

UNIVERSITE ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR



UFR Sciences et Technologies
Département d'Agroforesterie

MEMOIRE DE MASTER

Spécialité : Aménagement et Gestion Durable des Ecosystèmes Forestiers et
Agroforestiers (AGDEFA)

**EVALUATION DE L'IMPORTANCE ECOLOGIQUE ET SOCIO-
ECONOMIQUE DE LA BIOMASSE LIGNEUSE DE LA MANGROVE
DANS LA COMMUNE DE DJIRNDA (DEPARTEMENT DE
FOUNDIOUGNE, SENEGAL)**

Présenté par

M. Birane MBENGUE

Sous l'Encadrement de **Dr. Maurice DASYLVA**, Enseignant-Chercheur à l'UAM, Maître-Assistant
CAMES & la Supervision du **Pr. Ngor NDOUR**, Enseignant-Chercheur à l'UASZ, Maitre de
Conférences CAMES

Soutenu publiquement le 30 octobre 2025

MEMBRES DU JURY :

Président	Dr. Ismaïla COLY	Maître de Conférences CAMES	UASZ
Évaluateurs	Dr. Joseph Saturnin DIEME	Maître Assistant CAMES	UASZ
	Dr. Saboury NDIAYE	Maître de Conférences CAMES	UASZ
Rapporteurs	Dr. Ngor NDOUR	Maître de Conférences CAMES	UASZ
	Dr. Maurice DASYLVA	Maître Assistant CAMES	UAM
Invité	Cdt. Aliou DIALLO	Conservateur de l'Aire Marine	DPN

Année Universitaire 2024-2025

DEDICACES

Ce mémoire est le fruit d'un travail acharné. En témoignage de ma profonde gratitude, je le dédie à :

- Mes parents, **M. Lamine MBENGUE** et **Mme Oumou Kala KEBE**, pour leur amour inconditionnel, leur soutien indéfectible tant moral, matériel que financier, leur prière incessante, leur encouragement constant, ainsi que pour leur engagement et les efforts considérables qu'ils ont déployés en faveur de mon instruction et de mon bien-être.
- Mes frères et sœurs, en particulier **Aminata MBENGUE**, pour l'harmonie et la paix qui ont toujours caractérisé nos relations et pour l'aide précieuse qu'ils m'ont apportée.
- Mes tuteurs, la famille **DIALLO**, principalement **Aliou DIALLO**.

REMERCIEMENTS

Je rends grâce à mon Seigneur le Tout Puissant, le Tout Miséricordieux, qui m'a donné la santé, la force et le courage nécessaires pour aller au bout de ce présent travail. Concomitamment, je prie sur mon prophète Mouhamad (PSL) et remercie mes parents qui n'ont ménagés aucun effort pour mon bonheur.

L'élaboration de ce mémoire a été facilitée par le soutien technique, moral et financier de nombreuses personnes. Je souhaite exprimer ma sincère reconnaissance à toutes les personnes qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à son élaboration. Que l'expression de ma reconnaissance la plus sincère leur parvienne. De ce fait, je voudrai adresser mes sincères remerciements au **Pr. Ngor NDOUR** et au **Dr. Maurice DASYLVA**, respectivement Superviseur et Encadrant de ce travail de mémoire de master. Je tiens à vous remercier pour la confiance portée à mon égard durant cette recherche et pour votre constante disponibilité, vos soutiens de toutes natures, vos précieux conseils et pour vos cours et publications. Vous avez, malgré votre agenda chargé, toujours consacré votre temps et votre énergie pour l'amélioration de ce document. Recevez, par l'intermédiaire de ma déférence, l'expression de ma plus profonde et cordiale gratitude.

Je remercie **M. Aliou DIALLO**, Commandant et Conservateur de l'Aire Marine Protégée du Gandoul pour m'avoir donné l'opportunité d'effectuer mon stage dans la structure qu'il dirige. Sans oublier toute son équipe je veux nommer : Capitaine DIALLO et Sergent. NDIAYE, ainsi que toute la population de l'Aire Marine Protégée du Gandoul (AMPG) pour leur collaboration, leur disponibilité et leur hospitalité. Je dis merci à Badara éco-garde dans le village de Diamniadio, Issa dans le village de Baout ainsi qu'aux chefs de village pour m'avoir généreusement hébergé à Djirnda. Je remercie Alioune NDIAYE pour sa disponibilité et son aide spécifique dans le traitement et l'analyse de mes données.

Mes remerciements vont également à l'endroit des membres du corps enseignant du Département d'Agroforesterie, notamment : Pr. Ngor NDOUR, Pr. Ismaïlia COLY, Pr. Aly DIALLO, Pr. Antoine SAMBOU, Pr. Mohamed Mahmoud CHARAHABIL, Dr. Joseph Saturnin DIEME, Pr. Siré DIEDHIOU, Dr. Djibril SARR, Dr. Boubacar CAMARA, Dr. Saboury NDIAYE, Dr. Abdoulaye SOUMARE et Dr. Oulimata DIATTA. Je remercie tous les doctorants du département d'Agroforesterie pour avoir participé à notre formation. Merci à tout le personnel de l'UASZ à travers le recteur Pr. Alassane DIEDHIOU pour la formation de qualité que nous avons reçue au sein de ce temple du savoir. Mes remerciements vont également à l'endroit des membres du jury qui ont pris de leur temps pour évaluer ce travail.

TABLE DES MATIERES

DEDICACES	I
REMERCIEMENTS	II
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS	VII
LISTE DES FIGURES	VIII
LISTE DES TABLEAUX	VIII
LISTE DES ANNEXES	VIII
RESUME	IX
ABSTRACT	X
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	3
1.1 Définition sur l'écosystème mangrove	3
1.2 Importance de l'écosystème mangrove.....	3
1.2.1 Importance écologique.....	3
1.2.2 Importance socio-économique	4
1.3 Répartition mondiale des mangroves	4
1.4 Mangroves de l'Afrique de l'Ouest	5
1.5 Ecosystème mangrove du Sénégal.....	6
1.5.1 Ecosystème mangrove de la Casamance.....	6
1.5.2 Ecosystème mangrove du Delta du Saloum.....	6
1.5.2.1 Diversité floristique	7
1.5.2.2 Diversité faunique.....	7
1.6 Populations insulaires des mangroves du Delta du Saloum.....	8
1.7 Aire Marine Communautaire Protégée du Gandoul (AMPG)	8
CHAPITRE 2 : MATERIEL ET METHODES	10
2.1 Présentation de la zone d'étude.....	10
2.1.1 Situation géographique	10

2.1.2 Milieu physique	10
2.1.3 Milieu humain.....	11
2.2 Méthodes.....	12
2.2.1 Recherche bibliographique	12
2.2.2 Mission de prospection	12
2.2.3 Enquêtes socio-économiques	13
2.2.4 Quantification de l’empreinte carbone.....	14
2.3 Traitement et analyse des données	15
CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSION.....	16
3.1 Résultats.....	16
3.1.1 Caractéristiques des enquêté(e)s	16
3.1.2 Services de l’écosystème mangrove	17
3.1.3 Types et quantités de bois utilisés dans les ménages	20
3.1.4 Secteurs d’utilisation du bois de mangrove	22
3.1.5 Utilisation du bois de mangrove dans le fumage de l’ethmalose.....	23
3.1.6 Évaluation des intrants et des produits liées au fumage du poisson	23
3.1.7 Revenus tirés de l’activité du fumage	24
3.1.8 Évaluation écologique du bois de mangrove	26
3.1.9 Quantification de l’empreinte carbone liée à la combustion du bois de mangrove	30
3.1.10 Perceptions des acteurs sur la dynamique des peuplements de mangrove à Djirnda	31
3.1.10.1 Période de dynamique régressive de la mangrove	30
3.1.10.2 Période de dynamique progressive de la mangrove.....	32
3.1.11 Conséquences du fumage du poisson sur la mangrove.....	33
3.1.12 Perceptions des populations sur la création de l’AMPG	34
3.2 Discussion.....	36
3.2.1 Services de l’écosystème mangrove et usage du bois.....	36
3.2.2 États du bois de mangrove et quantités prélevées.....	37
3.2.3 Importance socio-économique du bois de mangrove.....	38
3.2.4 Importance écologique du bois de mangrove	39

3.2.5 Perceptions de la population sur la gestion de l'AMPG	40
3.2.6 Dynamique de la mangrove	40
CONCLUSION	42
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	43
ANNEXES	i

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

ADG : Aide au Développement Gembloux

ANSD : Agence Nationale de Statistique et de Démographie

ASC : Association Sportive et Culturelle

CLPA : Conseil Local de Pêche Artisanale

CSRP : Commission Sous-Régionale des Pêches

DAMCP : Direction des Aires Marines Communautaires Protégées

DEFCCS : Direction des Eaux, Forêts, Chasses et de la Conservation des sols

FAO : Food and Agriculture Organisation (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture)

GIE : Groupement d'Intérêt Economique

GIEC : Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

IFDD : Institut de la Francophonie pour le Développement Durable

JICA : Japan International Cooperation Agency (Agence Japonaise de Coopération Internationale)

LAFE : Laboratoire d'Agroforesterie et d'Ecologie

MOGED : Maitrise des Outils de Gestion de l'Environnement pour le Développement

OCEANIUM : Association de Protection de l'Environnement Marin

ONG : Organisation Non Gouvernemental

PAFR/Z : Plan d'Aménagement Foncier Rural et de Zonage/Ziguinchor

RPCA : Réseau de Prévention des Crises Alimentaires

RBDS : Reserve de Biosphère du Delta du Saloum

UAM : Université Amadou Mahtar Mbow

UASZ : Université Assane Seck de Ziguinchor

UICN : International Union for Conservation of Nature (Union Internationale pour la Conservation de la Nature)

UNESCO : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture)

USAID : United States Agency for International Development (Agence des Etats-Unis pour le Développement International)

WAAME : West African Association for Marine Environment (Association Ouest Africaine pour l'Environnement Marin)

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Aire de répartition des mangroves à l'échelle mondiale, source	5
Figure 2 : Types d'occupation des sols de l'Aire Marine Protégée du Gandoul	9
Figure 3 : Carte de localisation de la commune de Djirnda.....	10
Figure 4 : Répartition des enquêtés en fonction du niveau d'étude.....	16
Figure 5 : Répartition des catégories professionnelles dans la commune de Djirnda	17
Figure 6 : Fréquence de citation des différents services de l'écosystème mangrove	17
Figure 7 : Usage du bois de mangrove.....	18
Figure 8 : Mode d'utilisation du bois.....	19
Figure 9 : Usage du bois de mangrove dans la construction.....	19
Figure 10 : Types de bois utilisé dans la combustion	20
Figure 11 : Fréquence d'utilisation du bois de mangrove en fonction des villages	20
Figure 12 : Analyse en composantes principales de la dépendance des villages au bois de mangrove	21
Figure 13 : Retombés de l'utilisation du bois de Mangrove.....	22
Figure 14 : Poisson fini « <i>Kéthiakh</i> » et résidus de l'ethmalose.....	24
Figure 15 : Destination finale du poisson fini « <i>Kéthiakh</i> »	25
Figure 16 : Estimation de la biomasse et du carbone en fonction du type de repas	27
Figure 17 : Modèle d'estimation du carbone rejeté dans l'atmosphère	29
Figure 18 : Activités au sein de la mangrove.....	30
Figure 19 : Dates de début de régression de la mangrove de Djirnda	31
Figure 20 : Causes de régression de la mangrove 1970-1980	31
Figure 21 : Causes de régression de la mangrove 2005-2007	32
Figure 22 : Dates de début de progression de la mangrove de Djirnda	32
Figure 23 : Facteurs responsables de la progression de la mangrove de Djirnda.....	33
Figure 24 : Effet du fumage sur la dynamique de la mangrove.....	33
Figure 25 : Perceptions des populations sur la création de l'AMPG Erreur ! Signet non défini.	
Figure 26 : Perceptions de l'exploitation du bois frais avant (A) et après (B) AMPG.....	35
Figure 27 : Impact de l'AMP sur l'exploitation du bois de mangrove	35

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Répartition de la population de la commune de Djirnda	11
Tableau 2 : Répartition de l'échantillon en fonction des villages.....	13
Tableau 3 : Quantités de bois de mangrove prélevée par repas en fonction des villages	21
Tableau 4 : Retombé de l'utilisation du bois de mangrove au plan économique	23
Tableau 5 : Chaîne de valeur de la filière de fumage de poisson	26
Tableau 6 : Biomasse et carbone du bois d'énergie en fonction des villages.....	27
Tableau 7 : Biomasse et carbone du bois de mangrove à hauteur de découpe fixée	28
Tableau 8 : Biomasse et carbone du bois d'énergie en fonction des fours	28
Tableau 9 : Biomasse et carbone du bois d'énergie dans la commune de Djirnda.....	29
Tableau 10 : Stratégies de gestion de l'AMPG.....	36

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Facteurs de dépendance des villages vis-à-vis du bois de mangrove	i
Annexe 2 : Questionnaire	ii
Annexe 3 : Focus-group	x
Annexe 4 : Mesures biométriques	xi

RESUME

La mangrove, écosystème essentiel à l'équilibre écologique et au soutien des économies côtières, est en déclin au Sénégal en raison d'une surexploitation du bois. Cette étude se propose une meilleure connaissance de l'importance écologique et socio-économique de la biomasse ligneuse de la mangrove. Elle s'appuie sur des enquêtes auprès de 249 ménages, ainsi que sur des mesures biométriques du bois d'énergie dans 76 ménages et 10 fours de fumage de poisson. La quantité de carbone séquestré et l'équivalent en CO₂ émis lors de la combustion du bois ont été déterminés. Les résultats révèlent que 30,52 % des ménages utilisent le bois de mangrove. La consommation annuelle est estimée à 185,4565 tonnes. Le fumage de 210 tonnes de poissons pendant 06 mois consomme 450 m³ de bois, produisant 33600 kg de poisson fumé ; pour un chiffre d'affaires annuel de 31 080 000 FCFA. La combustion du bois entraîne l'émission de 437,45 tonnes de CO₂/an pour l'usage domestique et 30,77 tonnes de CO₂/an pour le fumage de poisson, soit 468,22 tonnes de CO₂/an libérée dans l'atmosphère. Le modèle de régression linéaire stricte élaboré est : [Quantité de carbone (tCO₂) = 0,001621 x Biomasse (t) + 6,368e-18 ; R² = 1]. Outre son usage combustible (94%), le bois sert de matériel de construction (4,2%) et d'artisanat (1,8%). La création de l'Aire Marine Protégée du Gandoul a attribué à meilleure conservation des ressources mangrove notamment par l'interdiction de la coupe de bois vert selon 94,8% des enquêtés. Face à la dépendance des insulaires du Delta du Saloum au bois de palétuviers que démontre cette étude, il urge de promouvoir de pratiques d'exploitation durable afin de concilier les besoins des communautés et la préservation de l'écosystème de mangrove.

Mots clés : Mangrove, Bois, Importance écologique et socio-économique, Djirnda.

ABSTRACT

Mangroves, an ecosystem essential to ecological balance and coastal economies, are in decline in Senegal due to overexploitation of wood. This study aims to provide a better understanding of the ecological and socio-economic importance of mangrove wood biomass. It is based on surveys of 249 households, as well as biometric measurements of fuelwood in 76 households and 10 fish smoking ovens. The amount of carbon sequestered and the equivalent CO₂ emitted during wood combustion were determined. The results reveal that 30.52% of households use mangrove wood. Annual consumption is estimated at 185.4565 tonnes. Smoking 210 tonnes of fish over six months consumes 450 m³ of wood, producing 33,600 kg of smoked fish; generating an annual turnover of 31,080,000 CFA francs. Wood combustion results in the emission of 437.45 tonnes of CO₂/year for domestic use and 30.77 tonnes of CO₂/year for fish smoking, i.e. 468.22 tonnes of CO₂/year released into the atmosphere. The strict linear regression model developed is: [Quantity of carbon (tCO₂) = 0.001621 x Biomass (t) + 6.368e-18; R² = 1]. In addition to its use as fuel (94%), wood is used as a building material (4.2%) and for crafts (1.8%).

The creation of the Gandoul Marine Protected Area has led to better conservation of mangrove resources, in particular through the ban on cutting green wood, according to 94.8% of those surveyed. Given the dependence of the islanders of the Saloum Delta on mangrove wood, as demonstrated by this study, there is an urgent need to promote sustainable exploitation practices in order to reconcile the needs of communities with the preservation of the mangrove ecosystem.

Keywords: Mangrove, Timber, Ecological and socio-economic importance, Djirinda.

INTRODUCTION

Les écosystèmes de mangroves, reconnus pour leur exceptionnelle biodiversité, occupent les estuaires et lagunes situés dans les régions intertropicales (Cormier-Salem, 1994 ; 1999). Dans l'estuaire du Saloum, ces formations végétales remplissent un ensemble de fonctions écologiques et socio-économiques essentielles : stabilisation du littoral grâce à la rétention de sédiments, rôle de nurserie pour de nombreuses espèces halieutiques, mais aussi fourniture de ressources naturelles telles que le bois, les huîtres, les poissons et les mollusques (Marius, 1985 ; 1995). Ces multiples services écosystémiques soutiennent diverses activités d'exploitation indispensables à la survie des communautés locales, installées dans un environnement naturellement fragile et instable (Diop, 1998).

Cependant, à Djirnda, la coupe intensive du bois de mangrove pour le fumage du poisson constitue aujourd'hui une menace majeure pour la pérennité de cet écosystème. Diouf (2013) attire l'attention sur le fait que cette pratique met en péril les moyens d'existence des habitants des îles, dont l'économie est basée largement sur la pêche et les ressources issues de la mangrove. Historiquement, ces communautés ont toujours tiré de la mangrove le bois d'usage énergétique et domestique nécessaire à leur subsistance, tout en exploitant les ressources halieutiques qu'elle abrite. Par ailleurs, l'émergence d'un écotourisme fondé sur la valorisation de la mangrove accentue la pression exercée sur cet environnement fragile.

L'augmentation des besoins locaux en ressources naturelles, combinée à une forte croissance démographique en zone côtière (Rogers, 2001), intensifie cette pression (Razakanirina, 2012). De nombreux auteurs qualifient désormais l'exploitation de la mangrove dans le Saloum de « surexploitation » (Ndour, 2005). En plus des pressions anthropiques, des facteurs naturels tels que les sécheresses prolongées liées aux variations climatiques contribuent à la régression des superficies de mangroves (Diedhiou, 2009). Cette dégradation se traduit par une pénurie de bois d'œuvre et de bois de feu, une baisse des captures halieutiques, une perte de biodiversité et une diminution des moyens de subsistance des populations riveraines. L'oxydation des sols et la libération de carbone en sont également des conséquences majeures (Eichelsheim, 2008).

Face à cette situation préoccupante, il devient impératif d'élaborer une approche coordonnée et durable pour la gestion des ressources naturelles (Barnaud et *al.*, 2011). C'est dans cette perspective qu'a été lancé le programme « Maîtrise des Outils de Gestion de l'Environnement pour le Développement » (MOGED), visant à accompagner techniquement la commune de Djirnda dans la gestion intégrée des zones côtières. Ce programme cherche à renforcer la protection de la mangrove et de sa biodiversité, tout en contribuant à la sécurité alimentaire des populations dépendantes de cet écosystème.

La zone côtière du Saloum est en effet le théâtre de multiples enjeux socio-économiques et écologiques, souvent sources de conflits d'usage. Leur résolution nécessite une approche participative et globale, intégrant à la fois les dimensions environnementales, sociales et économiques. C'est dans ce cadre que s'inscrit cette recherche, dont l'objectif général est de contribuer à une meilleure compréhension de l'importance écologique et socio-économique de la biomasse ligneuse de la mangrove en zone insulaire, particulièrement dans la commune de Djirnda. Cet objectif général est décliné en 4 objectifs spécifiques ainsi qu'ils suivent :

- . analyser la perception de la population sur les services écosystémiques et sur la dynamique de la mangrove ;
- . évaluer la quantité de bois de mangrove utilisée par les populations locales pour les besoins énergétiques ainsi que la quantité de CO₂ rejetée dans l'atmosphère.
- . caractériser les différentes techniques de fumage pratiquées dans la zone d'étude et mesurer leurs effets dans la dynamique actuelle du peuplement de mangrove ;
- . examiner l'effet de la création de l'Aire Marine Protégée du Gandoul sur la conservation des ressources de mangrove *in situ* ;

Ce document est structuré en trois chapitres. Le premier porte sur la synthèse bibliographique. Il traite les généralités sur la mangrove, les populations insulaires des mangroves du Delta du Saloum et l'Aire Marine Protégée du Gandoul. Le deuxième aborde le matériel et la méthodologie utilisés pour atteindre l'ensemble des objectifs. Le troisième présente les résultats et leur discussion.

CHAPITRE 1 : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1 Définition sur l'écosystème mangrove

Un écosystème naturel est un ensemble vivant où des plantes, des animaux et des micro-organismes cohabitent dans un environnement spécifique. Tous ces êtres vivants interagissent entre eux et avec leur environnement, formant un système complexe et interdépendant (Lopez, 2021). Les écosystèmes terrestres, les écosystèmes aquatiques et les écosystèmes mixtes font partis, entre autres, des écosystèmes naturels. C'est au sein de ces écosystèmes mixtes qu'est rencontré l'écosystème mangrove. Le terme « mangrove » est difficile à définir en raison de la diversité des disciplines et des chercheurs qui l'étudient. Pour certains, il s'agit d'une formation végétale côtière spécifique, tandis que pour d'autres, il représente un écosystème englobant les particularités du milieu littoral, incluant l'eau, le sol, la flore et la faune (Diallo, 2019). La mangrove est un écosystème côtier typique, caractérisée par une communauté végétale halophile dont les racines sont régulièrement submergées par l'eau de mer ou l'eau saumâtre (Kiener, 1972). Selon Tomlinson (1986), la mangrove est définie comme une forêt tropicale qui croît dans des secteurs régulièrement inondés. D'après Marius (1985), la mangrove est un regroupement de formations végétales, qu'elles soient arborescentes ou buissonnantes, qui s'installent sur les dépôts de sédiments intertidaux (marins ou fluviaux) le long des côtes tropicales. Les mangroves sont des plantes ligneuses tolérantes au sel, composées d'arbres à feuilles persistantes, d'arbustes et poussent dans la région intertidale des côtes tropicales et subtropicales avec de faibles ondes (Dehzi et *al.*, 2020). On retient de l'ensemble de ces définitions que la mangrove est une forêt des côtes intertropicales, caractérisée par la présence de palétuviers.

1.2 Importance de l'écosystème mangrove

L'utilité des mangroves à l'échelle mondiale est indéniable, comme en témoignent de nombreuses recherches qui mettent en évidence leur rôle crucial dans le maintien des équilibres écologiques, le soutien des communautés locales et la contribution à l'économie.

1.2.1 Importance écologique

Il est largement reconnu que les mangroves remplissent des fonctions écologiques vitales, participant activement au maintien de l'équilibre dynamique des écosystèmes côtiers.

Sur le plan écologique, Ndour et *al.* (2012) ont attribué aux mangroves un rôle de régulation du climat et de tampon, protégeant le littoral contre les houles et les tempêtes. Les mangroves constituent un refuge pour la biodiversité, offrant habitat, sites de nidification, de reproduction et de nourricerie à de nombreuses espèces halieutiques, fauniques et aviaires vivant dans ce milieu ou migratrices (Tanaka et *al.*, 2007 ; Carrere et *al.*, 2009). Le Delta du Saloum est un site majeur pour l'avifaune. Les

mangroves abritent environ 200 espèces d'oiseaux, dont la Sterne royale (*Thalasseus maximus B*), plaçant le Delta au rang de premier lieu de reproduction de cette espèce dans le monde (UICN, 1999). Les mangroves assimilent le carbone présent dans l'atmosphère, qu'elles retiennent au niveau de leurs feuilles, tiges et racines. Chaque année, elles séquestrent en moyenne 1,4 gigatonne de carbone par kilomètre carré. (Laffoley et al., 2009). Dans le Delta du Saloum, Des études ont quantifié cette capacité pour la mangrove de séquestrer le carbone. Par exemple, les travaux de Coundoul (2023) ont révélé que l'écosystème de mangrove du Parc National du Delta du Saloum possède une capacité de séquestration de carbone d'environ 453,3 tonnes par hectare.

1.2.2 Importance socio-économique

Sur le plan social, les forêts de mangroves procurent aux communautés côtières divers moyens de subsistance. Bien que généralement qualifiées de « pauvres », les communautés côtières qui vivent autour des mangroves en bonne santé bénéficient d'un avantage souvent absent dans les zones urbaines : une alimentation abondante et diversifiée. Au-delà de cette sécurité alimentaire, les mangroves répondent à une partie de leurs besoins vitaux, complétés par des activités productives variées (agriculture, élevage, pêche, apiculture, chasse). De plus, le bois de mangrove est une ressource polyvalente, essentielle à la fabrication d'objets variés tels que des étendries, nasses, bateaux, pagaies, clôtures, sculptures, ainsi qu'à la construction et comme combustible. (Carrere et al., 2009).

Sur le plan économique, l'importance des écosystèmes de mangroves est bien connue. En effet, les mangroves fournissent à l'humanité des biens et services nécessaire à leur bien-être et à leur développement. Les mangroves jouent aujourd'hui un rôle stratégique dans la promotion de la pêche qui est la principale activité génératrice de revenus des populations (Mbengue, 2012). La principale contribution protéique des mangroves est assurée par les espèces halieutiques, qui sont exploitées partout dans le monde ; soient les poissons, les huitres, les mollusques, les coquillages, les crabes, les crevettes et l'extraction du sel (Roussel, 2019). La pêche est le premier secteur générateur de devises étrangères pour l'économie sénégalaise, contribuant à 30 % des recettes d'exportation totales, soit environ 200 milliards de FCFA de revenus par an. Ce secteur contribue à 80% de la production national (CSRP, 2016).

1.3 Répartition mondiale des mangroves

L'évolution des surfaces de mangrove au niveau mondial est difficile à établir. L'estimation varie selon les techniques de mesure et les publications. Spalding et al. (2011) évaluent cette superficie à environ 181 680 km², tandis que la FAO (2007) avance une couverture proche de 150 000 km². Giri et al. (2011) quant à eux estiment cette surface à 137 760 km².

La diversité des espèces de mangrove se concentre principalement dans deux grands foyers biogéographiques. Le groupe oriental, comprenant des régions telles que l’Australie, l’Asie orientale, l’Inde, l’Afrique de l’Est et l’océan Pacifique, abrite environ 40 espèces. Le groupe occidental, qui inclut l’Afrique de l’Ouest, les Caraïbes, la Floride, l’Amérique du Sud (côtés Pacifique et Atlantique) ainsi que certaines zones d’Amérique du Nord, compte seulement 8 espèces (Feller et *al.*, 1996).

Aujourd’hui, les mangroves se trouvent dans 118 pays et territoires, principalement dans des zones littorales peu profondes. Elles représentent 0,7 % des forêts tropicales mondiales, et près de 75 % des mangroves mondiales sont concentrées dans seulement 15 pays (Giri et *al.*, 2011) (Figure 1).

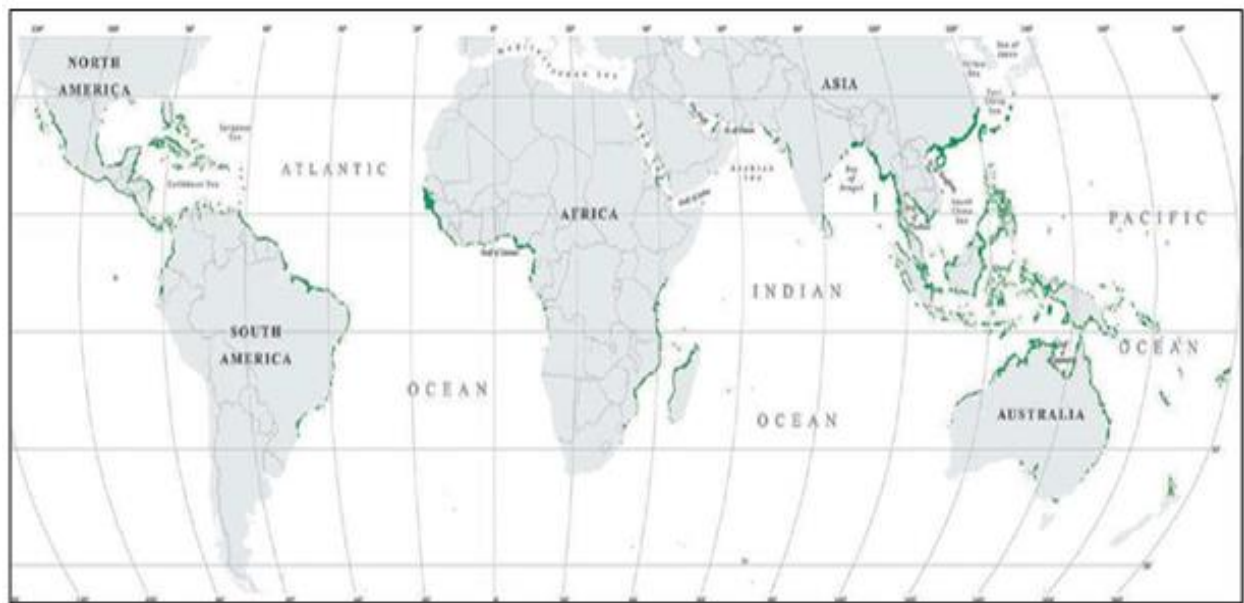


Figure 1 : Aire de répartition des mangroves à l’échelle mondiale, source : Giri et *al.* (2011)

1.4 Mangroves de l’Afrique de l’Ouest

Les mangroves d’Afrique de l’Ouest couvrent plus de 2,4 millions d’hectares dans 19 pays, représentant ainsi près de 13 % des mangroves mondiales. Parmi ces pays, le Nigeria et la Guinée-Bissau se distinguent par leur richesse exceptionnelle en formations mangrovières (USAID, 2014). Ces écosystèmes jouent un rôle crucial, en fournissant à la fois des services environnementaux, tels que la protection des côtes et le maintien de la biodiversité, et des services économiques et sociaux pour les communautés locales. Cependant, malgré cette importance, la région connaît un taux de déforestation annuel de 1,7 % (RPCA, 2015). La mangrove ouest-africaine est essentiellement constituée de six espèces clés : trois espèces de Rhizophoraceae (*Rhizophora racemosa*, *R. mangle* et *R. harrisonii*), une espèce d’Acanthaceae (*Avicennia germinans*) et deux espèces de Combretaceae (*Laguncularia racemosa* et *Conocarpus erectus*) (Corcoran et *al.*, 2007).

1.5 Ecosystème mangrove du Sénégal

Au Sénégal, la majorité des écosystèmes de mangroves se trouvent principalement à l'embouchure du fleuve Sénégal, dans la région du Delta du Saloum, et plus au sud, en Basse-Casamance (Ngom, 2007). L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN, 2010) estime leur couverture totale à environ 200 000 hectares. Ces zones humides, qui s'étendent approximativement entre 12° 20' et 16° 20' N de latitude et 16° 20' et 16° Ouest de longitude, constituent les limites nord des mangroves atlantiques sur le littoral ouest-africain (Marius, 1979). Il est important de noter que ces mangroves se développent exclusivement dans des contextes d'estuaires ou de deltas, et non en façade maritime directe, à l'inverse de ce que l'on peut observer, par exemple, le long des côtes des îles de Guyane. En 2020, la densité moyenne de la biomasse aérienne des mangroves au Sénégal était de 28,45 tonnes/ha, la hauteur maximale moyenne de la canopée des mangroves était de 6,40 m et le carbone organique total stocké dans les mangroves était estimé à 144 Mt CO₂, dont 6 Mt CO₂ stockés dans la biomasse aérienne et 138 Mt CO₂ stockés dans le mètre supérieur du sol (Global Mangrove Watch, 2025)

1.5.1 Ecosystème mangrove de la Casamance

Les mangroves du fleuve Casamance pénètrent largement à l'intérieur des plateaux, soit par le fleuve Casamance, dont le lit majeur atteint près de 10 km de large, à l'amont de Ziguinchor, soit par plusieurs de ses affluents : Soungrougrou, Bignona, Diouloulou et Baila, sur la rive droite, Guidel, Nyassia et Kamobeul sur la rive gauche. Tous ces cours d'eaux sont soumis à l'influence de la marée sur la majeure partie de leur cours (Marius., 1985). Estimée à 150 000 ha au début des années 1980 dont 120 000 ha dans les départements de Bignona et Ziguinchor, la superficie occupée par la mangrove a été réévaluée en 1993 à 70 000 ha dont 30 000 ha dans le département de Bignona (PAFR/Z, 1998).

1.5.2 Ecosystème mangrove du Delta du Saloum

Situé sur le littoral sénégalais, à environ 150 km au sud de Dakar, l'estuaire du Saloum est un site interrégional (Kaolack, Fatick et Thiès). Il délimite la marge septentrionale nord de la grande formation de mangrove connue sous le nom de Rivières du Sud (Diop, 1986, 1990, 1998 ; Cormier-Salem, 1994). L'estuaire du Saloum est un site très protégé, inscrit au programme MAB (Man And Biosphère) de l'UNESCO. L'organisation lui a conféré deux statuts majeurs : la Réserve de Biosphère du Delta du Saloum (RBDS) en 1981, puis le statut de Patrimoine Mondial de l'Humanité en juin 2011. Cet ensemble écosystémique complexe s'étend sur une superficie d'environ 234 000 hectares, dont 60 000 hectares sont couverts par la mangrove (Diop, 1998). Selon Giffard (1971), la mangrove de l'estuaire du Saloum est moins riche et moins dense que les mangroves de la Casamance.

1.5.2.1 Diversité floristique

La mangrove du Delta du Saloum est formée par une variété de végétations appelées palétuviers (Friess et *al.*, 2019). Les palétuviers, jouent un rôle essentiel à l'équilibre de notre planète et au maintien de la biodiversité marine (Oceanopolis, 2019). Les palétuviers sont répartis dans trois familles *Rhizophoraceae*, *Acantaceae* et *Combretaceae* (Marius, 1977 ; Ndour, 2018). Les palétuviers des familles *Rhizophoraceae* et *Acantaceae* présentent deux adaptations morphologiques majeures pour leur survie en milieu inondé. La famille des *Rhizophoraceae* est aisément identifiable par ses racines échasses, qui émergent du tronc et des branches inférieures pour s'ancrer profondément dans le substrat. À l'inverse, la famille des *Acantaceae* développe des pneumatophores : des racines aériennes verticales qui entourent l'arbre comme un dense tapis. Cette famille se reconnaît également à ses feuilles, qui arborent fréquemment une couche de sel (Marius, 1989). La famille des *Rhizophoraceae* est composée par trois espèces à savoir *Rhizophora mangle* L, *Rhizophora racemosa* G. Mey et *Rhizophora harrisonii* L (Berhaut, 1967, Ndour et *al.*, 2018). La ressemblance morphologique des espèces de la famille des *Rhizophoraceae* ne permet pas de les distinguer aisément (Pirard, 1999, Ndour et *al.*, 2013). *Rhizophora mangle* ne porte que 2 fleurs ou 2 propagules, *Rhizophora racemosa* compte 4 à 16 fleurs et *Rhizophora harrisonii* compte 16 à plus de 32 fleurs (Badiane, 1984 ; Blasco, 1983 ; Ndour et *al.*, 2013). La famille des *Acantaceae* est représentée par l'espèce *Avicennia germinans* L. La famille des *Combretaceae* est représentée par *Laguncularia racemosa* L et *Conocarpus erectus* L (Diallo, 2019). La flore herbacée ne présente pas de système racinaire profond et développé. Elle est soumise aux conditions climatiques moyennes et à la variabilité saisonnière du bilan hydrique. Parmi les espèces rencontrées au Delta du Saloum, on a entre autres : *Paspalum vaginatum* Sw, *Scirpus littoralis* S, *Phloxerus vermicularis* L, *Sesuvium portulacastrum* L, *Sporobolus robustus* K, *Schizachyrium compressa* Sw, *Eleocharis* sp., *Cyperus maritimus* P., *Phragmites* sp., (Ndour, 2005).

1.5.2.2 Diversité faunique

De même que la végétation, la faune présente dans la mangrove de remarquables adaptations à un milieu où les conditions sont très particulières. On peut donc distinguer la faune aquatique et la faune terrestre. La faune aquatique est représentée par : les crustacées (crevettes, crabes...) ; les mollusques (huîtres, gastéropodes...) et les poissons et celle terrestre est représentée par une diversité de reptiles (crocodiles, tortues marines...), de mammifères (lamantins d'Afrique, dauphin, singes...) ainsi qu'une avifaune très diversifiée (pélicans, cormorans, anhinga, balbuzard pêcheur, sternes, martin-pêcheurs, hérons, aigrettes...) (Marius, 1989, Ndour, 2005).

1.6 Populations insulaires des mangroves du Delta du Saloum

L'écosystème de mangrove compte parmi les milieux littoraux les plus productifs de la planète. Dans de nombreux pays en développement, les communautés côtières dépendent étroitement de ces forêts qui leur offrent d'importantes opportunités économiques (Valiela et *al.*, 2001). Elles constituent une source vitale de subsistance pour près de cinq millions de personnes (Sustainable Fisheries Livelihoods Programme, 2000). Les populations riveraines exploitent la mangrove pour divers usages, notamment la collecte de coquillages (arches et huîtres), une activité principalement exercée par les femmes, ainsi que l'utilisation du bois de mangrove comme combustible domestique (Cormier-Salem, 1994).

Dans le Delta du Saloum, les communautés insulaires entretiennent une relation étroite avec cet environnement dont elles tirent de multiples services écosystémiques. La mangrove y soutient le développement socioéconomique local, tout en jouant un rôle de protection côtière en servant de brise-vent (Faye, 2017). Ces populations y mènent diverses activités telles que la pêche, l'ostréiculture, la riziculture et le tourisme (Coundoul, 2023). Cependant, la croissance constante des besoins humains entraîne une pression accrue sur ces ressources, provoquant leur surexploitation et la dégradation progressive de l'écosystème (Ndour, 2005). Face à cette situation, la mise en place d'aires marines protégées s'est imposée comme un levier essentiel pour promouvoir des politiques et programmes de développement durable visant à assurer la conservation du Delta du Saloum.

1.7 Aire Marine Communautaire Protégée du Gandoul (AMPG)

La création et la valorisation de l'Aire Marine Protégée du Gandoul (AMP) sont le résultat d'une démarche collaborative. Celle-ci repose à la fois sur des initiatives étatiques et sur l'engagement des collectivités locales et des populations, qui contribuent activement à la gestion de ce patrimoine environnemental. Cette aire protégée a été établie pour répondre à une volonté exprimée par les habitants et les autorités de la zone : celle de sauvegarder leurs ressources tout en assurant localement un équilibre entre la protection de la biodiversité d'une part, et la promotion du développement régional d'autre part. (DAMCP, 2019). L'Aire Marine Protégée du Gandoul est située dans les dépendances estuariennes et côtières de la région de Fatick. L'AMPG s'étend sur une superficie de 28121 hectares. Elle est créée le 31 mars 2014 par décret N° 2014-416 ensuite une extension par décret N° 2020-1131 du 27 mai 2020. Elle polarise quatre communes de l'arrondissement de Niodior situé dans le département de Foundiougne (Figure 2). Cette entité est de nature insulaire et se compose de quatorze îles, dont dix sont habitées. Son territoire est morcelé par le passage du bras de mer du Saloum et de ses nombreux *bolongs* (chenaux). Elle est bordée par la commune de Fimela au Nord, celle de Djirnda à l'Est, celle de Dionewar à l'Ouest, et celle de Bassoul au Sud. (DAMCP, 2015). Les différentes communes concernées par l'AMP du Gandoul sont : Djirnda, Djilor, Mbam et Soum.

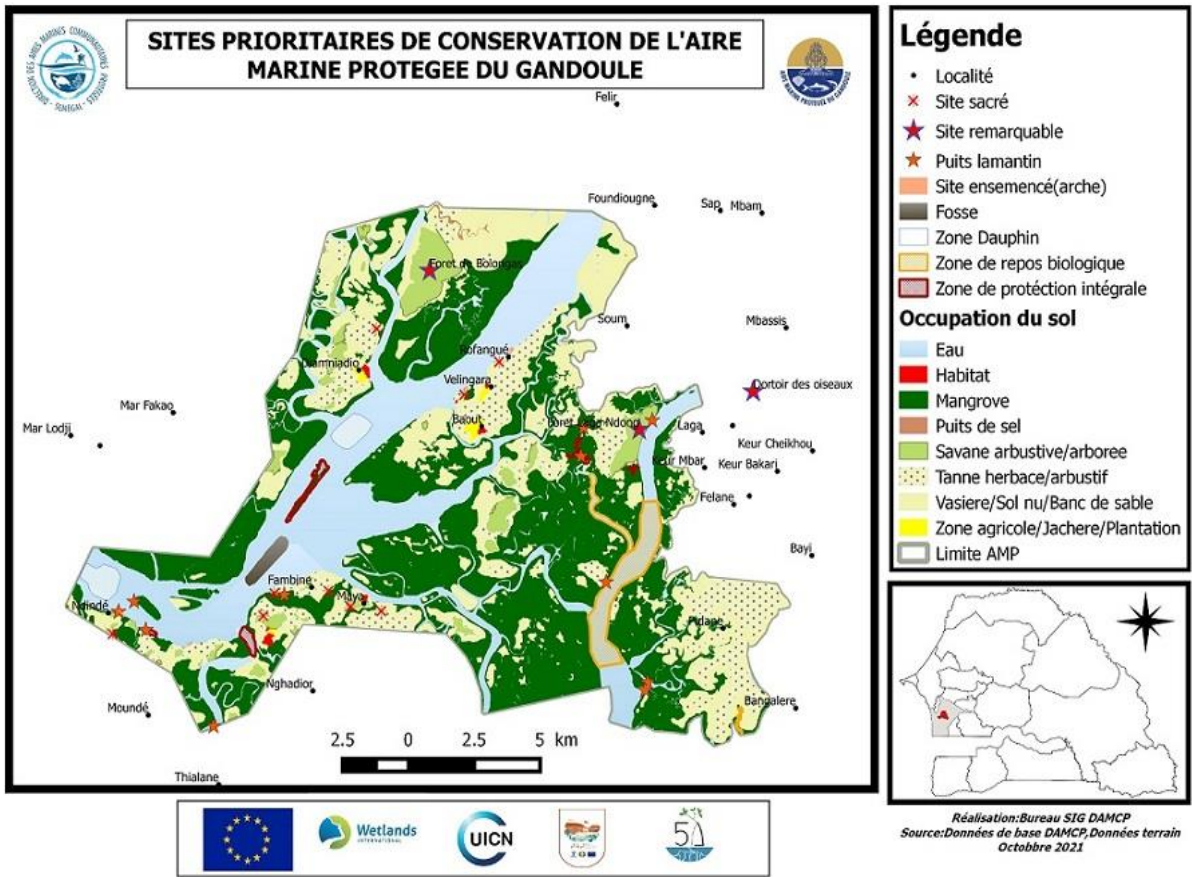


Figure 2 : Types d'occupation des sols de l'Aire Marine Protégée du Gandoul

CHAPITRE 2 : MATERIEL ET METHODES

2.1 Présentation de la zone d'étude

L'objectif de cette section est de présenter ici la zone dans laquelle l'étude a été menée, en détaillant ses principales caractéristiques (situation géographique, milieu physique, milieu humain etc).

2.1.1 Situation géographique

L'étude a été réalisée dans la commune de Djirnda, située dans l'estuaire du Saloum, une importante région côtière du Sénégal. Elle est dans la région de Fatick, département de Foundiougne, arrondissement de Niodior. Elle s'étend sur une superficie de 330 km²; soit 35,03 % de l'arrondissement et 11,17 % du département. C'est une commune insulaire où les 65 % de l'étendue sont immergés (DAMCP, 2019). Elle est limitée à l'Est par les communes de Soum et de Djilor ; à l'Ouest par la commune de Dionewar ; au Nord par la commune de Fimela et au Sud par la commune de Bassoul. La commune compte 11 villages que sont : Baout, Diamniadio, Djirnda, Fambine, Fayako, Fékir, Maya, Mounde, Nghador, Rofangué, Vélingara (Figure 3).

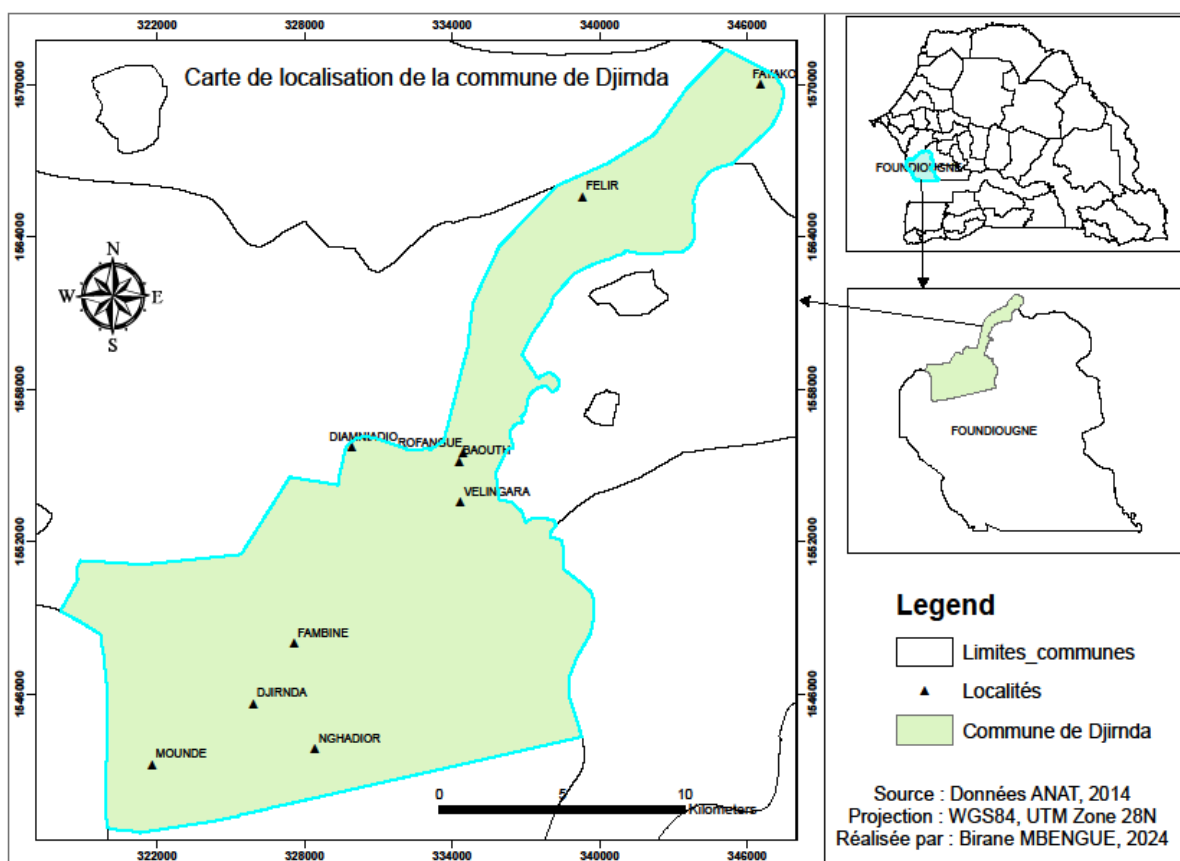


Figure 3 : Carte de localisation de la commune de Djirnda

2.1.2 Milieu physique

Le milieu insulaire de la commune se distingue par la présence d'une multitude de petits bras de mer, localement appelés *bolongs*. Il est soumis à un climat nord soudanien côtier, caractérisé par une

pluviométrie annuelle comprise entre 500 et 1000 mm, et deux grandes saisons : une saison des pluies et une longue saison sèche (Diéye et al., 2013). Les températures moyennes annuelles oscillent généralement entre 26 et 31 °C (CLPA, 2018).

La couverture végétale présente une flore relativement diversifiée, structurée autour de deux grands types de formations : les zones submersibles et les zones insubmersibles. Les premières sont dominées par la mangrove, principale formation végétale de ces espaces inondables et de leurs bordures. On y rencontre notamment six espèces caractéristiques : *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora harrisonii*, *Rhizophora mangle* et *Rhizophora racemosa*. Quant à la végétation insubmersible, elle occupe les plateaux composés majoritairement de cordons sableux (Diédhiou et al., 2024).

2.1.3 Milieu humain

La commune de Djirnda est majoritairement composée de villages insulaires où la pêche constitue l'activité économique dominante. Elle regroupe les localités de Djirnda, Rofangué, Diamniadio, Fambine, Maya, Vélingara et Baout. Les enquêtes menées dans le cadre du projet USAID/COMFISH Plus (2017) ont révélé une importante diversité d'activités économiques liées à la pêche. Parmi celles-ci figurent la pêche artisanale, l'exploitation des mollusques, la transformation des produits halieutiques ainsi que diverses prestations de services, notamment la vente de bois. La population de la commune est majoritairement issue de l'ethnie sérère Niominka, traditionnellement reconnue pour sa forte dépendance aux ressources marines. D'après les données de l'ANSD (2023), Djirnda compte environ 8 919 habitants, dont 48,62 % de femmes, répartis dans onze villages (Tableau 1).

Tableau 1 : Répartition de la population de la commune de Djirnda (ANSD, 2023)

Commune	Villages	Concessions	Ménages	Hommes	Femmes	Populations
Djirnda	Baout	83	94	516	492	1008
Djirnda	Diamniadio	109	141	709	678	1387
Djirnda	Djirnda	194	256	1299	1382	2681
Djirnda	Fambine	39	46	263	280	543
Djirnda	Maya	21	26	114	147	261
Djirnda	Fayako	41	45	275	267	542
Djirnda	Félir	42	49	286	278	564
Djirnda	Mounde	117	144	724	744	1468
Djirnda	Nghador	71	96	624	601	1224
Djirnda	Rofangué	36	42	251	220	471
Djirnda	Vélingara	5	6	17	27	44
Total		758	945	5078	5116	10194

2.2 Méthodes

L'importance de la mangrove dans l'estuaire du Saloum explique le choix porté sur la commune de Djirnda, en raison du nombre important de villages qu'elle polarise, l'importance du fumage de l'ethmalose, la réussite des reboisements de palétuviers et l'expérience acquise avec l'appui des organisations internationales (IFDD, MOGED etc.) dans le domaine de la restauration des forêts de mangrove. L'approche méthodologique de l'étude a porté, d'une part, sur la collecte des données secondaires (recherche bibliographique). Et, d'autre part, de données de terrain à travers une mission de prospection pour le test des outils de collecte de données et à travers des enquêtes socio-économiques et des mesures biométriques pour quantifier la biomasse ligneuse utile à la transformation des poissons ou à la cuisine des ménages.

2.2.1 Recherche bibliographique

La recherche bibliographique a consisté à exploiter la documentation traitant la connaissance des écosystèmes de mangrove et de leurs dynamique, des services écosystémiques, de l'importance écologique et socio-économique de la biomasse ligneuse, des besoins en bois pour la cuisine et la transformation de l'ethmalose en « *Kéthiakh* » et des méthodes de quantification de la biomasse ligneuse issue de fagots séchés à l'air libre. Elle a été conduite au centre de documentation du laboratoire d'Agroforesterie et s'est appuyée sur les bases de données scientifiques en ligne (telles que Google Scholar et ResearchGate), complétées par les rapports institutionnels et les ressources de sites spécialisés. Cette recherche a permis de définir les différentes méthodes de collecte et de traitement des données. Cette revue documentaire qui précède les travaux de terrain a été poursuivie sur le terrain jusqu'à la production du document final.

2.2.2 Mission de prospection

Cette étape a débuté avec des entretiens individuels auprès de personnes ressources de l'aire Marine protégée du Gandoul et des villages concernés pour mieux analyser leur niveau d'implication dans la gestion de la mangrove. Ces entretiens ont permis d'avoir un aperçu clair sur la problématique de la coupe de bois destinée au fumage du poisson. Après ces entretiens, les travaux de terrain ont démarré par une visite exploratoire dans les 11 villages de la commune de Djirnda. Une pirogue motorisée a servi de moyen de transport pour l'équipe de recherche. A l'occasion, un certain nombre d'acteurs dont les responsables des programmes de reboisements, les présidents des ASC, les chefs de village, les pêcheurs locaux et saisonniers, les GIE des femmes transformatrices artisanales, les vendeurs de bois et de manière générale la population locale ont été interrogés. Les informations ont été recueillies à l'aide d'une fiche de dépendance des villages vis-à-vis des ressources l'écosystème mangrove (Annexe 1). L'analyse de contenu a permis d'identifier le rang des villages qui exploitent le plus le bois de

mangrove grâce à un score attribué à ces facteurs. Cette enquête prospective a permis de retenir un échantillon de 08 villages les plus dépendants du bois de mangrove pour les activités de recherche ; correspondant à un taux de sondage de 72,7%.

Elle a également permis de tester le questionnaire et s'assurer que les questions sont claires et précises et ne souffrent d'aucune ambiguïté comme le suggère la méthode de Kaufmann (1996).

2.2.3 Enquêtes socio-économiques

Les enquêtes ont ciblé précisément les ménages des pêcheurs, vendeurs de bois, personnes évoluant dans le secteur de la transformation artisanale, femmes aux foyers et des propriétaires des fours.

Le questionnaire (Annexe 2) a porté essentiellement sur les connaissances de l'écosystème de mangrove, l'utilisation de ses ressources, ses différents services écosystémiques ainsi que la dynamique de la mangrove au cours de ces dernières années et les pratiques sur l'industrie de la transformation de l'ethmalose.

Les personnes ciblées par l'enquête ont répondu aux critères âge d'au moins 45 ans pour les autochtones, à la profession de pêcheur, aux vendeurs de bois, aux hommes/femmes transformateurs (trices) artisanal (es). Pour les étrangers, il faut au moins 5 à 10 ans de résidence dans la zone.

La taille de l'échantillon est calculée sur la base de la formule de Rea et *al.* (1997) qui stipule que la taille de l'échantillon (n) est égale à :

$$n = \frac{tp^2 * P(1-P) * N}{tp^2 * P(1-P) + (N-1) * y^2}$$

n : taille de l'échantillon ; *N* : taille de la population cible (nombre de ménages) ; *P* : proportion attendue d'une réponse de la population ou proportion réelle. Elle peut être fixée à 0,5 par défaut. *tp* : intervalle de confiance d'échantillonnage (95% avec un *tp* = 1,96) ; *y* : marge d'erreur d'échantillonnage (5% pour notre cas).

Au total, 249 ménages ont été enquêtés (y compris les propriétaires des fours) répartis par quotas en fonction des villages (Tableau 2) pour un taux de sondage de 35,22 % des acteurs.

Tableau 2 : Répartition des ménages enquêtés en fonction des villages

N°	Villages	Ménages	% ménages à enquêter	Ménages enquêtés
1	Baouth	94	13	32
2	Diamniadio	141	20	50
3	Djirnda	256	36	90
4	Fambine	46	7	17
5	Maya	26	4	10
6	Nghador	96	13	32
7	Rofangué	42	6	15
8	Vélingara	6	1	3
Total		707	100	249

L'enquête auprès des ménages a été réalisée à l'aide d'une méthode d'échantillonnage aléatoire par convenance. L'approche a consisté à démarrer l'enquête auprès du chef de village, qui a ensuite fourni des références pour l'identification et l'accès au prochain participant. Ce dernier fera de même pour le suivant ; ainsi qu'ils suivent.

Quant aux focus-group (Annexe 3), les vendeurs de bois, les pêcheurs, les responsables des GIE des fours, le représentant du maire, du village, de l'AMP, de la CLPA ainsi que quelques clientèles sur les résidus de l'ethmalose et/ou de son produit finis ont été ciblés pour dérouler des réunions avec des assemblées de 4 à 12 personnes au maximum. Le groupe était homogène avec un tranche d'âge de 25 à 60 ans ou plus.

2.2.4 Quantification de l'empreinte carbone

Pour évaluer la biomasse ligneuse du bois de mangrove utilisée comme source d'énergie, la méthode des pesées a été adoptée. La collecte des données, effectuée par mesures biométriques directes du bois de chauffe, a ciblé un échantillon de 86 unités de consommation, comprenant 76 ménages (usage domestique) et 10 fours de fumage de poisson (usage professionnel et artisanal). Dans chaque ménage ou four, une évaluation de la quantité journalière de bois de mangrove destinée à la cuisine ou à la transformation du poisson en (*Kéthiakh*) a été faite. Pour les ménages, cette quantité de bois a été pesée par rapport aux besoins pour le petit déjeuner, le déjeuner et le dîner. Quant à la transformation, seule la quantité utile à la cuisson d'un four pleinement chargé de poissons, le temps et les ressources humaines nécessaires ont été évalués. Parallèlement, les mesures des fours concernés ont été relevées (longueur, largeur et hauteur) de même que le type (four traditionnel ou amélioré). Le coût de construction des fours a été évalué en termes d'investissement ainsi que sa durée de vie.

Pour la cuisine des différents repas de la journée, de même que pour le fumage de l'ethmalose, il a été convenu de compter l'effectif du bois et de peser la biomasse totale à l'aide d'une balance électronique de capacité 50 Kg. Pour le pesage, des cordes destinées à attacher les fagots ont été utilisées de même que des scies en bois pour découper le bois de calibre important.

Dans chaque ménage ou four enquêté, un échantillon représentatif respectivement à 20% et à 15% de l'effectif de bois dont les tiges sont proches de la longueur moyenne est extrait. Sur ces tiges, nous avons effectué des prélèvements à l'aide d'une scie couteau à bois à la base, à mi-longueur et au fin bout pour en mesurer le poids en se servant d'une balance électronique de précision 0,01g. Les échantillons ainsi obtenus sont mis dans des fiches cartonnées pour le codage et emballés dans des sachets plastiques pour la conservation. Ces échantillons ont fait l'objet d'un séchage dans une étuve à 102°C jusqu'à ce qu'ils atteignent une masse constante (environ une semaine) au Laboratoire d'Agroforesterie et d'Ecologie (LAFE) du département Agroforesterie. Le principe consiste à

déterminer la masse à l'état anhydre. En effet le bois mort contient une certaine dose d'humidité à la suite d'un séchage à l'air libre (température ambiante).

Au cours du séchage, 100 échantillons sont pris au hasard dans ces compartiments et sont pesés chaque jour jusqu'à obtenir une masse stable par échantillon. A la fin du processus, le séchage de ces échantillons a permis de déterminer le facteur de conversion de la biomasse à température ambiante en biomasse sèche pour chaque compartiment.

2.3 Traitement et analyse des données

Les données d'enquête socio-économique ont été saisies, traitées et analysées à l'aide du logiciel SphinxPlus.V5. Celles des mesures biométriques du bois de mangrove ont été saisies dans un tableur EXCEL. Le logiciel R version 4.3.2 a été utilisé pour traiter statistiquement les données avec un seuil de significativité de 5%. Le test de shapiro a été réalisé pour vérifier la normalité des données. Une ANOVA a été effectuée pour comparer les paramètres centraux des variables analysées. Les résultats sont considérés comme significatifs quand la probabilité $p \leq 0,05$, hautement significatifs quand $p < 0,001$ et très hautement significatifs quand $p < 0,0005$.

Théoriquement, le facteur de conversion est le rapport (R) obtenu de la pondération de la masse de l'échantillon à l'état anhydre par leur masse à l'état humide (Rondeux, 1999 ; Picard et *al.*, 2012). En référence à cette approche, le facteur de conversion obtenu dans cette étude est le rapport (R) de la pondération de la masse de l'échantillon à l'état anhydre par leur masse à l'état de dessiccation à la température ambiante. La quantité de la biomasse sèche utilisée par les ménages est estimée en multipliant la biomasse desséchée à l'air libre par ce rapport moyen (R). Sur cette base, l'évaluation du carbone séquestrée est obtenue en multipliant la quantité de la biomasse sèche par 0,47 (GIEC, 2007). Le pool de carbone aérien calculé est converti en stock de CO₂ atmosphérique séquestré en multipliant la quantité de carbone séquestrée par 3,67 (Tsoumou et *al.* (2016) ; Ouédraogo et *al.* (2019) et Manga et *al.* (2022)).

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 Résultats

Cette partie est consacrée à la présentation des résultats quantitatifs et qualitatifs de l'étude. Chaque rubrique d'informations est présentée de manière structurée, facilitant ainsi leur interprétation dans la section de discussion.

3.1.1 Caractéristiques des enquêtés

Les acteurs de l'exploitation du bois de mangrove en zone insulaire du Delta du Saloum sont caractérisés par la diversité de genre, de profils socioprofessionnels et éducatifs.

La population féminine est plus représentée avec 63,8% des acteurs ; alors que le genre masculin ne compte que 36,2%. Sur le plan ethnique, la majorité (98,5%) des répondants sont des sérères qui sont exclusivement des musulmans. 26,7% des enquêtés se situent dans la tranche d'âge 45 à 55 ans.

L'étude a montré que 49,7% des enquêtés sont analphabètes ; tandis que 36% des répondants ont arrêté leurs études au primaire. Les niveaux d'étude moyen et secondaire ont enregistré respectivement 5,1% et 6,7% des enquêtés. Uniquement 2,5% des enquêtés ont fait des études supérieures (Figure 4).

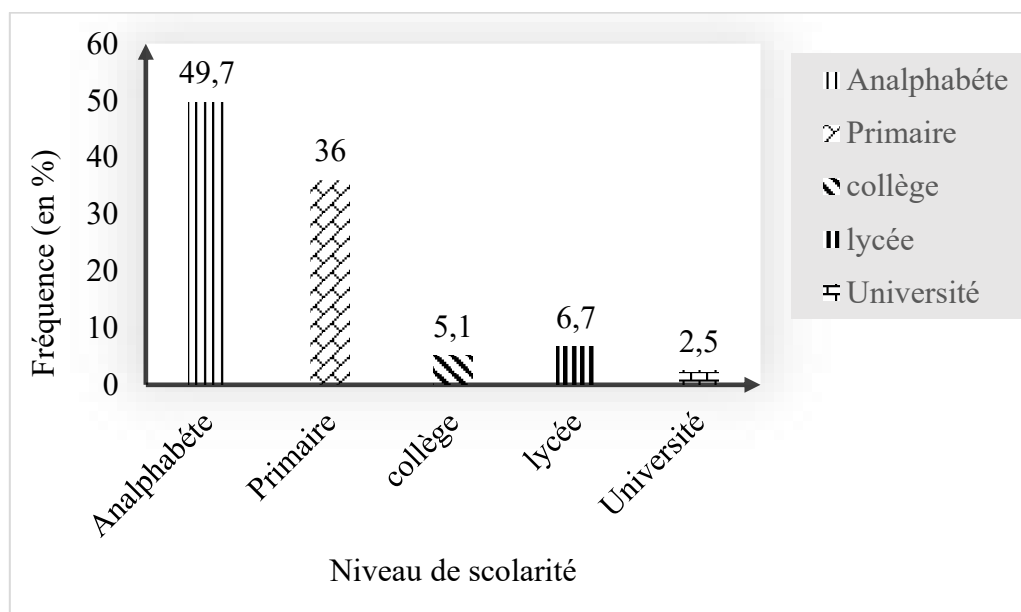


Figure 4 : Répartition des enquêtés en fonction du niveau d'étude

Cette étude a permis de noter que les principales activités socio-économiques pratiquées dans la zone portent sur l'exploitation de ressources halieutiques (Figure 5). Ces activités sont notamment liées à la pêche (53%), l'exploitation des mollusques (36%), la transformation artisanale (7,5%), le mareyage (2,2%) et autres (1,3%).

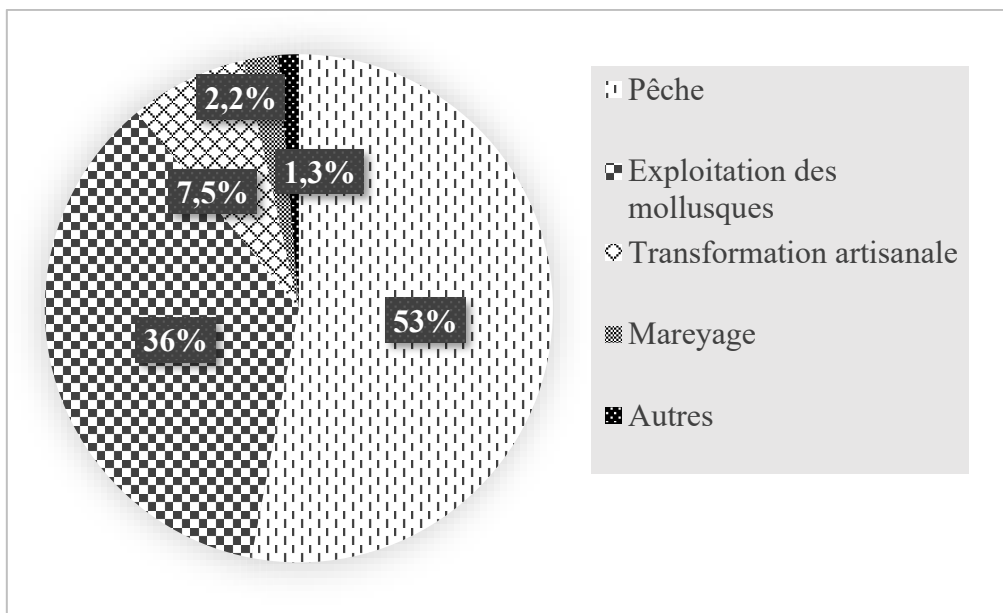


Figure 5 : Répartition des catégories professionnelles dans la commune de Djirnda

3.1.2 Services de l'écosystème mangrove

Parmi les services écosystémiques, celui d'approvisionnement (93,5%) reste le premier service contribuant largement au bien-être des populations. Les principales activités par fréquence de citation sont l'extraction du bois (32,4%), la pêche (49,7%), l'exploitation des fruits de mer (15,9%) et l'apiculture (2%). Le service de régulation quant à lui représente 4,1% des fréquences de citation de par le rôle de barrière que joue la mangrove contre l'avancé de la mer. Il s'ensuit le service de soutien (1,7%) à travers la fonction de zone de frayère et d'habitat pour les poissons et autres fruits de mer qu'elle assure. Enfin le service culturel occupe 0,7% avec les activités tels que : science et éducation, valeur récréative et tourisme etc. (Figure 6).

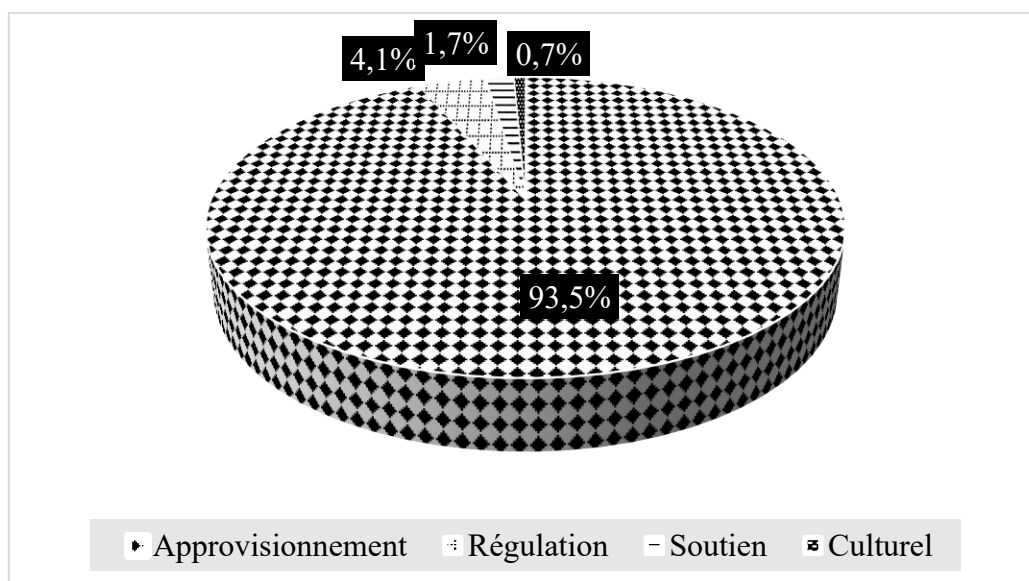


Figure 6 : Fréquence de citation des différents services de l'écosystème mangrove

La population de la commune de Djirnda connaît deux noms vernaculaires de bois de mangrove. Il s'agit de « *idias* » et de « *fougeun* ». Les critères de différenciation développés par la population reposent essentiellement sur la couleur de la tige et la difficulté à la couper mais aussi sur la quantité de fumée que le bois dégage pendant la combustion. Ces différences nous permettent de dire que « *fougeun* » correspondrait à *Avicennia germinans* et « *idias* » à la famille des *Rhizophoraceae*.

Par rapport aux usages (le bois de palétuviers sert de combustible (94%), de matériel de construction (4,2%) et de bois pour l'artisanat (1,8%) comme matérialisé dans la Figure 7.

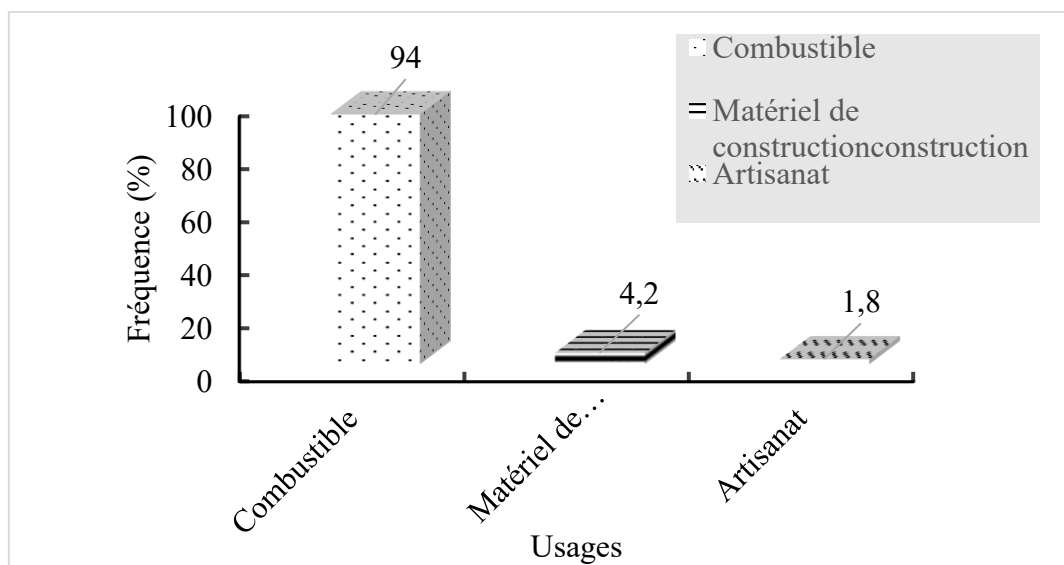


Figure 7 : Usage du bois de mangrove

L'analyse des pratiques locales de combustion révèle une dualité d'usages pour la biomasse ligneuse (Figure 8). Celle-ci est majoritairement dédiée à la cuisine domestique (67%), le complément étant alloué à la transformation des produits halieutiques (33%), incluant notamment le fumage de l'ethmalose pour le "*Kéthiakh*" et la cuisson des huîtres.

L'étude des essences de bois utilisées souligne la dépendance significative au genre *Rhizophora*, qui est l'unique espèce exploitée pour les besoins de la cuisine (100%). Bien que minoritaire dans l'usage global, le bois de *Rhizophora* reste également prédominant dans la transformation, représentant 85% du bois consommé pour ces activités spécifiques.

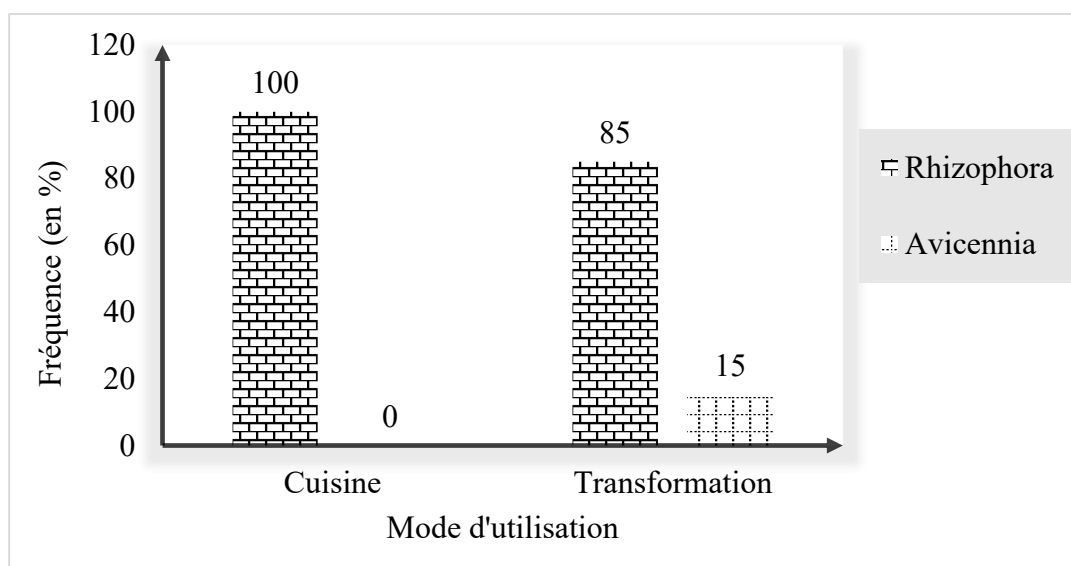


Figure 8 : Mode d'utilisation du bois

Dans la construction (Figure 9), le bois de mangrove est utilisé comme enclos pour les animaux (moutons et chèvres), comme toitures pour les vérandas (lieu de repos), comme tiges de soutien (sècheliège), comme séchoir pour le reste des poissons invendus et autres.

Dans l'artisanat, une petite portion des enquêtés affirment avoir utilisé autrefois les racines aériennes et les branches fines du genre *Rhizophora* pour confectionner des paniers, des nattes ou de petits meubles.



Figure 9 : Usages du bois de mangrove dans la construction

3.1.3 Types et quantités de bois utilisés dans les ménages

Pour le type de bois exploité pour les besoins énergétiques, 81% des personnes enquêtées déclarent que le bois mort est plus utilisé tandis que 11% confirment l'utilisation du bois dans ses deux états (bois mort ou bois vert) et 8% ont évoqué l'utilisation du bois vert (Figure 10). Le bois vert collecté est d'abord séché avant d'être utilisé.

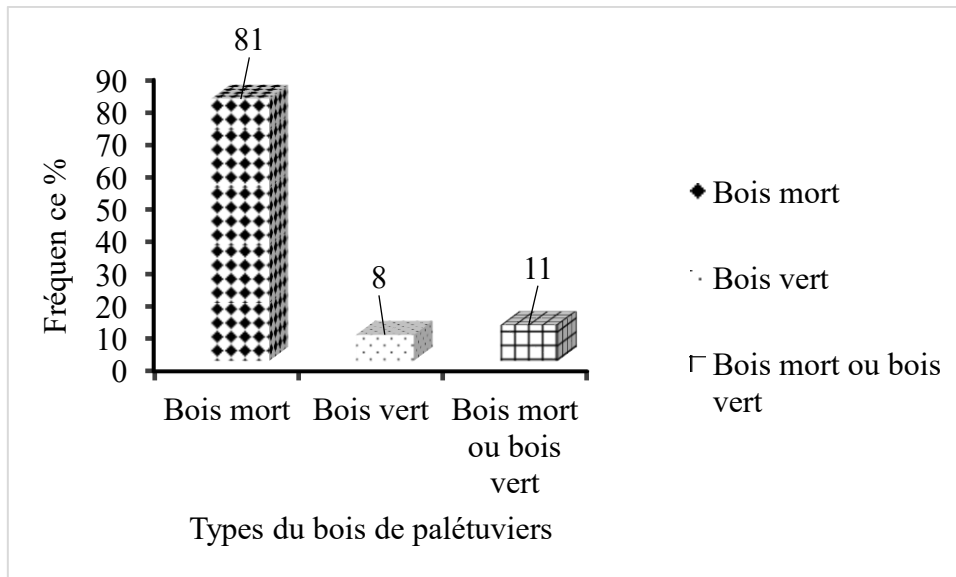


Figure 10 : Types de bois utilisé dans la combustion

La quantité de bois de mangrove utilisée dans les villages pour les usages domestiques varie en fonction du mode d'utilisation, de la taille des ménages, des moyens de collecte et de la disponibilité de la ressource. En effet 30,52% des ménages utilisent le bois de mangrove pour les usages domestiques. Les villages comme Vélingara (100%), Fambine (88,24%) et Maya (60%) sont les plus dépendants du bois de palétuviers (Figure 11). Il s'en suit Baout, Diarniadio, Nghadior et Rofangué qui sont moyennement dépendants. Enfin le village de Djirnda est faiblement consommateurs du bois de mangrove.

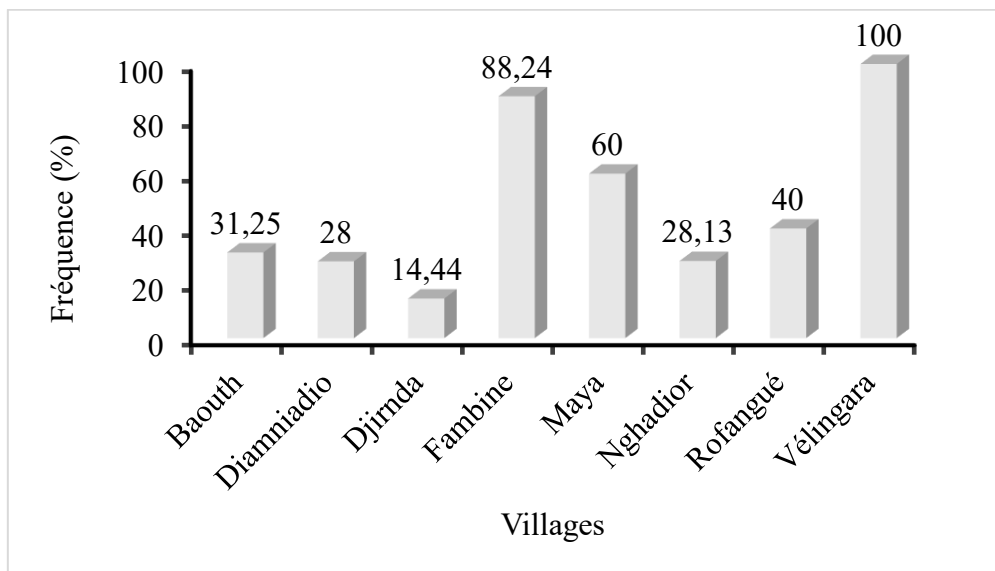


Figure 11 : Fréquence d'utilisation du bois de mangrove en fonction des villages

Pour les villages, selon leur taille, la quantité moyenne journalière de bois de mangrove prélevée est comprise entre 4,1 à 15,8 kg au petit déjeuner, 11,4 à 66 kg au déjeuner et 7,2 à 33,8 kg au dîner

(Tableau 3). Globalement, dans les 08 villages enquêtés de la commune, la quantité de bois consommée pour la cuisine est de 185,4565 t/an. Ce qui correspond à 2060 stères.

Tableau 3 : Quantités moyennes de bois de mangrove utilisée par repas en fonction des villages

Villages	Bio Pd (Kg)	Bio Dé (Kg)	Bio Di (Kg)	Bio Jr (Kg)	Bio An (Kg)	Bio An (t)
Baout	8,7	36,3	19,4	64,4	23506	23,506
Diamniadio	13	54,8	24,3	92,1	33616,5	33,6165
Djirnda	8,2	47,7	23,3	79,2	28908	28,908
Fambine	15,8	66	33,8	115,6	42194	42,194
Maya	5,1	20,3	8,9	34,3	12519,5	12,5195
Nghador	4,4	32,1	20,5	57	20805	20,805
Rofangué	5,5	23,6	20,5	42,8	15622	15,622
Vélingara	4,1	11,4	7,2	22,7	8285,5	8,2855
Total	64,8	292,2	157,9	508,1	185456,5	185,4565

Bio Pd = Biomasse au Petit-déjeuner, **Bio Dé** = Biomasse au Déjeuner, **Bio Di** = Biomasse au Dîner, **Bio Jr** = Biomasse journalière, **Bio An** = Biomasse annuelle

La Figure 12 est le plan factoriel F1xF2 de l'Analyse en Composantes Principales (ACP) réalisée pour explorer les relations entre les variables (dépendance village, dépendance ménage- repas et dépendance proportionnelle à la quantité de bois) et les villages.

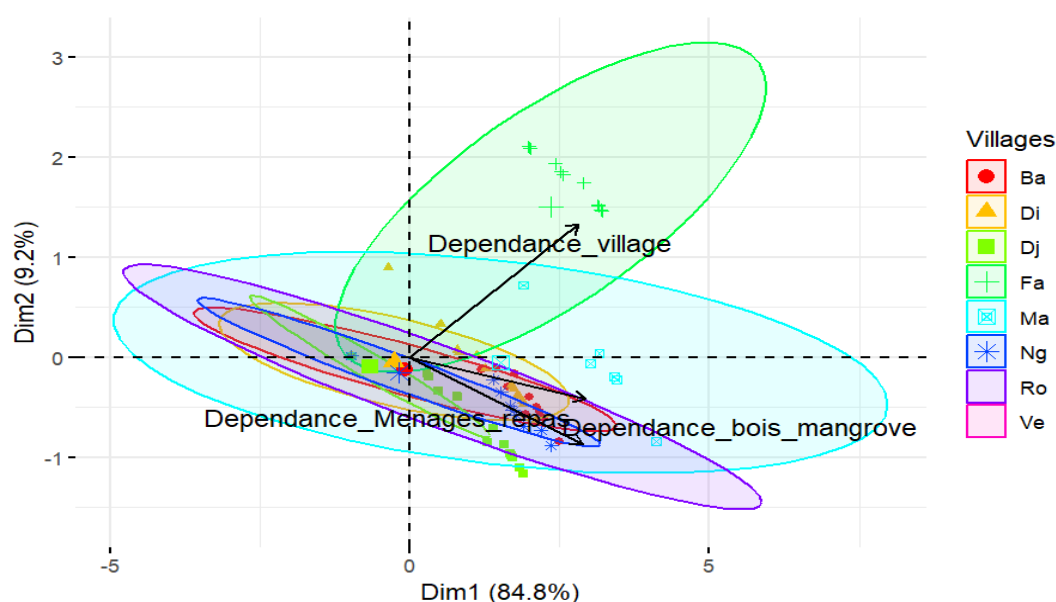


Figure 12 : Analyse en composantes principales de la dépendance des villages au bois de mangrove

L'analyse de ce graphique révèle une forte hétérogénéité entre les villages concernant leur niveau de dépendance aux ressources ligneuses de mangrove. La variable dépendance ménages-repas et la

variable dépendance proportionnelle à la quantité de bois mangrove sont très proches l'une de l'autre et pointent dans la même direction sur l'axe des abscisses (Dim 1). Cela signifie qu'il existe une forte corrélation positive entre elles. Plus les ménages dépendent des repas, plus leur consommation de bois de mangrove est élevée. En effet, les villages de Maya, Nghador, Rofangué et Vélingara montrent une dépendance importante au bois de mangrove en fonction des repas. Par contre, les villages Baout, Diamniadio et Djirnda sont moins dépendants de cette ressource ligneuse. Dans la variable dépendance village, celui de Fambine est le plus en vue. En résumé, l'ACP a permis de classer les villages sur un gradient de dépendance aux ressources. Les villages de Maya et Vélingara présentent une forte dépendance au bois de mangrove et à l'alimentation issue des ressources locales. Le village de Fambine est le plus dépendant à l'échelle villageoise.

3.1.4 Secteurs d'utilisation du bois de mangrove

Selon 70,1% des enquêtés, les retombés de l'utilisation du bois de mangrove concernent le secteur social, 27,8% se rapportent au secteur économique et 2,1% concernent le secteur culturel (Figure 13).

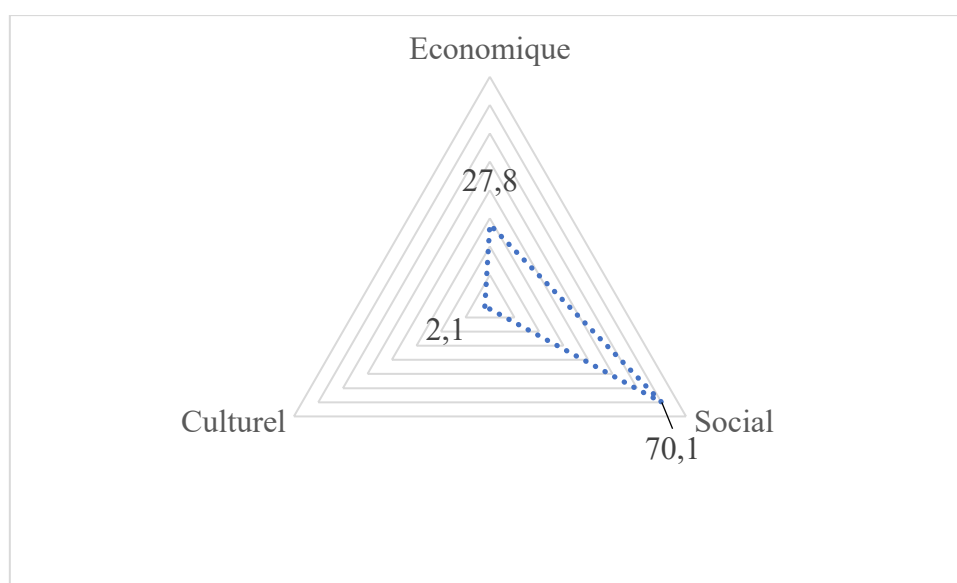


Figure 13 : Retombés de l'utilisation du bois de Mangrove

Au plan économique, dans la cuisine, généralement en période de grande consommation moyenne, les ménages utilisent 3 tas de bois pour la combustion journalière et chaque tas est vendu à 100 FCFA ; soit 109500 FCFA utilisé annuellement pour assurer les usages domestiques dans chaque ménage. Le bois de mangrove peut aussi être vendu à 4000 FCFA la stère. Il convient de déduire que dans les 08 villages enquêtés dans la commune, 8 322 000 FCFA est générée chaque année par la vente du bois de mangrove (Tableau 4).

Tableau 4 : Retombé de l'utilisation du bois de mangrove au plan économique

Villages	Nombre de ménage utilisant le bois de mangrove	Nombre de tas/j	Montant annuel (FCFA)
Baouth	10	30	1 095 000
Diamniadio	14	42	1 533 000
Djirnda	13	39	1 423 500
Fambine	15	45	1 642 500
Maya	6	18	657 000
Nghador	9	27	985 500
Rofangué	6	18	657 000
Vélingara	3	9	328 500
Total	76	228	8 322 000

3.1.5 Utilisation du bois de mangrove dans le fumage de l'ethmalose

Dans la commune de Djirnda, le fumage du poisson représente non seulement une méthode traditionnelle de conservation, mais aussi une activité génératrice de revenus significative.

Il existe, de ce fait, des fours dans presque tous les villages à l'exception de Baout et Maya. Cependant, seuls les fours des villages de Fambine et Nghador sont fonctionnels. Tous les fours fonctionnels sont des fours traditionnels et sont au nombre de 10. Les 08 fours se trouvent à Nghador et les deux autres à Fambine. Ces fours sont tous gérés par les « soussous » (étrangers guinéens) qui sont les propriétaires et les ressources humaines sont généralement familiales et issues de la communauté.

Un four à poisson traditionnel est conçu pour fumer le poisson et présente des caractéristiques de fonctionnement spécifiques. Il mesure 25 mètres de longueur, 1,20 mètre de largeur et 0,95 mètre de hauteur. Une seule étagère permet de disposer le poisson pendant le fumage. Le four utilise une méthode de fumage « ouverte », ce qui signifie qu'il n'est pas entièrement fermé, ce qui permet probablement une meilleure ventilation. Sa capacité est de 1500 kg de poisson frais, soit l'équivalent de 30 casiers appelés localement « *coopé* », chaque casier de poisson frais pesant 50 kg. De cette quantité de poisson frais, le rendement attendu est de 240 kg de poisson fumé fini issu d'un cumul de plusieurs casiers finis de 8 kg chacun (240/8). Pour alimenter le processus de fumage, le four nécessite 2 stères de bois de mangrove, chaque stère ayant un volume de 0,75 mètre cube.

3.1.6 Évaluation des intrants et des produits liés au fumage du poisson

L'étude montre que dans la commune de Djirnda, du fait de la rareté de la ressource, la majorité des fumeurs de poissons enquêtés affirme avoir utilisé 30 à 40 « *coopés* » de poissons frais par mois. En moyenne, 35 « *coopés* » par mois correspondent à 1750 kg de poissons frais. Annuellement dans chaque four, 21000 kg de poissons frais sont pêchés et destinés à l'activité du fumage de l'ethmalose.

Pour les 10 fours fonctionnels recensés dans la commune, 210 tonnes poissons frais sont pêchés. Au total 33600 kg de poissons finis « *Kéthiakh* » est obtenus chaque année ; soit 3360 kg de poisson fumé par four.

Il ressort de l'étude que les quantités obtenues évaluées en fonction des quantités moyennes de poissons fumés montrent que sur une durée de 06 mois les 10 fumoirs en activité ont consommé en moyenne 600 stères de bois de mangroves pour transformer 210 tonnes poissons frais. La consommation moyenne annuelle étant de 60 stères de bois de mangrove par fumage. Le volume moyen d'un stère étant 0,75 m³, la consommation moyenne annuelle est estimée à 450 m³.

3.1.7 Revenus tirés de l'activité du fumage

Chaque année, dans les 10 fours en activité, 4200 casiers (*coopés*) de poissons frais sont destinés à l'activité du fumage de l'ethmalose. Sachant que le casier est vendu à 3500 FCFA, la dépense totale annuelle pour l'achat de poissons frais est de 14 700 000 FCFA (soit 1 470 000 FCFA par four de fumage).

Les populations collectent le bois de mangrove et cèdent les charges de pirogue entre 15 000 et 55 000 FCFA en fonction de la capacité de charge pouvant varier entre 4 et 12 stères. La quittance pour l'autorisation de coupe de bois morts est fixée entre 5000 et 10 000 FCFA en fonction de la taille de la pirogue.

Après fumage, le kg de poisson fini « *Kéthiakh* » (Figure 11) est vendu entre 850 et 1000 FCFA soit 925 FCFA la moyenne. Au total 31 080 000 FCFA est généré chaque année dans le fumage.

Les résidus de l'ethmalose (Figure 14) sont mis dans des sacs et vendu aux éleveurs à raison de 5000 FCFA le sac. En effet ces résidus servent à nourrir les animaux (ovins, bovins et caprins). Cependant, une fois la décomposition des résidus de l'ethmalose, les agriculteurs l'utilisent dans leurs champs comme engrais pour améliorer la fertilité du sol.



Figure 14 : Le poisson fini « *Kéthiakh* » et les résidus de l'ethmalose

Le poisson fumé est destiné en grande partie (63%) à l'exportation vers les pays de la sous-région (Figure 15). Vers les pays de la sous-région, les pays d'accueil sont la Guinée Conakry à 72%, la Guinée Bissau à 21% et le Mali à 7%. Les 22% de ce produit sont écoulés dans les marchés locaux du département. Seulement 11% de la production est autoconsommé par les ménages des producteurs.

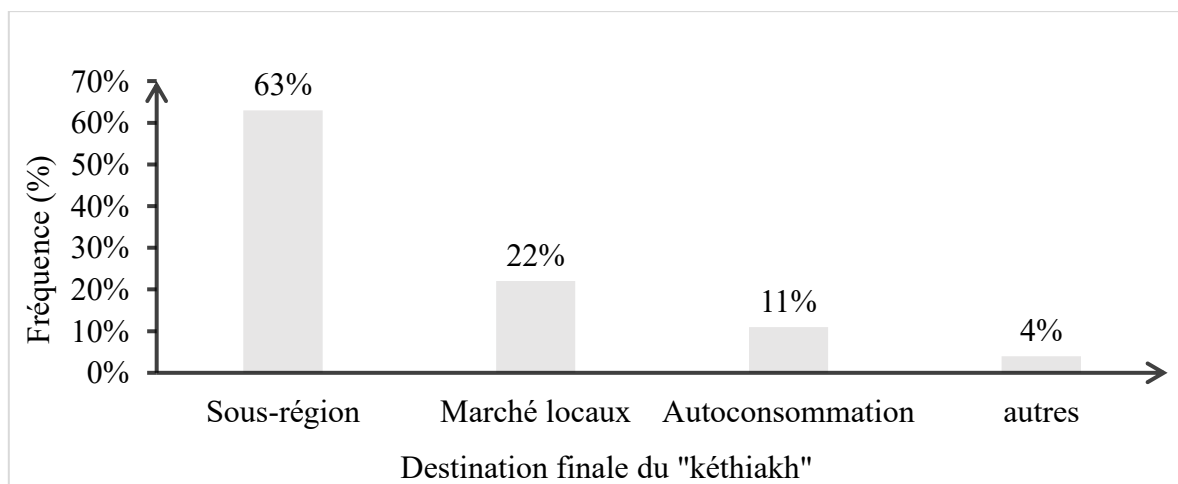


Figure 15 : Destination finale du *Kéthiakh* (poisson fini)

La pêche est une activité principalement menée par les hommes, avec des ventes rapportant 3500 FCFA par casier comme unité de mesure (Tableau 5). Pour le débarquement, les hommes et les femmes sont impliqués, avec une taxe de 100 FCFA par bassine de 29 Kg. L'approvisionnement en bois est assuré par les pêcheurs et les femmes du village. Le prix d'une charge de pirogue de bois varie entre 15 000 et 60 000 FCFA, tandis qu'un stère de bois coûte 3000 FCFA.

En ce qui concerne le fumage ou la cuisson, un four traditionnel a une capacité de 2 casiers (*coopés*) par mètre carré, avec une efficacité de 1 stère de bois pour 15 *coopés*. Le coût de production pour cette étape est de 90 000 FCFA. Le décorticage est effectué par les femmes, avec une taxe de 100 FCFA par bassine de 29 Kg. L'emballage est sous la responsabilité des hommes, avec une taxe de 200 FCFA par caisse.

Le transport fluvial coûte 500 F CFA par carton, tandis que le transport terrestre plus cher, s'élève à 2500 FCFA par carton. Enfin, la commercialisation est assurée par des vendeurs appelés localement "fumeurs". Le prix local du produit varie de 800 à 1000 FCFA le Kg, et le prix dans les pays de la sous-région, notamment en Guinée, atteint 1800 FCFA le Kg.

Tableau 5 : Chaine de valeur de la filière de fumage de poisson

<ul style="list-style-type: none"> • Pêche : 	<ul style="list-style-type: none"> • Pêcheurs : Hommes • Ventes : 3500 FCFA la caisse « coopé »
<ul style="list-style-type: none"> • Débarquement : 	<ul style="list-style-type: none"> • Hommes et Femmes • 100 FCFA par bassine de 29 Kg
<ul style="list-style-type: none"> • Approvisionnement en bois : 	<ul style="list-style-type: none"> • Vendeur de bois : Pêcheurs et Femmes du village • Prix d'une charge de pirogue de bois : Varie de 15 000 à 55 000 FCA • Prix d'un stère de bois : 3000 FCFA
<ul style="list-style-type: none"> • Fumage ou Cuisson : 	<ul style="list-style-type: none"> • Four traditionnel : Capacité : 2 caisses « coopés » /m² • Efficacité : 1 stère pour 15 caisses « coopés » • Coût de production : 90 000 FCFA
<ul style="list-style-type: none"> • Décorticage : 	<ul style="list-style-type: none"> • Décortiqueuse : Femmes • Taxe : 100 FCFA par bassine de 29 Kg
<ul style="list-style-type: none"> • Emballage : 	<ul style="list-style-type: none"> • Hommes • Taxe : 200 FCFA par caisse
<ul style="list-style-type: none"> • Transport : 	<ul style="list-style-type: none"> • Transport fluvial : 500 FCFA le carton emballé • Transport terrestre : 2 500 FCFA le carton emballé
<ul style="list-style-type: none"> • Commercialisation : 	<ul style="list-style-type: none"> • Vendeurs : Fumeurs • Prix local : 800 à 1000 FCFA le Kg • Prix dans les pays de la sous-région notamment en Guinée : 1800 FCFA le Kg

3.1.8 Évaluation écologique du bois de mangrove

Le Tableau 6 montre l'estimation moyenne journalière de la biomasse, du stock de carbone et du carbone libéré en fonction des villages. Une évolution moyenne de ces paramètres avec une différence très hautement significative entre les villages a été notée ($p=6,55e^{-4}$). Comparées aux autres villages, les plus grandes moyennes ont été obtenues avec les villages de Nghador et de Rofangué avec respectivement $30,48 \text{ KgCO}_2/\text{j} \pm 6,76 \text{ KgCO}_2/\text{j}$ et $22,89 \text{ KgCO}_2/\text{j} \pm 4,1 \text{ KgCO}_2/\text{j}$ pour ce qui est du carbone libéré (CO_2 gazeux). La plus faible moyenne du carbone libéré $8,40 \text{ KgCO}_2/\text{j} \pm 1,15 \text{ KgCO}_2/\text{j}$ a été observée avec le village de Djirnda chef lieux communal.

Tableau 6 : Estimation moyenne journalière de la biomasse et du carbone du bois d'énergie en fonction des villages

Villages	Biomasse (KgMS/j)	Stock de carbone (KgC/j)	Carbone libéré (KgCO2/j)
Baout	9,89±2,35 bc	4,65±1,10 bc	17,06±4,05 bc
Diamniadio	8,32±1,11 bc	3,91±0,52 bc	14,36±1,91 bc
Djirnda	4,87±0,67 c	2,29±0,31 c	8,40±1,15 c
Fambine	5,35±0,66 c	2,51±0,31 c	9,22±1,14 c
Maya	10,59±2,14 bc	4,98±1,01 bc	18,27±3,69 bc
Nghador	17,67±3,92 a	8,31±1,84 a	30,48±6,76 a
Rofangué	13,27±2,41 ab	6,24±1,13 ab	22,89±4,16 ab
Vélingara	7,24±0,91 c	3,40±0,43 c	12,48±1,57 c
Moyenne	9,65	4,54	16,65

P-value : $6,55e^{-4}$; *Significativité* : Très hautement significatif

La biomasse du stock de carbone et du carbone libéré en fonction du type de repas (petit-déjeuner, déjeuner et dîner) est consigné dans la Figure 16. Il ressort de l'analyse de cette figure qu'une différence très hautement significative entre ces repas a été notée ($p = 6,62e^{-11}$). La biomasse, le stock de carbone de même que le carbone libéré sont dans un ordre respectif décroissant lors des préparations du déjeuner, du dîner et du petit-déjeuner.

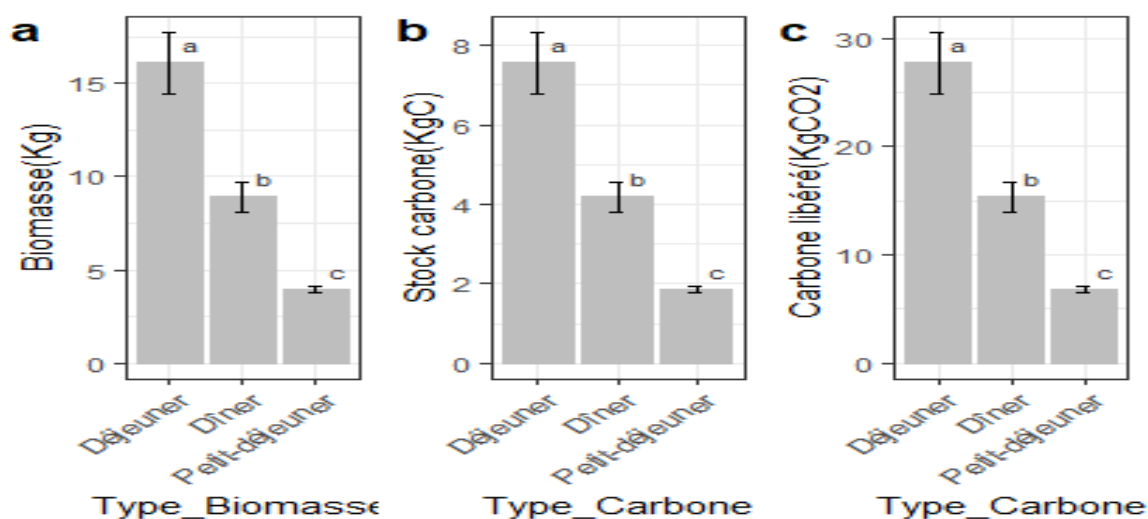


Figure 16 : Estimation moyenne journalière de la biomasse et du carbone en fonction du type de repas

L'estimation moyenne journalière de la biomasse, du stock de carbone et du carbone libéré selon la hauteur de la découpe (à la base, à mi-longueur et au fin bout) est consignée dans le Tableau 7. Aucune différence significative n'a été notée entre ces différents niveaux de coupe ($p=0,996$). En termes de

valeur absolue les plus grandes moyennes sont d'ordres décroissantes de la base vers la fin bout du fagot.

Tableau 7 : Biomasse et carbone du bois de mangrove à hauteur de découpe fixée

Hauteur de découpe	Biomasse (KgMS/j)	Stock de carbone (KgC/j)	Carbone libéré (KgC02/j)
A la basse	9,74±1,49 a	4,58±0,70 a	16,81±2,59 a
A mi-longueur	9,55±1,46 a	4,49±0,69 a	16,48±2,52 a
Au fin bout	9,65±1,47 a	4,54±0,69 a	16,65±2,53 a
Moyenne	9,65	4,54	16,65
P-value : 0,996.		Significativité : Pas d'effet significatif	

L'estimation moyenne mensuelle de la biomasse, du stock de carbone et du carbone libéré en fonction des villages et de la hauteur de découpe pour le fumage de l'ethmalose est représenté dans le Tableau 8. Le classement suivant par niveau de coupe peut être établi : quantité à la base > quantité à mi-longueur > quantité au fin bout tandis que dans le village de Fambine le classement suivant par niveau de coupe peut être établi : quantité à mi-longueur > quantité à la base > quantité au fin bout. Par ailleurs, le village de Nghador comparé au village de Fambine a enregistré les quantités les plus grandes en fonction de biomasse sèche, de carbone séquestré et de carbone libéré avec respectivement 985,41 KgMS/mois, 463,57 KgC/mois et 1701,44 KgCO₂/mois.

Tableau 8 : Estimation moyenne mensuelle de la biomasse et du carbone du bois d'énergie en fonction des fours

Villages	Hauteurs de découpe	Biomasse (KgMS/mois)	Stock de carbone (KgC/mois)	Carbone libéré (KgC02/mois)
Nghador	A la basse	332,2	156,6	574,73
	A mi-longueur	328,55	154,38	566,71
	Au fin bout	324,66	152,59	560
Total		985,41	463,57	1701,44
Fambine	A la basse	166,13	78,08	286,56
	A mi-longueur	168,59	79,24	290,79
	Au fin bout	165,68	77,87	285,77
Total		500,40	235,19	863,12

Le tableau 9 présente les quantités de biomasse, le stock de carbone et le carbone libéré associées à différents usages. La biomasse totale utilisée s'élève à 271,43 tMS/an, reflétant la matière organique mobilisée pour ces usages. Le stock de carbone correspondant atteint 127,58 tC/an, ce qui indique la quantité de carbone contenue dans cette biomasse. Quant au carbone libéré, il est estimé à 468,23 tCO₂/an, représentant le volume de gaz à effet de serre susceptible d'être émis lors de l'utilisation de cette biomasse.

Tableau 9 : Biomasse et carbone du bois d'énergie dans la commune de Djirnda

Usages	Biomasse (tMS/an)	Stock de carbone (tC/an)	Carbone libéré (tCO ₂ /an)
Usages domestiques	253,60565	119,1944	437,4525
Fours	17,82372	8,38512	30,77472
Total	271,42937	127,57952	468,22722

3.1.9 Quantification de l'empreinte carbone liée à la combustion du bois de mangrove

La Figure 17 présente la régression linéaire indiquant la relation entre la biomasse utilisée (t) et la quantité de carbone rejetée suite à la combustion (tCO₂). Cette relation met en exergue une corrélation parfaitement linéaire. Le modèle de régression simple ainsi élaboré montre que la quantité de carbone rejetée à la suite de la combustion est directement proportionnelle à la biomasse, avec une équation allométrique de la forme :

$$\text{Quantité de carbone (tCO}_2\text{)} = 0,001621 \times \text{Biomasse (t)} + 6,368\text{e-}18 ; R^2=1$$

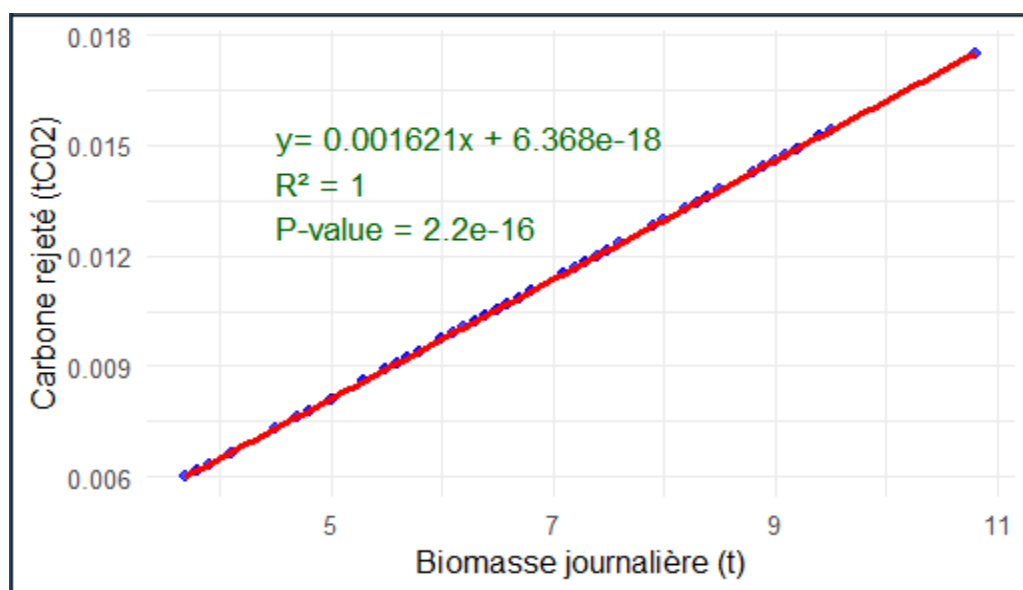


Figure 17 : Modèle d'estimation du carbone rejeté dans l'atmosphère

Le coefficient de détermination est égal à l'unité ($R^2 = 1$, ajusté = 1), ce qui signifie que 100% de la variable dépendante (CO_2 gazeux) est expliqué par la variable indépendante (Biomasse). La pente est hautement significative ($p\text{-value} = 2.2\text{e-}16 < 0,001$) et l'ordonnée à l'origine négligeable (6.368×10^{-18}). Ces résultats confirment l'existence d'un lien strictement proportionnel entre la biomasse de bois de mangrove et les émissions de carbone associées à sa combustion. Ainsi, le modèle obtenu constitue un outil robuste pour estimer les émissions de CO_2 à partir de la biomasse utilisée dans les villages de la commune. Il peut servir de modèle ou d'outil d'aménagement dans le cadre de l'évaluation du CO_2 de l'atmosphère provenant de la combustion du bois de mangrove ou de scénarios d'appréciation de l'empreinte écologique dans un contexte d'utilisation du bois de mangrove comme source d'énergie pour la cuisine ou le fumage du poisson.

3.1.10 Perceptions des acteurs sur la dynamique des peuplements de mangrove à Djirnda

Les témoignages recueillis lors des entretiens avec les habitants locaux ont permis de reconstituer une partie de l'histoire de la mangrove de la commune de Djirnda. En effet, selon certains acteurs, cette mangrove était très dense. Elle était un véritable habitat pour de nombreuses espèces animales et végétales. Jadis, les activités principales des populations étaient l'exploitation du bois (37,2%), la pêche 57,8%) et l'extraction des fruits de mer 5% (huîtres, arches, cymbiums, ...) comme consigné dans la Figure 18.

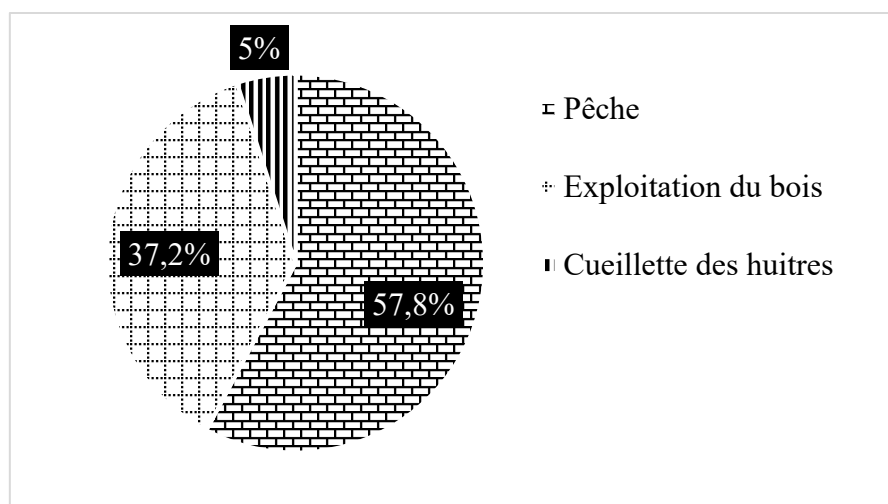


Figure 18 : Activités au sein de la mangrove

3.1.10.1 Période de dynamique régressive de la mangrove

Une régression des surfaces de mangrove a été observée (Figure 19). 54,7% des enquêtés estiment qu'elle a eu lieu durant les années 1970 et 1980. Par ailleurs, 45,3% des répondants affirment que cette diminution s'est encore notée depuis le début de l'activité de fumage de l'ethmalose dans la commune de 2005 à 2007.

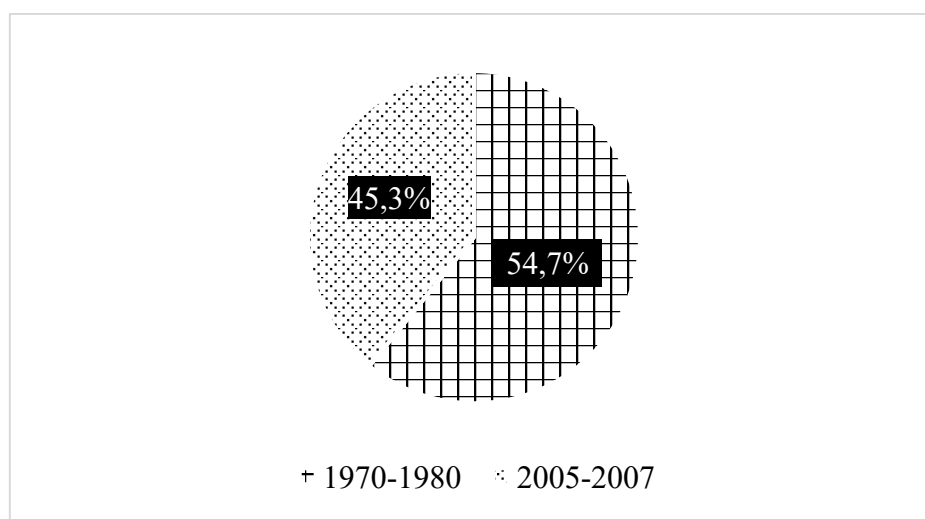


Figure 19 : Dates de début de régression de la mangrove de Djirnda

Selon la population de la commune de Djirnda, les causes de dégradation de la mangrove sont d'ordre naturel et anthropique au cours des années 1970-1980. Selon 71,7% des répondants, les causes naturelles sont entre autres la baisse de la pluviométrie, l'ensablement des vasières et la salinité des eaux de surface. Par contre pour 28,3% des enquêtés, les causes anthropiques se résument essentiellement à l'exploitation du bois de mangrove par les populations (Figure 20). Parmi les causes naturelles, 42,30% des répondants affirment que la dégradation de la mangrove est due à la sécheresse. Par ailleurs, 24,54% des répondants affirment que la salinité fait partie des facteurs de dégradation alors que l'ensablement compte pour 4,86% dans la dégradation des forêts de mangrove.

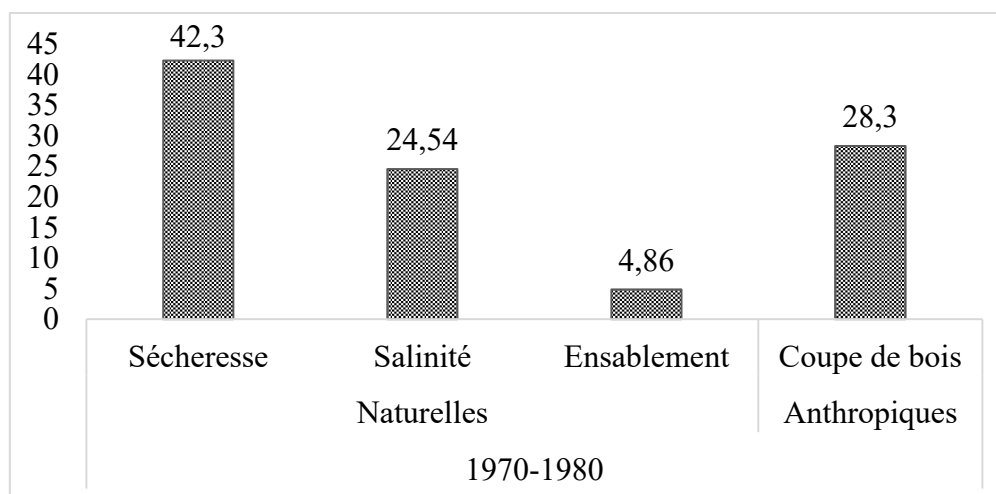


Figure 20 : Causes de régression de la mangrove 1970-1980

Pour ce qui concerne les années 2000, la majorité (83,8%) des répondants affirment que les causes de dégradation de la mangrove sont purement d'ordre anthropiques (Figure 21). Elles sont liées à la coupe du bois de mangrove destiné au combustible pour les ménages et les fours pour la transformation de l'ethmalose.

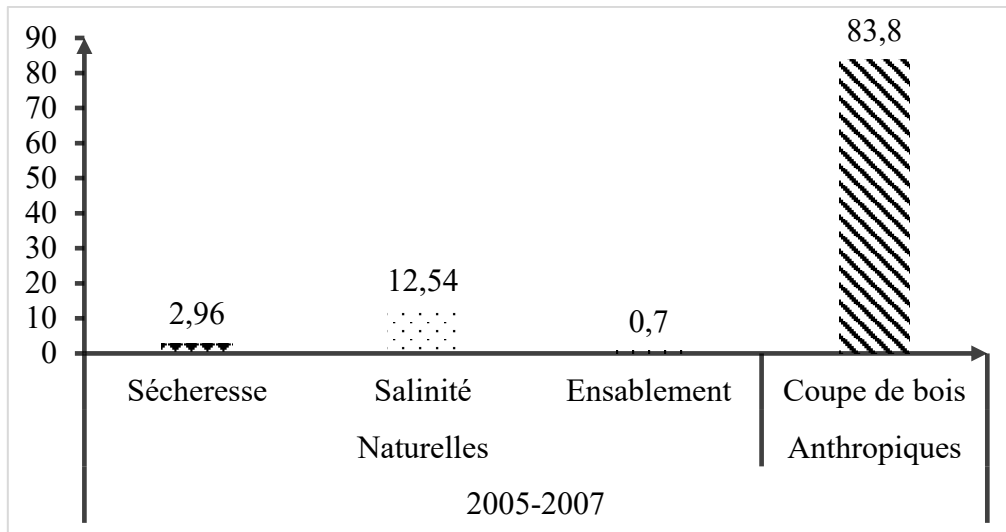


Figure 21 : Causes de régression de la mangrove 2005-2007

3.1.10.2 Période de dynamique progressive de la mangrove

Selon 64,80% des répondants, les superficies de mangrove ont connu une augmentation durant la période comprise entre les années 1990 et 2000 (Figure 22). 35,20% des enquêtés pensent que cette mangrove a aussi augmenté de superficies 5 à 7 ans après la création de l'AMPG en 2014.

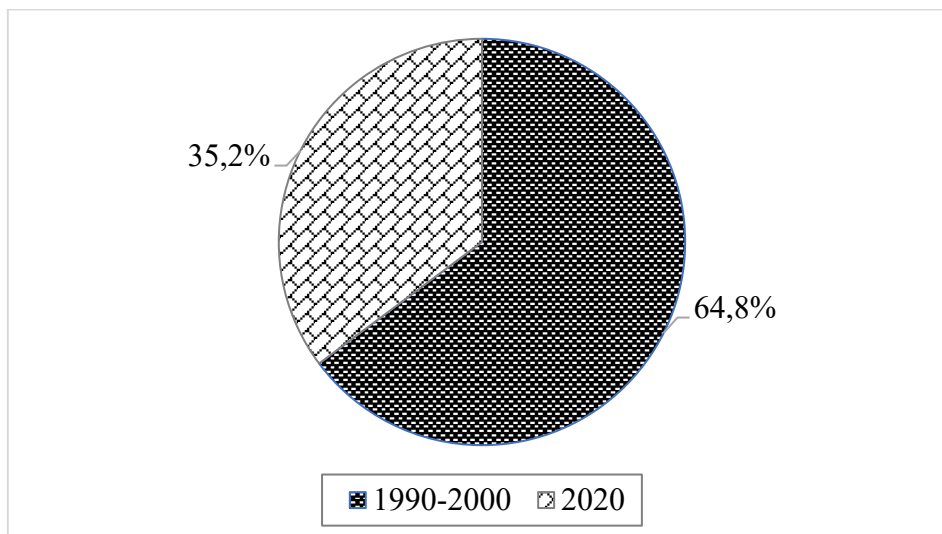


Figure 22 : Dates de début de progression de la mangrove de Djirinda

En ce qui concerne les causes de cette dynamique progressive, certains acteurs ont mis l'accent sur les activités anthropiques qui sont entre autres les campagnes de reboisement et la réglementation de la gestion des mangroves (Figure 23). Quant aux autres enquêtés, les causes se résument à l'abondance des pluies et à la régénération naturelle des palétuviers.

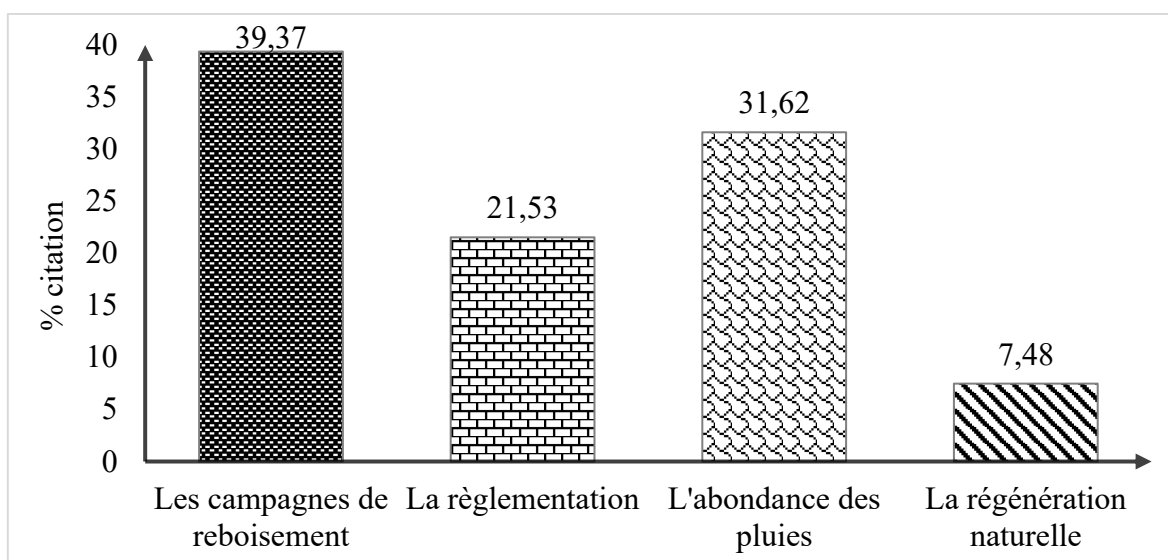


Figure 23 : Facteurs de la dynamique progressive de la mangrove de Dzirnda

3.1.11 Conséquences du fumage du poisson sur la mangrove

Selon la majorité des répondants (67,6%), la pratique du fumage d'ethmalose entraîne de nombreux effets négatifs marqués par des aspects tels que l'évolution des formations ligneuses et des espèces fauniques (Figure 24).

Par contre 32,4% des enquêtés affirment que cette activité est perçue comme ayant des effets positifs sur la mangrove locale. En plus d'améliorer les revenus des ménages, cette activité contribue à la régénération de la forêt de mangrove, car la collecte de bois mort peut être considérée comme une forme de traitement sylvicole (entretien forestier).

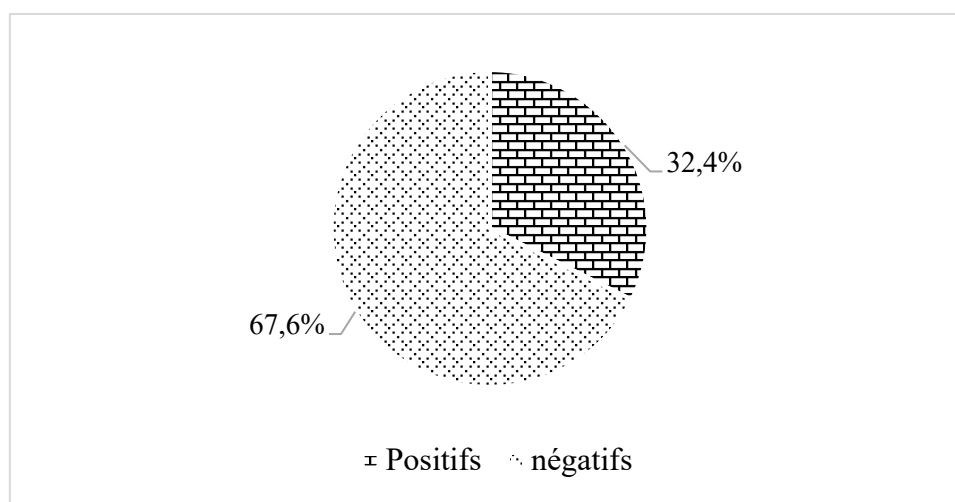


Figure 24 : Effet du fumage sur la dynamique de la mangrove

La majorité des répondants (67,6%) déclarent que la mangrove de Dzirnda était peuplée par plusieurs espèces réparties en trois familles que sont les *Rhizophoraceae*, les *Acantaceae* et les *Combretaceae*

mais présentement ils ne rencontrent que les espèces du genre *Rhizophora* et l'espèce *Avicennia germinans*). La disparition des combrétacées dans certaines zones est désormais une réalité effective.

La biodiversité faunique a connu une évolution significative ces dernières années, influencée par une combinaison de facteurs naturels et d'activités humaines. Cette évolution se manifeste principalement par la réduction de l'habitat naturel de la faune et la régression progressive de la végétation. L'avifaune est réduite à la présence de quelques oiseaux marins notamment les cormorans, les sternes et quelques anatidés. Les espèces halieutiques en l'occurrence les poissons sont devenus rares dans la zone poussant ainsi certains exploitants à aller dans d'autres communes environnantes pour la campagne de fumage de l'ethmalose.

3.1.12 Perceptions des populations sur la création de l'AMPG

La création de l'Aire Marine Protégée de Gandoul (AMPG) est le fruit d'une démarche locale visant à assurer la protection de cette zone. Les résultats de l'enquête montrent que 91,4% des enquêtés acceptent la création de l'AMPG (Figure 25).

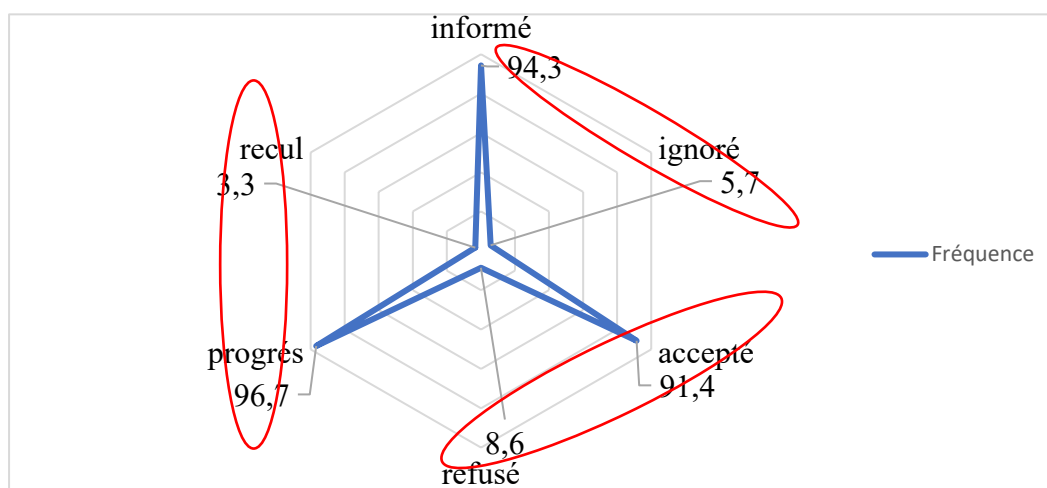


Figure 25 : Perception des populations sur la création de l'AMPG

D'après ces acteurs, la normalisation de la pression sur les ressources, la conservation, le renforcement des compétences, l'appui technique et la sensibilisation sont des éléments qui motivent leur acceptation sur la création de l'AMPG. Les 8,6% qui n'ont pas approuvé sa mise en place mettent en avant un manque de clarté et l'absence de participation de certains acteurs locaux lors de sa conception. La majorité des personnes interrogées (96,7%) considère l'Aire Marine Protégée comme un facteur de développement pour la région. Les données révèlent également une forte connaissance de l'AMP au sein de la population, puisque 94,3% des répondants en sont informés, tandis qu'une faible proportion (5,7%) ne connaît pas cette aire de protection.

Les résultats de l'enquête révèlent qu'ils n'existent quasiment pas de conflits (98,3%) entre les gestionnaires de l'AMP et la population locale notamment les pêcheurs et les fumeurs. Cependant 1,7% de nos répondants précisent qu'il existe des conflits dus au manque de compréhension sur la réglementation de la pêche et de la coupe de bois.

Avant la mise en place de l'AMPG, le bois frais de mangrove était exploité selon 89,9% des enquêtés. Il était peu exploité selon 8,4% et pas exploité pour 1,7% de l'échantillon (Figure 26a). Par contre, après la mise en place de l'AMPG, 0,7% des répondants affirment que le bois frais de mangrove était exploité. Ceux qui pensent que le bois frais de mangrove était peu exploité représentent 4,5% des enquêtés et le reste de l'échantillon 94,8% a estimé que le bois frais de mangrove n'est pas exploité par les communautés (26b).

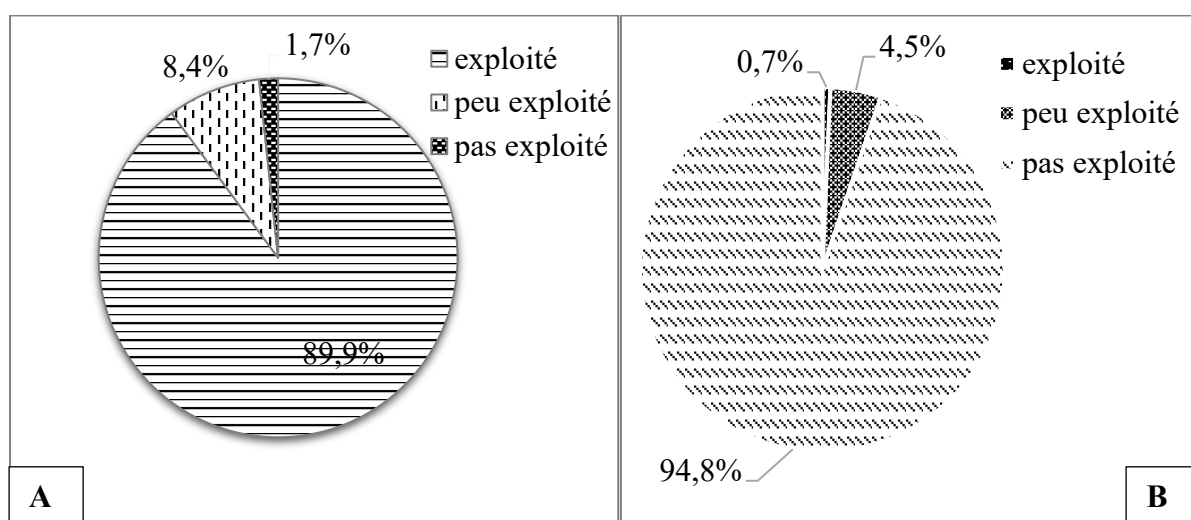


Figure 26 : Perceptions de l'exploitation du bois frais avant (A) et après (B) AMPG

Les résultats de l'enquête montrent que la mise en place de l'AMPG a permis de résoudre le problème de l'exploitation abusive du bois frais de mangrove selon 92,3% des répondants (Figure 27). Cependant, 7,7% ont affirmés que la mise en place de l'AMP n'a toujours pas réglé le problème de l'exploitation du bois frais de mangrove à cause de la poursuite de l'activité de fumage dans la zone.

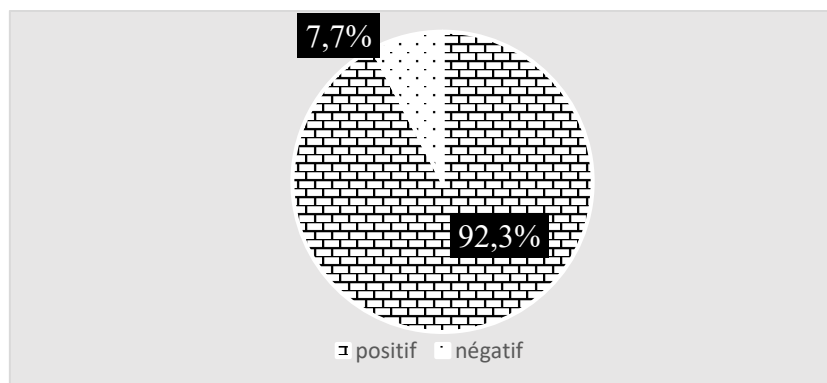


Figure 27 : Impact de l'AMP sur l'exploitation du bois de mangrove

Parmi les enquêtés, 96,8% pensent que la mise en place de l'AMPG est un moyen de gestion durable des ressources de la mangrove contre 3,2% (Tableau 10). De plus, 93% des enquêtés affirment que la gestion de l'AMP est participative contre 7% qui soutiennent le contraire. Les sanctions sont bien appliquées en cas d'infraction selon 98,3% de l'échantillon avec un témoignage de cas de sanction à hauteur de 64% des enquêtés.

Les résultats de l'enquête révèlent que la confiscation de matériel est la méthode coercitive la plus appliquée (97,1%), suivi du paiement d'une amende pour 35%, puis la prison qui représente 11% et en fin 1,4% des répondants pour la suspension de l'accès aux ressources. Parmi les enquêtés, 95,3% affirment que l'AMPG est un moyen de restauration et de gestion durable des stocks de la biomasse ligneuse de la mangrove dans la commune.

Tableau 10 : Stratégies de gestion de l'AMPG

Stratégies/Moyens de gestion	Avis du répondant			
	Oui		Non	
	Nombre d'observation	Fréquence (en%)	Nombre d'observation	Fréquence (en%)
AMPG comme moyen de gestion durable des ressources	241	96,8	8	3,2
La gestion participative de l'AMPG	232	93	17	7
Application des sanctions en cas d'infraction	245	98,3	4	1,7
Témoignage d'un cas de sanction	159	64	90	36
Confiscation de matériel	242	97,1	7	2,9
Paiement d'une amende	87	35	162	65
Prison	27	11	222	89
Suspension de l'accès aux ressources	3	1,4	246	98,6

3.2 Discussion

Cette discussion vise à expliciter les principaux résultats de cette étude pour mieux aider à la compréhension de l'aspect écologique et socio-économique de la biomasse ligneuse de la mangrove.

3.2.1 Services de l'écosystème mangrove et usage du bois

L'étude a révélé trois types de services écosystémiques. Parmi eux, le service d'approvisionnement est le plus cité. Ceci pourrait s'expliquer par les nombreuses ressources dont dispose la mangrove et qui peuvent être utilisées par la population côtière. Au nombre de ces ressources, le bois de mangrove est

très apprécié. Selon Diop (1990), les sociétés traditionnelles qui ont occupé de manière très discontinue ces domaines littoraux depuis le 16^{ième} siècle, ont toujours utilisé la mangrove comme milieu d'approvisionnement en bois (source d'énergie, construction d'ouvrage...). Le bois d'énergie est fondamental pour les populations locales (Camara et *al.*, 2017). C'est ce que témoigne Sambou et *al.* (2019), pour qui, le bois, principal produit issu de l'approvisionnement en zone de mangrove est utilisé principalement sous forme de combustible comme source d'énergie. Ces conclusions confirment les travaux d'Ecoutin (1999) et de Ndour (2005), qui ont documenté les multiples utilisations du bois de mangrove. Ce bois sert notamment à la confection de toitures de cases, comme étau dans le bâtiment, et comme bois de chauffe. De plus, il est essentiel pour la transformation des coquilles de mollusques en chaux, elle-même employée dans la construction d'habitations ou pour remblayer des zones marécageuses en vue d'étendre l'habitat. L'utilisation massive du bois de mangrove est directement liée à l'exploitation des mollusques, qui est la seconde activité principale de ces communautés après la pêche. Cette activité exige d'importantes quantités de bois comme combustible pour la cuisson des mollusques (huîtres, coques) et le fumage de l'ethmalose. En effet, le bois (bûches ou charbon) demeure la principale source d'énergie domestique pour les ménages côtiers. (Sarr et *al.* 2013).

3.2.2 États du bois de mangrove et quantités prélevées

Dans la commune de Djirnda, les populations ont affirmé que le bois mort de mangrove est exploité et destiné à la cuisine dans les ménages et/ou au fumage de l'ethmalose dans les fours. Ce qui fait que la consommation annuelle de bois est relativement élevée mettant en évidence une forte dépendance des ménages de la commune de Djirnda vis-à-vis de cette ressource comme principale source d'énergie domestique. Cette dépendance, déjà observée dans le Delta du Saloum par Diouf (2013), s'explique par l'absence d'alternatives énergétiques et par la proximité des peuplements de mangrove. Dans cette dépendance, certains villages comme Fambine, Maya et Vélingara sont plus consommateurs que les autres. Ces disparités constatées entre ces villages traduisent une variabilité liée à la taille des ménages, aux pratiques culinaires et aux moyens d'accès à la ressource. Ces différences corroborent les observations de Faye et *al.* (2019), selon lesquelles l'exploitation du bois de chauffe se concentre souvent dans certaines zones, ce qui accentue la pression sur l'écosystème. A en croire à ADG (2011), la quantité de bois consommée chaque année est importante comparée à la taille des zones de mangroves proches des villages de la commune de Djirnda. Par ailleurs, les résultats ont montré que la quantité de bois prélevée dans les mangroves et destiné au fumage est plus importante que celle destinée au ménage. Selon la même source, le fumage de poisson dans la commune de Djirnda constitue 57% de la consommation annuelle de bois de mangrove. Ces résultats sont en phase avec les conclusions de l'étude de Ndiongue (2003), qui a mis en évidence une consommation de bois pouvant

atteindre 1170 tonnes par campagne pour les activités de fumage. À Kafountine, dans le sud du Sénégal, le fumage du poisson met en péril les réserves forestières de la commune, incluant la mangrove, à cause de l'énorme quantité de bois nécessaire à cette pratique (TRT Africa, 2024). Une étude menée par l'ONG Enda Energie (2020) révèle que les fours traditionnels utilisés pour le fumage du poisson à Kafountine consomment au moins plus de 70 tonnes de bois par jour. Une étude de la FAO (2006) en Basse Casamance mentionne également le fumage de poisson parmi les activités artisanales contribuant au déboisement, bien que la consommation des ménages pour la cuisine soit identifiée comme plus importante dans le cas étudié.

3.2.3 Importance socio-économique du bois de mangrove

Les riverains de la mangrove utilisent la biomasse ligneuse à Djirnda comme bois de chauffe pour la cuisine et comme source d'énergie pour la transformation du poisson et des mollusques. Les résultats ont montré que le bois de mangrove est en grande partie utilisé dans la combustion. Ces résultats corroborent ceux de la JICA (2005) qui a montré que malgré l'interdiction de la coupe de palétuviers sur pied dans la zone, les populations exploitent en réalité du bois de mangrove comme bois de chauffe destiné aux ménages et aux fours. Le bois de palétuvier constitue une source de combustible ligneux significative, ce qui justifie l'exploitation diversifiée des espèces de mangrove à des fins de cuisson. (Diédhiou et *al.*, 2024). Sur le plan économique, les résultats ont montré qu'une vingtaine de millions de FCFA est générée chaque année dans la vente du bois de mangrove dans la commune. Ces résultats sont en phase avec ceux de Rogombe et *al.* (2022) qui ont trouvé que la vente de bois de mangrove comme bois de chauffe pour la cuisine, mais aussi comme bois d'énergie pour fumer le poisson et les mollusques, bien que parfois illégale et non durable, constitue une source de revenus pour les communautés. Les mangroves constituent des zones cruciales de reproduction et de croissance pour de nombreuses espèces aquatiques comme les poissons, crustacés et mollusques. Elles sont ainsi fondamentales pour le soutien des activités de pêche, d'ostréiculture et de récolte de coquillages, lesquelles génèrent des revenus et des emplois essentiels, en particulier pour les femmes (UICN, 2010). La transformation des ressources halieutiques (fumage, conditionnement...) est également une source d'activité économique liée à la mangrove. Selon Nunoo et *al.* (2009) et Asiedu et *al.* (2022), compte tenu de son apport significatif à l'économie des nations ouest-africaines, la transformation artisanale des produits halieutiques représente une composante structurelle du secteur de la pêche. Il est donc nécessaire de mettre en place des mécanismes d'encadrement et de développement pour optimiser sa contribution.

3.2.4 Importance écologique du bois de mangrove

Sur le plan écologique, cette étude a permis de développer une équation allométrique pertinente pour évaluer les émissions locales de CO₂ issues de la combustion du bois de mangrove. La relation linéaire parfaite ($R^2 = 1$) établie entre la biomasse utilisée et le carbone émis confirme la précision de l'ajustement. Il suffit à l'aide de cette régression de connaître la quantité de bois consommée pour déterminer l'empreinte carbone dans la commune. Cette équation allométrique représente donc un outil fiable permettant d'estimer les émissions de CO₂ des ménages et d'orienter la prise de décision de l'état et de ses partenaires au développement dans la définition des stratégies de gestion durable des écosystèmes de mangrove. Nos résultats s'inscrivent dans la continuité des travaux d'Alongi (2020), qui ont également démontré l'efficacité des équations allométriques pour estimer les flux de carbone des écosystèmes de mangrove des régions tropicales et subtropicales du globe. Notre approche pourrait donc être intégrée aux évaluations de carbone locaux, renforçant ainsi la capacité à suivre les émissions de carbone en accord avec les directives internationales du GIEC (2019). Ces directives visent à affiner les méthodologies d'évaluation nationale et à améliorer la transparence des rapports sur les émissions de CO₂, une étape cruciale pour le suivi des engagements internationaux relatifs à l'Accord de Paris.

Toutefois, la contribution de la mangrove au cycle du carbone dépasse la seule dimension énergétique. Les inventaires biométriques sur le bois de mangrove ont montré que 127,58 t de carbone par année séquestré par la forêt de mangrove est mobilisé lors de la transformation du poisson et de la cuisine dans les ménages de la commune de Djirnda. En outre, Ces écosystèmes, en tant que puits de carbone dits de « carbone bleu », jouent un rôle essentiel dans l'atténuation des changements climatiques (Donato et al., 2011 ; Taillardat et al., 2018). En effet, au cours de la photosynthèse, comme toutes les autres formations végétales, les mangroves séquestrent du carbone et libèrent de l'oxygène indispensable au règne animal (Nour et al., 2013). À cet égard l'étude de Deugué-Namboma (2008) et celle de Manga (2022) respectivement sur la séquestration du carbone dans les plantations de mangrove du Delta du Saloum et de la Casamance sont particulièrement pertinente car elles ont déjà prouvé leur rôle dans le stockage de carbone. Encore mieux, les formations naturelles de mangrove de Kawawana séquestrent 1 092,90 tC/ha selon Diédhiou et al. (2025).

Cependant, l'exploitation non durable du bois de chauffe induit donc une double perte : celle de la satisfaction des besoins énergétique des ménages et celle de la fonction écologique de séquestration. Cette dualité conflictuelle est souvent exacerbée par la croissance démographique et l'accroissement des besoins alimentaires locaux, comme l'ont souligné Sylla et al. (2019).

Ces résultats soulèvent des enjeux majeurs en matière de gestion durable des mangroves de la commune de Djirnda. Si des alternatives énergétiques (gaz butane, biogaz, foyers améliorés) ne sont pas rapidement adoptées, cette exploitation non contrôlée pourrait conduire à une gestion non durable

de la mangrove. L'hétérogénéité observée entre les villages dans la consommation de bois plaide pour une approche différenciée dans les stratégies de gestion des ressources de mangrove. Certaines localités nécessitent des mesures prioritaires de sensibilisation et d'appui (Maya, Vélingara et Fambine) du fait de leur forte dépendance au bois de mangrove, alors que d'autres pourraient servir de modèles de gestion participative (Baout, Diamniadio et Djirnda) à cause de la diversité d'acteurs intervenant dans la zone. Le rapport *Just Energy Transitions and Partnerships in Africa* (Sarr & Fall, 2022) souligne l'engagement national envers les foyers améliorés, le biogaz, et d'autres formes d'énergie propre dans les zones rurales comme voies de réduction de la dépendance à la biomasse ligneuse. Cet engagement montre l'intérêt d'investir rapidement dans les alternatives énergétiques dans les localités vulnérables mentionnées.

3.2.5 Perceptions de la population sur la gestion de l'AMPG

L'étude révèle une connaissance quasi unanime de l'Aire Marine Protégée du Gandoul (AMPG). Parmi les personnes interrogées, ceux qui sont autochtones sont majoritaire. La gestion participative et inclusive de l'AMPG est perçue par la majorité des répondants comme un facteur de développement local. De plus, les organisations locales jouent un rôle actif dans la gestion et la restauration des ressources, ce qui corrobore les observations de Diouf et *al.* (2022) concernant l'existence d'Organisations Communautaires de Base (OCB) impliquées dans la gestion des mangroves.

L'instauration de l'Aire Marine Protégée du Gandoul (AMPG) dans le département de Foundiougne a contribué à la réduction de la surexploitation des ligneux de mangrove. Cette observation est corroborée par une majorité des personnes interrogées, qui perçoivent l'AMPG comme un mécanisme efficace de restauration et de gestion durable de ces ressources. Cette amélioration s'explique par la réglementation de l'AMPG, qui interdit strictement, sauf dérogation exceptionnelle, tout prélèvement de bois à l'intérieur de la mangrove. Ces exceptions concernent uniquement le ramassage des palétuviers déjà morts. Cependant, il a été noté une pratique récurrente chez les femmes récoltant des huîtres : elles coupent les racines des palétuviers et emportent le bois encore vert pour le faire sécher en vue d'une utilisation ultérieure. Les enquêtées affirment que la création de l'AMPG a un impact positif sur la coupe de bois frais de mangrove. Ces résultats sont en phase avec le (code forestier, 2018) interdisant toute exploitation abusive du bois frais de mangrove sauf pour le droit d'usage (pharmaceutique, alimentaire et domestique) accordé uniquement dans le ramassage de bois mort.

3.2.6 Dynamique de la mangrove

Dans la commune de Djirnda, la dynamique de la mangrove est régressive pendant la période 1970-1980 et 2005-2007 à fin 2020. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que pour la première période des facteurs tels que la sécheresse, de la salinité des eaux, de l'ensablement des vasières, de la

surexploitation des ressources halieutiques et des coupes de bois ont été notés. Ceci corrobore les résultats de Dupuy et Verschuren (1982), sur les mangroves du Sénégal qui montrent que ces formations forestières jadis luxuriantes jusque dans les années 1980 ont amorcé depuis ces dernières années une dégradation graduelle plus prononcée d'amont en aval des cours d'eau. Ces mêmes résultats sont obtenus par Diop et *al.* (1997) ; Diaw (1997) et Ndour et *al.* (2012) qui ont montré que les principaux facteurs de dégradation de la mangrove sont des coupes abusives de bois frais, la salinité des eaux de mers due à la baisse de la pluviométrie, l'ensablement des vasières et la coupe des Rhizophores au cours de la cueillette des huitres. Pour la deuxième période, la régression de la mangrove est due principalement à l'activité du fumage de l'ethmalose dans la zone. En effet, l'arrivée des « *soussous* » a fait que le nombre de fours a considérablement augmenté. Cette activité est d'autant plus importante qu'elle a favorisé l'exploitation irrationnelle du bois de mangrove. Dans les villages de Djirnda, des réserves de bois de chauffe, en grande partie du bois de mangrove sont utilisés dans les fours (Diéye et *al.*, 2007).

Cependant, au cours des années 1990-2000 et après 2020, la dynamique de la mangrove est progressive. Les facteurs responsables de cette augmentation sont d'ordre naturel (retour de la pluviométrie) et anthropique sous l'influence des campagnes de reboisement et de la réglementation de la gestion de l'AMP. Les tendances évolutives mises en lumière par cette recherche rejoignent celles identifiées par divers auteurs dans le Delta du Saloum (Diéye, 2007 et Andrieu et *al.*, 2008) et celles observées dans l'estuaire de la Casamance par Moreau (1991), Sy et Dieng (2009) ainsi que Diéye et *al.* (2013).

La gestion de la mangrove a été efficace grâce à la sensibilisation, à la création de l'AMP et à la réglementation de l'accès aux ressources. À partir de l'an 2000, des stratégies de gestion de la mangrove ont été déployées, impliquant une synergie entre la population et un large éventail d'acteurs. Ces acteurs incluent des partenaires techniques et financiers (JICA, UICN, DEFCCS, WAAME, OCEANIUM, Projet Mangrove), des ONG, ainsi que les services techniques de l'État (Service des Eaux et Forêts). Ces stratégies, axées sur la sensibilisation et le reboisement, ont réussi à susciter une prise de conscience collective de l'importance de cet écosystème. Les manifestations tangibles de cette conscientisation comprennent, entre autres, la création d'une Aire Marine Protégée (AMP) et l'application stricte de l'interdiction de la coupe de bois dans les zones reboisées. Dans la lignée de ces observations, Kaly (2001) a également mis en lumière l'impact positif des stratégies de gestion au Sénégal, lesquelles ont permis d'éveiller la conscience de la population quant au rôle essentiel de l'écosystème mangrove.

CONCLUSION

Cette étude a mis en lumière la double dimension, socio-économique et écologique, de l'exploitation de la biomasse ligneuse de la mangrove de Djirnda. Les résultats confirment une forte dépendance des ménages à cette ressource, qui représente à la fois une source d'énergie essentielle pour la cuisine et la transformation de l'ethmalose, ainsi qu'un moyen de subsistance vital. Cette dépendance présente des disparités notables entre les villages, soulignant la complexité de l'enjeu local.

Sur le plan écologique, nos travaux ont permis de quantifier l'impact de cette utilisation sur le cycle du carbone. Le modèle de régression établi démontre une relation linéaire directe entre la biomasse consommée et la quantité de carbone émise. Cette modélisation, contribution majeure de notre étude, révèle l'urgence d'agir face à une double perte : la dégradation de la capacité de séquestration de carbone des mangroves, un écosystème crucial pour l'atténuation du changement climatique, et la mise en péril de la sécurité énergétique des communautés locales.

Malgré le rôle essentiel de l'Aire Marine Protégée de la Commune de Djirnda (AMPG) dans les efforts de restauration et de sensibilisation, la question de la conciliation entre les besoins des populations et la conservation de l'écosystème de mangrove demeure un défi persistant. La biomasse ligneuse constitue un point de friction central entre la conservation et la satisfaction des besoins quotidiens.

Cette étude ouvre plusieurs pistes pour de futures recherches afin d'affiner la compréhension des dynamiques socio-écologiques dans la région :

- évaluation des stratégies de conservation : Comment développer et évaluer des stratégies de conservation qui intègrent efficacement les facteurs écologiques et socio-économiques spécifiques aux contextes locaux ?
- alternatives à l'exploitation du bois : comment une communication renforcée sur la coupe du bois vert, combinée au développement de périmètres agroforestiers, pourrait-elle offrir des alternatives crédibles et durables au bois de palétuvier ?
- synergies socio-économiques : comment des activités génératrices de revenus, telles que l'apiculture ou la transformation de produits non ligneux, peuvent-elles être développées pour réduire la dépendance au bois et améliorer les moyens de subsistance des communautés ?

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ADG, 2011. Guide pratique à l'usage des communautés rurales du Delta du Saloum, Sénégal. Capitalisation de l'expérience de l'ONG ADG. Edition avril 2011, 92p

Alongi D. M. 2020. Carbon cycling and storage in mangrove forests. *Annual Review of Marine Science*, 12, 285–307.

Andrieu J., Alexandre F., Méring C., 2008. De la dynamique de la végétation à la dynamique des paysages. Analyse rétro-prospective de la végétation Ouest-Africaine en relation avec les transformations du milieu et des pratiques. L'exemple de l'île de Diarniadio (Delta du Saloum, Sénégal). Colloque « Paysages et Environnement », Chilhac, Edition Presses Universitaires de Franche-Comté, 345-358p.

Asiedu, B., Okpei, P., Amponsh, S. K., Failler, P., Deme, B., & Sumaila, R. U. 2022. The people's fishery in perspective: Current analysis of the small pelagic fishery value chain of Ghana. *Fisheries Research*, 254, 106426.

ANSD, 2023. Recensement Général de la Population et de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Elevage (RGPHAE) 2023, Rapport provisoire, 36 P.

Badiane S., 1984. Contribution à l'étude de l'écosystème mangrove en Basse Casamance. Mémoire de confirmation. ISRA-Centre National de Recherches Forestières. Sénégal, Dakar, p. 196

Blasco F., 1983. Mangroves du Sénégal et de Gambie : Statut écologique-évolution, Université de Toulouse III, p. 86

Berhaut J., 1967. Flore du Sénégal. Clair Afrique, Dakar, p. 485

Barnaud C., Antona M & Marjin J., 2011. « Vers une mise en débat des incertitudes associées à la notion de service écosystémique ». *Vertig0*. Vol 11, N°1, 20 p.

Camara, B., Sagna, B., Ngom, D., Niokane, M., & Gomis, Z. D., 2017. Importance socioéconomique de *Elaeis guineensis* Jacq. (Palmier à huile) en Basse Casamance (SENEGAL). 17p.

Carrere R., 2009. Les mangroves africaines : leur Importance pour les populations et la biodiversité In : FAO 2009. L'importance des forêts de mangrove pour la pêche, la faune sauvage et les ressources en eau en Afrique », *Nature et Faune*, Vol 24. N°1 (9-10p) 141p.

CLPA, 2018. Convention Locale pour une Gestion Durable des Ressources halieutiques. Rapport, janvier 2018. 34p

- Code forestier, 2018.** Loi n° 2018-25 du 12 novembre 2018 portant Code forestier. 26p
- Coundoul A.A, 2023.** Impacts environnementaux et socioéconomiques des écosystèmes de mangrove dans le parc national du Delta du Saloum. *Revue Akofena* 4 (12) 19p
- Corcoran, E., Ravilious, C., & Skuja, M. 2007.** Les mangroves de l’Afrique de l’Ouest et centrale PNUE-DEPI. 92p.
- Cormier-Salem M.C., 1994.** « Dynamique et usages de la mangrove dans les pays des Rivières du Sud (du Sénégal au Sierra Léone) », Actes de l’atelier de travail de Dakar du 8 au 15 mai 1994, ORSTOM éditions, Colloques et Séminaires, Paris, 303 p.
- Cormier-Salem, M.C., 1999.** « Des littoraux aux limites mouvantes », in Cormier-Salem M. C. (ed), Rivières du Sud, IRD, Paris, 17-30.
- CSRP., 2016.** Commission sous régionale des pêches. *Rapport sur la pêche artisanale dans la zone CSRP.* Dakar, Sénégal 42p
- DAMPC, 2015.** La direction des aires marines protégées Disponible sur www.medd.gouv.sn **DAMPC, 2019.** Plan d’Aménagement et de Gestion de l’AMP du Gandoul. Ministère de l’environnement et du développement durable. 69 p
- Degue-Nambona., 2008.** Contribution des reboisements de mangrove du delta du Saloum (Sénégal) à la séquestration de carbone atmosphérique : cas des villages djirnda et sanghako. Mémoire de fin d’étude. Université Cheikh Anta Diop-DEA Sciences de l’Environnement. 72p.
- Dehzi, Wang, Bo Wan, Jing Liu, Yanjun Su, Qinghua Guo, Penghua Qiu, & Xincui Wu. 2020.** Estimating aboveground biomass of the mangrove forests on northeast Hainan Island in China using an upscaling method from field plots, UAV-LiDAR data and Sentinel-2 imagery. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 85 (mars) :101986p.
- Diallo L.D., 2019.** Analyse de la flore et de la végétation des plantations de mangrove de la commune de Coubalan (Casamance, Sénégal) ; Mémoire de fin d’études du 2 cycle. Université Assane Seck de Ziguinchor p. 42
- Diaw A.T., 1997.** Evolution des milieux littoraux. Géomorphologie télédétection, Note bibliographique. Thèse de doctorat d’état des lettres, Université de Paris I, Panthéon- Sorbonne, 267p.

Diédhiou, C.M. 2009. Reboisement de la mangrove au Delta du Saloum et à la Somone : état actuel, conditions optimales et indicateurs de suivi-évaluation. Mémoire / Rapport, Université Cheikh Anta Diop (UCAD), Dakar. 60 p.

Diedhiou F.A, Ndour N, Dasylya M, Sambou A., 2024. Importance socioéconomique de l'exploitation des ressources naturelles de l'Aire de Patrimoine Communautaire (APAC) de Mangagoulack, Sénégal. *European Scientific Journal*, ESJ, 20(18), 121

Diédhiou A.F, Ndour N, Sambou A, Dasylya M & Ndiaye P.S. 2025. Caractérisation de la mangrove et évaluation de la sequestration de carbone au niveau de l'aire de patrimoine communautaire de Mangagoulack (Casamance, Sénégal). Livre des résumés du Colloque International sur la Gestion Durable des Ecosystèmes de Mangrove en Afrique de l'Ouest (GEMAO). 1^{ère} édition, 70p (12-13).

Diéye E.B., 2007. « Les ensembles littoraux de la lagune de Joal Fadiouth et de l'estuaire du Saloum (Sénégal) : approche méthodologique de la dynamique de la mangrove entre 1972 et 2005 par télédétection et Système d'Information Géographique (SIG) », doctorat 3^{ème} cycle, FST/UCAD, Dakar, 266p.

Diéye E.B., Diaw A.T., Sané T & Ndour N., 2013. Dynamique de la mangrove de l'estuaire du Saloum (Sénégal) entre 1972 et 2010. Cybergeog : *European Journal of Geography*. Environnement, Nature, Paysage, document 629.

Diouf S.N. 2013. Etude de l'effet de la consommation du bois énergie sur la dynamique du peuplement forestier de la mangrove - Cas de la transformation du poisson dans la communauté rurale de Djirnda. Diourbel, Mémoire UADB, 45p

Diouf A. C., Biteye E. I., Ba A.I.S.W & khoule K., 2022. Dynamiques des écosystèmes de mangroves et analyse des stratégies de gestion dans l'Aire Marine Protégée (AMP) de Niamone-Kalounayes dans la commune de Coubalan (Casamance, Sénégal). *Revue Espace Géographique et Société Marocaine* numéro 56, 127-146p

Diop E.S., 1986. Estuaires holocènes tropicaux. Etude de géographie physique comparée des 'Rivières du Sud' du Saloum à la Méllacorée. Doctorat d'Etat, Strasbourg, Université Louis Pasteur, 498 p.

Diop, E.S. 1990. La côte ouest-africaine : Du Saloum (Sénégal) à la Mellacorée (Rép. De Guinée). ORSTM, 366p.

- Diop E.S, Soumaré A, Diallo N & Guisse A., 1997.** Recent Changes of the mangroves of the Saloum in River Estuary, Sénégal. Mangrove and salt Marshes 1: Edit. Kluwer Academic Publisher, Netherlands. 163-172p.
- Diop E.S., 1998.** Contribution à l'élaboration du plan de gestion intégrée de la Réserve de la Biosphère du Delta de Saloum (Sénégal). Dakar, UCAD-UNESCO-MAB, 86 p.
- Donato D. C, Kauffman J. B, Murdiyarso D, Kurnianto S, Stidham M & Kanninen M. 2011.** Les mangroves, parmi les forêts les plus riches en carbone des tropiques. *Nature Géoscience*, 4(5), 293–297.
- Dupuy A., Verschuren C., 1982.** Un exemple de type de réserve de la Biosphère : le delta du Saloum au Sénégal ; In note d'information UNESCO n° 813
- Ecoutin, J.M. 1999.** Aménagement technique du milieu : riz et riziculture dans les rivières du sud. In : Cormier-Salem, M.-C. (ed.), *Rivières du Sud : sociétés et mangroves Ouest-africaines*. IRD, Paris, pp. 210-248.
- Eichelsheim, J. L. 2008.** La mangrove en Casamance. IDEE Casamance. No 1 ; Les zones humides, p. 21
- FAO., 2006.** Aménagement des mangroves. FAO Forestry paper 117, Rome, Italy.
- FAO, 2007.** The world mangrove 1985-2005: A thematic study conducted in the framework of the Global Forest Resources Assessment 2005, FAO Forestry paper 153, Rome, Italy.
- Faye S 2017.** Les enjeux d'une gouvernance de l'estuaire du Saloum dans la perspective d'une préservation durable des patrimoines de la Réserve de la Biosphère du Delta du Saloum (Sénégal), zone d'interface homme-nature en dégradation, dans un contexte de réchauffement climatique. Thèse, Géographie. Université de Lyon, 2017. 444p
- Faye S, Diatta, M & Sow M. 2019.** Pressions anthropiques et dynamique des mangroves dans le delta du Saloum (Sénégal). *VertigO*, 19(3) 19p.
- Feller, E. I. C., & Sitnik, M. 1996.** Définition des zones humides. p. 21
- Friess, D., Rogers, K., Lovelock, C., Krauss, K., Hamilton, S., Lee, S., Lucas, R., Primavera, J., Rajkaran, A., & Shi, S. 2019.** The State of the World's Mangrove Forests: Past, Present, and Future. *Annual Review of Environment and Resources*, 44, 1-27.

- Giffard P. L., 1971.** Évolution des peuplements forestiers du Sénégal. CTFT, Dakar. Giglioli M. E. C., Thornton I., 1965. - The mangrove swamps of Keneba, Lower Gambia river basin. I/Descriptive notes on the climate, the mangrove swamps and the physical composition of their soils. *J. Appl. Ecol.*, 2, (p. 81-103).
- GIEC. 2007.** Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'experts d'évaluation du Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat [Équipe de rédaction principale, Pachauri, R. K. et Reisinger, A. (publié sous la direction de ~)]. GIEC, Suisse, 103 p.
- GIEC. 2019.** Affinement 2019 des lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre. Genève : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 15p
- Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, L. L., Zhu, Z., Singh, A., Loveland, T., Masek, J., et Duke, N. 2011.** Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. *Global Ecology and Biogeography* 20, 154-159.
- JICA, 2005.** Etude pour une gestion durable de la mangrove de la Petite Côte et du Delta du Saloum de la République du Sénégal – Projet pilote et production de plants d'Avicennia / Essai de plantation – Projet de rapport final, 65 p.
- Kaly J.L., 2001.** Contribution à l'étude de l'écosystème mangrove de la petite côte et essai de reboisement. Thèse de doctorat 3e cycle, Université Cheikh Anta Diop. 233p
- Kaufmann, J.-C. (1996).** *L'entretien compréhensif*. Paris : Nathan. 128p
- Kiener A., 1972.** Ecologie, Biologie et possibilités de mise en œuvre des mangroves malgaches. *Bulletin de Madagascar* .308p.
- Laffoley, D. & Grimsditch, G 2009.** The management of natural coastal carbon sinks. IUCN, Gland, Switzerland. 53 p
- Lopez, P. M. 2021** .23 types d'écosystèmes, Définition, classification et exemples. projetecolo.com.
- Manga B.A.B, Ndour N, Diatta A.A, Dasyuva M., 2022.** Évaluation de la séquestration du carbone par les plantations de mangroves en Casamance (Oussouye, Ziguinchor, Sénégal). *Revue Journal of Ecology and The Natural Environment*, 14(4) 12p
- Marius, C. 1977.** Effets de la sécheresse sur l'évolution des sols de mangroves : Casamance, Gambie (1re éd.). Dakar : Centre ORSTM, 84.

- Marius C., 1979.** Les mangroves du Sénégal : écologie, pédologie, utilisation, Dakar, ORSTOM, p. 117
- Marius C., 1985.** Mangrove du Sénégal et de la Gambie : écologie, pédologie, géochimie, mise en valeur et aménagement. ORSTOM édition, Paris-Bondy, 309 p.
- Marius, C. 1989.** La mangrove. *La nouvelle revue maritime*, 29, 67-73.
- Marius C., 1995.** « Effet de la sécheresse sur l'évolution des mangroves du Sénégal et de Gambie », *Revue Sécheresse*, No.1, vol. 6, 123-125.
- Mbengue M., 2012.** Rapport de capitalisation des initiatives de gestion des petits pélagiques au Sénégal. Rapport projet vers des politiques régionales pour une durable des petits pélagiques en Afrique Nord-ouest. Dakar : Commission sous régionales des pêches, 30p.
- Moreau N., 1991.** Contribution à la télédétection à l'étude de l'évolution des paysages de mangroves de l'Afrique de l'Ouest. Thèse de doctorat, Université de Bordeaux III, 276p.
- Ndiongue, B. 2003.** Études des impacts socioéconomiques et écologiques du fumage de poissons dans la réserve de Biosphère du Delta du Saloum. *Projet mangrove*, 69 p.
- Ndour N., 2005.** Caractérisation et étude de la dynamique des peuplements de mangrove de la Réserve de Biosphère du Delta du Saloum (Sénégal). Dakar, UCAD, 180 p.
- Ndour N, Dieng S & Fall M., 2012.** Rôles des mangroves, modes et perspectives de gestion au Delta du Saloum (Sénégal). *Vertigo-* la revue électronique en sciences de l'environnement, Volume 11, Numéro 3 (Février), 15p.
- Ndour N., Sambou B., Dieng S. D., 2013.** Production de litière de la mangrove du Parc National du Delta du Saloum (Sénégal) *Biol. Chem. Sci.* 7(6) : 2349-2369, 2013. p. 21
- Ndour N., (2018).** Caractérisation des étangs pour une optimisation de la pisciculture traditionnelle en Basse Casamance (Sénégal), Thèse de doctorat, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 2018 ; p.133
- Ngom F., 2007.** Les fonctions de mangrove dans la structuration et la biologie des peuplements de poissons de l'estuaire du Sine-Saloum, Université Cheikh Anta Diop de Dakar Faculté des Sciences et Techniques, Thèse De Doctorat De Troisième Cycle De Biologie Animale, 148 p.
- Nunoo, F. K. E., Boateng, J. O., Ahulu, A. M., Agyekum, K. A., & Sumaila, U. R. 2009.** When trash fish is treasure: The case of Ghana in West Africa. *Fisheries Research*, 96(2-3), 167-172.

- Oceanopolis. 2019.** Les mangroves ([ECO]systèmes & Co.) [Dossier pédagogique]. Education nationale. p. 60
- Ouedraogo, P.N., Barbier, B., Ouoba, P., Kiema, A., Some, L. & Ouedraogo, A. 2019.** Perceptions du changement climatique, impacts environnementaux et stratégies endogènes d'adaptation par les producteurs du Centre-nord du Burkina Faso. *VertigO, la revue électronique en sciences de l'environnement*, 19(1).
- PAFR/Z., 1998.** Plan d'Action pour la Filière Riz/Ziguinchor. 73p.
- Picard, N., Saint-André, L., & Henry, M. 2012.** Manual for Building Tree Volume and Biomass Allometric Equations: From Field Measurement to Prediction. Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO) and Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD).
- Pirard H., 1999.** Recherche expérimentale sur les techniques de gestion des forêts de mangrove dans le sine Saloum, Sénégal, Financement DGCI-CUD, Rapport technique, p. 94
- Razakanirina H., 2012.** « Eco-morphologie et vulnérabilité au changement climatique des mangroves de la Réserve de Biosphère de Sahamalaza ». Rapport final, MAB-UNESCO : Département de Biologie et écologie végétale de l'université d'Antananarivo et de Madagascar National Parks, 61p
- Rea, L. M., & Parker, R. A. 1997.** Designing and Conducting Survey Research: A Comprehensive Guide. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers. 254p
- Rogers, C. S., et J. Beets, J. 2001.** Degradation of marine ecosystemns and decline of fishery resources in marine peotected areas in the US Virgin Island. *Environmental Conservation*, 28 : 312-322
- Rogombe, L.G., Lembe Bekale, A.J., Mbadinga, M. and Mombo, J.B. 2022.** Les facteurs anthropiques de la dégradation des mangroves d'Angondjé, Okala et Mikolongo au nord du Grand Libreville. *European Scientific Journal, ESJ*, 18(24), 186.
- Rondeux J., 1999.** La mesure des arbres et des peuplements forestiers. *Les Presses agronomiques de Gembloux*, 222 p.
- Roussel E., 2019.** Les mangroves de l'outre-mer Français. Ecosystèmes associés aux récifs Coraliens. Guadeloupe. Corrdination : Marc Duncombe, Conservatoire du littoral et Catherine Gabrié. Documentation IfreCor, 145p.

- RPCA, 2015.** Le Réseau de Prévention des Crises Alimentaires. Rapport sur les Climats, Changements Climatiques, et Résilience. Cartes et Faits. 28p
- Sambou, A., Camara, B., Goudiaby, A. O. K., Coly, A., & Badji, A. 2019.** Perception des populations locales sur les services écosystémiques de la forêt classée et aménagée de Kalounayes (Sénégal), 18.
- Sarr, O., Ngom, D., Bakhom, A., Akpo, L. 2013.** Dynamique du peuplement ligneux dans un parcours agrosylvopastoral du Sénégal. [*VertigO*] *La revue électronique en sciences de l'environnement*, Volume 13, Numéro 2 (Septembre), 24p.
- Sarr S & Fall S. 2022.** Just energy transitions and partnerships in Africa: a Senegal case study, *Enda Energie*. 12p
- Spalding, M., al., 2011.** Atlas mondial des mangroves (Okinawa, Japan: International Society for Mangrove Ecosystems (ISME)
- Sy et Dieng., 2009.** Etude de la dynamique actuelle de la mangrove d'Oukout en Basse Casamance au Sénégal. RGLL07/ Ugb 47p.
- Sylla S. N, Sow A & Sambou B. 2019.** Consommation de bois de feu par les ménages et implications pour la gestion durable des forêts au Sénégal. *Energy for Sustainable Development*, 50, 14–22.
- Taillardat P, Friess D. A & Lupascu M. 2018.** Les stratégies de carbone bleu des mangroves pour l'atténuation du changement climatique sont plus efficaces à l'échelle nationale. *Biology Letters*, 14(10).
- Tanaka et al., 2007.** Coastal vegetation structures and their functions in tsunami protection: experience of the recent Indian Ocean Tsunami. *Landscape Ecol. Eng.*, 3 (1), 33-45p.
- Tsoumou B.R, Lumande K.J, Kampe J.P, Njila J.D. 2016.** Estimation de la quantité de carbone séquestré par la forêt modèle de Dimonika (Sud-Ouest de la République du Congo), *Revue Scientifique et Technique Forêt et Environnement du Bassin du Congo* Volume 6. P. 39-45.
- Tomlinson, P. B. 1986.** The botany of mangroves. Cambridge (UK) Cambridge Univ. Press. https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=The+botany+of+mangroves&author=Tomlinson%2C+P.B.&publication_year=1986
- UICN. 1999.** Etude de la biodiversité, synthèse de connaissance ; plan de gestion de la RBDS, 104p.

UICN. 2010. Les Mangroves du Sénégal : Situation actuelle des ressources, leur exploitation et leur conservation, « rapport final » document politique, Sénégal p. 66

USAID. 2014. Rapport de l'atelier sur les mangroves Afrique de l'Ouest et le changement climatique. Extrait de <https://sites.google.com/site/mangrovesworkshop> p. 5

USAID. 2017. Feed the Future (FTF) and Biodiversity USAID/COMFISH Plus Activity PENCOO GEJ (Collaborative Management for a Sustainable Fisheries Future in Senegal) (Cooperative Agreement Number: AID-685-A-16-00007). Quarterly report January 1, 2017 – March 31, 2017, 40p.

Valiela I, Bowen JL, York JK 2001. Mangrove forests: one of the world's threatened major tropical environments. *BioScience* 51 : 807-815

WOBOGRAPHIE

https://www.revue-akofena.com/wp-content/uploads/2024/05/13-J12v04-24-Amath-Alioune-COUNDOUL_139-152.pdf

[Loi n° 2018-25 du 12 novembre 2018 portant code forestier. | FAOLEX](#)

<http://rivieresdusud.uasz.sn/xmlui/handle/123456789/671>

<https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n24p186>

<https://initiative-mangroves-ffem.com>

<https://www.projetecolo.com/types-d-ecosystemes-definition-classification-et-exemples-10.html>

<https://www.ideecasamance.net/index.php?page=reports>

<https://trtafrika.com/news/2024>

<https://www.endaenergie.org/articles.php>

<https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/1000004714.pdf>

<https://eujournal.org/>

https://www.crc.uri.edu/projects_page/senegalcomfish/?section=publications&fltr%5Bactivity%5D=4073

<https://www.globalmangroveswatch.org>

<https://spcsrcp.org/fr/s%C3%A9n%C3%A9gal>

<https://doi.org/10.1146/annurev-environ-101718-033302>

Annexes

Annexe 1 : Facteurs de dépendance des villages vis-à-vis du bois de mangrove

Villages	Facteurs de dépendance								
	Distance (Km) 1 à 3	Sites de pêche	Nombre de pêcheurs	Nombre de vendeurs de bois de mangrove	Nombre de fours	Exploitation du Bois de Mangrove	Voies de communication	Scores	Rangs
Baout									
Diamniadio									
Djirnda									
Fambine									
Fayako									
Félir									
Maya									
Mounde									
Nghador									
Rofangué									
Vélingara									

Barèmes : 2pts si $D < 1$; 1pt si $1 < D < 3$ et 0pt si $D > 3$. 0pt s'il n'y a aucun site de pêche, 1pt si les sites de pêches sont entre 1 et 2, 2pts entre 2 et 4 et 3pts s'ils sont supérieurs à 4. 0pt s'il n'y a aucun pêcheurs, 1pt si le nombre est entre 0 et 100, 2pts entre 100 et 200 et 3pts s'il est supérieurs à 200. 0pt s'il n'y a aucun vendeur de bois de mangrove, 1pt s'il y'a au moins 10 vendeurs, 2pts entre 10 et 20 vendeurs et 3pts s'il y'a plus de 20. Pour le nombre de four, me barème est le même que pour les vendeurs. 0pt s'il n'y a aucune exploitation de bois de mangrove et 1 pt s'il y'a exploitation. Pour les voies de communication, le barème varie de 0 à 1pt par appréciation en termes de difficulté pour entrer dans la mangrove

Mémoire de master, Birane MBENGUE

Décembre, 2024 - MOGED

Evaluation de l'importance écologique et socio-économique de la biomasse ligneuse de la mangrove dans la commune de Djirnda (Département de Foundiougne, Sénégal)

D) IDENTIFICATION

Cette partie nous permettra principalement de définir la personne à enquêter, d'avoir quelques renseignements sur l'enquêté(e).

1. Nom de la commune

2. Nom du village

3. Date de la visite

4. Heure de la visite

5. Prénom(s)

6. Nom(s)

7. Age

8. Quel est votre genre?

1. Masculin 2. Féminin

9. Êtes-vous autochtone?

1. OUI 2. Non

10. Si NON, depuis quand êtes vous ici?

La question n'est pertinente que si Êtes-vous autochtone? = "Non"

11. D'où venez vous?

12. Quelle est votre situation matrimoniale?

1. Célibataire 2. Marié(e) 3. Veuf ou veuve
 4. Divorcé(e)

13. Quel est votre statut au sein de votre famille?

1. Chef de ménage 2. Fils 3. Fille
 4. Femme de ménage 5. Autres

14. Autres à préciser

La question n'est pertinente que si Quel est votre statut au sein de votre = "Autres"

15. Avez-vous des personnes en charge?

1. Oui 2. Non

16. Quelle est votre ethnie?

1. Sérère 2. Diolas 3. Wolof
 4. Balante 5. Mandingue 6. Peulh
 7. Manjacques 8. Mancagne 9. Lébou
 10. Autres

17. Autres à préciser

La question n'est pertinente que si Quelle est votre ethnie? = "Autres"

18. Quel est votre niveau d'étude?

1. Analphabète 2. Primaire 3. Collège
 4. Lycée 5. Université

19. Quelle est votre religion?

1. Christianisme 2. Musulmane 3. Autres

20. Autres à préciser

La question n'est pertinente que si Quelle est votre religion? = "Autres"

21. Quelles sont vos activités?

1. Agriculture
 2. Elevage
 3. Pêche
 4. Commerce
 5. Mareyage
 6. Transformateur de poisson
 7. Exploitant des fruits de mer
 8. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).

22. Autres à préciser

La question n'est pertinente que si Quelles sont vos activités? = "Autres"

23. Quels sont les produits de la mangrove vendus dans le commerce?

1. Poissons 2. Crevettes 3. Bois
 4. Fruits de mer 5. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).

La question n'est pertinente que si Quelles sont vos activités? = "Commerce"

II) ECOSYSTEME MANGROVE

Cette partie mettra l'accent sur les connaissances de l'écosystème mangrove par les populations, les différents services que cet écosystème rend à ces dernières ainsi que les différents usages que cette population fait du bois de mangrove

24. Connaissez-vous l'écosystème mangrove?

1. Oui 2. Non

25. Il y a-t-il des lois ou codes locaux allant dans le sens de la protection de la mangrove?

1. Oui 2. Non 3. Je ne sais pas

26. Exemple(s) de ces lois ou codes

La question n'est pertinente que si Il y a-t-il des lois ou codes locaux a = "Oui"

27. En cas d'infraction, quelles sont les sanctions?

La question n'est pertinente que si Il y a-t-il des lois ou codes locaux a = "Oui"

28. Quels sont les services de l'écosystème mangrove que vous connaissez?

1. Services d'approvisionnement
 2. Services de régulation
 3. Service culturel
 4. Service de soutien

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

29. Si services d'approvisionnement, qu'est ce qui est exploité?

1. Bois 2. Fruits de mer
 3. Poissons 4. Miel
 5. Plantes médicinales 6. Chasse
 7. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (6 au maximum).

30. Si service de régulation, quelles sont les fonctions servies

1. Séquestration du CO2
 2. Protection et stabilisation côtière
 3. Barrière contre l'avancée de la mer
 4. Régulation du climat globale
 5. Régulation de la qualité de l'air
 6. Epurations des eaux continentales

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

31. Si service culturel, quelles sont les fonctions servies

1. Bien-être 2. activité récréative 3. spiritualité
 4. autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).

32. Si service de soutien, quelles sont les fonctions servies

1. Zone de frayer et d'habitat pour les poissons et autres fruits de mer
 2. dortoirs, reposoirs, nichoirs et site de reproductions des especes d'oiseaux d'eaux
 3. autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

33. Utilisez-vous le bois de mangrove?

1. Oui 2. Non

34. Quelles sont les retombées de cette utilisation?

1. Economique 2. Sociale 3. Culturelle
 4. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).

La question n'est pertinente que si Utilisez-vous le bois de mangrove? = "Oui"

35. Autres à expliquer

La question n'est pertinente que si Quelles sont les retombées de cette uti = "Autres"

36. Si économique, dans quels domaines?

1. Transformation du poisson en "Kéthiakh"
 2. Cuisine

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Quelles sont les retombées de cette uti = "Economique"

37. Si transformation du poisson en "Kéthiakh", Combien ils-y gagnent par unité de vente?

La question n'est pertinente que si Si économique, dans quels domaines? = "Transformation du poisson en "Kéthiakh"

38. Si cuisine, combien ils-y gagnent par unité de vente?

La question n'est pertinente que si Si économique, dans quels domaines? = "Cuisine"

39. Quels usages faites-vous du bois de mangrove?

1. Combustibles 2. Constructions 3. artisanal

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

40. Si combustibles, quel est le mode d'utilisations?

1. Cuisine
 2. Transformation du poisson en "kéthiakh"
 3. Extraction du sel

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Quels usages faites-vous du bois de man = "Combustibles"

41. Si cuisine, quels genres utilisez-vous?

1. Rhizophora 2. Avicennia
 3. Connocarpus 4. Pas de préférence

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Si combustibles, quel est le mode = "Cuisine"

42. Quelle quantité journalière de bois de mangrove utilisez-vous pour la cuisine?

La question n'est pertinente que si Si combustibles, quel est le mode = "Cuisine"

43. Si transformation de poisson en "kéthiakh", quels genres utilisez-vous?

1. Rhizophora 2. Avicennia
 3. Connocarpus 4. Pas de préférence

Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).

La question n'est pertinente que si Si combustibles, quel est le mode = "Transformation du poisson en "kéthiakh"

44. Quelle quantité de bois de mangrove utilisez-vous pour la transformation de poisson en "kéthiakh"?

45. Si extraction du sel, quels genres utilisez-vous?

1. Rhizophora 2. Avicennia
 3. Connocarpus 4. Pas de préférence

Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).

La question n'est pertinente que si Si combustibles, quel est le mode = "Extraction du sel"

46. Quelle quantité de bois de mangrove utilisez-vous pour l'extraction du sel?

47. Si construction, quel est le mode d'utilisation?

1. Toitures 2. Clôtures

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Quels usages faites-vous du bois de man = "Constructions"

48. Si toitures, quels genres utilisez-vous?

1. Rhizophora 2. Avicennia
 3. Connocarpus 4. Pas de préférence

Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).

La question n'est pertinente que si Si construction, quel est le mode = "Toitures"

49. Quelle quantité de bois de mangrove utilisez-vous pour les toitures?

50. Si clôtures, quels genres utilisez-vous?

1. Rhizophora 2. Avicennia
 3. Connocarpus 4. Pas de préférence

Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).

La question n'est pertinente que si Si construction, quel est le mode = "Clôtures"

51. Quelle quantité de bois de mangrove utilisez-vous pour les clôtures?

52. Quelles sont les conséquences de l'utilisation du bois de mangrove dans la commune?

1. Dégradation de la forêt de mangrove
 2. Pollution de l'environnement
 3. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).

53. Autres à expliquer

III) Dynamique de la mangrove

Cette partie abordera l'évolution de la mangrove de la commune de Djirnda au cours de ces dernières années.

54. Quelle est la dynamique de la mangrove au cours de ces dernières années?

1. Evolution progressive 2. Evolution régressive
 3. Stable 4. Je ne sais pas

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

55. Si évolution régressive, de quelle période à quelle période?

La question n'est pertinente que si Quelle est la dynamique de la mangrove = "Evolution régressive"

56. Quels sont les facteurs responsables de cette dégradation?

1. Facteurs naturels 2. Facteurs anthropiques

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

57. Selon vous quels sont ces facteurs naturels?

1. Sécheresse 2. Ensamblage 3. Salinité
 4. Attaques parasites 5. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (4 au maximum).

La question n'est pertinente que si Quels sont les facteurs responsables de = "Facteurs naturels"

58. Autres à préciser :

La question n'est pertinente que si Selon vous quels sont ces facteurs natu = "Autres"

59. Selon vous quels sont ces facteurs anthropiques?

1. Aménagements routiers
 2. Aménagements hydro-agricoles
 3. Défrichements
 4. Coupes de bois
 5. Pollution
 6. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (5 au maximum).

La question n'est pertinente que si Quels sont les facteurs responsables de = "Facteurs anthropiques"

60. Autres à préciser

La question n'est pertinente que si Selon vous quels sont ces facteurs ant = "Autres"

61. Si évolution progressive, de quelle période à quelle période?

La question n'est pertinente que si Quelle est la dynamique de la mangrove = "Evolution progressive"

62. Quelles sont les causes responsables de cette progression?

1. Causes naturelles 2. Causes anthropiques

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

63. Selon vous, quelles sont ces causes naturelles?

1. Abondance des pluies 2. Régénération naturelle
 3. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).

La question n'est pertinente que si Quelles sont les causes responsables = "Causes naturelles"

64. Autres à préciser

La question n'est pertinente que si Selon vous, quelles sont ces causes n = "Autres"

65. Selon vous, quelles sont ces causes anthropiques?

1. Les campagnes de reboisement
 2. La gestion réglementaire
 3. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).

La question n'est pertinente que si Quelles sont les causes responsables = "Causes anthropiques"

66. Autres à préciser

La question n'est pertinente que si Selon vous, quelles sont ces causes ant = "Autres"

IV) Modes de gestion de la mangrove

Cette partie nous permettra d'avoir des informations sur l'ensemble des règles et lois prises par les autorités étatique pour gérer (préservé et conserver) durablement les ressources de cet écosystème.

67. Y'a-t-il des sites sacrés dans la mangrove?

1. Oui 2. Non

68. Si oui, lesquels?

La question n'est pertinente que si Ya-t-il des sites sacrés dans la = "Oui"

69. Y'a-t-il des règles de gestion de la mangrove dans la commune?

1. Oui 2. Non

70. Si oui, lesquelles?

1. Interdiction de coupes de bois
 2. Réglementation de la pêche
 3. Autres

La question n'est pertinente que si Ya-t-il des règles de gestion de la = "Oui"

71. Autres à préciser

La question n'est pertinente que si Si oui, lesquelles? = "Autres"

72. Y'a-t-il des sanctions appliquées dans ce cadre en cas de non respect?

1. Oui 2. Non

73. Si Oui, lesquelles?

1. Amende 2. Prison 3. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).

La question n'est pertinente que si Ya-t-il des sanctions appliquées dans = "Oui"

74. Autres à préciser

La question n'est pertinente que si Si Oui, lesquelles? = "Autres"

75. Existe t-elle une AMCP dans la commune?

1. Oui 2. Non

76. Si Oui, quelles sont ces limites?

La question n'est pertinente que si Existe t-elle une AMCP dans la commune? = "Oui"

77. Approuvez-vous sa création?

1. Oui 2. Non

78. Si Oui, pourquoi?

1. Retour des produits halieutiques
 2. Régénération des palétuviers
 3. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).

La question n'est pertinente que si Approuvez-vous sa création? = "Oui"

79. La stratégie de gestion de cette AMCP est-elle durable?

1. Oui la mangrove sera pérenne
 2. Non la mangrove va disparaître

La question n'est pertinente que si Existe t-elle une AMCP dans la commune? = "Oui"

80. Si oui la mangrove sera pérenne, pourquoi?

1. Reboisement 2. Réglementation
 3. Gestion intégrée

*Tous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).
La question n'est pertinente que si La stratégie de gestion de cette AMCP = "Oui la mangrove sera pérenne"*

81. Quelles solutions préconisez-vous afin de préserver ou de conserver l'état de la mangrove?

--

Questionnaire d'enquête

2024 - MOGED

Evaluation de l'importance écologique et socio-économique de la biomasse ligneuse de la mangrove dans la commune de Dirnda (Département de Foundiougne, Sénégal)

Fumage de l'ethmalose

1. Depuis quand pratiquez-vous le fumage du poisson

- 1. Viens de démarrer (moins d'un an)
- 2. Moins de 5 ans
- 3. 5 ans
- 4. 10 ans
- 5. 15 ans
- 6. 20 ans
- 7. Plus de 20 ans

2. Quel mode de fumage pratiquez-vous dans cette zone

- 1. Traditionnel 2. Moderne 3. les deux à la fois

3. Si Fumage traditionnel, pourquoi

- 1. Plus pratique 2. gain de temps
- 3. économise le bois 4. plus grande contenance
- 5. plus rentable 6. autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (5 au maximum).

La question n'est pertinente que si Quel mode de fumage pratiquez-vous dans = "Traditionnel"

4. Si fumage moderne, pourquoi

- 1. Plus pratique 2. gain de temps
- 3. économise le bois 4. plus grande contenance
- 5. plus rentable 6. autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (5 au maximum).

La question n'est pertinente que si Quel mode de fumage pratiquez-vous dans = "Moderne"

5. Quels sont les types de produits finis

- 1. Bonga 2. Kéthiakh 3. autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).

6. Combien d'opération de fumage faites-vous dans la semaine

- 1. Une opération 2. deux opérations
- 3. trois opérations 4. plus de 3

7. Décrire les grandes étapes du fumage que vous pratiquez

- 1. Cuisson 2. décortiquage 3. salage
- 4. séchage

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

8. Quelle est la durée de la campagne en générale

- 1. 5 mois 2. 6 mois 3. 7 mois

9. Types de bois utilisés

- 1. Bois de mangrove
- 2. bois d'autres essences forestières

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

10. Espèces de poissons fumés

- 1. Ethmaloses 2. autres

11. Comment procurez-vous le bois utilisé dans le fumage

- 1. nous coupons directement 2. nous achetons le bois
- Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

12. Quel est l'état du bois utilisé

- 1. Bois frais 2. bois mort 3. les deux à la fois

13. Pourquoi la préférence du bois de mangrove

- 1. facile à avoir 2. pas d'autres alternatives
- 3. fort pouvoir calorifique 4. bois tendre
- 5. bois dur

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

14. Quels sont les quantités de bois achetées suivant les prix correspondants et selon quelle fréquence

- 1. Quantité de bois par jour/prix=.....
- 2. Quantité de bois par semaine/prix=.....
- 3. Quantité de bois par mois/prix=.....

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

15. Quelles quantités de poissons transformez-vous suivant le prix et selon quelle fréquence

- 1. Nombre de copés par jour/prix.....
- 2. nombre de copés par semaine/prix.....
- 3. nombre de copés par mois/prix.....

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

16. Quelle est la quantité de bois utilisée suivant le type de fours et selon sa capacité

- 1. Four traditionnel : Quantité de bois/par nombre de copés.....
- 2. Four moderne : quantité de bois/par nombre de copés.....

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

17. Quel est le poids d'un copé d'ethmalose de poisson frais

18. Quel est le poids d'un copé d'ethmalose de poissons finis

19. Jetez-vous les résidus de l'ethmalose

- 1. Oui 2. Non

20. Si non, qu'est ce que vous en faites

- 1. Utiliser 2. Vendre

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Jetez-vous les résidus de l'ethmalose = "Non"

21. Si utilisation, dans quels domaines

- 1. Agriculture 2. Elevage

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Si non, qu'est ce que vous en faites = "Utiliser"

22. Si agriculture, pourquoi

La question n'est pertinente que si Si utilisation, dans quels domaines = "Agriculture"

23. Si élevage, pourquoi

La question n'est pertinente que si Si utilisation, dans quels domaines = "Elevage"

24. Si vous les vendez, quelle sera la destination

1. dans le pays 2. hors du pays

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Si non, qu'est ce que vous en faites = "Vendre"

Analyse économique

25. Quel est le prix de vente d'un copé de poissons finis

26. Quelle est la destination finale de votre production

1. Autoconsommation
 2. Ecoulé au niveau des marchés louma du département
 3. Dakar et autres marchés des régions du pays
 4. Exporté vers les pays de la sous région
 5. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (4 au maximum).

27. Autres à préciser

La question n'est pertinente que si Quelle est la destination finale de vot = "Autres"

28. Si vous acheminez vers les pays de la sous région, quels sont en général les pays d'accueil

1. Mali 2. Guinée Conakry
 3. Guinée Bissau 4. Gambie
 5. Burkina fasso 6. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (5 au maximum).

29. Autres à préciser

La question n'est pertinente que si Si vous acheminez vers les pays de la s = "Autres"

30. Comment vos produits sont acheminés vers les lieux de vente

1. Transport par pirogue à l'intérieur du pays
 2. Transport par bateaux vers les pays de la sous région
 3. Transport par véhicule vers les pays de la sous région
 4. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).

31. Autres à préciser

La question n'est pertinente que si Comment vos produits sont acheminés ver = "Autres"

Gestion du fumage

32. Est ce que le fumage contribue à la dégradation de la mangrove

1. Oui 2. Non

33. Si oui, que proposez-vous comme alternative pour réduire la pression sur le bois de mangrove

1. Installer des fours moins consommateur de bois
 2. Encourager le reboisement de la mangrove
 3. Lutter contre la coupe de bois de mangrove
 4. Promouvoir l'utilisation du solaire comme source d'énergie
 5. Créer des bois villageois pour augmenter les sources de bois-énergie
 6. Moderniser les fours de fumage de l'ehmalose

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

34. Faites-vous partie d'une organisation

1. Oui 2. Non

35. Si oui, quelle est la forme juridique de votre organisation

1. GE 2. Association 3. Coopérative
 4. Syndicat

La question n'est pertinente que si Faites-vous partie d'une organisation = "Oui"

36. Faites vous une demande d'autorisation pour l'installation des fours de fumage

1. Oui 2. Non

37. Si oui, qui vous donne l'autorisation de l'installer

1. Communauté rurale 2. Chef de village

38. Cette autorisation est-elle assujettie au paiement de taxe

1. Oui 2. Non

39. Si oui, quelle est la durée et à quel prix

1. Par mois/prix..... 2. par campagne/prix.....

Analyse écologique

40. Pendant combien d'années, l'activité de fumage est-elle pratiquée dans votre village

41. Quelles sont les conséquences du fumage de poisson sur la forêt de mangrove

1. Forte augmentation 2. Augmentation
 3. Constant 4. Forte diminution
 5. Diminution

42. Si augmentation ou diminution, depuis quand elle s'est faite remarquée

1. Deuis 5 ans 2. Depuis 10 ans
 3. Depuis 15 ans 4. Depuis 20 ans
 5. Depuis plus de 20 ans

43. Y'a t-il un lien entre la baisse de la couverture végétale et la coupe de bois de mangrove

1. Très étroit 2. peu étroit 3. Etroit
 4. Aucun lien

44. Y'a t-il des espèces végétales qui ont disparues de la zone
 1. Oui 2. Non

45. Si oui, lesquelles

46. Y'a t-il des espèces animales qui ont disparues de la zone
 1. Oui 2. Non

47. Si oui, lesquelles

Annexe 3 : Fiches des focus-group

Villages	Thèmes
Baout	Thème 1 : Perception socio-économique du bois de mangrove Thème 2 : Conséquence de l'utilisation du bois de mangrove au plan écologique
Diamniadio	
Djirnda	
Fambine	
Fayako	
Félir	
Maya	
Mounde	
Nghador	
Rofangué	
Vélingara	

Annexe 4 : Fiches des mesures biométriques

Formes	Genres	Effectifs	Biomasse
Petit déjeuner	Rhizophora		
	Avicennia		
	Total		

Formes	Genres	Biomasse			Biomasse totale
		A la base	A mi-longueur	Au fin bout	
Echantillon Petit déjeuner	Rhizophora				
	Avicennia				

Formes	Genres	Effectifs	Biomasse
Déjeuner	Rhizophora		
	Avicennia		
	Total		

Formes	Genres	Biomasse			Biomasse totale
		A la base	A mi-longueur	Au fin bout	
Echantillon Déjeuner	Rhizophora				
	Avicennia				

Formes	Genres	Effectifs	Biomasse
Diner	Rhizophora		
	Avicennia		
	Total		

Formes	Genres	Biomasse			Biomasse totale
		A la base	A mi-longueur	Au fin bout	
Echantillon Diner	Rhizophora				
	Avicennia				