



Original Paper

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

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

Perception communautaire des biens et services écosystémiques fournis par les espèces ligneuses en haute Casamance, Sénégal

Lémou NDIAYE^{1,2,*}, Mamadou Ousseynou LY³, Ousmane NDIAYE⁴ et Daouda NGOM²

¹Département de d'Agroforesterie, Laboratoire d'Agroforesterie et d'Ecologie (LAFE), Université Assane Seck de Ziguinchor (Sénégal); BP: 523 Ziguinchor, Sénégal.

²Département de Biologie Végétale, Laboratoire d'Ecologie et d'Agroforesterie, Université Cheikh Anta Diop de Dakar (Sénégal), Faculté des Sciences et Technologies.

³Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) / Centre de Recherches Zootechniques de Kolda (CRZ) (Sénégal).

⁴Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture, Université Iba Der Thiam de Thiès.

* Auteur correspondant; E-mail: lemoundiaye4@gmail.com; Tél: (+00221 77465347)

Received: 09-12-2022

Accepted: 18-03-2023

Published: 30-04-2023

RESUME

Les ressources ligneuses occupent une place très importante notamment pour les populations locales qui en bénéficient considérablement à travers leur savoir-faire longtemps existaient depuis leurs ancêtres. Cependant, ces connaissances locales (variant en fonction des zones, des ethnies, de l'âge et de l'existence de la ressource) sont diversifiées et moins connues pour la plupart du temps. Alors que certaines ressources ligneuses sont maintenant menacées par des facteurs climatiques et anthropiques qui leurs rendent vulnérables ces dernières années. L'objectif de cette étude menée dans la commune de Coumbacara était de contribuer à une meilleure connaissance de la végétation ligneuse et son importance en termes de biens et services écosystémiques pour les populations locales. Pour atteindre cet objectif, des enquêtes ethnobotaniques ont été réalisées à l'aide d'un questionnaire administré à 242 chefs de ménages. Les résultats ont révélé au total 87 espèces ligneuses citées par les populations, appartenant à 33 familles et 71 genres. Elles sont rencontrées par les populations dans les forêts (38,3%), les champs de brousses (28,5%), les vallées (23,9%) et les champs de cases (11,4%). Ces espèces procurent deux catégories de services. Il s'agit des services de régulation (17,5%) et d'approvisionnement (82,5%). Un seul service régulation qui est la fertilisation (17,5%) a été cité par les populations. Les services d'approvisionnements cités sont la pharmacopée (16,9%), l'énergie (15,8%), le fourrage (15,3%), la construction d'habitats (12,7%), l'alimentation humaine (10,8%), l'artisanat (7,6%) et les soins phytosanitaires (3,3%). Ces espèces sont utilisées pour leur bois (32%), feuilles (26,2%), fruits (20,1%), écorces (13,4%), racines (4,1%), graines et noix (2,2%) et autres (2%). Les Facteurs de Consensus Informateurs obtenus sur les usages faits aux espèces variant entre 0,85 et 0,95 soit 85% à 95% montrent qu'il existe un accord important au niveau des populations sur les usages faits aux espèces. Ceci étant dit que les populations locales de cette zone connaissent bien les ressources ligneuses et savent l'utiliser dans différents usages.

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés: diversité ligneuse, biens et services écosystémiques, perception, écosystème.

Community perception of ecosystem goods and services provided by woody species in upper Casamance, Senegal

ABSTRACT

Wood resources are very important, especially for local populations who benefit considerably from their know-how, which has existed since their ancestors. However, this local knowledge (which varies according to area, ethnicity, age and existence of the resource) is diverse and less known for the most part. While some woody resources are now threatened by climatic and anthropogenic factors that make them vulnerable in recent years. The objective of this study conducted in the commune of Coumbacara was to contribute to a better knowledge of woody vegetation and its importance in terms of ecosystem goods and services for local populations. To achieve this objective, ethnobotanical surveys were conducted using a questionnaire administered to 242 heads of households. The results revealed a total of 87 woody species cited by the populations, belonging to 33 families and 71 genera. They are found by the populations in forests (38.3%), bush fields (28.5%), valleys (23.9%) and hut fields (11.4%). These species provide two categories of services. These are regulation (17.5%) and provisioning (82.5%) services. Only one regulatory service, fertilization (17.5%), was cited by the populations. The supply services cited are pharmacopoeia (16.9%), energy (15.8%), fodder (15.3%), habitat construction (12.7%), human food (10.8%), handicrafts (7.6%) and phytosanitary care (3.3%). These species are used for their wood (32%), leaves (26.2%), fruits (20.1%), bark (13.4%), roots (4.1%), seeds and nuts (2.2%) and others (2%). The Informative Consensus Factors obtained on the uses made of the species vary between 0.85 and 0.95, i.e., 85% to 95%, showing that there is significant agreement at the population level on the uses made of the species. This being said, the local populations of this zone are well aware of the woody resources and know how to use them in different ways.

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Wood diversity, ecosystem goods and services, perception, ecosystem.

INTRODUCTION

En Afrique, les ressources ligneuses jouent un rôle polyvalent dans les systèmes de production agricole et forestière. Les produits forestiers ligneux et non ligneux comptent pour beaucoup dans les moyens de subsistance des populations rurales (Massaoudou et Larwanou, 2015). Ils constituent ainsi une importante source d'aliments et de produits médicaux pour les hommes et les animaux (animaux domestiques et faune sauvage), mais aussi de revenus pour les ménages, et une pharmacie de par ses usages dans la pharmacopée. (Gning et al. 2013; Ndiaye et al. 2017; Bakhom et al. 2020).

Au Sénégal, particulièrement dans la région naturelle de la Casamance, les ressources forestières ligneuses font la richesse des populations locales. Elles offrent aussi bien des avantages écologiques que socio-économiques pour les paysans qui les exploitent. Elles contribuent à l'approvisionnement en différents produits (agricoles et forestiers), à la protection et à la

conservation des sols contre les érosions, à l'adaptation et à l'atténuation des chocs résultants des changements climatiques (Camara et al. 2017). Cependant, au vu de leur importance pour les populations, la pression qu'elles subissent constitue une menace pour leur pérennité (Dione et al. 2020). Elles sont aujourd'hui victimes de fortes pressions anthropiques, auxquelles s'ajoutent d'autres contraintes naturelles telles que la variabilité climatique, la baisse de la fertilité des sols, la salinisation des terres et l'érosion (Ngom et al. 2018; Solly et al. 2020). La région de Kolda, encore appelée la Haute Casamance n'échappe pas au phénomène de dégradation des écosystèmes naturels à cause d'une forte anthropisation liée à l'exploitation irrationnelle du bois et à l'extension des terres cultivables (MEPN, 2010). Ces actions humaines ont rendu les ressources forestières ligneuses plus vulnérables qu'elles ne le sont déjà avec l'effet des changements climatiques et leurs corollaires. Pour parer à cette situation, l'état du Sénégal a développé des projets et des

programmes dont leur mise en œuvre a été évaluée régulièrement à travers cinq rapports nationaux. Ces évaluations ont permis d'apprécier les nombreux efforts déployés par l'Etat et ses partenaires en matière de conservation des ressources biologiques. Les résultats concernent essentiellement la création d'une nouvelle génération d'aires protégées (Aire Marine Protégée, Réserve Naturelle Communautaire, Unité pastorale, Réserve Communautaire de Biodiversité) et la reconnaissance d'autres sites au niveau international (Réserve de biosphère transfrontalière, Sites Ramsar au niveau national et transfrontalier), le renforcement des capacités de gestion des aires protégées, l'élaboration et la mise en œuvre de plans d'aménagement et de gestion participatifs, la promotion de la cogestion, l'amélioration de l'implication des privés et des communautés locales dans la gestion des ressources biologiques. Malgré ses différents efforts consentis par l'Etat du Sénégal sur la conservation des ressources naturelles, les enjeux et les limites sont toujours présents. Sur le plan scientifique, les principales limites sont liées à l'information sur la biodiversité qui est disparate. Les autres difficultés concernent l'accès à l'information et l'absence de mise à jour des données. Il existe également un gap en matière de connaissances de certaines ressources biologiques (MEDD, 2015).

C'est dans ce contexte que s'inscrit cette étude dont l'objectif général était de contribuer à une meilleure connaissance de la diversité des espèces ligneuses ainsi que les biens et services écosystémiques que ces ligneux procurent aux populations locales dans le sud du Sénégal.

MATERIEL ET METHODES

Site de l'étude

L'étude a été réalisée dans le sud du Sénégal, plus particulièrement dans la commune de Coumbacara située à 63 km de la commune de Kolda (Sénégal). Elle s'étend sur une superficie de 342 Km² (Ndiaye et Diao, 2019). Tenant compte des aspects socio-culturels, économiques et agro-écologiques, la commune de Coumbacara est subdivisée six grandes zones (PLD, 2011) que sont

Coumbacara, Diambourcombo, Bambadinka, Dialacoumbi, Saré Niyel et Thidelly (Figure 1).

La commune de Coumbacara appartient au domaine sud soudanien continental avec un climat de type sub-guinéen (Sagna, 2005) caractérisé par une longue saison sèche (novembre à mai) et une courte saison des pluies (juin à octobre) enregistrant parfois des précipitations tardives en début novembre (PLD, 2011). L'analyse de l'évolution de la pluviométrie de la zone de 1951 à 2018 révèle trois périodes (Figure 2). La première période avant 1967, était globalement humide. La seconde qui va de 1968 à 1998 est considérée comme sèche. La dernière période allant de 1999 à 2018 est caractérisée par une alternance d'année sèche et humide. Cette irrégularité de la pluviométrie affecte négativement les productions agricoles et animales, les ressources ligneuses et par-delà, les conditions de vie des populations (Mballo et al., 2019).

Collecte des données

La collecte de données a été effectuée à l'aide d'enquêtes ethnobotaniques. Ces enquêtes ont été réalisées avec un questionnaire semi-directif administré à 242 chefs de ménages dans six zones de la commune de Coumbacara. Dans chaque zone, le village qui compte le plus grand nombre de ménages selon les données du dernier recensement général de la population de 2013 a été retenu. Les questions se sont focalisées sur la diversité ligneuse, la présence des espèces citées en fonction des systèmes d'utilisation des terres (champs de case, champ de brousse, Forêt et vallée) et les biens et services écosystémiques fournis. Pour chaque village, le nombre total de ménages a été obtenu à travers le chef de village. Ainsi l'échantillonnage a été effectué à partir de la formule de Fisher (Diouf, 2010) qui est la suivante:

$$Ne = \frac{n}{1 + n/N} \text{ avec } n = 1/d^2$$

d= marge d'erreur (10%), N= Nombre de ménages total, Ne= taille de l'échantillon

Les enquêtes ont été complétées par des observations de terrain avec des spécialistes dans le but de trouver les espèces qui ont été citées par leurs noms locaux « Peulh ou Manding » et de les identifier à travers leurs

noms scientifiques. Pour les espèces qui n'ont pas pu être identifiées sur place, des photos et des échantillons de certains organes (feuilles, fruits, couleur du tronc) ont été pris pour faciliter l'identification à partir d'un certain nombre de documents. Il s'agit du manuel intitulé *l'Arbre dans le paysage Sénégalais* de Giffard (1974), *le dictionnaire peulh de l'agriculture et de la nature* de Tourneux et Yaya (1998), *la flore illustrée du Sénégal* deuxième édition de Berhaut (1967), *Les Arbres, arbustes et lianes des zones sèches de l'Afrique de l'Ouest* troisième édition de Michel Arbonnier (2009).

Traitement des données

Les données d'enquêtes obtenues ont permis de déterminer la Fréquence de Citation (FC) et le facteur de Consensus Informateur (FCI). La Fréquence de Citation (FC) des espèces est déterminée par la formule suivante :

$$FC = \frac{\text{Nombre de citations d'une espèce}}{\text{Nombre total de répondants}} \times 100$$

Cette fréquence de citation a été calculée également pour la répartition des espèces en fonction des systèmes d'utilisation des terres, les catégories d'usages et les produits utilisés.

Le Facteur de Consensus Informateur (FCI) a été aussi calculé pour appréhender le niveau de consensus des populations sur les usages des ressources ligneuses (Heinrich et al. 1998). Le FCI est calculé par la formule suivante:

$$FCI = \frac{Nur - Nt}{Nur - 1}$$

Avec Nur = nombre de citations pour chaque catégorie, Nt= nombre d'espèces pour cette même catégorie.

Les valeurs du FCI sont comprises entre 0 et 1. Une valeur élevée de FCI (plus proche de 1) est obtenue quand une seule ou un nombre réduit d'espèces est citée par une grande proportion d'informateurs pour une catégorie d'usage. Elle est faible (plus proche de 0) quand une grande diversité d'espèces est citée pour un même usage.

A partir des tableaux de données espèces-système d'utilisation des terres et espèces-usages et produits utilisés, des analyses en composantes principales(ACP) ont été réalisées avec le logiciel R (pacquage Factominer et Factoextra) dans le but d'étudier la répartition des espèces en fonction des systèmes d'utilisation des terres ainsi que la typologie des espèces en fonction de leurs usages et des produits utilisés.

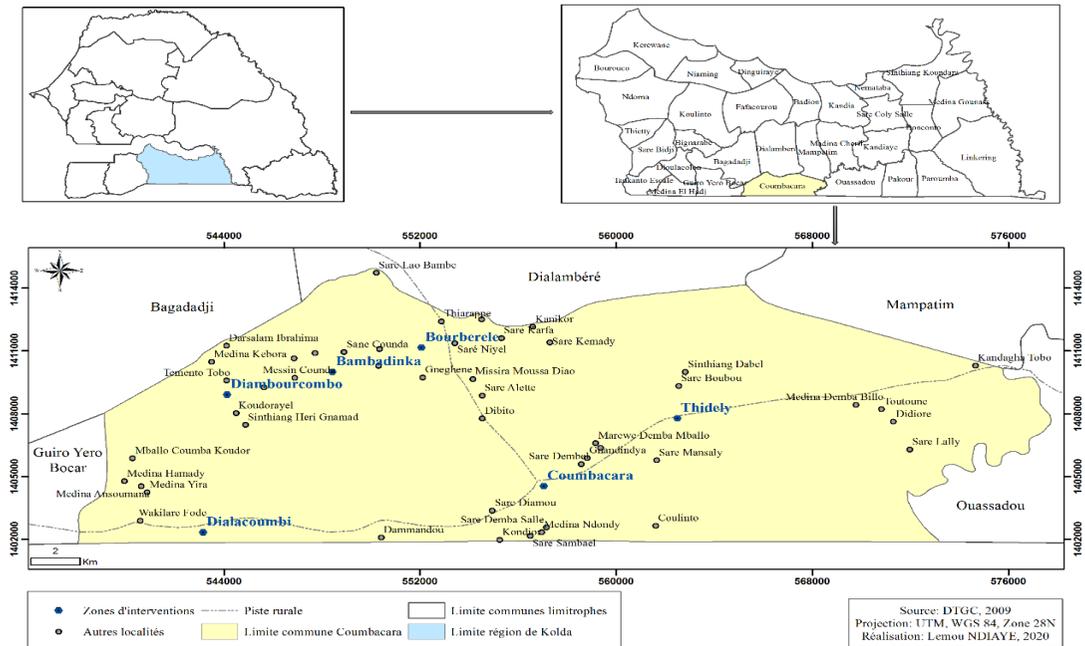


Figure 1: Carte de localisation de la commune de Coumbacara.

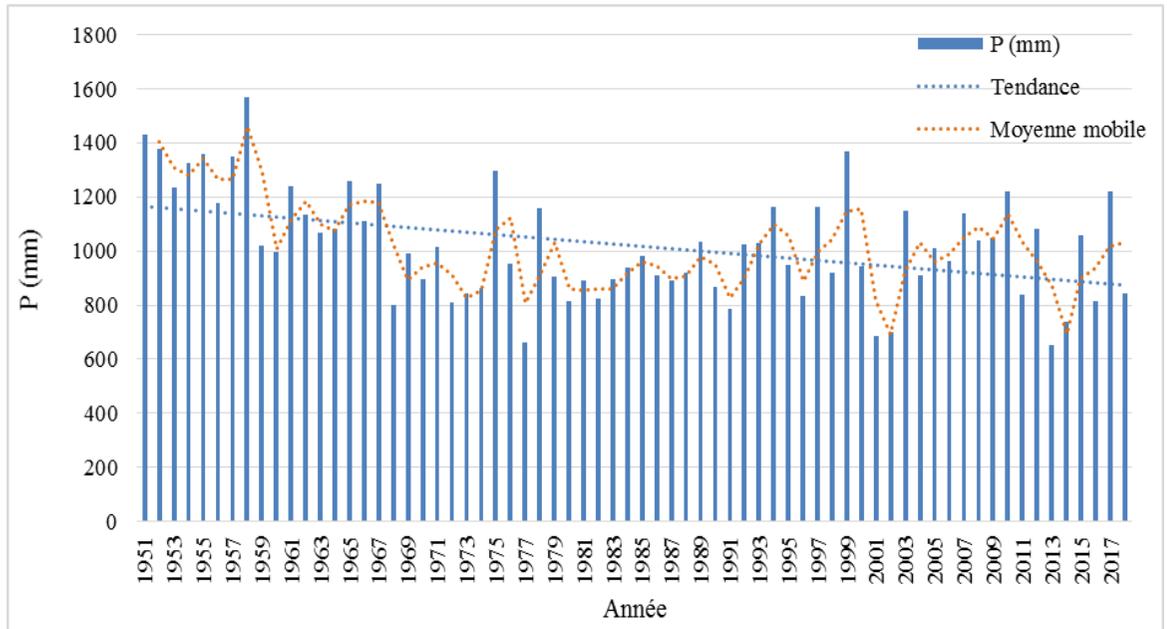


Figure 2: Evolution de la pluviométrie annuelle au niveau de la station de Dabo entre 1951 et 2018 (Source: ANACIM).

RESULTATS

Composition floristique

Les chefs de ménages des six zones de la commune de Coumbacara ont cité au total 87 espèces ligneuses réparties dans 71 genres et 33 familles (Tableau 1). La grande famille des Fabaceae domine avec 18 espèces (les Caesalpiniaceae 10 espèces, les Mimosaceae 4 espèces et 1 es Papilionaceae 4 espèces). Elle est suivie par les Combretaceae (10 espèces), les Rubiaceae (7 espèces), les Anacardiaceae (6 espèces) et les Apocynaceae (5 espèces). Toutes les autres familles ne sont représentées que par 4 espèces au maximum. Cette large gamme d'espèces ligneuses témoigne le niveau de connaissance endogène des populations sur ces ressources naturelles qui colonisent leurs terroirs villageois.

Distribution spatiale des espèces ligneuses en fonction des types d'occupation du sol

L'analyse de la Figure 3 révèle que la majeure partie des espèces citées par les enquêtés se rencontrent dans les forêts (36,3%) et les champs de brousses (28,5%) qui constituent le plus souvent de nouvelles

défriches. Leur présence dans les vallées (23,9%) et surtout dans les champs de case (11,4%) est faible. Cette tendance révèle la baisse de la diversité ligneuse dans les systèmes d'exploitation des terres situés aux alentours des habitations.

L'analyse en composantes principales de la matrice espèces-systèmes d'utilisation des terres montre que les deux premiers axes absorbent 93,17% de l'information (Figure 4). Le premier axe (F1) est positivement corrélé aux Champ de brousse, aux Forêt et aux Vallée qui contribuent à 84% à sa formation. Ces trois systèmes d'utilisations des terres constituent le premier groupe représenté par des espèces ligneuses telles que *Khaya senegalensis*, *Cordyla pinnata*, *Pterocarpus erinaceus*, *Saba senegalensis*, *Sterculia setigera*, etc. l'axe 1 représente alors le gradient de diversité avec l'apparition des espèces rares fortement liées à la surexploitation.

Le second axe (F2) est positivement corrélé aux champs de case avec une contribution de 81%. Cet axe caractérise le second groupe d'espèces spécifiques aux champs de case dont les plus représentatives

sont *Adansonia digitata*, *Azadirachta indica*, *Tamarindus indica*, *Cola cordifolia*, *Anacardium occidentale*, etc. Ce sont majoritairement des fruitiers forestiers sélectionnés délibérément par les populations et quelques rares espèces exotiques introduites pour des raisons diverses (ombrage, bois de chauffe, alimentation humaine, etc.).

Biens et services écosystémiques

L'examen de la Figure 5 montre que l'ensemble des espèces ligneuses citées plus haut permettent de satisfaire huit services écosystémiques dans la zone. Parmi ces services, l'utilisation des ligneux dans la fertilisation des sols est le seul service de régulation et représente le plus cité (17,5%). Les sept (07) autres services sont des services d'approvisionnement. La pharmacopée traditionnelle (16,9%) se présente comme étant le premier service d'approvisionnement que procurent les ligneux à ses populations. Les autres services concernent la fourniture en bois d'énergie (15,8%), en fourrage (15,3%), en matériel de construction d'habitats (12,7%), en produits alimentaire (10,8%), en bois d'œuvre pour l'artisanat (7,6%) et en produits Phytosanitaires (3,3%).

Les différents produits forestiers utilisés dans les ménages de la Commune Coumbacara sont matérialisés dans la Figure 6. Une analyse de cette dernière montre que le bois est le produit le plus utilisé avec 32,1% des citations. Ce bois permet de satisfaire plusieurs services notamment la construction des habitations (bois de services), l'artisanat (bois d'œuvre) et l'énergie domestique (bois de chauffe). Les produits moyennement cités sont les feuilles et les fruits avec des fréquences de citations respectives de 26,2% et 20,1%. Les produits faiblement cités pour leurs utilisations concernent les écorces (13,5%), les racines (4%), les graines et noix (2,2%) et les autres produits (sèves, gomme, enveloppe fruits) (2%). L'analyse de l'ACP (Figure 7) réalisée sur les axes F1 et F2 montre que la majeure partie des espèces sont utilisées pour satisfaire tous les huit (08) services écosystémiques identifiés dans cette étude. Néanmoins, il existe

un groupe d'espèces fortement utilisé pour les services d'approvisionnement (Fourrage, Pharmacopée, Energie, Construction d'habitats, Artisanat et soins phytosanitaires) et le service de régulation (Fertilisation) qui sont positivement corrélés à l'axe F1. Il s'agit *Khaya senegalensis*, *Cordyla pinnata*, *Pterocarpus erinaceus*, *Parkia biglobosa* et *Saba senegalensis*. Leurs produits les plus utilisés sont le bois, les feuilles et les écorces. Le service lié à l'alimentation humaine est corrélé positivement à l'axe F2 et explique le gradient positif d'utilisation des produits forestiers non ligneux. Les espèces dominantes pour ce groupe sont principalement les fruitiers forestiers tels que *Parkia biglobosa*, *Adansoniadigitata*, *Anacardium occidentale*, *Tamarindus indica*, *Saba senegalensis*, *Elaeis guineensis*, *Detarium microcarpum*. Le fruitet ses constituants (graines, pulpes, etc.) sont les produits les plus utilisés.

Le calcul du facteur de consensus informateur a permis de voir le niveau de consensus qui existe chez les populations locales enquêtées en termes d'utilisation des ressources ligneuses dans les différents types d'usages (énergie, construction d'habitats, artisanat, fourrage, alimentation humaine, pharmacopée, soins phytosanitaires et fertilisation), notés dans la commune de Coumbacara. Les valeurs trouvées sont consignées dans le Tableau 2. Son analyse révèle qu'il y a un degré de consensus très fort pour la presque totalité des usages énumérés par les populations. Cela se prouve également par les résultats trouvés et qui sont pour la plupart très proche de 1. Ce consensus est plus soutenu au niveau de l'utilisation des espèces pour l'énergie, l'alimentation, la pharmacopée et la fertilisation avec une valeur de 0,95 partout. Ce constat est le même pour la construction, l'artisanat et le fourrage pour un FCI de 0,94. Le niveau le plus faible est constaté dans les soins phytosanitaires qui sont un service nouveau que les populations tirent des espèces. Du coup, chacun donne son point de vue et son expérience dans ce domaine avec les espèces qu'il pense être les meilleures.

Tableau 1: Liste des espèces citées.

Familles	Genres	Espèces
Anacardiaceae	<i>Anacardium</i>	<i>Anacardium occidentale</i> L.
	<i>Heeria</i>	<i>Heeria insignis</i> (Delile.)
	<i>Lannea</i>	<i>Lannea acida</i> A. Rich. <i>Lannea velutina</i> (A. Rich.) Oliv.
	<i>Sclerocarya</i>	<i>Sclerocarya birrea</i> (A. Rich.) Hochst.
Annonaceae	<i>Spondias</i>	<i>Spondias mombin</i> L.
	<i>Annona</i>	<i>Annona senegalensis</i> Pers.
	<i>Hexalobus</i>	<i>Hexalobus monopetalus</i> (A. Rich.) Engl. et Diels.
	<i>Alstonia</i>	<i>Alstonia boonei</i> De Wild
Apocynaceae	<i>Baissea</i>	<i>Baissea multiflora</i> A.DC.
	<i>Holarrhena</i>	<i>Holarrhena floribunda</i> (G. Don.)
	<i>Landolphia</i>	<i>Landolphia heudelotii</i> (P. Beauv.)
Arecaceae	<i>Saba</i>	<i>Saba senegalensis</i> (A. DC.)
	<i>Borassus</i>	<i>Borassus akeassii</i> Bayton et Ouedra
	<i>Elaeis</i>	<i>Elaeis guineensis</i> (Jacq.)
Asclepiadaceae	<i>Calotropis</i>	<i>Calotropis procera</i> (Ait.) Ait. f.
	<i>Leptadaenia</i>	<i>Leptadaenia hastata</i> (Pers.) Decne.
	<i>Adansonia</i>	<i>Adansonia digitata</i> L.
Malvaceae	<i>Bombax</i>	<i>Bombax costatum</i> Pellegr. et Vuillet.
	<i>Ceiba</i>	<i>Ceiba pentandra</i> L.
	<i>Cola</i>	<i>Cola cordifolia</i> (Cav.)
Burseraceae	<i>Commiphora</i>	<i>Commiphora africana</i> (A. Rich.) Engl.
Celastraceae	<i>Maytenus</i>	<i>Maytenus senegalensis</i> (Lam.) Exll.
	<i>Cordyla</i>	<i>Cordyla pinnata</i> (Lepr.) M.-Redh.
	<i>Azzeria</i>	<i>Azzeria africana</i> Smith ex pers.
	<i>Burkea</i>	<i>Burkea africana</i> Hook.
	<i>Cassia</i>	<i>Cassia sieberiana</i> Del.
	<i>Daniellia</i>	<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. et Dalziel.
Cesalpiniaceae	<i>Detarium</i>	<i>Detarium microcarpum</i> Guill. et Perr.
	<i>Erythrophleum</i>	<i>Erythrophleum africanum</i> (Welw. ex Benth.) <i>Erythrophleum suaveolens</i> (Guill. Et Perr.)
	<i>Piliostigma</i>	<i>Piliostigma reticulatum</i> (DC.) Hochst.
	<i>Tamarindus</i>	<i>Tamarindus indica</i> L.
Chrysobalanaceae	<i>Neocarya</i>	<i>Neocarya macrophylla</i> (Sabine)
	<i>Anogeissus</i>	<i>Anogeissus leiocarpus</i> (DC.) Guillem. <i>Combretum collinum</i> Fresen. <i>Combretum glutinosom</i> Perr.
	<i>Combretum</i>	<i>Combretum lecardii</i> Engl. et Diels <i>Combretum molle</i> R. Br. Ex G. Don <i>Combretum micranthum</i> G. Don <i>Combretum nigricans</i> Lepr. Ex Guillem. et Perrot.
Combretaceae	<i>Guiera</i>	<i>Guiera senegalensis</i> J.F. Gmel.

	<i>Terminalia</i>	<i>Terminalia avicennioides</i> Guill. et Perr. <i>Terminalia macroptera</i> (Guill. Et Perr.)
	<i>Bridelia</i>	<i>Bridelia micrantha</i> Baill.
Euphorbiaceae	<i>Jatropha</i>	<i>Jatropha curcas</i> L.
	<i>Securinega</i>	<i>Securinega virosa</i> (Roxb. ex Willd.) Baill.
Gentianaceae	<i>Anthocleista</i>	<i>Anthocleista nobilis</i> G. Don
Hypericaceae	<i>Psorospermum</i>	<i>Psorospermum senegalense</i> Spach.
Lamiaceae	<i>Vitex</i>	<i>Vitex doniana</i> (L.)
Loganiaceae	<i>Strychnos</i>	<i>Strychnos spinosa</i> Lam.
	<i>Azadirachta</i>	<i>Azadirachta indica</i> Hutch.
Meliaceae	<i>Khaya</i>	<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.)
	<i>Acacia</i>	<i>Acacia macrostachya</i> Reichenb. ex Benth.
	<i>Entada</i>	<i>Entada africana</i> Guill. et Perr.
	<i>Parkia</i>	<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) Benth.
Mimosaceae	<i>Prosopis</i>	<i>Prosopis africana</i> (Guill. et Perr.) <i>Prosopis juliflora</i> (SW.) DC.
	<i>Dicrostachys</i>	<i>Dicrostachys cinera</i> (Wight. et Arn.)
	<i>Faidherbia</i>	<i>Faidherbia albida</i> Del. (A. Chev.) <i>Ficus platyphylla</i> Del.
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>Ficus spp</i> <i>Ficus sur</i> <i>Ficus trichopoda</i>
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> (Dehnh.)
Olacaceae	<i>Ximenia</i>	<i>Ximenia americana</i> L.
	<i>Ostryoderris</i>	<i>Ostryoderris stuhlmannii</i> (Taub.)
Papilionaceae	<i>Erythrina</i>	<i>Erythrina senegalensis</i> A. DC.
	<i>Pericopsis</i>	<i>Pericopsis laxiflora</i> (Benth.) Meeuwen.
	<i>Pterocarpus</i>	<i>Pterocarpus erinaceus</i> (Poir.)
Phyllanthaceae	<i>Hymenocardia</i>	<i>Hymenocardia acida</i> Tul.
Poaceae	<i>Oxytenanthera</i>	<i>Oxytenanthera abyssinaca</i> (A. Rich.)
Polygalaceae	<i>Securidaca</i>	<i>Securidaca longipedunculata</i> Fresen.
Rhamnaceae	<i>Ziziphus</i>	<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam.
	<i>Crossopteryx</i>	<i>Crossopteryx febrifuga</i> (Afzel. ex G. Don <i>Gardenia erubescens</i> Satpf. et Hutch. <i>Gardenia ternifolia</i> Schumach. et Thonn.
Rubiaceae	<i>Mitragyna</i>	<i>Mitragyna inermis</i> (Willd.) O. Ktze
	<i>Morinda</i>	<i>Morinda geminata</i> (DC.) <i>Sarcocephalus latifolius</i> (Sm.) E. A. <i>Sarcocephalus pobeguunii</i> Pobeg. ex pellegr
	<i>Sarcocephalus</i>	
Rutaceae	<i>Afraegle</i>	<i>Afraegle paniculata</i> (Schum. et Thonn.) Engl.
Simaroubaceae	<i>Hannoa</i>	<i>Hannoa undulata</i> (Guill. et Perr.)
Sterculiaceae	<i>Sterculia</i>	<i>Sterculia setigera</i> Del. <i>Grewia bicolor</i> Juss.
Tiliaceae	<i>Grewia</i>	<i>Grewia lasiodiscus</i> K. Schum. <i>Grewia villosa</i> Willd.

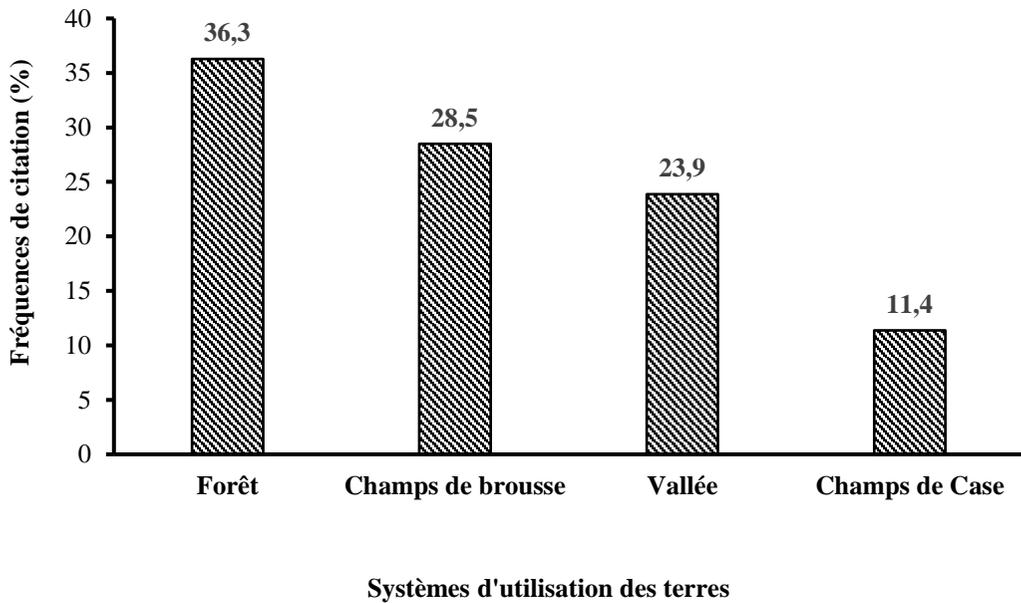


Figure 3: Répartition des espèces suivant les systèmes d'utilisations des terres.

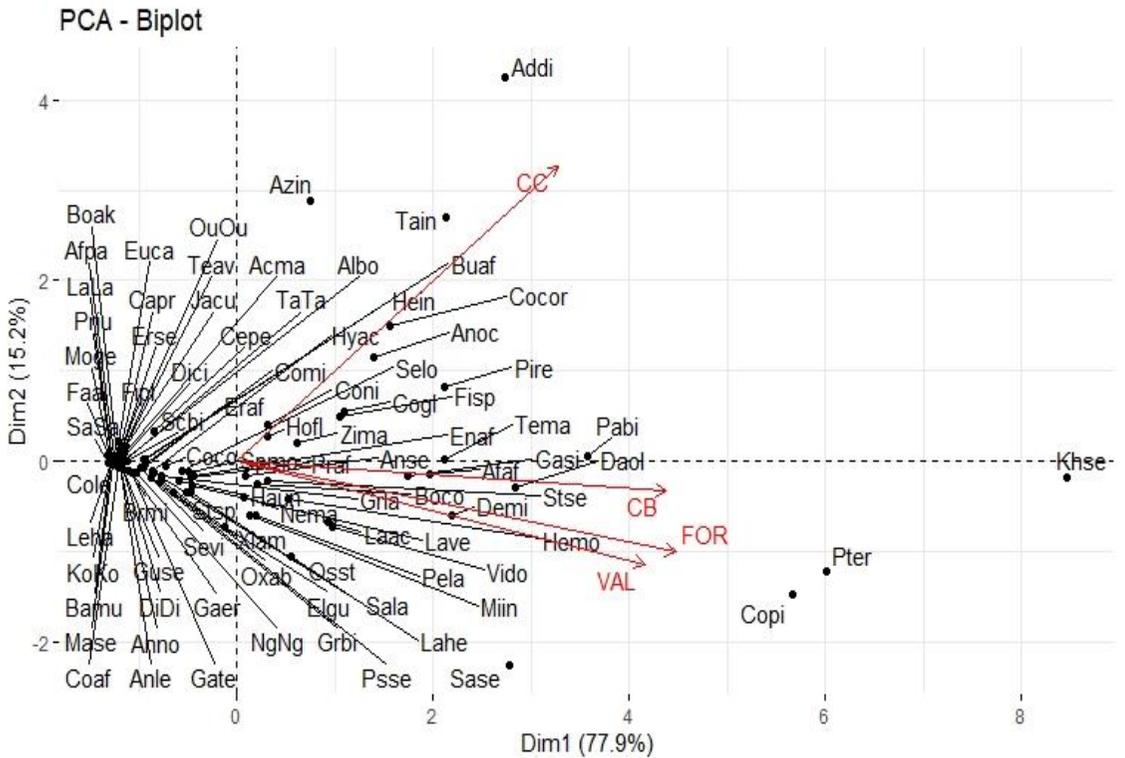


Figure 4: Typologie des espèces ligneuses en fonction des systèmes d'utilisations des terres (Champs de Case, Champs de brousse, Vallée et Forêt) dans la commune de Coumbacara.

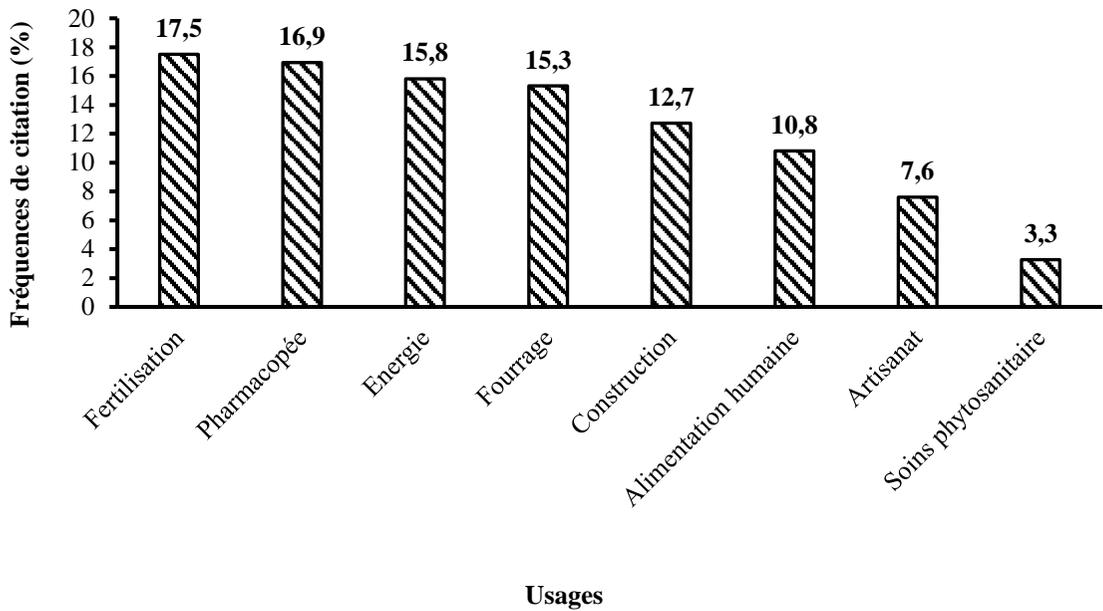


Figure 5: Les différents services écosystémiques rendus par les espèces ligneuses aux ménages de la Commune de Coumbacara.

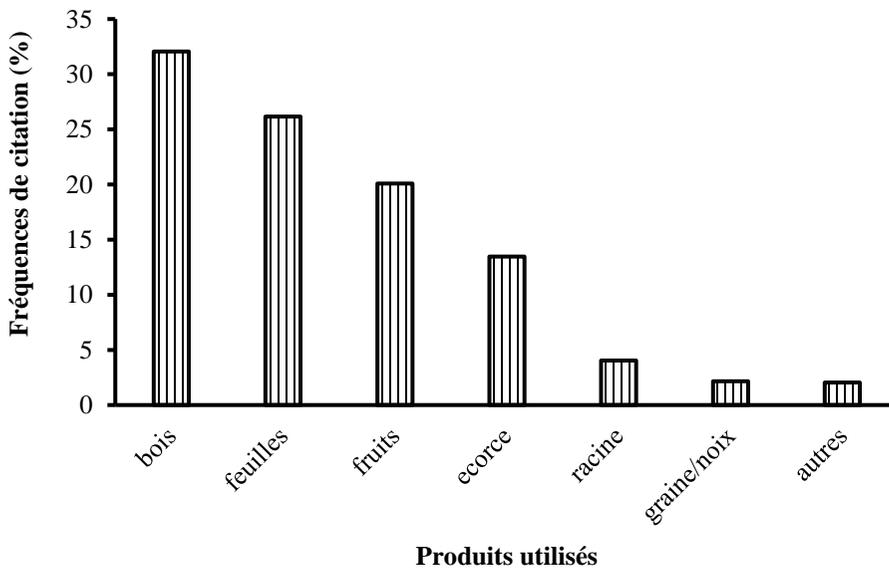


Figure 6: Les produits utilisés chez les espèces forestières par les ménages de la Commune de Coumbacara.

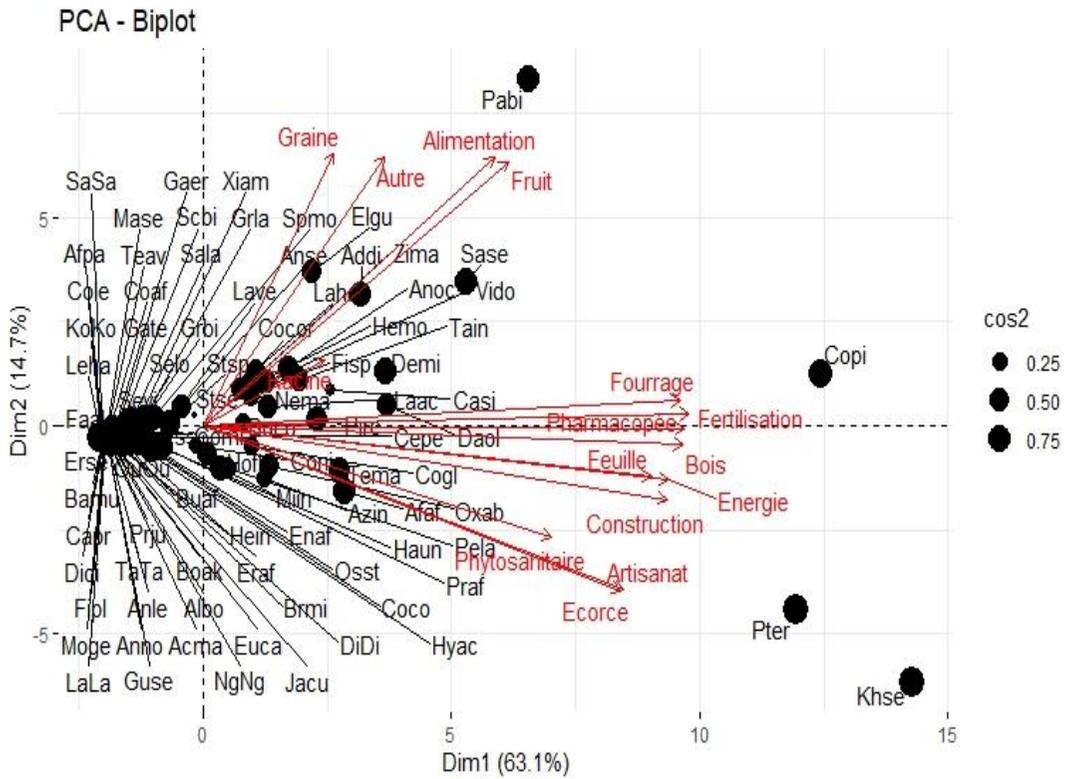


Figure 7: Typologie des espèces ligneuses en fonction des usages et produits utilisés dans la commune de Coumbacara.

Tableau 2: Facteurs de consensus informateur sur les usages fait aux espèces.

Usages	Nombre d'espèces	Nur	Nur-1	FCI
Energie	80	1493	1492	0,95
Construction	68	1202	1201	0,94
Artisanat	46	718	717	0,94
Fourrage	82	1446	1445	0,94
Alimentation humaine	54	1021	1020	0,95
Pharmacopée	84	1599	1598	0,95
Soins phytosanitaires	46	310	309	0,85
Fertilisation	84	1653	1652	0,95

Légende: Nur= Nombre total de citations, FCI= Facteur de consensus informateur

DISCUSSION

Dans la commune de Coumbacara, l'arbre présente une importance capitale pour les populations. Les enquêtes ethnobotaniques effectuées dans cette localité ont permis d'appréhender la perception communautaire sur les ressources ligneuses. Ces populations ont cité 87 espèces ligneuses réparties dans 33 familles et 71 genres. Cette diversité floristique est supérieure à celle obtenue par Diedhiou (2019) à Saré Yorobana située dans la région de Kolda, soit 77 espèces dans 25 familles et 67 genres. Il confirme également les propos de Basséne et al. (2014), Sané et al. (2017) et Charahabil et al. (2018), selon qui la zone de Casamance est potentiellement riche en ressources végétales ligneuses. En comparaison avec les résultats de Yaovi et al. (2021) qui ont à peu près trouvé la même chose dans leurs enquêtes ethnobotaniques de perception menées dans la forêt classée de Kou au Burkina Faso avec au total 80 espèces végétales citées, réparties en 72 genres et en 32 familles. Elle témoigne donc des savoirs et des savoir-faire locaux des populations à l'égard des ressources végétales ligneuses.

Toutes les espèces citées par les populations leur procurent des biens et services écosystémiques capables d'améliorer leurs conditions de vie. En effet, elles leur fournissent huit (08) catégories d'usages à savoir l'énergie, la construction d'habitats, le fourrage, l'alimentation humaine, la pharmacopée, les soins phytosanitaires et la fertilisation. Ceci est supérieur au nombre d'usages trouvés par Tourey et al. (2020) à Sokodo (Centre du Togo) soit au total cinq (05) usages (les besoins alimentaires, la pharmacopée, le fourrage, la construction d'habitats et le commerce). Ainsi les services d'approvisionnement (82,5%) sont plus importants que les services de régulation (17,5%) selon les populations. Cela montre le niveau de dépendance des populations rurales aux ressources végétales ligneuses en termes d'approvisionnement en produits forestiers

ligneux et non ligneux. Ces résultats sont similaires avec ceux obtenus par Ndiaye et al. (2017) dans le bassin arachidier de la même manière que Cissé et al. (2018) dans le bassin versant de Boura dans la zone soudanienne au Burkina Faso.

Le service régulateur de la fertilité des sols que procurent les ligneux est aussi bien connu par les enquêtés de la commune de Coumbacara. Ils confirment tout comme Diatta et al. (2016) que les ligneux protègent les sols et améliorent leur fertilité par la modification de leurs propriétés physico-chimiques. Ceci soutient les observations de Boffa (2000) qui considère que l'un des principaux avantages de l'intégration des arbres dans un système agroforestier est l'amélioration de la fertilité des sols.

Parmi tous les produits fournis (produits ligneux et non ligneux) aux populations, le bois (32,05%) est le plus utilisé. Cela s'explique par le fait que ce produit est utilisé à plusieurs fins: comme bois de chauffe pour préparer leur repas, comme bois de services (piquets, planches, corde pour attacher etc) pour confectionner leur enclos, clôturer leur maison et réfectionner leurs cases ou encore comme bois d'œuvre pour la fabrication d'ustensiles et de meubles (mortier, pillons, table, lit, etc). Ces résultats corroborent ceux de Massaoudou et Larwanou (2015), Madjimbe et al. (2018) qui attestent que les ligneux constituent une source principale d'énergie et procurent du bois de services et bois d'œuvre aux populations. Parmi les espèces les plus utilisées pour le bois *Khaya senegalensis*, *Pterocarpus erinaceus* et *Cordyla pinnata* offrent du bois de qualité aux populations de Coumbacara. Leur bois est dur, disponible et résiste aux termites. Ce qui fait qu'elles sont souvent utilisées comme planches dans la construction des bâtiments en dur. Diop (2011) a donné les mêmes raisons d'utilisation pour *Pterocarpus erinaceus* et *Cordyla pinnata* au niveau des populations de la forêt classée de Patako (Fatick/ Sénégal).

Les autres produits (les feuilles, les fruits, les écorces, les racines et autres) sont plus utilisés dans l'alimentation humaine et animale, dans la pharmacopée traditionnelle et dans les soins phytosanitaires pour traiter les cultures. Cette dépendance des populations à l'endroit des ressources forestières ligneuses est due à la précarité des conditions de vie en milieu rural qui accentue en grande partie leur manque de moyens de subsistance. Dans ce sens, la forêt constitue un grenier pour la nourriture et une pharmacie pour soigner leurs maux. Ce qui est tout à fait en phase avec les résultats de Gning et al. (2013), Cissé et al. (2018), qui ont tous noté dans des zones différentes une très grande utilisation des produits forestiers par les populations rurales en vue d'améliorer leur bien-être.

Les populations ont un fort consensus (85% à 95%) sur l'utilisation des espèces dans les catégories d'usages. Mais elle est plus solide sur les espèces utilisées pour l'énergie, l'alimentation humaine, la pharmacopée et la fertilisation et moins forte dans l'aspect phytosanitaire. Ce degré élevé de consensus obtenu dans la majeure partie des usages s'explique non seulement par leur disponibilité, mais aussi par le fait qu'elles sont liées à leur quotidien. Les produits nécessaires pour ses services sont utilisés presque tous les jours jusqu'à être une tradition dans la zone. Par contre, l'aspect phytosanitaire est nouveau avec l'existence des projets d'appui aux femmes qui pratiquent le maraichage dans toute la commune. Du coup, des idées nouvelles sortent presque tous les jours allant dans le sens des produits phytosanitaires. Cette analyse confronte les propos de Traoré et al. (2011) qui rapportent que plus une espèce est présente et pousse naturellement dans une région, plus elle est accessible, connue et utilisée. Les espèces citées sont non seulement celles qui sont disponibles dans les villages, mais également reconnues comme étant espèces à usages multiples pour la plupart.

Conclusion

Le présent travail effectué dans la commune de Coumbacara nous a permis d'appréhender le niveau de diversité des espèces ligneuses et la fonction qu'elles occupent dans le vécu quotidien des populations. Ainsi, nous pouvons dire que les ligneux assurent des fonctions aussi importantes que diverses et jouent ainsi un rôle social dans la vie des populations. En effet, ils leur procurent des services pour l'alimentation, le fourrage, la pharmacopée, l'énergie, la construction d'habitats et même l'artisanat. Ceci montre donc le caractère multidimensionnel de ces ressources toujours au service des populations humaines et animales. Cependant, cette multifonctionnalité leur laisse souvent désirées en grande partie par les populations. Ce qui se traduit le plus souvent par une utilisation abusive et irrationnelle sans se soucier des nombreuses répercussions que cela pourrait avoir sur les ressources dans le long terme. Ainsi, il serait plus que nécessaire de mener une étude complémentaire auprès des populations locales qui soulignera les causes qui sont en rapport avec la dégradation et la réduction des ressources ligneuses et leurs conséquences. Dans cette logique, cette étude déjà effectuée constituerait un outil d'aide à la sensibilisation sur l'importance des ressources ligneuses dans l'amélioration de leur vie quotidienne et l'enjeu présent sur la nécessité de les conserver. Ce qui serait d'ailleurs fondamentale pour leur nette participation dans le processus de développement des stratégies de lutte et de bonne gestion des ressources forestières ligneuses.

CONFLIT D'INTERETS

Il n'existe pas de conflit d'intérêts dans cette étude. Les auteurs sont en commun accord par rapport à la rédaction et la publication du manuscrit.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

LN, auteur principal, a réalisé le travail depuis la rédaction du protocole de recherche, la collecte des données d'enquêtes sur le terrain, la saisie des données et le traitement et l'analyse des données et la rédaction du manuscrit. MLY et ON ont dirigé le travail depuis le protocole de recherche, la collecte des données sur le terrain, le traitement et l'analyse des données et la rédaction du manuscrit. DN a supervisé depuis le protocole de recherche, la collecte des données sur le terrain, le traitement et l'analyse des données et la rédaction du manuscrit.

REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont à l'endroit, de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) à travers le Centre de Recherche Zootechnique de Kolda, le Forum Civil (section Kolda) et le Con Dignidad pour leur appui financier et technique. Mais également à l'endroit de la Commune de Coumbacara pour leur hospitalité et leur disponibilité lors des activités de terrain.

REFERENCES

- Arbonnier M. 2009. Arbres, Arbustes et Lianes des Zones sèches d'Afrique de l'Ouest. Editions Quæ et Muséum National d'histoire Naturelle de Paris, p. 579.
- Bakhom A, Sarr O, Ngom D, Diatta S, Ickowicz A. 2020. Woody fodderuses and Pastoral Practices in the Rural Community of Tessekere, Ferlo, Northern Senegal. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **73**(3): 191-198. DOI: 10.19182/remvt.31890.
- Bassène C, Mbaye MS, Camara AA, Kane A, Gueye 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. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **8**(5): 2258-2273. DOI: 10.4314/ijbcs.v8i5.28.
- Berhaut J. 1967. *Flore illustrée du Sénégal* (2^{ème} éd.). Editions Clairafrique ; p. 485.
- Boffa JM. 2000. *Les Parcs Agroforestiers en Afrique Subsaharienne*. Cahier FAO 34. Rome: FAO, p. 258.
- Camara BA, Drame M, Sanogo D, Ngom D, Badji M, Diop M. 2017. La Régénération Naturelle Assistée : Perceptions paysannes et effets Agro-Ecologiques sur le rendement du Mil (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) dans le Bassin Arachidier au Sénégal. *Journal of Applied Biosciences*, **112**: 11025-11034, DOI: 10.4314/jab.v112i1.7.
- Charahabil MM, Bassène C, Baldé H, Ndiaye S, Diatta M. 2018. Diversité et structure des espaces végétalisés urbains de la ville de Ziguinchor, Sénégal. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **12**(4): 1650-1666, DOI: 10.4314/ijbcs.v12i4.12.
- Cissé M, Bationo B. A, Traoré S, Boussim IJ. 2018. Perception d'Espèces Agroforestières et de leurs Services Ecosystémiques par trois Groupes Ethniques du bassin versant de Boura, zone Soudanienne du Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques*, **338**: 29-42. DOI: <https://doi.org/10.19182/bft2018.338.a31680>.
- Diatta AA, Ndour N, Manga A, Sambou B, Faye CS, Diatta L, Goudiaby A, Mbow C, Dieng SD. 2016. Services écosystémiques du parc agroforestier à *Cordyla pinnata* (Lepr. ex A. Rich.) Milne-Redh. dans le Sud du Bassin Arachidier (Sénégal). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **10**(6): 2511-2525. DOI: 10.4314/ijbcs.v10i6.9.
- Diedhiou MAA. 2019. Rôles des Ligneux sur la Fertilité des sols de Jachère et l'amélioration des Rendements du Sorgho (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) dans le front arachidier nord (Kaffrine) et sud (Kolda) du Sénégal. Thèse de Doctorat/EDSTI. Université Assane Seck de Ziguinchor, Sénégal. p.125.
- Dione A, Sarr O, Ngom S, Diallo A, Guissé A. 2020. Perceptions Pastorales des Ligneux Fourragers par les Agropasteurs et les

- Transhumants au centre du Sénégal. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **14**(3): 772-787. DOI: 10.4314/ijbcs.v14i3.11.
- Diop M. 2011. L'arbre et la Forêt. Usage, Préférences, Représentations et Croyances chez les Populations Riveraines de la Forêt Classées de Patako (région de Fatick, Sénégal). Thèse de Doctorat, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal, p. 202.
- Diouf O., 2010. Projet « d'Amélioration des Revenus et de la Sécurité Alimentaire des petits exploitants en Afrique de l'Ouest et en Afrique Centrale par l'exportation de Produits Tropicaux Biologiques et du Commerce Equitable ». FAO, GCP/RAF/404/GER, p. 27.
- Giffard P. L. 1974. *L'Arbre dans le paysage Sénégalais*. Centre Technique Forestier Tropical. Dakar, Sénégal, p. 411.
- Gning ON, Sarr O, Gueye M, Akpo LE, Ndiaye PM. 2013. Valeur Socio-Economique de l'arbre en Milieu Malinké (Khossanto, Sénégal). *Journal of Applied Biosciences*, **70**: 5617–5631, DOI: 10.4314/jab.v70i1.98765.
- Heinrich M, Ankli A, Frei B, Weimann C, Sticher O. 1998. Medicinal Plants in Mexico: Healers' Consensus and Cultural Importance. *Soc. Sci. Med.*, **47**(11): 1859–1871. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(98\)00181-6](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(98)00181-6).
- Madjimbe G, Goalbaye T, Belem MO, Ngarikla B. 2018. Evaluation des Ressources Ligneuses et leur exploitation comme bois de chauffe et de service dans le Département de Barh kôh au sud du Tchad. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **12**(6): 2856-2870. DOI: 10.4314/ijbcs.v12i6.30.
- Massaoudou M, Larwanou M. 2015. Caractérisation des peuplements ligneux des parcs à *Faidherbia albida* (Del) A. Chev. et à *Prosopis africana* (Guill., Perrot et Rich.) Taub. du Centre-Sud Nigérien. *Journal of Applied Biosciences*, **94**: 8890–8906. DOI: 10.4314/jab.v94i1.6.
- MEDD. 2015. Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (République du Sénégal). Stratégies Nationale et Plan d'Actions pour la Biodiversité, p. 78.
- MENP. 2010. Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature au Sénégal. Quatrième Rapport national sur la mise en œuvre de la Convention sur la diversité biologique, p. 131.
- Ndiaye I, Camara B, Ngom D, Sarr O. 2017. Diversité Spécifique et usages Ethnobotaniques des Ligneux suivant un Gradient Pluviométrique Nord-Sud dans le Bassin Arachidier Sénégalais. *Journal of Applied Biosciences*, **113**: 11123-11137. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/jab.v113i1.2>.
- Ndiaye PM, Diao M. 2019. Cartographie des Biens Communs Naturels de la commune de Coumbacara (Kolda / Sénégal). Rapport projet Zone Humide. Juillet, 2019, p. 42.
- Ngom D, Camara B, Sagna B, Gomis ZD. 2018. Cortège Floristique, Paramètres Structuraux et Indicateurs D'anthropisation des Parcs Agroforestiers à *Elaeis guineensis* Jacq. en Basse Casamance, Sénégal. *Journal of Animal & Plant Sciences*, **36**(3): 5919-5932, DOI: <http://www.m.elewa.org/JAPS>.
- PLD. 2011. Plan Local de Développement 2011 - 2016. Kolda (Sénégal), p. 158.
- Sagna P. 2005. Dynamique du Climat et son Evolution Récente dans la partie Ouest de l'Afrique Occidentale. Thèse de Doctorat/Faculté des Lettres et Sciences Humaine, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal. Tome II, p.518.
- Sambou S, Dacosta H, Paturel JE. 2018a. Variabilité Spatio-Temporelle des pluies de 1932 à 2014 dans le bassin versant du fleuve Kayanga/Gêba (République de Guinée, Sénégal, Guinée-Bissau) », *Physio-Géo.*, **5**. DOI: 10.4000/physio-geo.5798.
- Sané T, Dièye EHB, Descroix L. 2017. Un Littoral en Mouvement: Diversité, Dynamiques et Mutations des Territoires Frontaliers du Sud- Ouest du Sénégal et du Nord-Ouest de la Guinée Bissau. Montreuil (FRA), Paris (FRA); Ziguinchor, GRDR, IRD; Université Assane Seck de Ziguinchor, p. 133.
- Sarr O, Bakhoum A, Diatta S, Akpo LE. 2013. L'arbre en milieu Soudano-Sahélien dans le Bassin Arachidier (Centre-Sénégal)

- Journal of Applied Biosciences*, **61**: 4515-4529. DOI: 10.4314/jab.v61i0.85598.
- Solly B, Diéye EHB, Mballo I, SY O, Sane T, Thior M. 2020. Dynamique Spatio-Temporelle des Paysages Forestiers dans le Sud du Sénégal: cas du Département de Vélingara. *Physio-Géo*, **15**: 41-67. DOI: <https://doi.org/10.4000/physio-geo.10634>.
- Tourey S, Boukpepsi T, Djagnikpo Kpedenou K, Tchamie TKT. 2020. Diversité et Importance de la Flore Ligneuse de la ville de Sokodé (Centre -Togo). *Vertigo*, **20**(3). DOI: <https://doi.org/10.4000/vertigo.28991>.
- Tourneux H, Yaya D. 1998. *Dictionnaire peul de l'agriculture et de la nature (Diamaré, Cameroun), suivi d'un index français-fulfulde*. Karthala, CTA, CIRAD: Paris, Wageningen, Montpellier; p. 547.
- Traoré L, Ouédraogo I, Ouédraogo A, Thiombiano A. 2011. Perceptions, Usages, et Vulnérabilité des Ressources Végétales Ligneuses dans le Sud-Ouest du Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **5**(1): 258-278. DOI: 10.4314/ijbcs.v5i1.68103.
- Yaovi CR, Hien M, Kaboré SA, Souhebo YJ, Somda I. 2021. Utilisation et Vulnérabilité des Espèces Végétales et Stratégies d'Adaptation des Populations Riveraines de la Forêt Classée du Kou (Burkina Fasa). *International Journal of Biologie and Chemical Sciences*, **15**(3): 1140-1157. DOI: 10.4314/ijbcs.v15i3.22.