



RESEARCH ARTICLE

CARACTÉRISATION ET NUISIBILITÉ DE LA FLORE ADVENTICE DES CULTURES DU MIL (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) DANS LE NORD BASSIN ARACHIDIER SÉNÉGALAIS

*Mamadou FAYE, Jules DIOUF, Birane DIENG, Modou KA, Doudou THIAM, Ndongo DIOUF, Mame Samba MBAYE and Kandioura NOBA

Laboratoire de Botanique Biodiversité, Département de Biologie Végétale, Faculté des sciences et technique, Université cheikh Anta Diop, B.P. 5005 Dakar- Fann, Sénégal

ARTICLE INFO

Article History:

Received 20th October, 2023
Received in revised form
17th November, 2023
Accepted 15th December, 2023
Published online 19th January, 2024

Key words:

Adventice, Bassin Arachidier, Flore,
Mil, Nuisibilité, Sénégal.

*Corresponding author:

Mamadou FAYE

Copyright©2024, Mamadou FAYE et al. 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.

Citation: Mamadou FAYE, Jules DIOUF, Birane DIENG, Modou KA, Doudou THIAM, Ndongo DIOUF, Mame Samba MBAYE and Kandioura NOBA. 2024. "Caractérisation et nuisibilité de la flore adventice des cultures du mil (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) dans le nord bassin arachidier sénégalais." *International Journal of Current Research*, 16, (01), 26776-26782.

ABSTRACT

Le bassin arachidier sénégalais est l'une des zones agroécologiques les plus importantes pour l'agriculture. Les cultures vivrières y occupent une place importante. Dans les systèmes de culture à base de mil, la production agricole est faible à cause de plusieurs facteurs parmi lesquels la pression des adventices. Il est donc important d'élaborer des stratégies de gestion de l'enherbement pour contribuer à l'amélioration de la production. L'élaboration de ces stratégies passerait par une meilleure connaissance de la flore adventice. C'est dans cette optique que cette étude a été entreprise pour caractériser l'enherbement dans les parcelles de mil. Sur le plan floristique, 142 relevés phytosociologiques des adventices des cultures du mil ont été réalisés selon la méthode du "tour de champs" durant les campagnes agricoles 2020 et 2021 dans la commune de Niakhène situé dans le nord bassin arachidier. Cet inventaire a permis de recenser 103 espèces, 72 genres et 31 familles avec une dominance des Dicotylédones (75,73%). Les *Fabaceae* (21,33%), *Poaceae* (17,42%), *Convolvulaceae* (7,79%), *Malvaceae* (6,75%) et *Rubiaceae* (5,82%) sont les familles les plus représentées. Le type biologique des espèces recensées est nettement dominé par les thérophytes avec 77,66%. Sur le plan de la répartition phytogéographique, les espèces d'origine africaine sont dominantes. Elles regroupent près de 43,68% des espèces répertoriées suivies des espèces à affinité pantropicales avec 28,16%. L'analyse de l'indice partiel de nuisibilité (IPN) révèle que 36 espèces réparties dans 3 groupes présentent une nuisibilité prononcée à la culture du mil. Les espèces *Merremia pinnata*, *Hibiscus cannabinus*, *Digitaria horizontalis*, *Crotalaria podocarpa*, *Bulbostylis hispidula*, *Cyperus rotundus*, *Spermacoce stachydea*, *Phyllanthus pentandrus* et *Eragrostis tremula* ont un IPN plus important. Ces espèces adventices doivent faire l'objet d'une stratégie de gestion efficace pour améliorer les rendements du mil.

INTRODUCTION

Au Sénégal, la culture du mil occupe une place importante dans le système de production agricole. Son importance résulte de la forte demande par les consommateurs. Dans le bassin arachidier sénégalais, parmi les cultures céréalières, le mil occupe une place prépondérante avec des surfaces emblavées de près de 75% et couvre environ 60% de la production agricole (Kouakou, 2013). Le mil est cultivé soit en association avec une légumineuse, généralement le niébé, soit en culture pure (Mbaye, 2013). Les rendements du mil dans le bassin arachidier connaissent une baisse avec par exemple des rendements de 750 kg ha^{-1} en 1990 (Diouf, 1990) et 600 kg ha^{-1} en 2000 (Noba, 2002). Cette situation serait due à plusieurs contraintes biotiques et abiotiques dont les changements climatiques, la forte pression des adventices (Noba, 2002 et Mbaye, 2013).

La nuisibilité des adventices se traduit principalement par leurs effets négatifs sur la croissance et le développement de la plante cultivée. La pression des adventices est plus importante en début de cycle (Djimadom, 1993) et est en général responsable de plus de 25% des pertes de récoltes en zone tropicale (Le Bourgeois & Marnotte, 2002). Dans ce contexte de baisse des récoltes, la relance de l'agriculture reste dépendante d'une bonne gestion de l'enherbement. Au Sénégal, les travaux de malherbologie réalisés ont principalement concerné le sud bassin arachidier (Fontanel, 1987 et 1988 ; Noba, 2002 ; Mbaye, 2013 et Bassene, 2014), les Niayes (Sarr, 2007), la vallée du fleuve Sénégal (Mballo, 2019), la Casamance (Ka, 2019 et Diedhiou 2019), le Sénégal oriental (Diouf, 2019) et ont permis, d'établir la répartition des principales adventices des cultures et de déterminer leurs nuisibilités et leurs impacts sur la production. Cependant, dans la partie Nord du bassin arachidier, où les conditions pluviométriques et pédologiques sont moins favorables peu d'études dans ce sens ont été réalisées.

C'est pourquoi cette étude a été entreprise pour réunir des informations sur la flore adventice utile à l'amélioration de la production agricole. Elle a pour but de caractériser la flore adventice du mil et de déterminer la nuisibilité des adventices dans le nord bassin arachidier du Sénégal.

MATERIEL ET METHODES

La zone d'étude: Les inventaires ont été réalisés durant les saisons des pluies 2020 et 2021 à Niakhène, une localité du Sénégal située dans la région de Thiès. Dans cette zone, le relief est généralement plat. Les sols présentent des disparités en fonction des zones mais les plus dominants sont les sols dior avec 66,67% et les sols deck représentant 6,7 % (PLDE-Niakhène, 2011). Les sols, ferrugineux tropicaux peu lessivés communément appelés "sols dior", sont très sableux, pauvres en matière organique (plus de 95% de sables totaux) et souvent très dégradés suite à la surexploitation et au surpâturage (Fall, 2008). Le pH varie entre 6 et 7. La saison pluvieuse s'étale de Juillet à Octobre. Les moyennes annuelles des précipitations enregistrées varient entre 400 à 600 mm

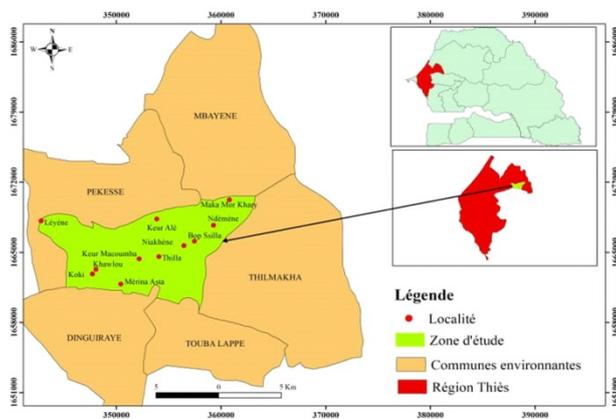


Figure 1. Localisation de la station de Niakhène

Méthode d'étude: Des relevés phytosociologiques périodiques de 15 jours ont été réalisés en 2020 et 2021 dans les parcelles de mil en milieu paysan. Le nombre total de relevés de la flore adventice du mil est 142, répartis entre 11 villages (Ndémène, Bopp Sylla, Niakhène, Keur Allé, Thiémakha, Maka Mor Khary, Keur Macoumba, Merina Asta, Khaoulou, Koki, Leyène) choisis en fonction de certaines considérations agronomiques notamment le potentiel agricole, la situation géographique et la superficie. La technique d'inventaire employée est celle du « tour de champs » qui consiste à parcourir la parcelle dans différentes directions en notant toutes les espèces adventices rencontrées (Maillet, 1981; Noba *et al.*, 2004). Chaque espèce reportée sur la liste est affectée d'un coefficient d'abondance-dominance selon l'échelle de Braun-Blanquet (1952).

Traitement des données: L'identification des espèces a été faite grâce à la flore du Sénégal (Berhaut, 1967) et la nomenclature employée était celle de (Lebrun et Stork, 1997). La classification APG IV (2016) a été utilisée pour établir la liste des familles. Le spectre taxonomique a été établi à partir de la liste floristique des adventices. Le nombre d'espèces, de genres et de familles, ainsi que leurs proportions ont été calculés. Le spectre biologique a été obtenu grâce à la classification des espèces en types biologiques (TB). Le pourcentage de chaque type biologique a été calculé. La classification utilisée a été celle proposée par Raunkiaer (1934) et a été modifiée pour correspondre à la zone tropicale par plusieurs auteurs (Thiombiano *et al.*, 2012). Les six (6) formes biologiques retenues sont les nanophanérophytes (P), les chaméphytes (C), les hémicryptophytes (H), les géophytes (G), les thérophytes (T) et les plantes parasites (Par). Le spectre chorologique a été établi en se basant sur le pourcentage de la répartition géographique des espèces. Les informations ont été recueillies essentiellement des travaux de Noba, (2002); Mbaye, (2013); (Bassene, 2014) et Diouf, (2019).

La répartition retenue est la suivante : les Espèces Africaines (Af), les Espèces Afro-américaines (Am), les Espèces Afro-américaines et Asiatiques (Am As), les Espèces Afro-asiatiques (As), les Espèces Afro-asiatiques et australiennes (Asu), les Espèces Afro-malgaches (M), les Espèces Afro-malgaches et asiatiques (Mas), les Espèces Afro-asiatiques-américaines-australiennes ou européennes (Masue) et les Espèces Pantropicales (P). Pour évaluer la nuisibilité potentielle des adventices, l'indice partiel de nuisibilité (IPN) a été calculé à partir de la formule suivante :

IPN= Somme des recouvrements moyen*100 / Fréquence absolue (Zidane *et al.*, 2010). A partir de l'IPN des espèces, en référence aux travaux de (Zidane *et al.*, 2010 et Diouf *et al.*, 2020), les catégories suivantes ont été établies:

- Espèces très nuisibles (TN) : IPN > 1000
- Espèces nuisibles (N) : 500 < IPN < 1000
- Espèces peu nuisibles (PEN) : 100 < IPN < 500

Les fréquences relatives (Fr) ont été obtenues en calculant le pourcentage des relevés où l'on rencontre l'espèce. Dans cette étude, les espèces ayant une fréquence relative inférieure à 20 % n'ont pas été prises en compte.

RESULTATS

Le spectre taxonomique: Les espèces adventices de la culture du mil sont répertoriées dans le tableau 1. Au total, 103 espèces ont été recensées dans les parcelles de mil, appartenant à 72 genres répartis dans 31 familles (Tableau 1 et Tableau 2). Les Dicotylédones sont dominantes avec 83,87% des espèces (Tableau 2).

L'analyse du tableau 3 montre que cette flore est dominée principalement par six familles renfermant plus de 60% des espèces répertoriées : les *Fabaceae*, les *Poaceae*, les *Malvaceae*, les *Rubiaceae* et les *Convolvulaceae*. Il apparaît également que 42% des familles présentent un nombre d'espèces supérieur ou égal à 2 contre 58% de familles monospécifiques.

Spectre biologique: La flore adventice des cultures de mil se rattache à 6 types biologiques avec une forte dominance des thérophytes (77,66%) (Tableau 4) suivi des phanérophytes (17,47%). Les autres types sont faiblement représentés.

Affinités biogéographiques: La flore adventice de la zone d'étude est dominée par les espèces africaines et pantropicales qui représentent à elles deux près du ¾ des espèces (71,84%) (Tableau 5). Les espèces africaines représentent près de la moitié des espèces (43,68%) alors que les espèces pantropicales comptent plus du ¼ des espèces (28,16%) de cette flore. Les autres types biogéographiques sont faiblement représentés et regroupent les espèces Afro-asiatiques, Cosmopolites, Afro-asiatiques et Australiennes, Afro-américaines et asiatiques, Afro-malgaches et asiatiques, Afro-américaines et asiatiques

Indice partiel de nuisibilité (IPN): Le classement des adventices selon leur indice partiel de nuisibilité et leur fréquence relative a permis de regrouper les espèces adventices de la culture du mil en trois catégories (Tableau 6). - IPN ≥ 1000 : Ce groupe représente les espèces les plus nuisibles et les plus communes des parcelles de mil. Numériquement ce groupe est très représenté avec douze espèces : *Merremia pinnata*, *Hibiscus cannabinus*, *Digitaria horizontalis*, *Crotalaria podocarpa*, *Bulbostylis hispidula*, *Cyperus rotundus*, *Spermacoce stachydeae*, *Phyllanthus pentandrus*, *Eragrostis tremula*, *Sesbania pachycarpa*, *Amaranthus viridis* et *Corchorus tridens*. - 500 ≤ IPN ≤ 1000 : Dans ce groupe, les espèces présentent une nuisibilité moins prononcée par rapport au premier. Ce groupe est le plus diversifié avec 15 espèces. Toutefois, en fonction de leur fréquence on peut distinguer deux sous-groupes.

Tableau 1. Liste des espèces recensées dans le nord bassin arachidier avec des indications sur leur type biologique (TB) et leur répartition géographique (RG)

Familles	Ss Familles	N.G	N.E	Espèces	T.B	R.G
Acanthaceae (D)		1	1	<i>Monechma ciliatum</i> (Jacq.) Milne-Reddh	T	Af
Aizoaceae (D)		1	1	<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	T	Pt
Amaranthaceae (D)		2	2	<i>Achyranthes aspera</i> L.	T	Cosm
				<i>Amaranthus viridis</i> L.	T	Pt
Amaryllidaceae (M)		1	1	<i>Pancratium trianthum</i> Herb.	G	Af
Annonaceae (D)		1	1	<i>Annona squamosa</i> L.	P	Af
Apocynaceae (D)	Asclepiodeae	2	2	<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T Aiton	P	As
				<i>Leptadenia lanceolata</i> (Poir.) Goyder.	T	Af
Araceae (M)		1	1	<i>Stylochaeton lancifolius</i> Kotschy & Peyr.	G	Af
Asteraceae (D)		1	1	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	T	Pt
Capparaceae (D)		1	1	<i>Cleome viscosa</i> L.	T	Pt
Chrysobalanaceae (D)		1	1	<i>Neocarya macrophylla</i> (Sabine) Prance	P	Af
Combretaceae (D)		2	3	<i>Combretum acculeatum</i> Vent.	P	Af
				<i>Combretum glutinosum</i> Perr. Ex DC.	P	Af
				<i>Guiera senegalensis</i> Lam.	P	Af
Commelinaceae (M)		1	2	<i>Commelina benghalensis</i> L.	T	As
				<i>Commelina forskalaei</i> Vahl.	T	As
Convolvulaceae (D)		3	8	<i>Ipomoea coptica</i> (L.) Roth	T	Asu
				<i>Ipomoea eriocarpa</i> R. Br.	T	Mas
				<i>Ipomoea pes-tigridis</i> L.	T	Asu
				<i>Ipomoea vagans</i> (Baker.)	T	Af
				<i>Jacquemontia tamnifolia</i> (L.) Griseb.	T	Am
				<i>Merremia aegyptiaca</i> (L.) Urb.	T	Af
				<i>Merremia pinnata</i> (Choisy) Hall.	T	Af
				<i>Merremia tridentata</i> (L.) Hallier f.	T	Af
Cucurbitaceae (D)		2	2	<i>Cucumis melo</i> L. var. <i>agrestis</i> Naudin	T	As
				<i>Momardica charantia</i> L.	T	As
Cyperaceae (M)		3	3	<i>Bulbostylis hispidula</i> (Vahl) R. W. Haine	T	Pt
				<i>Cyperus rotundus</i> L.	G	Cosm
				<i>Kyllinga squamulata</i> Thonn. ex Vahl	T	AmAs
Euphorbiaceae (D)		2	3	<i>Chrozophora senegalensis</i> (Lam.) A.Jus	T	Af
				<i>Euphorbia balsamifera</i> Aiton	P	Cosm
				<i>Euphorbia hirta</i> L.	T	Pt
Fabaceae (D)	Cesalpinoideae	7	9	<i>Cassia sieberiana</i> DC	P	Af
				<i>Faidherbia albida</i> (Del.) A. Chiev.	P	Af
				<i>Piliostigma reticulatum</i> (DC.) Hochst	P	Af
				<i>Senna obtusifolia</i> (Rich). H.S.Irwin et Barneby	T	Pt
				<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	T	Pt
				<i>Sesbania pachycarpa</i> DC.	T	Asu
				<i>Tamarindus indica</i> L.	P	Af
	Faboideae	6	11	<i>Alysicarpus ovalifolius</i> (Schum.) Léonaed	T	Pt
				<i>Crotalaria perrottetii</i> DC.	T	Af
				<i>Crotalaria podocarpa</i> L.	T	Af
				<i>Crotalaria retusa</i> L.	T	Pt
				<i>Crotalaria sphaerocarpa</i> DC.	T	Af
				<i>Cyamopsis senegalensis</i> Guill. & Perr.	T	Af
				<i>Indigofera aspera</i> Perr. Ex DC.	T	Af
				<i>Indigofera astragalina</i> DC.	T	Af
				<i>Indigofera berthautiana</i> J. B. Gillet.	T	Af
				<i>Indigofera hirsuta</i> Var. ex Baker	T	Amu
				<i>Tephrosia purpurea</i> (L.) Pers.	T	Pt
				<i>Zornia glochidiata</i> Reichb	T	Pt
	Mimosoideae	1	1	<i>Acacia nilotica</i> L.	P	Af
Limeaceae (D)		1	3	<i>Limeum diffusum</i> (J.Gay.) Schinz	T	Af
				<i>Limeum pterocarpum</i> (J.Gay.) Heimerl	T	Af
				<i>Limeum viscosum</i> (J.Gay.) Fenzl	T	Af
Malvaceae (D)	Bombacoideae	1	1	<i>Adansonia digitata</i> var. <i>congolensis</i> A. Chev	P	Af
	Malvoideae	1	3	<i>Hibiscus cannabinus</i> L.	T	Af
				<i>Hibiscus physaloides</i> Guill. & Perr.	T	Af
				<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	T	Af
				<i>Sida acuta</i> (Burm.)	T	Pt
	Sterculoideae	1	1	<i>Waltheria indica</i> L.	C	Pt
	Tiloideae	2	2	<i>Corchorus tridens</i> L.	T	As
				<i>Triumfetta pentandra</i> A. Rich	T	Pt
Meliaceae (D)		1	1	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	P	Pt
Molluginaceae (D)		1	1	<i>Mollugo cerviana</i> (L) Ser	T	Am
Myrtaceae (D)		1	1	<i>Eucalyptus alba</i> Reinw ex Blume	P	Asu
Nyctaginaceae (D)		1	1	<i>Boerhavia erecta</i> L.	T	Pt
Pedaliaceae (D)		2	2	<i>Ceratotheca sesamoides</i> Endl.	T	Af
				<i>Sesamum alatum</i> L.	T	Af
Phyllanthaceae (D)		1	2	<i>Phyllanthus pentandrus</i> (Sch. et Th.)	T	Af
				<i>Phyllanthus amarus</i> Sch. et Th.	T	Pt

Continue

Poaceae (M)	11	17	<i>Andropogon gayanus</i>	T	Af
			<i>Aristida adscensionis</i> L.	T	Pt
			<i>Aristida mutabulus</i> Subsp. nigritiana (Hack.)	T	Pt
			<i>Brachiaria lata</i> (Schum)	T	Pt
			<i>Brachiaria xantholeuca</i> (Sch.) Stapf	T	Pt
			<i>Cenchrus biflorus</i> Roxb.	T	As
			<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	T	Cosm
			<i>Cenchrus pedicellatus</i> Trin.	T	Am As
			<i>Cenchrus violaceus</i> (Lam.) Marrone	T	Asu
			<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) (P.) (B.)	T	Pt
			<i>Digitaria horizontalis</i> Willd. (F.P.) (B.)	T	Pt
			<i>Eleusine indica</i> (L) Gaetn.	T	Pt
			<i>Enteropogon prieurii</i> Kunth.	T	As
			<i>Eragrotis ciliaris</i> (L.) R. Br.	T	Pt
			<i>Eragrotis tennela</i> (L.) P. Beauv.	T	Af
<i>Eragrotis tremula</i> Steud.	T	As			
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	T	Asu			
Portulacaceae (D)	1	1	<i>Portulaca oleracea</i> L.	T	Cosm
Rhamnaceae (D)	1	1	<i>Ziziph mauritiana</i> Lam.	P	Af
Rubiaceae (D)	4	5	<i>Diodela sarmentosa</i> Sw	T	Pt
			<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC.	T	Pt
			<i>Oldenlandia corymbosa</i> L.	T	Pt
			<i>Spermacoce ruelliae</i> DC.	T	Af
			<i>Spermacoce stachydea</i> (DC.) Hut	T	Af
Orobanchaceae (D)	1	1	<i>Striga hermonthica</i> (Del.) Benth.	Par	Mas
Solanaceae (D)	1	1	<i>Datura metel</i> L.	T	Cosm
Zygophyllaceae (D)	2	2	<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Delile	P	Cosm
			<i>Tribulus terrestris</i> L.	T	Cosm
	72	103			

Type biologique (TB) ; Chaméphytes (C) ; Géophytes (G); Phanérophytes (P); Plante parasite (Par) ; Thérophytes (T); Répartition géographique (RG); Africaines (Af); asiatiques (As); américaines (Am); américaines et asiatiques (AmAs); australiennes (Asu); afro-malgaches et asiatiques (Mas); afro-malgaches asiatiques et australiennes (Masu); cosmopolites (Cosm) ; pantropicales (Pt)

Tableau 2. Structure de la flore adventice du mil dans le nord bassin arachidier

Classe	Famille		Genre		Espèce	
	Nombre	Proportion	Nombre	Proportion	Nombre	Proportion
Dicotylédones	26	83,87	55	76,39	78	75,73
Monocotylédones	05	16,13	17	23,61	25	24,27
Total	31	100,00	72	100,00	103	100,00

Tableau 3. Richesse spécifique et la proportion de chaque famille

Familles	Genre		Espèces	
	Nombre	Proportion	Nombre	Proportion
<i>Fabaceae</i> (D)	14	19,44	22	21,33
<i>Poaceae</i> (M)	11	15,28	18	17,42
<i>Convolvulaceae</i> (D)	3	4,17	8	7,79
<i>Malvaceae</i> (D)	5	6,94	7	6,75
<i>Rubiaceae</i> (D)	4	5,56	6	5,82
<i>Combretaceae</i> (D)	2	2,78	3	2,96
<i>Cyperaceae</i> (M)	3	4,17	3	2,96
<i>Euphorbiaceae</i> (D)	2	2,78	3	2,96
<i>Limeaceae</i> (D)	1	1,39	3	2,96
<i>Commelinaceae</i> (M)	1	1,39	2	1,94
<i>Amaranthaceae</i> (D)	2	2,78	2	1,94
<i>Apocynaceae</i> (D)	2	2,78	2	1,94
<i>Cucurbitaceae</i> (D)	2	2,78	2	1,94
<i>Orobanchaceae</i> (D)	1	1,39	2	1,94
<i>Pedaliaceae</i> (D)	2	2,78	2	1,94
<i>Phyllanthaceae</i> (D)	1	1,39	2	1,94
<i>Zygophyllaceae</i> (D)	2	2,78	2	1,94
<i>Acanthaceae</i> (D)	1	1,39	1	0,97
<i>Aizoaceae</i> (D)	1	1,39	1	0,97
<i>Amaryllidaceae</i> (M)	1	1,39	1	0,97
<i>Annonaceae</i> (D)	1	1,39	1	0,97
<i>Araceae</i> (M)	1	1,39	1	0,97
<i>Asteraceae</i> (D)	1	1,39	1	0,97
<i>Capparaceae</i> (D)	1	1,39	1	0,97
<i>Chrysobalanaceae</i> (D)	1	1,39	1	0,97
<i>Molluginaceae</i> (D)	1	1,39	1	0,97
<i>Myrtaceae</i> (D)	1	1,39	1	0,97
<i>Nyctaginaceae</i> (D)	1	1,39	1	0,97
<i>Portulacaceae</i> (D)	1	1,39	1	0,97
<i>Rhamnaceae</i> (D)	1	1,39	1	0,97
<i>Solanaceae</i> (D)	1	1,39	1	0,97
	72	100,00	103	100,00

Tableau 4. Les types biologiques des espèces adventices du mil dans le nord bassin arachidier

Type biologique	Nombre d'espèces	Pourcentage
Thérophytes (T)	80	77,66
Nanophanérophytes (P)	18	17,47
Géophytes (G)	3	02,91
Parasites (Par)	1	0,97
Chaméphytes (C)	1	0,97
Total	103	100,00

Tableau 5. Répartition géographique des espèces adventices dans les parcelles de mil dans le nord du bassin arachidier

Répartition géographique	Nombre d'espèces	Proportion (%)
Espèces Africaines (Af)	45	43,68
Espèces Pantropicales (Pt)	29	28,16
Espèces Afro-asiatiques et australiennes (Asu)	9	8,74
Espèces cosmopolites (Cosm)	8	7,77
Espèces Afro-asiatiques (As)	5	4,85
Espèces Afro-malgaches et asiatiques (Mas)	3	2,91
Espèces Afro-américaines et Asiatiques (Am As)	3	2,91
Espèces Afro-américaines (Am)	1	0,971
TOTAL	103	100,00

Tableau 6. Indice Partiel de Nuisibilité (I.P.N.) et fréquence relative (Fr) des espèces adventices dominantes dans les parcelles de mil dans le nord du bassin arachidier

Espèces	Fr (%)	IPN	Catégories
<i>Merremia pinnata</i>	63,2	2364,1	Groupe 1 : I.P.N. > 1000
<i>Hibiscus cannabinus</i>	85,7	2300,9	
<i>Digitaria horizontalis</i>	90,8	2216,9	
<i>Crotalaria podocarpa</i>	88,7	2123,6	
<i>Bulbostylis hispidula</i>	38,7	1983,9	
<i>Cyperus rotundus</i>	39,7	1982,2	
<i>Spermacoce stachydea</i>	92,8	1922,2	
<i>Phyllanthus pentandrus</i>	82,6	1799,6	
<i>Eragrostis tremula</i>	46,9	1595,4	
<i>Sesbania pachycarpa</i>	65,3	1207,1	
<i>Amaranthus viridis</i>	52,0	1020,3	
<i>Corchorus tridens</i>	86,7	1013,2	
<i>Boerhavia erecta</i>	34,6	979,3	
<i>Brachiaria xantholeuca</i>	44,8	915,0	
<i>Indigofera astragalina</i>	74,4	895,4	
<i>Diodella sarmentosa</i>	21,4	753,4	
<i>Cenchrus biflorus</i>	66,3	746,7	
<i>Zornia glochidiata</i>	44,8	690,5	
<i>Aristida adscensionis</i>	22,4	661,7	
<i>Commelina forsskaolii</i>	70,4	654,3	
<i>Crotalaria sphaerocarpa</i>	23,4	634,1	
<i>Jacquemontia tamnifolia</i>	73,4	607,2	
<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	68,3	578,8	
<i>Cenchrus violaceus</i>	21,4	533,9	
<i>Ipomoea pes-tigridis</i>	82,6	526,3	
<i>Senna obtusifolia</i>	53,0	509,7	
<i>Ceratotheca sesamoides</i>	22,4	509,2	
<i>Mitracarpus hirtus</i>	33,6	487,2	
<i>Ipomoea vagans</i>	51,0	362,4	
<i>Dactylactenium aegyptium</i>	44,8	346,1	
<i>Tephrosia purpurea</i>	51,0	333,4	
<i>Striga hermonthica</i>	22,4	323,5	
<i>Oldenlandia corymbosa</i>	46,9	313,8	
<i>Datura metel</i>	27,5	258,9	
<i>Stylochaeton lancifolius</i>	39,7	105,1	
<i>Acanthospermum hispidum</i>	26,5	103,3	
			Groupe 2 : 500 < I.P.N. < 1000
			Groupe 3 : I.P.N. ≤ 500

D'une part des espèces fréquentes comme *Brachiaria xantholeuca*, *Indigofera astragalina*, *Cenchrus biflorus*, *Zornia glochidiata*, *Commelina forsskaolii*, *Jacquemontia tamnifolia*, *Alysicarpus ovalifolius*, *Ipomoea pes-tigridis* et *Senna obtusifolia* et d'autre part des espèces pas fréquentes, ayant une fréquence relative inférieure à 40%, comme *Diodella sarmentosa*, *Boerhavia erecta*, *Aristida*

adscensionis, *Crotalaria sphaerocarpa*, *Cenchrus violaceus* et *Ceratotheca sesamoides* - IPN ≤ 500 : Dans ce groupe, les espèces présentent une nuisibilité moindre. C'est le groupe le moins diversifié avec 9 espèces parmi lesquelles *Striga hermonthica*, *Mitracarpus hirtus* et *Dactylactenium aegyptium*.

DISCUSSION

La flore adventice des cultures de mil dans la zone nord du bassin arachidier sénégalais est riche de 103 espèces appartenant à 72 genres et réparties dans 31 familles. Le nombre d'espèces recensées dans les parcelles de mil est moins important que celui rencontré dans les cultures vivrières dans la zone sud du Bassin arachidier et en Haute Casamance. En effet dans le sud du Bassin arachidier, les travaux de Noba (2002) sur le mil avec 125 espèces, 81 genres et 31 familles montrent une grande richesse floristique. En Haute Casamance, les travaux de Ka (2019) sur le sorgho présentent une plus grande richesse floristique avec 232 espèces, 138 genres et 43 familles. Cette différence dans la richesse floristique des adventices des cultures nous permet d'observer un gradient décroissant de la diversité floristique du sud vers le centre-nord du Sénégal. Cela serait dû aux conditions climatiques entre les différentes zones d'étude. En effet, la Haute Casamance et le Sud du Bassin arachidier présentent une pluviométrie assez abondantes (Koïta et Bodian, 2000) contrairement à la zone Nord du Bassin arachidier qui présente une moyenne pluviométrique annuelle relativement faible. Cette différence s'expliquerait également par le type de sol qui est de nature sableuse pauvre en éléments nutritifs. En effet la texture sableuse a une faible capacité de rétention en eau et pauvre en colloïdes indispensable à la nutrition minérale des plantes. En fonction de leurs exigences vis-à-vis des facteurs climatiques et édaphiques, les espèces, s'adaptent et composent les communautés adventices (Gardarin, 2008). Dans cette flore, les espèces rencontrées sont des Angiospermes avec une forte dominance des dicotylédones (75,73%). Cette dominance des dicotylédones dans les zones de culture est observée partout au Sénégal notamment dans la Vallée du fleuve Sénégal (Mballo *et al.*, 2018), dans la zone péri-urbaine de Dakar (Sarr *et al.*, 2007), dans le Sénégal Oriental (Diouf *et al.*, 2019) et en Casamance (Ka *et al.*, 2019). Les familles les plus représentées sont les *Fabaceae*, *Poaceae*, *convolvulaceae*, *Malvaceae* et les *Rubiaceae*. Elle occupe les 3/5 de la flore adventice. Les *Fabaceae* (21,33%) sont les dicotylédones les plus présentes et les *Poaceae* (17,42%) sont les monocotylédones les plus représentées. Ces deux familles sont également les plus rencontrées dans la flore du Sénégal. En Algérie, les travaux de Tani *et al.*, (2010) ont montré la prédominance de ces deux familles. Les espèces de ces familles présentent un spectre écologique assez large ce qui témoigne de leurs grande capacité d'adaptation même dans des milieux perturbés.

La présence de 18 espèces de *Poaceae*, soit près de 20 % des espèces recensées, montre que cette flore est constituée d'une grande partie de graminées thérophytes adaptées aux sols sableux secs pauvres en matière organique (Bassène *et al.*, 2020). La présence de *Fabaceae* comme le genre *Indigofera* et de *Convolvulaceae* comme le genre *Ipomoea* sont indicatrices de zones perturbées (Akoëgninou *et al.*, 2006). De manière directe, dans les systèmes de culture, la fertilisation azotée favorise le développement de toutes les espèces nitrophiles et dans une moindre mesure la plupart des mauvaises herbes (Noba, 2002). La prépondérance des thérophytes (77,66%) sur les autres types biologiques témoigne de l'aridité de la zone d'étude (Koulibaly *et al.*, 2006) et de la forte action anthropique. Plus un système est influencé par l'homme, plus les thérophytes y sont importante. Cela montre que la zone nord bassin arachidier est sous l'influence de l'action anthropique. Au Sénégal la thérophytisation caractérise aussi le sud du bassin arachidier (Noba, 2002) et la haute Casamance (Diouf *et al.*, 2019). En Côte d'Ivoire, les travaux de Tialou *et al.*, (2021) sur les adventices de la culture de canne à sucre et au Maroc, les travaux de Zidane *et al.*, (2010) dans les cultures céréalières montrent une prédominance des thérophytes. Malgré l'importance des thérophytes, les phanérophytes xérophiles gardent une place assez importante dans la flore des champs de culture. Parmi les phanérophytes, on peut citer les espèces suivantes:

Balanite aegyptiaca, *Ziziphys mauritiana*, *Azadirachta indica*, *Faidherbia albida*, *Acacia nilotica*, *Annona squamosa*, *Neocarya macrophylla* et *Ptilostigma reticulatum*, ce qui témoigne la présence de formation pré-forestière qui caractérise l'histoire des parcelles. Les géophytes sont très faiblement représentées dans la zone d'étude avec moins de 5%. Elles sont représentées par: *Stylochaeton lancifolius*, *Pancreatum trianthum* et *Cyperus rotundus*. La répartition des espèces en fonction de leurs affinités biogéographique montre que les espèces africaines représentent près de la moitié des espèces (43,68%) alors que les espèces pantropicales comptent plus du ¼ des espèces (28,16%). Cette flore est donc grandement dominée par les espèces africaines et pantropicales qui représentent à eux deux près du ¾ des espèces recensées. Ces résultats sont observés dans la Casamance sur la flore adventice des cultures du sorgho (Ka et al., 2019) et dans la vallée du fleuve Sénégal sur la flore adventice des cultures du riz (Mballo et al., 2018). Au-delà du Sénégal, cette même répartition est soulignée dans les travaux de Traoré et al., (2010) sur la flore adventice des cultures céréalières du Burkina Faso. La grande proportion des espèces africaines et pantropicales semble être liée à la position géographique. Dans le nord bassin arachidier, les espèces africaines sont dominantes contrairement dans le sud bassin arachidier (Noba, 2002) et le Sénégal oriental (Diouf, 2019) où les espèces pantropicales dominent.

La plupart des espèces nuisibles répertoriées ont été signalées dans les cultures céréalières dans le sud du bassin arachidier sénégalais (Noba, 2002 et Bassène, 2014) et dans le bassin cotonnier (Diouf et al., 2020). Les IPN montrent que les adventices n'ont pas le même degré de nuisibilité dans le nord bassin arachidier sénégalais. La nuisibilité de ces espèces adventices pourrait être liée à leur adaptabilité aux conditions du milieu, leur grande capacité de production de graines et leur grand pouvoir de dissémination. Selon Le Bourgeois et Marnotte (2002), la nuisibilité de *Digitaria horizontalis* est due à la précocité de sa levée et à la forte production de graines et celle de *Cyperus rotundus* serait liée à son mode de reproduction à partir de graines et de rhizomes. Les travaux de Noba (2002) ont montré que la nuisibilité des espèces *Eragrotis tremula*, et *Mitracarpus hirtus* s'explique par des levées précoces et persistantes durant tout le cycle de développement du mil. Dans le nord bassin arachidier, *Merremia pinnata* et *Hibiscus cannabinus* sont les espèces présentant les plus grand IPN. Cela semble être lié à leur grande capacité d'adaptation et des pics de germination étalés dans le temps. L'infestation de *Striga hermonthica* s'expliquerait par sa capacité de production de graines qui restent viables très longtemps dans le sol (Dembélé, 1988) et sa faible fréquence est due à son mode de vie nécessitant une plante hôte pour son développement. Les espèces *Brachiaria xantholeuca* et *Commelina forskoalii* sont difficiles à éliminer (Traoré & Maillet, 1992). Leur nuisibilité s'explique par leur pouvoir de résilience même après un sarclage. Selon Bassène (2014), les espèces du genre *Commelina* sont très difficiles à éliminer car elles se comportent comme un stolon avec des fragments de tiges pouvant émettre des racines et continuer leur développement.

CONCLUSION

Cette étude qui avait pour but de caractériser la flore adventice des cultures du mil dans la zone nord du bassin arachidier a permis de répertorier 103 espèces, 72 genres et 31 familles avec une dominance des Dicotylédones (75,73%). Les *Fabaceae* (21,33%), *Poaceae* (17,42%), *Convolvulaceae* (7,79%), *Malvaceae* (6,75%), *Rubiaceae* (5,82%) et *Cyperaceae* (2,96%) sont les familles les plus représentées. Les résultats montrent également que cette flore est nettement dominée par les thérophytes et des espèces d'affinités africaines et pantropicales. Dans cette flore, les espèces ne présentent pas le même statut quant à leur nuisibilité. Au total 36 espèces réparties dans 3 groupes posent plus de problèmes à la culture du mil. Les espèces *Merremia pinnata*, *Hibiscus cannabinus*, *Digitaria horizontalis*, *Crotalaria podocarpa*, *Bulbostylis hispidula*, *Cyperus rotundus*, *Spermacoce stachydea*, *Phyllanthus pentandrus* et *Eragrotis tremula* ont un IPN plus important.

Une gestion efficace de ces espèces adventices devrait être envisagée pour réduire les pertes de rendement du mil.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

MF a contribué à la rédaction du protocole, à la collecte, au traitement, à l'analyse des données et à la rédaction du manuscrit. MSM a proposé le sujet, contribué à la rédaction du protocole, à la planification, à la supervision de l'étude et à la correction du manuscrit. ND a contribué à la rédaction du protocole, à l'analyse et à la révision critique du manuscrit. MK a contribué à la collecte et à l'identification des espèces. DT et JD ont contribué à la rédaction du manuscrit et KN a contribué à l'orientation des travaux.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les autorités de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar et le programme UCAD Rurale pour les moyens matériels et financiers qui ont permis l'aboutissement de ce travail. Les auteurs remercient également le département de Biologie Végétale et le laboratoire de Botanique Biodiversité pour la formation de qualité.

REFERENCES

- Akoègninou, A., Van der Burg, W. J and Van der Maesen, L. J. G. 2006. Flore analytique du Bénin. *Backhuys Publishers. Numéro* 06.2
- Bassène, C. 2014. La flore adventice dans les cultures de maïs *Zea mays* L. dans le sud du Bassin Arachidier : Structure, nuisibilité et mise au point d'un itinéraire de désherbage. Thèse de Doctorat unique. Biologie Végétale, FST, UCAD, Dakar, p.176.
- Bassène, C., Diallo, M. D., Diaité, B., Diop, A and Guissé, A. 2020. Caractéristiques de la végétation herbacée d'une parcelle mise en défens dans le Ferlo Nord au Sénégal. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 733, 207-212.
- Berhaut, J. 1967. Flore du Sénégal. 2^e éd. Ed. *Dakar: ClairAfrique*. p.485.
- Blanquet, J. B. 1952. Phytosociologie appliquée. *Scientia*, 4687.
- Dembélé, B. 1988. Aspects biologiques et agronomiques de deux Scrophulariacées parasites tropicales : *Striga hermonthica* Del. Benth. Et *Striga gesnerioides* Willd. Vatke. Thèse de Doctorat Ecole Normale Supérieure Agronomique de Montpellier, p.100.
- Diouf, M. 1990. Analyse de l'élaboration du rendement du mil *Pennisetum typhoides* Stapfet Hubb.. Mise au point d'une méthode de diagnostic en parcelles paysannes. Thèse de Doctorat INA, Paris Grignon, p.227.
- Diouf, N. 2019. Flore adventice des cultures cotonnières dans le Sénégal Oriental et en Haute Casamance Sénégal : Structure, Nuisibilité et Impacts sur la production cotonnière. Thèse de Doctorat unique de Biologie Végétale. FST, UCAD, Dakar, p.147.
- Diouf, N., Mbaye, M. S., Gueye, M., Diouf, J., Ka, S. L., Cissoko, M. K., Diop, D., Gueye, M. F., Dieng, B and Camara, A. A. 2020. Degré d'infestation des adventices dans le bassin cotonnier du Sénégal. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 143, 916-927.
- Djimadom, M. 1993. Adventices des cultures dans la région de Bondoukuy : Étude de la flore, de l'écologie et de la nuisibilité. Mémoire d'ingénieur du développement rural, Université de Ouagadougou, p122.
- Fall, C. A. 2008. État des ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde : *Contribution du Sénégal au second rapport* p. 46.
- Fournier, A and Nignan, S. 1997. Quand les annuelles bloquent la succession postculturale. Expérimentation sur *Andropogon gayanus* en savane soudanienne Bondoukuy, Burkina Faso. *Écologie*, 281, 13.
- Gardarin, A. 2008. Modélisation des effets des systèmes de culture sur la levée des adventices à partir de relations fonctionnelles utilisant les traits des espèces. Thèse de doctorat Université de Bourgogne, p.280p.

- Ka, S. L. 2019. Flore adventice du Sorgho *Sorghum bicolor* L. Moench en Haute Casamance : Structure, dynamique, nuisibilité et calendrier de désherbage. Thèse de Doctorat unique de Biologie Végétale. FST, UCAD, Dakar, p.169.
- Ka, S. L., Mbaye, M. S., Gueye, M., Camara, A. A., Dieng, B and Noba, K. 2019. Flore adventice du sorgho *Sorghum bicolor* [L.] Moench en Haute Casamance, zone soudanienne du Sénégal. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 131, 411-425.
- Koïta, B and Bodian, A. 2000. Evolution de la diversité végétale avec le temps de jachère en zone soudanienne au Sénégal. *Floret C., Pontanier R., eds, La jachère en Afrique tropicale. Montrouge, France, John Libbey Eurotext*, 408-414.
- Kouakou, P. K. 2013. Amélioration de la prévision des rendements du mil *Pennisetum glaucum* L. R. Br. au Sénégal par l'utilisation de modèles de culture : Prise en compte de la sensibilité à la photopériode des variétés. Thèse de Doctorat unique de Biologie Végétale. FST, UCAD, Dakar, p117.
- Koulibaly, A., Goetze, D., Traoré, D and Porembski, S. 2006. Protected versus exploited savannas: Characteristics of the Sudanian vegetation in Ivory Coast. *Candollea*, 612, 425-452.
- Le Bourgeois, T and Marnotte, P. 2002. Modifier les itinéraires techniques : La lutte contre les mauvaises herbes. *In memento de l'agronome. CIRAD*; 663-684.
- Lebrun, J. P and Stork, L. A. 1997. Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale. *Volume IV, Gamopétales : Gamopétales. Ericaceae*.
- Maillet, J. 1981. Evolution de la flore adventice dans le Montpellierais sous la pression des techniques culturales. Thèse de Doctorat USTL-Montpellier, p.200.
- Mballo, R., Bassene, C and Mbaye, M. S. 2018. Caractérisation de la flore adventice du riz irrigué dans quatre sites d'expérimentation dans la vallée du fleuve Sénégal. *Journal of Animal et plant sciences*, 38. 6257-6271.
- Mbaye, M. S. 2013. Association mil [*Pennisetum glaucum* L. R. Br] et niébé [*Vigna unguiculata* L. Walp.]: Arrangement spatiotemporel des cultures, structures, dynamique et concurrence de la flore adventice et proposition d'un itinéraire technique. Thèse de Doctorat d'état, UCAD, p.236p.
- Noba, K. 2002. La flore adventice dans le sud du bassin arachidier Sénégal : Structure, dynamique et impact sur la production du mil et de l'arachide. Thèse de Doctorat d'Etat de Biologie Végétale. Option Malherbiologie, FST, p.126.
- Noba, K., Ba, A. T., Caussanel, J. P., Mbaye, M. S and Barralis, G. 2004. Flore adventice des cultures vivrières dans le sud du Bassin arachidier Sénégal. *Webbia*, 592, 293-308.
- PLDE-Niakhène. 2011. *Plan local de développement. Http://archive.wikiwix.com/cache/?url=http%3A%2F%2Fwww.pepam.gouv.sn%2Faccs.php%3Fidloc%3D07333050*.
- Raunkiaer, C. 1934. The life forms of plants and statistical Plants Geography Clarendon, Press. London. p.632.
- Sarr, R. S., Mbaye, M. S and Ba, A. T. 2007. La flore adventice des cultures d'oignon dans la zone péri-urbaine de Dakar Niayes Sénégal. *Webbia*, 622, 205-216.
- Tani, C. K., Le Bourgeois, T and Munoz, F. 2010. Aspects floristiques des adventices du domaine phytogéographique oranais Nord-Ouest Algérien et persistance d'espèces rares et endémiques. *Fl. Médit*, 20, 29-46.
- Thiombiano, A., Schmidt, M., Dressler, S., Ouédraogo, A and Hahn-Hadjali, K. 2012. *Catalogue des plantes vasculaires du Burkina Faso. Boissiera : Mémoires des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève*, 65, 1-391.
- Tialou, O. F., Yapi, F. A., Kla, K and Boraud, K. N. M. 2021. Adventices majeures des parcelles industrielles de canne à sucre des unités agricoles intégrées en Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 152, 594-608.
- Traoré, H and ENSA, J. M. 1992. Flore adventice des cultures céréalières annuelles du Burkina Faso. *Weed research*, 324, 279-293.
- Traoré, K., Soro, D., Pene, C. B and Ake, S. 2010. Flore adventice sous palmeraie, dans la zone de savane incluse a Dabou, basse Côte d'Ivoire. *Agronomie Africaine*, 221, 21-32.
- Zidane, L., Salhi, S., Fadli, M., El Antri, M., Taleb, A and Douira, A. 2010. Etude des groupements d'adventices dans le Maroc occidental. *BASE. Numéro 1*, 153-166.
