



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Flore adventice du sorgho (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) en Haute Casamance, zone soudanienne du Sénégal

Samba Laha KA^{1,2*}, Mame Samba MBAYE¹, Moustapha GUEYE²,
Abdoul Aziz CAMARA¹, Birane DIENG¹ et Kandjioura NOBA¹

¹Laboratoire de Botanique et Biodiversité, Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta DIOP, B.P. 5005 Dakar, Sénégal.

²Centre National de Recherches Agronomiques de Bambey, Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, B.P. 53 Bambey, Diourbel, Sénégal.

* Auteur correspondant ; E-mail: kasam74@gmail.com; Tel: +221777954940

RESUME

Au Sénégal, le sorgho est l'une des principales cultures vivrières cependant sa production est fortement limitée par la compétition des adventices. Cette étude a été réalisée dans le but de caractériser la structure de la flore adventice du sorgho en Haute Casamance. Des relevés floristiques ont été effectués au cours des campagnes culturales 2015, 2016 et 2017 dans les champs de sorgho en milieu paysan et en stations expérimentales. Les résultats montrent que la flore adventice du sorgho est constituée de 232 espèces réparties dans 138 genres et 43 familles. Cette flore est dominée par les dicotylédones avec 72,4% des espèces. Les familles des Fabaceae et des Poaceae sont les plus représentées et renferment respectivement 24,1% et 15,9% des espèces de la flore. Les thérophytes sont largement dominantes avec 69,8% des espèces recensées, suivies des phanérophyles (13,2%), des hémicryptophytes (8,2%), des géophytes (5,6%), des chaméphytes (1,7%) et enfin des plantes parasites (0,9%). En ce qui concerne la répartition biogéographique, les espèces africaines et pantropicales sont majoritaires avec respectivement 40% et 25% de la flore. Cette étude préliminaire a permis de déterminer les spectres taxonomique, biologique et chorologique. Ces résultats sont utiles et constituent un préalable pour apprécier la nuisibilité des espèces adventices et pour proposer une méthode raisonnée de gestion des adventices du sorgho.

© 2019 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés: Flore, Adventice, Sorgho, Haute Casamance, Sénégal.

Weed flora of grain sorghum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench in Upper Casamance, Sudanian zone of Senegal

ABSTRACT

In Senegal, among the factors limiting sorghum production, weeds competition had been identified as a major obstacle in increasing the grain sorghum yield. This study was carried out in Upper Casamance to characterize the weed flora of grain sorghum. It aimed to establish the taxonomical, life forms and chorological spectra of weed species. Floristic surveys were carried out during 2015, 2016 and 2017 crop years in sorghum fields and in stations. The results revealed that flora consisted of 232 species distributed in 138 genera and 43 families. Dicotyledon was the most important form with 72.4 percent of recorded species. Fabaceae and

Poaceae were the most represented botanical families with 24.1 and 15.9 of recorded species. According to the biological distribution, therophytes make up the majority with 69.4% of the species, followed by phanerophytes (14.2%), hemicryptophytes (8.2%), geophytes (5.6%), chamaephytes (1.7%) and Parasitic Plants (0.9%). Finally, the study of the biogeographical distribution showed that african and pantropical species predominate with 40% and 25% of the flora. This preliminary work, based on floristic surveys, allowed pointed out the structure of weed species by the study of taxonomic, biological and chorological spectra. These useful results were necessary before elaboration of a reasoned weed management plan.

© 2019 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Weeds, flora, Sorghum, Upper Casamance, Senegal.

INTRODUCTION

Au Sénégal, le secteur agricole joue un rôle moteur et contribue à 10-15% du produit intérieur brut. Il occupe près de 70% de la population active (ANSD, 2014). Les cultures les plus importantes sont le mil, l'arachide, le niébé, le maïs, le riz et le sorgho (ANSD, 2014). Parmi ces spéculations, le mil et le sorgho occupent une place prépondérante notamment au Sénégal Oriental et en Haute Casamance (SOHC) où ils couvrent plus de la moitié des superficies emblavées en céréales (Fofana et al., 2009).

La Haute Casamance est la première région de production du sorgho au Sénégal suivi du Sénégal Oriental, du Sud du Bassin arachidier et de la région de Thiès (Ndiaye et al., 2005). Malgré les potentialités de cette zone, les rendements en grains de cette céréale restent faibles avec environ 700 kg/ha à cause de plusieurs facteurs dont les maladies, les insectes, les techniques culturales inadaptées ainsi que l'utilisation de variétés locales rustiques mais peu productives (Fofana et al., 2007).

La pression des adventices est un des facteurs biologiques qui réduisent considérablement les rendements du sorgho. En effet, les adventices ont un effet négatif direct par compétition avec la culture vis-à-vis des éléments nécessaires à la croissance : eau, nutriments, lumière, espace de développement (Mbaye, 2013). Au Sénégal, les pertes de rendement dues aux adventices peuvent atteindre 30% de la production agricole (Noba, 2004). Ainsi, la gestion de l'enherbement est un défi majeur des agriculteurs pour une production acceptable. Elle nécessite un travail soutenu de désherbage dans une zone où les niveaux de pauvreté ne permettent pas une utilisation à grande échelle des herbicides à cause de leur

coût souvent élevé (Noba, 2002 ; Mbaye, 2013). Si des études ont été menées sur la flore adventice du mil (Noba, 2002) de l'arachide (Noba, 2002) ; de l'association mil niébé (Mbaye, 2013) et du maïs (Bassène, 2014) dans le bassin arachidier, peu d'études ont porté sur les adventices du sorgho et sur la flore adventice de la Haute Casamance en général. Or, pour bien raisonner la lutte contre les adventices, il est important de connaître la structure de la flore (Noba, 2004 ; Mbaye, 2013 ; Bassène 2014). Cette étude cherche à caractériser la structure de la flore adventice du sorgho à travers la détermination des spectres taxonomique, biologique, et chorologique.

MATERIEL ET METHODES

Site d'étude

La Haute Casamance correspond à la région administrative de Kolda et s'étend sur une superficie de 13721 km² soit 7% du territoire national (Figure 1). Elle est limitée au Nord par la Gambie, à l'Est par la région de Tambacounda, à l'Ouest par la région de Sédhiou et au Sud par la Guinée Bissau et la Guinée Conakry. Sa position de région frontalière à trois pays, lui confère un potentiel géostratégique énorme dans les dynamiques économiques, sociales et culturelles de la sous-région (ANSD, 2014). La présente étude a été conduite dans cette région qui constitue avec le Sénégal Oriental l'un des bassins de production du sorgho au Sénégal (Fofana et al., 2009 ; ANSD, 2015). Les relevés phytosociologiques ont été réalisés dans l'ensemble de la région allant de la frontière avec la Guinée Bissau où la pluviométrie la plus abondante est enregistrée à Foudou en zone médiane frontalière de la région de Tambacounda.

Inventaire de la flore adventice

Les inventaires ont été effectués lors des saisons culturales de 2015, 2016 et 2017 en Haute Casamance. Ces inventaires ont démarré 15 jours après semis et se sont poursuivis tous les 15-20 jours jusqu'à la récolte dans des champs en milieu paysan et en stations de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles de Kolda et de Vélingara. La technique du « tour de champ » qui consiste à inventorier toutes les espèces dans une surface définie a été utilisée. Cette méthode présente l'avantage de tenir compte des espèces rares mais pouvant avoir une importance agronomique (Maillet, 1981 ; Le Bourgeois et Guillerm, 1995; Chicouène, 2000). Pour chaque parcelle, l'ensemble des espèces présentes ont été répertoriées.

Les identifications des espèces ont été effectuées à l'aide de différentes flores (Hutchinson et al., 1958 ; Bérhaut, 1967; Merlier et Montégut, 1982 ; Le Bourgeois et Merlier, 1995), par la comparaison avec les échantillons de l'Herbier de Dakar ainsi que des travaux antérieurs sur la flore adventice du Sénégal (Bérhaut, 1967 ; Kane, 1980). La nomenclature employée est celle de Lebrun et Stork (1991-1997) et est basée sur la classification APGIII (2009).

Le spectre biologique a été étudié grâce à la classification de Raunkier (1934), adaptée à la zone tropicale où la saison défavorable correspond à la saison sèche (Lebrun, 1966 ; Trochain, 1966). Cette classification distingue 6 formes biologiques qui sont : les phanéropytes (P), les chaméphytes (C), les hémicryptophytes (H), les géophytes (G), les thérophytes (T) et les plantes parasites (Par).

L'origine géographique des espèces et donc le spectre chorologique a été déterminée grâce aux travaux de Hutchinson & Dalziel (1972); Bérhaut (1971-1991)... Les types d'espèces suivants ont été identifiés : 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 (Pt).

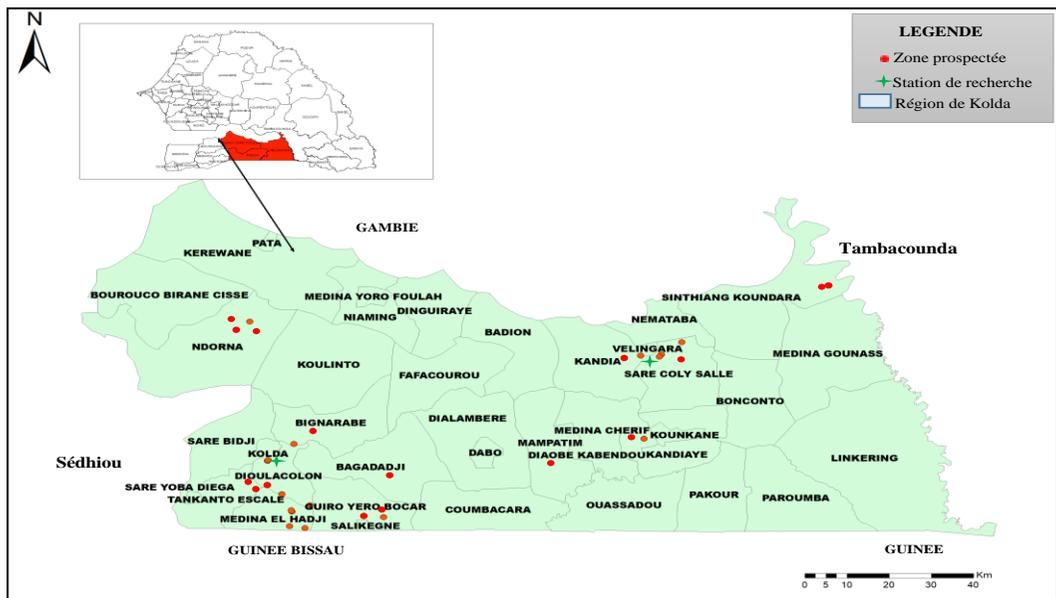


Figure 1: Localisation de la région de Kolda.

RESULTATS

Spectre taxonomique

Le Tableau 1 présente la liste des espèces recensées dans les parcelles de sorgho, leur famille, leur type biologique (T.B.) et leur répartition géographique (R.G.). Il ressort de cette étude que la flore adventice du sorgho en Haute Casamance est composée de 232 espèces appartenant à 138 genres et 43 familles. Cette flore est dominée par les dicotylédones qui renferment la majorité des espèces (72,4%), des genres (73,9%) et des familles (81,4%). Le reste de la flore soit 27,6% des espèces, 26,1% des genres et 18,6% des familles appartient aux monocotylédones (Tableau 2).

Importance relative des familles

Le Tableau 3 donne des indications sur l'importance relative des différentes familles répertoriées dans la zone d'étude. Cette flore est dominée par la famille des Fabaceae et celle des Poaceae qui renferment respectivement 24,1% et 15,9% des espèces recensées. Trois autres familles sont relativement bien représentées. Ce sont les familles des Malvaceae (6,9%), les Cyperaceae (6,5%) et les Convolvulaceae

(5,6%). Elles sont suivies par celles des Rubiaceae (3,9%), des Asteraceae (3,4%) et des Amaranthaceae (2,6%). Les autres familles contribuent pour 31,2% de la flore et renferment généralement entre 1 et 2 espèces.

Spectre biologique

L'analyse du spectre biologique a permis de noter que la flore adventice du sorgho en Haute Casamance est largement dominée par les thérophytes qui englobent 69,4% des espèces recensées (Tableau 4). Les espèces vivaces font 29,3% de cette flore avec une nette prédominance des phanérophtes (14,2%) et des hémicryptophytes (8,2%). Avec deux espèces répertoriées, les plantes parasites sont le type biologique le moins représenté dans la flore adventice du sorgho en Haute Casamance.

Spectre chorologique

Les espèces d'origines africaines (44%), pantropicales (25%) et afro-asiatique (11,2%) constituent 80,2% des espèces de la flore adventice du Sorgho en Haute Casamance (Tableau 5). La présence des autres types chorologiques demeure faible et aucun d'entre eux n'atteint 6% de la flore.

Tableau 1 : Liste des espèces recensées dans les cultures de sorgho, leur famille, leur type biologique et leur répartition biogéographique.

FAMILLE	ESPECE	T.B.	R.G.
ACANTHACEAE (D)	<i>Dicliptera paniculata</i> (Forssk.) I. Darbysh.	T	As
	<i>Monechma ciliatum</i> (Jacq.) Milne-Redh.	T	Af
AMARANTHACEAE (D)	<i>Achyranthes aspera</i> L.	T	Cosm
	<i>Alternanthera nodiflora</i> R. Br.	T	Amu
	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	T	Pt
	<i>Amaranthus viridis</i> L.	T	Pt
	<i>Celosia trigyna</i> L.	T	As
	<i>Pandiaka angustifolia</i> (Vahl) Hepper	T	Af
ANACARDIACEAE (D)	<i>Anacardium occidentale</i> L.	P	Am
	<i>Mangifera indica</i> Linn.	P	Cosm
APOCYNACEAE (D)	<i>Aclepiadoideae</i> <i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T. Aiton	P	As
	<i>Leptadenia hastata</i> (Pers.) Decne.	P	Af
	<i>Apocynoideae</i> <i>Saba senegalensis</i> (A. DC.) Pichon	P	Pt
ARACEAE (M)	<i>Stylochaeton hypogaeus</i> Lepr.	G	Af
	<i>Stylochaeton lancifolius</i> Kotschy & Peyr.	G	Af
ASPARAGACEAE (M)	<i>Asparagus flagellaris</i> (Kunth) Baker	G	Af

	<i>Ledebouria sudanica</i> (A. Chev.) Burg	G	Af
ASTERACEAE (D)	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	T	Pt
	<i>Blainvillea gayana</i> Cass.	T	Af
	<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H. Rob.	T	Af
	<i>Eclipta prostrata</i> (Linn.) Linn.	T	Cosm
	<i>Pentanema indicum</i> (L.) Y. Ling	T	Af
	<i>Pseudoconyza viscosa</i> (Mill.) D'Arcy	T	Pt
	<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	T	As
	<i>Vernonia galamensis</i> (Cass.) Less.	T	Af
BIXACEAE (D)	<i>Cochlospermum tinctorium</i> Perr. ex A. Rich.	G	Af
CAPPARIDACEAE (D)	<i>Crateva adansonii</i> DC.	P	As
CELASTRACEAE (D)	<i>Gymnosporia senegalensis</i> (Lam.) Loes.	P	Af
COLCHICACEAE (M)	<i>Gloriosa superba</i> L.	G	Af
COMBRETACEAE (D)	<i>Combretum apiculatum</i> Sond	P	Af
	<i>Combretum geitonophyllum</i> (Diels) Okafor	P	Af
	<i>Combretum nigricans</i> Lepr.	P	Af
	<i>Guiera senegalensis</i> J.F. Gmel.	P	Af
	<i>Terminalia macroptera</i> G. et Perr.	P	Af
COMMELINACEAE (M)	<i>Commelina benghalensis</i> L.	T	As
	<i>Commelina forskoolii</i> Vahl.	T	Mas
	<i>Commelina gambiae</i> (C.B. Clarke)	T	Mas
	<i>Floscopa glomerata</i> (Willd. ex Schult. & Schult. f.) Hassk	P	M
CONVOLVULACEAE (D)	<i>Ipomoea dichroa</i> (Roem. ex Sch.) Choisy	T	Asu
	<i>Ipomoea eriocarpa</i> R. Br.	T	Masu
	<i>Ipomoea heterotricha</i> F. Didr	T	Asu
	<i>Ipomoea involucrata</i> P. Beauv.	H	Af
	<i>Ipomoea pes-tigridis</i> L.	T	Asu
	<i>Ipomoea obscura</i> (L.) Ker Gawl.	T	Af
	<i>Ipomoea ochracea</i> (Lindl.) G. Don	T	Af
	<i>Ipomoea triloba</i> L.	T	Am
	<i>Ipomoea vagans</i> Bak.	T	Af
	<i>Jacquemonthia tamnifolia</i> (L.) Griseb.	T	Am
	<i>Merremia aegyptiaca</i> (L.) Urban.	T	Af
<i>Merremia kentrocaulos</i> (C.B. Clarke) Rendle	T	Af	
<i>Merremia pinnata</i> (Hochst.) Hallier.	T	Af	
CUCURBITACEAE (D)	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Mansf.	T	Cosm
	<i>Cucumis melo</i> L.	T	As
	<i>Cucumis maderaspatanus</i> L.	T	Asu
	<i>Lagenaria vulgaris</i> seringe.	T	As
	<i>Luffa acutangula</i> Roxb.	T	As
CYPERACEAE (M)	<i>Bulbostylis barbata</i> (Rottb.) CB Clarke	T	Pt
	<i>Cyperus amabilis</i> Vahl.	T	Pt
	<i>Cyperus cuspidatus</i> Kunth.	H	Pt
	<i>Cyperus difformis</i> L.	T	Pt
	<i>Cyperus esculentus</i> L.	G	Cosm
	<i>Cyperus iria</i> L.	T	Pt
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	G	Cosm
	<i>Cyperus sphacelatus</i> Rottb.	T	Pt
	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	H	Af
	<i>Fimbristylis hispidula</i> (Vahl) Kunth	T	Af
	<i>Kyllinga squamulata</i> Thon. et Vahl.	T	Am As
<i>Mariscus cylindristachyus</i> Steud.	T	Pt	

		<i>Mariscus hamulosus</i> (M. Bieb.) Hooper	T	As
		<i>Mariscus squarrosus</i> (L.) C.B. Clarke	T	Pt
		<i>Pycnus flavescens</i> (L.) P. Beauv. ex Rchb.	T	Pt
DIOSCOREACEAE (M)	<i>Dioscoroideae</i>	<i>Dioscorea lecardii</i> Willd.	G	Af
	<i>Taccoideae</i>	<i>Tacca leontopetaloides</i> (L.) Kuntze	G	Af
EUPHORBIACEAE (D)		<i>Acalypha ciliata</i> Forssk.	T	As
		<i>Chrozophora senegalensis</i> (Lam.) A. Juss.	T	Af
		<i>Euphorbia convolvuloides</i> Hochst. ex Benth.	H	Pt
		<i>Euphorbia hirta</i> L.	T	Pt
		<i>Micrococca mercurialis</i> (L.) Benth.	T	Af
FABACEAE (D)	<i>Caesalpinioideae</i>	<i>Cassia absus</i> L.	T	Af
		<i>Cassia sieberiana</i> DC.	P	Af
		<i>Chamaecrista mimosoides</i> (L.) Greene	C	Af
		<i>Chamaecrista nigricans</i> (Vahl) Greene	T	Af
		<i>Senna obtusifolia</i> L.	C	Pt
		<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	T	Pt
		<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby	P	As
		<i>Piliostigma reticulatum</i> (OC.) Hochst.	P	Af
		<i>Piliostigma thonningii</i> (Schum.) M.-Readh.	P	Af
		<i>Aeschynomene indica</i> L.	T	Pt
		<i>Alysicarpus ovalifolius</i> (Schumach.) Léonard	T	Pt
		<i>Alysicarpus rugosus</i> (Willd.) DC.	T	As
		<i>Arachis hypogea</i> Linn.	T	Am
		<i>Cajanus scarabaeoides</i> (L.) Thouars	H	Asu
	<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.	T	Af	
	<i>Crotalaria comosa</i> Baker	T	Af	
	<i>Crotalaria deightonii</i> Hepper	T	Pt	
	<i>Crotalaria goreensis</i> Guill. et Perr.	T	Af	
	<i>Crotalaria hyssopifolia</i> Klotzsch	T	Af	
	<i>Crotalaria juncea</i> L.	T	As	
	<i>Crotalaria retusa</i> L.	T	Pt	
	<i>Desmodium hirtum</i> Guill. & Perr.	T	Af	
	<i>Desmodium setigerum</i> (E. Mey.) Benth. ex Harv.	H	Af	
	<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.	T	Af	
	<i>Indigofera arrecta</i> A. Rich.	T	Asu	
	<i>Indigofera dendroides</i> Jacq.	T	Af	
	<i>Indigofera hirsuta</i> L.	T	Amu	
	<i>Indigofera diphylla</i> Vent.	T	Af	
	<i>Indigofera macrocalyx</i> G. et Perr.	T	Af	
	<i>Indigofera microcarpa</i> Desv.	H	Am	
	<i>Indigofera pulchra</i> Willd.	T	Af	
	<i>Indigoferanummulariifolia</i> (L.) Livera ex Alston	T	Af	
	<i>Indigofera pilosa</i> Poir.	T	Af	
	<i>Indigofera prieuriana</i> Guill. & Perr.	T	Af	
	<i>Indigofera secundiflora</i> Poir.	T	Af	
	<i>Indigofera senegalensis</i> Lam.	T	Af	
	<i>Indigofera stenophylla</i> G. et Perr.	T	Af	
	<i>Lablab purpureus</i> (L.) Sweet.	T	As	
	<i>Macrotyloma daltonii</i> (Webb) Verdc.	T	Af	
	<i>Macrotyloma stenophyllum</i> (Harms) Verdc.	T	Af	
	<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	T	Am As	
	<i>Sesbania pachycarpa</i> DC.	T	Asu	
	<i>Stylosanthes fruticosa</i> (Retz.) Alston	T	Af	
	<i>Tephrosia bracteolata</i> Guill. Et Perr.	T	Af	

	<i>Tephrosia deflexa</i> Baker	T	Af
	<i>Tephrosia pedicellata</i> Back.	T	Af
	<i>Tephrosia platycarpa</i> G. et Perr.	T	Af
	<i>Vigna filicaulis</i> Hepper	T	Af
	<i>Vigna kirki</i> (Baker) J. B. Gillet.	T	Af
	<i>Vigna paludosa</i> Milne-Redh.	P	Af
	<i>Vigna racemosa</i> (G. Don) Hutch. et Dalz.	T	Af
	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walpers	T	Af
	<i>Zornia glauchidiata</i> Reichb. ex DC	T	Pt
	<i>Acacia seyal</i> auct.	P	Af
	<i>Mimosoideae</i> <i>Dicrostachys cinerea</i> (L.) Wight et Am.	P	Af
	<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) Benth.	P	As
HYPOXIDACEAE (M)	<i>Curculigo pilosa</i> (Schumacher et Thonn.) Engler (velu).	G	Af
ICACINACEAE (D)	<i>Icacina oliviformis</i> (Poir.) J. Raynal	G	Af
	<i>Hyptis spicigera</i> Lam.	T	Am As
	<i>Hyptis suaveonlens</i> (L.) Poit.	T	Am As
LAMIACEAE (D)	<i>Leucas martinicensis</i> (Jacq.) R. Br.	T	Pt
	<i>Ocimum canum</i> Sims.	T	Amu
	<i>Vitex madiensis</i> Oliv	P	Pt
LOGANIACEAE (D)	<i>Strychnos innocua</i> Del.	P	Af
	<i>Strychnos spinosa</i> Lam.	P	Af
	<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench	T	As
	<i>Hibiscus cannabinus</i> Hook. F.	T	Af
	<i>Hibiscus diversifolius</i> Jacq.	T	Af
	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	T	Af
	<i>Sida alba</i> L.	T	Pt
	<i>Sida linifolia</i> Juss. ex Cav.	T	Am
	<i>Sida rhombifolia</i> L.	T	Pt
MALVACEAE (D)	<i>Sida stipulata</i> Cav.	T	Pt
	<i>Sida urens</i> L.	T	Pt
	<i>Urena lobata</i> Linn.	H	Pt
	<i>Sterculioideae</i> <i>Sterculia setigera</i> Delile	P	Af
	<i>Walteria indica</i> L.	C	Pt
	<i>Tilioideae</i> <i>Corchorus aestuans</i> L.	T	Pt
	<i>Corchorus olitorus</i> L.	T	Pt
	<i>Corchorus tridens</i> L.	T	Asu
	<i>Triumfetta pentandra</i> A. Rich.	T	Pt
MELIACEAE (D)	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	P	Pt
MENISPERMACEAE (D)	<i>Cissampelos mucronata</i> A. Rich.	T	Af
	<i>Boerhavia. diffusa</i> L.	T	Pt
NYCTAGINACEAE (D)	<i>Boerhavia erecta</i> L	T	Pt
ONAGRACEAE (D)	<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell	T	Pt
OROBANCHACEAE (D)	<i>Striga aspera</i> (Willd.) Benth.	Par	Mas
	<i>Striga hermonthica</i> (Delile) Benth.	Par	Af
	<i>Sesamum indicum</i> L.	T	Af
PEDALIACEAE (D)	<i>Sesamum radiatum</i> Schum. Et Thonn.	T	As
	<i>Flueggea virosa</i> (Roxb. ex Willd.)	P	Asu
PHYLLANTHACEAE (D)	<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. & Thonn.	T	Pt
PLANTAGINACEAE (D)	<i>Scoparia dulcis</i> L.	T	Pt
	<i>Andropogon gayanus</i> Kunth.	H	Af
	<i>Andropogon pseudapricus</i> Stapf.	T	Am
POACEAE (M)	<i>Brachiaria deflexa</i> (Schumach.) C.E. Hubb. ex Robyns	T	Mas

	<i>Brachiaria lata</i> (Schumach.) Hubb.	T	Pt
	<i>Brachiaria ramosa</i> (L.) Stapf	T	As
	<i>Brachiaria stigmatifera</i> Stapf.	T	Af
	<i>Brachiaria villosa</i> (Lam.) A. Camus	T	Pt
	<i>Brachiaria xantholeuca</i> (Hack) Stapf	T	Pt
	<i>Cenchrus biflorus</i> Roxb.	T	As
	<i>Chloris pilosa</i> Schum. &Thonn	T	As
	<i>Ctenium elegans</i> Kunth.	T	Af
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	H	Cosm
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> Beauv.	T	Pt
	<i>Digitaria argillacea</i> (Hitchc. &Chase).	T	Pt
	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	T	Pt
	<i>Digitaria exilis</i> (Kippist) Stapf	T	Af
	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	H	Cosm
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	T	Pt
	<i>Eragrostis atrovirens</i> (Desf.) Trin ex Steud.	H	Af
	<i>Eragrostis aspera</i> (J.) Nees	T	As
	<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br.	T	Pt
	<i>Eragrostis tenella</i> (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult.	T	Af
	<i>Eragrostis tremula</i> Steud.	T	As
	<i>Hackelochloa granularis</i> (L.) Kuntze	T	Pt
	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeusch.	T	Pt
	<i>Ischaemum rugosum</i> Salisb.	T	As
	<i>Oplismenus burmannii</i> (Retz.) P. Beauv.	T	Pt
	<i>Oryza sativa</i> L.	T	Pt
	<i>Panicum walense</i> Mez.	T	Asu
	<i>Panicum laetum</i> Kunth.	T	Af
	<i>Panicum maximum</i> L.	T	Af
	<i>Paspalum scrobiculatum</i> L.	H	Mas
	<i>Pennisetum glaucum</i> L.	T	Pt
	<i>Pennisetum pedicellatum</i> Trin.	T	Asu
	<i>Pennisetum polystachion</i> (L.) Schultes	T	Asu
	<i>Schizachyrium sanguineum</i> (Retz.) Alston	H	Pt
	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.	T	Asu
POLYGALACEAE (D)	<i>Polygala arenaria</i> Willd.	T	Af
PORTULACACEAE (D)	<i>Portulaca oleracea</i> L.	T	Cosm
RHAMNACEAE (D)	<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam.	P	As
	<i>Diodia sarmentosa</i> Sw.	H	Pt
	<i>Kohautia confusa</i> (Hutch. & Dalziel) Bremek.	T	Af
	<i>Mitracarpus villosus</i> (Sw.) DC.	T	Am As
	<i>Sarcocephalus latifolius</i> (J.E. Smith) Bruce.	C	Af
RUBIACEAE (D)	<i>Spermacoce radiata</i> (DC.) Sieb. Ex Hiern.	T	Af
	<i>Spermacoce ruelliae</i> DC.	T	Af
	<i>Spermacoce stachydea</i> (DC.) Hutch. &Dalz.	T	Af
	<i>Oldenlandia corymbosa</i> L.	T	Pt
	<i>Oldenlandia herbacea</i> (L.) Roxb.	T	Pt
RUTACEAE (D)	<i>Citrus aurantium</i> L.,	P	As
	<i>Datura innoxia</i> Mill.	T	Cosm
SOLANACEAE (D)	<i>Physalis angulata</i> L.	T	Cosm
SIMABOURACEAE (D)	<i>Quassia undulata</i> (Guill. & Perr.) D. Dietr.	P	Af
URTICACEAE (D)	<i>Laportea aestuans</i> (L.) Chew	T	Af
VERBENACEAE (D)	<i>Clerodendrum capitatum</i> (Willd.) Schum. Et	P	Af

	Thonn.	P	Pt
	<i>Lantana Camara</i> L.		
VITACEAE (D)	<i>Ampelocissus multistriata</i> (Baker) Planch.	H	Af
	<i>Cayratia gracilis</i> (Guill. & Perr.) Suess.	H	Af
	<i>Cissus aralioides</i> (Baker) Planch.	H	Af
	<i>Cissus palmatifida</i> (Baker) Planch.b	H	Af
	<i>Cissus populnea</i> Guill. & Perr.	H	Af

G= Géophytes ; H= Hémicryptophytes ; P=Phanérophytes ; Par= Parasites ; T= Thérophytes ; D=Dicotylédones ; M=Monocotylédones

Tableau 2 : Structure de la flore adventice des cultures de sorgho.

Classe	Famille		Genre		Espèce	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Dicotylédones	35	81,4	102	73,9	168	72,4
Monocotylédones	8	18,6	36	26,1	64	27,6
Total	43	100	138	100	232	100

Tableau 3 : Proportion des familles dans la flore adventice du Sorgho.

Famille	Espèce	
	Nombre	Proportion (%)
Fabaceae (D)	56	24,1
Poaceae (M)	37	15,9
Malvaceae (D)	16	6,9
Cyperaceae (M)	15	6,5
Convolvulaceae (D)	13	5,6
Rubiaceae (D)	9	3,9
Asteraceae (D)	8	3,4
Amaranthaceae (D)	6	2,6
Combretaceae (D)	5	2,2
Cucurbitaceae (D)	5	2,2
Euphorbiaceae (D)	5	2,2
Lamiaceae (D)	5	2,2
Vitaceae (D)	5	2,2
Commelinaceae (M)	4	1,7
Apocynaceae (D)	3	1,3
Autres (28 familles)*	40	17,2
Total	232	100

Autres= Ensemble des familles dont la contribution relative est inférieure à 1% de la flore ;
D= dicotylédone ; M=monocotylédone.

Tableau 4 : Types biologiques des espèces recensées.

Type biologique	Nombre d'espèces	Proportion
Thérophytes	161	69,4
Phanérophytes	33	14,2
Hémicryptophytes	19	8,2
Géophytes	13	5,6
Chaméphytes	4	1,7
Parasites	2	0,9
Total	232	100

Tableau 5 : Répartition biogéographique des espèces recensées.

Type géographique	Nombre d'espèces	Proportion
Espèces africaines (Af)	102	44,0
Espèces Pantropicales (Pt)	58	25,0
Espèces afro-asiatiques (As)	26	11,2
Espèces afro-asiatique et australiennes(Asu)	13	5,6
Espèces cosmopolites (Cosm)	11	4,7
Espèces afro-américaines (Am)	7	3,0
Espèces afro-américaines et asiatiques (Am As)	5	2,2
Espèces afro-malgaches et asiatiques (Mas)	5	2,2
Espèces afro-américaines et australiennes (Amu)	3	1,3
Espèces afro-malgaches (M)	1	0,4
Espèces afro-malgaches-asiatiques et australiennes (Masu)	1	0,4
Total	232	100

DISCUSSION

L'étude menée à partir d'inventaire floristique dans les parcelles de sorgho durant trois ans a mis en exergue la richesse de la flore adventice en zone soudanienne du Sénégal. Au total, 232 espèces appartenant à 138 genres et 43 familles ont été répertoriées. Cette flore est largement plus diversifiée que la flore adventice dans le centre ouest du Sénégal (Merlier, 1972b), du sud du Bassin Arachidier (Noba, 2002 ; Mbaye, 2013 ;

Bassène, 2014), la flore des cultures d'oignons dans les Niayes (Sarr et al., 2007) et la flore des systèmes agropastoraux de la Basse Casamance (Bassène, 2014). Ailleurs en Afrique, la flore adventice du sorgho en Haute Casamance renferme moins d'espèces que la flore des cultures céréalières du Burkina Faso (Traoré et Maillet, 1992) qui compte 272 espèces et 45 familles et la flore du Nord Cameroun qui est composée de 280 espèces réparties en 141 genres appartenant à

42 familles (Le Bourgeois, 1993). Les 10 familles contenant le plus d'espèces considérées comme des mauvaises herbes majeures mondiales (Poaceae, Asteraceae, Cyperaceae, Polygonaceae, Amaranthaceae, Fabaceae, Convolvulaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Solanaceae) (Akobundu, 1989) sont présentes dans cette flore et renferment 68,5% des espèces recensées. D'ailleurs, les cinq premières familles les plus diversifiées dans les cultures de sorgho appartiennent à cette catégorie. La part prépondérante des Fabaceae et des Poaceae 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, 2002 ; Noba et al., 2004 ; Sarr et al., 2007 ; Bassène, 2014) et semble être une des spécificités de la flore adventice des milieux cultivés en zone sahélienne (Traoré, 1992). Présentes à plus de 72%, les dicotylédones renferment 168 espèces distribuées dans 35 familles tandis que les monocotylédones sont représentées par 64 espèces et 8 familles. Cette tendance, 2/3 de dicotylédones contre 1/3 de monocotylédones, est similaire aux observations de Le Bourgeois (1993) au Septentrion Camerounais, de Traoré (1992) au Burkina Faso, de Touré (2008) en Côte d'Ivoire et de Osawaru et al. (2014) au Nigéria. Cependant, cette dominance des dicotylédones tend à se réduire lorsqu'on remonte dans le bassin arachidier sénégalais (Noba, 2002; Bassène, 2014). Selon Traoré (1991) l'augmentation de la pluviométrie du Nord au Sud ainsi que l'amélioration de la fertilité des sols favoriseraient les dicotylédones au détriment des monocotylédones. La situation de la Haute Casamance dans la zone subhumide du Sénégal et la tendance à cultiver le sorgho sur de nouvelles défriches expliqueraient cette dominance des dicotylédones.

La similitude de la flore adventice du Centre-Nord Burkina-Faso (Traoré et Maïlet, 1992), du Nord-Cameroun (Le Bourgeois, 1993), de la Côte d'Ivoire (Touré, 2008), du Nigéria (Osawaru et al., 2014) et du Sénégal (Akpo et al., 2000 ; Noba, 2002 ; Bassène, 2014 ; Ka et al., 2017) dans la composition floristique (espèces, genres et familles) et dans la répartition des monocotylédones et des dicotylédones, montrent une certaine homogénéité dans la diversité floristique et la composition des communautés de mauvaises herbes des régions soudano-sahéliennes (Le Bourgeois et Guillermin, 1995). Ceci indique, qu'exceptées les plantes parasites, il n'existe pas de flore adventice spécifique à une culture donnée, mais plutôt à des paramètres édapho-climatiques et des facteurs agronomiques comme l'ont fait observé Le Bourgeois et Marnotte (2000).

La flore adventice du sorgho en Haute Casamance est largement dominée par les thérophytes. Cette dominance des thérophytes résulte de leurs adaptations aux conditions de l'agrosystème (Hannachi, 2010 ; Bourgeois et al., 2018 ; Nikolić et al., 2018), d'un cycle de vie très court (Sambou, 2000; Mbaye et al., 2001), de l'élimination progressive des espèces pérennes (Noba et al., 2004) et d'une forte production de graines. Les graines se disséminent alors par les semences contaminées, les outils, les animaux, l'eau d'irrigation et le vent notamment. Les pratiques culturales, en fonction de leur degré d'intensification, influent aussi sur la rapidité d'évolution de la flore et de sélection des espèces les plus adaptées au contexte (Le Bourgeois et Marnotte, 2000). Malgré leur faible proportion comparée à celle des thérophytes, les espèces vivaces constituent un problème majeur d'enherbement dans les parcelles agricoles. Par exemple, chez les géophytes comme *Cyperus rotundus*, le sarclage en conditions de forte humidité multiplie l'infestation par reproduction

végétative alors que le bulbe reste toujours viable dans le sol. Les plantes parasites constituent le type biologique le moins représentées mais certainement le plus problématique surtout avec la présence du *Striga hermonthica*. Le *Striga* est un problème majeur pour le développement du sorgho. Son infestation est favorisée par l'épuisement des sols lié à la longue période culturale de la même parcelle sans apport suffisant de fumure, par l'inexistence de variétés résistantes de sorgho et par la grande fréquence de cultures sensibles au *Striga* (Chantereau et al., 2013). De plus, *Striga hermonthica* produit de nombreuses graines qui restent viables très longtemps dans le sol, favorisant l'infestation des parcelles durant les années sèches sur les sols pauvres (Le Bourgeois et Marnotte, 2002).

L'étude de la distribution géographique des espèces a révélé une nette dominance des espèces africaines suivies par les espèces pantropicales. Cependant, mis à part les espèces d'origine tempérée, tous les types biogéographiques sont présents dans la flore du sorgho en Haute Casamance. La dominance des espèces africaines et pantropicales est liée à leur plus grande adaptation aux conditions bioclimatiques du milieu tandis que la présence des autres types chorologiques est surtout liée aux échanges de matériel génétique entre continents (Traoré, 1992). En effet, le biotope cultural est un milieu très ouvert, régulièrement perturbé, accueillant de nombreuses espèces introduites accidentellement lors d'échanges commerciaux et de l'introduction de nouvelles cultures comme le maïs, le coton, le sésame jadis absentes (Traoré et Maillet, 1992 ; Noba et al., 2004).

Conclusion

Ce travail avait pour objectif de caractériser la structure de la flore adventice du sorgho en Haute Casamance en

déterminant les spectres taxonomique, biologique et chorologique des espèces. Il ressort de cette étude que la flore adventice du sorgho est relativement diversifiée et constituée de 232 espèces, réparties dans 138 genres et 43 familles. Cette flore est homogène avec 72,4% de dicotylédones qui sont majoritaires contre 27,6% de monocotylédones. En outre, deux (2) familles sont dominantes dans cette flore et regroupent 40% des espèces répertoriées : il s'agit des Fabaceae (24,1%) et des Poaceae (15,9%). Cette flore semble bien adaptée aux conditions bioclimatique et édaphique ainsi qu'aux pratiques agricoles de la zone et de la culture du sorgho en Haute Casamance en raison de l'importance des thérophytes largement majoritaires avec près de 2/3 des espèces recensées comparées aux espèces vivaces ou pluriannuelles. Cette flore continuera à s'adapter tant que les espèces africaines seront prédominantes et à s'enrichir d'espèces pantropicales avec les échanges de matériel génétique entre continents et l'introduction de nouvelles variétés de cultures. Ce travail de caractérisation de la structure de la flore adventice est important pour apprécier la nuisibilité des espèces adventices du sorgho en vue de l'élaboration d'une méthode raisonnée de gestion dans le cadre d'une agriculture productive, propre et durable.

CONFLITS D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'il n'y a aucun conflit d'intérêts.

CONTRIBUTION DES AUTEURS

SLK, MSM et MG ont participé à la conception et à l'élaboration de la méthodologie expérimentale. AAC a participé à l'analyse des données. SLK, MG et MSM ont participé à l'interprétation des données. SLK, MSM, MG, KN, AAC et BN ont participé à la rédaction du manuscrit. Les

auteurs ont lu et approuvé la version finale du manuscrit.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le programme de productivité agricole en Afrique de l'Ouest (WAAPP/PPAO) pour l'octroi d'une bourse financière. Nos remerciements s'adressent aussi aux producteurs de sorgho de la région de Kolda qui ont rendu possible la phase de terrain.

REFERENCES

- Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD). 2014. Rapport définitif du recensement général de la population et de l'habitat, de l'agriculture et de l'élevage (RGPHAE) 2013. MEFP/Sénégal-UNFPA-USAID, Sénégal, 416 p.
- Ahonon BA, Traoré A, Ipou IJ. 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** (1): 310-321. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v12i1.25>
- Akobundundu OI, Agyakwa CW. 1989. Guide des adventices d'Afrique de l'Ouest. Ibadan : IITA, Nigéria, 522p.
- Amegnaglo KB, Dourma M, Akpavi S, Akodewou A, Wala K, Diwediga B, Atakpama W, Agbodan KML, 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**(5): 2065-2084. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v12i5.9>
- 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, 164p.
- Bassène C, Mbaye MS, Camara AA, Kane A, Guèye M, Sylla SN, Sambou B, Noba K. 2014. La flore des systèmes agropastoraux de la Basse Casamance (Sénégal) : cas de la communauté rurale de Mlomp. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **8**(5): 2258-2273. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v8i5.28>
- Bérhaut J. 1967. *Flore du Sénégal (2ème Ed)*. Clairafrique, Dakar- Sénégal, 485p.
- Braun-Blanquet J. (1932-1962). *Plant Sociology. The Study of Plant Communities*. Ed. Hafner Publishing Company, 439 p.
- Bourgeois BF, Munoz G, Fried L, Mahaut L, Armengot P, Denelle J, Storkey et al. 2019. What makes a weed a weed? A large-scale evaluation of arable weeds through a functional lens. *American Journal of Botany*, **106**(1): 1-11. DOI:10.1002/ajb2.1213
- Chantereau J, Cruz JF, Ratnadass A, Trouche G. 2013. Le sorgho. Ed. Quæ CTA, Presses agronomiques de Gembloux, Bruxelles, Belgique.
- Chicouène D. 2000. Evaluation du peuplement de mauvaises herbes en végétation. II. Protocoles rapides pour un usage courant. *Phytoma - La Défense des Végétaux*, **524**: 18-23
- FAO. 2007. Caractérisation des systèmes de production agricole au Sénégal. FAO, 1-66.
- Fenni M. 2003. Etude des mauvaises herbes des céréales d'hiver des hautes plaines constantinoises. Ecologie, Dynamique, phénologie et biologie des bromes. Thèse Doctorat En Sciences, Université Ferhat Abbas, Sétif, 165p.
- Fofana A, Fall NC, Sonko ML, Malou JP. 2009. De nouvelles variétés prometteuses pour les régions sud du Sénégal.

- Document technique ISRA/CRZ Kolda, Sénégal.
- Fofana A, Tall H, Guèye M, Badiane D, Guèye G, Sow S, Sall M. 2007. Amélioration de la productivité du mil et du Sorgho au Sénégal oriental et en Casamance. Document technique ISRA/CRZ Kolda, Sénégal, 52p.
- Hannachi A. 2010. Étude des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna : Systématique, Biologie et Écologie. Mémoire en Sci. Agr., UFAS, Algérie, 124p.
- Hutchinson P, Dalziel JM, Keay RWJ, Hepper FN. 1958. *Flora of West Tropical Africa* (2nd éd.) Vol 1: Part2. Whitefriars Press Ltd, London, Tonbridge, England, 828p.
- Kâ SL, Mbaye MS, Guèye M, Bamba B, Noba K. 2017. Systematic composition, life forms and chorology of fallow lands in Eastern Senegal and Casamance, Senegal. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **11**(6): 2573-2586. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v11i6.2>
- 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.
- Le Bourgeois T, Guillerm JL. 1995. Etendue de distribution et degrés d'infestation des adventices dans la rotation cotonnière du Nord-Cameroun. *Weed Research*, **35** : 89-98.
- Lebreton G, Le Bourgeois T. 2005. Analyse de la flore adventice de la lentille à Cilaos-Réunion. Rapport CIRAD, 19p.
- Lebrun J. 1966. Les formes biologiques dans les végétations tropicales. *Bull. Soc. Bot. de France*, 164-175.
- Maillet J. 1981. Evolution de la flore adventice dans le Montpelliérain sous la pression des techniques culturales. Thèse de Docteur-Ingénieur, Biologie et Ecologie Végétales, USTL, Montpellier-France, 200 p.
- Mbaye MS. 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. 236p.
- Mbaye MS, Noba K, Sarr RS, Kane A, Sambou JM, Ba AT. 2001. Caractères spécifiques d'identification au stade jeune plant d'adventices sénégalaises du genre *Corchorus* L. (Tiliaceae). *Ann. Bot. Afr.*, (01) : 35-42.
- Merlier H, Montégut J. 1982. Adventices Tropicales. Paris : Ministère des Relations extérieures. Coopération et développement, 490p.
- NDiaye M, Touré OT, Diallo A. 2005. Bilan de la recherche agricole et agroalimentaire au Sénégal. Ed. ISRA, ITA, CIRAD. 530p.
- Nikolić L, Seremešić S, Milošev D, Dalović, Latković D. 2018. Weed infestation and biodiversity of winter wheat under the effect of long-term crop rotation. *Applied Ecology and Environmental Research* **16**(2): 1413-1426. DOI: http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1602_1413_1426
- Noba K, Ba AT, Caussanel JP, Mbaye MS, Barralis G. 2004. Flore adventice des cultures vivrières dans le sud du Bassin arachidier (Sénégal). *Webbia*, **59** (2) : 293-308.
- 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'état en Sciences Naturelles, Sénégal, 137p.
- Osawaru EM, Ogwu MC, Chime AO, Ebosa AB. 2014. Weed flora of University of

- Benin in terms of diversity and richness using two ecological models. *Scientia Africana*, **13**(2): 102-120.
- Raunkier C. 1934. *The Life Forms of Plants and Statistical Plants Geography*. Clarendon, Press, Oxford. 623p.
- Sambou JM. 2000. Contribution à l'étude biosystématique de quatre espèces du genre *Eragrostis* Wolf au Sénégal. Mémoire de DEA, Université Cheikh Anta DIOP, Dakar, 74p.
- 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** (2): 205-216.
- Takim FO, 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**(6). DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ejesm.v6i6.4>
- Touré A, Ipou Ipou J, Adou Yao CY, Boreaud MKN, N'Guessan EK. 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**(1) : 13-22.
- Traoré H. 1991. Influence des facteurs agro-écologiques sur la constitution des communautés adventices des principales cultures céréalières (sorgho, mil, maïs) du Burkina Faso. Thèse de doctorat en Agronomie, Montpellier, 180 p.
- Traoré H, Maillet J. 1992. Flore adventices des cultures céréalières annuelles du Burkina Faso. *Weed Research*, **32**: 279-293.