

REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

Honneur - Fraternité – Justice



Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD)
**Projet d'Investissement de Résilience des Zones Côtières en Afrique de l'Ouest
(WACA ResIP)**



Etude de faisabilité pour la restauration et la valorisation de la mangrove du bas delta du fleuve Sénégal, rive droite – Mauritanie



Rapport de l'étude Volume 1 (Version Provisoire)

Par Amadou Diam

Consultant Individuel

Mai, 2021

Contents

LISTE DES ACRONYMES	3
LISTE DES TABLEAUX	4
Liste des figures	4
Liste des graphiques	4
INTRODUCTION	5
A. CONTEXTE GLOBAL DE L'ÉTUDE.....	5
B. PROBLEMATIQUE.....	6
C. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE, PRINCIPAUX RESULTATS ATTENDUS ET TACHES DU CONSULTANT	6
D. SYNTHÈSE METHODOLOGIQUE	8
E. CONTRIBUTIONS ATTENDUES	8
I. PRESENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE	10
1.1. Localisation	10
1.2. Climat	12
1.3. Sol	12
1.6. Avifaune	14
1.7. Milieu humain	15
1.7.1 Population	15
1.7.2 Principales activités socioéconomiques	15
1.7.3. Aspect genre	19
2.1 LA MANGROVE AU NIVEAU MONDIAL.....	22
2.1.1 Définition	22
2.1.2 Faune	22
2.1.3 Flore	22
2.2. Spécificité mauritanienne	24
2.2.1 Distribution des mangroves de la Mauritanie	24
2.2.2 Importance de la flore	25
2.2.3 Importance de la faune	25
2.2.4 Usages de la mangrove	29
3.1. Evaluation de l'importance et des connaissances des populations sur la mangrove	32
3.2. Présentation des résultats de l'inventaire de la caractérisation de la mangrove du bas delta	34
3.2.1. Résultats de l'inventaire des sites	34
3.2.2. Caractéristiques des sites	36
3.3. PRINCIPALES MENACES DES MANGROVES DU BAS DELTA ET LEURS IMPACTS POTENIELS .	54
3.3.1 Introduction	54
3.3.2. Principales menaces des mangroves du bas delta	55

3.3.3. Principaux impacts potentiels de la dégradation des mangroves	56
IV. ROLE DE LA MANGROVE DU BAS DELTA DANS LE CYCLE DU CARBONE	60
Généralités sur la capacité de séquestration en carbone des mangroves.....	60
Rôle de la mangrove du bas delta sur le cycle du carbone	60
BIBLIOGRAPHIE	62

LISTE DES ACRONYMES

AGR	Activités génératrices de revenus
CEEM	Comité d'Education de l'Environnement de la Mangrove
CIRAD	Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CO₂	Gaz Carbonique
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FIT	Front Inter Tropical
GIE	Groupe d'Intérêt Economique
IDEN	Inspection Départementale de l'Education Nationale
IEC	Information, Education et Communication
ONG	Organisation Non Gouvernementale
ONS	Office National des Statistiques
PNBA	Parc National du Banc d'Arguin
PND	Parc National de Diawling
RAMPAO	Réseau des Aires Marines Protégées en Afrique de l'Ouest
RGPH	Recensement Général de la Population et de l'Habitat
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
WACA	Projet d'Investissement de Résilience des Zones Côtières en Afrique de l'Ouest

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 01** : Proportion de ménages qui pratiquent la cueillette
Tableau 02: Liste des amphibiens et des reptiles du PND
Tableau 03 : Site de nidification d'oiseaux par espèces et nombre de couples
Tableau 04: Meilleure période de pêche au niveau des mangroves
Tableau 05 : Superficie de la mangrove par type de formation végétale
Tableau 06 : Superficie de la mangrove par site et par type de formation végétale
Tableau 07 : Caractéristiques du site de Birette
Tableau 08: Caractéristiques du site de Bell
Tableau 09 : Caractéristiques du site de NThiallakh Est et Ouest
Tableau 10 : Caractéristiques du site de Khouroumbame
Tableau 11 : Caractéristiques du site de Gueylébou
Tableau 12 : Caractéristiques du site de NGad Mbareck
Tableau 13: Caractéristiques du site de NDEYMAYE
Tableau 14 : Caractéristiques du site de Dar Es Salam
Tableau 15 : Caractéristiques du site de Dar Rahma/Ghahra
Tableau 16: Caractéristiques du site d'Ebden
Tableau 17 : Caractéristiques du site de Hassi Baba
Tableau 18: Caractéristiques du site de NTionk
Tableau 19: Caractéristiques du site de Djahoss 1 et 2
Tableau 20 : Caractéristiques du site de Boyo 1 et 2
Tableau 21 : Synthèse des sites inventoriés

Liste des figures

- Figure1** : Carte de localisation de la zone d'étude
Figure 2 : Aires de répartition de mangrove ()
Figure 3 : Carte de localisation des sites de nidification des oiseaux

Liste des graphiques

- Graphique 1**: Proportion des ménages qui pratiquent la pêche
Graphique 2: Répartition des ménages selon qu'ils pratiquent le maraichage ou non
Graphique 3 : Répartition des ménages selon qu'ils pratiquent l'élevage ou non
Graphique 4: Importance du revenu de la cueillette
Graphique 5 : Nombre de personnes par ménage
Graphique 6: Comparaison des superficies des différents sites de mangroves du bas delta
Graphique 7: Taux de couverture par type de formation

A. CONTEXTE GLOBAL DE L'ÉTUDE

Les problèmes liés à la gestion de l'environnement et des ressources naturelles constituent des défis majeurs qui se posent à l'homme aujourd'hui. La dégradation de la biodiversité en constitue un des éléments (Dibi N'da et al, 2008).

En effet, considérés comme les écosystèmes les plus diversifiés et les plus complexes (présentant des concentrations exceptionnelles en espèces et de très hauts niveaux d'endémisme) de la planète, les écosystèmes tropicaux sont aussi les plus menacés (Sayer, 1986).

Tout comme les ressources végétales ligneuses terrestres, les écosystèmes de mangrove sont extrêmement utiles pour l'être humain. Malheureusement, ces forêts ne sont pas épargnées de pressions anthropiques en Mauritanie, comme partout dans le monde.

En Mauritanie, la plupart des mangroves se retrouvent sur les bandes côtières qui se limitent au bas delta et autour dans la Baie de Saint-Jean, au Parc National du Banc d'Arguin (PNBA). Une de leurs fonctions principales est de protéger les côtes des perturbations et de fournir des produits forestiers ligneux et non ligneux. Les mangroves sont des milieux biologiques et écologiques de type particulier riches en biodiversité. Elles regroupent des espèces animales et végétales peu étudiées mais généralement exploitées par l'homme et dont l'accroissement des prélèvements sur ces écosystèmes pourrait entraîner une modification des équilibres naturels qui menacerait la richesse et la pérennité de ces milieux.

L'étude des mangroves passe par une bonne connaissance de la répartition spatiale de la végétation. Il s'agit dès lors de dresser une cartographie statique à grande échelle afin de disposer d'une vision synoptique de l'occupation spatiale. Le besoin de cartographie des mangroves, principalement celle du bas delta, est indispensable, car les changements des faits et phénomènes littoraux, notamment l'érosion côtière et la construction d'infrastructures, se poursuivent à un rythme et régime très élevés. Il est donc nécessaire de tenir compte de l'évolution des surfaces de mangroves en vue de leur gestion. Le recours à la cartographie devient essentiel afin de mesurer précisément l'extension de la ressource.

Avec la baisse de la production halieutique en milieu estuarien; la production et les revenus vont forcément poursuivre leur déclin actuel aux cours des prochaines décennies jusqu'à épuisement. Ceci entraînera une baisse substantielle des revenus par habitant, les opportunités d'emplois sur la zone côtière se raréfieront au fil de la décroissance des revenus tirés de la pêche et de nombreux pêcheurs devront adopter des stratégies de survie. Le défi du Parc National de Diawling (PND) sera donc de concevoir une bonne stratégie de conservation et de gestion de l'environnement qui permettront à la population d'exploiter la ressource sans pour autant mettre en péril son renouvellement.

Ainsi, dans le but d'avoir une idée des états de superficies de ces milieux, leur forme et leur dynamique, cette étude a été initiée par le Parc National sur financement du projet WACA et porte sur la « la faisabilité des mesures de restauration et de valorisation de la mangrove du bas delta mauritanien».

B. PROBLEMATIQUE

Interface entre le milieu terrestre et le milieu marin, les mangroves exercent une triple fonction de protection, de nutrition et de fertilisation de l'environnement littoral et des espèces qui le peuplent (David, Cillaurren et Caillaud, 1990).

Les mangroves ont longtemps été marginalisées au profit des terres intérieures. Les milieux côtiers constituent de nos jours un objet exceptionnel dont il faut analyser l'état, l'évolution et les changements (Bingono-Meba, 2004). L'intérêt économique des mangroves est connu de par la grande production de bois et l'abondante faune ichthyologique qui leur sont associées (Kwassi et al, 2005). Cependant, les écosystèmes mangroves ont souvent été dégradés ou détruits sous l'action anthropique. De ce fait, la gestion intégrée de ces zones côtières nécessite une bonne connaissance des paysages littoraux.

Une recherche sur les écosystèmes de mangroves côtiers s'impose afin de mieux connaître la dynamique du milieu et de chercher le moyen d'utiliser la mangrove non seulement pour sa valeur économique mais aussi pour les valeurs et services qu'elle apporte à l'homme et à la nature, tant du point de vue social que sur le plan des écosystèmes.

Au bas delta les menaces qui pèsent sur les mangroves se caractérisent par une surexploitation des produits forestiers ligneux et non ligneux de la mangrove : bois de chauffe, fourrage, gomme, bois d'œuvre et de service, etc.

C. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE, PRINCIPAUX RESULTATS ATTENDUS ET TACHES DU CONSULTANT

C.1 Objectif général

L'objectif de l'étude est de réaliser un diagnostic de la situation écologique, environnementale et socioéconomique des mangroves du bas delta en vue notamment de proposer des mesures adéquates pour la restauration et la valorisation de ces mangroves.

C.2 Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques s'articulent autour de :

- Faire un état des lieux de la conservation des peuplements de mangroves ;
- Identifier les principales menaces qui pèsent sur ces mangroves ;
- évaluer/cartographier les superficies occupées par ces mangroves ;
- caractériser les habitats d'écosystèmes de mangrove
- Dresser une liste des usages et des usagers de la mangrove ;
- faire le bilan et l'analyse critique des initiatives de restauration passées dans le PND, et
- identifier et cartographier les zones favorables aux mangroves et présentant un potentiel de régénération
- proposer des mesures pour améliorer la dynamique de régénération (naturelle et/ou artificielle) et de valorisation des produits de la mangrove dans une optique de durabilité pour les deux espèces
- Evaluer les capacités des peuplements de la mangrove dans la séquestration du CO₂
- Proposer un mécanisme de suivi de la régénération des mangroves et des caractéristiques physico-chimiques.

C.3. Résultats attendus

Les principaux résultats attendus sont :

- La synthèse des informations sur
 - o L'Etat des lieux des écosystèmes du littoral (mangrove, palmeraies, etc.) y compris la caractérisation des peuplements de mangroves par espèce et espèces végétales associées ;
 - o la cartographie des peuplements de mangrove par espèce et espèces végétales associées;
 - o Caractérisation écologique des habitats de la mangrove et identification des enjeux et risques probables d'affecter la conservation de ces écosystèmes ;
 - o Cartographie des usages et des usagers de la mangrove et de ses produits ;
 - o Une liste des principales espèces inféodées aux écosystèmes ;
- Une analyse des dimensions transfrontalières de gestion et valorisation des écosystèmes de mangroves et ressources naturelles : flux de produits issus des écosystèmes considérés (nature, destinations) et acteurs en présence dans le fonctionnement des filières, modalités de régulation à l'œuvre sur les différents maillons des filières ;
- Une identification des zones prioritaires pour la restauration de la mangrove;
- La définition des recommandations techniques et du plan d'actions pour la régénération pour chaque zone prioritaire (superficie à régénérer, espèces, calendrier, quantités à prévoir ...), avec budget estimé et calendrier prévisionnel
- Une liste de mesures concrètes pour la valorisation de la mangrove dans une optique de durabilité, avec budget estimé et calendrier prévisionnel ;
- Une liste de recommandations concrètes et argumentées devant permettre l'orientation et la poursuite des interventions visant à renforcer les actions de la gestion des sites de mangroves, notamment pour le suivi écologique et de l'efficacité de la régénération

C.4. Tâches du Consultant

Les principales tâches du Consultant sont les suivantes :

- Une description de l'état de conservation de la mangrove du bas delta
- Une caractérisation de sa valeur écologique, biologique et socioéconomique ;
- Une description des risques et menaces qui pèsent sur la mangrove y compris les mesures pour y faire face ;
- Une cartographie des usages et usagers de la mangrove ;
- Une cartographie intégrant : la superficie occupée par la mangrove par espèce et/ou association d'espèces, l'état de conservation des peuplements de mangroves, les sites propices pour la régénération de la mangrove et les sites prioritaires retenus pour les opérations de restauration ;
- Une proposition de mesures et de sites pour la régénération de la mangrove ;
- Une proposition d'actions pour la valorisation des produits de la mangrove respectant l'équilibre écologique des peuplements de mangroves.
- Evaluer les capacités des peuplements de la mangrove dans la séquestration du CO₂
- Toutes autres tâches s'inscrivant à améliorer le contenu de la présente prestation de service intellectuelle

D. SYNTHÈSE METHODOLOGIQUE

Le protocole de cette étude se compose en deux phases : la phase bibliographique et de collecte de données terrain (collecte de données écologiques, biologiques, socioéconomiques, relevés de coordonnées géographiques et cartographiques puis connaissance de la ressource) et la phase de traitement et d'analyse de données collectées. La bibliographie nous a permis de regrouper non seulement l'ensemble des informations relatives à notre milieu d'étude mais également les méthodes et techniques de traitement des données et leur analyse. À l'issue de la revue bibliographique, s'est dégagée la méthode de traitement de données de cartographie. Les traitements de données cartographiques font suite à la collecte des données terrain.

E. CONTRIBUTIONS ATTENDUES

Dans ce travail, les contributions attendues sont nombreuses. Elles tournent principalement autour de :

- La caractérisation des mangroves des sites étudiés ;
- La détermination de la superficie totale des mangroves ;
- La cartographie de l'état de surface des mangroves ;
- La cartographie de la dynamique des mangroves ;
- La cartographie de l'occupation des sols du bas delta ;
- La cartographie du dispositif de suivi des mangroves ;
- Evaluation des capacités de séquestration de la mangrove du bas delta en CO₂
- L'élaboration d'un plan d'action pour la conservation de la mangrove.



**I. PRESENTATION DE LA
ZONE D'ETUDE**

I. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

1.1. Localisation

L'étude est réalisée au sein du Parc National du Diawling situé à l'extrême Sud-Ouest de la Mauritanie (16°10'- 16°30'N)- région du Trarza - en rive droite du fleuve Sénégal. Il est dans la commune de Ndiago (plus grand village de la périphérie) et relève de la Moughataa de Keur Macène dont le chef-lieu est distant de 35 Km.

L'aire du Parc représente à elle seule 16 000 ha comprise dans les 56 000 ha constituant la zone du Bas-Delta. La zone périphérique du parc ne possède pas de statut de protection. Cependant le Parc ne peut se gérer indépendamment de cette zone avec laquelle il forme une unité écologique (figure 1).

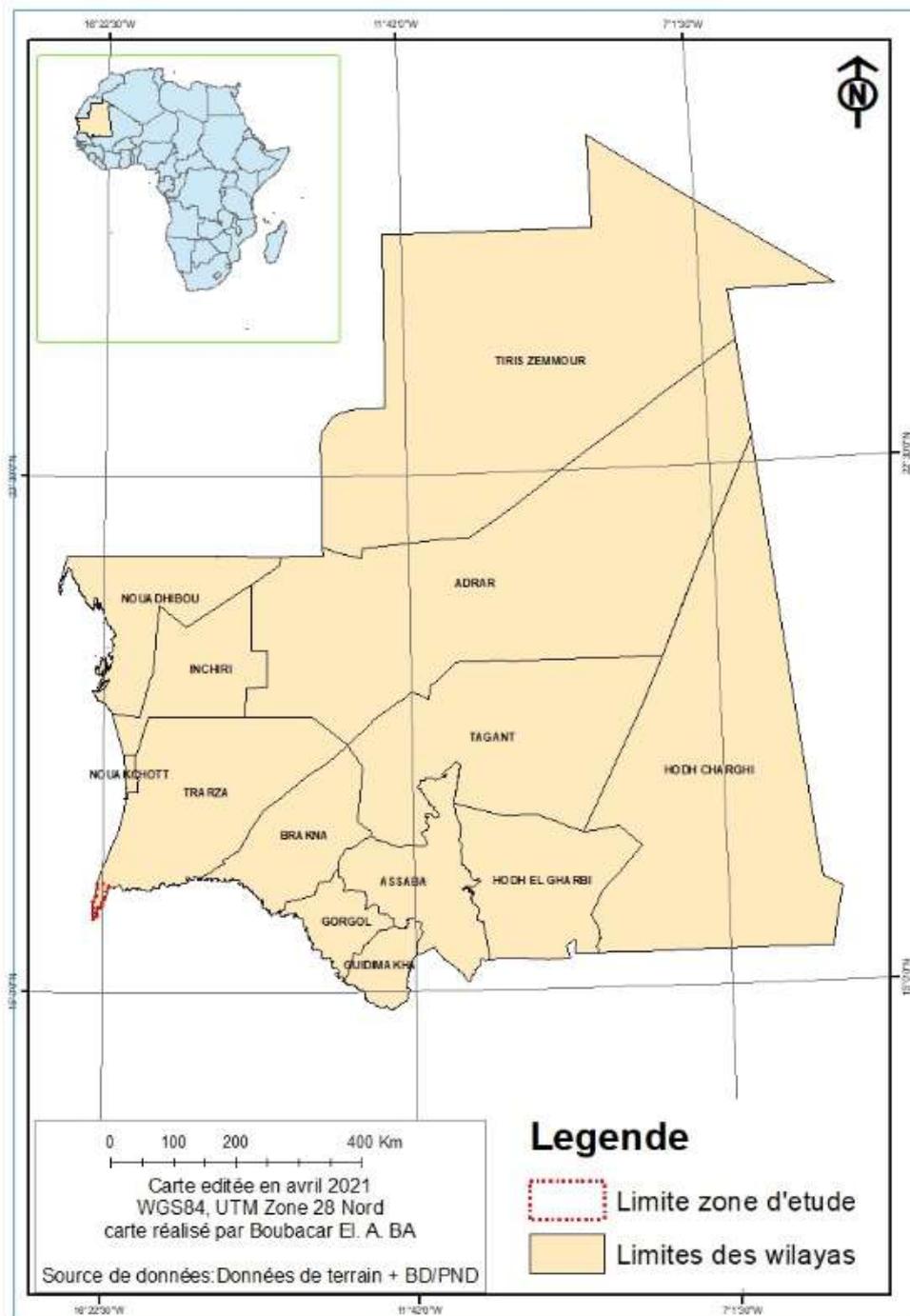


Figure1 : Carte de localisation de la zone d'étude, cette carte aurait dû être remplacée par une qui comprend les pays frontières et corriger également les erreurs (Ex ? carte réalisée au lieu de réalisé, zone d'étude au lieu d'etude, ...)

1.2. Climat

La zone du parc à un climat de type sahélo saharien et comprend généralement deux saisons. Une saison humide (saison des pluies) de juillet à septembre. Le climat pendant cette saison est marqué par des vents chauds et humides et les pluies sont souvent précédées de vents violents et sableux provoquant parfois des dégâts au niveau des habitations. Les pluies de la saison d'hivernage sont liées à la progression vers le nord du front intertropical (FIT) qui marque la ligne d'affrontement entre les alizés de l'hémisphère nord et la mousson originaire de l'hémisphère sud. Les données pluviométriques recueillies à Saint-Louis indiquent une moyenne annuelle qui varie entre 100mm/an à 200mm/an. La seconde dite saison sèche est subdivisée en période froide qui va d'octobre à mars et une période chaude de d'avril à juillet. Les températures de l'air, généralement très élevées, sont caractérisées par une large fluctuation entre le jour et la nuit. Ces fluctuations sont d'autant plus importantes au fur et à mesure que l'on rentre dans le continent. C'est ainsi que la température moyenne varie de 16°C à proximité du littoral, à 30°C dans le continent. Les températures minimales sont généralement enregistrées pendant les mois de décembre et de janvier, alors que les maximales sont enregistrées pendant les mois de mai et de juin. Les vents sont de direction et de vitesses différentes selon les saisons. Toutefois, la direction dominante de ces vents est principalement du nord – sud et nord-ouest- sud est. Cependant, la position de la zone entre l'océan Atlantique à l'ouest et le continent à l'est, est à l'origine de nuances climatiques importantes.

1.3. Sol

La zone du parc comprend deux types de sol :

- **Les sols argileux limoneux** dans la partie sud sur la rive du fleuve qui comprennent deux catégories.
 - des sols plus ou moins halomorphes et hydromorphes des formations fluviodeltaïques (delta de rupture, petites levées subactuelles à actuelles, petites dépressions...), caractérisées par un régime hydrique plus humide avec une inondation réduite mais un engorgement plus fréquent et une forte influence des remontées capillaires dans les sols à texture limoneuse à limono-argileuse. Ces remontées favorisent les processus de salinisation des horizons de surface, en particulier au voisinage des parties inondées qui maintiennent une nappe phréatique élevée durant une partie de la saison sèche et chaude.
 - Des sols fortement hydromorphes à Gley et plus ou moins vertiques des zones dépressionnaires marquées par une inondation prolongée et par une sédimentation d'argiles gonflantes. Une grande partie de dépressions, en particulier dans la partie aval du Delta, comporte des sols à horizons sulfatés acides correspondant d'anciennes mangroves. Sous l'effet de l'assèchement et de l'oxydation, ils tendent à s'acidifier fortement. Certaines dépressions endoréiques ou soumises à l'influence marine sont en outre fortement salées.
- **Des sols sablonneux** dans la partie nord et sur le littoral qui constitue la seule zone de pâturage pour le bétail pendant la période de crue. Ce sont des sols minéraux bruts et sols peu évolués des dépôts sableux éoliens actuels (dunes actives), des bancs sableux du lit mineur, des bourrelets de berge et des terrasses marines. Ces sols sont généralement bien drainés et rarement hydromorphes. Ils peuvent être enrichis en calcaire (terrasses marines et cordons dunaires littoraux) et sont peu influencés par les processus de salinisation (zones exondées).

Les sols dans la zone du PND sont soumis à deux contraintes majeures : la salinité et l'acidité. Ces deux caractéristiques influent fortement sur les processus de maturation des vases en sols.

1.4. Hydrologie

➤ L'hydrologie du bas delta avant barrage

Avant la sécheresse des années soixante-dix et la construction du barrage de Diama, le bas delta était constitué d'un réseau de cuvettes alternativement inondées par les eaux douces d'origine fluviale (crues) à partir du mois d'août et par les eaux salées marines (intrusions) à partir du mois de mai (Baillargeat, 1964 in O. Hamerlynck & S. Duvail, 2003). La salinité variait dans tous les bassins au rythme saisonnier et journalier (marées). Ainsi, le régime hydrologique naturel avant l'aménagement du fleuve était caractérisé par deux saisons bien contrastées : (i) Un régime de crue d'août à novembre, durant la saison d'hivernage, avec des eaux douces abondantes et de bonne qualité : (ii) Un régime d'étiage de décembre à juillet, avec de faibles débits, de l'ordre de 600 m³/s à l'embouchure.

L'arrivée de la crue entraînait le refoulement des eaux saumâtres dans les cuvettes de la basse vallée et du delta en particulier. Les eaux saumâtres pénétraient par l'aval dès le début de l'hivernage et les vives eaux de fin mai favorisaient la remontée des eaux salées dans l'estuaire du N'Thiallakh. La crue annuelle du mois d'août repoussait ces eaux salées envahissant les plaines d'inondation. Lorsque la crue atteignait son maximum, les eaux douces du fleuve repoussaient totalement les eaux salées estuariennes. La crue chassait dans un premier temps les eaux salées vers les dépressions de la plaine deltaïque de l'aval vers l'amont. Quand la crue devenait plus forte (août), le fleuve débordait par les brèches sur les rives du lit mineur et l'eau douce transitait via le Bell pour atteindre le N'Thiallakh.

➤ Les unités hydrologiques après la création du barrage de Diama

Malgré la modification du fonctionnement hydrologique de la zone consécutive à la construction du barrage de Diama, sept unités hydrologiques peuvent être délimitées dans le bas delta. Il s'agit de bassins séparés par des seuils naturels ou artificiels importants. Certains de ces bassins sont à alimentation artificielle (Chat Tboul, N'Diader, Diawling-Tichilitt et Bell) et d'autres à alimentation naturelle (N'Thiallakh, Gambar et Gueyloubou). A ces sept unités hydrologiques, s'ajoute un vaste bassin temporaire : l'Aftout Es Saheli. L'Aftout Es Saheli est une vaste dépression salée inondée par les eaux du fleuve à travers les ouvrages du Parc National du Diawling et celui de l'Aftout Es Saheli.

1.5. Végétation

D'après les sources bibliographiques, la zone cible de l'étude compte plus de 153 espèces végétales dont 128 espèces herbacées et 25 espèces ligneuses.

- La végétation des dunes: La formation clairsemée des dunes fixes est composée essentiellement de : *Acacia tortilis*, *Salvadora persica*, et quelques rares pieds de : *Boscia senegalensis*, *Balanites aegyptiaca*, *Celtis integrifolia*, *Grewia tenax*, *Adonsonia digitata*, *Acacia nilotica*. Le couvert ligneux est très faible actuellement, estimé à 25%. Par contre les recouvrements des herbacées annuelles sont très importants.
- Sur le cordon littoral, la végétation est quasiment absente sur les sommets des dunes en dépit des effets bénéfiques de l'influence océanique (réduction de l'amplitude des

températures, rosées). Cependant dans l'inter dunes le couvert est relativement important. Les formations de cette zone sont dominées par *Euphorbia balsamifera* et *Aerva javanica*. Plus on s'approche de la plaine d'inondation, plus on observe des peuplements dominés par *Acacia tortilis*, *Maytenus senegalensis*, *Nitraria retusa*, *Commiphora africana*, *Anogeissus leiocarpus*. A l'extrême sud du cordon littoral on a quelques pieds de *Cocos nucifera*. Le couvert herbacé du cordon littoral est important mais surpâturé: c'est la seule zone de pâturage pendant la période de crue pour le bétail d'une douzaine de villages.

- Végétation de la zone inondable:
 - ✓ *Sporobolus robustus* : Qui colonisait toute la plaine argileuse ne couvre plus que les terrasses alluviales inférieures. Dans le bassin de N'Tiallakh, au nord du bassin Diawling-Tichilitt et à l'ouest de la dune de Birett.
 - ✓ Les espèces de mangrove: Elles sont encore présentes au bord du fleuve et sur le marigot du N'Tiallakh (principal affluent du fleuve) et quelques individus isolés sont présents à l'ouest du bassin de Bell.
- Sur le marigot du N'Tiallakh, *Avicennia germinans* est associée à *Salicornia senegalensis*, *Phragmites australis*, *Tamarix senegalensis*, *Cressa cretica*, *Sesuvium portulacastrum*.
- Les terrasses alluviales supérieures: Ces terrasses ne recevaient plus d'eau douce en période de crue et se sont transformées en Nebka. Ces surfaces sont couvertes essentiellement de Chénopodiacées (*Salsola baryosma*, *Suaeda vermiculata*), de *Zygophyllum waterlotii* et de *Tamarix senegalensis*.
- Les cuvettes de décantation argileuses et salées sont couvertes des prairies de cypéracées (*Scirpus maritimus*, *Cyperus rotundus*...). Ces dépressions étaient dominées par *Nymphaea lotus* et *Oryza barthii*. Aux abords immédiats des cuvettes et des lagunes s'individualisent certaines espèces de qualité du point de vue pâturage : *Echinochloa colona*, *Schizachyium brevifolium*...
- Le bassin de Gambar: Il est inondé actuellement en permanence (retenue d'eau de Diama) est couvert 90% de *Typha australis* (herbacé vivace), *Phragmites australis*, *Potamogeton nodosus*, *Utricularia inflexa*. Les plans d'eau libres sont presque inexistantes alors qu'ils sont nécessaires pour le développement du *Nymphaea lotus* et *Sporobolus robustus*. Cette importante durée d'inondation est également la cause de la disparition complète du couvert ligneux qui était dominé par *Acacia nilotica* et *Anogeissus leiocarpus*. Malheureusement, la gestion de l'eau a engendré l'apparition ou l'installation définitive de nouvelles espèces envahissantes comme *Typha australis*. Enfin, des espèces indicatrices de la salinisation du milieu ont fait leur apparition : *Halopepis amplexicaulis*, *Salsola baryosma* ou encore *Sesuvium portulacastrum*.

1.6. Avifaune

Le suivi ornithologique montre une nette amélioration des effectifs et du nombre d'espèces d'oiseaux résidents ou hivernants au niveau du Bas Delta même si des fluctuations sont notées chaque année. Ce suivi ne concerne toutefois que les oiseaux d'eau dénombrés le

15 janvier de chaque année. Si l'on y incluait les passériformes, le nombre d'espèces se chiffrerait à près de trois cent dont environ cent trente espèces migratrices du paléarctique occidental (passereaux et rapaces). Les passériformes ne font cependant pas l'objet d'un suivi spécifique.

Parmi les espèces observées, 252 figurent sur la liste rouge de l'UICN avec des statuts de conservation différents. Deux espèces sont classées dans la catégorie des espèces vulnérables (Phragmite aquatique/*Acrocephalus paludicola* et Grue couronnée/*Balearica pavonina*), 6 dans la catégorie des espèces quasi menacées (Aigle martial, Barge à queue noire/*Limosa limosa*, Bec-en ciseaux d'Afrique/*Rynchops flavirostris*, Flamant nain/*Phoeniconaias minor*, Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*) et Goéland d'Audouin (*Ichthyaetus audouinii*) et 245 dans la catégorie des espèces de préoccupation mineure.

Enfin, le PND et sa zone périphérique constituent l'une des plus grande zone de concentration des flamants roses en Afrique de l'Ouest et l'unique zone connue de nidification du flamant nain dans cette région.

La présence de mammifères, de reptiles et d'amphibiens dans le bas delta a toujours été rapportée par des observations ponctuelles sur le terrain. Sur la base de ces observations l'on admet que la zone compte sans pour autant être exhaustif 22 espèces de mammifères, 26 espèces de reptiles et 6 espèces d'amphibiens.

1.7. Milieu humain

1.7.1 Population

Selon le dernier recensement de la population et de l'habitat (RGPH) réalisé en avril 2013 par l'Office national de la statistique (ONS), la commune de Ndiago compte une population de 6137 habitants (2443 de sexe masculin contre 3694 de sexe féminin). Cette population a fortement diminué par rapport au RGPH de 2000 qui avait indiqué un effectif de 8177 habitants.

L'analyse de la structure de la population montre qu'elle est très jeune. En effet plus de 64% ont moins de 20 ans. La diminution des effectifs de la population est due au départ massif des bras valides vers les villes à la recherche du travail.

Concernant la répartition de cette population selon les différentes localités, les résultats du RGPH 2013 indiquent que dans plus de deux tiers des localités, le nombre d'habitants est inférieur à 200 habitants. Seules 10 localités comptent 200 habitants ou plus, il s'agit de Ndiago, Birette, Ziré Sbeikha 2, Ebden, Dar Erahma, Ziré Teghredjent, Bouhajra, Moidina, El Ghahra, Ziré Sbeikha1.

1.7.2 Principales activités socioéconomiques

Avant les années de sécheresse et la construction du barrage, l'économie tournait essentiellement autour de la pêche, des cultures sous pluies, de l'agriculture de décrue, l'élevage et l'artisanat (essentiellement tissage de nattes). Toutes ces activités sont tributaires de l'abondance des pluies et des crues du fleuve. Mis à part les produits de la pêche, vendus à Saint-Louis et à Rosso, c'était une économie de subsistance. Les femmes

pratiquaient la cueillette des graines de nénuphar (*Nymphaea lotus*). Ce produit était d'un grand apport à la ration alimentaire des ménages. L'artisanat (nattes de *Sporobolus robustus*) constituait l'essentiel des revenus des femmes. Les produits du terroir étaient abondants et variés ; les populations étaient autosuffisantes au niveau de toute la commune toute entière.

Le déficit hydrique causé par les années de sécheresse a progressivement détruit les pâturages. Ainsi, le cheptel a été décimé par la famine. Les nomades sont, depuis lors, forcés à se sédentariser. Pour subsister, ils ont commencé à pratiquer du maraîchage et de la culture (vivrière) de décrue. Chez les pêcheurs, les captures ont considérablement diminué, ils se sont intéressés à l'agriculture et à l'élevage.

Les crues ne sont plus importantes pour remplir les zones de reproduction et de frayère ; les poissons et crustacés ne peuvent plus remonter les criques du delta et les affluents pour y déposer leurs œufs. Toutes ces conditions n'étant plus remplies, il s'en est suivi un appauvrissement des différentes pêcheries.

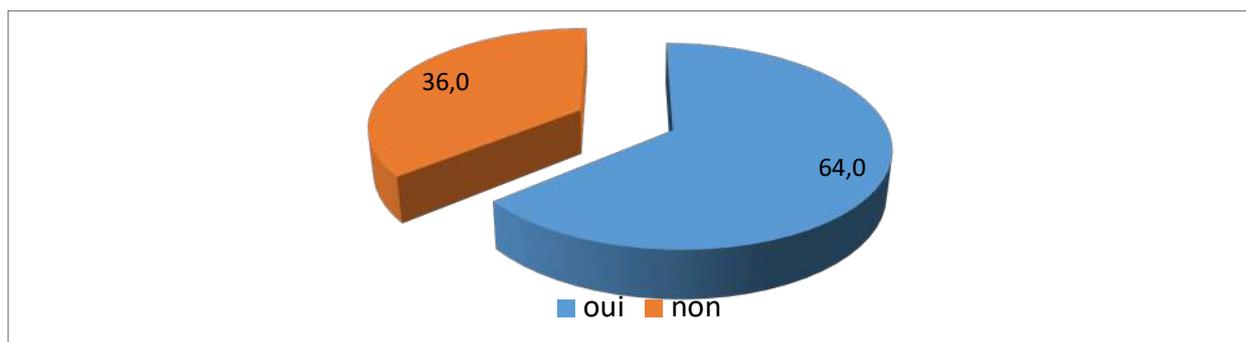
Avec le manque d'eau, les cultures de décrue et pluviales ont progressivement disparu laissant la place au maraîchage venu du Sénégal avec le rapatriement des mauritaniens qui vivaient dans ce pays. La rareté de l'eau a diminué de façon considérable, les ressources pastorales ont également diminué ; à cela il faut ajouter l'apparition de nouvelles maladies animales due aux grands bouleversements climatiques. Ainsi, l'élevage a beaucoup reculé faute de conditions favorables.

Les crues n'étant plus importantes, les produits de la cueillette se sont raréfiés faisant un grand manque à gagner, surtout, aux femmes.

❖ **Pêche**

Avant la mise en place du barrage de Diama, la communauté de pêcheurs dans la zone, pratiquaient plus la pêche traditionnelle dans les bassins d'eaux douces du Parc et sa périphérie inondée par le fleuve Sénégal. Leur pêche préférée est le poisson chat (*Clarias gariepinus*) qui est transformé traditionnellement en poisson séché (guedj). Depuis la construction du barrage de Diama et des ouvrages hydrauliques, les Takhrédients ne pêchent plus qu'au niveau des ouvrages hydrauliques de Cheyal, Lemer, Berbar, Lekser et Bell.

Graphique 1: Proportion des ménages qui pratiquent la pêche (source Association Naforé, 2020)

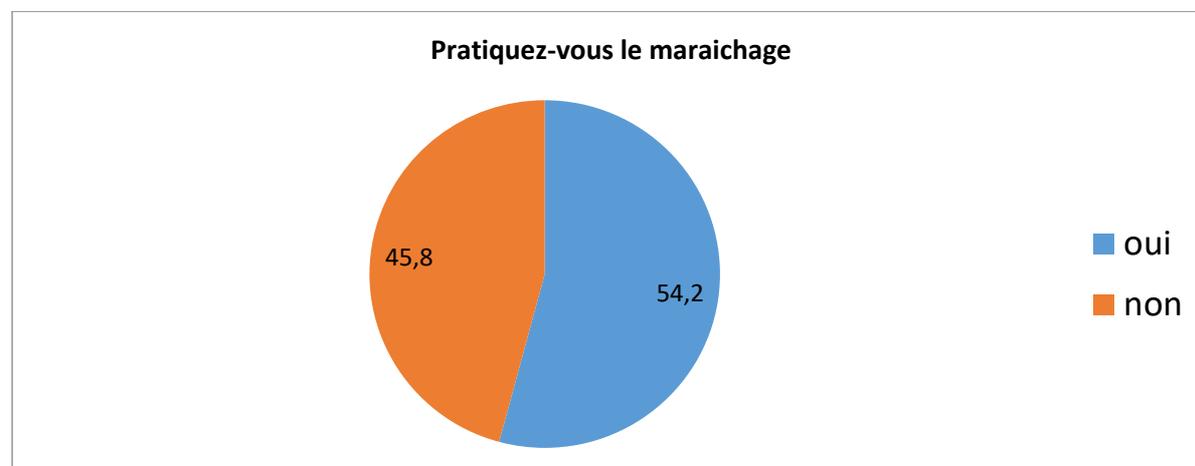


L'enclavement des zones de production et la quasi inexistence d'infrastructures de conservation rendent aléatoire la commercialisation des produits de la pêche. Ceci explique pourquoi la plupart des pêcheurs se contentent de la pêche en eau douce. En mer, la pêche nécessite d'énormes moyens qui ne sont pas à la portée de tout le monde. En plus, le problème de débarquement se pose pour bon nombre de localités se trouvant sur le littoral. C'est seulement à Ndiago que l'on rencontre plus de pêcheurs en mer.

❖ Maraichage

Après la pêche, l'agriculture est l'activité la plus importante dans la zone du PND et tout le territoire communal. Les cultures sous pluie et de décrue y sont marginales à cause de la rareté de l'eau et la salinité. Le maraichage était pratiqué dans toutes les localités depuis le début des années 70. Actuellement, il n'est développé que sur les dunes de Birette, de Ziré et la dune côtière. Toutefois, le maraichage a subi les contrecoups de la sécheresse et de l'assèchement de la zone. L'eau, facteur important de production agricole, est peu accessible en quantité (eau souterraine pour la plupart des exploitations) et en qualité (salinité).

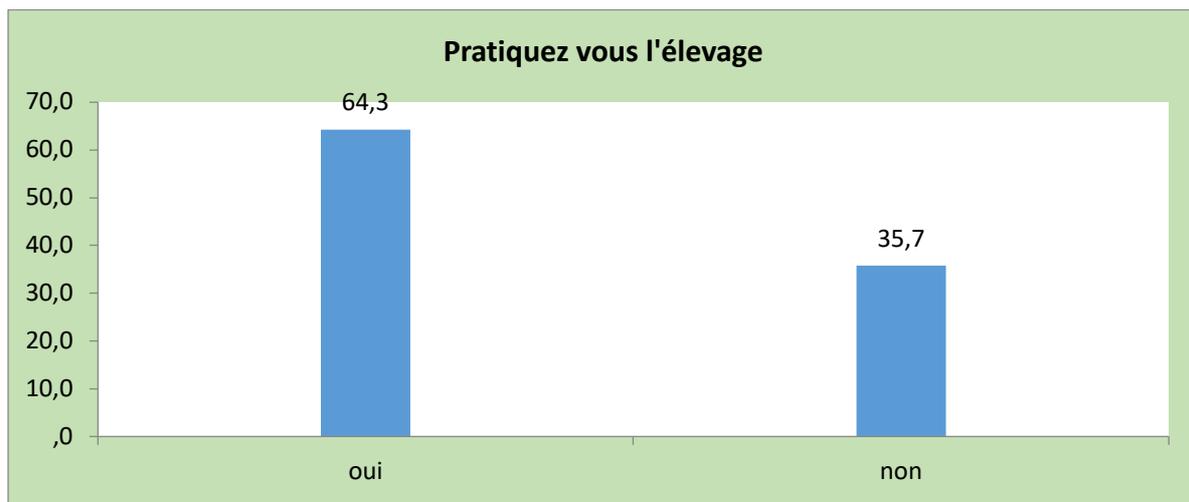
Graphique 2: Répartition des ménages selon qu'ils pratiquent le maraichage ou non (source Association Naforé, 2020)



❖ Elevage

L'élevage constitue une activité traditionnelle pour une grande partie des ménages. Il est aussi un refuge pour tous ceux qui ont réussi dans d'autres activités. C'est pourquoi on voit certains pêcheurs et certains agriculteurs investir dans l'élevage qui constitue ainsi le prestige de la famille mais aussi une meilleure manière de thésauriser l'excédent des autres activités. Les résultats de l'enquête montrent que 64,3% des ménages pratiquent l'élevage, contre 35,7% qui ne possèdent de bétail quelconque

Graphique 3 : Répartition des ménages selon qu'ils pratiquent l'élevage ou non
(source Association Naforé, 2020)



Indépendamment du petit élevage de case pratiqué dans toutes les familles, on rencontre deux types de troupeaux dans la commune : (i) Les troupeaux des communautés villageoises relevant de la commune de N'Diogo qui sont de petite taille en générale et conduits par des bergers ; (ii) Les troupeaux venus des autres communes ou département, attirés par les pâturages des bassins du Diawling et du Bell. Les deux types d'élevage différent, le premier est familial tandis que le second appartient, souvent, à de riches commerçants de la région.

Par rapport aux produits d'élevage que vendent les ménages qui possèdent du bétail, il ressort des résultats que la plupart des ménages (47,4%) vendent des animaux sur pieds contre seulement 16,8% vendent du lait. D'autres ménages vendent les peau/cuir et le beurre (35,8%).

❖ La cueillette :

Elle concerne les produits de base de l'artisanat et les graines de nénuphar, cette espèce comestible est très convoitée par les populations mais aussi par les oiseaux et les phacochères ; elle devenait rare après les années de rude sécheresse. On remarque son retour au niveau des cours d'eau à la mise en eau artificielle des bassins qui a créé des conditions favorables.

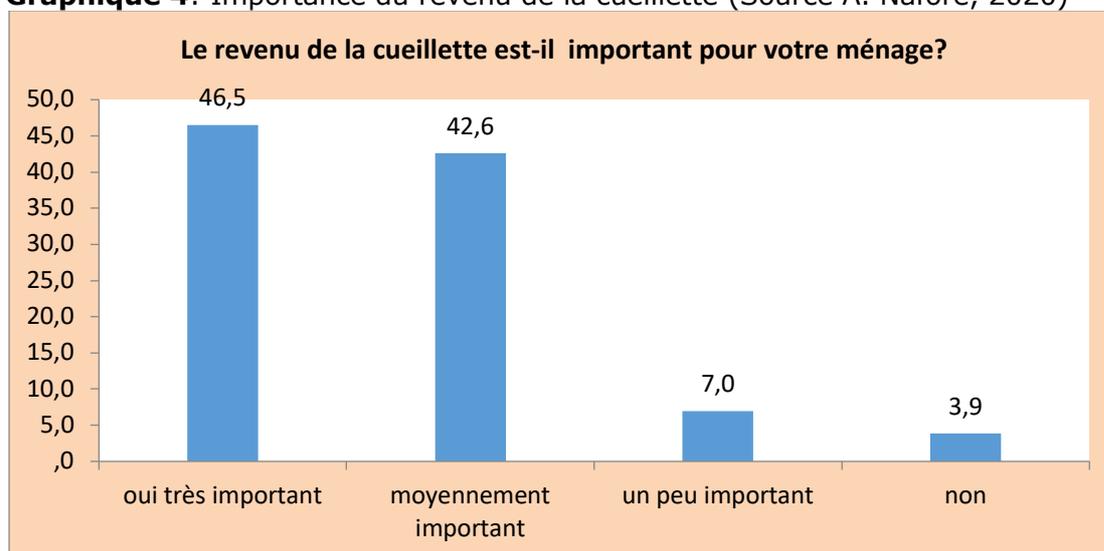
L'activité de cueillette se concentre actuellement sur trois espèces : *Sporobolus robustus*, *Acacia nilotica* et les nénuphars (*Nymphaea lotus*). En effet, au cours de l'enquête, il a été demandé aux ménages s'ils pratiquent la cueillette, 31,9% ont déclaré que la cueillette est pratiquée par leur ménage, contre 69,1% qui ne la pratiquent pas. S'agissant des

produits prélevés, il ressort des résultats que les nénuphars viennent en tête avec 46,5% des ménages qui pratiquent, suivis des gousses d'acacia (38%). La cueillette de *Sporobolus robustus* est moins pratiquée par les ménages.

Tableau 1 : Proportion de ménages qui pratiquent la cueillette (Source A. Naforé, 2020)

Pratiquez-vous la cueillette	Pourcentage
oui	30,9
non	69,1
Total	100,0
Si oui quels sont les produits que vous prélevez	
les nénuphars	46,5
Les gousses d'Acacia	38,0
<i>Sporobolus robustus</i>	15,5
Total	100,0

Graphique 4: Importance du revenu de la cueillette (Source A. Naforé, 2020)



1.7.3. Aspect genre

Les femmes dans la zone sont démographiquement les plus nombreuses ; elles présentent un dynamisme remarquable et sont organisées au sein d'associations diverses (coopératives, union des coopératives, boutiques communautaires, etc.); elles sont un bel exemple de vivacité et de dynamisme au niveau des localités de la commune de Ndiago. Elles sont impliquées dans toutes les activités particulièrement dans la pêche et le maraîchage où elles ont leurs propres périmètres maraîchers.

Cependant, les femmes continuent à vivre les contraintes ci-après dans la commune :

- Elles souffrent d'un faible accès à l'information, à l'éducation et à la formation (vulgarisation agricole et autres formations techniques) ;
- Elles restent sous équipées et manquent de technologie appropriée qui s'avèrent indispensables pour améliorer et soulager les tâches ménagères très pénibles qui

détériorer son état de santé et accaparent leur temps (moyens d'exhaure de l'eau, l'approvisionnement en bois...) ;

- Les femmes s'adonnent à de multiples activités productrices maraîchage, élevage, artisanat mais les revenus restent faibles à cause d'un retard dans la maîtrise des facteurs et ressources de production : crédits, moyens de production, intrants, formation technique et services agricoles, accès aux marchés et aux circuits de commercialisation ;

Les mesures d'accompagnement à envisager dans le domaine du genre doivent se focaliser sur le renforcement des capacités des femmes visant à mieux les aider à concilier les charges familiales et le travail productif qui est indispensable pour leur développement.

Les suggestions et recommandations issues des différents entretiens avec les informateurs clés visent les objectifs suivants :

- Appuyer les activités de production des femmes (approvisionnement, crédits, fonds de roulement, AGR, formation technique, équipements et matériels, commercialisation et écoulement) et diversifier les créneaux de production en tenant compte des pratiques déjà existantes (élevage, artisanat, commerce).
- Renforcer les actions d'information, formation, alphabétisation, communication en utilisant des canaux et des modalités (temps et lieux) compatibles avec les contraintes des femmes et en tenant compte des savoirs, pratiques et attitudes existants.
- Améliorer les conditions de santé des femmes et des enfants (accès aux centres de santé, constitution de dépôts pharmaceutiques, centre de récupération nutritionnelle, IEC pour l'information et la prévention).
- Renforcer la participation des femmes à la prise de décision en augmentant leur représentativité dans les différents organes de gestion villageoise et communale ;
- Considérer la dimension genre dans tous les programmes de développement au niveau de la Commune.



II. GENERALITES SUR LES MANGROVES

2.1 LA MANGROVE AU NIVEAU MONDIAL

2.1.1 Définition

Une mangrove est une formation végétale qui se compose d'arbres et d'arbustes tropicaux (les forêts de palétuviers) adaptés aux sols saumâtres et humides et périodiquement envahies par des marées. Les palétuviers qui composent la mangrove ont des exigences écologiques précises, ce sont des espèces tropicales qui peuvent tolérer des latitudes allant de 30° nord à 30° sud. Les températures moyennes annuelles favorables à l'implantation des mangroves se situent entre 20 et 22°C Les forêts de mangrove se répartissent en plusieurs familles : Avicenniacees, Rhizophoracees, Sonneratiacees, Combretacees, Méliacees, Myrsinacees (Ladybio, 2003). Elles constituent un écosystème côtier primaire de grande diversité biologique (CIRAD-FAO, 1999). C'est un lieu de rencontre exclusif entre la faune aquatique et terrestre. Les écosystèmes de mangrove sont généralement fragiles et ont une priorité élevée dans la conservation de la biodiversité (Andriamalala, 2007).

2.1.2 Faune

De nombreuses espèces d'oiseaux peuplent la mangrove; mais les crabes, les mollusques, les crustacés et les poissons sont les plus présents. Ils sont tous amphibiens. Un poisson typique des mangroves, le périophtalme a développé des nageoires lui permettant de sortir de l'eau et de se déplacer. Il peut vivre durant de longues périodes hors de l'eau. On trouve des crabes comme les ucas et les Mantous, ou le crabe "sémaphore" dit aussi violoniste. Ce surnom lui est donné en raison de la pince qu'il positionne sur l'abdomen. La zone aérienne est occupée par des insectes, des reptiles et des oiseaux (Vande weghe, 2005).

Dans certaines zones, on y trouve également des animaux sauvages à l'exemple du Bangladesh où la mangrove est le refuge du tigre du Bengale. C'est l'un des derniers territoires où l'homme ne peut pas le menacer. Mais on y trouve aussi le cerf axis, des macaques auxquels l'enchevêtrement de branches d'arbres offre un refuge impénétrable. Les forêts de mangroves sont aussi le lieu d'habitation de nombreux oiseaux comme l'ibis rouge sur l'île de la Trinité.

2.1.3 Flore

L'évolution a provoqué une convergence des solutions des plantes végétales des mangroves aux problèmes de la salinité variable, des variations des marées (inondation), des sols sans oxygène et de la lumière du soleil intense de la vie dans les tropiques. Les plantes se développant dans la mangrove doivent donc être adaptées à un milieu hostile :

- Une salinité élevée
- Des racines immergées
- Une faible oxygénation du sol due à la vase
- Un sol instable
- Des eaux chaudes

Les palétuviers sont les principales espèces végétales de la mangrove. Ils ont su s'adapter à un milieu contraignant (Vande weghe, 2005).

2.1.3.1 Adaptation à une salinité élevée

Ces plantes tolèrent très bien le taux de sel élevé de la mangrove. On dit que ces plantes sont halophiles ou plus exactement halo-résistantes. Par exemple, les palétuviers rouges s'isolent du sel en ayant des racines imperméables qui se subérisent fortement, agissant ainsi comme un mécanisme d'ultra-filtration pour éliminer le sel du milieu. L'eau de végétation contient ainsi jusqu'à 90 %, et dans certains cas jusqu'à 97 % moins de sel que l'eau dans laquelle les racines baignent. Tout le sel qui rentre dans la plante s'accumule dans les pousses et est concentré dans de vieilles feuilles qui servent alors de hangar, stockage éloigné dans les vacuoles des cellules végétales (Andriamalala, 2007). Les palétuviers blancs (ou gris) peuvent sécréter le sel par l'intermédiaire de glandes à sel à la base des feuilles (d'où leur nom puisqu'elles sont couvertes de cristaux blancs de sel).

2.1.3.2 Adaptation à une faible oxygénation du sol

Le sol de la mangrove est constitué de vase littorale, un milieu souvent fortement anaérobie (sans oxygène), sauf quand il s'agit de sable. La respiration des arbres est donc assurée grâce à des organes complexes développés dans les racines. Par exemple, les 19 palétuviers rouges, qui peuvent vivre dans les secteurs les plus inondés, poussent vers le haut au-dessus du niveau d'eau avec des racines échasses. Ils peuvent récupérer l'air par des fentes dans leur écorce appelées lenticelles. Les palétuviers noirs vivent sur des terrains plus élevés et produisent beaucoup de pneumatophores (des racines spécialisées qui poussent hors du sol vers le haut comme des pailles pour la respiration) qui sont couvertes de lenticelles. Ces « tubes pour respirer » atteignent des tailles de 30 centimètres, bien que quelques espèces en aient qui atteignent plus de 3 mètres de haut. Il y a quatre types de pneumatophore : échasse, droit, en arceau et en ruban (Andriamalala, 2007)

2.1.3.3 Limitation des pertes en eau

En raison de la disponibilité limitée en eau douce dans les sols salés de la mangrove, les palétuviers ont développé des mécanismes pour limiter la quantité d'eau qu'ils perdent par leurs feuilles (Blasco, 1991). Celles-ci peuvent contrôler l'ouverture de leurs stomates (des petits pores sur la surface de leurs feuilles qui échangent des gaz et de la vapeur d'eau pendant la photosynthèse) et également contrôler l'orientation de leurs feuilles. En les orientant pour éviter le soleil vif de midi, les palétuviers peuvent réduire l'évaporation à la surface de leurs feuilles.

2.1.3.4 Adaptation au sol

En plus de leur rôle respiratoire, les racines ont bien sûr un rôle de fixation important. Elles permettent à la plante d'assurer sa fixation au sol constitué de vases peu stables. Les mangroves jouent un rôle protecteur face aux processus d'érosion côtière (Thampanya. et al., 2006) et dans la stabilisation des bancs sédimentaires (Souza et al., 2006).

2.1.3.5 Aire de répartition des mangroves

À l'échelle mondiale, les formations arborées de mangrove occupent une superficie estimée à 181 680 km² repartie de façon variable suivant les régions (Tableau 2). Les mangroves africaines représentent 18% de cet ensemble, contre respectivement 37%, 36 % et 9 % pour les formations qui colonisent les côtes américaines, asiatiques et océaniques (Guiral et al, 1999). En Afrique, elles sont principalement localisées sur la façade atlantique du continent (83 %). Les mangroves des pays des Rivières du Sud (Sénégal, Gambie, Sierra Leone, 20 Guinée-Bissau et Guinée), qui totalisent une superficie de 11 080 km², représentent, quant à elles, un tiers des formations africaines

(Observatoire Mondial Forêts, 2000). Les Mangroves se rencontrent en région tropicale et subtropicale entre 30° de latitude Nord et Sud mais elles peuvent aussi se rencontrées au-delà (31°22'N, Japon ; 38°45'S, Australie) (Figure 2). Elles se développent le long des littoraux, sur la zone intertidale entre le milieu marin et terrestre et sont généralement confinées aux deltas, baies, lagunes de bord de mer et embouchures de fleuves (FAO, 2000 ; Spalding et al, 1997).



Figure 2 : Aires de répartition de mangrove (Atsima, 2008)

2.2. Spécificité mauritanienne

2.2.1 Distribution des mangroves de la Mauritanie

Les mangroves en Mauritanie occupent des zones aujourd'hui en situation climatique très peu favorables. Elles ont souffert des différentes variations du climat, notamment des années de sécheresse qui sévissent dans le pays. Elles atteignent leur limite septentrionale de distribution au PNBA au niveau d'Iwik, les îles et le Cap Timiris. Au Cap Timiris, les mangroves sont lagunaires. Elles sont uniquement composées de l'espèce *Avicennia africana*.

Les mangroves du Bas-Delta mauritanien sont caractérisées par les espèces *Rhizophora racemosa* et *Avicennia germinans* généralement accompagnées de *Sporobulus robustus*, *Salicornia senegalensis*, *Phragmites australis*, *Cressa cretica*, *Tamarix senegalensis*, *Sesuvium portulacastrum*, *Arthrocnemum macrostachium*, et *Halopeplis amplexicaulis*.

Les arbres de ces mangroves peuvent atteindre des hauteurs supérieures à 3 mètres et possèdent un faible potentiel de régénération par rapport à d'autres mangroves d'Afrique de l'Ouest. Ces caractéristiques font de ces mangroves des milieux très fragiles et en voie de régression.

Ce déclin est accentué par l'exploitation parfois non contrôlée des milieux du delta du fleuve Sénégal. Les exemples abondent dans ce sens :

- La surexploitation du bois de mangrove par les populations locales.
- L'augmentation de la pression des pâturages de dromadaires, combiné avec la réduction des crues en relation directe avec la sécheresse sahélienne.
- La réduction du régime de submersion des sols et l'augmentation de leur salinisation dans le delta en conséquence de la construction du barrage de Diama.

En effet, avant les dernières décennies de sécheresse la mangrove à *Avicennia germinans* et *Rhizophora racemosa* couvrait toutes les dépressions situées en aval de la plaine d'inondation argileuse et les abords des marigots du Khouroumbam, du Bell, du Ndjorax, du Ntiallakh, du Gueylebou, du Ndigreat et du Ngadad. Après 1986 (construction du barrage de Diama), hormis les rives du fleuve, la mangrove -et plus particulièrement l'espèce *Avicennia germinans*- se situe le long des marigots du Ntiallakh et des zones d'épandage de crue en provenance du fleuve à travers le marigot Ntiallakh (bassin de Bell, Hassi Baba, etc.)

Les années de bonne pluviométrie et de bonne crue, ont montré que la mangrove du Bas-Delta possède encore un bon potentiel de régénération. En effet, la production primaire et un début de régénération d'*Avicennia germinans* sont remarqués au confluent des marigots de Bell, du Khouroumbam, du Ntiallakh, du Ndigreat et du Ndjorax ainsi qu'au niveau des îles (Djahoss, Mboyo, NThionk, etc.)

L'espèce *Rhizophora racemosa* est beaucoup plus exigeante qu'*Avicennia germinans*. Elle ne se retrouve qu'à l'embouchure du Ntiallakh, de Gueylébou et niveau des îles et, contrairement à *Avicennia germinans*, se développe lentement.

Malgré les programmes de préservation et de conservation qui leur sont destinés, elles restent encore dans une situation critique. Des actions de reboisement et de mise en défens ont été initiées pour faciliter leur régénération (IMAO, PARCE, etc.).

2.2.2 Importance de la flore

La flore des mangroves du bas delta compte deux espèces ligneuses : *Avicennia germinans* et *Rhizophora racemosa*. Ces deux espèces sont parfois associées à *Sesuvium portulacastrum*; *Trianthema portulacastrum*; *Arthrocnemum macrostachyum*; *Blutaparon vermiculare*; *Salicornia senegalensis*; *Salsola baryosma*; *Suaeda vermiculata*; *Sphenoclea zeylanica*; *Cressa cretica*; *Bolboschoenus maritimus*; *Cyperus articulatus*; *Cyperus difformis*; *Cyperus rotundus*; *Schoenoplectiella articulata*; *Aeschynomene indica*; *Phragmites australis*; *Sporobolus robustus*; *Typha domingensis*; *Tetraena gaetula*; *Tetraena simplex*; *Tamarix senegalensis*, etc.

2.2.3 Importance de la faune

❖ Mammifères

La population locale cite la présence de phacochères, de chacal, de lièvre, de loutre, etc. Dans le bas delta les travaux de suivi du Parc National de Diawling révèlent la présence de 22 espèces de mammifères dont deux espèces emblématiques le lamantin/*Trichechus manatus* et l'hippopotame/*Hippopotamus amphibius*. Les autres espèces observées dans la zone sont, entre autre, rat/*Arvicanthus niloticus*, mangouste des marais/*Attilax paludinosus*, chacal/*Canis aureus*, musaraignes/*Crocidura sp.*, singe rouge (patas)/*Erythrocebus patas*, chat sauvage/*Felis sylvestris*, fennec/*Fennecus zerda*, hérisson/*Hemiechinus aethiopicus*, ratel/*Mellivora capensis*, phacochère/*Phacochoerus aethiopicus*, renard pâle/*Vulpes pallida*, rat palmiste/*Xerus erythropus*, hérisson/*Hemiechinus aethiopicus*, lièvre/*Lepus capensis*, souris/*Mastomys huberti*, renard pâle/*Vulpes pallida*, rat palmiste/*Xerus erythropus*, gennette commune/*Genetta genetta*, zorille Commun/*Ictonyx striatus*, civet/*Viverra civetta*, plusieurs espèces de gerbilles, etc.

❖ Reptiles

Des missions effectuées par le RAMPAO entre 2010 et 2016 ont révélé la présence de quatre espèces d'amphibien et trente-trois espèces de reptile. Ces observations ont été recueillies à l'intérieur du PND et les zones voisines.

Tableau 2: Liste des amphibiens et des reptiles du PND

Classe	Famille	Espèce
Amphibia	Bufonidae	<i>Amietophrynus regularis</i>
		<i>Amietophrynus xeros</i>
	Dicroglossidae	<i>Hoplobatrachus occipitalis</i>
	Pyxicephalidae.	<i>Tomopterna sp</i>
Reptilia	Agamidae	<i>Agama agama</i>
		<i>Agama boueti</i>
	Boidae	<i>Gongylophis muelleri</i>
	Chamaeleonidae	<i>Chamaeleo africanu</i>
	Colubridae	<i>Boaedon fuliginosus</i>
		<i>Dasypeltis scabra</i>
		<i>Lytorhynchus diadema</i>
		<i>Psammophis phillipsi</i>
		<i>Psammophis schokari</i>
		<i>Psammophis sibilans</i>
		<i>Ramphiophis oxyrynchus</i>
	<i>Telescopus tripolitanus</i>	
	Crocodylidae	<i>Crocodylus suchus</i>
	Elapidae	<i>Naja nigricollis</i>
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus angulatus</i>
		<i>Stenodactylus petrii</i>
		<i>3Stenodactylus sthenodactylus</i>
	Lacertidae	<i>Acanthodactylusboskianus</i>
		<i>Acanthodactylus dumerili</i>
		<i>Acanthodactylus longipes</i>
		<i>Latastia longicaudata</i>
		<i>Mesalina pasteuri</i>
	Leptotyphlopidae	<i>Myrio pholiscairi</i>
Phyllodactylidae	<i>Tarento lahoggarensis</i>	
Pythonidae	<i>Python sebae</i>	
Scincidae	<i>Chalcides sphenopsiformis</i>	
	<i>Scincus albifasciatus</i>	
	<i>Trachylepis perrotetii</i>	
Testudinidae	<i>Geochelone sulcata</i>	
Varanidae	<i>Varanus exanthematicus</i>	
	<i>Varanus niloticus</i>	
Viperidae	<i>Bitis arietans</i>	
	<i>Echis leucogaster</i>	

❖ Oiseaux ou avifaune

Le bas delta compte plus de deux cents espèces d'oiseaux toutes espèces confondues. Parmi ces espèces, plusieurs se rencontrent au niveau des mangroves. Il s'agit principalement d'espèces piscivores telles que le pélican blanc, le grand cormoran, le cormoran africain, les ardeidés, les laridés, etc.

Plusieurs de ces espèces d'oiseaux nichent au niveau des mangroves notamment à Gueylébou, Ebden et Khouroumbame.

Tableau 3 : Site de nidification d'oiseaux par espèces et nombre de couples (Source Zein El Abidine, conservateur du PND 2021)

Sites	Espèces	Nombre de couples
Gueylébou	Héron garde bœuf / <i>Bubulcus ibis</i>	200
	Spatule d'Afrique/ <i>Platalea alba</i>	340
	Bihoreau gris/ <i>Nycticorax nycticorax</i>	60
Ebden	Héron garde bœuf/ <i>Bubulcus ibis</i>	150
	Bihoreau gris/ <i>Nycticorax nycticorax</i>	40
	Aigrette intermédiaire/ <i>Ardea intermedia</i>	150
Khouroumbame	Cormoran africain/ <i>Microcarbo africanus</i>	450
	Tantale Ibis/ <i>Mycteria ibis</i>	500
	Spatule d'Afrique/ <i>Platalea alba</i>	350
	Aigrette garzette/ <i>Egretta garzetta</i>	150
	Grande Aigrette/ <i>Ardea alba</i>	150
	Héron garde bœuf/ <i>Bubulcus ibis</i>	260
	Héron crabier/ <i>Ardeola ralloides</i>	35
Bihoreau gris/ <i>Nycticorax nycticorax</i>	72	

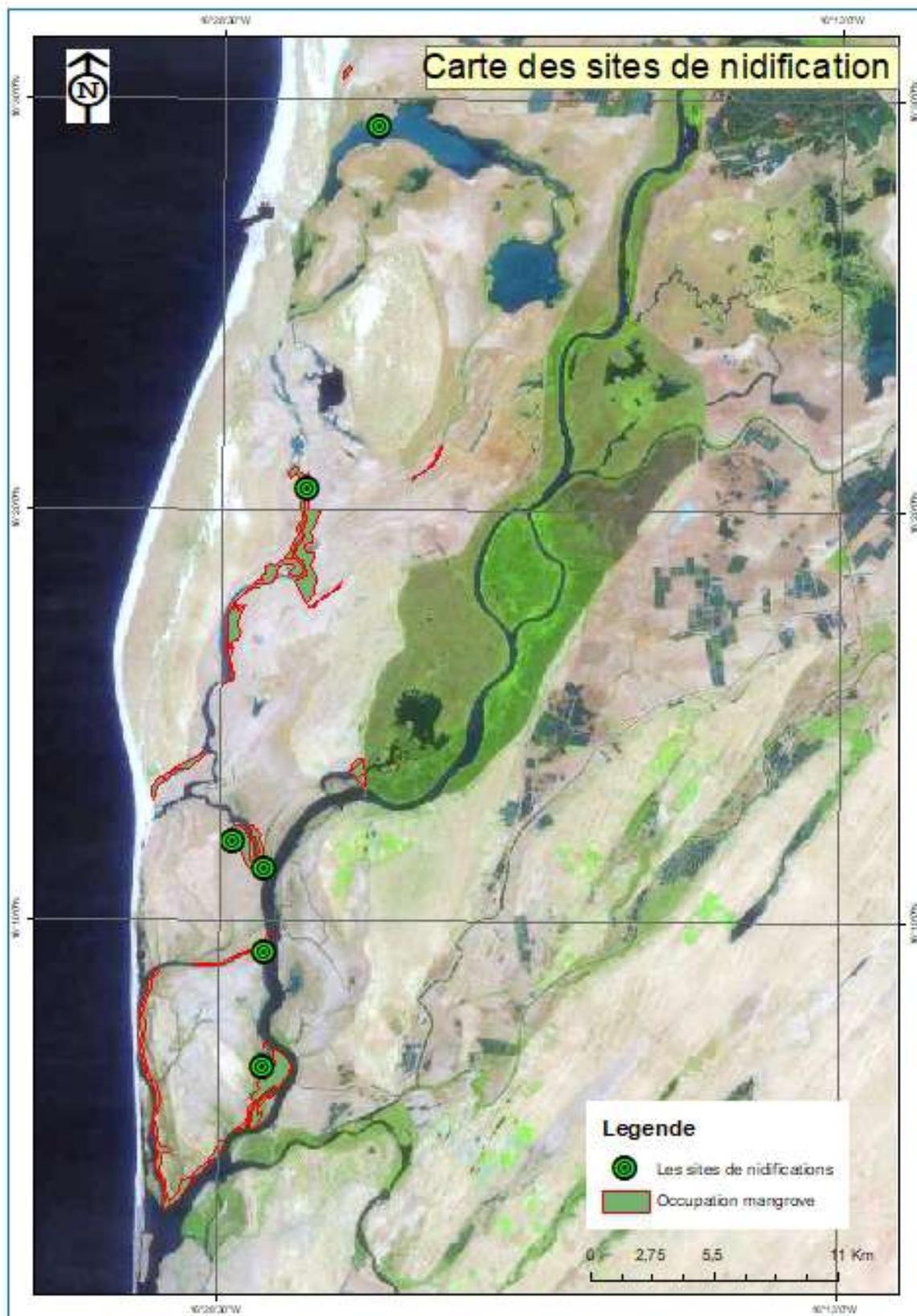


Figure 3 : Carte de localisation des sites de nidification des oiseaux (source SIG-BD PND 2021)

❖ Poissons ou ichtyofaune

Pour l'ichtyofaune, les inventaires effectués dans le Parc National du Diawling ont permis d'identifier 87 espèces dont 47 espèces d'eau douce et 40 espèces estuariennes et marines (certaines espèces ont une capacité à vivre dans deux ou trois milieux écologiques distincts). Parmi les espèces estuariennes et marines on note *Mugil cephalus*, *Ethmalosa fimbriata*, *Albula vulpeps*, *Liza sp.*, *Enneacampus kaupi*, etc. La richesse spécifique dans le bas delta est variable au cours des saisons. Elle est maximale après la période des pluies culminant autour de 35 à 37 espèces entre octobre et novembre et minimale à partir de décembre se situant entre 15 et 22 espèces.

2.2.4 Usages de la mangrove

Les usages des mangroves au bas delta sont surtout la pêche, l'extraction du bois et peu pour la pharmacopée, la construction de maisons et les clôtures, les feuilles et les fruits, la gomme. Que ce soit dans l'estuaire de Thiallakh ou dans les îles où est rencontrée la grande majorité de mangroves du bas delta, la pêche représente la principale activité. Elle est surtout pratiquée par des pêcheurs habitants dans les îles ou le long de l'estuaire du Thiallakh.

D'après les données de l'enquête, les principales espèces pêchées au niveau de la mangrove sont au nombre de 21. Ces espèces sont à la fois piscivores, insectivores et détritivores. Les meilleures périodes vont, en fonction des villages, de février à septembre.

Tableau 4: Meilleure période de pêche au niveau des mangroves

Village/localité	Meilleure période de pêche
Birette	Février à Juillet
Dar Es Salam	Juin à Septembre
Djahoss 2	Mai à Juillet
Djahoss 1	Décembre, Janvier et Février
Dhahara	Février à Juin

Le bois extrait des mangroves sert principalement à l'énergie domestique (bois de feu), la construction de maison, la fabrication de pirogue, etc.

Les feuilles et les fruits sont d'une valeur nutritive très élevée pour le bétail surtout ceux d'*Avicennia* car les feuilles et les fruits de *Rhizophora* sont moins appréciés par le bétail. Les fruits sont généralement récoltés mis dans des sacs et utilisés pour l'alimentation du petit bétail essentiellement et les feuilles sont très prisées par les dromadaires.

La gomme (de couleur rouge) que les populations tirent d'*Avicennia* n'est pas comestible mais elle est plutôt utilisée pour l'apprêt des tissus et c'est aussi un matériau qui entre dans la préparation des fils opératoires. La gomme tirée d'*Avicennia* mélangée à de l'huile constitue un bon remède contre les allergies cutanées (cas des démangeaisons, etc.) (Source Association Naforé, 2011).

Plusieurs ruches d'abeilles sont aussi observées dans la mangrove. Les sites où ces ruches sont observées sont Bounkar, Santivoulan, Kewar et Gyelébou. Les personnes interrogées disent que l'apiculture n'est pas pratiquée dans la zone par manque de connaissances dans ce domaine.

Les populations locales connaissent parfaitement les zones d'exploitation de chaque produit. La présence de l'un ou de l'autre produit est liée aux conditions écologiques de chaque site. Bien que l'écosystème mangrove présente sans doute un intérêt pour les

populations usagères, il est important de noter qu'au sein de cet écosystème, il existe des endroits d'importance spécifique pour un certain nombre de biens et services recherchés.

2.2.5 Destruction des mangroves

2.2.5.1 Extraction du bois

Les mangroves du bas delta sont relativement encore très peu perturbées et se portent relativement bien. Les prélèvements forestiers dans les mangroves restent faibles, à l'exception des abords immédiats des villages, où les prélèvements de bois de feu et de service semblent importants. On estime que le niveau de prélèvement du bois est important surtout au niveau des îles. Par manque d'étude, il est assez difficile d'estimer les quantités de bois prélevées mais l'observation des coupes en particulier montre que les quantités extraites sont importantes aux abords des villages.

2.2.5.2 Pollution

Les sources courantes de pollution pour les mangroves du bas delta sont surtout les déchets domestiques et les produits phytosanitaires issus des eaux de drainage de l'agriculture irriguée pratiquée en amont. La pression anthropique sur la mangrove entraîne un problème de pollution. En effet, certaines zones de mangrove sont très proches des villages. Avec l'accroissement de la population, et le manque d'un assainissement adéquat, une pollution s'est installée dans les eaux des mangroves. Les déchets et eaux usées rejetés dans les écosystèmes voisins des mangroves tels que les rivières, marais et fleuves arrivent finalement dans la mangrove du fait des courants et de la marée. Rejetés directement dans la mangrove, ils posent autant de problèmes. A cette pollution s'ajoute celle due à l'activité pétrolière et gazière en offshore non loin de l'estuaire du bas delta.

2.2.5.3 Mode de gestion

En ce qui concerne les mangroves, il n'existe ni gestion, ni législation propre à la mangrove. Considérées comme des forêts, les mangroves sont sous la tutelle du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable mais la plus part des mangroves en Mauritanie sont incluses dans les Parcs Nationaux du Banc d'Arguin et du Diawling ou se trouvent dans leur zone périphérique et soumises à leur gestion. La protection des mangroves est régie par la loi cadre sur l'environnement N° 2000-045 du 26 juillet 2000. En effet, le code de l'environnement en son article 25, est énoncé comme suit : «Les forêts , aires protégées , la faune et la flore sont gérées de façon rationnelle et équilibrée, tenant compte, notamment de la nécessité d'éviter leur surexploitation ou leur extinction, de préserver le patrimoine génétique et d'assurer le maintien des équilibres écologiques conformément aux textes en vigueur ». Cette disposition est complétée par l'article 28 qui stipule que *'' Les espèces animales ou végétales en voie d'extinction, ainsi que leurs habitats naturels, font l'objet d'une protection renforcée.* A cette loi s'ajoutent les dispositions de la loi 2007-055 du 18 septembre 2007 abrogeant et remplaçant la loi 97-007 du 20 janvier 1997 portant code forestier en ces articles 2, 11, 12, 17, 26 et 38.



III. PRESENTATION DES RESULTATS

III. PRESENTATION DES RESULTATS

3.1. *Evaluation de l'importance et des connaissances des populations sur la mangrove*

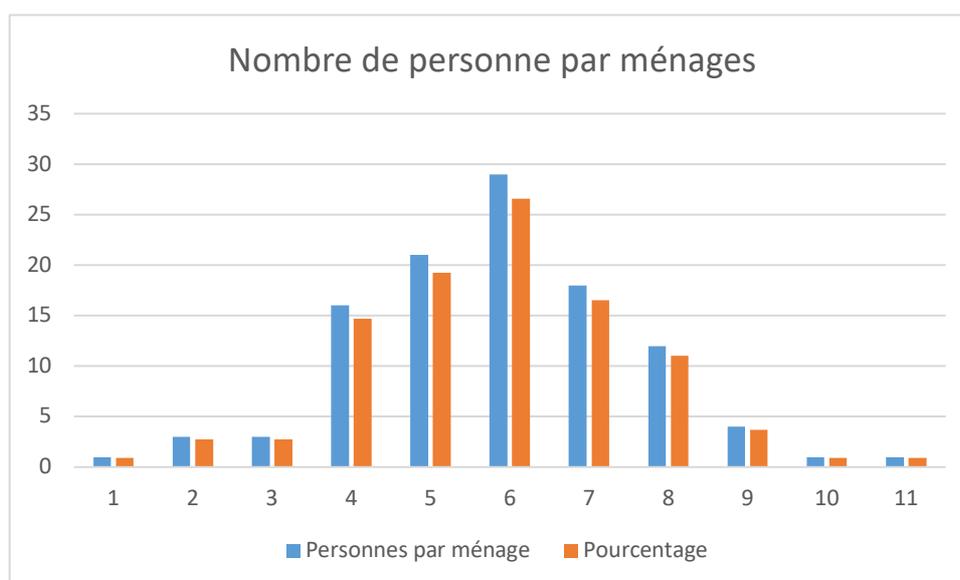
L'évaluation de l'importance et des connaissances des populations sur la mangrove s'est faite à partir de deux questionnaires : un questionnaire à choix multiple adressé à des personnes individuelles et un guide d'entretien adressé à des focus groupes auxquels ont participé 29 personnes dont 12 hommes et 17 femmes.

❖ **Echantillon et profil des personnes interrogées**

Le questionnaire à choix multiples a été soumis à 109 personnes dont 58,7% d'hommes et 41,3% femmes, réparties entre cinq localités (Birette, Dar Es Salam, Djahoss 1, Djahoss 2 et Ghahra).

Ce groupe représente des ménages dont le nombre de personnes par ménages varie de 2 à 13 personnes. Le nombre moyen de personnes par ménage est 6,9 personnes. Dans ces ménages on compte en moyenne 3,8 jeunes de moins de 18 ans. Ce qui indique qu'il s'agit d'une population très jeune.

Graphique 5 : Nombre de personnes par ménage



Quatre-vingt-trois virgule cinq pour cent (83,5%) personnes interrogées sont mariées contre 16,5 % célibataires. La majeure partie des personnes interrogées sont des mareyeurs (27,5%) suivi d'ouvriers (19,3%) travaillant dans plusieurs secteurs dont la pêche, de pêcheurs (17,4%) et d'agriculteurs (13,8%).

Les autres domaines d'activités sont l'élevage, le commerce, le transport, l'artisanat, etc.

Les personnes interrogées disent ne pas connaître de traditions culturelles qui se rapportent à la mangrove mais soulignent qu'il y a des expressions dans leurs langues sur la mangrove. Par exemple, **'Celui qui pense qu'il est fort n'a qu'à aller dormir dans une mangrove'**. Cette expression se réfère au caractère impénétrable de la mangrove avec tout ce qu'elle regorge comme bêtes et bestioles nuisibles, donc à sa richesse biologique.

❖ **Connaissance des mangroves**

Les populations interrogées citent deux espèces de palétuviers à savoir *Avicennia germinans* et *Rhizophora racemosa*. Elles connaissent avec précisions là où poussent chacune de ces espèces. Elles estiment que les mangroves sont des écosystèmes vivant qui jouent un rôle important dans la conservation de la biodiversité. Elles sont un lieu de reproduction et de nurseries pour plusieurs espèces de poisson à haute valeur économique. Elles savent que parmi ces espèces de poissons certaines dépendent au cours d'un cycle de leur vie des mangroves.

Les personnes interrogées estiment que les mangroves jouent un rôle dans la lutte contre l'érosion côtière et protègent les infrastructures contre les fortes houles.

Soixante-quinze pour cent des personnes estiment que les causes de disparition des mangroves sont d'ordre anthropique contre vingt-cinq pour cent qui attribuent la disparition des mangroves aux phénomènes naturels.

Parmi les causes de disparition des mangroves d'ordre anthropique les populations interrogées citent la coupe abusive de mangroves pour divers usages, le pâturage, les techniques de pêches, l'urbanisation et constructions sur le littoral, la pollution agricole (pesticide, insecticide et autre), la pollution domestique (eaux usées), etc.

Soixante-onze pour cent des personnes interrogées disent que la mangrove du bas delta n'est pas menacée de disparition contre cinq pour cent qui pensent que la mangrove disparaîtra si les techniques de son exploitation actuelle continuent car disent-elles, elles ne sont pas durables. Le reste des personnes interrogées (24%) ne se sont pas prononcées sur cette question.

❖ **Principaux usages des produits de la mangrove**

a) Le bois

Le bois est le produit le plus convoité car il génère beaucoup de revenus mais aussi il est très utilisé par les populations, dans la construction des habitats traditionnels, dans le renforcement du potentiel énergétique (comme bois de chauffe). *Avicennia* produit un type de bois appelé localement « Mambar » très utilisé dans la construction des pirogues. L'utilisation du bois de mangrove pour les membrures va au-delà du bas delta. Ce bois est utilisé au niveau de tous les campements de pêche et sert de charpente aux pirogues en construction et/ou en réparation.

b) Les feuilles et fruits

Les feuilles et les fruits sont d'une valeur nutritive très élevée pour le bétail surtout ceux d'*Avicennia*. Les fruits de cette espèce sont généralement récoltés mis dans des sacs et utilisés pour l'alimentation du petit bétail essentiellement et les feuilles sont très prisées par les dromadaires. Les feuilles et les fruits de *Rhizophora* sont moins appréciés par le bétail.

c) La gomme

La gomme (de couleur rouge) que les populations tirent d'*Avicennia* n'est pas comestible mais elle est plutôt utilisée pour l'apprêt des tissus et c'est aussi un matériau qui entre dans la préparation des fils opératoires.

d) Le poisson

La mangrove est le lieu de pêche de plusieurs espèces de poissons et de la crevette. Les populations locales interrogées disent connaître les périodes de reproduction et les meilleures périodes de pêche de chaque espèce.

e) L'apiculture et tourisme

D'après les personnes interrogées les mangroves présentent un grand potentiel pour le développement de l'apiculture et du tourisme mais ce potentiel n'est exploité.

❖ Gestion de la mangrove

Soixante-douze virgule cinq pour cent (72,5%) disent n'avoir jamais été sensibilisés sur la protection de la mangrove contre 27,5% qui soutiennent le contraire. Vingt-deux pour cent estiment que le PND et les ONG de conservation ne s'impliquent bien dans la protection des mangroves. Seules près de 13% pensent que le PND et les ONG de conservation s'impliquent suffisamment dans la conservation des mangroves. Le reste ne s'est pas prononcé.

Un cinquième (20%) pense qu'il faudrait impliquer davantage la population dans la gestion des mangroves.

Quatre-vingt-huit pour cent des personnes interrogées s'engagent à contribuer à un éventuel programme de gestion et d'exploitation durables des ressources de la mangrove pour éviter sa dégradation et maintenir ses valeurs écologiques et biologiques.

❖ Revenus tirés de la mangrove

La mangrove du bas delta procure divers revenus aux populations qui vivent à son voisinage. Il s'agit de revenus tirés de la pêche, de l'exploitation des produits de la mangrove (feuilles, bois, gomme et autres produits ligneux et non ligneux). Ces revenus varient en fonction du type d'usage effectué par chaque personne. Ils vont de 3000 MRU par mois à plus de 10500 MRU par mois. Les revenus les plus importants sont tirés de la pêche.

Près de soixante pour cent (60%) des personnes interrogées estiment que les revenus tirés de la mangrove représentent environ 5% de leur revenu total. Ce taux peut aller jusqu'à près 35% pour près de 2% des personnes interrogées.

3.2. *Présentation des résultats de l'inventaire de la caractérisation de la mangrove du bas delta*

3.2.1. Résultats de l'inventaire des sites

La zone d'étude compte quinze sites qui couvrent une superficie totale d'environ 1428 ha répartis entre différents types de formation végétale, à savoir des formations naturelles,

des mises en défens associées à des formations naturelles, des plantations et des plantations associées à des formations naturelles.

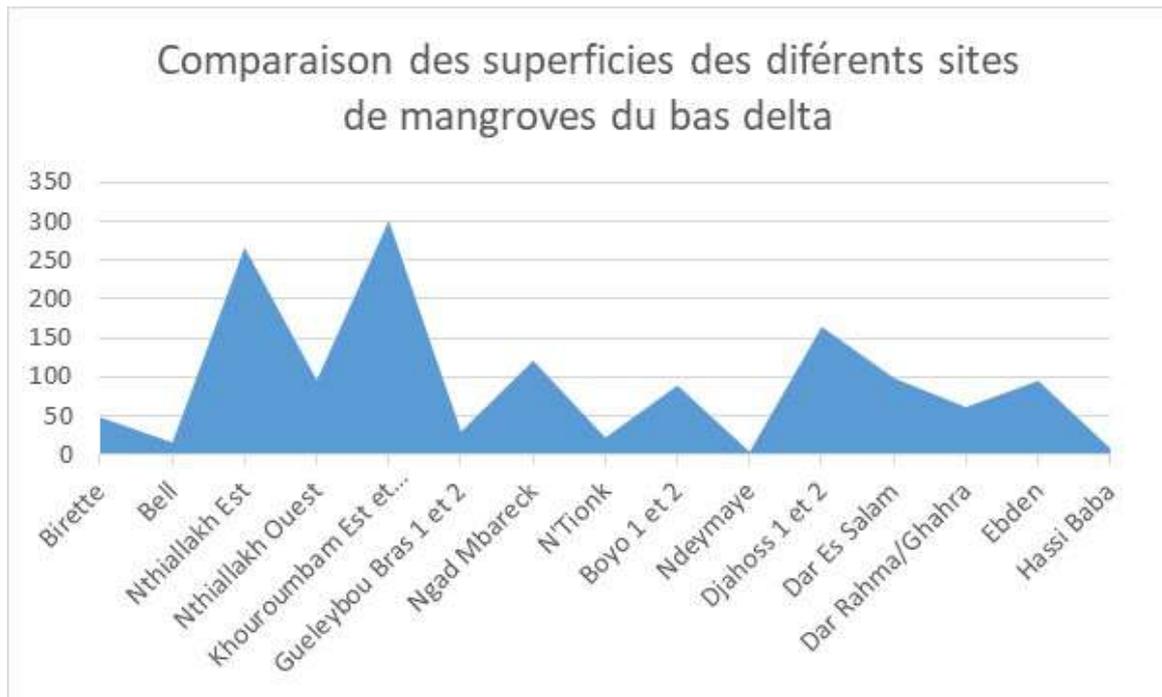
Tableau 5 : Superficie de la mangrove par type de formation végétale

Type de formation	Superficie en hectare
Formations naturelles	917,4068
Mises en défens associées à des formations naturelles	400,577
Plantations	48,672
Plantations associées à des formations naturelles	61,598
Total	1427,8888

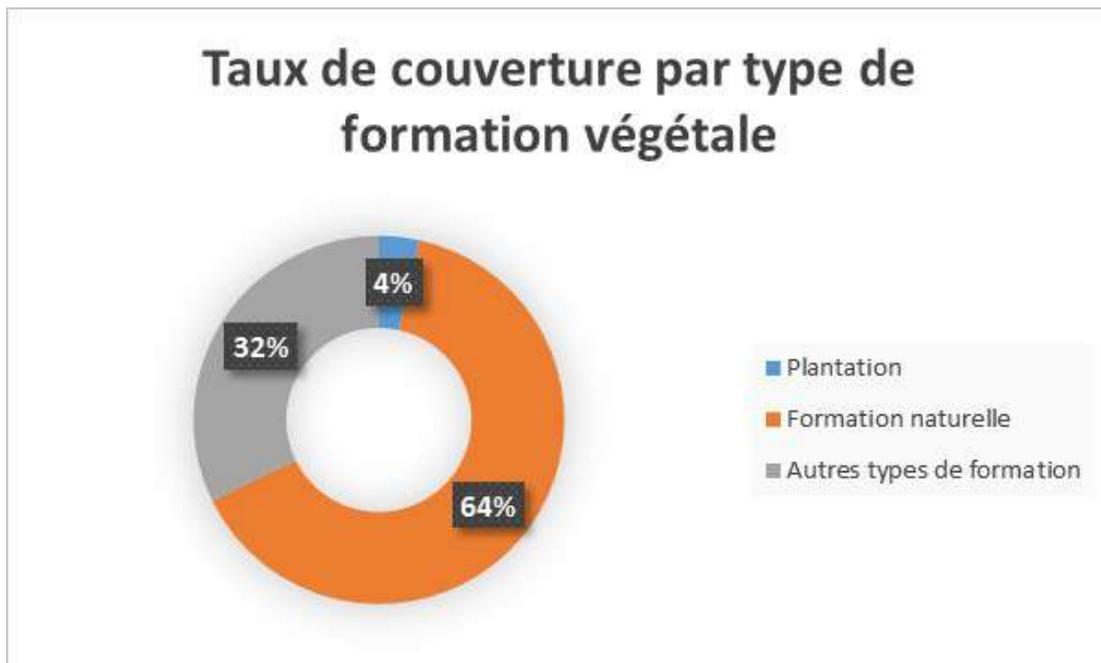
Tableau 6 : Superficie de la mangrove par site et par type de formation végétale

Sites	Type de formation végétale	Superficie
Birette	Plantation	48,672
Bell	Naturel	16,39
Nthiallakh Est	Naturel	266,654
Nthiallakh Ouest	Naturel	96,343
Khouroumbam Est et Ouest	Naturel et mise en défens	301,137
Gueleybou Bras 1 et 2	Naturel	30,502
Ngad Mbareck	Naturel	121,5388
N'Tionk	Naturel	22,597
Boyo 1 et 2	Naturel	89,555
Ndeymaye	Naturel	4,522
Djahoss 1 et 2	Naturel	164,85
Dar Es Salam	Mise en défens et Plantation	99,075
Dar Rahma/Ghahra	Naturel et Plantation	61,598
Ebden	Naturel	95,6
Hassi Baba	Naturel	8,855
Total		1427,8888

Ces deux tableaux montrent que les formations naturelles pures représentent 64,25% de la superficie, les plantations 3,5% et le reste soit 32,25% représentent des formations naturelles associées à des mises en défens ou à des plantations. Ceci corrobore avec les résultats de l'enquête où certaines personnes enquêtées soulignent que le PND et les ONG de conservation ne s'impliquent pas beaucoup dans la protection et la restauration de la mangrove. En effet, sur les 15 sites inventoriés seul 1 site est reboisé (cas de Birette) et deux sites sont des associations plantations, de formations naturelles et de mises en défens.



Graphique 6: Comparaison des superficies des différents sites de mangroves du bas delta



Graphique 7: Taux de couverture par type de formation

3.2.2. Caractéristiques des sites

Les caractéristiques des différents sites ont été effectuées à partir des critères suivants :

- Localisation
- Espèce ou association d'espèces
- Superficie du site
- Densité du site
- La hauteur moyenne de chaque espèce.
-

Les tableaux ci-dessous présentent les caractéristiques de chaque site

Tableau 7 : Caractéristiques du site de Birette

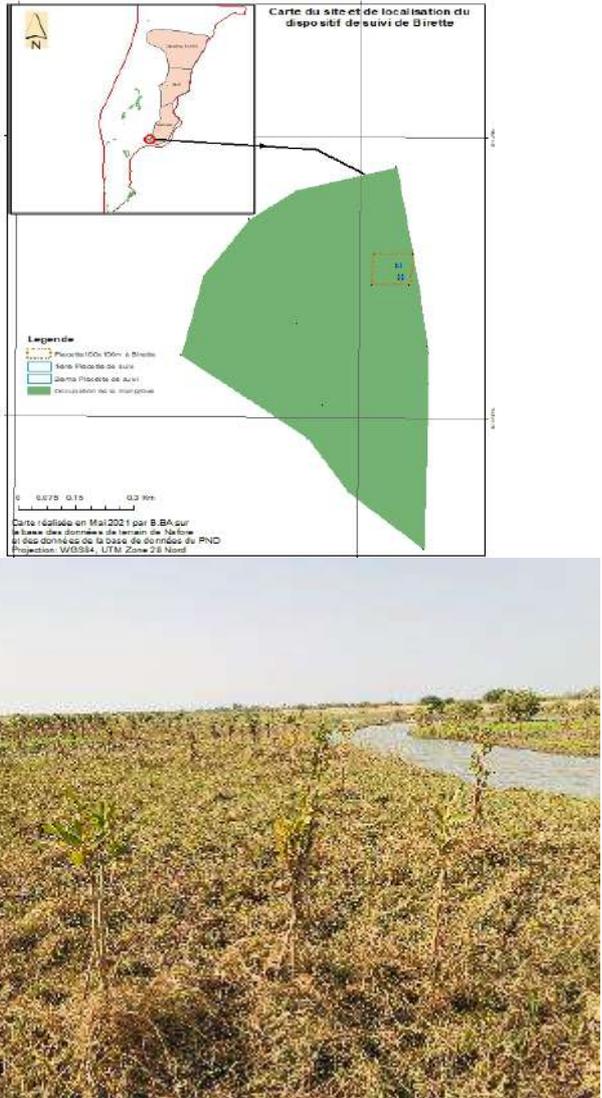
SITE DE : BIRETTE	
1. Coordonnées :	
Nord	Ouest
16.22107	016.41499
16.22602	016.41491
16.22438	016.41784
16.22535	016.41747
16.22692	016.41493
16.22860	016.41514
16.22780	016.41811
2. Principales espèces	
2.1. <i>Avicennia germinans</i>	
2.2. <i>Rhizophora racemosa</i>	
3. Superficie en hectare	
3.1. Superficie totale : 48,672ha	
3.2. <i>Avicennia</i> : 14,6016	
3.3. <i>Rhizophora</i> : 34,071	
4. Densité à l'hectare	
4.1. Densité moyenne: 1800	
4.2. <i>Avicennia</i> : 550	
4.3. <i>Rhizophora</i> : 1250	
5. Hauteur moyenne en cm	
5.1. <i>A. germinans</i> : 130,7	
5.2. <i>R. racemosa</i> : 84,7	
	

Tableau 8: Caractéristiques du site de Bell

SITE DE : BELL

1. Coordonnées :

Nord	Ouest
16.34650	016.39603
16.34876	016.39191
16.35162	016.38830
16.35543	016.38583
16.35956	016.38396
16.36367	016.38208
16.35925	016.38369
16.34566	016.39566

2. Principales espèces

2.1. *Avicennia germinans*

3. Superficie en hectare

3.1. Superficie totale : 16,39ha

3.2. *Avicennia* : 16,39 ha

4. Densité à l'hectare

4.1. Densité moyenne: 300

4.2. *Avicennia*: 300

5. Hauteur moyenne en cm

5.1. *A. germinans* : 2,75m

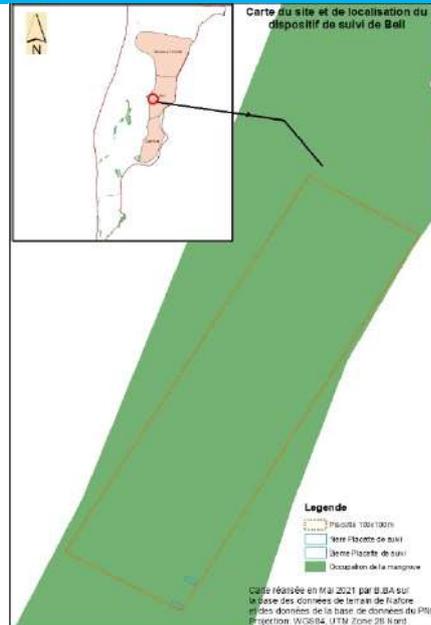


Tableau 9 : Caractéristiques du site de NThiallakh Est et Ouest

SITE DE : NTHIALAKH EST ET OUEST

1. Coordonnées :

Nord	Ouest
N 16.20049	W 016.45841
N 16.20029	W 016.45933
N 16.19941	W 016.45914
N 16.19978	W 016.45829
N 16.19256	W 016.46136
N 16.19176	W 016.46097
N 16.19185	W 016.46191
N 16.19274	W 016.46199

2. Principales espèces

2.1. *Avicennia germinans*

3. Superficie en hectare

3.1. Superficie totale : 362,997 ha

4. Densité à l'hectare

4.1. Densité moyenne: 1150

4.2. *Avicennia*: 1150

5. Hauteur moyenne en cm

5.1. *A. germinans* : 122,65

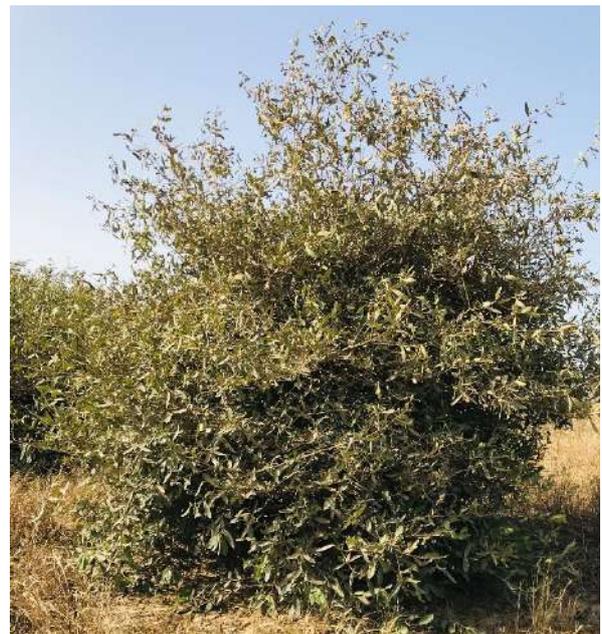
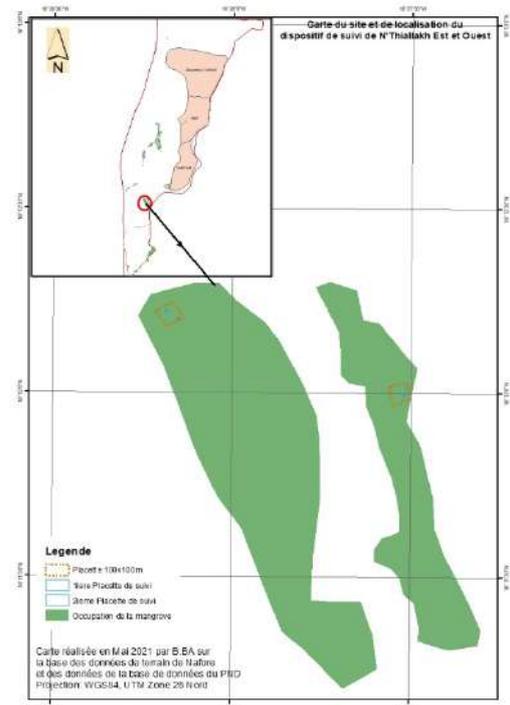


Tableau 10 : Caractéristiques du site de Khouroumbame

SITE DE : KHOUROUMBAM

1. Coordonnées :

Nord	Ouest
N 16.3145	W 16.4392
N 16.3148	W 16.4301
N 16.3139	W 16.4403
N 16.3136	W 16.4394

2. Principales espèces

2.1. *Avicennia germinans*

3. Superficie en hectare

3.1. Superficie totale : 301, 137

3.2. *Avicennia* : 301,137

4. Densité à l'hectare

4.1. Densité moyenne: 2300

4.2. *Avicennia*: 2300

5. Hauteur moyenne en cm

5.1. *A. germinans* : 120

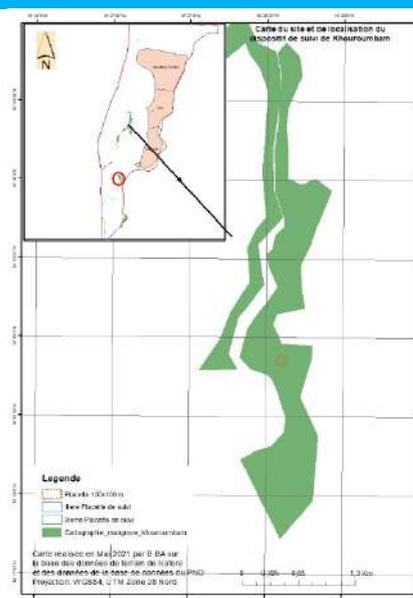


Tableau 11 : Caractéristiques du site de Gueylébou

SITE DE : GUEYLEBOU

1.

2. Coordonnées :

Nord	Ouest
16.16233	016.45490
16.15393	016.45525

3. Principales espèces

- 2.1. *Avicennia germinans*
- 2.2. *Rhizophora racemosa*

4. Superficie en hectare

- 4.1. Superficie totale :
30,502ha

5. Densité à l'hectare

- 5.1. Densité moyenne: 1150
- 5.2. *Avicennia*: 700
- 5.3. *Rhizophora* : 450

6. Hauteur moyenne en cm

- 6.1. *A. germinans* : 124,42
- 6.2. *R. racemosa* : 140

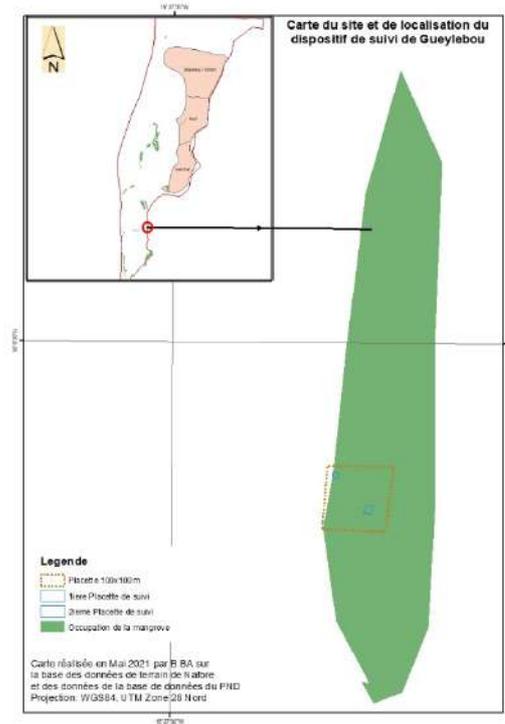


Tableau 12 : Caractéristiques du site de NGad Mbareck

SITE DE : NGAD MBARECK

1. Coordonnées :

Nord	Ouest
16.08625	016.50169
16.07697	016.47154

2. Principales espèces

- 2.1. *Avicennia germinans*
- 2.2. *Rhizophora racemosa*

3. Superficie en hectare

- 3.1. Superficie totale : 121,5388 ha
(Association des deux espèces)
- 3.2. *Avicennia* :
- 3.3. *Rhizophora* :

4. Densité à l'hectare

- 4.1. Densité moyenne: 1350
- 4.2. *Avicennia*: 650
- 4.3. *Rhizophora* : 700

5. Hauteur moyenne en cm

- 5.1. *A. germinans* : 118,69
- 5.2. *R. racemosa* : 56,57

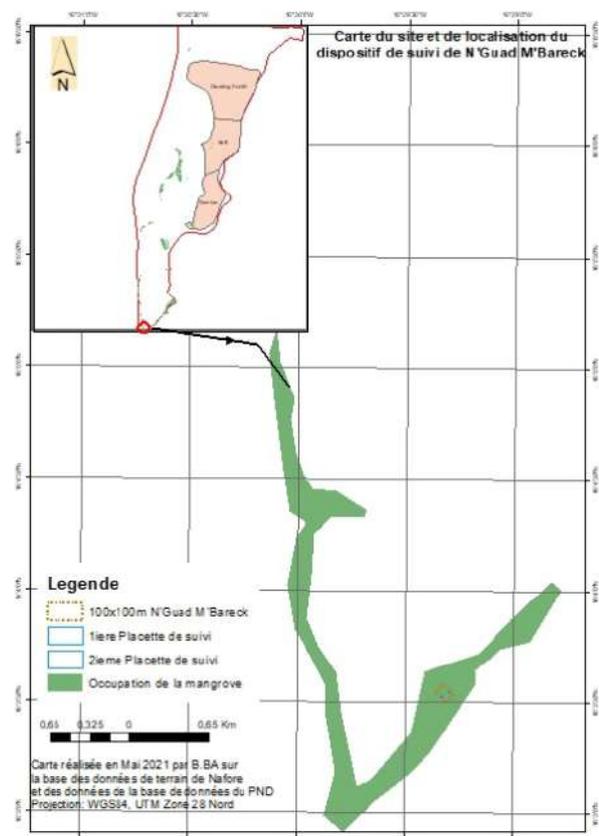


Tableau 13: Caractéristiques du site de NDEYMAYE

SITE DE : NDEYMAYE

1. Coordonnées :

Nord	Ouest
16,1181	16,4569
16,1173	16,4578
16,1143	16,4548

2. Principales espèces

2.1. *Avicennia germinans*

3. Superficie en hectare

3.1. Superficie totale : 4,522ha

3.2. *Avicennia* : 4,522

4. Densité à l'hectare

4.1. Densité moyenne: 1250

4.2. *Avicennia*: 1250

5. Hauteur moyenne en cm

5.1. *A. germinans* : 115,72

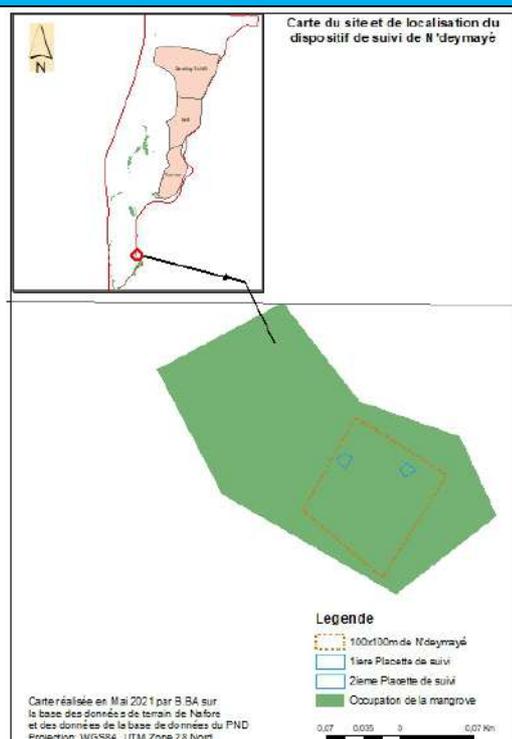


Tableau 14 : Caractéristiques du site de Dar Es Salam

SITE DE : DAR ES SALAM

1. Coordonnées :

Nord	Ouest
N 16.31063	W 016.45576
N 16.31054	W 016.45482
N 16.30969	W 016.45510
N 16.30989	W 016.45601

2. Principales espèces

2.1. *Avicennia germinans*

3. Superficie en hectare

3.1. Superficie totale : 99,075ha

3.2. *Avicennia* : 99,075

4. Densité à l'hectare

4.1. Densité moyenne: 1200

4.2. *Avicennia*: 1200

5. Hauteur moyenne en cm

5.1. *A. germinans* : 82,85

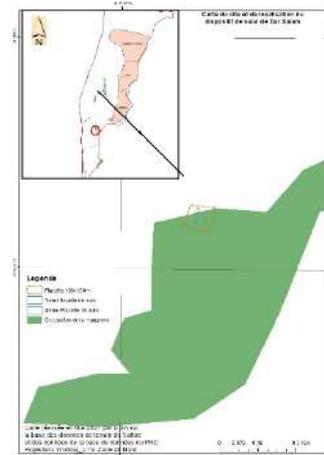


Tableau 15 : Caractéristiques du site de Dar Rahma/Ghahra

SITE DE : DAR RAHMA/GHAHRA

1. Coordonnées :	
Nord	Ouest
16.23339	016.48348
16.22985	016.49021
16.21478	016.50315
2. Principales espèces	
2.1. <i>Avicennia germinans</i>	
3. Superficie en hectare	
3.1. Superficie totale : 61,598 ha	
3.2. <i>Avicennia</i> : 61,598	
4. Densité à l'hectare	
4.1. Densité moyenne: 850	
4.2. <i>Avicennia</i> : 850	
5. Hauteur moyenne en cm	
5.1. <i>A. germinans</i> : 210	

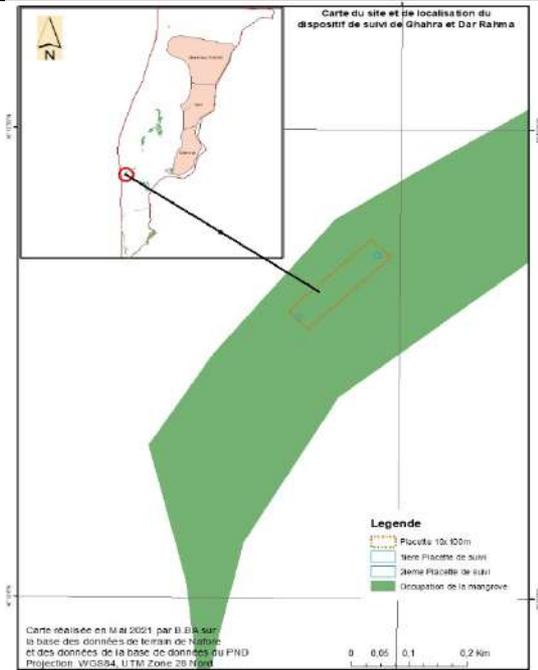


Tableau 16: Caractéristiques du site d'Ebden

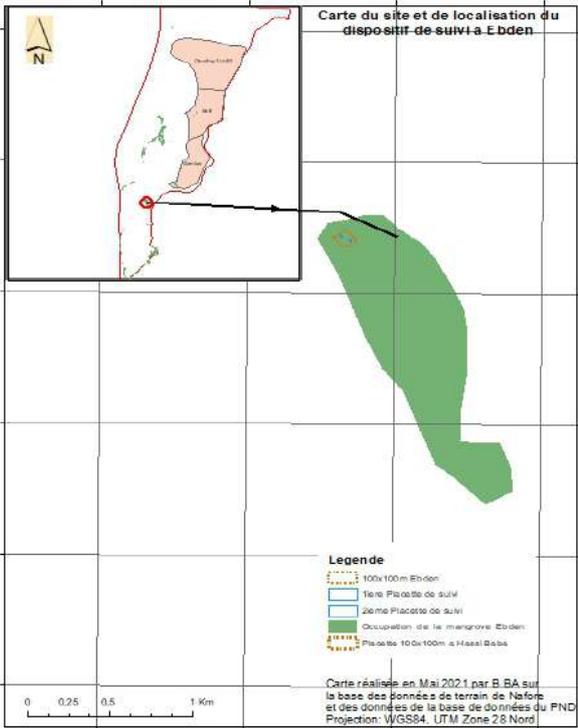
SITE DE : EBDEN	
1. Coordonnées :	
Nord	Ouest
16.18661	016.46137
16.19528	016.46727
16.2044	016.47044
2. Principales espèces	
2.1. <i>Avicennia germinans</i>	
3. Superficie en hectare	
3.1. Superficie totale : 95,6 ha	
3.2. <i>Avicennia</i> : 95,6	
4. Densité à l'hectare	
4.1. Densité moyenne: 450	
4.2. <i>Avicennia</i> : 450	
5. Hauteur moyenne en cm	
5.1. <i>A. germinans</i> : 108,33	
	
	

Tableau 17 : Caractéristiques du site de Hassi Baba

SITE DE : HASSI BABA

1. Coordonnées :

Nord	Ouest
16.51335	016.42321
16.51267	016.42228
16.51176	016.42265
16.50813	016.42536

2. Principales espèces

- 2.1. *Avicennia germinans*
- 2.2. *Rhizophora racemosa*

3. Superficie en hectare

- 3.1. Superficie totale : 8,855 ha
- 3.2. *Avicennia* : 5,313
- 3.3. *Rhizophora* : 3,542

4. Densité à l'hectare

- 4.1. Densité moyenne: 20
- 4.2. *Avicennia*: 12
- 4.3. *Rhizophora* : 8

5. Hauteur moyenne en cm

- 5.1. *A. germinans* : 250
- 5.2. *R. racemosa* : 190

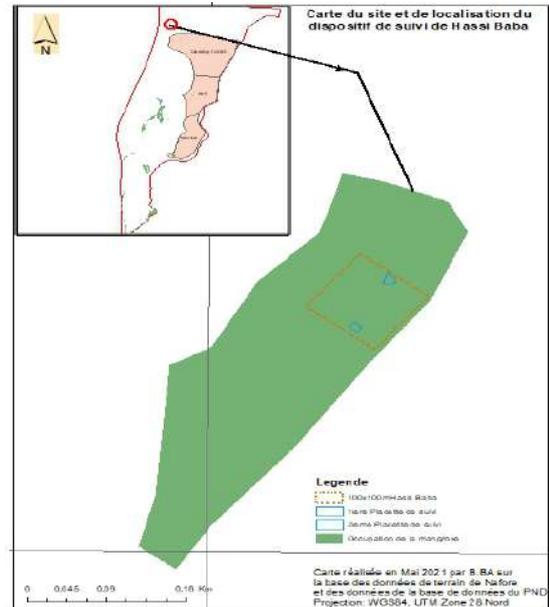


Tableau 18: Caractéristiques du site de NTionk

SITE DE : NTIONK	
1. Coordonnées :	
Nord	Ouest
16,1253000	16,5057000
16,0598000	16,4888000
16,0675000	16,4790000
16,0673000	16,4794000
16,0672000	16,4793000
16,0672000	16,4794000
16,2334000	16,4835000
16,2298000	16,4902000
2. Principales espèces	
2.1. <i>Avicennia germinans</i>	
2.2. <i>Rhizophora racemosa</i>	
2.3. <i>Tamarix senegalensis</i>	
3. Superficie en hectare	
3.1. Superficie totale : 22,597 ha (Association des trois espèces)	
3.2. <i>Avicennia</i> :	
3.3. <i>Rhizophora</i> :	
3.4. <i>Tamarix</i>	
4. Densité à l'hectare	
4.1. Densité moyenne: 1100	
4.2. <i>Avicennia</i> : 400	
4.3. <i>Rhizophora</i> : 100	
4.4. <i>Tamarix</i> : 600	
5. Hauteur moyenne en cm	
5.1. <i>A. germinans</i> : 95	
5.2. <i>R. racemosa</i> : 107,6	
5.3. <i>Tamarix</i> : 149,58	

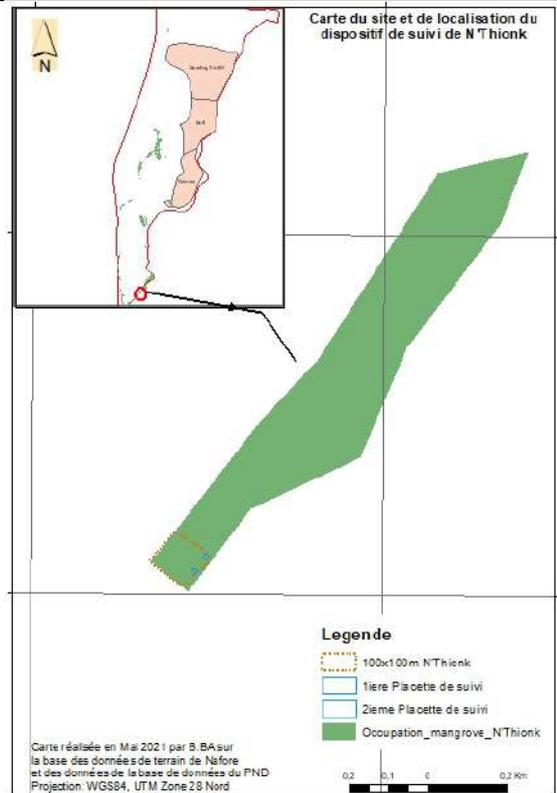


Tableau 19: Caractéristiques du site de Djahoss 1 et 2

SITE DE : DJAHOSS 1 ET 2	
1. Coordonnées :	
Nord	Ouest
16.07787	016.47060
16.16233	016.45490
16.1623	016.45490
2. Principales espèces	
2.1. <i>Avicennia germinans</i>	
2.2. <i>Rhizophora racemosa</i>	
2.3 <i>Tamarix senegalensis</i>	
3. Superficie en hectare	
3.1. Superficie totale : 164,85 ha (Association des 3 espèces)	
3.2. <i>Avicennia</i> :	
3.3. <i>Rhizophora</i> :	
3.4. <i>Tamarix</i> :	
4. Densité à l'hectare	
4.1. Densité moyenne: 1100	
4.2. <i>Avicennia</i> : 400	
4.3. <i>Rhizophora</i> : 100	
4.4. <i>Tamarix</i> : 600	
5. Hauteur moyenne en cm	
5.1. <i>A. germinans</i> : 94	
5.2. <i>R. racemosa</i> 102,7	
5.3. <i>Tamarix</i> : 140,28	

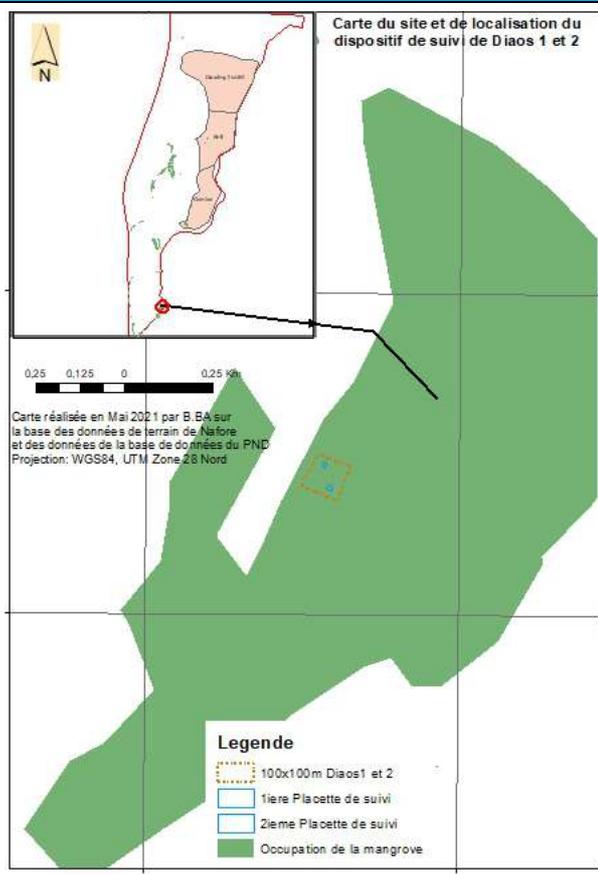


Tableau 20 : Caractéristiques du site de Boyo 1 et 2

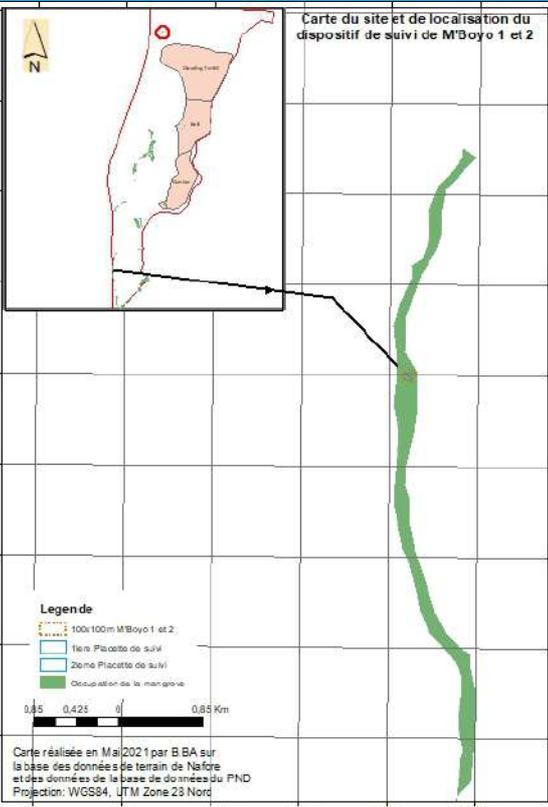
SITE DE : MBOYO 1 ET 2	
1. Coordonnées :	
Nord	Ouest
16.14596	016.50143
16.14496	016.50771
16.14496	016.50771
16.08625	016.50169
2. Principales espèces	
2.1. <i>Avicennia germinans</i>	
2.2. <i>Rhizophora racemosa</i>	
3. Superficie en hectare	
3.1. Superficie totale : 89,555 ha (Association des 2 espèces)	
3.2. <i>Avicennia</i> :	
3.3. <i>Rhizophora</i> :	
4. Densité à l'hectare	
4.1. Densité moyenne: 150	
4.2. <i>Avicennia</i> : 100	
4.3. <i>Rhizophora</i> : 50	
5. Hauteur moyenne en cm	
5.1. <i>A. germinans</i> : 92	
5.2. <i>R. racemosa</i> : 6(,33	
 <p>Carte du site et de localisation du dispositif de suivi de M'Boyo 1 et 2</p> <p>Legende</p> <ul style="list-style-type: none"> 100m x 100m M'Boyo 1 et 2 Site Placette de suivi Zone Placette de suivi Occupation de la mangrove <p>0,85 0,425 0 0,85 Km</p> <p>Carte réalisée en Mai 2021 par B BA sur la base des données de terrain de Nafore et des données de la base de données du PND Projection: WGS84, UTM Zone 23 Nord</p>	

Tableau 21 : Synthèse des sites inventoriés

Site	Coordonnées (limites)		Espèces ou association d'espèces	Type de Formation Végétale	Superficie en ha	Densité Moyenne à l'hectare	Hauteur Moyenne en cm
	N	W					
Birette	16.22107	016.41499	<i>Avicennia germinans</i> <i>Rhizophora racemosa</i>	Plantation	48,672	1800	Avicennia : 130,7 Rhizophora : 84,7
	16.22602	016.41491					
	16.22438	016.41784					
	16.22535	016.41747					
	16.22692	016.41493					
	16.22860	016.41514					
	16.22780	016.41811					
Bell	16.34650	016.39603	<i>Avicennia germinans</i> <i>Tamarix senegalensis</i>	Naturel	16,390	300	Avicennia : 2,75
	16.34876	016.39191					
	16.35162	016.38830					
	16.35543	016.38583					
	16.35956	016.38396					
	16.36367	016.38208					
	16.35925	016.38369					
Nthiallakh Est	16.18927	016.45497	<i>Avicennia germinans</i>	Naturel	266,654	1000	Avicennia : 92,8
	16.20192	016.45871					
	16.20503	016.46208					
Nthiallakh Ouest	16,19990	16,45850	<i>Avicennia germinans</i>	Naturel	96,343	1300	Avicennia : 152,5
	16,19990	16,4586000					
	16,20000	16,4586000					
	16,19990	16,4585000					
	16,20370	16,4697000					
	16,20340	16,4692000					
	16,20370	16,4696000					

Site	Coordonnées (limites)		Espèces ou association d'espèces	Type de Formation Végétale	Superficie en ha	Densité Moyenne à l'hectare	Hauteur Moyenne en cm
	N	W					
Khouroumbam coté Est et Ouest	16.30400	016.44444	<i>Avicennia germinans</i> <i>Tamarix senegalensis</i>	Naturel	301,137	2300	Avicennia : 110,34
	16.29562	016.44008					
	16.31066	016.43800					
	16.31452	016.43925					
	16.34817	016.43972					
	16.34998	016.44374					
Gueylébou (Bras 1)	16.16233	016.45490	<i>Avicennia germinans</i> <i>Tamarix senegalensis</i>	Naturel	30,502	700	Avicennia : 87,07
	16.15393	016.45525					
Gueylébou (Bras 2)	16.14765	016.48480	<i>Avicennia germinans</i> <i>Rhizophora racemosa</i> <i>Phragmites australis</i>	Naturel		450	Avicennia : 124,12 Rhizophora : 140
Ngad Mbareck	16.08625	016.50169	<i>Avicennia germinans</i> <i>Rhizophora racemosa</i>	Naturel	121,5388	1250	Avicennia : 118,69 Rhizophora : 56,57
	16.07697	016.47154					
N'Thionk	16,1253000	16,5057000	<i>Avicennia germinans</i> <i>Rhizophora racemosa</i> <i>Tamarix senegalensis</i>	Naturel	22,597	500	Avicennia : 95 Rhizophora : 107,6
	16,0598000	16,4888000					
	16,0675000	16,4790000					
	16,0673000	16,4794000					
	16,0672000	16,4793000					
	16,0672000	16,4794000					
	16,2334000	16,4835000					
	16,2298000	16,4902000					
Boyo 1	16.1459600	016.50143	<i>Rhizophora racemosa</i> <i>Avicennia germinans</i>	Naturel	89,555	150	Avicennia : 245 Rhizophora : 195
	16.1449600	016.50771					
Boyo 2	16.1449600	016.50771	<i>Avicennia germinans</i>	Naturel	04,522	1250	Avicennia : 115,72
	16.0862500	016.50169					
Ndeymaye	16,1181000	016,45690	<i>Avicennia germinans</i>	Naturel			

Site	Coordonnées (limites)		Espèces ou association d'espèces	Type de Formation Végétale	Superficie en ha	Densité Moyenne à l'hectare	Hauteur Moyenne en cm
	N	W					
		16,1173					
	16,1143	16,4548					
Djahoss 1 et 2	16.07787	016.47060	Avicennia germinans	Naturel	164,85	1100	Avicennia : 94 Rhizophora : 102,7 Tamarix : 140,28
	16.16233	016.45490	Rhizophora racemosa				
	16.1623	016.45490	Tamarix				
Dar Es Salam	16.34998	016.44374	<i>Avicennia germinans</i>	Mise en défens et plantation	99,075	1200	Avicennia : 82,25
	16.31314	016.44894					
	16.30275	016.46189					
	16.31052	016.45555					
Dar Rahma-Ghahara	16.23339	016.48348	<i>Avicennia germinans</i>	Naturel et Plantation	61,598	850	Avicennia : 210
	16.22985	016.49021					
	16.21478	016.50315					
Ebden	16.18661	016.46137	Avicennia germinans	Naturel	95,600	450	Avicennia : 108,33
	16.19528	016.46727					
	16.2044	016.47044					
Hassi Baba	16.51335	016.42321	<i>Avicennia germinans</i> <i>Rhizophora racemosa</i>	Naturel	8,855	150	Avicennia : 250 Rhizophora : 190
	16.51267	016.42228					
	16.51176	016.42265					
	16.50813	016.42536					

3.3. PRINCIPALES MENACES DES MANGROVES DU BAS DELTA ET LEURS IMPACTS POTENIELS

3.3.1 Introduction

Les mangroves du bas delta sont bondées de ressources et sont très importantes pas seulement à l'échelle des populations riveraines, mais aussi bien à l'échelle nationale. Cette importance se dénote des fonctions qu'elles occupent dans la société et celles-ci se classent en trois principaux domaines à savoir économique, scientifique et socioculturel.

1. Fonction économique de la mangrove du bas delta

Les populations riveraines des mangroves du bas delta sont les premiers témoins de la portée économique de ce milieu. En effet, la mangrove regorge d'énormes quantités de ressources halieutiques principalement les poissons et les crustacés qui sont une véritable manne pour les populations. Par ailleurs, de nombreux produits forestiers ligneux et non ligneux (P.F.N.L) telles que le bois, les feuilles, les fruits, la gomme, les tiges et les racines sont abondants dans la zone et sont prisés pour divers usages (fourrage, bois de chauffe et de service, pharmacopée, etc.).

2. Fonction scientifique de la mangrove du bas delta

L'importance scientifique de la mangrove au bas delta se situe à plusieurs niveaux surtout biologique et écologique.

Au plan biologique, la mangrove abonde de vies, sa biodiversité est impressionnante. En plus des palétuviers, plusieurs autres végétaux trouvent dans les marécages de mangroves un milieu propice à leur développement à eux, s'ajoute une faune aux espèces variés allant des bactéries jusqu'aux mammifères en passant par des rongeurs des reptiles et des insectes.

Au plan écologique, la mangrove est très active dans la stabilisation des sols les limons qui y abondent fertilisent le sol tandis que le sable filtre l'eau et la végétation régule le microclimat. C'est une zone de frayère pour la reproduction halieutique. Feuilles, brindilles et écorces des arbres constituent les fondements d'un important réseau trophique avec à sa base les détritivores. Les mangroves offrent une protection contre les vents et la houle limitant de ce fait l'érosion littorale. L'abondante végétation de la mangrove contribue par ailleurs à la lutte contre le réchauffement climatique à l'échelle mondiale en piégeant une partie du carbone.

La mangrove est un milieu tellement particulier et complexe qui se prête à la recherche scientifique dans plusieurs domaines.

3. Fonction socioculturelle de la mangrove du bas delta

Au bas delta, les communautés voisines des mangroves dépendent d'elles pour leur alimentation mais aussi pour leur santé car ils y trouvent des plantes médicinales pour se soigner et se protéger.

Outre le bois de feu et le charbon de bois, les communautés dépendent aussi des mangroves pour le bois de construction des logements et des embarcations. De surcroît, les mangroves fournissent du chaume résistant à l'eau pour les toitures, ainsi que du fourrage pour les animaux domestiques. La mangrove a un rôle de protecteur pour les

communautés voisines une protection contre les effets du vent, des vagues et des courants.

Ainsi, l'importance de la mangrove du bas delta n'est plus à démontrer et toutes richesses devant être exploiter, les populations ne ménagent aucun effort pour le faire. Cependant, son exploitation est faite de façon irresponsable et abusive ce qui fait peser sur celle-ci de sérieuses menaces.

3.3.2. Principales menaces des mangroves du bas delta

Malgré les caractéristiques et l'importance de cet écosystème fragile, les mangroves du bas delta ont subi plusieurs décennies de sécheresse et des pressions énormes, suivies de dégradations importantes consacrant ainsi la perte de vastes espaces de mangrove. Cela est dû à beaucoup de facteurs surtout la coupe de bois de chauffe, de services, de feuilles, etc.

C'est pourquoi, plusieurs menaces de natures diverses pèsent sur les mangroves. Les principales menaces de la mangrove ont pour origine la pauvreté et la croissance démographique. Les facteurs aggravant ces menaces sont nombreux, on distingue :

a) La pêche non conventionnelle

En effet, la pêche constitue l'activité principale des communautés du bas delta dans lesquelles elle est perçue d'abord comme une activité culturelle avant les besoins économiques. Chaque année, d'importantes quantités de poissons et de crustacés sont pêchées dans les mangroves: mullet, crevette et ethmalose, l'espèce la plus abondante dans l'estuaire du bas delta.

b) L'exploitation abusive des produits forestiers ligneux et non ligneux

Le bois constitue la principale ressource des mangroves. En effet, dans les villages du bas delta, le bois de mangrove est coupé à un rythme quotidien incessant et en quantité importante pour construire des baraques en planche de palétuvier, des pirogues mais surtout pour servir comme principal combustible ligneux dans les villages. La demande des PFNL tels que la gomme, les feuilles, le tanin, les racines, les aliments et les médicaments devient de plus en plus croissante avec la croissance démographique ce qui commande des pressions plus acerbes sur la mangrove.

c) La dynamique naturelle des mangroves

La dynamique naturelle progressive des mangroves peut aboutir à l'obstruction des voies d'eau, perturbant ainsi la navigation et éloignant les zones de pêche en plus les espèces se livrent une compétition naturelle dans cet écosystème qui aboutit souvent à la décadence des êtres les plus faibles qui sont pour la plupart les espèces pionnières favorisant de ce fait le recul des mangroves à une vitesse plus rapide.

Si l'exploitation abusive des ressources des mangroves, se poursuit, elle est susceptible d'entraîner une série de conséquences sur le plan environnemental et sur le plan socio-économique. D'ailleurs, certaines de ces conséquences sont déjà perceptibles.

3.3.3. Principaux impacts potentiels de la dégradation des mangroves

Les impacts potentiels de la dégradation de la mangrove du bas delta est de deux ordres : impacts environnementaux et impacts socioéconomiques.

1- Impacts environnementaux de la dégradation des mangroves

L'utilisation de la mangrove demeure le problème fondamental sur le plan environnemental dans ce sens qu'elle provoque toujours des perturbations irréversibles et dans plusieurs cas, la destruction est totale.

a- La perte de la biodiversité et disparition de l'écosystème

L'exploitation abusive et irresponsable des ressources des mangroves caractérisée par des techniques de pêche et de coupes non conventionnelles ; couplées avec les pollutions diverses que subit les mangroves sont susceptibles de conduire à une extinction massive des espèces vivantes faunique et floristique rares et précieuses de ce milieu.

b- L'érosion littorale et les catastrophes naturelles

L'exploitation du sable ainsi que des palétuviers dénudent le sol des zones de mangroves et les rendent de ce fait aux actions de la houle des marées et des vents ce qui entraîne une érosion rapide et sévère et par ricochet le recul des côtes signe de l'avancée de la surface marine au détriment de la surface continentale. Suite à ces dégradations la zone côtière sera exposée aux inondations et aux vents violents qui seront très destructeurs.

c- Destruction de la couche d'ozone et réchauffement climatique

Les pertes dans l'exploitation du bois de mangrove dues essentiellement à l'abandon des branches sur le terrain est destructeur des capacités de séquestration des palétuviers. Ces branches en pourrissant libèrent dans l'atmosphère une quantité importante de dioxyde de carbone qui une fois libérée s'attaque à la couche d'ozone.

La contribution de la flore de mangrove ainsi que le sol toujours humide au piégeage du carbone est non négligeable, sa disparition accentuera l'effet de serre et dans la même lancée le réchauffement climatique les zones littorales étant déjà réputées pour leur climat très chaud.

2- Impacts socioéconomiques de la dégradation des mangroves

La destruction de la mangrove aura de conséquences socioéconomiques dramatiques sur les populations riveraines mais également pour l'ensemble du pays.

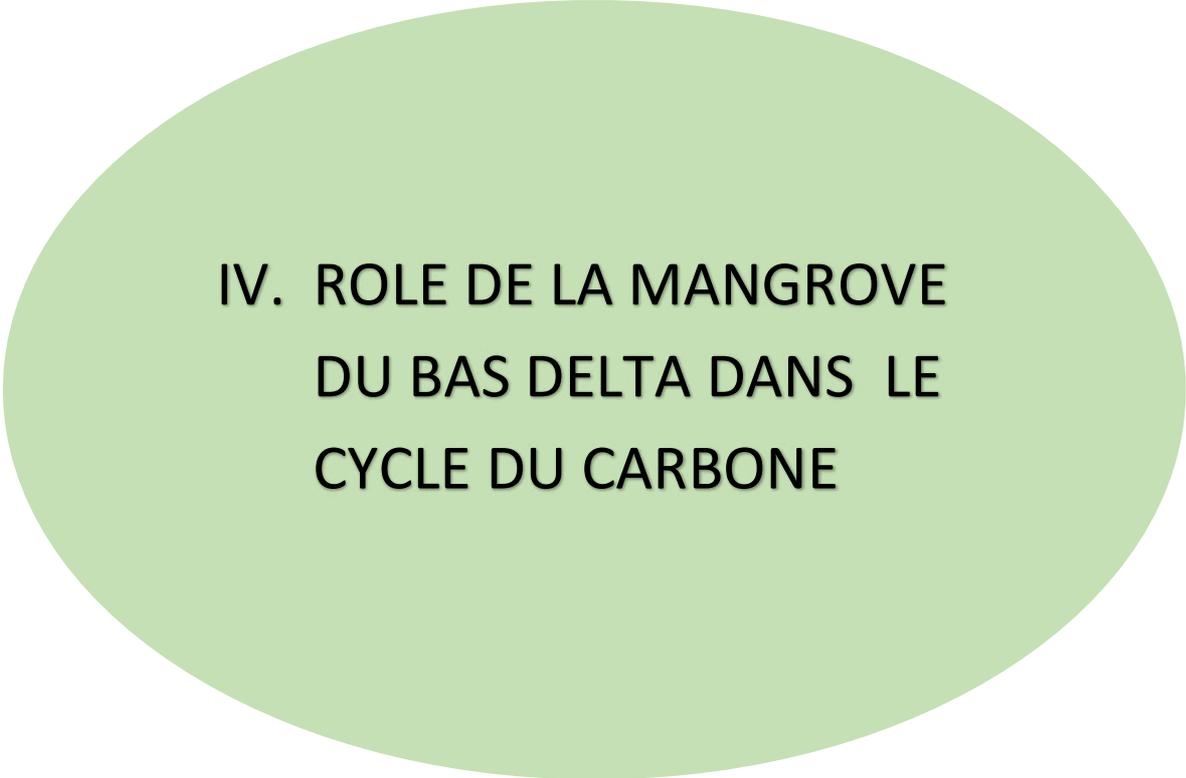
a- Impacts économiques

Les mangroves du bas delta mettent dans le circuit commercial plusieurs tonnes de poissons, de crevettes, de bois utilisés comme principale source d'énergie dans plusieurs villages. Ces activités font vivre plusieurs familles. Ainsi une cessation de cette activité va induire des pertes sérieuses pour l'Etat en termes de taxes et autres redevances. De plus, après la grave crise sanitaire liée à la pandémie de Covid-19, beaucoup de personnes ont trouvé dans la mangrove une activité pour assurer sa survie ainsi que celle de leurs familles.

b- Impacts socioculturels

Au plan socioculturel, la destruction de la mangrove pourra entraîner des catastrophes naturelles comme les inondations en marées hautes ou alors la stérilité des sols à cause de la sécheresse et de l'érosion. Ces aléas vont induire des crises sociales graves tels que les conflits fonciers, la faim, la sous nutrition, le chômage, et l'accentuation de la paupérisation des grands centres urbains du pays car envahies par de nombreux sans emplois en quête de travail cela va inéluctablement faire croître les maux urbains déjà criards dans ces villes comme le grand banditisme, la prostitution et la promiscuité

Ainsi, on comprend aisément l'impérieuse nécessité qu'il y'a à protéger les mangroves du moment où l'avenir de plusieurs groupes en dépend.



**IV. ROLE DE LA MANGROVE
DU BAS DELTA DANS LE
CYCLE DU CARBONE**



Généralités sur la capacité de séquestration en carbone des mangroves

La mangrove est une forêt qui couvre environ 75 % des littoraux tropicaux. Elle a une fonction écologique, car elle protège les côtes de l'érosion, une fonction économique grâce aux activités de pêche pratiquées, et enfin une fonction sociologique pour les populations du bord de mer. Son rôle est également primordial dans le cycle du carbone en raison de sa forte capacité à transformer le CO₂ présent dans l'atmosphère en matière organique et à stocker cette dernière dans son sol gorgé d'eau. Toutefois, le bilan de l'ensemble de l'écosystème de la mangrove n'est pas connu avec précision.

Il est admis que c'est la capacité des mangroves à se développer dans des milieux difficiles avec des conditions écologiques et phytosociologiques (compétition entre les espèces à cause de la forte densité) particulières, serait à l'origine de leur forte productivité végétale qui témoigne de leur grande capacité à fixer le carbone atmosphérique à travers la photosynthèse.

Certaines mangroves d'Indonésie, par exemple, stockent plus de 1000 t de carbone par hectare dans leur sol, selon une étude [publiée en 2011 dans Nature](#). « Ce chiffre a d'abord paru invraisemblable mais il a depuis été confirmé par d'autres études (source [La mangrove, un précieux puits de carbone | National Geographic](#))

Rôle de la mangrove du bas delta sur le cycle du carbone

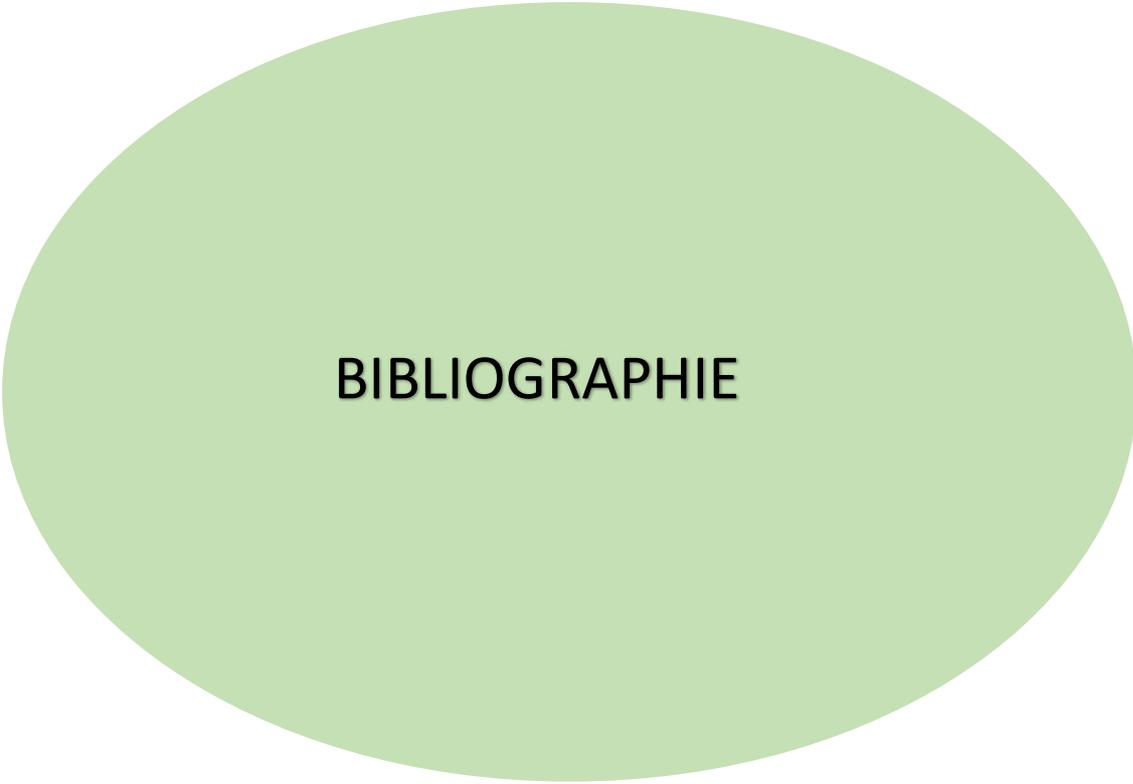
Au stade actuel des connaissances sur la mangrove du bas delta, ce rôle est difficile à définir. Des études spécifiques sont nécessaires pour déterminer la capacité de séquestration de la mangrove du bas delta.

Une étude effectuée au delta du Saloum au Sénégal par Ralph Mercier DEGUE-NAMBONA en 2007 montre que plus la densité des mangroves est forte plus leur capacité de séquestration en carbone est grande.

L'analyse des résultats de cette étude montre que la productivité nette des plantations évolue avec l'âge et selon le type des plantations (écartement de 25/25 ou de 50/50). En effet, selon toujours les résultats de cette même étude, les plantations du type 25/25 possèdent donc une bonne capacité de production de matière végétale comparativement à celles de 50/50 car avec un écartement de 25/25 il y a plus de plantes à l'hectare qu'avec un écartement de 50/50.

Sur la base des résultats de cette étude, l'on peut conclure que la mangrove du bas delta a une productivité beaucoup plus faible. En effet, les densités observées lors de notre étude varient entre 150 et 2300 pieds à l'hectare en moyenne. Ces densités sont loin des densités citées plus haut. Toujours selon les résultats de cette étude, en termes de séquestration par partie des plantes, les troncs constituent le principal réservoir de carbone car ils séquestrent plus que les branches et les feuilles confondues.

En outre, l'analyse des séquestrations par hectare et par âge révèle une variation croissante de la séquestration en fonction de l'âge et selon le type de reboisement (50/50 ou 25/25). Ainsi pour les plantations d'écartement 25/25 la séquestration varie de 0,464 t/ha/an à deux ans (2006) à 1,243 t/ha/an à quatre ans (2004) pour atteindre 3,819 t/ha/an à cinq ans (2003). Cependant, pour les plantations d'écartement 50/50 elle varie de 0,415 t/ha/an à trois ans (2005) à 0,767 t/ha/an à quatre ans (2004) pour finir à 1,614 t/ha/an à cinq ans (2003).



BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

- **Andriamalala Clarah Arison Julie, 2007.** Etude écologique pour la gestion des mangroves à Madagascar, Comparaison d'une mangrove littorale et d'estuaire à l'aide de la télédétection. Thèse de Doctorat. Institut Natur, Université de Bâle, 280p ;
- **Association Naforé, 2011.** Projet « Contribution à la Révision du Plan de Gestion du Parc National du Diawling et de sa zone périphérique : Proposition de mesures de conservation de la mangrove », Rapport final du projet, 72 pages ;
- **Association Naforé, 2019.** Etude pour la mise en place d'un système de suivi-évaluation des données socio-économiques, sur la base d'une nouvelle enquête « ménage dans le Parc National de Diawling »
- **Atsima L. F. D, 2008.** Dynamique des mangroves du Gabon : Cas du Parc d'Akanda. Rapport de Mission. Département de Biologie des Organisations. Université Libre de **Bruxelles. 19p**
- **Baillargeat, 1964 in O. Hamerlynck & S. Duvail, 2003.** *La restauration du delta du fleuve Sénégal en Mauritanie, une application de l'approche écosystémique*, Série Bleue, UICN, Mauritanie, 106 pages.
- **Bingono-Meba E.N., 2004.** Protection et valorisation de trois milieux fluviomarins du centre du golfe de Guinée (estuaires du Gabon, du río Muni et baie de la Mondah) : Biodiversité et développement durable. Thèse de Doctorat. U.F.R. III – Sciences Humaines et Sciences de l'Environnement, Université Paul Valéry - Montpellier III, 505 p
- **Blasco F., 1991.** Les mangroves. Recherches, n°231, pp. 444-453 CIRAD-FAO, 1999. Techniques de gestion des écosystèmes forestiers tropicaux : état de l'art. Rome ;
- **David G., Cillaurren E. et Caillaud L., 1990.** Cartographie thématique des mangroves par imagerie satellitaire spot, application à la côte centre-orientale de Kallicolo (Vanuatu). ORSTOM, Fond documentaire n°B 27.313, p.2-3
- **DEGUE-NAMBONA, 2007,** Contribution des reboisements de mangrove du delta du saloum (sénégal) à la séquestration de carbone atmosphérique: cas des villages djirnda et sanghako, Université Cheikh Anta Diop - DEA Sciences de l'Environnement,
- **Dibi N'da et al., 2008.** Apport de la Télédétection au suivi de la déforestation dans le parc national de la Marahoué (côte d'ivoire). Revue Télédétection, vol. 8, n°1, p. 17-34
- **Guiral D. et al, 1999.** Les écosystèmes à mangrove. Rivière du sud : Sociétés et mangroves ouest-africaines. Paris : IRD, pp. 63-90 ;
- **Kwassi Ablah E. et al., 2005.** Utilisation de l'imagerie pour la définition spatiale des mangroves des îles Ehotilé en Côte d'Ivoire. p. 52 ;

- **Ladybio, 2003.** Dynamique écologique des mangroves de Mayotte, en lien avec les processus d'érosion dans les bassins versants. Rapport, 77p.
- **Ndombi N. E., 2007.** Importance de la mangrove pour la pêche et la protection du littoral de la baie de la Mondah. Mémoire de Maîtrise. U.F.R Sciences, Université de la Rochelle, 50p ;
- **Sayer J. A., 1986.** The vital importance of maintaining forest. Guest editorial. Environmental Conservation.,
- Souza P.W et al. 2006. Using mangroves as a geological indicator of coastal changes in the Bragança macrotidal flat, Brazilian Amazon: A remote sensing data approach. Ocean & Coastal Management, n° 49,
- **Thampanya U. et al., 2006.** Coastal erosion and mangrove progradation of Southern Thailand. Estuarine, Coastal and Shelf Science 68(1-2)
- **Vande Weghe J-P, 2005. Akanda et Pongara** : plage et mangroves. Libreville, Collection Les Parcs nationaux du Gabon. 228p.