J. Léo.	Fabaceae ^D	A	2,5	0,1	3,2
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Amaranthaceae ^D	A	2,5	0,1	3,2
<i>Andropogon pseudapricus</i> Stapf	Poaceae ^M	A-P	2,5	0,1	3,2
<i>Chamaecrista absus</i> (L.) Ir. & Bar.	Fabaceae ^D	A	2,5	0,1	3,2
<i>Chamaecrista nigricans</i> (V.) G.	Fabaceae ^D	A	2,5	0,1	3,2
<i>Celosia trigyna</i> L.	Amaranthaceae ^D	A	2,5	0,1	3,2
<i>Commelina diffusa</i> B.F.	Commelinaceae ^M	A	2,5	0,1	3,2
<i>Commelina gambiae</i> Br.	Commelinaceae ^M	A	2,5	0,1	3,2
<i>Corchorus aestuans</i> L.	Malvaceae ^D	A	2,5	0,1	3,2
<i>Corchorus tridens</i> L.	Malvaceae ^D	A	2,5	0,1	3,2
<i>Crotalaria retusa</i> L.	Fabaceae ^D	A	2,5	0,1	3,2
<i>Cenium villosum</i> Berhaut	Poaceae ^M	A	2,5	0,1	3,2
<i>Cucumis maderaspatanus</i> L.	Cucurbitacées ^D	A	2,5	0,1	3,2
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	Fabaceae ^D	A	2,5	0,1	3,2
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Poaceae ^M	A	2,5	0,1	3,2
<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	Euphorbiaceae ^D	A	2,5	0,1	3,2
<i>Hibiscus mechowii</i> Garcke	Malvaceae ^D	A	2,5	0,1	3,2
<i>Cantinoa americana</i> (Au.) Hl. & Pas.	Lamiaceae ^D	A	2,5	0,1	3,2
<i>Indigofera hirsuta</i> L.	Fabaceae ^D	A	2,5	0,1	3,2
<i>Ludwigia abyssinica</i> R.	Onagraceae ^D	A-P	2,5	0,1	3,2
<i>Ludwigia octovalvis</i> (J.) R.	Onagraceae ^D	A-P	2,5	0,1	3,2
<i>Mariscus squarrosus</i> (L.) C.	Cyperaceae ^M	A	2,5	0,1	3,2
<i>Distimake aegyptius</i> (L.) Sm. & St.	Convolvulaceae ^D	A	2,5	0,1	3,2
<i>Nelsonia canescens</i> S.	Acanthaceae ^D	A-P	2,5	0,1	3,2
<i>Cenchrus polystachios</i> (L.) Morrone	Poaceae ^M	A	2,5	0,1	3,2
<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) Cl.	Poaceae ^M	A	2,5	0,1	3,2
<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	Fabaceae ^D	A	2,5	0,1	3,2
<i>Sida acuta</i> Burm. F.	Malvaceae ^D	A	2,5	0,1	3,2
<i>Sida urens</i> L.	Malvaceae ^D	A	2,5	0,1	3,2
<i>Tephrosia pedicellata</i> Baker	Fabaceae ^D	A	2,5	0,1	3,2
<i>Tephrosia platycarpa</i> Guill. & Perr.	Fabaceae ^D	A	2,5	0,1	3,2
<i>Vigna racemosa</i> (G.D.) Hutch. & Dalz.	Fabaceae ^D	A	2,5	0,1	3,2

A=annuelle; A-P= annuel-pérenne, DR= densité relative; FR= fréquence relative; IVI= importance value index; M= monocotylédones; D= dicotylédones; T.B.= type biologique

Bassène, 2014) et semble être une des spécificités de la flore adventice des milieux cultivés en zone sahélienne (Traoré et Maïllet, 1992). En effet, ces familles renferment un grand nombre de thérophytes qui sont des espèces annuelles très adaptées aux conditions de l'agrosystème par un cycle de vie très courts et une forte production de graines. Ces herbacées annuelles qui sont caractéristiques des milieux perturbés par les interventions agronomiques (Fenni, 2003) et représentent selon Godron (1974) le stade ultime de l'adaptation du végétal aux milieux fortement artificialisés. La prépondérance des espèces annuelles est donc une indication de la savanisation d'une zone soudanienne marquée par la disparition progressive des espèces pérennes qui sont supplantées progressivement par des espèces éphémères à cycle court.

L'étude de l'infestation à partir de la valeur écologique des espèces a permis de ressortir que *Cyperus rotundus*, *Commelina benghalensis* et *Euphorbia heterophylla* sont les espèces les plus communes et les plus infestantes dans les plantations de bananeraies du sud-est Sénégal. Ce sont des espèces adaptées aux pratiques culturales de la zone. En effet, *Cyperus rotundus* cumule les modes de reproduction à partir de graines, de rhizomes et d'autres propagules végétatives, favorisés par le travail du sol (Le Bourgeois et Marnotte, 2002). Le succès de *Commelina benghalensis* s'explique par sa résistance à la plupart des herbicides vulgarisés dans la zone, une multiplication sexuée et asexuée, le polymorphisme des graines et des besoins germinatifs et une longévité des graines qui peuvent rester viables pendant plus de vingt ans dans le sol (Merlier et Montégut, 1982; Le Bourgeois et Marnotte, 2002). De plus, il a été démontré que le labour peut stimuler de 20% la levée des graines de *C. benghalensis* dont le polymorphisme favorise l'existence de plusieurs horizons de germination.

Par ailleurs, le maintien d'une humidité permanente dans les parcelles de bananeraies est sans doute un facteur contribuant au pouvoir infestant de ces deux espèces à reproduction végétative.

Quant à *E. heterophylla*, elle n'est pas une espèce commune au Sud-Est du Sénégal mais elle est plutôt retrouvée dans les périmètres maraîchers le long de la grande côte atlantique de la zone des Niayes dans les cultures maraîchères (Sarr *et al.*, 2007; Ka, 2015). Sa présence est certainement le résultat de l'introduction de matériel génétique d'origine étrangère, notamment de la Côte d'Ivoire où elle est signalée par plusieurs auteurs (Ipou, 2000; Ipou Ipou *et al.*, 2004; Touré *et al.*, 2008) comme étant l'une des espèces les plus infestantes dans plus de dix cultures dont la banane (Touré *et al.*, 2008). Les différentes méthodes classiques de lutte (manuelle, mécanique et chimique) se sont révélées jusqu'à présent peu efficaces pour maîtriser l'espèce (Ipou Ipou *et al.*, 2004). Sa dynamique mérite une attention particulière car une étude menée au Brésil a démontré l'existence de génotypes résistants aux herbicides fomesafen, imazamox et glyphosate (Palma-Bautista *et al.* 2020). L'étude a ressorti que l'élimination de la moitié d'une population de génotype R, requiert une dose 16 fois plus élevée que la dose recommandée pour contrôler des génotypes de type S qui n'ont pas développé de résistance (Palma-Bautista *et al.* 2020). Ceci d'autant plus que, les méthodes traditionnelles de lutte comme le sarclage sont inefficaces voire contre-productives contre les adventices majeures des bananeraies de notre zone d'étude. En effet, plusieurs auteurs (Bello *et al.*, 2012; Bello, 2013) rapportent que les sarclo-binages,

l'irrigation et la fumure minérale intense étaient des facteurs favorables à la prolifération des espèces les plus adaptées aux écosystèmes agricoles comme *Commelina benghalensis*, *Cyperus rotundus* et *Portulaca quadrifida*.

En effet, les pratiques communes à l'instar du sarclo-binages entraînent généralement la fragmentation et la dispersion des propagules de ces mauvaises herbes, ce qui facilite leur multiplication et par conséquent un recouvrement intense qui rend difficile leur contrôle (Dembélé *et al.*, 1996; Le Bourgeois et Marnotte, 2002).

Il est aussi ressorti de cette étude que *Croton hirtus* fait partie des dix espèces les plus infestantes dans les bananeraies. D'après Kouadio *et al.* (2013), la présence de *Croton hirtus* dans une flore de bananeraie devrait inspirer de la vigilance du fait qu'elle est envahissante dans d'autres cultures et que par ailleurs elle est résistante aux herbicides.

Néanmoins, les résultats de cette étude indiquent que 89% des espèces recensées ne posent pas encore de problèmes d'enherbement du fait de leur faible fréquence et de leur faible pouvoir recouvrant, mais les adventices sont connues comme des espèces qui évoluent rapidement dans le temps et dans l'espace (Touré *et al.*, 2008). Dès lors, certaines de ces espèces doivent faire l'objet d'une attention particulière pour leur contrôle car leur développement est inféodé à de nombreux facteurs d'ordre climatiques, anthropiques et édaphiques. De plus, outre la nuisibilité directe des adventices par les phénomènes de compétitions, d'allélopathie pouvant découler de la présence de ces espèces, la plupart des adventices sont des hôtes alternatifs pour les pathogènes fongiques, bactériennes et virales. Les dégâts causés par les adventices sur les cultures peuvent donc être aussi indirects en ce sens qu'elles hébergent les vecteurs (pucerons) des virus, des champignons et des bactéries.

Des adventices identifiées dans cette étude telles que *Commelina benghalensis*, *Euphorbia heterophylla* et *Croton hirtus* sont reconnues comme étant des hôtes alternatifs du virus de la mosaïque du concombre (CMV), du virus de la pomme de terre (PVMY) et le virus de la panachure du piment (PVMV) (Le Bourgeois et Marnotte, 2002; Traoré *et al.*, 2013). Ces virus initialement inféodés aux cultures du concombre de la pomme de terre et de la tomate se retrouvent maintenant dans la plupart des cultures maraîchères et fruitières. Leurs symptômes sont multiples allant des nécroses noirâtres au niveau des nervures des plantes infestées à la mort de la plante attaquée (Traoré *et al.*, 2013).

CONCLUSION

L'inventaire floristique dans les bananeraies du sud-est Sénégal qui concentre les trois quarts de la production a permis de recenser 76 espèces appartenant à 56 genres et 18 familles. Cette flore est constituée à 86% d'espèces annuelles contre 14% d'espèces à caractères pérennes. Les familles des Poaceae (15 espèces), des Fabaceae (12 espèces) et des Malvaceae (9 espèces) sont les mieux représentées et cumulent près de la moitié des adventices recensées dans les bananeraies. Sur le plan agronomique, trois espèces, à savoir *Commelina benghalensis*, *Cyperus rotundus*, *Euphorbia heterophylla*, apparaissent comme les espèces les plus infestantes dans les plantations de bananeraies. Les résultats de cette étude ont ressorti que la majorité des espèces ont une fréquence et un recouvrement faibles. Cependant, certaines d'entre-elles comme le *Cro-*

ton hirtus sont à surveiller afin de limiter leur expansion car elles sont envahissantes dans certaines zones et/ou culture et résistent à la plupart des herbicides de post-levée actuellement vulgarisée.

Cette étude préliminaire des adventices de la banane au Sénégal est utile et nécessaire pour évaluer des approches de lutte intégrée des adventices prenant en compte le travail du sol, l'utilisation des herbicides, la fertilisation et les variétés.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient l'Agence Canadienne d'Inspection des Aliments (ACIA) qui a entièrement financé cette étude dans le cadre de la mise en œuvre du Projet "Appui technique au renforcement des capacités semencières du Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural du Sénégal" dont les deux premiers auteurs intervenaient à titre de consultants.

RÉFÉRENCES

- Achard R. (2016). Étude du fonctionnement d'associations entre le bananier et une couverture vivante; évaluation des potentialités et stratégies d'utilisation de plantes de service pour contrôler les adventices. Thèse de doctorat de L'Université Paris-Saclay, 144p.
- Ahonon B.A., Traoré A., Ipou Ipou J. (2018). Mauvaises herbes majeures de la culture de haricot (*Phaseolus vulgaris* L.) dans la Région du Moronou au Centre-Est de la Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 12: 310-321.
- Akobundundu O.I., Agyakwa C.W. (1989). Guide des adventices d'Afrique de l'Ouest. Ibadan: IITA, Nigéria, 522p.
- Amegnaglo K.B., Dourma M., Akpavi S., Akodewou A., Wala K., Diwediga B., Atakpama W., Agbodan K.M.L., Batawila K., Akpagana K. (2018). Caractérisation des formations végétales pâturées de la zone guinéenne du Togo: typologie, évaluation de la biomasse, diversité, valeur fourragère et régénération. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 12: 2065-2084.
- ANSD (2022). Bulletin mensuel des statistiques économiques et financières. Dakar, Sénégal, 106 p.
- Badji S. (2017). Le sud du Sénégal à l'heure de la culture irriguée de la banane: innovations agricoles et dynamiques territoriales. Thèse de doctorat UGB, Université Paris-Sorbonne, 300 p.
- Bassène C. (2014). Flore adventice du maïs (*Zea mays* L.) dans le sud du Bassin arachidier (Sénégal): Structure et nuisibilité des espèces. Thèse de doctorat, Université Cheikh Anta Diop de Dakar. Sénégal, 164 p.
- Bello S., Ahanchédé A., Gbèhounou G., Amadji G., Aho N. (2013). Diversité floristique, ethnobotanique et taxonomie locale des mauvaises herbes de l'oignon au Nord-Est du Bénin. *Tropicicultura*, 31 : 53-63.
- Centre de suivi Écologique (2009). Annuaire sur l'Environnement et les Ressources Naturelles du Sénégal. Dakar, 2^e édition, 321 p.
- Champion J. (1960). Quelques indications sur les besoins en eau du bananier "nain". *Fruits*, 15: 387-400.
- Dembélé D., N'diaye M., Traoré N. (1996). Maîtrise des mauvaises herbes des cultures maraîchères par la lutte chimique: expérimentation sur le glyphosate et l'oxadiazon. Station de Recherche Agronomique, Baguinéda, Mali. *Bulletin de liaison* 10: 64-67.
- Diouf N., Mbaye M.S., Guèye M., Dieng B., Bassène C., Noba K. (2019). La flore adventice des cultures cotonnières dans le Sénégal Oriental et en Haute Casamance. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 13: 1720-1736.
- FAO (2022). Banana Market Review 2021 Rome.
- Fenni M. (2003). Étude des mauvaises herbes des céréales d'hiver des hautes plaines constantinoises. Écologie, Dynamique, phénologie et biologie des bromes. Thèse Doctorat En Sciences, Université Ferhat Abbas, Sétif, 165 p.
- Ipou Ipou J. (2000). Importance de *Euphorbia heterophylla* L. (Euphorbiaceae) dans la végétation adventice dans les systèmes culturaux à base de cotonniers dans le Worodougou, en Côte d'Ivoire. DEA de Botanique, Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire.
- Ipou Ipou J., Marnotte P., Aman Kadio G., Aké S., Touré Y. (2004). Influence de quelques facteurs environnementaux sur la germination d'*Euphorbia heterophylla* L. (Euphorbiaceae). *Tropicicultura*, 22: 176-179.
- Ka S.L., Mbaye M.S., Guèye M., Camara A.A., Dieng B., Noba K. (2019). Flore adventice du sorgho (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) en Haute Casamance, zone soudanienne du Sénégal. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 13: 411-425.
- Ka S.L., Bamba B., Guèye M., Mbaye M.S., Noba K. (2019). Effect of rainfall gradient and previous crop on weed flora diversity in pearl millet (*Pennisetum glaucum* [L.] crop under Sudano-sahelian conditions of Senegal. *Journal of Research in Weed Science*, 3: 545-555.
- Keita A.K., Ly M.O., Diouf M., Guèye M. (2018). Test d'efficacité de agroptim sunset® (biostimulant foliaire) sur la croissance de jeunes plants de bananier sous divers régimes hydriques en condition semi-contrôlée en Casamance (Sénégal), Rapport d'activités ISRA/CRZ, 18 p.
- Kouadio P.Y., Tiébré M.S., Kassi J.N., N'Guessan E.K. (2013). Diversité floristique et déterminants de l'enherbement des bananeraies industrielles de Dabou au sud de la Côte d'Ivoire. *J. Appl. Biosciences*, 68: 5404-5416.
- Lassoudière A., Pinon A. (1971). Indications préliminaires sur des essais de désherbage chimique en bananeraie. *Fruits*, 26: 333-348.
- Le Bourgeois T., Marnotte P. (2002). Modifier les itinéraires techniques: la lutte contre les mauvaises herbes. In: *Mémento de l'agronome*. CIRAD, Montpellier, France; 663-684.
- Merlier H., Montégut J. (1982). Adventices Tropicales. Paris: Ministère des Relations extérieures. Coopération et développement, 490 p.
- Noba K., Ba A.T., Caussanel J.P., Mbaye M.S., Barralis G. (2004). Flore adventice des cultures vivrières dans le sud du Bassin arachidier (Sénégal). *Webbia*, 59 : 293-308.
- Osawaru E.M., Ogwu M.C., Chime A.O., Ebosa A.B. (2014). Weed flora of University of Benin in terms of diversity and richness using two ecological models. *Scientia Africana*, 13: 102-120.
- Palma-Bautista C., Rojano-Delgado A.M., Vázquez-García J.G., Yannicari M., De Prado R. (2020). Resistance to Fomesafen, Imazamox and Glyphosate in *Euphorbia heterophylla* from Brazil. *Agronomy*, 10: 1573.
- Sarr S, Mbaye MS, Ba AT. (2007). La flore adventice des cultures d'oignon dans la zone péri-urbaine de Dakar (Niayes) Sénégal. *Webbia*, 62 : 205-216.
- Takim F.O., Amodu A. (2013). A quantitative estimate of weeds of sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) crop in Ilorin, Southern guinea savanna of Nigeria. *Ethiopian Journal of Environmental Studies and Management*, 6: 611-619.
- Touré A., Ipou Ipou J., Adou Yao C.Y., Boreaud M.K.N., N'Guessan E.K. (2008). Diversité floristique et degré d'infestation par les mauvaises herbes des agroécosystèmes environnant la forêt classée de Sanaimbo, dans le centre-est de la Côte d'Ivoire. *Agronomie Africaine*, 20: 13-22.
- Traoré H., Maillat J. (1992). Flore adventices des cultures céréalières annuelles du Burkina Faso. *Weed Research*, 32: 279-293.