



**UNIVERSITE ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR /
BANQUE MONDIALE**



FONDS POUR LE MAINTIEN ET LA CONTRUCTION DE LA PAIX (SPF)

Projets Initiatives Communautaires de Construction de la Paix en Casamance

Composante 1 : Développement des Connaissances (C1DC)

RAPPORT PRELIMINAIRE

Titre du projet :

**Dynamique de la mangrove et impacts dans le Département
d'Oussouye (Basse Casamance) entre 1972 et 2014**



Equipe du projet :

Coordonnateur du projet : Dr El Hadji Balla DIEYE

Chercheurs associés : Dr Tidiane SANÉ, Dr Ngor NDOUR et Dr Oumar SY

Etudiants : Boubacar Demba BA, Boubacar SOLLY, El Hadji Sidy B. TALL, Victor MENDY

Date de remise : le 05 Aout 2015

RESUME EXECUTIF

Oussouye est l'une des zones qui disposent des plus belles formations de mangrove en Basse-Casamance. Ces formations constituent un écosystème particulier de par ses fonctions, son importance et son lieu d'implantation. Hormis leur rôle de séquestration de carbone reconnu, les formations de mangrove abritent de nombreuses ressources fauniques et floristiques dont dépendent directement les populations riveraines. Elles sont aussi le siège des principales activités rurales menées dans le département d'Oussouye (riziculture, pêche, récolte d'huîtres, de coquillages et autres...). Ces formations forestières, jadis luxuriantes, ont amorcé, durant les années 1970 et 1980 une dégradation graduelle mais prononcée aujourd'hui. L'étude de la dynamique de la mangrove par télédétection a permis d'appréhender sa dégradation, entre 1972 et 1986, à 47,1 % et 90 % respectivement pour les faciès mangrove dense et mangrove moins dense. Cette période d'importante dégradation de la mangrove correspond aux années les plus dramatiques dans l'histoire de la pluviométrie au Sénégal, et particulièrement dans la zone d'Oussouye. La période 2000-2014 se particularise par la régénération de la mangrove puisqu'on remarque une évolution positive de 36,8% pour la mangrove dense et de 14% pour la mangrove moins dense. Cette reprise est à replacer dans le contexte du retour, quoique timide, de la pluviométrie aux conditions relativement meilleures et à la prise de conscience, par la population, de l'importance du rôle stratégique que joue la mangrove. Cette prise de conscience s'est traduite par d'importantes opérations de reboisement. Ces résultats montrent malgré tout que les taux de régression des surfaces de mangrove plus importants que ceux d'apparition.

Les facteurs à l'origine de cette dynamique régressive de la mangrove sont à la fois d'ordres naturels et anthropiques. Au plan naturel, on peut noter la forte variabilité climatique qui s'est traduite par un déficit pluviométrique surtout durant les années 1970 et 1980, par la diminution de la durée de la saison pluvieuse. Cette déficience pluviométrique a eu comme conséquences la salinisation des terres et leur acidification, la faiblesse de la régénération naturelle. L'étude a également montré que les activités anthropiques ont leur part de responsabilité dans la dégradation de la mangrove, notamment durant la période 1972-1986. Les actions anthropiques qui ont porté préjudice aux écosystèmes de mangrove concernent les pratiques et comportements non conformes à la philosophie de conservation durable des ressources naturelles. Cette dégradation des écosystèmes de mangrove a porté atteinte aux formations de mangrove et au devenir de la population locale. Les impacts environnementaux et socio-économiques révèlent la forte dépendance de la population vis-à-vis de leur environnement, surtout dans cette zone où la ruralité est extrêmement importante. En effet, les populations dépendent, pour leurs activités de subsistance, des ressources naturelles, particulièrement celles de mangrove (riziculture, pêche, cueillette, etc.) vue la configuration physico-géographique du département d'Oussouye. Conscientes des enjeux de développement durable et de l'importance de leur écosystème de mangrove, les populations ont entrepris, avec l'appui des partenaires au développement et des ONGs, des actions de réhabilitation des écosystèmes de mangrove dégradés. Il reste à mieux organiser et structurer ces actions avec l'appui de la recherche scientifique. Dès lors, face à l'ampleur des menaces qui pèsent sur la mangrove dans le Département d'Oussouye en particulier et en Casamance en général, les communautés locales et la recherche scientifique doivent travailler en synergie pour la production de connaissances fines sur cet écosystème en vue d'une gestion durable qui concilie politiques de conservation et développement au profit des générations futures.

Mots clés : Mangrove, Dynamique, Gestion intégrée, Cartographie, Oussouye, Basse-Casamance, Conflit.

TABLES DES MATIERES

RESUME EXECUTIF.....	2
TABLES DES MATIERES	3
ABREVIATIONS.....	5
INTRODUCTION GENERALE	6
I. PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS	7
1.1. Problématique.....	7
1.2. Objectifs de la recherche.....	9
II. REVUE DE LA LITTERATURE	9
III. LA DEMARCHE METHOLOGIQUE.....	10
3.1. La revue documentaire.....	10
3.2. La cartographie de l'évolution spatiale de la mangrove	10
3.2.1. Les données images utilisées	10
3.2.2. Les prétraitements	11
3.2.3. Les corrections géométriques	11
3.2.4. La définition des classes thématiques.....	11
3.2.5. La classification supervisée des images.....	11
3.3. L'analyse des données climatiques	12
3.4. Les enquêtes de terrain et le traitement des données	13
3.4.1. Les enquêtes de terrain.....	13
3.4.2. Le traitement des données issues des enquêtes de terrain.....	15
IV. DISCUSSION DES RESULTATS.....	15
4.1. Cartographie de la dynamique de la mangrove du département d'Oussouye.....	16
4.2. Les facteurs naturels à l'origine de la dynamique de la mangrove à Oussouye	18
4.2.1. L'instabilité pluviométrique.....	20
4.2.2. La salinisation et l'acidification.....	23
4.2.3. L'érosion côtière.....	24
4.3. Facteurs anthropiques de la dynamique de la mangrove	24
4.3.1 Utilisation humaine du bois de mangrove	25
4.3.2. L'exploitation des huîtres	26
4.4. Les impacts environnementaux et socio-économiques et les stratégies adaptation	26
4.4.1. Les impacts écologiques	26
4.4.2. Les impacts socio-économiques de la dégradation de la mangrove.....	27
4.4.3. Les stratégies de lutte contre la dégradation des écosystèmes de mangrove	28

V. PERSPECTIVES D'UTILISATION DES RESULTATS DANS LA RESOLUTION DU CONFLIT ET LA PROMOTION DU DEVELOPPEMENT SOCIO-ECONOMIQUE DE LA REGION DE CASAMANCE	29
6. RECOMMANDATIONS.....	30
CONCLUSION	31
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	32
ANNEXES.....	36

ABREVIATIONS

ANSD : Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie

BM : Banque Mondiale

CSE : Centre de Suivi Ecologique

ETM+ : Enhance Thematic Mapper Plus

MSS : Multi Spectral Scanner

OCB : Organisation Communautaire de Base

ONG : Organisation Non Gouvernementale

OLI_TIRS : Capteurs du satellite Landsat 8

SPSS : Logiciel de traitement statistique de données

TM : Thematic Mapper

UASZ : Université Assane Seck de Ziguinchor

INTRODUCTION GENERALE

Au sens large du mot, la mangrove est définie comme étant l'ensemble des formations végétales, arborescentes ou buissonnantes, qui colonisent les atterrissements intertidaux marins ou fluviaux des côtes tropicales (Marius, 1985). Désignant à l'origine des formations végétales de certaines plaines littorales, elle caractérise aujourd'hui tout un écosystème des côtes à deltas et des embouchures des fleuves des régions tropicales. Il s'agit donc d'une formation végétale adaptée au milieu inondé plus ou moins salé, qu'on appelle les palétuviers, et dont les deux espèces les plus caractéristiques se distinguent l'une par ses racines échasses : le *Rhizophora*, l'autre par ses racines aériennes (les pneumatophores) : *Avicennia*. La mangrove constitue donc des formations végétales spécifiques qui renferment une faune riche et variée, constituée d'espèces permanentes et saisonnières (CSE, 2008). En Casamance, la mangrove est localisée dans des bras du fleuve où prédomine de manière presque exclusive l'influence de la mer. On la retrouve tout le long du fleuve Casamance jusqu'à Diana Malary, la limite de la remontée de l'eau salée. Elle est donc développée, à l'arrière de cordons littoraux, dans des milieux tidaux dans lesquels la sédimentation est faible et sous un climat tropical à saison sèche marquée. Le milieu, plus ou moins évaporitique, est caractérisé par la présence en arrière des formations à palétuviers et dans les zones supratidales non atteintes par les marées quotidiennes, de formations nues ou recouvertes d'une végétation herbacée halophyte. Elle forme donc d'importants peuplements ripicoles le long des affluents de la Casamance et des *bolongs* (Marius, 1985, Cormier-Salem, 1992).

Au Sénégal comme partout ailleurs sur les littoraux de l'Afrique de l'Ouest, la dynamique de la mangrove est devenue une préoccupation majeure, tant pour les acteurs locaux que pour la communauté scientifique. Dans le département d'Oussouye (fig.1), se pose avec acuité le problème des impacts des changements globaux, en particulier de la sécheresse des années 1970 et 1980 (Nicholson, 2000 ; Hulme 2001 ; Sagna, 2006) sur l'état de la mangrove (Dieye et al., 2013) et celui du retour relatif des précipitations aux conditions quasi-normales ces dernières années (Nicholson, 2005).

En effet, les changements observés dans les écosystèmes de mangrove semblent liés à la forte variabilité climatique mais aussi aux évolutions sociales, économiques et politiques des systèmes de production ruraux. La cartographie diachronique des états de surface et plus spécifiquement la répartition des différents faciès de la mangrove, est nécessaire à une meilleure connaissance des dynamiques paysagères pour une meilleure gestion des ressources. Le recours à cette méthode, reproductible et applicable, à d'autres milieux semble donc aujourd'hui une nécessité pour faire avancer les connaissances sur le littoral ouest-africain profondément affecté par les changements globaux.

L'objectif de cette présente étude, réalisée à partir d'images satellitaires à différentes dates et d'enquêtes de terrain dans les quatre communes "rurales" du département d'Oussouye, est de produire des connaissances utiles à la gouvernance territoriale des écosystèmes vulnérables mais aussi de répondre aux préoccupations actuelles liées à l'importance de la dégradation des écosystèmes littoraux ouest-africains. Dès lors, elle permet d'apporter des éléments de réponse par rapport aux phénomènes de progression ou régression des écosystèmes de mangrove.

Les résultats de l'étude ont montré une forte dynamique de la mangrove dans le département d'Oussouye. Plusieurs facteurs expliquent cette dynamique. Parmi ces facteurs, la forte variabilité climatique semble être l'élément déclencheur et amplificateur de la dégradation observée durant les années 1980. Cette période a connu les plus fortes pertes de superficies des faciès à mangrove. La responsabilité des activités anthropiques à l'image des infrastructures hydroagricoles provoquent également des impacts négatifs sur la dynamique de la mangrove dans le département d'Oussouye.

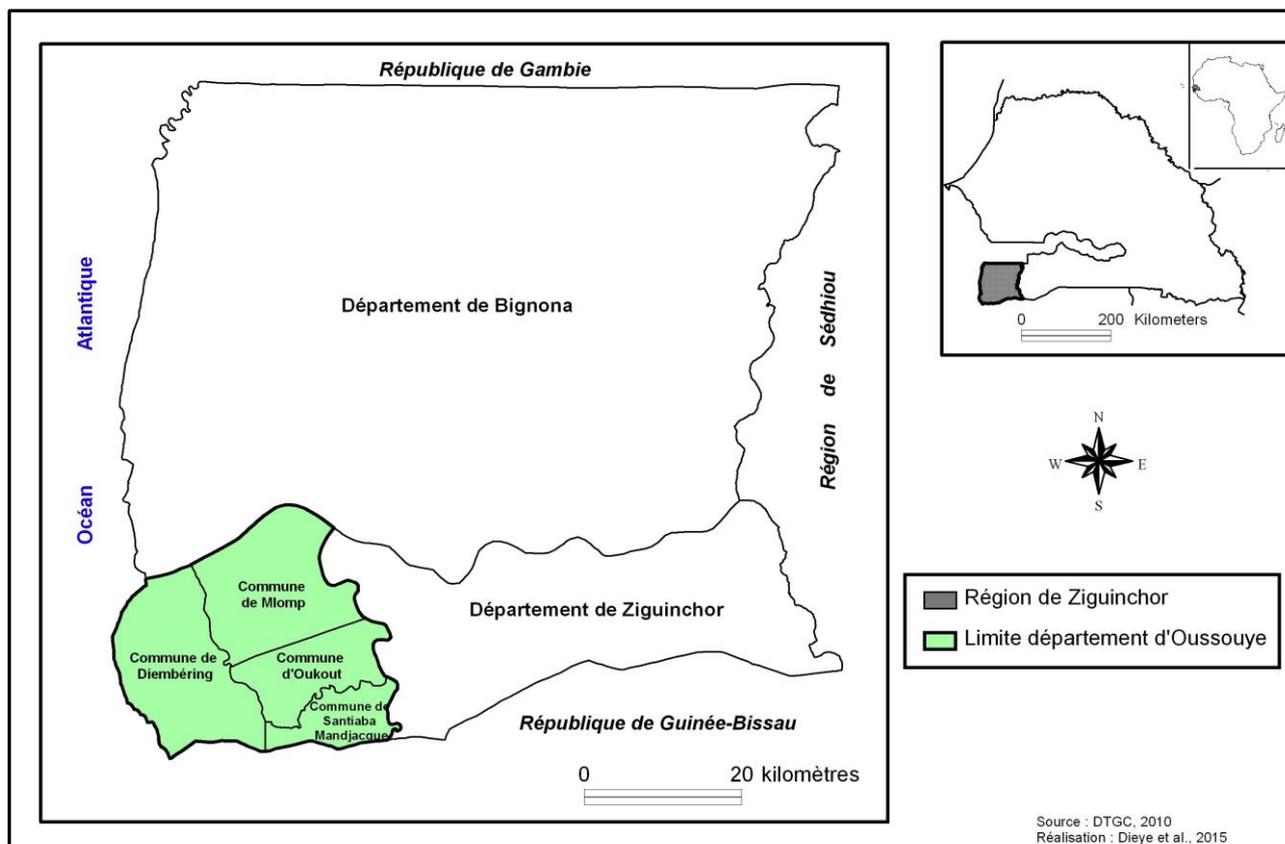


Figure 1. La localisation de la zone d'étude

I. PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS

1.1. Problématique

Depuis plusieurs années, l'opinion publique a pris conscience de la dégradation et de la diminution rapide des ressources naturelles mais aussi de la nécessité de leur utilisation rationnelle, voire leur conservation (Ramsar, 1971 ; Sommet de Rio, 1992). Parmi ces ressources naturelles, nous avons la mangrove, un écosystème fragile et instable mais qui représente l'une des forêts géobotaniques les plus importantes dans le monde. Longtemps considérées comme des milieux inhospitaliers (Cormier-Salem, 1994), les mangroves sont aujourd'hui reconnues "d'utilité publique". En effet, elles présentent un intérêt tant sur le plan économique (Diaw, 1997 ; Werner, 1995 ; Bertrand, 1993) qu'écologique et restent une zone d'une originalité structurale et fonctionnelle (Macintosh et *al.*, 2004). Aussi, elles jouent un important rôle dans les chaînes trophiques côtières (Ndour, 2005) et constituant un important puits de carbone (Bouillon et *al.*, 2008). De même, elles constituent une importante source de revenus et de moyens de subsistance : habitat pour certaines espèces, bois de construction et de chauffe ainsi que plusieurs autres activités de subsistance et commerciales. Elles contribuent aussi à la protection contre l'érosion côtière. Le rôle de la mangrove est en train d'être connu au moment où la tendance générale pour cet important habitat est en déclin. Ce sont donc des écosystèmes d'une grande importance et d'une riche diversité biologique dont le fonctionnement revêt un intérêt écologique particulier. Dans les régions tropicales, la mangrove occupe près de 75% du linéaire des côtes et deltas. Selon certaines estimations, elle recouvre 14 à 23 millions d'hectares à travers le monde, soit 0,6% de toutes les forêts terrestres. Elle reste localisée généralement le long des côtes des régions tropicales et subtropicales entre 25° de latitude Nord et 25° de latitude Sud (Werner, 1995).

En Afrique, la mangrove borde la côte occidentale du nord de l'Angola jusqu'à Saint-Louis du Sénégal (Cormier-Salem, 1994). A Madagascar, la mangrove se développe sur toute la côte occidentale (Diop, 1986). Ces zones humides forment des types de paysages littoraux particuliers où les mangroves et les écosystèmes forestiers côtiers partagent les mêmes caractéristiques (Bertrand, 1993). Les mangroves du Sénégal et de la Gambie sont les plus septentrionales de type atlantique sur la côte africaine. Les écosystèmes les plus importants restent ceux des estuaires du Saloum, de la Gambie et de la Casamance (Diop, 1986 ; Marius, 1995; Diéye, 2007). Elles sont connues par leur flore très particulière, presque exclusivement constituée de palétuviers et jouent un rôle fondamental dans le bien-être des collectivités vivant le long des côtes en leur aidant à combler leurs besoins en aliments et en logements. Au regard des nombreuses fonctions qu'elle remplit, la mangrove est considérée comme l'un des écosystèmes les plus indispensables à la survie et au développement des populations locales. Mais malheureusement, elle se dégrade de plus en plus en raison de son exploitation parfois abusive, accélérée par la variabilité pluviométrique et autres facteurs naturels liés aux changements climatiques.

A l'instar des autres mangroves d'Afrique, les mangroves du Sénégal ont connu ces dernières années de profondes modifications suite à la variabilité climatique, notamment pluviométrique, et aux actions anthropiques (pêche, cueillette, agriculture, tourisme, exploitation forestière, etc.) avec souvent des conséquences écologiques et socio-économiques relativement importantes (Cormier-Salem, 1992, 1994 et 1999 ; Bosc, 2005 ; Andrieu, 2004 et 2008 ; Diéye, 2007 ; Diéye et *al.*, 2011 ; Diéye et *al.*, 2013).

Des études antérieures ont montré une diminution des superficies de la mangrove dans certaines zones du littoral sénégalais. Ainsi, à Saint-Louis, les mangroves sont à l'état de reliques, alors qu'à Joal-Fadiouth, la superficie de la mangrove a baissé d'environ 20 hectares entre 1950 et 2000 (Diéye, 2000; Diéye et *al.*, 2011). Dans l'estuaire du Saloum, la mangrove a perdu 25% de sa superficie dans les années 1990 à cause de la baisse de la pluviométrie (Diéye, 2007 ; Diéye et *al.*, 2013). En Casamance, le niveau de dégradation de la mangrove, certes importante, n'a pas encore été correctement évalué.

Cette présente recherche se propose d'étudier la dynamique spatiale de la mangrove et ses impacts dans le Département d'Oussouye en Basse Casamance. Dans cette partie Sud-Ouest de l'estuaire de la Casamance la mangrove connaît des modifications importantes sous l'influence combinée des facteurs naturels et anthropiques. En effet, dans l'estuaire de la Casamance, le bilan hydrique repose sur un équilibre fragile entre, d'une part, les apports d'eau douce et les précipitations et d'autre part, les remontées salines liées aux marées. La vulnérabilité de l'écosystème du fleuve Casamance tient donc en grande partie de sa dépendance vis à vis des précipitations (Cormier-Salem, 1992). Le département d'Oussouye appartient au domaine climatique sud-soudanien côtier caractérisé par l'alternance d'une saison sèche et d'une saison humide. La saison des pluies durait jadis plus de cinq mois et la moyenne annuelle des précipitations à Oussouye s'élevait autour de 1400 mm.

Cependant, la sécheresse qui a sévi dans le pays durant les années 1970 et 1980, s'est caractérisée par une diminution des précipitations mais surtout par la contraction de la saison des pluies. Ce déficit pluviométrique à Ziguinchor, de l'ordre de 30% (Sané et *al.*, 2010) et la contraction de la saison des pluies ont eu pour conséquences une importante augmentation importante de la salinité des cours d'eaux et des nappes phréatiques, une modification considérable de la zonation végétale en Casamance, une extension des zones nues aux dépens de la mangrove, une évolution des caractères morphologiques et géochimiques des sols et une raréfaction de certaines espèces végétales. Cette importante salinité a également entraîné une baisse de la diversité de l'ichtyofaune et de la production rizicole, activité traditionnellement importante dans les mangroves de la Casamance (Marius, 1979, 1982 et 1995, Vieillefon, 1977).

Bien que la dynamique spatiale de la mangrove au Sénégal reste le plus souvent sous l'influence de facteurs naturels, les actions anthropiques ont aussi considérablement contribué à sa dégradation (Macintosh, 2004; Dièye, 2007 et 2011 ; Giulia, 2009). En effet, les coupes abusives pour diverses raisons (bois de chauffe et de service...) et les aménagements hydroagricoles ont causé des dommages importants à cet écosystème. La mangrove demeure le principal bois de chauffe utilisé sous différentes formes par les populations dans les zones d'estuaire et de delta. Aussi, compte tenu des différents usages du bois de service, les besoins vont encore croître durant les années à venir. A ces facteurs, on peut ajouter l'inadaptation du mode d'exploitation des huîtres, les effets négatifs des barrages hydro-agricoles, le manque d'application de la législation sur l'écosystème de mangrove, surtout dans les zones classées. La crise politique casamançaise, dont les effets induits exercent une pression sur les ressources de l'écosystème mangrove, a certainement aussi une part de responsabilité dans la dégradation de la mangrove. Toutes ces actions de l'homme contribuent au renforcement des processus de dégradation de l'environnement littoral. Les perturbations résultant des contraintes naturelles et anthropiques ont probablement des impacts non négligeables sur les écosystèmes de mangrove et sur la vie de la population.

Afin de mettre en place un mécanisme de gestion durable de ces écosystèmes naturels, qui occupent une place de choix dans la vie quotidienne des populations locales, il importe de mesurer avec précision l'évolution récente de ces formations de mangrove et d'analyser les causes et impacts sur les activités socioéconomiques, à l'échelle du département d'Oussouye.

1.2. Objectifs de la recherche

L'objectif général cette étude est de comprendre la dynamique spatio-temporelle de la mangrove dans le département d'Oussouye, pour aboutir à une gestion plus intégrée et efficace de cet écosystème. Cet objectif général est structuré en cinq objectifs spécifiques:

- cartographier la dynamique spatiale de la mangrove ;
- évaluer les changements intervenus dans cet écosystème ;
- analyser les différents facteurs responsables de la dynamique observée ;
- analyser les impacts de la dynamique de la mangrove sur les activités socio-économiques ;
- Analyser le niveau de sensibilisation des acteurs et les actions prises ou envisagées pour la réhabilitation de cet écosystème mangrove.

II. REVUE DE LA LITTERATURE

Les écosystèmes de mangrove au Sénégal ont fait l'objet de nombreux travaux de recherche tant au plan de son fonctionnement qu'au plan de sa composante socio-économique (Marius, 1992 et 1995 ; Diop, 1998). Cependant, les études sur la dynamique de la mangrove restent essentiellement concentrées sur la lagune de Joal-Fadiouth, la lagune de Mbodiène et l'estuaire du Saloum (Werner, 1995 ; Andrieu, 2004 ; Ngami, 2007 ; Diéye, 2007 ; Giulia, 2009 ; Diéye et *al.*, 2011 ; Diéye et *al.*, 2013). Ces auteurs ont montré à travers leurs travaux une forte dégradation de la mangrove dans ces zones en rapport avec les déficits pluviométriques enregistrées entre 1970 et 1980 notamment et une exploitation abusive de leurs ressources. Ndour (2005), par une approche écologique et botanique, a effectué une caractérisation et une étude de la dynamique des peuplements de mangrove dans l'estuaire. Ces différentes études ont permis ainsi d'emmagasiner des connaissances précises et récentes sur ces écosystèmes aussi bien dans leur fonctionnement que leur dynamique. Ainsi, ces études ont-elles contribué à la mise en place de plans de gestion durable et intégrés.

La Basse-Casamance, quant à elle, a fait l'objet de nombreuses études dans le passé notamment dans les thématiques liées à la pêche et à la pédologie (Vieillefon, 1977, Cormier-Salem, 1992 ; Cormier-Salem et *al.*, 1994). Cependant, depuis plus d'une trentaine d'années, période qui correspond à l'avènement du conflit armé en Casamance, rares sont les études réalisées dans la zone. Badiane (1984) et plus récemment, Diéye et al. (2013) ont analysé la dynamique spatiale de la mangrove et les actions communautaires de restauration dans le village de Tobor. Cette étude est certes spatialement limitée mais a permis de constater la relation forte entre la population de la Casamance et leur patrimoine naturel. Elle met l'accent sur la nécessité et l'urgence d'étudier avec une certaine précision la dynamique spatiale de la mangrove de l'estuaire et ses impacts afin d'accompagner les populations dans leurs opérations de sauvegarde et de restauration de la mangrove. Ce besoin est aujourd'hui conforté par la lecture des conclusions des travaux de Sané et *al.* (2010) qui ont amorcé un diagnostic de la variabilité climatique en Casamance.

L'étude que nous proposons tente donc de combler ce retard car permettra d'apprécier la dynamique de la mangrove entre 1972 et 2014 et d'analyser ses impacts sur les activités socio-économiques des populations locales en particulier dans le département d'Oussouye.

Elle s'appuie fondamentalement sur les études antérieures effectuées au Sénégal et en Casamance mais également dans d'autres espaces géographiques.

III. LA DEMARCHE METHOLOGIQUE

La méthodologie adoptée est basée sur une diversité d'approches. Nous avons utilisé, en plus de la revue documentaire, les outils de la géomatique, en particulier la télédétection et les Systèmes d'Information Géographique (SIG). Les travaux de terrain (vérifications et relevés d'informations spatiales, enquêtes et entretiens) ont contribué à une meilleure compréhension des dynamiques de la mangrove en cours dans la zone d'étude.

3.1. La revue documentaire

La recherche documentaire a été réalisée dans les différents centres de documentation nationaux comme internationaux (y compris le web) afin de mieux cerner l'état actuel des études sur la dynamique des écosystèmes de mangrove en général et de la zone d'étude en particulier.

3.2. La cartographie de l'évolution spatiale de la mangrove

La cartographie diachronique de la mangrove a nécessité l'utilisation de l'imagerie spatiale qui a permis une bonne discrimination des faciès. Ainsi, la télédétection, par l'exploitation des images aériennes et surtout satellitaires à haute résolution, a permis de connaître les grandes tendances de l'évolution des mangroves de la zone d'étude. Ces images ont permis de dresser des bilans généraux de l'évolution des différents ensembles texturaux de cet écosystème de mangrove que les méthodes traditionnelles ne permettent pas de faire de façon générale et simultanée. Les produits issus du traitement d'images pourront constituer un apport considérable dans l'élaboration des plans de gestion durable de ces écosystèmes littoraux.

3.2.1. Les données images utilisées

Les images satellitaires utilisées couvrent la période 1972 – 2014 (tabl.1).

Tableau 1. Images satellitaires utilisées

Satellites et capteurs	Date d'acquisition	Résolution
Landsat 1 MSS	05/11/1972	60 m
Landsat 4 TM	02/09/1986	30 m
Landsat 7 ETM+	06/10/2000	30 m
Landsat 8 OLI_TIRS	05/01/2014	30 m

Le choix de ces dates est basé sur le fait que les régions soudano-sahéliennes ont connu deux périodes de sécheresse, l'une dans les années 1970 et l'autre dans les années 1980 qui, selon certaines études (Sagna, 2000 et 2005 ; Sané *et al.* 2010), ont fortement affecté les écosystèmes de ces zones. Il serait intéressant de connaître l'impact du changement climatique et l'état actuel de la mangrove dans ces zones littorales. Et seuls les satellites Landsat MSS peuvent nous permettre de disposer d'images anciennes sur la période 1970-1980. Les images acquises en 2000 et 2014 nous ont permis d'apprécier l'évolution récente de la mangrove du département d'Oussouye.

3.2.2. Les prétraitements

Pour les rendre comparables, les images retenues ont subi un certain nombre de prétraitements géométriques. Un ré-échantillonnage des images a été nécessaire pour les ramener sur une même résolution.

3.2.3. Les corrections géométriques

La méthode adoptée est le géoréférencement image par image avec choix d'amers sur une image à corriger par rapport à une image de référence en calculant un polynôme de second degré. L'image de référence pour les corrections géométriques est la plus récente, celle de 2014.

3.2.4. La définition des classes thématiques

Dans l'estuaire de la Casamance, les différentes unités paysagères peuvent être regroupées en classes thématiques principales que sont la mangrove, les tannes secs et humides, l'eau, les prairies, les parcs arborés, les savanes, les rizières et les forêts. Pour la mangrove, nous avons choisi d'utiliser la terminologie « mangrove dense » et « mangrove moins dense » en rapport avec la concentration des pieds de mangrove et l'importance des feuilles et, dans une moindre mesure, la hauteur des pieds observables sur le terrain (fig.2).

3.2.5. La classification supervisée des images

Les opérations de classification ont pour objectif principal de réaliser le plus fidèlement possible la représentation cartographique à partir des pixels de la valeur spectrale et de la texture des différents pixels de l'image (Dièye, 2007). La méthode de traitement retenue pour la mise en évidence de la mangrove est la méthode de classification multi-spectrale dirigée, basée sur une bonne connaissance du milieu et des éléments de validations disponibles sur le milieu. C'est une procédure utilisée pour l'identification de zones spectralement similaires sur une image. Les premières classifications élaborées montrent que les deux types de mangrove présentent des ambiguïtés fortes avec les autres types de végétation de l'estuaire (prairies, parcs arborés, savane, rizière et forêts) et cela, quelle que soit l'année. Pour éliminer toutes ces ambiguïtés et confusions, en s'appuyant sur nos connaissances des paysages de l'estuaire et sur d'autres données de validation, nous avons regroupé dans un même thème tous les pixels des classes prairies, savanes, parcs arborés et forêts. On obtient ainsi des

images uniquement centrées sur les thèmes mangroves, tannes et eau et où les thèmes prairies, parcs arborés, savanes, rizières et forêts se retrouvent dans une classe spectrale.

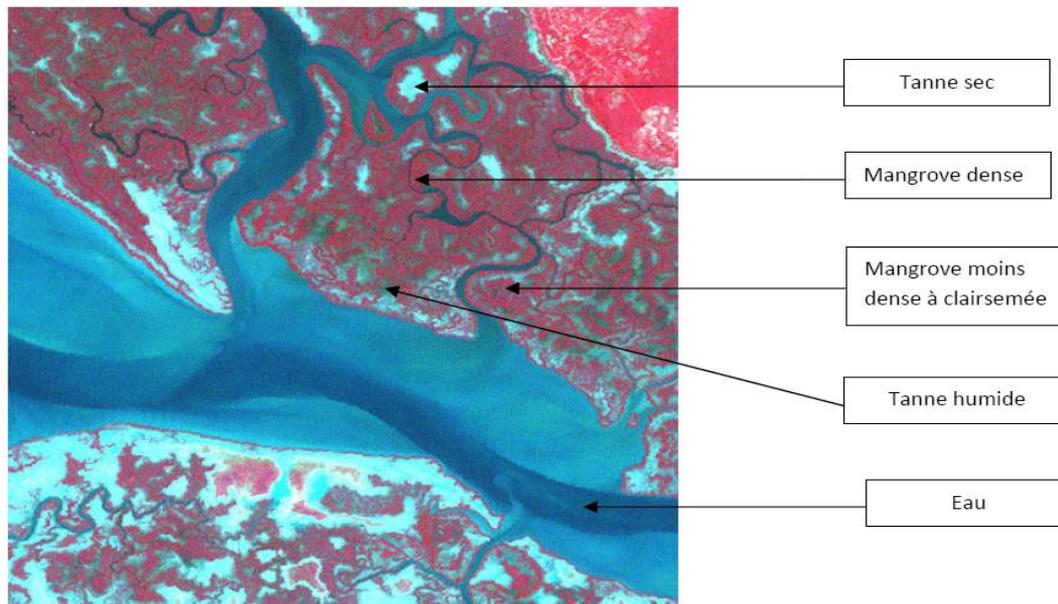


Figure 2. Les classes thématiques retenues (Source : Landsat, 2014)

3.3. L'analyse des données climatiques

L'analyse des données pluviométriques de la station d'Oussouye, pour dresser le profil historique de la variabilité climatique récente, s'est appuyée sur des outils statistiques pour déterminer la significativité des changements et identifier la non stationnarité des séries. Nous avons choisi le test de Pettitt (1979) en raison de sa robustesse et de ses performances en termes de puissance. En plus, il reprend le fondement du test de Mann-Whitney en le modifiant. Son utilisation est aussi motivée par l'obtention d'une plus grande fiabilité dans les résultats. Ce test, non paramétrique et libre, dérive du test de Mann-Kendall et permet de déterminer la rupture dans une série à une date inconnue. Il consiste à découper la série principale de N éléments en deux sous séries à chaque instant t compris entre 1 et $N-1$. La série principale présente une rupture à l'instant t si les deux sous séries ont des distributions différentes (Kingumbi A. et *al.*, 2000). Son hypothèse nulle étant l'hypothèse de non-rupture (Paturel et *al.*, 1998). Les hypothèses du test sont H_0 : la série est stationnaire ; H_1 : la série présente une rupture. La statistique de test Z est calculée de la façon suivante :

$$Z = \max |U(k)|, K = 1, \dots, n - 1$$

Avec :

$$S = \sum_{i=1}^k \sum_{j=k+1}^n \text{signe}(x_j - x_i)$$

Asymptotiquement, la fonction de répartition de Z peut être approchée par la formule suivante :

$$P(Z \leq z) = 1 - 2 \exp\left(\frac{-6z^2}{n^3 + n^2}\right)$$

H_0 est rejeté au risque α si la valeur observée de Z est supérieure au quantile de probabilité $1-\alpha$ de la distribution ci-dessus.

Nous avons aussi mis en œuvre la méthode des anomalies standardisées qui permet de montrer de façon claire et nette les excédents et les déficits pluviométriques dans une série. Avec cette méthode, les excédents correspondent aux chiffres de signe positif et les déficits aux chiffres négatifs. Les valeurs des indices d'anomalies pluviométriques sont obtenues par la formule suivante :

$$A_s = \frac{P - \bar{X}}{\sigma}$$

P étant la valeur de l'observation, X la moyenne de la série et σ correspond à l'écart type de cette série.

3.4. Les enquêtes de terrain et le traitement des données

La collecte de données sur le terrain a été réalisée sur la base d'un questionnaire et d'un guide d'entretien qui ont été élaborés et validés par l'équipe du projet. Le questionnaire est organisé en quatre (4) parties que sont l'identification de l'occupant et du site, les changements intervenus dans le village et dans l'écosystème de mangrove, les facteurs de la dynamique du terroir et des écosystèmes de mangrove et les impacts de la dynamique de la mangrove sur les activités socio-économiques dans les villages d'étude.

Le guide d'entretien, quant à lui, est axé sur l'état des lieux, les facteurs de la dynamique des terroirs et des écosystèmes de mangrove, les impacts de la dynamique de la mangrove et enfin les stratégies de gestion et d'adaptation à la dynamique de la mangrove.

3.4.1. Les enquêtes de terrain

Les travaux d'enquêtes de terrain ont nécessité la définition de critères de sondage basés sur l'objet d'étude. Sept critères ont ainsi été élaborés et ont permis de sélectionner les localités où se sont déroulées les enquêtes :

- l'importance et la représentativité de la mangrove dans le terroir villageois ;
- le poids démographique ;
- la sécurité et l'accessibilité de la localité ;
- l'existence de pratiques liées aux influences de la mer (type d'exploitation et d'utilisation : riziculture, pêche, cueillette de fruit de mer, tourisme...) ;
- le risque et la vulnérabilité (érosion côtière, salinisation, changements de paysages...) ;
- l'existence de pratiques de conservation de l'écosystème ;
- la position transfrontalière (avec la Guinée-Bissau).

A la suite de la définition de ces critères, un pas de sondage a été défini et appliqué sur les quatre (4) communes "rurales" du département d'Oussouye (Diembering, Mlomp, Oukout et Santhiaba Manjacques). Ainsi, nous avons travaillé sur la base d'un pas de sondage de 32% soit un total de 18 villages enquêtés (fig. 3) sur les 55 que compte le département d'Oussouye.

A partir des résultats du recensement de la population, publiés par l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD) en 2002, nous avons effectué un tri décroissant des localités en fonction de l'effectif de la population. Tous les critères ont été pondérés sur cinq points.

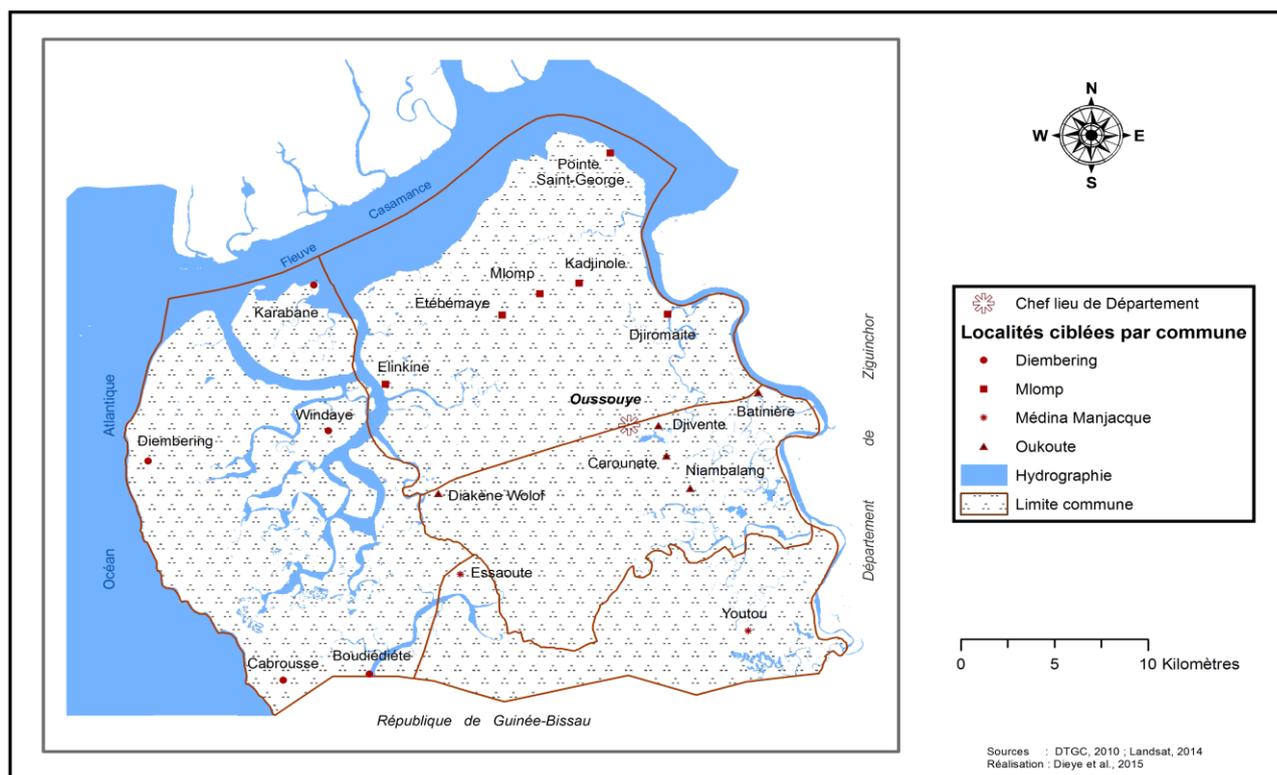


Figure 3 : Localisation des villages enquêtés dans les communes "rurales" d'Oussouye

Pour le nombre de ménages enquêtés, un taux de sondage de 10% a été retenu, soit un total de 305 ménages sur (tableau 2).

Tableau 2 : Villages et nombre de ménages enquêtés par commune "rurale"

Communes	Villages	Nombre de ménages
DIEMBERING	Boudiediette	2
	Cabrousse	36
	Carabane	6
	Diembering	41
	Windaye	2
Total	05	87
MLOMP	Djiromaïte	7
	Elinkine	37
	Etebemaye	9
	Kadjinole	46
	Mlomp	44
	Pointe-Saint-Georges	4
Total	06	147
OUKOUT	Diakène Wolof	7
	Batignere	2
	Carouate	11
	Djivente	13
	Niambalang	12
Total	05	45
SANTHIABA MANJACQUES	Essaoute	6
	Youtou	20
Total	02	26
Total Villages et ménages enquêtés	18	305

Les tableaux 3 et 4 précisent les proportions des sexes et âges des personnes enquêtées dans les quatre communes "rurales" d'Oussouye. De manière générale, 64,9 % des personnes interrogées sont des hommes contre 35,1 % des femmes (tab. 3). En ce qui concerne l'âge des personnes enquêtées, 88,2 % sont âgées de plus de 35 ans (tab.4), ce qui garantit une certaine fiabilité des résultats par rapport à l'historique de la dynamique de la mangrove.

Tableau 3 : Répartition des personnes enquêtées par sexe et par commune

Sexes	Diembering		Mlomp		Oukout		Santhiaba Manjacques		Total	
	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%
Homme	69	79,3	90	61,2	27	60,0	12	46,2	198	64,9
Femme	18	20,7	57	38,8	18	40,0	14	53,8	107	35,1
Total	87	100,0	147	100,0	45	100,0	26	100,0	305	100,0

Tableau 4 : Répartition des personnes enquêtées par âge et par commune

Classes d'âge	Diembering		Mlomp		Oukout		Santhiaba Manjacques		Total	
	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%
20 à 35 ans	10	11,5	16	10,9	6	13,3	4	15,4	36	11,8
Plus de 35 ans	77	88,5	131	89,1	39	86,7	22	84,6	269	88,2
Total	87	100,0	147	100,0	45	100,0	26	100,0	305	100,0

3.4.2. Le traitement des données issues des enquêtes de terrain

Le traitement des données issues des enquêtes de terrain est réalisé selon des méthodes statistiques appropriées. En effet, les données ont été saisies sur un masque électronique élaboré à l'aide du logiciel CSPRO 6.0. Pour créer ce masque, sur la base du questionnaire, la structure des données a été décrite en définissant le dictionnaire des données avec le module "*Data dictionary file*". Le dictionnaire des données décrit l'organisation des données et permet ainsi de préciser la nature, le type et la taille des records (sections du questionnaire), des variables et des modalités.

Une fois le dictionnaire défini, la génération du masque a été effectuée avec l'option "*Generate form*". Ensuite, à l'aide du langage de programmation CSPRO (option logique), des procédures de contrôle de saisie ont été spécifiées afin de limiter les erreurs en prenant en compte les sauts (dans le questionnaire) lors du remplissage du masque.

L'application "*Data entry application*" permet au masque d'être opérationnel pour la saisie de toutes les données. Une fois la saisie terminée, l'option "Export" a été utilisée pour transférer toutes les données vers le logiciel SPSS à des fins d'apurement.

Selon le plan d'analyse établi, des syntaxes de tris simples ou croisés ont ainsi été exécutés dans SPSS pour sortir, sous forme de tableaux, toutes les variables recueillies à travers le questionnaire. Le plan d'analyse tient particulièrement compte des différenciations selon les zones et les caractéristiques des communes "rurales" sur lesquelles ont porté les investigations.

IV. DISCUSSION DES RESULTATS

En Basse Casamance, le département d'Oussouye est la zone la plus pourvue en mangrove. Cet écosystème de mangrove est soumis aux influences des marées. Colonisé par les palétuviers qui forment une formation végétale amphibie, l'écosystème de mangrove constitue un des écosystèmes majeurs de la biosphère de par sa localisation dans la zone intertidale, la variété des ressources qu'elle héberge et la diversité des activités qui s'y mènent dont les principales sont représentées par la riziculture, la pêche et la cueillette des huîtres et des arches (tab. 5).

Tableau 5 : Les principales activités économiques menées dans la mangrove par les populations

Activités	Diembering		Mlomp		Oukout		Santhiaba Manjacques		Total	
	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%
Riziculture	70	80,5	105	71,4	39	86,7	26	100,0	240	78,7
Pêche	7	8,0	22	15,0	5	11,1	0	0,0	34	11,1
Cueillette des huîtres et des arches	2	2,3	3	2,0	0	0,0	0	0,0	5	1,6
Autres	8	9,2	17	11,6	1	2,2	0	0,0	26	8,6
Total	87	100,0	147	100,0	45	100,0	26	100,0	305	100,0

Il est donc une zone de transition entre la mer et le continent. L'une des caractéristiques de cet écosystème est la présence de sols vaseux. Au-delà de son rôle protecteur des côtes contre l'érosion, elle fournit des substances nutritives, du bois de chauffe et de service, de la matière première à la pharmacopée etc., qui sont des produits indispensables aux communautés côtières. Cependant, cet écosystème, aux riches potentialités reste vulnérable et connaît une forte dynamique liée aux changements globaux et aux activités anthropiques.

4.1. Cartographie de la dynamique de la mangrove du département d'Oussouye

4.1.1. Cartographie de l'occupation du sol en 1986, 1986, 2000 et 2014

L'étude de la dynamique de la mangrove dans le département d'Oussouye a été réalisée sur la base de cartographies diachroniques à partir de l'imagerie spatiale dont la méthodologie a été décrite précédemment. Cette méthode a l'avantage de faciliter l'appréciation de l'évolution des différents faciès à mangrove et de permettre la visualisation des zones où elle a le plus évolué (fig. 4, 5, 6, 7).

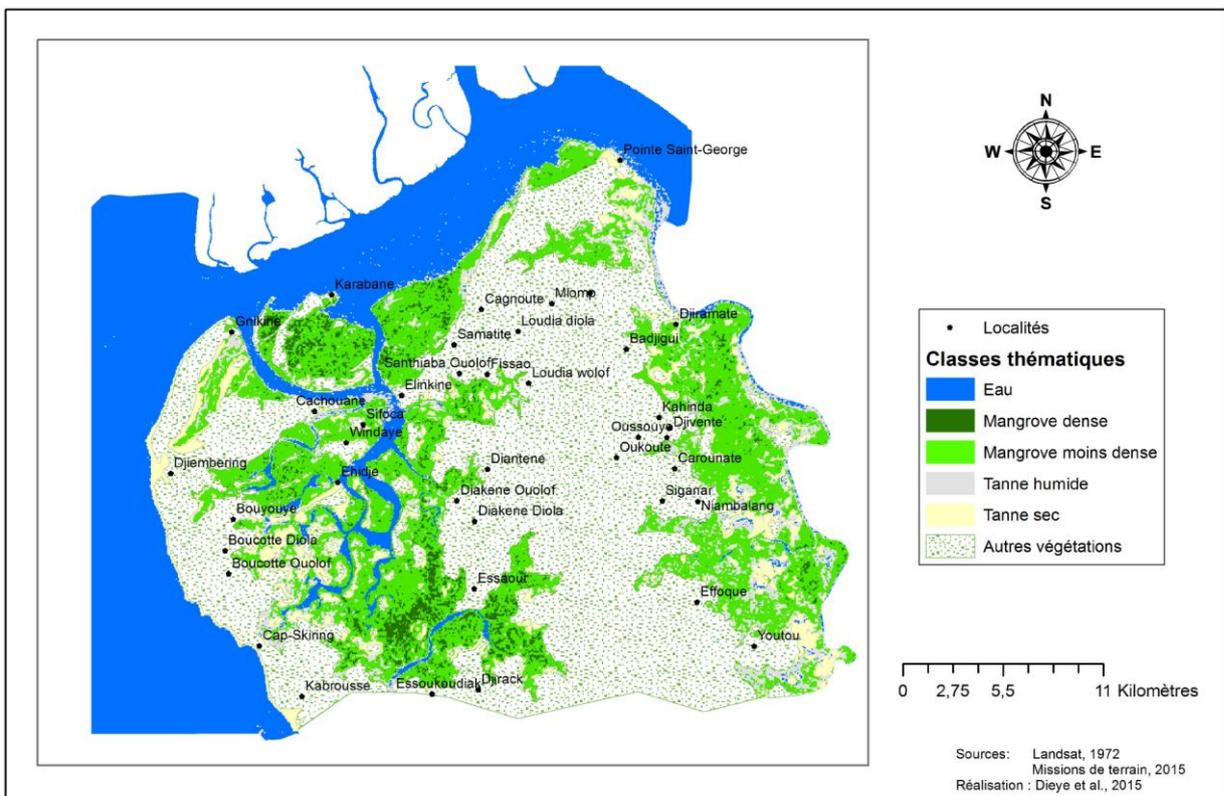


Figure 4 : Cartographie de l'occupation du sol en 1972 dans le département d'Oussouye

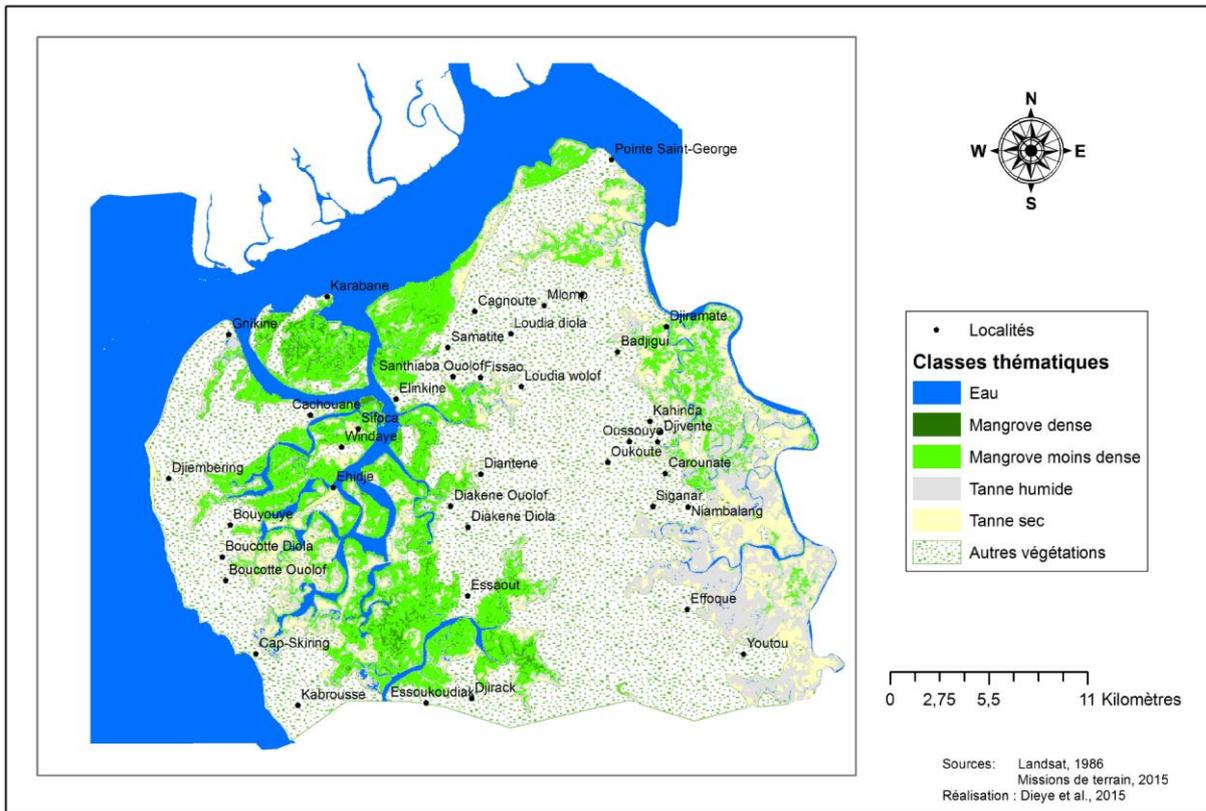


Figure 5 : Cartographie de l'occupation du sol en 1986 dans le département d'Oussouye

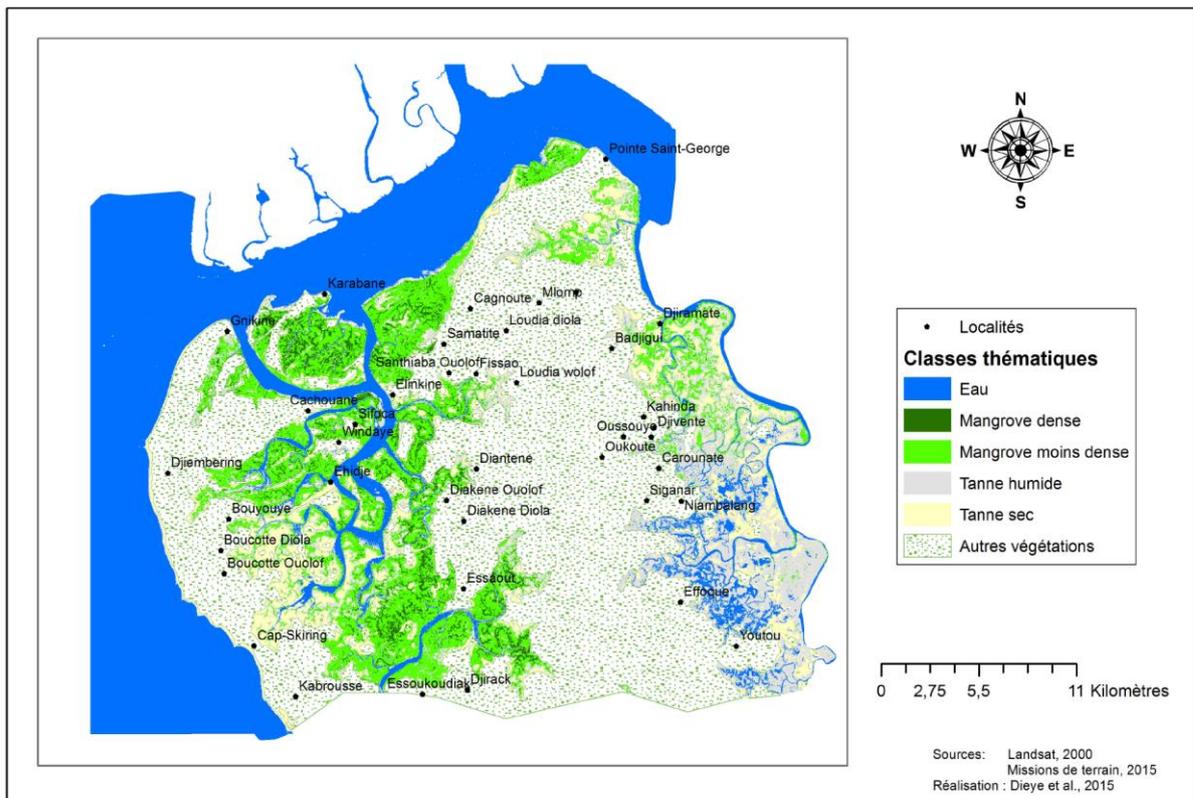


Figure 6 : Cartographie de l'occupation du sol en 2000 dans le département d'Oussouye

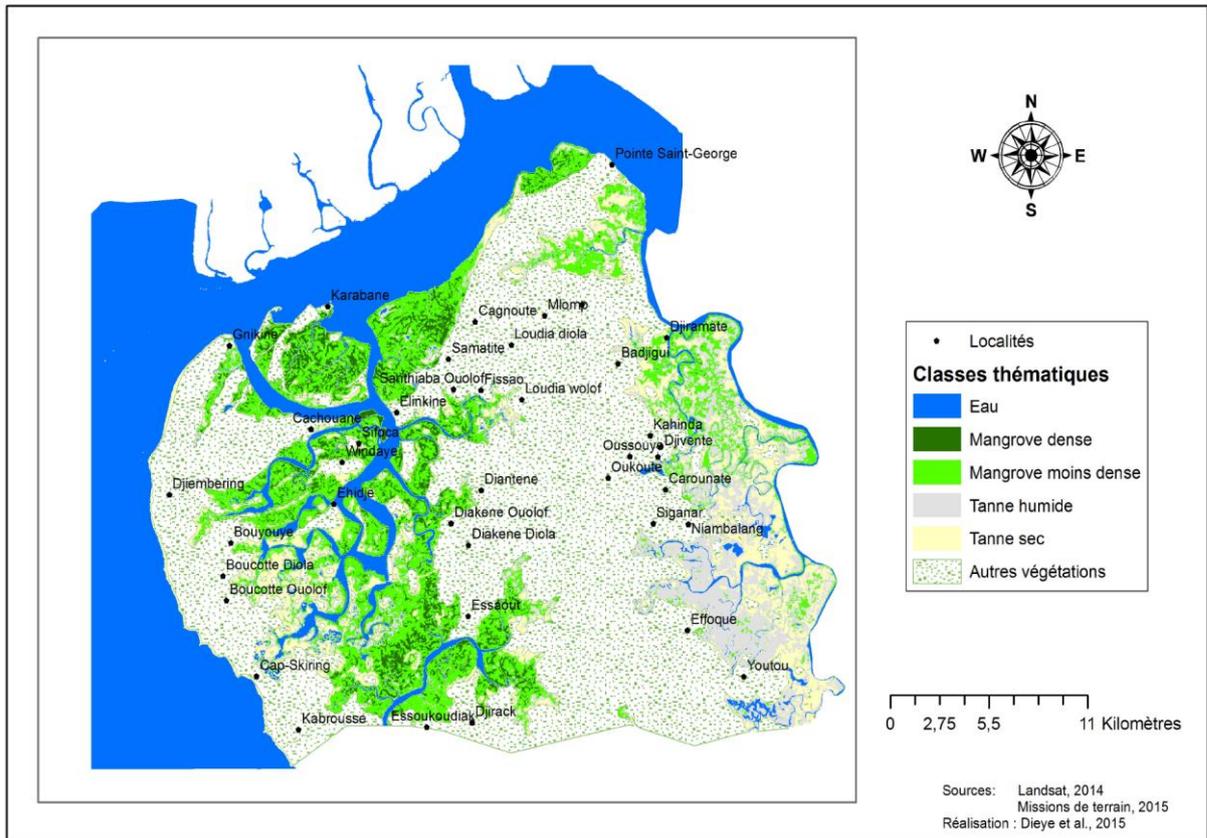


Figure 7 : Cartographie de l'occupation du sol en 2014 dans le département d'Oussouye

L'analyse des statistiques des cartes multi-dates d'occupation du sol (fig. 4, 5, 6, 7) révèle une forte dynamique des faciès à mangrove. En effet, entre 1972 et 1986, les faciès mangrove dense et mangrove moins dense ont régressés respectivement de 47,1 % et 90 %. Cette période de forte diminution de la mangrove correspond aux années les plus déficitaires de la pluviométrie à Oussouye. Ces déficits ont permis aux faciès de tannes de se développer. Par contre, les périodes 1986-2000 et 2000-2014, la mangrove a évolué positivement et cela en rapport avec la légère amélioration des conditions pluviométriques (mangrove dense : 1986-2000, +87,5% ; 2000-2014, +36,8% ; mangrove moins dense : 1986-2000, +110,9% ; 2000-2014, +14%).

4.1.2. Cartographie diachronique de la mangrove

Les figures 8, 9 et 10 représentent la dynamique de la mangrove de l'estuaire dans les périodes 1972-1986, 1986-2000 et 2000-2014. Elle montre la localisation spatiale des différents changements au sein de la mangrove entre 1972 et 2014. Les régressions se retrouvent essentiellement dans les zones périphériques de la mangrove correspondant à la limite inférieure des tannes. Elles sont plus importantes dans les parties est et sud-est du département et principalement dans les zones de Niambalang et de Youtou où la disparition de la mangrove reste très marquée entre 1972 et 1986 (fig. 8). Entre 1986 et 2000, on constate une certaine stabilité et une nette diminution de la dégradation de la mangrove et une régénération très faible essentiellement localisée à la limite des tannes et sur les bordures des *bolongs* (fig. 9). Cette dynamique observée entre 1986 et 2000 se confirme entre 2000 et 2014 avec une stabilité et une apparition de la mangrove plus importantes et une disparition encore plus faible. Cette mangrove apparue reste concentrée et importante et essentiellement localisée dans les parties où la disparition était importante entre 1972 et 1986 (fig. 10).

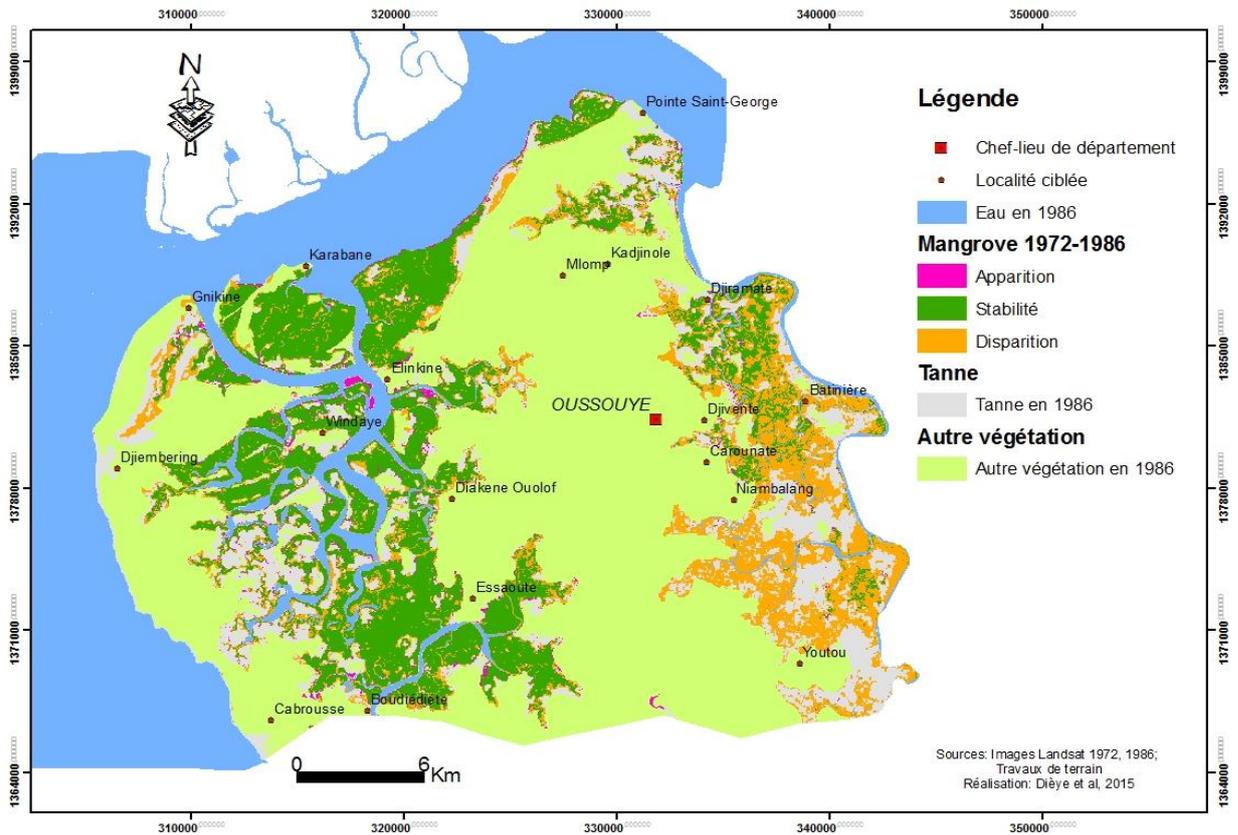


Figure 8 : Evolution de la mangrove dans le département d'Oussouye entre 1972 et 1986

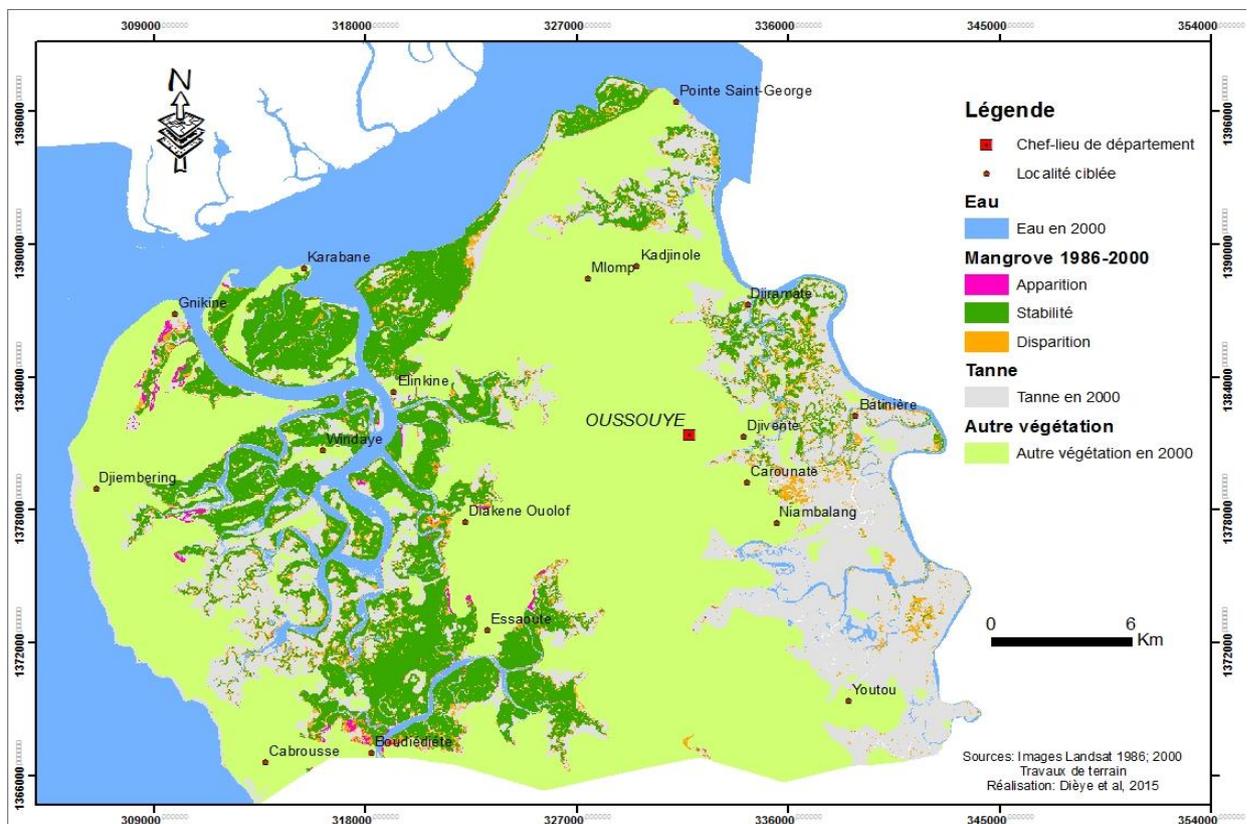


Figure 9 : Evolution de la mangrove dans le département d'Oussouye entre 1986 et 2000

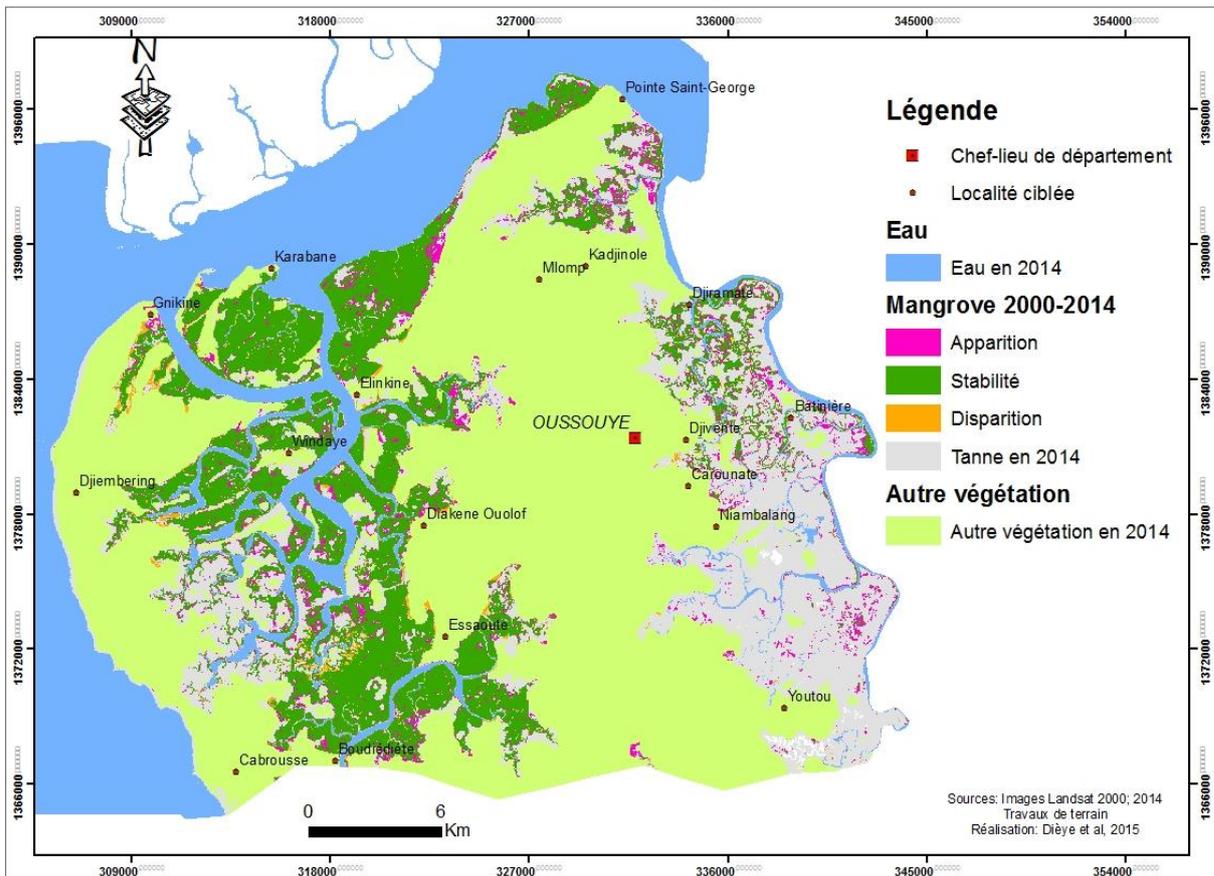


Figure 10 : Evolution de la mangrove dans le département d’Oussouye entre 2000 et 2014

4.2. Les facteurs naturels à l’origine de la dynamique de la mangrove à Oussouye

Les principaux facteurs naturels qui participent à la dynamique de la mangrove dans le Département d’Oussouye sont liés à la forte variabilité climatique observée dans la zone depuis le début des années 1970. Il s’agit, entre autres, de la baisse de la pluviométrie, de la salinisation, de l’érosion côtière et de l’ensablement de certaines parties de la mangrove.

4.2.1. L’instabilité pluviométrique

Les mécanismes généraux du climat de la zone d’étude ont été passés en revue dans plusieurs études antérieures (Leroux, 1982 ; Sagna, 2000 et 2006) qui considèrent que le Département d’Oussouye appartient au domaine climatique sud-soudanien côtier caractérisé par les influences océaniques. Deux saisons nettement tranchées, dues à l’alternance de la circulation des alizés et de la mousson, caractérisent l’ensemble de la zone : une saison sèche de novembre à mai et une saison pluvieuse de juin à octobre (tab. 6).

Les conditions climatiques constituent un facteur écologique d’importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres. Elles constituent par conséquent une des caractéristiques majeures de leur dynamique. La mangrove fait partie de ces écosystèmes dont la vulnérabilité est élevée à cause de leur dépendance aux conditions climatiques.

L’analyse de la pluviométrie de la station d’Oussouye montre que celle-ci a connu une très forte instabilité mensuelle et interannuelle.

La variabilité mensuelle est caractérisée par d’importants écarts inter-saisonniers, notamment entre les valeurs extrêmes et la moyenne de chaque mois (tab. 6). Le mois d’août reste le mois le plus

pluvieux mais l'instabilité des saisons pluvieuses a fait varier énormément les volumes enregistrés comme le démontrent les statistiques puisque le minimum est de 105,6 mm et le maximum 784,9 mm pour une moyenne de 427,2 mm pour les cinquante années d'observations. Durant les cinquante années d'observations, les apports pluviométriques du mois de mai restent très négligeables pour une zone où la pluviométrie est globalement élevée. Cela dénote une réduction de la durée de la saison pluvieuse.

Tableau 6 : Statistiques pluviométriques mensuelles à Oussouye (1965-2014)

Variables	Observations	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Mai	50	0,0	32,0	4,1	7,6
Juin	50	0,0	243,30	76,7	57,6
Juillet	50	64,5	608,5	321,9	117,2
Août	50	105,6	784,90	427,2	149,6
Septembre	50	118,9	556,3	315,1	92,0
Octobre	50	0,0	296,8	101,3	63,3
Novembre	50	0,0	400,00	11,6	57,3
Pluies annuelles	50	642,9	1844,1	1261,4	267,5

Le test de Pettitt appliqué à l'analyse de la pluviométrie interannuelle à la station pluviométrique d'Oussouye, pour la période 1965-2014, ne montre pas une rupture dans la série retenue mais indique plutôt une très forte variabilité avec des déficits et excédents assez importants. Après le signal donné en 1968, les périodes 1980-1987, 1992-1995 et 2002-2007 se distinguent nettement par des déficits significatifs (fig. 11). Ces périodes de déficits s'inscrivent globalement dans la plus grande sécheresse du siècle en Afrique de l'Ouest dont les périodes emblématiques se situent dans les décennies 1970 et 1980. En effet, les nombreuses années de déficit pluviométrique ont fortement perturbé les écosystèmes estuariens de la Casamance. La réduction du volume et de la fréquence des précipitations combinée à la faiblesse de la pente du fleuve Casamance ont provoqué une augmentation considérable de la salinité de ce cours d'eau et écosystèmes associés.

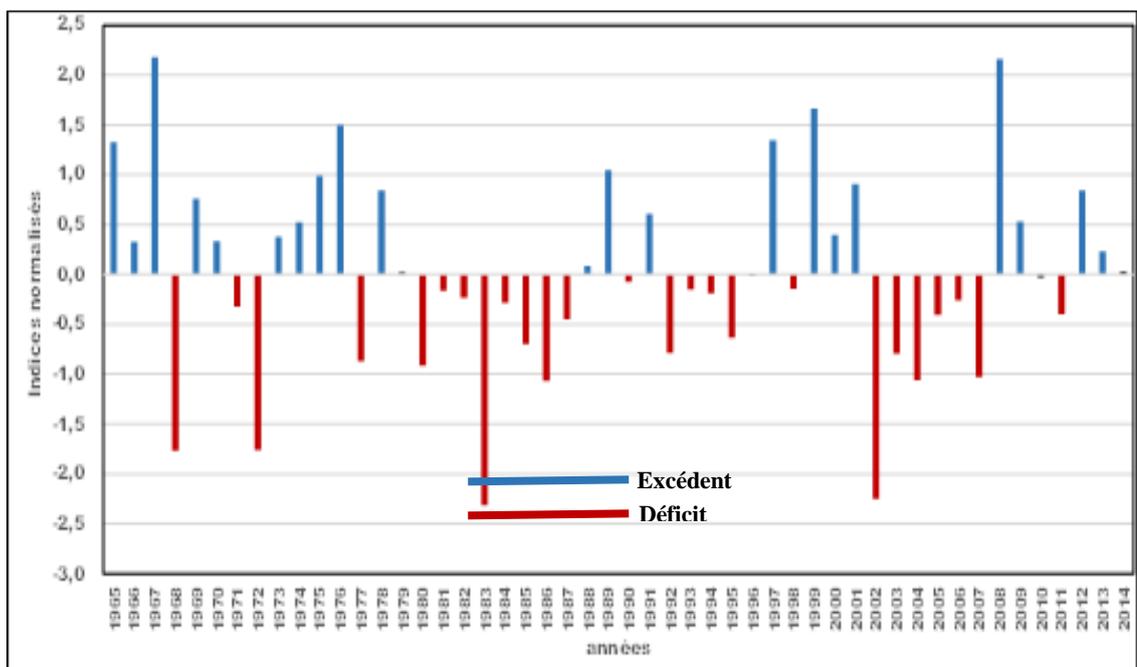


Figure 11 : Indices pluviométriques à Oussouye (1965-2014)

Les résultats des enquêtes de terrain corroborent la thèse selon laquelle le climat influe fortement sur le développement de l'écosystème mangrove. En effet, la population considère la sécheresse comme un des facteurs principaux de la dynamique régressive de la mangrove. En effet, les taux de réponses positives qui incriminent la sécheresse sont les plus importants dans toutes les communes et se situent entre 33,6 et 42,6% respectivement pour les communes de Diembering et de Santhiaba Manjacques (tab. 7).

Tableau 7 : Principales causes de la dégradation de la mangrove selon la population enquêtée

Facteurs de dégradation	Diembering	Mlomp	Oukout	Santhiaba Manjacques	Ensemble
	%	%	%	%	%
Sècheresse	33,6	39	40,4	42,6	38,9
Salinisation	24,8	25,8	29,4	37	29,25
Déboisement local	18,1	28,4	28,4	16,7	22,9
Surpêche	0	2,6	0,9	0	0,875
Abandon des terres	1,3	0,9	0,9	0	0,775
Plus de personnes	0,7	0,3	0	0	0,25
Avancée de la mer	0,7	0,3	0	0	0,25
Ne sait pas	9,4	1,2	0	0	2,65
Non réponse	11,4	1,5	0	3,7	4,15
Total	100	100	100	100	100

Les ménages enquêtés estiment que la tendance générale observée dans l'écosystème est la dynamique régressive puisque les résultats des enquêtes montrent que la régression de la mangrove est de 62 % dans la commune de Diembering, 89,1% à Mlomp, 88,9 % à Oukout et 80,58% à Santhiaba Manjacques (tab. 8).

Tableau 8 : La Dynamique de la mangrove en rapport avec le déficit pluviométrique

Variables	Diembering		Mlomp		Oukout		Santhiaba Manjacques		Total	
	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%
Très forte augmentation	13	14,9	6	4,1	1	2,2	1	3,8	21	6,9
Faible augmentation	7	8,0	5	3,4	3	6,7	2	7,7	17	5,6
Etat statique	9	10,3	4	2,7	1	2,2	2	7,7	16	5,2
En régression	43	49,4	116	78,9	17	37,8	6	23,1	182	59,7
Très forte régression	11	12,6	15	10,2	23	51,1	15	57,7	64	21,0
Ne sait pas	4	4,6	1	0,7	0	0,0	0	0,0	5	1,6
Total	87	100,0	147	100,0	45	100,0	26	100,0	305	100,0

L'analyse de la dynamique des faciès à mangrove entre 1972 et 1986 montre que la mangrove de la d'Oussouye est l'une des plus touchées par la sécheresse. Le CSE (2008) précise que cela est dû au fait que le nombre de mois pluvieux a subi le plus profond changement en Casamance, avec notamment un bilan hydrique fortement déficitaire. Cela peut également s'expliquer par le fait que le matériau sableux filtrant dans le Saloum favorise une évacuation rapide des sels vers le marigot alors que, dans le matériau argileux imperméable de la Casamance, les sels se concentrent et s'accumulent sur place, provoquant une sursalure des nappes en saison sèche. Par ailleurs, le lessivage des sels accumulés en surface (croûte, moquette) par les pluies conduit généralement à

une augmentation de la salinité du fleuve et de ses affluents en début d'hivernage. En l'absence d'une pluviométrie normale, le front de salinité remonte très loin dans les marigots ; ce qui peut expliquer la disparition de la mangrove par endroit dans le bassin de la Casamance.

Le déficit pluviométrique n'est pas le seul facteur naturel incriminé dans la dynamique régressive de la mangrove. Le phénomène de la salinisation considérée comme une résultante du déficit des apports d'eau douce est largement mis en cause par les populations.

4.2.2. La salinisation et l'acidification

La salinité joue un rôle important sur l'efficacité métabolique des espèces végétales, en particulier sur la productivité de la mangrove qui diminue lorsque la salinité s'accroît. C'est ainsi que suivant les conditions hydrologiques et écologiques, la taille de la mangrove, mais aussi sa densité, sa composition floristique et sa productivité varient dans les mangroves de la Casamance (Diop et Barousseau, 1994). Le changement climatique observé en Basse Casamance à travers la forte variabilité des précipitations a entraîné des modifications dans l'écosystème de mangrove. Avec le déficit prolongé de la pluviométrie, le domaine fluvio-marin fonctionne sous l'influence du régime hydrologique marin résultat du déficit des apports en eau de ruissellement. La faiblesse des apports d'eau douce a provoqué la modification des régimes de salinité ces quarante dernières années. En outre, l'inondation qu'il subit en permanence par les eaux marines y entraîne une sursalinisation des sols hydromorphes des vallées et des nappes d'eau dont la salinité, est parfois deux à trois fois supérieure à celle de l'eau de mer (Marius, 1985) même si cette salinité est très variable en fonction des saisons. Par ailleurs, les fluctuations annuelles de celle-ci sont étroitement liées à l'évolution du débit d'écoulement, lui-même déterminé par la pluviosité sur le bassin. Ainsi, la salinité minimale est observée en fin de saison des pluies et le maximum en fin de saison sèche entre mai et juin (Laffargue, 2011). A ce titre, Viellefon (1969) mentionne que la concentration en sel du cours de la Casamance était de 40,6 mg/l au mois de mai à Ziguinchor alors qu'elle était de 3,2mg/l en octobre. Il faut aussi ajouter que la succession des années à pluviométrie déficitaire a fait sensiblement reculer les limites tidales provoquant ainsi la remonté des fronts de salinité loin en amont du fleuve Casamance. Des cas limites d'hypersalinité sont même décrits dans l'estuaire de la Casamance (Diop et Barousseau, 1994). Par ailleurs, Diouf (1987) et Diouf et al. (1991) ont montré que la salinité des eaux en amont du fleuve Casamance a atteint, en juillet 1986, un taux 170 g.l⁻¹, ce qui constitue une préoccupation majeure dans la mesure où la salinité élevée a provoqué la mortalité de la mangrove dans le bassin de la Casamance, surtout durant les années 1970 et 1980.

A cette dégradation, s'ajoute l'acidification des sols de bas-fonds du fait de la baisse régulière des nappes d'eau. Cette acidification s'explique aussi par le fait que les racines de la mangrove à *Rhizophora* qui favorisent l'accumulation de sulfures dans les sols, engendrent après une exondation prolongée, une acidification forte et irréversible. Elle conduit à la disparition progressive puis totale de la mangrove, de l'embouchure vers l'amont et laisse la place à de nouveaux tannes. Ne bénéficiant actuellement d'aucune intervention d'engergure pour sa gestion conservatoire, la dégradation de la mangrove a favorisé l'érosion des côtes et le recul de la berge (cas de Carabane, Gnikine, Diembering) qui s'accompagne par endroits d'ensablement des bas-fonds occasionnant d'importantes pertes en terres. Les transformations rapides issues des années de sécheresse montrent à quel point l'équilibre écologique de la mangrove dans le département d'Oussouye tout comme sur l'ensemble du bassin de la Casamance est fragile.

Ces phénomènes ont permis de constater une raréfaction des *Rhizophora* par endroits dans le Département d'Oussouye. Marius (1985) affirme que 70 à 80 % des *Rhizophora* ont disparu depuis 1969, ce qui entraîne une modification dans la distribution de la végétation. De la même manière, les halophytes qui formaient le tanne herbacé n'ont pas résisté à la sursalure et à la place, on trouve fréquemment une couche plus ou moins épaisse, poudreuse formant une véritable "moquette" c'est-

à-dire une sorte de pseudo sable. Les populations locales ont, par ailleurs, incriminé la salinité comme étant un des principaux facteurs de la dégradation de la mangrove à Oussouye.

4.2.3. L'érosion côtière

L'érosion côtière est très perceptible et très active dans la commune "rurale" de Diembering, la seule du Département qui dispose d'une façade maritime. Elle se manifeste par le décapage des vasières et des cordons dunaires qui bordent les plages, notamment entre les secteurs Carabane-Gnikine-Diembéring et Cabrousse-Boudiediette. Elle conduit ainsi à la modification du milieu matérialisé par le recul du couvert végétal, notamment la destruction de la mangrove et de la palmeraie. A ce sujet, la situation de l'île de Carabane (fig. 12) et du littoral Diembéring-Gnikine est très préoccupante eu égard au rythme élevé de l'érosion dans ces secteurs.



Figure 12: Erosion côtière, très active dans la partie Ouest de l'île de Carabane

4.3. Les facteurs anthropiques de la dynamique de la mangrove

Il faut noter que la dynamique de la mangrove ne peut pas être imputable aux seuls phénomènes naturels cités précédemment. Les actions anthropiques ont aussi une grande part de responsabilité. Les résultats issus des enquêtes de terrain montrent que la mangrove est utilisée principalement pour la cuisson des aliments et dans la construction de l'habitat. Le tableau 9 donne le détail des principaux usages du bois de mangrove.

Tableau 9 : Principaux usages du bois de mangrove dans le département d'Oussouye

Variables	Diembering	Mlomp	Oukout	Santhiaba Manjacques	Ensemble
	%	%	%	%	%
Cuisson	48,5	49,1	48,4	52	49,5
Habitat	47,3	49,5	46,2	48	47,8
Artisanat	2,4	0,7	1,1	0	1,1
Clôture	1,2	0,7	4,4	0	1,6
Fumage de poisson	0,6	0	0	0	0,2
Total	100	100	100	100	100

4.3.1 Utilisation du bois de mangrove par les communautés

Les populations côtières, riveraines de la mangrove dépendent de ces écosystèmes pour le bois de chauffe et de service et le bois de construction des habitats. En effet, de la mangrove est tiré du chaume résistant à l'eau pour les toitures. Le palétuvier, au bois dur et dense, est l'arbre le plus recherché pour la construction des maisons, la fabrication des chaises et autres instruments traditionnels utilisés dans les maisons. Le bois de mangrove est très apprécié pour la fabrication des charpentes, des plafonds des maisons, des maisons sur pilotis et les supports de greniers. Le bois de *Rhizophora* est également utilisé comme piquets pour faire les clôtures des concessions et des barrages palissades. Il est aussi très apprécié pour la cuisson des aliments du fait qu'il se consume totalement et une fois allumé, il s'éteint difficilement. En saison pluvieuse, le bois de *Rhizophora* brûle sans peine malgré l'humidité.

Le bois de mangrove est très sollicité pour les opérations de transformations des produits halieutiques, notamment au niveau des centres de pêche comme Elinkine. Dans tous les sites de transformation, on retrouve des tas de bois de mangrove destinés à cette activité. Les claies de séchage des produits halieutiques transformés sont fabriquées à partir du bois de mangrove comme l'atteste la figure 13. La coupe du bois de mangrove, une pratique illégale, est l'une des causes de dégradation de la mangrove. Ce sont surtout les formations de *Rhizophora*, dont la hauteur et la valeur commerciale sont plus importantes, qui sont les plus touchées.



Figure 13 : Claies de séchage à base et tas de bois de mangrove à Elinkine et à Kamobeul

Par ailleurs, dans une zone à forte ruralité et à forte densité de réseau hydrographique comme à Oussouye, les ménages ont très peu de choix en termes d'énergie pour la préparation des aliments. C'est la raison pour laquelle 25 % des ménages n'ont que le bois de mangrove comme bois énergie. L'usage important du bois de mangrove s'explique également par l'importance de la démographie dans ce milieu littoral. En effet, les zones côtières au Sénégal concentrent près des trois 3/4 de la population sénégalaise (Niang, 1994). Aussi la collecte du bois, quelle que soit son utilité, ne connaît ni période, ni site spécifiques même si la période de saison sèche reste celle pendant laquelle il est le plus exploité. L'importance des activités de transformation des produits halieutiques, avec la présence de nombreux étrangers (surtout des ghanéens), contribue à la forte exploitation du bois de mangrove.

A ces facteurs, on peut ajouter l'inadaptation des modes d'exploitation des huîtres, les effets négatifs des barrages, le manque d'application des textes de la législation sur l'écosystème de mangrove, surtout la zone classée.

4.3.2. L'exploitation des huîtres

La filière des huîtres en Basse-Casamance consiste essentiellement en la cueillette des huîtres de palétuviers, à marée basse. Les huîtres sont séchées et fumées puis autoconsommées, échangées ou vendues sur place ou ailleurs à Ziguinchor et à Dakar (Cormier-Salem, 1992). C'est une activité qui reste dynamique, quoique menacée par la dégradation de la mangrove. Elle fait donc partie des activités les plus importantes exercées par la population locale dans la mangrove. Elle apporte un complément de revenus indispensable et un appoint alimentaire hautement valorisé. L'exploitation des huîtres est une activité essentiellement menée par les femmes des localités en bordures des *bolongs* et autres cours d'eau.

Les instruments utilisés pour la cueillette des huîtres sont rudimentaires. Ils sont constitués le plus souvent d'un coupe-coupe, d'un bâton, d'une hache et des paniers en fibre de rônier. Pour saisir le rhizophore, en détacher les huîtres et éviter de trop se blesser les mains des femmes utilisent un bâton fourchu (Cormier-Salem, 1992). Les techniques d'exploitation par ablation des rhizophores et des rameaux des palétuviers contribuent, surtout en période de déficience pluviométrique, à la dégradation de la mangrove déjà éprouvée par la sursalure et les coupes inconsidérées de bois de chauffe et de service.

4.4. Les impacts environnementaux et socio-économiques et les stratégies d'adaptation

Les conséquences de la dynamique régressive de la mangrove d'Oussouye sont directement perceptibles sur le terrain. Les études antérieures comparatives (Vieillefon, 1969 et Marius, 1986) ont d'ailleurs mentionné les effets négatifs de la dégradation des mangroves de la Casamance.

Il faut noter qu'il n'y a pas de cadre juridique propre à la mangrove au Sénégal. Et consciente de l'importance des mangroves dans leur vie quotidienne, les populations riveraines s'activent, à travers les groupements communautaires appuyés par les organisations non gouvernementales (ONG) et autres organismes de développement, à la restauration et à la réhabilitation des mangroves avec notamment les opérations de reboisement.

4.4.1. Les impacts écologiques

Les impacts écologiques liés à la dynamique de la mangrove dans le département d'Oussouye nombreux et variés. Il s'agit, entre autres, de la diminution de la productivité halieutique (poissons, huîtres et mollusques), de la disparition de nombreux autres produits, du renforcement de l'érosion hydrique, de la baisse de la fertilité des sols et du développement de tannes, de la régression des palétuviers et de la régénération naturelle plus difficile, de la dégradation de la qualité de l'eau, de la solidification des vasières qui peut générer l'augmentation de la mortalité des palétuviers (fig. 14), de la dégradation du cadre de vie des populations (perte d'une protection naturelle) et de la destruction d'habitats de la faune sauvage.

De même, les populations ont noté la disparition des tortues marines et du lamantin, mais aussi la raréfaction du mérrou bronzé, de la raie guitare et du barracuda, qui étaient très abondants dans la mangrove de la zone d'Oussouye. En effet, ne retrouvant plus les conditions nécessaires pour survivre, beaucoup d'espèces ont soit migré soit disparu. Cette situation se traduit aussi par la faiblesse des quantités des prises halieutiques chez les autres espèces de poissons comme les mollusques et les crustacés.

La dynamique régressive de la mangrove a aussi engendré le recul du nombre de niches des oiseaux migrateurs et marins qui séjournent dans cet écosystème. Ces derniers, même s'ils sont toujours présents dans la zone d'Oussouye, leur nombre semble diminuer considérablement.



Figure 14 : Forte mortalité de la mangrove dans le *bolong* de Niambalang

4.4.2. Les impacts socio-économiques de la dégradation de la mangrove

Les stigmates de la dégradation de la mangrove et ses corollaires, surtout observés durant les années 70 et 80 et qui se poursuivent jusqu'à présent, se sont répercutés sur les conditions de vie des populations. Les secteurs socio-économiques les plus touchés sont la riziculture de mangrove et la pêche. En effet, la dégradation de la mangrove, l'épuisement des terres rizicoles et l'abandon de certaines parcelles rizicoles, l'acidification et la salinisation des cours d'eau et des zones humides sont à l'origine de la baisse des revenus des populations locales. Cette situation a provoqué l'appauvrissement d'une fraction importante de la population. Elle est aggravée par les effets négatifs du conflit armé qui a paralysé, dans certains secteurs, les activités socioéconomiques.

La dégradation des écosystèmes de mangrove a entraîné l'affaiblissement des revenus des populations locales tirés essentiellement de l'agriculture et de la pêche, deux activités fortement liées aux écosystèmes de mangrove. Les populations locales considèrent que la dégradation de la mangrove a des répercussions directes sur leur vécu quotidien (tab. 10). En effet, plus de 80 % des personnes enquêtées estiment que la dégradation de la mangrove dans leurs localités respectives a eu pour conséquences, entre autres, la rareté des ressources halieutiques, la perte de terres rizicoles et la baisse de la production, la rareté du bois de mangrove, la baisse des revenus et l'installation de la pauvreté.

Tableau 10 : Perception populaire des répercussions de la dégradation de la mangrove sur le vécu quotidien

Variables	Diembering		Mlomp		Oukout		Santhiaba Manjacques		Total	
	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%
Oui	39	44,8	139	94,6	44	97,8	23	88,5	245	80,3
Non	24	27,6	4	2,7	0	0,0	1	3,8	29	9,5
Ne sait pas	7	8,0	1	0,7	1	2,2	0	0,0	9	3,0
Sans réponse	17	19,5	3	2,0	0	0,0	2	7,7	22	7,2
Total	87	100,0	147	100,0	45	100,0	26	100,0	305	100,0

La pauvreté des populations, bien qu'amplifiée par les contraintes du milieu, trouve sa justification, en partie, dans la marginalisation des zones rurales contribuant ainsi à la dégradation des ressources de mangrove. L'effet combiné de ces facteurs avec celui de la déficience pluviométrique a contribué à installer une situation d'insécurité alimentaire dans cette partie où les populations locales ont développé des stratégies de survie se traduisant par des pressions encore plus intenses sur les ressources de mangrove. Les relations entre pauvreté et dégradation des ressources de

mangrove dans Oussouye entretiennent des difficultés majeures dont les manifestations se révèlent désastreuses à la fois pour les populations locales et leur environnement. Il apparaît dès lors indispensable de rompre les mécanismes qui la sous-tendent pour pouvoir jeter les bases d'une véritable stratégie de développement durable susceptible d'accroître les richesses matérielles produites en vue de la satisfaction prioritaire des besoins fondamentaux des populations mais aussi et de préserver la base des ressources naturelles que sont les écosystèmes de mangrove.

4.4.3. Les stratégies de lutte contre la dégradation des écosystèmes de mangrove

Face aux nombreuses difficultés induites par la dégradation des écosystèmes de mangrove, les populations locales se mobilisent, avec l'appui des partenaires au développement, pour apporter leur contribution à la protection de leur environnement. En effet, les populations se sont lancées dans des opérations de réhabilitation des écosystèmes dégradés à travers les actions de reboisement comme en attestent les réponses positives consignées dans le tableau 11.

Tableau 11: Statistiques sur les interventions de revalorisation de la mangrove

Interventions pour la revalorisation de la mangrove	DIEMBERING		MLOMP		OUKOUT		SANTHIABA MANJACK		Total	
	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%
OUI	59	67,8	146	99,3	45	100,0	26	100,0	276	90,5
NON	24	27,6	1	0,7	0	0,0	0	0,0	25	8,2
NE SAIT PAS	4	4,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	1,3
Total	87	100,0	147	100,0	45	100,0	26	100,0	305	100,0

Les enquêtes révèlent que les stratégies d'intervention pour la préservation et la réhabilitation des écosystèmes de mangroves d'Oussouye concernent principalement le reboisement des palétuviers et les actions de sensibilisation et de formation des acteurs (tab. 12).

Tableau 12: Les stratégies de préservation et de réhabilitation des écosystèmes de mangrove

Domaines d'intervention	Diembering	Mlomp	Oukout	Santhiaba Manjacques	Ensemble
	%	%	%	%	%
Repos biologique	3,4	0	0	0	0,9
Pisciculture	9	0,4	2,4	2,4	3,6
Apiculture	0	0,7	0	0	0,2
Conservation	2,21	0,7	0	0	0,7
Transformation	0	2,6	0	0	0,7
Reboisement	56,22	54,1	53,6	63,4	56,8
Ecotourisme	2,2	1,9	0	4,9	2,3
Sensibilisation/formation	23,6	39,6	44	29,3	34,1
Construction de digues	1,2	0	0	0	0,3
Ne sait pas	1,1	0	0	0	0,3
Sans réponse	1,1	0	0	0	0,3
Total	100	100	100	100	100

Les populations sont aidées dans leurs stratégies de gestion de la mangrove (préservation et réhabilitation) par les partenaires au développement, les projets et programmes de développement et les organisations non gouvernementales (ONG) qui interviennent dans le domaine de l'environnement. Le tableau 13 donne les détails des promoteurs dans le domaine de la mangrove. En effet, les Organisations Communautaires de Base (OCB) et l'ONG Océanium occupent une place centrale dans le reboisement de la mangrove au niveau de la zone d'étude. Elles représentent respectivement 75 % et 57,2 % des réponses.

Tableau 13: Organismes d'appui dans les opérations de préservation et de réhabilitation de la mangrove

Promoteurs des interventions	Diembering		Mlomp		Oukout		Santhiaba Manjacques		Total	
	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%
ONG nationale	16	27,1	51	34,9	15	33,3	5	19,2	87	31,5
ONG étrangère	2	3,4	0	0,0	1	2,2	1	3,8	4	1,4
Gouvernement	2	3,4	5	3,4	2	4,4	0	0,0	9	3,3
OCB (de femmes et /ou de jeunes)	34	57,6	113	77,4	36	80,0	24	92,3	207	75,0
Institution de recherche	0	0,0	1	0,7	0	0,0	0	0,0	1	0,4
Océanium	19	32,2	88	60,3	33	73,3	18	69,2	158	57,2
Eaux et forêts	2	3,4	2	1,4	4	8,9	0	0,0	8	2,9
Caritas	0	0,0	0	0,0	5	11,1	2	7,7	7	2,5
PAM	0	0,0	1	0,7	5	11,1	0	0,0	6	2,2
Mairie	1	1,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,4
PADERCA	0	0,0	0	0,0	3	6,7	0	0,0	3	1,1
Ne sait pas	10	16,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	10	3,6
Sans réponse	2	3,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	0,7
Total	59	100,0	146	100,0	45	100,0	26	100,0	276	100,0

Les actions de reboisement et de protection de la mangrove commencent à avoir des impacts positifs. Elles ont largement contribué à l'évolution positive des faciès de mangrove de 2000 à 2014 comme l'atteste nos résultats (+38,6 % pour la mangrove dense et +14 % pour la mangrove moins dense).

V. PERSPECTIVES D'UTILISATION DES RESULTATS DANS LA RESOLUTION DU CONFLIT ET LA PROMOTION DU DEVELOPPEMENT SOCIO-ECONOMIQUE DE LA REGION DE CASAMANCE

Dans l'histoire de l'humanité, il a été toujours observé des liens entre ressources naturelles et conflits dans la mesure où sociétés et Etats ont mis en avant, depuis des siècles, certaines ressources naturelles comme éléments de promotion de leurs intérêts et de poursuite des objectifs politiques de gouvernance territoriale. Le contrôle des ressources naturelles ou leur utilisation peut être considéré comme un facteur important de tension, voire de conflits entre groupes sociaux, qu'il s'agisse de ressources non renouvelables comme le pétrole ou de ressources renouvelables telles que la mangrove et la terre. Un regard sur l'historique du conflit armé qui sévit en Casamance permet de se rendre compte que les ressources foncières et leurs contenus sont à l'origine de l'instabilité constatée jusqu'à présent dans la partie Sud du Sénégal.

Le rôle de la mangrove dans les écosystèmes littoraux n'est plus à démontrer, surtout dans la zone d'étude où l'omniprésence de la mer et des *bolongs* est un des traits les plus caractéristiques de la zone. De par ses fonctions multiples, elle contribue largement à fournir aux populations leurs moyens de subsistance (riziculture, pêche, cueillette entre autres) et joue un rôle environnemental de haute importance. Cependant, les multiples pressions sur cet écosystème fragile conduisent à s'interroger sur les risques de compétitions entre usages (riziculture, pêche, tourisme, aquaculture...) dans ce milieu rural, profondément éprouvé par le conflit armé (pollution d'une partie des terres fermes de cette partie de la Basse Casamance) et la sécheresse des années 1970 et 1980 dont les effets se font encore ressentir. Ces perturbations environnementales et sociétales aux conséquences importantes n'autorisent donc pas un développement socio-économique durable dans une zone où la population rurale représente plus de 90%.

La restauration des écosystèmes et par conséquent, l'amélioration des conditions de vie participe de la mobilisation de la jeunesse vive aux activités de développement et les éloigne de l'oisiveté et de la tentation aux aventures sans issues (migration, rébellion, etc.). La sous exploitation des rizières est aussi un facteur responsable de l'avancée de la salinisation, et par conséquent de la dégradation de la mangrove.

Les résultats de nos recherches sur ce site ont permis de connaître davantage les relations entre les populations locales et les ressources de mangrove, leurs caractéristiques environnementales (climatiques, hydrologiques, pédologiques et végétales), de leur dynamique (état, occupation et changement) et leur environnement socioéconomique (surtout les relations ou interactions entre population et écosystème de mangrove). Ces résultats doivent nourrir les réflexions sur l'avenir de la zone. Ils contribueront à la définition des choix qui permettront aux acteurs locaux, étatiques et des partenaires au développement d'agir sur les leviers qu'il faut (prises de décision) pour accompagner le processus de paix. Il s'agira de réduire la précarité des populations rurales vulnérables aux changements globaux, de valoriser les richesses du territoire, de contribuer à l'amélioration des politiques publiques et de gouvernance territoriale dans une zone aux riches potentialités naturelles et humaines profondément affectées par le conflit.

6. RECOMMANDATIONS

Comme toutes les mangroves du monde, la mangrove du département d'Oussouye en Basse-Casamance assure un ensemble de fonctions essentielles, de la protection contre l'érosion jusqu'à la production de ressources halieutiques (en particulier les crevettes), tout en étant le milieu le plus systématiquement exploité par les populations locales pour leur besoins alimentaires quotidiens (riziculture, pêche, cueillette de coquillages, etc.). Avant que la pression sur les ressources de la mangrove ne s'accroisse davantage, notamment avec les changements climatiques, la croissance démographique et la disparition progressive des ressources de la partie continentale du département, il importe de faire prendre conscience de sa valeur et de contribuer à l'élaboration d'instruments nécessaires à sa conservation. Les politiques d'aménagement, de revalorisation et de la préservation de la mangrove et les ressources connexes, doivent prendre en compte les éléments suivants :

- ✓ tout d'abord, informer et sensibiliser les acteurs concernés sur les enjeux de la préservation des écosystèmes de mangrove pour favoriser la prise de décision individuelle et collective ;
- ✓ prendre des décisions consensuelles sur la restauration/conservation de la mangrove ;
- ✓ inciter les collectivités locales à élaborer des plans d'aménagement participatifs et concertés des écosystèmes de mangrove. Ces plans doivent tenir compte des différents et pratiques introduites par la société et préciser les espaces à aménager et expliquer les techniques d'aménagement à mettre en œuvre ;
- ✓ élaborer des programmes de recherche appliquée à la mangrove en vue d'approfondir les connaissances sur ces écosystèmes (biologiques, écologiques, socio-économiques, etc.);
- ✓ élaborer des programmes d'éducation environnementale afin de vulgariser les meilleures pratiques en gestion des mangroves ;
- ✓ mettre en place des dispositifs de gestion communautaire des ressources de mangrove ;
- ✓ favoriser l'organisation des acteurs locaux pour réduire les causes anthropiques de dégradation de la mangrove ;
- ✓ renforcer les capacités des acteurs en matière de réhabilitation et de restauration de la mangrove ;

- ✓ développer l'approche genre dans le cadre des activités de restauration des mangroves pour favoriser l'implication réelle des femmes ;
- ✓ développer des mécanismes de financement durable de la gestion de la mangrove pour assurer la pérennité des actions de conservation.

CONCLUSION

A la lumière des résultats de notre étude, on peut retenir que les mangroves du département d'Oussouye, à l'image de celles des autres régions côtières, constituent des écosystèmes à hautes potentialités aussi bien au plan environnemental que socio-économique. Elles constituent, au plan écologique, une zone de transition assez marquée entre le milieu marin et celui des eaux douces où seules une faune et une flore présentant une large tolérance physiologique peuvent subsister. En dépit de cet environnement exigeant, l'écosystème de mangrove abrite une biodiversité végétale et animale particulièrement riche. La mangrove d'Oussouye, à l'instar de la mangrove de l'ensemble de la Casamance, représente un habitat pour de multiples espèces d'oiseaux, de mammifères, de reptiles, de mollusques, de crustacées et de poissons, ainsi qu'une large gamme de micro-organismes. C'est aussi le milieu dans lequel sont développées les activités les plus essentielles pour les populations locales comme la riziculture de mangrove, la pêche et la récolte des huîtres. Elle a aussi une très grande importance économique car elle constitue une source importante de bois de chauffe, de bois d'œuvre et d'autres produits forestiers secondaires. Le bois de nombreuses espèces de palétuviers étant considéré comme durable et résistant aux termites, est utilisé pour les plafonds et les poteaux dans la construction de maisons rurales et d'hôtels. Le rôle de cette mangrove est donc très important tant sur le plan économique qu'écologique. Elle n'est donc pas seulement une forêt mais aussi un habitat représentant de véritables ressources pour l'alimentation (crabes, poissons, crevettes). Cela démontre bien le caractère multisectoriel de cet écosystème de mangrove qui fournit aussi des substances médicinales et du fourrage. Elle est également de plus en plus considérée comme un lieu de visites touristiques de type écologique.

De façon générale, les communautés locales vivant traditionnellement dans les écosystèmes de mangroves, collectent le bois combustible, pêchent les poissons et récoltent d'autres ressources naturelles. Cependant, au cours de ces dernières décennies, de nombreuses zones à mangrove ont subi des pressions provenant surtout des changements climatiques et des actions anthropiques. Malgré sa productivité, ses ressources naturelles renouvelables, la mangrove d'Oussouye, tout comme celle sur l'ensemble de la Casamance, est menacée de toutes parts. Son habitat est dégradé, détruit par la sécheresse, la construction de barrages et certains aménagements. La destruction de la mangrove a également des causes variées comme l'accroissement des besoins énergétiques qui met la pression sur le bois. Tous ces facteurs concourent à la perte des superficies de cet écosystème estimée durant la période 1972-1986 à 47,1% et à 90 % respectivement pour les faciès mangrove dense et mangrove moins dense tandis que la période 2000-2014 s'est caractérisée par une progression, pour les mêmes faciès, de 36,8% et 14 %.

Enfin, on peut retenir que les problèmes de la dynamique régressive des écosystèmes de mangrove d'Oussouye résultent, en partie, d'une absence de législation, des mauvaises politiques d'aménagement et de de gestion de ces écosystèmes sensibles. Par conséquent, la prise de décisions idoines pour une gestion concertée paraît s'imposer de par la nature même de ces écosystèmes. Une législation adaptée aux conditions actuelles du milieu naturel et du tissu social est indispensable à la garantie d'une conservation durable et effective des mangroves.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AJONINA (G.), AGO (E.), EUGENE (D.M.), AMOUSSOU (G.), AKAMBI (I.D.), DOSSA (E.), 2013. Etablissement du bilan carbone des mangroves des zones humides du Complexe Ouest du Sud-Bénin en vue de la préparation d'un projet MDP, Rapport de Consultation, 79p.
- AJONINA (G.), DIAME (T.) et KAIRO (J.), 2008 : Etat actuel et conservation des mangroves de l'Afrique vue d'ensemble, IMO Bunkers Convention, 6 p.
- ALBARET (J.J.), 1987. Les peuplements de poissons de la Casamance (Sénégal) en période de sécheresse. ORSTOM, Rev. Hydrobiol. Trop. 20 (3-4) : 291-310, 20p.
- ANDRIEU (J.), MERING (C.), 2008. Cartographie par télédétection des changements de la couverture végétale sur la bande littorale ouest-africaine : exemple des rivières du sud du delta du Saloum (Sénégal) au Rio Geba (Guinée-Bissau), Revue Télédétection, 2008, vol. 8, n° 2, p 93-118.
- ANDRIEU (J.), 2004 : Le déboisement des mangroves du Delta du Saloum : étude de la gestion des ressources ligneuses et de ses conséquences sur un milieu en transformation. Mémoire de DEA, Université Paris 7 Denis Diderot, 144p.
- AUBRUN (A.), MARIUS (C.), 1989. Cartographie des mangroves exemple de la vallée de Bignona (Casamance - Sénégal), p 57-60.
- Badiane (S.), 1984 : Contribution à l'étude de l'écosystème mangrove en Basse Casamance. Mémoire de confirmation, Dakar, CNRF, 135 pages.
- BASSEL (M.), 1993. Conséquence des deux décennies de sécheresse, d'hypersalinisation de la Casamance de 1987 à 1992, 25p.
- CALOZ (R.), COLLET (C.), 2001. Précis de télédétection : Traitements numériques d'images de télédétection, volume 3, presse de l'Université de Quebec, 386p.
- Code de la pêche maritime du Sénégal « Loi n°98-32 du 14 avril 1998 ».
- CORMIER-SALEM (M.C.), 1999. Rivière du sud : Société et mangrove ouest africaine, volume1, édition IRD, Paris, 416p.
- CORMIER-SALEM (M.C.), 1999. Rivière du sud : Société et mangrove ouest africaine, volume2, édition IRD, Paris, 288 p.
- Cormier-Salem (M. C.), 1994. Dynamique et usages de la mangrove dans les pays des rivières du Sud. Paris, IRD, ORSTOM Editions, collection colloques et séminaires, 357p.
- Cormier-Salem (M. C.), 1992 : Gestion et évolution des espaces aquatiques : La Casamance. Paris, Editions de l'ORSTOM, 571p.
- CORMIER-SALEM (M.C.), 1986. La filière des huitres en Casamance, ORSTOM, Dakar-Thiaroye-ISRA, 219-244p.
- Diéye (E.B.), Sané (T.) Manga (A.), Diaw (A.T.), Diop (M.), 2013. Variabilité pluviométrique et dégradation des écosystèmes de mangrove : actions communautaires de réhabilitation à Tobor en Basse-Casamance. XXVIème colloque International de l'Association Internationale de Climatologie (AIC). In « Climat, Agriculture, Ressources en eau d'hier à demain ». Cotonou (Benin), pp194-199.
- Diéye (E.B.), Diaw (A.T.), Sané (T.), Ndour (N.), 2013. Dynamique de la mangrove de l'estuaire du Saloum (Sénégal) entre 1972 et 2010. In Cybergeo : European Journal of Geography [En ligne],

Environnement, Nature, Paysage, article 629, mis en ligne le 09 janvier 2013, URL: <http://cybergeog.revues.org/25671>; 22 pages.

Diéye (E.B.), Diaw (A.T.), Sané (T.), Sy (O.), Dioh (P.), 2011. Changement climatique et évolution de la mangrove dans la lagune de Joal-Fadiouth (Sénégal). In Climat montagnard et risques, Actes du 24ème Colloque International de l'Association Internationale de Climatologie (AIC), Rovereto (Italie), pp183-188.

Diéye (E.B.), 2007 : Les ensembles littoraux de la lagune de Joal-Fadiouth et de l'estuaire du Saloum (Sénégal) : approche méthodologique de la dynamique de mangrove entre 1972 et 2005 par télédétection et système d'information géographique. Thèse de 3ème cycle, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 262p.

Diop (E.S.), 1998. Contribution à l'élaboration du plan de gestion intégrée de la Réserve de la Biosphère du Delta de Saloum (Sénégal). UCAD-UNESCO/Division des Sciences écologiques/MAB, Dakar, 86 p.

DIOUF (E.S.), PAGES (J.), SAOS (J.L.), NO-DATE. Géographie de l'estuaire de la Casamance, 10p.

DEFCCS., 1999. Code forestier du Sénégal : loi N°98-03 du 08 janvier 1998, décret N°98-164 du 20 février 1998, 39p.

Equipe Pluridisciplinaire d'Etude des Ecosystèmes Côtiers EPEEC. 1983. Atelier d'étude des mangroves au sud de l'estuaire du Saloum. Dakar, EPEEC, 20p.

FAO., 2007. The world's mangroves 1980-2005, Rome, 89p.

FAO. 1994. Mangrove forest management guidelines, 345p.

GALAT (G.), GALAT-LUO (A.). La colonisation de la mangrove par *CERCOPITHECUS AETHZOPS SABAEUS* au Sénégal.

GAUDIN (C.), 2006. Cadre juridique international et national de protection des mangroves, 94p.

GAUDIN (C.), 2006. Cadre juridique international et national de protection des mangroves, 94p.

Giulia C., 2009: Human and Environment Interactions in two Mangrove Ecosystems of Senegal. Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgium, 272 p.

GIRARD (M.C.), GIRARD (C.M.), 2010. Traitement des données de télédétection: Environnement et ressources naturelles, 2^e édition, Dunod, Paris, 1999, 2004, 2010, 553p.

IDEE CASAMANCE., 2014. Programme gouvernance concertée des régions littorales (PGCL) : l'estuaire de la Casamance, une introduction, 11p.

IDEE CASAMANCE., 2008. Introduction à la mangrove, 22p.

IDEE CASAMANCE, 2006. Exploitation communautaire et responsable des ressources halieutiques des zones humides en Casamance, Sénégal : Une stratégie de conscientisation des acteurs et populations riveraines, 11p.

IMAO., 2009. Charte et Plan d'actions pour une gestion durable des mangroves dans l'espace PRCM : Mauritanie, Sénégal, Gambie, Guinée Conakry, Guinée Bissau et Sierra Leone, 71p.

IMAO., 2007. Evaluation cartographique sur l'étendue, les valeurs écologiques, économiques et socioculturelles des mangroves des pays du PRCM, rapport de synthèse, 109p.

GEORGE (P.), 1990. Dictionnaire de géographie, Paris, PUF 509p.

LEBIGRE (J.M.), 2010. Distribution des marais à mangrove dans le monde : carte.

- LOYER (J.Y.), BOIVIN (P.), LE BRUSQ (J.Y.), ZANTE (P.), 1986. Les sols du domaine fluviomarín de Casamance (Sénégal): Evolution récente et réévaluation des contraintes majeures pour leur mise en valeur, ORSTOM, Dakar-Sénégal, page 16-23 in Selected Papers of the Dakar Symposium on Acid Sulphate Soils, Dakar, Senegal, January, 1986 Edited by H.Dost, 251p.
- MARIUS (C.), 1995. Effet de la sécheresse sur l'évolution des mangroves du Sénégal et de Gambie. In Revue Sécheresse, n°1, Vol. 6, pp. 123-125.
- MARIUS (C.), 1985. Mangroves du Sénégal et de la Gambie: écologie, pédologie, géochimie, mise en valeur et aménagement, Paris, ORSTOM, coll. Travaux et Documents, 357p.
- MARIUS (C.), LUCAS (J.), 1982. Evolution géochimique et exemple d'aménagement des mangroves au Sénégal (Casamance). In Oceanologica acta, Numéro spécial, pp 151-160.
- MARIUS (C.), 1977. Propositions pour une classification française des sols de mangroves tropicales, ORSTOM, Dakar, Sénégal, 89-102p.
- MARIUS (C.), N-D. La mise en valeur et l'aménagement des sols de mangroves, ORSTOM/ULP -Institut de Géologie (Strasbourg)
- NDOUR (N.), DIENG (S.), FALL (M.), 2011. Rôles des mangroves, modes et perspectives de gestion au Delta du Saloum (Sénégal), in *Vertigo*, Num. 3, vol.11, 23p.
- NDOUR (N.), 2005. Caractérisation et étude de la dynamique des peuplements de mangrove de la Réserve de Biosphère du Delta du Saloum (République du Sénégal). Doctorat 3ème cycle, ISE-FST-UCAD, Dakar, 180 p.
- NGAMI (N.A.P.E.), 2007. Evolution de la lagune de Mbodiène (Petite Côte, Sénégal): approche par analyse morpho-sédimentaire et télédétection. Doctorat 3ème cycle Géosciences - Environnements Sédimentaires, Département de Géologie, FST-UCAD, Dakar, 214 p.
- OCEANIUM, 2009. Campagne de reboisement des 5 millions de palétuviers en 2008, 43p.
- PADERCA., 2008. Etablissement de la situation de référence du milieu naturel en basse et moyenne Casamance, CSE, 201p.
- PAGES (J.), CITEAU (J.), DEMARCQ (H.), 1988. Bathymétrie par imagerie spot sur la Casamance (Sénégal). Résultats préliminaires, Chercheurs ORSTOM au Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye, BP.2241 Dakar, Sénégal, 387-392p.
- PEETERS (J.), 1998. Les zones humides -une source de vie, Deuxième conférence internationale sur les zones humides et le développement, Novembre 1998, Dakar, Sénégal Etat des lieux de la conservation des zones humides au Sénégal, 38p.
- UICN. 2005. Contribution de la Guinée-Bissau à l'Élaboration d'une Charte sous régional pour une Gestion Durable des Ressources de Mangroves.
- UNEP-WCMC, 2007. Mangroves of western and central Africa, Report produced for UNEP-DEPI under the UNEP Biodiversity Related Projects in Africa, 92p.
- RAMSAR, 2010. L'influenza aviaire et les zones humides : Orientations relatives au contrôle de l'influenza aviaire hautement pathogène et aux mesures de lutte, 4^e édition, 90p.
- SANE (T.), SOW (B.A.), DIEYE (E.B.), CAMARA (M.), DIATTA (S.), 2013. Impacts de la température de surface de la mer et du flux de mousson sur la pluviométrie en basse Casamance (sud-ouest du Sénégal), in XXVIème colloque de l'Association Internationale de Climatologie 452-457p.

SANE (T.), BENGA (A. F.), SALL O., 2010. La Casamance face aux changements climatiques : enjeux et perspectives. Actes du XXIIIème colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Rennes, pp. 559-564.

SOW (N F.), 2005. Les fonctions de la mangrove dans la structuration et la biologie des peuplements de poissons de l'estuaire du sine-Saloum, Doctorant 3^e cycle de biologie animale, Dakar, 148p.

SY (B.A.), DIENG (S.D.), 2009. Etude de la dynamique actuelle de la mangrove d'Oukout en Basse Casamance au Sénégal, 22p.

TALL (E.H.S.B), 2013. Dynamique de la mangrove et ses impacts environnementaux et socioéconomiques à Diogué en basse Casamance de 1979 à 2010. Mémoire de master. Université Assane SECK de Ziguinchor (Sénégal), 98p.

VIEILLEFON (J.), 1975. Notice explicative de la carte pédologique de la Basse Casamance (domaine fluviomarine) à 1/100000, n°57, ORSTOM

VIEILLEFON (J.), 1977. Les sols des mangroves et des tannes de la Basse Casamance (Sénégal). Importance du comportement géochimique du soufre dans leur pédogenèse. ORSTOM, Mémoire n°83, 291 p.

WERNER (B.), 1995. Exploitation et gestion de la mangrove de la Réserve de la Biosphère du Delta du Saloum (Sénégal). Univ. des Sciences Agronomiques de Gembloux, UEF de Sylviculture, Belgique, 95 p

ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaire sur « dynamique spatio-temporelle de la mangrove et gestion intégrée »

Prénom et Nom de l'opérateur :

N° questionnaire :

Date :

I. Identification de l'occupant et du site

1.1. Nom :

Village :

Commune :

1.2- Sexe : H __1/ F__2/ ; Age : moins de 20ans __1/, 20-35 ans __2/, plus de 35 ans __3/

1.3- Date d'installation : originaire __1/, avant 1970 __2/, 1970-1980 __3/, 81-2000 __4/, 2001-2015 __5/

1.4- Quelle est la taille de votre ménage : 2 à 5 __1/ ; 6 à 9 __2/ ; 10 à 13 __3/ ; plus de 13 __4/

1.5- Activités économiques principale et secondaire : riziculture __1/ ; pêche __2/ ; cultures céréalières __3/ ; cueillette __4/ ; élevage __5/ autre (à préciser) :

1.6- Principales zones de production des ressources : *bolong* __1/ ; mangrove __2/ ; rizière __3/ ; plateau __4/ autre (à préciser) :

1.7- Quelle est la distance qui sépare le village de la mangrove : - de 1km__1/ ; 1 à 2km __2/ ; plus de 3km __3/

II : Changements intervenus dans votre terroir/village et dans l'écosystème de mangrove

2.1- Quels changements avez-vous observé dans la mangrove de votre village au cours de ces 35 dernières années ? réduction surface __1/ ; baisse productivité __2/ ; plus de tannes __3/ ; espèces différentes __4/ ; augmentation surface __5/ ; augmentation productivité __6/ ; aucune modification __7/ ; ne sait pas __8/ autre (à préciser) :

2.2- Avant le conflit, le village a-t-il connu l'arrivée d'étrangers : beaucoup __1/ peu __2/ très peu __3/ pas du tout __4/ autre (à préciser) :

2.3- Les étrangers interviennent-ils dans : la pêche __1/ ; l'agriculture : __2/ ; la cueillette __3/ autre (à préciser) :

2.4- Au cours de ces 30 dernières années, le village a connu de départs du fait du conflit : beaucoup __1/ peu __2/ très peu __3/ pas du tout __4/

2.5- Quel est l'impact de la sécheresse sur l'évolution de la mangrove : très forte augmentation __1/ ; faible augmentation __2/ ; état statique __3/ ; en régression __4/ ; très forte régression __5/

S'il y a évolution, suivant quelle proportion par rapport aux années d'avant sécheresse : 0-5% __1/ ; 6-25% __2/ ; 25 – 50% __3/ ; 50 – 75% __4/ ; > 75%__5/

2.6- Quelle est votre perception sur l'état actuel de la surface des zones de mangrove dans votre terroir par rapport à la période de sécheresse: très forte augmentation __1/ ; faible augmentation __2/ ; statique __3/ ; en régression __4/ ; très forte régression __5/

- Suivant quelle proportion par rapport aux années de sécheresse : 0-5% __1/ ; 6-25% __2/ ; 25 – 50% __3/ ; 50 – 75% __4/ ; > 75%__5/

III : Facteurs de la dynamique des terroirs et des écosystèmes de mangrove

3.1- Quelles sont les causes principales de la dégradation de la mangrove ? (citer les par ordre d'importance) : sécheresse __1/; salinisation __2/; déboisement local __3/; projets étrangers __4/; tourisme __5/; surpêche __6/; abandon des terres __7/ ; sur pâturage __8/; plus de personnes __9/ ; autres (à préciser) :

3.2- Quels sont les principaux facteurs responsables de la régénération de la mangrove (citer les par ordre d'importance): retour de pluies __1/; moins d'usages locaux __2/; reboisement __3/; règles communautaires __4/; règles du gouvernement __5/; abandon rizières __6/; création réserve naturelle __7/; régénération naturelle __8/; écotourisme __9/; moins de personnes qui exploitent __10/ autres (à préciser) :

3.3- Dans quels secteurs du Département de Oussouye la dégradation est-elle le plus ressentie (lister les terroirs villageois) -----

-

3.4- Dans quel usage le bois de mangrove est principalement toujours utilisé ? : cuisson __1/, habitat __2/, objet d'art __3/ ; autre (à préciser) :

3.5- Quel est le principal combustible de cuisine utilisé par les ménages ? : bois de mangrove __1/; charbon de mangrove __2/; autre bois __3/; gaz __4/; bouse de vache __5/; autre (à préciser) :

3.6- Pourquoi le bois de mangrove était-il utilisé pour la construction de vos habitations ? : accès mangrove facile __1/; pas accès autre matériel __2/ ; qualité du bois de mangrove __3/; ne sait pas __98/

3.7- Il y a 35 ans (avant le conflit), le bois de mangrove pour les habitations était : plus utilisé __1/; moins utilisé __2/; pareil __3/; ne sait pas __98/

3.8- Le bois de mangrove est-il toujours utilisé pour la construction de vos habitations ? oui __1/ non __2/

Pourquoi ? -----

-

3.9- Quelle est la proportion de la mangrove dans votre terroir villageois : 0-25%__1/ ; 25-50% __2/ ; 50-75%__3/ ; 75-100%__4/.

3.10- L'écosystème de mangrove est-il devenu plus productif maintenant que par rapport à avant (diversification des services offerts par la mangrove) ? Oui __1/, non __2/

3.11- Les productions halieutiques locales ont diminué : très sensiblement __1/, sensiblement __2/, peu __3/, pas du tout __4/

3.12- Les productions locales de bois de chauffe ont diminué : très sensiblement __1/, sensiblement __2/, peu __3/, pas du tout __4/

3.13- Les productions locales de riz ont diminué : très sensiblement __1/, sensiblement __2/, peu __3/, pas du tout __4/

3.14- Les productions locales de sel ont diminué : très sensiblement __1/, sensiblement __2/, peu __3/, pas du tout __4/

3.15- Quelles sont les principales activités qui ne sont plus pratiquées dans l'écosystème de mangrove (citer par ordre d'importance)? ostréiculture __1/; repos biologique __2/; pisciculture __3/; apiculture __4/; conservation __5/; transformation __6/; coupe de bois __7/; __/; autres (à préciser) :

3.16- Quelles sont les principales activités nouvellement introduites dans l'écosystème de mangrove (citer par ordre d'importance)? ostréiculture __1/; repos biologique __2/; pisciculture __3/; apiculture __4/; conservation __5/; transformation __6/; reboisement __7/; recherche __8/; écotourisme __9/; autres (à préciser) :

IV : Impacts de la dynamique de la mangrove sur les activités socio-économiques

4.1- La dégradation de la mangrove de votre terroir a-t-elle des répercussions sur votre vécu quotidien? oui __1/ ; non __2/

Comment ? -----

-

4.2- La régénération de la mangrove dans votre terroir a-t-elle des répercussions sur votre vécu quotidien? oui __1/ ; non __2/

Comment ? -----

-

4.3- Comment est-ce que le conflit armé a-t-il impacté l'exploitation et la gestion de votre mangrove ?

4.4- Y a-t-il ou il y a eu des interventions de revalorisation de la mangrove ? oui __1/ ; non __2/

4.5- Si oui, quels sont les domaines ou secteurs d'intervention : ostréiculture __1/; repos biologique __2/; pisciculture __3/; apiculture __4/; conservation __5/; transformation __6/; reboisement __7/; recherche __8/; écotourisme __9/; sensibilisation/formation __10/; autre (à préciser) :

4.6- Qui en est/était le promoteur ? : ONG nationale __1/; ONG étrangère __2/; Gouvernement __3/; OCB (de femmes et /ou de jeunes) __4/; institution de recherche __5/ autre (à préciser) :

<i>Domaines d'intervention</i>	<i>Promoteur</i>	<i>Période</i>
1.		
2.		
3.		

4.7- Parmi ces utilisations de la mangrove quelles sont par ordre d'importance les trois plus importantes dans le village: pêche __1/; collecte fruits de mer __2/; bois de chauffe __3/; bois d'œuvre __4/; bois fumage __5/; production du sel __6/; production de miel __7/ ; production

charbon __8/; culture du riz __9/; pâturage __10/; maraichage __11/; pharmacopée __12/; transformation coquillage __13/; abri pour les pirogues __14/ autre (à préciser) :

4.8- Par rapport au futur de l'évolution de la superficie de la mangrove, vous attendez-vous à une : augmentation __1/; réduction __2/; statu quo __3/; ne sait pas __98 ?

4.9- Pourquoi croyez-vous que cette situation va se produire ?

4.10- Entre les organismes/autorités suivants quel est le plus important dans la gestion/régulation des ressources naturelles communautaires ? anciens __1/; roi __2/ ; associations femmes __3/; chef de village __4/; commune rurale __5/; comités locaux de pêcheurs __6/; comités de plage __7/; comités de vigilance/surveillance __8/; chefs familles __9/ autre (à préciser) :

4.11- Quelles sont les règles/normes/conventions locales concernant la gestion/l'utilisation des ressources naturelles de mangrove ?

4.12- Y a-t-il des nouvelles règles/normes/conventions locales introduites récemment dans la GRN?

4.13- Comment sont gérés les conflits liés à l'accès et à l'utilisation des ressources issues des mangroves de votre terroir?

Groupes cibles :

1. Au niveau départemental (commission environnementale par exemple)
2. Au niveau de la commune rurale (commission environnementale par exemple)
3. Au niveau village (cueilleuse, pêcheurs, riziculteurs)

.....
.....

Lieu de l'entretien :

Date :

I. Etat des lieux

- Activités et usages dans l'écosystème de mangrove du terroir villageois

Riziculture, ostréiculture, apiculture, pêche, cueillette, coupe de bois, usages des palétuviers (coupe de bois, tanin, médecine traditionnelle, construction et haie, consommation...)

Lister et prioriser les activités et usages par ordre d'importance

Lister les activités anciennes et récentes, disparues et introduites

- Changements majeurs intervenus dans votre terroir/village (Ecosystème de mangrove)

Changements naturels ou modifications constatées dans l'écosystème: végétation, pluviométrie, sols, etc.

Changements socio-économiques : profil historique et dynamique de la population (migration, exode...), formes de mise en valeur de l'écosystème (évolution de l'occupation et de l'utilisation de l'espace en rapport avec la croissance démographique, le conflit armé, l'évolution des coutumes, introduction de nouvelles activités comme le Tourisme), gestion du patrimoine foncier (héritage, legs ou don, prêt, métayage, mode de gestion des conflits), pratiques culturelles (techniques culturelles, gestion de l'eau, diversité et évolution des spéculations, outils aratoires, introduction du salariat forme sociale de l'organisation du travail, genre et travail...) et pratiques forestières (forêts sacrées /bois sacrés, évolution de l'exploitation ...).

II. Facteurs de la dynamique des terroirs et des écosystèmes de mangrove

- Facteurs naturels responsables des dynamiques observées dans votre terroir villageois

Plateau, rizières, mangrove (palétuviers)

- Facteurs anthropiques responsables des dynamiques observées dans votre terroir villageois

Plateau, rizières, mangrove (palétuviers)

III. Impacts de la dynamique de la mangrove

- Impacts sur l'environnement biophysique : augmentation/régression des tannes, disparition/régression /apparition d'espèces (végétales et animales), salinité des terres rizicoles ...

- Impacts sur l'environnement socioéconomique : activités traditionnelles ayant perdu de plus en plus de valeur et d'importance ou disparues, activités nouvellement introduites, baisse/augmentation de la productivité/production (rizière, palmeraie, *bolongs*, palétuviers), baisse/augmentation des revenus des populations, mobilité de la population (migration/émigration temporaire ou définitive), recomposition sociale (conversion et reconversion)...

IV. Stratégies de gestion et d'adaptation à la dynamique de la mangrove

- Stratégies de gestion : règles/normes de gestion des ressources de l'écosystème mangrove (lois, coutumes, conventions locales...), actions entreprises (sensibilisation/communication, reboisement, aménagements...), acteurs {population (anciens, associations de femmes, GIE, chef de village, comités villageois, OCB...), Etat, ONG ...} ;
- Stratégies d'adaptation : actions entreprises (sensibilisation/communication, reboisement, aménagements...), acteurs {population (anciens, associations de femmes, GIE, chef de village, comités villageois, OCB...), Etat, ONG ...}.
- Efficacité et durabilité de votre système de gestion de l'écosystème mangrove
- Expériences, formations et visite d'échanges avec d'autres acteurs sur la gestion de la mangrove