



Etude comparative de la flore ligneuse de trois sites de conservation ex situ de flore dans la région de Dakar et de Thiès (Sénégal)

Ibrahima PENE^{1,2*}, Abdoul Aziz CAMARA³, Doudou DIOP², Bienvenu SAMBOU¹ et Kandioura NOBA³

¹Laboratoire de l'Institut des Sciences de l'Environnement Faculté des Sciences et Techniques de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar, BP 5005 Dakar-Fann, Sénégal.

²Laboratoire de Botanique et Géologie de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire (IFAN) de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar BP 5005 Dakar-Fann, Sénégal.

³Laboratoire de Botanique Biodiversité (LBB), Département de Biologie Végétale (BV), Faculté des Sciences et Techniques (FST), Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD), B.P. 5005 Fann-Dakar, Sénégal.

*Auteur correspondant ; E-mail: peneibrahima@yahoo.fr; ibrahima.pene@ucad.edu.sn;
Tel: +221 77 432 66 87

Received: 22-04-2024

Accepted: 11-06-2024

Published: 30-06-2024

RESUME

L'homme a toujours pu compter sur la nature pour subvenir à ses besoins de base. Occasionnent ainsi des pressions de plus en plus importantes. Aujourd'hui le constat est général ; il y a une réduction alarmante de la diversité des écosystèmes de la flore animale et végétale. Au Sénégal, ces facteurs sont accentués par la sécheresse. Pour Pallier cette perte de la biodiversité, au Sénégal, des stratégies de conservation ont été mis en place par l'Etat du Sénégal mais aussi des initiatives privées de conservation de la flore ont vu le jour, des stratégies de conservation ont été mis en place par l'Etat du Sénégal mais aussi des initiatives privées de conservation de la biodiversité. L'objectif de cette étude était d'évaluer la flore ligneuse de trois sites de conservation ex situ. La méthodologie utilisée a été celle l'inventaire itinérant qui consiste à parcourir le jardin dans toutes les directions pour répertorier toutes les espèces ligneuses. Cette méthodologie a permis de recenser 270 espèces réparties entre 178 genres et 62 familles. L'analyse a montré que les Phanérophytes sont largement représentés et constituent 93,73% des espèces. Cette flore est dominée par les *Fabaceae* (20,66%) suivi des *Euphorbiaceae* (5,90%), et ensuite les *Moraceae* (5,54%), L'ensemble des sites était constitué majoritairement d'espèces africaines (34,69%) suivi d'espèces afro-asiatiques (18,82%) et une faible représentation des espèces Cosmopolites (1,48%). L'analyse des indices de similitudes a montré que les conservatoires Safina Parc et Keur Massar sont floristiquement plus proches que la réserve Naturelle de Noflaye.

© 2024 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Flore ligneuse, Conservation, ex situ, Sénégal.

Comparative study of the woody flora of three ex situ flora conservation sites in the Dakar and Thiès regions (Senegal)

ABSTRACT

Man has always been able to rely on nature to meet his basic needs. This has led to ever-increasing pressures. Today, the general observation is that there is an alarming reduction in the diversity of plant and animal ecosystems. In Senegal, these factors are exacerbated by drought. To counteract this loss of biodiversity, conservation strategies have been put in place by the Senegalese government, along with private initiatives for

© 2024 International Formulae Group. All rights reserved.

9658-IJBCS

DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v18i3.29>

the conservation of flora. The aim of this study was to assess the woody flora of three ex situ conservation sites. The methodology used was that of an itinerant inventory, which consists of walking through the garden in all directions to record all woody species. This methodology enabled us to identify 270 species in 178 genera and 62 families. Analysis showed that Phanerophytes are widely represented, accounting for 93.73% of species. This flora is dominated by the Fabaceae (20.66%), followed by the *Euphorbiaceae* (5.90%), and then the *Moraceae* (5.54%). All sites were dominated by African species (34.69%), followed by Afro-Asian species (18.82%) and a low representation of Cosmopolitan species (1.48%). Analysis of similarity indices showed that the Safina Parc and Keur Massar conservatories are floristically closer than the Noflaye Nature Reserve.
© 2024 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Woody flora, Conservation, Ex situ, Senegal.

INTRODUCTION

L'homme s'est toujours nourrit, abrité, vêtu et également soigné à partir de la nature (Daily et al., 1997; Gurib-Fakim, 2006). Au cours des décennies d'exploitation avec la croissance démographique exponentielle la nature subit de plus en plus de pression entraînant ainsi la dégradation des écosystèmes et de la biodiversité. Ces facteurs de dégradation de la nature se sont plus sentis dans la zone subsaharienne qui depuis 1970 subit de plein fouille une sécheresse récurrente et répétée. Au Sénégal, la destruction du couvert végétal est une réalité et elle apparaît négativement sur la diversité de la faune et de la flore (Stomal Weigel, 1998 ; Diatta et al., 2009). Les actions anthropiques sont les principales responsables de perte des communautés végétales de leur habitat et de changement des communautés végétales alors que le facteur climatique est le plus déterminant dans la distribution des espèces (Tremblay et al., 2002 ; Dessey, 2006).

Le Sénégal, dans le cadre de sa politique de gestion durable de la biodiversité a mis en œuvre un ensemble de mesures et d'instruments visant la conservation durable de la biodiversité MEDD, (2015). Parmi ces mesures la conservation ex situ et in situ des espèces végétales sont considérées comme des stratégies adéquates pour la préservation de la biodiversité végétale et la protection de l'environnement.

Le présent travail s'inscrit dans le cadre de l'étude de la conservation ex situ de la flore

ligneuse. Particulièrement elle visait à comparer la diversité floristique de la réserve naturelle de Noflaye du jardin botanique de l'hôpital traditionnel de Keur Massar et le conservatoire botanique Safina Parc.

MATERIEL ET METHODES

Présentation de la zone d'étude

L'étude a été réalisée dans trois sites différents dans la région de Dakar plus particulièrement dans les départements de Keur Massar et Rufisque. La Réserve Spéciale Botanique de Noflaye située dans le département de Rufisque entre 17° 20' de longitude Ouest et 14° 48' de latitude Nord et le conservatoire botanique Safina Parc situé entre 17° 10' de longitude Ouest et 14° 40' latitude nord dans le même Département par contre le jardin botanique de l'hôpital traditionnel de Keur Massar est quant à lui situé dans le département de Keur Massar entre 17° 17' de longitude Ouest et 14° 46' de latitude Nord.

Matériel

Le matériel était composé d'un sécheur pour la récolte des échantillons, d'une presse de collecte d'échantillons et de papiers journaux pour le séchage des échantillons. L'identification des espèces recensées a été faite à partir des flores de Berhaut (1967), de Lebrun et Stork (1991-1997) et des échantillons d'herbier de l'Institut fondamental d'Afrique Noire Cheikh Anta Diop de Dakar.

Méthodes

Ce présent travail été réalisé en 2021 au niveau de ces sites de conservation ex situ de la flore ligneuse au Sénégal. La méthode d'inventaire utilisée était celle de l'inventaire itinérant (César et al., 2010). Elle consistait à parcourir le milieu dans toutes les directions, en notant toutes les espèces de plantes rencontrées dans le milieu.

De plus selon Maillet (1981) cette technique permet de tenir compte d'espèces rares, mais de grande importance notamment les espèces indicatrices de certaines caractéristiques du milieu.

L'actualisation des noms des espèces recensées a été faite à partir de la base de données des plantes d'Afrique Tropicale (African Plant Database). Chaque espèce recensée était identifiée et rangée dans son groupe taxonomique. Elle a été, en outre, affectée du type biologique (T.B.) auquel elle appartient. Le modèle de classification adopté était celui de (Raunkiaer, 1934) adapté aux conditions tropicales et où la saison défavorable correspond à la saison sèche (Trochain, 1966 ; Lebrun, 1966). Les pourcentages des espèces appartenant au même type biologique a permis de déterminer les spectres biologiques. Pour étudier le spectre chorologique : les informations ont été tirées des travaux de (Hutchinson & Dalziel, 1954), de (Thiombiano et al., 2012) ainsi que des travaux du laboratoire de botanique et géologie de l'IFAN (Diop et al., 2011), de Botanique Biodiversité de la faculté des sciences et Techniques de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar (Ba & Noba, 2001, Bassène et al., 2012, Mballo, 2013)

Enfin, le degré de similitude entre les listes floristiques des différents sites inventoriés a été déterminé par la méthode des coefficients de similitude (Cs). La formule utilisée, telle que présentée ci-après, est celle de (Sørensen, 1948), rapportée par (Gounot, 1969 ; Daget et Poissonet, 1969) :

$$CS = 2C/A+B$$

A : représente le nombre d'espèces appartenant à une liste (A), dressée à l'issue de l'inventaire effectué dans une localité donnée ; B représente le nombre d'espèces appartenant à une liste que l'on veut comparer à la première liste ; (C) est le nombre d'espèces communes à (A) et (B). Cs varie donc entre 0 et 100%. Lorsque Cs est supérieur ou égal à 50%, cela signifie que les deux listes comparées sont très proches l'une de l'autre au point d'être assimilées à des milieux identiques ; en d'autres termes, les deux milieux concernés peuvent être considérés comme floristiquement homogènes (Gounot, 1969 ; Guinochet, 1973). Ce coefficient permet de vérifier l'homogénéité des sites de relevés pris deux à deux au regard de leur composition floristique.

RESULTATS

Spectre taxonomique

Le Tableau 1 représente la liste globale des espèces, des genres et familles rencontrés au cours de cette étude dans les différents sites de conservation de la flore ligneuse et la Figure 1 la liste des familles. Chaque espèce a été affectée de son type biologique et de sa répartition biogéographique. Ainsi 270 espèces ont été recensées dans les différents Jardins Botaniques ou conservatoires botaniques. Ces espèces ont été réparties dans 178 genres appartenant à 62 familles. En termes de richesse spécifique la famille des *Fabaceae* était la plus représentée avec (20,66%) des espèces suivies des *Moraceae* (5,90%), des *Euphorbiaceae* (5,54%), les *Apocynaceae* et *Malvaceae* ont été représentées par 5,17% chacune. Certaines familles ont été aussi relativement représentées elles s'agissaient des *Combretaceae* (3,69%) ; les *Bignoniaceae*, les *Rutaceae* et les *Verbenaceae* (3%) chacune des espèces inventoriées.

Spectre biologique

Les types biologiques sont représentés au niveau de la Figure 2. L'analyse du spectre biologique a permis de noter que la flore ligneuse des conservatoires botaniques étudiés

était essentiellement constituée de phanérophytes avec 93,73% des espèces suivi des Thérophytes (2,21%) ; des Phanérophytes Grimpanes (1,85%) les autres groupes représentent moins de 1% des espèces. Mise à part des chaméphytes 0,74%, les Epiphytes, les hémicryptophytes, les phanérophytes parasites sont représentés chacune 0,37%.

Spectre chorologique

Le Tableau 2 représente la répartition géographique des espèces. L'analyse a montré que les espèces africaines (34,69%), Afro-asiatiques (18,82%), Pantropicales (15,87%) et Américaines (8,12%) constituaient 77,49% des espèces ligneuses des différents conservatoires botaniques étudiés. Les espèces africaines

tropicales, afro-asiatiques et australiennes, afro-malgaches et asiatiques, africaines et américaines ont été bien présentes avec respectivement 2,95% ; 2,58% ; 2,21%.

Indice de similitude

Le tableau 3 représente les valeurs des coefficients de similitude calculés en comparant, deux à deux, les listes floristiques des trois (3) sites inventoriés. Les trois (3) valeurs obtenues ont été nettement inférieures à 50% ; ce qui signifie que les 3 localités inventoriées présentes une différence floristique. On dirait, en d'autres termes, les trois conservatoires botaniques étaient floristiquement hétérogènes.

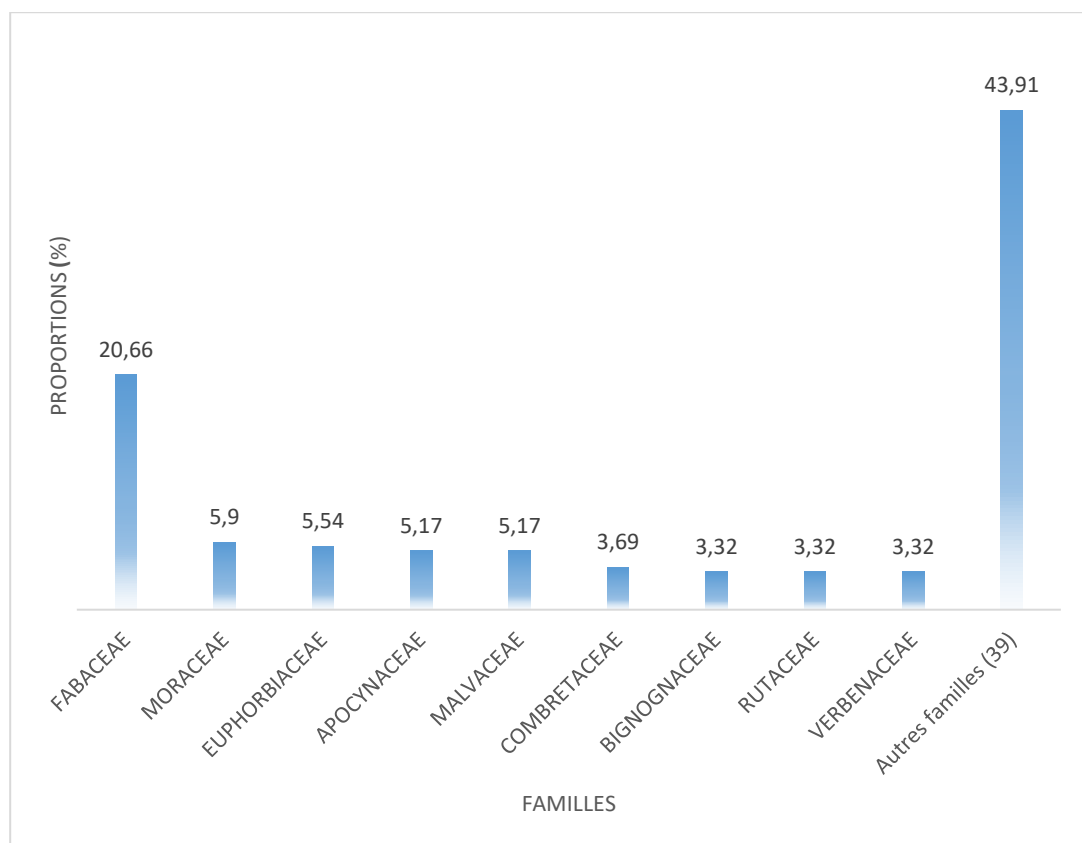


Figure 1 : Répartition par famille des espèces.

Tableau 1 : Liste des espèces recensées.

FAMILLES	N. G.	N. E.	ESPECES	Safina	Keur Massar	Noflaye	T.B	A.G
<i>AGAVACEAE</i>	1	1	<i>Yucca elephantipes</i> Lem.	-	+	-	P	Af Am
<i>ANACARDIACEAE</i>	6	8	<i>Anacardium occidentale</i> L.	+	+	+	P	Pan
			<i>Lannea acida</i> A. Rich.	+	-	-	P	Af
			<i>Lannea velutina</i> A. Rich.	+	-	-	P	Af
			<i>Mangifera indica</i> L.	+	+	-	P	Pan
			<i>Ozoroa insignis</i> Delile.	-	+	-	P	Af
			<i>Sclerocarya birrea</i> (A. Rich.) Hochst.	+	+	-	P	Af
			<i>Spondias mombin</i> L.	+	-	-	P	As
			<i>Spondias purpurea</i> L.	+	-	-	P	As
<i>ANNONACEAE</i>	3	7	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	-	+	-	H	Pan
			<i>Annona atemoya</i> Mabb.	+	-	-	P	Pan
			<i>Annona muricata</i> L.	+	+	-	P	Pan
			<i>Annona reticulata</i> L.	+	+	-	P	Am
			<i>Annona senegalense</i> Pers.	+	+	-	P	As
			<i>Annona squamosa</i> L.	+	+	-	P	Pan
			<i>Polyalthia longifolia</i> (Sonn.) Thwaites	-	+	-	P	As
<i>APOCYNACEAE</i>	12	14	<i>Adenium obesum</i> (forsk.) Roem.	+	+	-	C	Af
			<i>Allamanda cathartica</i> L.	-	+	-	P	Am
			<i>Calotropis procera</i> Ait.	+	+	-	P	Pan
			<i>Carissa edulis</i> (Forssk.) Vahl	+	-	-	P	As

			<i>Carissa spinarum</i> L.	-	+	-	P	Pal
			<i>Cascabela thevetia</i> (L.) Lippold	-	+	-	P	Am
			<i>Cryptostegia grandiflora</i> R. BR.	+	-	-	P	Ma
			<i>Holarrhena floribunda</i> (G. Don) T. Durand & Schinz	+	-	-	P	Af
			<i>Landolphia heudelotii</i> A. DC	+	-	-	P	Af
			<i>Plumeria alba</i> L.	+	+	-	P	Pan
			<i>plumeria rubra</i> L.	+	+	-	P	Pan
			<i>Saba senegalensis</i> (A. DC.)	+	+	-	Pg	Af
			<i>Strophantus sarmentosus</i> DC.	+	-	-	P	Af
			<i>Voacanga africana</i> Stapf.	+	-	-	P	Af
ARALIACEAE	1	1	<i>Polyscias guilfoylei</i> (W. Bull) L.H. Bailey	-	+	-	P	Mas
ARAUCARIACEAE	1	1	<i>Araucaria angustifolia</i> (Berto.) Kuntze	-	+	-	P	Pan
ARECACEAE	4	5	<i>Borassus akeassii</i> Bayton, Ouédr. & Guinko	-	-	+	P	AfT
			<i>Cocos nucifera</i> L.	-	+	-	P	Pan
			<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	-	+	-	P	Masm
			<i>Phoenix dactylifera</i> L.	+	+	-	P	As SbT
			<i>Phoenix reclinata</i> Jacq.	+	-	-	P	Af
ASPARAGACEAE	1	1	<i>Asparagus officinalis</i> L.	-	+	-	P	Me
ASTERACEAE	1	2	<i>Vernonia amygdalina</i> Delile.	+	-	-	P	Af Am
			<i>Vernonia colorata</i> (Willd.) Drake subsp. <i>colorata</i>	+	+	-	P	Ma
BIGNOGNACEAE	9	9	<i>Crescentia cujete</i> L.	+	-	-	P	AsAm

			<i>Kigelia africana</i> (Lam.) Benth.	+	+	-	P	Af
			<i>Newbouldia laevis</i> (P.Beauv.) Seem.	+	+	-	P	Af
			<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	-	+	-	Pg	Am
			<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	+	+	-	P	Af
			<i>Stereospermum kunthianum</i> Cham.	+	-	-	P	Af
			<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC	+	-	-	P	Am
			<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	-	+	-	P	Am
			<i>Tectona grandis</i> L.	+	-	-	P	Pan
BORAGINACEAE	1	3	<i>Cordia myxa</i> L.	+	-	-	P	As
			<i>Cordia sebestena</i> L.	-	+	-	P	Pan
			<i>Cordia sinensis</i> Lam.	+	+	-	P	Mas
BURSERACEAE	1	1	<i>Commiphora africana</i> (A. Rich.) Engl.	+	-	+	P	Af
CACTACEAE	2	3	<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton et Rose.	+	-	-	P	As
			<i>Opuntia cochenillifera</i> (L.) Mill.	-	+	-	P	Am
			<i>Opuntia tuna</i> (L.) Mill.	+	-	-	P	Am
CAPPARACEAE	6	6	<i>Boscia angustifolia</i> A. Rich.	+	-	-	P	As
			<i>Boscia senegalensis</i> (Pers.) Lam.	+	+	+	P	Af
			<i>Cadaba farinosa</i> Forsk.	+	-	+	P	As
			<i>Capparis tomentosa</i> Lam.	+	+	+	P	Af
			<i>Crateva adansonii</i> DC.	+	+	+	P	As
			<i>Maerua angolensis</i> DC.	+	-	-	P	Af
CASUARINACEAE	1	1	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	+	+	-	P	Mase

CELASTRACEAE	2	2	<i>Hippocratea africana</i> (Wild.) N. Hallé	-	-	+	P	Af
			<i>Maytenus senegalensis</i> (Lam.)	+	+	+	P	Mase
CHRYSOBALANACEAE	1	1	<i>Neocarya macrophylla</i> (Sabine) Prance	-	+	+	P	Af
CLUSIACEAE	1	2	<i>Garcinia kola</i> Heckel	+	-	-	P	Af
			<i>Garcinia mangostana</i> L.	+	-	-	P	AsAm
COMBRETACEAE	3	10	<i>Combretum aculeatum</i> Vent.	+	+	-	P	Af
			<i>Combretum glutinosum</i> Perr. ex DC.	+	+	-	P	Af
			<i>Combretum lecardii</i> Engl. & Diels	-	-	-	P	Af
			<i>Combretum micranthum</i> G. Don	+	-	-	P	Af
			<i>Combretum paniculatum</i> Vent.	-	+	+	P	Af
			<i>Guiera senegalensis</i> J.F. Gmel.	-	+	-	P	Af
			<i>Terminalia avicennioides</i> Guill. & Perr	+	-	-	P	Af
			<i>Terminalia catappa</i> L.	+	+	-	P	Pan
			<i>Terminalia macroptera</i> Guill. & Perr.	+	+	-	P	Af
<i>Terminalia mantaly</i> Perrier.	+	+	-	P	Af			
CUPRESSACEAE	1	1	<i>Platyclusus orientalis</i> (L.) Franco	-	+	-	P	As
CYCADACEAE	1	1	<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	+	+	-	P	As Me
EBENACEAE	1	2	<i>Diospyros kaki</i> L.	+	-	-	P	As
			<i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst.	+	-	+	P	Af
EUPHORBIACEAE	8	15	<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) A. Juss.	-	+	-	P	Poly
			<i>Euphorbia balsamifera</i> Ait.	+	+	+	P	As
			<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	+	-	-	T	Pan

				<i>Euphorbia kamerunica</i> Pax.	+	-	-	P	Af
				<i>Euphorbia milii</i> Des Moul.	-	-	+	P	Pan
				<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	+	+	+	P	As
				<i>Hura crepitans</i> L.	+	+	+	P	Am
				<i>Jatropha curcas</i> L.	+	+	-	P	Am
				<i>Jatropha glauca</i> Vahl var. <i>glauca</i>	-	-	+	P	Af
				<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	+	+	+	P	Pan
				<i>Manihot esculenta</i> Crantz	-	+	-	P	Pan
				<i>Manihot glaziovii</i> Müll. Arg.	-	+	-	P	Am
				<i>Pedilanthus tithymaloides</i> (L.) A.Poit.	-	+	-	P	Am
				<i>Ricinus communis</i> L.	+	-	-	P	Pan
				<i>Securinega virosa</i> (Roxb.) Bail.	+	-	-	P	Pal
FABACEAE	<i>Caesalpinioideae</i>	13	24	<i>Afzelia africana</i> Sm. ex Pers.	+	-	-	P	Af
				<i>Bauhinia monandra</i> Kurz	+	-	-	P	Am
				<i>Bauhinia rufescens</i> Lam.	+	+	-	P	Af
				<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	-	+	-	P	Pan
				<i>Cordyla pinnata</i> (Lepr. ex A. Rich.) Milne Redh.	+	+	-	P	Af
				<i>Cassia absus</i> L.	-	+	+	T	Pan
				<i>Cassia alata</i> L.	+	-	-	P	Pan
				<i>Cassia fistula</i> L.	-	+	-	P	As
				<i>Cassia mimosoides</i> L.	-	-	+	T	Pal

			<i>Cassia obtusifolia</i> L.	+	+	+	T	Af Am
			<i>Cassia occidentalis</i> L.	+	+	-	T	Pan
			<i>Cassia podocarpa</i> Guill. & Perr.	+	+	-	P	Af
			<i>Cassia siamea</i> Lam.	+	+	-	P	As
			<i>Cassia sieberiana</i> DC.	+	+	-	P	Af
			<i>Delonix regia</i> (Boj.) Raf.	+	+	-	P	Pan
			<i>Detarium microcarpum</i> Guill. & Perr.	+	+	-	P	Af
			<i>Detarium senegalense</i> J. F. Gmel.	+	+	+	P	Af
			<i>Dialium guineense</i> Willd.	+	+	+	P	Af
			<i>Hymenaea verrucosa</i> Gaertn.	-	+	-	P	Af
			<i>Mezoneuron benthamianum</i> Baill.	+	-	-	Pg	Af
			<i>Peltophorum pterocarpum</i> (DC.) K. Heyne	+	+	-	P	Pan
			<i>Piliostigma reticulatum</i> (DC.) Hocht.	+	+	-	P	Af
			<i>Piliostigma thonningii</i> (Schumach.) Milne Redh.	-	+	-	P	Af
			<i>Tamarindus indica</i> L.	+	+	-	P	Pan
<i>Fababoideae</i>	9	9	<i>Afromosia laxiflora</i> Harms (Baker)	+	-	-	P	Af
			<i>Dalbergia melanoxydon</i> Guill. & Perr.	-	+	-	P	As
			<i>Erythrina senegalensis</i> A.DC.	+	-	-	P	Af
			<i>Flemingia faginea</i> (Guill. & Perr.) Baker	+	-	-	P	Af
			<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	+	-	-	P	Pan
			<i>Lonchocarpus sericeus</i> (poir.) H.B.K.	+	+	+	P	Af Am

			<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	+	+	-	P	Af
			<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby	-	+	-	P	As
<i>Mimosoideae</i>	10	23	<i>Acacia ataxacantha</i> DC.	-	+	+	P	Af
			<i>Acacia dudgeonii</i> Craib ex Holland	-	+	-	P	Af
			<i>Acacia ehrenbergiana</i> Hayne	+	+	-	P	As
			<i>Acacia gourmaensis</i> A. Chev.	-	+	-	P	Af
			<i>Acacia holosericea</i> A. Cunn. ex G. Don	+	-	-	P	Asu
			<i>Acacia mellifera</i> (Vahl) Benth.	+	-	+	P	Asu
			<i>Acacia nilotica</i> (L.) Willd. ex Delile	+	+	+	P	Mas
			<i>Acacia polyacantha</i> Willd.	-	-	+	P	As
			<i>Acacia senegal</i> (L.) Willd.	-	-	+	P	Mas
			<i>Acacia seyal</i> Delille	+	-	-	P	As
			<i>Acacia tortilis</i> (Forssk.) Hayne	+	-	-	P	Af
			<i>Albizia adianthifolia</i> (Schumach.) W. Wight	+	-	-	P	Af
			<i>Albizia ferruginea</i> (Guill. & Perr.) Benth.	+	-	-	P	Af
			<i>Albizia lebbeck</i> Benth. (L)	+	+	-	P	Pan
			<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight et Arn.	+	-	+	P	Pan
			<i>Entada africana</i> Guill. & Perr.	-	+	-	P	As
			<i>Faidherbia albida</i> (Delile) A. Chev	+	+	+	P	Af
			<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	+	+	-	P	Cosm
			<i>Mimosa pigra</i> L.	+	+	-	P	Pan
			<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) Benth.	+	+	-	P	Af

			<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	-	+	-	P	Pan	
			<i>Prosopis africana</i> (Guill. & Perr.) Taub.	-	+	-	P	Af	
			<i>Prosopis glandulosa</i> Torr.	+	+	-	P	Cosm	
FAGACEAE	1	1	<i>Quercus suber</i> L.	+	-	-	P	Ae	
FLACOURTIACEAE	1	1	<i>Flacourtia indica</i> (Burm. F.) Merr.	-	-	+	P	Mas	
GENTIANACEAE	1	1	<i>Anthocleista nobilis</i> G. Don	+	-	-	P	Af	
HIPPOCRATEACEAE	1	1	<i>Hippocratea africana</i> (Willd.) Loes	+	-	-	P	Af	
ICACINACEAE	1	1	<i>Icacina senegalensis</i> Juss.	+	-	-	P	Af	
LAURACEAE	2	2	<i>Cassytha filiformis</i> L.	-	-	+	Pp	Pan	
			<i>Persea americana</i> Mill.	+	-	-	P	Af	
LORANTHACEAE	1	1	<i>Tapinanthus bangwensis</i> (Engl. & K. Krause)	+	+	-	Ep	Af	
			Danser						
LYTHRACEAE	1	1	<i>Lawsonia inermis</i> L.	+	+	+	P	Asu	
MAGNOLIACEAE	1	1	<i>Michelia champaca</i> L.	+	-	-	P	As	
MALPIGHIACEAE	1	1	<i>malpighia punicifolia</i> L.	+	-	-	P	AmT	
MALVACEAE	<i>Bombacoideae</i>	2	2	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaerth	+	+	-	P	Af
				<i>Adansonia digitata</i> L.	+	+	+	P	Ma
	<i>Malvoideae</i>	2	2	<i>Gossypium barbadense</i> L.	+	+	-	P	Pan
				<i>Hibiscus rosa sinensis</i> L.	-	+	-	P	Pan
				<i>Cola acuminata</i> (P. Beauv.) Schott & Endl.	-	+	-	P	Af
	<i>Sterculoideae</i>	3	6	<i>Cola cordifolia</i> (Cav.) R. Br.	+	+	+	P	Af
				<i>Cola nitida</i> (Vent.) Schott & Endl.	+	+	-	P	Af

			<i>Sterculia nobilis</i> Salisb.R.Brown	+	-	-	P	As	
			<i>Sterculia setigera</i> Delile	+	-	-	P	Af	
			<i>Theobroma cacao</i> L.	-	+	-	P	Am	
	<i>Tilioideae</i>	1	4	<i>Grewia bicolor</i> Juss.	-	+	+	P	Af
				<i>Grewia flavescens</i> auct.	+	-	+	P	As
				<i>Grewia lasiodiscus</i> K. Schum.	+	-	-	P	Af
				<i>Grewia villosa</i> Willd.	-	+	+	P	As
MELIACEAE		5	6	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	+	+	+	P	Pan
				<i>Carapa procera</i> DC.	+	-	-	P	Af Am
				<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A.	+	+	+	P	Pan
				<i>Melia azedarach</i> L.	-	+	-	P	As
				<i>Trichilia emetica</i> Vahl.	-	+	-	P	AfT
				<i>Trichilia prieuriana</i> A. Juss	+	-	-	P	Af
MENISPERMACEAE		2	2	<i>Cissampelos mucronata</i> A. Rich.	+	-	-	Pg	AfT
				<i>Tinospora bakis</i> (A. Rich.) Miers	-	+	-	G	Af
MORACEAE		4	16	<i>Antiaris africana</i> Engl.	+	-	-	P	As
				<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	+	-	-	P	Asu
				<i>Artocarpus heterophylla</i> Lam.	+	+	-	P	As
				<i>Ficus asperifolia</i> Miq.	+	-	-	P	As
				<i>Ficus benamina</i> L.	-	+	+	P	As
				<i>Ficus carica</i> L.	+	-	-	P	Cosm
				<i>Ficus elastica</i> Roxb.	-	+	-	P	Pan

			<i>Ficus exasperata</i> Vahl.	+	-	-	P	As
			<i>Ficus lutea</i> Vahl	-	+	+	P	Ma
			<i>Ficus macrophylla</i> Desf. ex Pers.	-	+	-	P	Afu
			<i>Ficus polita</i> Vahl	+	-	+	P	Ma
			<i>Ficus sur</i> Forssk.	+	-	-	P	As
			<i>Ficus sycomoris</i> L.	+	+	+	P	Mas
			<i>Ficus thonningii</i> Blume	+	-	+	P	Afu
			<i>Ficus umbellata</i> Vahl.	+	-	-	P	Af
			<i>Morus mesozygia</i> Stapf.	-	-	+	P	Af
MORINGACEAE	1	1	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	+	+	+	P	Pan
MYRTACEAE	5	8	<i>Eucalyptus alba</i> Reinw. ex Blume	-	+	-	P	Pan
			<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	-	+	-	P	Asu
			<i>Melaleuca leucadendra</i> (L.) L.	+	+	-	P	Asu
			<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	+	-	-	P	Am
			<i>Psidium guajava</i> L.	+	+	-	P	Am
			<i>Syzygium guineense</i> (Willd.)	+	+	-	P	Af
			<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	-	+	-	P	AS
			<i>Syzygium samarangense</i> Merr. & L.M.Perry (Blume)	+	-	-	P	As
NYCTAGINACEAE	1	2	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	-	+	+	P	Cosm
			<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	-	-	+	P	Pan
OLEACEAE	3	4	<i>Jasminum azoricum</i> L.	-	+	-	P	Pan

			<i>Jasminum sambac</i> (L.) Aiton	+	+	-	P	Af
			<i>Olea europaea</i> L.	+	+	-	P	As Me
			<i>Ximenia americana</i> L.	+	+	-	P	Af Am
OXALIDACEAE	1	1	<i>Averrhoa carambola</i> L.	+	-	-	T	AsT
PHYLLANTACEAE	1	3	<i>Flueggea virosa</i> (Roxb. Ex Willd.) Voigt	+	-	-	P	Pal
			<i>Phyllanthus acidus</i> (L.) Skeels	+	+	-	P	Af
			<i>Phyllanthus maderaspatensis</i> L.	+	-	-	P	Pal
			<i>Phyllanthus reticulatus</i> Poir.	+	+	-	P	AfT
POACEAE	2	2	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C. Wendl.	+	+	-	P	As
			<i>Oxytenanthera abyssinica</i> Munro.	+	-	-	P	AfT
POLYGALACEAE	1	1	<i>Securidaca longipedunculata</i> Fresen.	-	+	-	P	AfT
POLYGONACEAE	1	1	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	+	+		P	Am
PUNICACEAE	1	1	<i>Punica granatum</i> L.	+	-	-	P	Me
PROTEACEAE	1	1	<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R. Br.	-	+	-	P	Me
RHAMNACEAE	1	3	<i>Ziziphus mauritiana</i> var. <i>Gola</i>	+	-	-	P	Afu
			<i>Ziziphus mucronata</i> Willd.	+	+	-	P	Af
			<i>Ziziphus jujuba</i> (L.) Lam.	+	-	-	P	Am
ROSACEAE	2	4	<i>Prunus domestica</i> L.	+	-	-	P	As
			<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	+	-	-	P	As
			<i>Prunus pseudocerasus</i> Lindl.	+	-	-	P	As
			<i>Pyrus communis</i> L.	+	-	-	P	Me
RUBIACEAE	5	6	<i>Feretia apodanthera</i> Del.	+	-	-	P	Af

			<i>Macrosphyra longistyla</i> (DC.) Hiern	+	-	-	P	Af
			<i>Mitragyna inermis</i> (willd.)O. Kze.	+	+	-	P	Af
			<i>Morinda citrifolia</i> L.	-	+	+	P	Af
			<i>Morinda lucida</i> Benth.	+	+	-	P	Af
			<i>Sarcocephalus latifolius</i> (Sm.) E. A. Bruce	+	+	-	P	Af
RUTACEAE	5	9	<i>Aegle marmelos</i> (L.) Correa	-	+	-	P	As
			<i>Citrus grandis</i> (L.) Osbeck	+	-	-	P	As
			<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f.	+	+	-	P	As
			<i>Citrus paradisi</i> Macfad.	+	-	-	P	As
			<i>Citrus reticulata</i> Blanco	-	+	-	P	pan
			<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	+	-	-	P	Pan
			<i>Clausena lansium</i> (Lour.) Skeels	+	-	-	P	As
			<i>Limonia aurantifolia</i> Christm.	+	-	-	P	As
			<i>Zanthoxylum zanthoxyloides</i> (Lam.) Zepern. & Timler	-	+	-	P	Af
FLACOURTIACEAE	1	1	<i>Flacourtia indica</i> (Burm. F.) Merr.	-	-	+	P	Mas
SAPINDACEAE	4	4	<i>Lepisanthes senegalensis</i> (Juss. ex Poir.) Leenh.	-	+	+	P	Af
			<i>Litchi sinensis</i> Sonn.	+	-	-	P	As
			<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	+	+	-	P	Am
			<i>Sapindus saponaria</i> L.	-	+	-	P	Am
SAPOTACEAE	2	2	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen	+	+	-	P	Am
			<i>Vitellaria paradoxa</i> C. F. Gaertn.	-	+	-	P	Af

SIMAROUBACEAE	1	1	<i>Ailanthus triphysa</i> (Dennst.) Alston.	+	-	-	P	As
SOLANACEAE	1	1	<i>Lycium barbarum</i> L.	+	-	-	P	As
TAMARICACEAE	1	1	<i>Tamarix senegalensis</i> DC.	-	-	-	P	Af
ULMACEAE	1	1	<i>Celtis integrifolia</i> Lam.	+	+	-	P	As
VERBENACEAE	5	9	<i>Clerodendrum capitatum</i> Hook.	+	-	+	P	Af
			<i>Clerodendrum inerme</i> (L.) Gaertn.	+	+	-	P	Asu
			<i>Clerodendrum thomsoniae</i> Balf.	-	+	-	P	As
			<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	+	+	-	P	Af
			<i>Lantana camara</i> L.	+	+	+	P	Af
			<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br.	+	-	-	P	Af
			<i>Lippia chevalieri</i> Moldenke	-	+	-	C	Af
			<i>Vitex doniana</i> Sweet.	+	+	-	P	AfT
<i>Vitex madiensis</i> Oliv.	+	-	-	P	AfT			
VITACEAE	1	1	<i>Cissus quadrangularis</i> L.	+	-	-	Pg	Mas
ZYGOPHYLLACEAE	2	2	<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Delile	+	+	+	P	As
			<i>Guaiacum officinale</i> L.	-	+	-	P	Am

Thérophytes (T) ; Hémicryptophytes (H) ; Géophytes (G) ; Chaméphytes (C) ; Phanérophytes (P) ; Phanérophytes grimpante (Pg) ; Phanérophytes parasitique (Pp) Epiphytes ; Espèces Africaines (Af) ; Espèces Pantropicales (Pt) ; Espèces Afro-Asiatiques (As) ; Espèces Cosmopolites (Cosm) ; Espèces afro- malgaches et asiatiques (Mas) ; Espèces africaines et américaines (AfAm) ; Espèces Américaines et asiatiques (AmAs) ; Espèces Américaines (Am) ; espèces afro- malgaches-asiatiques et australiennes (Masu) ; Espèces américaines et australiennes (Amu) ; Espèces africaines tropicales (AfT) ; Espèces afro-malgaches et asiatiques (Mas) ; Espèces américaines tropicales (AmT) ; Espèces polynésiennes (Poly) ; Espèces asiatiques tropicales (AsT) ; Espèces afro-asiatiques subtropicales (As-SbT) ; Espèces américaines subtropicales (Am SbT) ; Espèces méditerranéennes (Me) ; Espèces asiatiques et méditerranéennes (As Me) ; + Présent ; - Absent.

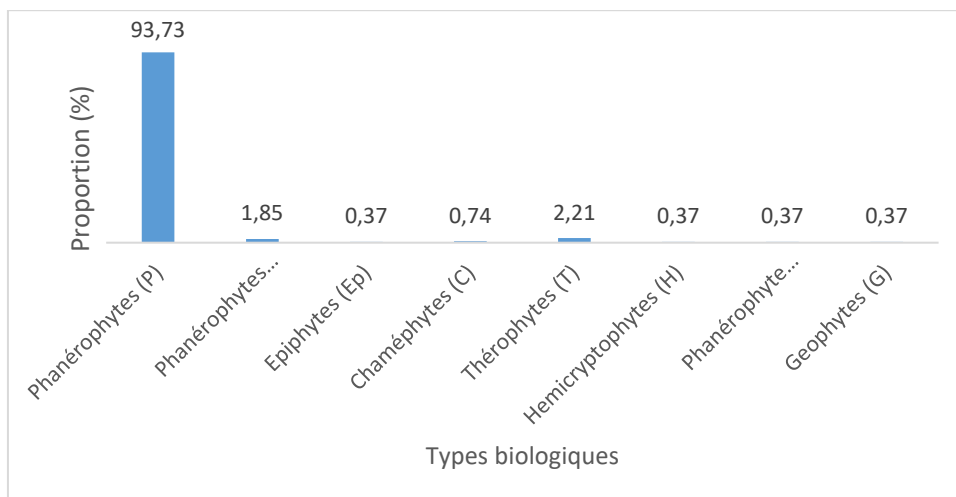


Figure 2 : Type biologique des espèces recensées.

Tableau 2 : Répartition géographique des espèces recensées.

Répartition géographique	Nombre	Pourcentage (%)
Espèces africaines (Af)	93	34,69
Espèces afro-asiatiques (As)	51	18,82
Espèces pantropicales (Pan)	43	15,87
Espèces américaines (Am)	22	8,12
Espèces africaine tropicale (AfT)	8	2,95
Espèces afro-asiatiques et australiennes (Asu)	7	2,58
Espèces afro-malgaches et asiatiques (Mas)	7	2,58
Espèces africaines et américaines (AfAm)	6	2,21
Espèces paléotropicales (Pal)	5	1,85
Espèces afro-malgaches (Ma)	5	1,85
Espèces méditerranéennes (Me)	4	1,48
Espèces cosmopolites (Cosm)	4	1,48
Espèces afro-australienne (Afu)	3	1,11
Espèces afro-malgaches, asiatiques et européennes (Mase)	2	0,74
Espèces asiatiques et méditerranéennes (AsMe)	2	0,74
Espèces afro-asiatiques et américaines (AsAm)	2	0,74
Espèces afro-malgaches asiatiques et américaines (Masm)	1	0,37
Espèces asiatiques Tropicales (AsT)	1	0,37
Espèces afro-asiatiques subtropicales As sbT	1	0,37
Espèces polynésienne (Poly)	1	0,37
Espèces afro-européennes (Ae)	1	0,37
Espèces américaines Tropicales (AmT)	1	0,37
TOTAL	270	100

Tableau 3 : Coefficient de similitude.

Localité	Keur Massar	Safina Parc	Noflaye
Keur Massar	100		
Safina Parc	48	100	
Noflaye	32	24	100

DISCUSSION

En termes de nombres d'espèces le conservatoire botanique Safina Parc est le plus diversifié, sur les 270 espèces ligneuses présentes au niveau des trois sites ce dernier compte 192 espèces. L'analyse a montré que la famille des *Fabaceae* était largement dominante avec plus d'un quart des espèces. Ces résultats corroborent les travaux de (Diouf et al., 2020) qui ont montré une nette dominance des *Fabaceae* au niveau du jardin botanique de la faculté des Sciences l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar et (Diop et al., 2019) sur le conservatoire botanique Michel Adanson de Mbour de même que (Samb et al., 2020) au niveau de la réserve naturelle de Bandia. Les travaux antérieurs comme celui de (Faye et al., 2018) au niveau de la réserve spéciale Faune de Guembeul ont montré aussi une dominance des *Fabaceae* sur la flore ligneuse de cette réserve. Ces résultats sont conformes à ceux de (Jiagho et al., 2016) au niveau de la flore ligneuse à la périphérie du Parc national de Waza au Cameroun et (Kimpouni, 2009) au niveau de la flore ligneuse du plateau des Cataractes au Congo Brazzaville. Cette dominance des *Fabaceae* au niveau de la flore ligneuse de ces sites de conservation est confirmée par les travaux de (Ba et Noba, 2001 et Mballo, 2013), d'après ces auteurs la flore vasculaire du Sénégal est largement dominée par la famille des *Fabaceae*. Cela pourrait être expliqué par le fait que les *Fabaceae* sont bien adaptées aux conditions environnementales difficiles (Moussa et al., 2019). Certaines familles comme les *Moraceae* les *Rubiaceae* et *Euphorbiaceae* sont relativement bien représentées dans cette flore cela s'expliquerait par le fait que les *Moraceae* comportent

certaines genres comme celui de ficus qui est le genre le plus diversifiés de la flore ligneuse du Sénégal avec plus de 30 espèces (Diop et al., 2012).

Confirmant des études antérieures qui ont été faites sur la flore ligneuse au niveau des sites de conservation (Diouf et al., 2020 ; Diop et al., 2018 et Samb et al., 2020), et les travaux de (Ba et Noba 2001) les phanérophytes constituent la presque totalité de la flore ligneuse des différents sites étudiés avec 93,7% des espèces répertoriées. Cette dominance des phanérophytes pourrait être expliquée par leur grande capacité d'adaptation aux conditions climatiques et édaphiques du sahel (Konaté, 1999). En outre d'après certains auteurs Toure (2009) et Fofana (2015) la dominance de ce type biologique caractérise les sites présentant l'aspect d'une forêt. A part les thérophytes qui constituent 2,21% des espèces, les autres groupes ne sont représentés que par moins de 1% de la flore ligneuse. Ces groupes sont constitués essentiellement d'espèces très sensibles aux conditions bioclimatiques.

L'étude de la répartition géographique a montré que les espèces étaient d'origine diverses. En revanche on note la forte présence des espèces africaines dans ces sites de conservation de la flore ligneuse. Cette forte représentativité des espèces africaines 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). On peut aussi noter au niveau de ces sites de conservation une faible représentation des espèces cosmopolites qui s'expliquerait par le choix des espèces à introduire au niveau de chaque site et des objectifs de chaque conservatoire.

En tenant compte des valeurs des coefficients de similitudes les trois sites inventoriés étaient floristiquement différents, en les comparant deux à deux toutes les valeurs du Coefficient de similitude ont été inférieures à 50%. En revanche on pouvait aussi noter que les conservatoires botaniques Safina Parc et le jardin botanique de l'hôpital traditionnel de Keur Massar présentaient une flore ligneuse beaucoup plus similaire à celui de la réserve naturelle de Noflaye qui aussi était beaucoup plus faible en termes de nombre d'espèces ligneuses

Cette régression de la flore au niveau de la réserve naturelle de Noflaye pourrait être imputable à la disparition de 212 espèces végétales entre 1957 et 1992 (Ilboudo, 1992). Par contre l'enrichissement des deux sites est du fait que ceux sont des sites plus ou moins protégés avec l'introduction régulière de nouvelles espèces mais aussi du fait qu'ils sont à l'abri de toutes exploitations anthropiques. On peut aussi noter qu'au niveau de ces sites de conservations certaines espèces les plus menacées de la flore ligneuse d'après (MEPN, 2010) comme *Elaeis guinéensis*, *Phoenix reclinata*, *Parinari excelsa*, *Detarium senegalense*, *Pterocarpus erinaceus*, *Prosopis africana*, *Kigelia africana*, *Erythrophleum guineense*, *Treulia africana*, *Albizia ferruginea* sont faiblement représentées voire inexistantes au niveau de ces sites de conservation. Si des stratégies de conservations ne sont pas orientées dans le sens de les protéger cela pourrait entraîner leur disparition intégrale de ces espèces au niveau de la flore ligneuse du Sénégal.

Conclusion

L'inventaire de la flore ligneuse au niveau de ces trois sites de conservation a permis de recenser 270 espèces réparties dans 178 genres appartenant à 62 familles et. L'analyse a montré que la famille des *Fabaceae* était mieux représentée suivie par les *Moraceae*, les *Euphorbiaceae*, les *Apocynaceae* et les *Malvaceae*. Le genre ficus a été le plus diversifié avec 12 espèces. Par ailleurs cette flore ligneuse était essentiellement constituée de phanérophytes

avec une dominance des espèces africaines. L'analyse a montré que la flore des conservatoires botaniques de Safina parc et celui de Keur Massar ont été assez similaires par rapport à la réserve naturelle de Noflaye.

CONFLIT D'INTERETS

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

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

IP a collecté, traité et analysé les données puis rédigé l'article. AAC a contribué à la collecte des données et à la correction de l'article, DD a contribué à la rédaction et correction de cet article. BS et KN ont supervisé les travaux de recherche. Les auteurs ont lu et approuvé la version finale du manuscrit.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient l'université Cheikh Anta Diop de Dakar à travers l'Institut des Sciences de l'Environnement et le Laboratoire de Botanique et Géologie de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire Cheikh Anta Diop.

REFERENCES

- Ba AT, Noba K. 2001. Flore et biodiversité végétale au Sénégal. *Science et Changements Planétaires/Sécheresse*, **12**(3) : 149-55.
- Bassène C, Mbaye MS, Kane A, Diangar S, Noba K. 2012. Flore adventice du maïs (*Zea mays* L.) dans le sud du Bassin arachidier (Sénégal) : structure et nuisibilité des espèces. *Journal of Applied Biosciences*, **59**: 4307-4320. DOI: <https://doi.org/10.1080/00837792.2004.10670774>
- Berhaut J. 1967. *Flore du Sénégal* (2ème éd.). Clairafrique : Dakar ; 257p.
- Crow TR, Haney A, Waller DM. 1994. Report on the scientific roundtable 011 biological diversity convened by Chequomegou and Nicolet National Forest, General technical report NC, 166 USDA Forest Service, North Central

- Forest Experiment Station Saint Paul USA, p. 274.
- Diatta CD, Gueye M, Koma S, Akpo LE. 2009. Diversité de la flore et de la végétation ligneuses de la réserve de Ngazobil (Joal-Fadiouth) au Sénégal. *Journal des Sciences*, **9** : p1 – 13.
- Dessey N. 2006. Dynamique de la végétation et du climat : étude par télédétection de cinq biomes brésiliens, forêt ombrophile dense et ouverte, cerrados, caatinga et campanhagaúcha. Thèse de Doctorat, Université Paris X, Nanterre, 362p.
- Diop D, Mbaye MS, Kane A, Sambou B, Noba K. 2012. Chorologie, écologie et ethnobotanique de certains *Ficus* sp. L. (Moraceae) au Sénégal. DOI : <https://doi.org/10.1080/00837792.2008.10670841>
- Diop RD. 2019. *Flore et végétation : Plantes Médicinales et Eléments de Gestion du Conservatoire Botanique M. Adanson (Mbour-Sénégal)*. Les Editions du Net. DOI : <https://doi.org/10.4314/jab.v109i1.13>
- Diouf J, Camara AA, Mbaye MS, Diouf N, Diop D, Ndour S. 2020. Le Jardin Botanique du département de Biologie Végétale (FST/UCAD/SENEGAL): structure de la flore d'un site de haute diversité floristique. *International Journal of Development Research*, **10**(07) : 37997-38004.
- Faye B, Bassene C, Camara AA, Ngom A, Mbaye MS, Noba K. 2018. Flore et végétation de la Réserve Spéciale de Faune de Gueumbeul (Sénégal). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **12**(1): 43-61. DOI : <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v12i1.4>
- Fofana MS. 2015. Le Jardin Botanique de Bingerville : diversité floristique et quelques notes ethnobotaniques, Thèse de doctorat Université Félix Houphouët-Boigny 223 p.
- Gounot M. 1969. *Méthode d'Etude Quantitative de la Végétation*. Masson : Paris.
- Gurib-Fakim, A. 2006. Medicinal plants: traditions of yesterday and drugs of tomorrow. *Molecular Aspects of Medicine*, **27**(1): 1-93. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mam.2005.07.008>
- Guinochet, M, De Vilmorin R, Mangenot G. 1973. *Flore de France* (Vol. 1, No. 3). Editions du CNRS, diffusion Doin ; 354p. DOI: <https://doi.org/10.2307/1219024>
- Hutchinson J, Dalziel JM. 1954. *Flora of West Tropical Africa*. Vol. 1 : Part 1.
- Ilboudo. 1992. Etat et tendance évolutive de la flore et de la végétation de la Réserve Spéciale Botanique de Noflaye (environs de Dakar, Sénégal) : éléments pour un aménagement. Thèse de Doctorat de 3ième Cycle, UCAD, Faculté des Sciences et Techniques, Institut des Sciences de l'Environnement, 107 p.
- Jiagho E, Zapfack L, Banoho L, Tsayem-Demaze, M, Corbonnois J, Tchawa, P. 2016. Diversité de la flore ligneuse à la périphérie du Parc national de Waza (Cameroun). [*Vertigo*] *La revue électronique en sciences de l'environnement*, **16**(1) : DOI : <https://doi.org/10.4000/vertigo.17249>
- Kimponi V. 2009. Contribution à l'inventaire et à l'analyse de la flore ligneuse du plateau des Cataractes (Congo—Brazzaville). *Acta Botanica Gallica*, **156**(2) : 233-244. DOI : <https://doi.org/10.1080/12538078.2009.10516154>
- Konaté PS. 1999. Structure, composition et distribution de quelques ligneux dans les provinces du Seno et du Yagha : proposition d'application à leur gestion, Mémoire de fin d'études d'ingénieur du développement rural, Département de biologie végétale, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 76 p.
- Lawton JH, Daily GC. 1997. *Nature's Services. Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press: Washington, DC. 392 pp. ISBN 1-55963-475-8 hbk), 1 55963 476 6 (soft cover. In : Animal Conservation forum. Cambridge University Press, 1998. p. 75-76.

- Lebrun JP, Stork AL. 1991. *Énumération des Plantes à Fleurs d'Afrique Tropicale*, Vol. I : *Généralités et Annonaceae à Poaceae*. Edition Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Suisse.
- Lebrun JP, Stork AL. 1997. *Énumération des Plantes à Fleurs d'Afrique Tropicale* Vol. IV - *Gamopétales : Clethraceae à Lamiaceae*. Edition des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Suisse.
- Mballo R. 2013. Les Angiospermes du Sénégal : diversité et clé de détermination des familles. Mémoire de Master Taxonomie, Biodiversité, Ethnobotanique et Conservation des Ressources Naturelles (TABEC-RN). Laboratoire de Botanique et Biodiversité, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal. 91 p.
- 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.
- MEPN (Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature). 1997. Rapport National Biodiversité, MEPN, 97p.
- Moussa S, Boateng K, Shem K, Abasse T, Mahamane S. 2019. Composition Floristique et Structure des Forêts Urbaines des Villes Sahéliennes : Cas de Niamey et Maradi, Niger. Science de la vie, de la terre et agronomie. *Rev. Ramres*, **07** (00.2019).
- Raunkiaer C. 1934. *The Life Forms of Plants and Statistical Plants Geography*. Clarendon Press: Oxford.
- Samb A, Mbaye MS, Diouf J, Dieng B, Camara AA. 2020. Réserve naturelle de Bandia (sindia/Sénégal): caractérisation floristique et l'état de conservation de la diversité végétale. *International Journal of Development Research*, **10**(07): 38027-38033. DOI : <https://doi.org/10.37118/ijdr.19365.07.2020>
- Sorensen T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. *Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Kopenhagen, Biologiske Skrifter*, 5, 4 : p1-34
- Thiombiano A, Schimdt M, Dressler S, Ouédraogo A, Hahn K, Zizka G. 2012. Catalogue des plantes vasculaires du Burkina Faso. Mémoire de botanique systématique, Volume 65 : Genève, 391p.
- Touré A. 2009. Flore et la végétation adventice des cultures mises en place dans la forêt classée de Sanaïmbo et des agroécosystèmes environnants dans la région de N'Zi-Comoé; Centre Est de la Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat de l'Université de Cocody-Abidjan. *Spé. Ecol. Végét., Opt. Malherbologie*, 172 p.
- Tremblay H, Duchesne J, Locat J, Leroueil, S. 2002. Influence of the nature of organic compounds on fine soil stabilization with cement. *Canadian Geotechnical Journal*, **39**(3) : 535-546. DOI : <https://doi.org/10.1139/t02-002>.