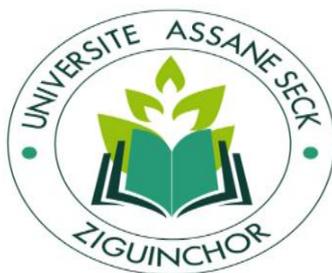


UNIVERSITÉ ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR



UFR DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

DÉPARTEMENT DE GÉOGRAPHIE

MASTER : ESPACES, SOCIÉTÉS ET DÉVELOPPEMENT

SPECIALITÉ : ENVIRONNEMENT ET DÉVELOPPEMENT

MEMOIRE DE MASTER

THEME :

IMPACTS DE LA DYNAMIQUE DU LITTORAL ENTRE CABROUSSE ET BOUDIEDIÈTE (COMMUNE DE DIEMBERING), BASSE CASAMANCE.

Présenté par :

Luc Simiroré DIATTA

Sous la co-direction de :

Aïdara C. A. Lamine FALL

Maitre-Assistant, UASZ

Sous la supervision de :

Ibrahima MBAYE

Maître de conférences, UASZ

Soutenu publiquement le 20/02/2021, devant le jury composé de :

Prénom et nom	Grade	Qualité	Etablissement
Pr. Ibrahima MBAYE	Maître de Conférences	Superviseur	UASZ
Pr. Tidiane SANE	Maître de Conférences	Président	UASZ
Dr. Aïdara C. A. Lamine FALL	Maître-Assistant	Encadrant	UASZ
Dr. Cheikh FAYE	Maître-Assistant	Examineur	UASZ

DEDICACES

Nous rendons grâce à l'Eternel, le Dieu tout puissant, qui nous a donné la force, le courage et les moyens de réaliser ce travail. Je me tourne également vers lui afin qu'il me permette de bien faire tout travail qui me sera donné, dans les délais et avec amour.

Ce mémoire est dédié à :

A ma défunte maman Elisabeth Diompong Diatta, qu'elle repose en paix au royaume de l'Eternel ;

Aux défunts Tonton Félix Diatta et Tante Hortense Diatta, qu'ils reposent en paix au royaume de l'Eternel ;

A mon défunt papa Antoine Sibane bouyong Diatta ;

A mon deuxième père, le Grand Luc Simiroré Diatta et à sa femme Françoise ;

Aux sœurs du saint cœur de Marie d'Oussouye, pour leurs efforts dans mon éducation, après le décès de ma mère, dès mon bas âge ;

A la défunte sœur Jeanne d'Arc Sagna ;

A tous les étudiants et doctorants du département de Géographie, mention spéciale à mes camarades de promotion ;

Mes amis proches de l'université : Saliou Séne, Mohamed M Goudiaby, Marie H T Faye, Cheikh Ndiaye, Yaye F Kandji, Massamba Sonko, Arona Sonko, Jules Mendy, Lamine Coly, Fatou Ndiaye, Fatou K Darry, Mansour Senghor, Gora Thioune, Mamadou Wade, Saliou Diaw, Pape M Socé, Boris Dossounon, Fadel Mampo, Aminata, Michel Manga, Omar Touré, Mme Lo, Cheikh Diop, Abdoul A Diallo.

A mes frères, mes sœurs, mes cousins, mes cousines, mes amis ;

A mon cher ami Brandon Samayile Karara Diatta.

Ainsi qu'à tous ceux qui ont de près ou de loin, participé à ma formation scolaire et universitaire, aux enseignants du lycée de Cabrousse.

REMERCIEMENTS

C'est avec un grand cœur et une reconnaissance extrême que j'écris ces mots de remerciement à toutes les personnes qui m'ont apporté un soutien de toute nature, avant et durant toute la période de réalisation de ce mémoire.

Je remercie en personne mon Directeur de mémoire Dr Aïdara Ch. A. Lamine FALL, qui a accepté de m'accompagner et me soutenir depuis ma deuxième année, dans mes recherches et dans la réalisation de ce document. Merci infiniment et que DIEU veille sur lui et sur sa famille.

Je remercie aussi tous les enseignants du département de géographie et leurs collègues vacataires, pour la formation de qualité dont on a bénéficié durant ces 5 dernières années universitaires. Il s'agit du Pr Oumar SY, Pr Ibrahima MBAYE, Pr Tidiane SANE, Dr Oumar SALL, Dr El Hadji Balla DIEYE, Dr Cheikh FAYE, Dr Alvares G F BENGA, Dr Abdourahmane M SENE, Pr Pascal SAGNA, Pr Pape SAKHO, Pr Paul Ndiaye, Dr Amadou Abou SY, Dr Saturnin DIEME, Mr Ousmane BATHIERY.

Mes remerciements vont à l'endroit de la population de la commune de Diembéring et spécialement à ceux des villages de Cabrousse et Boudiédiète, qui nous ont permis d'avoir les informations indispensables pour ce mémoire (le chef de village de Boudiédiète, Amadou DIALLO). J'exprime ma reconnaissance au Maire de la commune de Diembéring Mr Tombon GUEYE, à son Secrétaire Général Mr Seyni MANE, au Sous-préfet de l'arrondissement de Cabrousse Mr Cheikh GNINGUE, à Idrissa DIEME pour leur disponibilité à chaque fois que j'ai eu besoin de leurs services.

Un grand merci à mes aînés en Géographie qui m'ont aidé et encouragé depuis ma première année et pendant les travaux de terrain, ainsi que lors des phases de cartographie. Je veux nommer Mamadou THIOR, Mamadou BARRY, Alexandre BADIANE, Yancouba SANE, Djiby SOW, Ambroise SAGNA, Joseph MINGOU, Antoine D MANGA, Racky DIEDHIOU, Rose GOMIS, Aïssatou CISSE, Aïssatou SOW.

Je ne saurais terminer sans adresser mes sincères remerciements à ma famille et celle d'accueil de Ziguinchor (Mariétou DIATTA, Jeanne BATIGA, Maty MENDY), à mes frères Jean DIATTA, Valdo K. DIATTA, César A. Diatta, Stéphane DIATTA qui m'ont aidé pour les enquêtes.

Enfin un grand merci aux membres du jury qui ont accepté de juger ce travail, malgré leur calendrier très chargé.

SOMMAIRE

DEDICACE	2
REMERCIEMENTS	3
SOMMAIRE	4
LISTES DES SIGLES ET EBREVIATIONS	5
RESUME	6
ABSTRACT	7
INTRODUCTION GENERALE	8
Première partie : Cadre théorique et méthodologie	9
Chapitre I : cadre théorique	9
Chapitre II : méthodologie de recherche	19
Deuxième partie : Présentation physique et socio-économique de la zone d'étude	26
Chapitre I : Aspects physiques	26
Chapitre II : Activités socio-économiques	42
Troisième partie : Analyse des impacts de la dynamique du littoral entre Cabrousse et Boudiédiète	49
Chapitre I : Manifestation de l'érosion côtière et facteurs explicatifs de la dynamique du littoral entre Cabrousse et Boudiédiète	49
Chapitre II : Impacts de la dynamique littorale entre Cabrousse et Boudiédiète	65
Quatrième partie : Stratégies d'adaptation	88
Chapitre I : Stratégies structurelles	88
Chapitre II : Stratégies non structurelles	92
CONCLUSION GENERALE	96
BOBLIOGRAPHIE	98
LISTES DES ILLUSTRATIONS	105
ANNEXES	109

SIGLES ET ABREVIATIONS

ANSD : Agence Nationale de Statistique et de la Démographie.

CNES : Centre National d'Etudes Spatiales.

CLS : Collecte Localisation Satellites.

E.C.O.L.E : l'Espace de Culture Océane du Littoral et de l'Environnement.

FIT : Front Intertropical.

GIE : Groupement d'Intérêt Economique.

GIEC : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat.

IGN : Institut Géographique National.

LEGOS : Laboratoire d'Etudes en Géophysique et Océanographie Spatiales.

OHI : Organisation Hydrographique internationale.

pH : Potentiel Hydrogène.

SAPCO : Société d'Aménagement et de Promotion des Côtes et zones touristiques du Sénégal.

SHOM : Service Hydrographique et Océanographique de la Marine.

UEMOA : Union Economique et Monétaire Ouest-Africain.

RESUME

L'érosion côtière est une problématique qui affecte toutes les côtes du monde entier. En Afrique de l'Ouest, le phénomène est plus alarmant du fait du manque de moyens. Dans la commune de Diembéring et spécifiquement entre Cabrousse et Boudiédiète la situation devient de plus en plus désastreuse avec l'ouverture des brèches. Ainsi, avec les immenses potentialités dont regorge cette zone, allant de la présence des installations touristiques jusqu'à l'importance des activités socio-économiques en passant par la diversité écologique, plusieurs impacts sont notés. Ces impacts peuvent se résumer à la régression des espèces végétales côtières, la perte des terres rizicoles, la raréfaction des espèces animales côtières, la destruction des infrastructures côtières. Au vu de ces divers impacts, il serait important que nous ayons un aperçu des facteurs de l'érosion dans cette zone, mais aussi des impacts auxquels les populations sont confrontées. L'objectif de cette étude est d'analyser les impacts de la dynamique du littoral sur l'environnement et les activités socio-économiques entre Cabrousse et Boudiédiète. Notre méthodologie de recherche s'est basée sur la revue documentaire, la collecte de données et le traitement des données recueillies. Ainsi, nous avons eu recours à l'exploitation et au traitement d'images Google Earth de 2004, 2016 et 2018, nous permettant de faire une cartographie diachronique de l'occupation du sol. En outre, afin de mieux percevoir l'évolution du trait de côte, nous avons appliqué la méthode statistique de calcul de la cinématique du trait de côte. Les résultats obtenus ont permis de voir que le phénomène de l'érosion côtière affecte considérablement la zone de Cabrousse à Boudiédiète, que ce soit du point de vue écologique que socio-économique. Nous avons ainsi noté une perte des terres rizicoles de 135 ha entre 2004 et 2018, la dégradation de la mangrove avec un recul de 8 ha entre 2016 et 2018. Ce qui se traduit par une régression de la production rizicole mais aussi une perturbation des activités économiques de la population.

Mots clés : *Littoral, Erosion côtière, Facteurs, Manifestations, Impacts, Stratégies, Cabrousse-Boudiédiète*

ABSTRACT

Coastal erosion is a problem that affects all coasts around the world. In West Africa, the phenomenon is more alarming due to the lack of resources. In the municipality of Diembéring and specifically between Cabrousse and Boudiédiète, the situation is becoming more and more disastrous with the opening of the breaches. Thus, with the immense potential that abounds in this area, ranging from the presence of tourist facilities to the importance of socio-economic activities through ecological diversity, several impacts are noted. These impacts include the regression of coastal plant species, the loss of rice-growing land, the scarcity of coastal animal species and the destruction of coastal infrastructure. In view of these various impacts, it would be important for us to have an overview of the factors of erosion in this area, but also the impacts that the populations are facing. The objective of this study is to analyze the impacts of coastal dynamics on the environment and socio-economic activities between Cabrousse and Boudiédiète. Our research methodology was based on the documentary review, data collection and processing of the collected data. Thus, we resorted to the exploitation and processing of Google Earth images from 2004, 2016 and 2018 allowing us to make a diachronic mapping of land use. In addition, in order to better perceive the evolution of the coastline, we applied the statistical method of calculating the kinematics of the coastline. The results obtained showed that the phenomenon of coastal erosion considerably affects the Cabrousse à Boudiédiète area, both from an ecological and socio-economic point of view. We have thus noted a loss of rice land, which is 135 ha between 2004 and 2018, mangrove degradation being 8 ha from 2016 to 2018. This results in a decline in rice production but also a disruption of economic activities of the population.

Keywords : *Coastline, Coastal erosion, Factors, Events, Impacts, Strategies, Cabrousse-Boudiédiète*

Introduction générale

Le littoral, dans sa version la plus large, correspond à un espace compris entre la mer et l'arrière-pays côtier et peut être découpé en trois zones : l'avant-pays marin, l'estran et l'arrière-pays continental. Il peut aussi être considéré comme la bande de terre à l'intérieur de laquelle terre, mer et atmosphère entrent en contact et dans laquelle les contacts terre-mer se déplacent (E.C.O.L.E de la mer, 2011).

Les espaces littoraux sont caractérisés par d'immenses potentialités qui expliquent leur attractivité. En effet, au niveau mondial, les zones littorales constituent les espaces les plus peuplés. Ils sont de ce fait le lieu de relations très étroites entre nature et société (Mbodj, 2012). Ces zones tant convoitées sont de nos jours menacées par le phénomène de l'érosion côtière, corrélé à la remontée du niveau de la mer et les pressions anthropiques. Ce qui se traduit par des modifications importantes du trait de côte.

Dans la commune de Diembéring et particulièrement au niveau du tronçon Cabrousse-Boudiédiète, la situation est de plus en plus alarmante et se manifeste par une modification morphologique très intense. Ce phénomène d'érosion côtière qui a des conséquences directes sur l'environnement et l'activité socio-économique, résulte de la combinaison de facteurs naturels et anthropiques.

Cette étude se justifie donc par le besoin de mieux comprendre les impacts de la dynamique du littoral entre Cabrousse et Boudiédiète sur l'environnement et l'activité socio-économique afin de proposer des stratégies de gestion durables.

Elle comprend quatre parties :

- La première partie aborde le cadre théorique et la méthodologie de recherche ;
- La deuxième partie présente le cadre physique et socio-économique de la zone d'étude ;
- La troisième partie analyse les impacts de la dynamique du littoral dans la zone ;
- La quatrième partie est consacrée aux stratégies de lutte contre l'érosion côtière dans la zone.

Première partie : Cadre théorique et méthodologie

Le cadre théorique consiste à la présentation du cadre d'analyse et la généralisation des éléments théoriques déjà abordés dans d'autres contextes afin de les appliquer à notre thématique spécifique. Dans cette partie, il sera question de présenter le cadre théorique de notre recherche et les techniques et méthodes utilisées.

Chapitre I : Cadre théorique.

Dans ce chapitre nous mettrons l'accent sur l'ensemble des éléments qui permettront de mieux cerner notre thématique de recherche. Nous aborderons ainsi la problématique de recherche, les objectifs de recherche, les hypothèses de recherche et la discussion conceptuelle.

I. PROBLEMATIQUE

I.1. Contexte et justification

L'érosion côtière est un problème qui inquiète le monde entier, en particulier les pays ayant une façade maritime. Pour preuve, la majorité des côtes mondiales est particulièrement soumise à l'érosion côtière (Morissette, 2007). Elle est causée par un ensemble de facteurs naturels et anthropiques et se manifeste par un envahissement des terres côtières par la mer. Selon Bernatchez et Dubois (2004), le phénomène d'érosion est attribuable à une combinaison de processus. C'est un processus de transport et dépôt des sédiments qui s'intensifie suivant les propriétés géotechniques des sédiments et la litho-stratigraphie (Shaw *et al.* 1998), mais également la physiographie et la pente générale de la côte (Posamentier et Allen, 1992). Même si les surfaces érodées paraissent faibles, en moyenne entre 1 et 4 mètres par an (Niang-Diop, 1995), cette situation peut avoir des répercussions sur les activités pratiquées. De ce fait, les zones côtières à forte concentration de populations et d'implantation d'infrastructures touristiques, commerciales, sont confrontées aux problèmes liés à l'érosion côtière, que ce soit du point de vue écologique, économique que social.

En Afrique, la situation est beaucoup plus drastique au niveau du golfe de Guinée où l'évolution du trait de côte est très rapide avec des vitesses variantes de 1 à 15 m/an et touchant les côtes basses et sableuses (UEMOA, 2007).

Au Sénégal, le rythme de recul du trait de côte est tributaire de la nature de la roche (côtes rocheuses, sableuses ou autres). Dans la commune de Diembéring en particulier, la problématique de l'érosion et ses conséquences sont d'une importance capitale. En effet,

Diembéring est une commune située au Sud-ouest du Sénégal, qui dispose d'une importante frange littorale. Cette frange s'étend de Gnikine au Cap Roxo. Depuis quelques décennies, l'érosion côtière inquiète de plus en plus les populations de cette zone où elle se manifeste de façon très complexe.

Au niveau des villages de Cabrousse et de Boudiédiète, on note une dynamique sédimentaire très intense, se traduisant par une mobilité continue du trait de côte. Cette dynamique du littoral est corrélée de plus en plus à une diversité de problèmes, allant de la destruction des infrastructures touristiques à la modification de l'écosystème (effets environnementaux) en passant par les problèmes socio-économiques à l'instar de la perte des terres cultivables et la régression des zones de pêche traditionnelle. Beaucoup d'activités sont de plus en plus affectées, à l'image de la riziculture de bas fond (en régression) du fait des modifications morphologiques au niveau des bras de mer, des bolongs et du littoral de façon générale.

L'ampleur de la situation et son impact sur l'environnement ainsi que sur la vie socio-économique des populations justifient le choix porté sur la zone de Cabrousse-Boudiédiète. Cette étude tentera donc d'apporter des réponses à un certain nombre de questions relatives aux facteurs et impacts de l'érosion côtière entre Cabrousse et Boudiédiète, afin de proposer des stratégies durables de gestion de cet espace littoral très dynamique.

I.2. Etat de l'art

L'érosion côtière est un phénomène qui intéresse la quasi-totalité des côtes du monde. En effet, « *la majorité des côtes mondiales sont actuellement soumises à l'érosion* » (Bird, 1985 ; Komar, 1998 ; Paskoff, 1994). Selon Niang (1995), 70% des côtes sableuses sont confrontées à ce phénomène. Valentins, 2005 affirme aussi que : « *les côtes meubles et les deltas en particulier ont en effet toujours été sujet à d'importantes variations de positions du rivage* ». Depuis les années 30, l'érosion côtière a commencé à prendre de l'ampleur, attirant l'attention des chercheurs. C'est dans cette optique que Martin, dans la Lettre du SAGE de la vallée de l'Yrès n°3, 2016 déclare : « *nous assistons désormais à une fragilisation, voire une détérioration inexorable de notre littoral, véritable interface entre la terre et la mer. Cette zone est soumise à de fortes pressions naturelles et humaines (tourismes, transport, pêche ...). En effet depuis les années 30, les français connaissent un réel engouement pour le bord de mer, source de loisirs en famille* ». De plus, dans des contextes variés, à partir d'agglomérations existants ou non, des zones d'habitat et de loisirs plus ou moins denses, très consommatrices d'espaces, se développent, se rejoignent parfois et finissent par mettre en péril les équilibres traditionnels des

territoires, tout en dégradant souvent irrémédiablement les milieux (Robert, 2009). D'abord un phénomène naturel, l'érosion côtière est de plus en plus amplifiée par l'action de l'homme. En effet, les zones littorales constituent les espaces les plus attractives du fait des multiples potentialités qui les caractérisent. Elles concentrent les deux tiers de la population mondiale et la majorité des grandes villes (Niang-Diop, 1995). De l'Amérique à l'Asie en passant par l'Afrique et l'Europe, les villes les plus peuplées se situent au niveau du littoral, justifiant l'importance des infrastructures implantées dans ces zones. Toutefois, ces infrastructures participent considérablement à l'intensification du phénomène érosif. Ces installations et les activités humaines en littoral contribuent parfois à renforcer cette dynamique littorale, dans un sens qui n'est pas favorable à la réduction des menaces (UEMOA, 2007).

De ce fait, plus l'érosion est intense, plus les activités socio-économiques, les installations touristiques et autres sont de plus en plus menacées. Henichart, 2007 déclare « *plus d'un quart du littoral français est touché par l'érosion* ». Cette situation très inquiétante se traduit par des investissements continus et très coûteux afin de lutter contre ce phénomène. Cependant, dans les pays sous-développés, majoritairement d'Afrique, les élus n'ont pas les moyens de subvenir aux attentes des populations ou des infrastructures exposées. Ainsi, Nicholls et Tol, 2006 dans : « *Impacts and responses to sea-level rise : a global analysis of the SRES scenarios over twenty-first century* », affirment que : « *l'Afrique fait partie des régions du monde dont les zones littorales et les deltas sont les plus exposés aux risques de l'inondation liés à l'élévation du niveau moyen des mers* ». Vue l'ampleur du phénomène, il est donc urgent d'agir pour protéger les côtes. L'enjeu de gestion, aujourd'hui est de protéger cet espace fragile, vulnérable et menacé en mettant en place un système de gestion durable, s'inscrivant dans un processus de gestion intégré des zones côtières (Henichart, 2007). Ce qui explique la pluralité des projets mis en place.

En outre, la littérature scientifique récente confirme l'importance de l'érosion côtière et de la vulnérabilité des collectivités côtières liée aux changements climatiques à l'échelle de la planète (Bernatchez *et al.* 2015). Ainsi, au niveau mondial, plusieurs travaux traitants de l'érosion côtière existent. On peut lister comme exemple les travaux de Suanez *et al.* (2006) : *Expertise scientifique du procédé stabiplage mis en place sur la plage des Sables Blancs – commune de Plobannalec – Lesconil (Finistère)* ; Van Heeswyck *et al.* (2012) : *Mer et littoral : l'érosion côtière* ; Bernatchez *et al.*, 2015 : *Evaluation économique des impacts potentiels de l'érosion des côtes du Québec maritime dans un contexte de changements climatiques* ; De la Torre *et al.* (non daté) : *Gestion de l'érosion du littoral de la Réunion* ; Drejza *et al.* (2015) : *Vulnérabilité des infrastructures routières de l'Est du Québec à l'érosion et à la submersion côtière dans un contexte de changements climatiques* ; Didier *et al.* (2019) : *Modélisation de la propagation*

des inondations côtières sous l'élévation du niveau de la mer : étude de cas à Maria, dans l'Est du Canada... En Afrique, nous avons les travaux de Degbe (2009) : *Géomorphologie et érosion côtière dans le golfe de Guinée* ; Mouzouri *et al.* (2011) : *Evaluation morpho-dynamique de la plaine côtière de Saïda (littoral méditerranéen du Nord-Est du Maroc)* ; Mouganga (non daté) : *Érosion côtière et risques littoraux face aux changements climatiques ; essai d'analyses comparatives des indicateurs de vulnérabilité à Libreville (Gabon) et Pointe-Noire (Congo)*; Djagoua *et al.* (2016) : *Cartographie de la dynamique du trait de côte à Grand-Labou : utilisation de l'outil « Digital Shoreline Analysis System (DSAS) »*. L'UEMOA, en 2007, intervient aussi en Afrique de l'Ouest dans les questions relatives à l'érosion côtière à travers « *Etude de suivi du trait de côte et schéma directeur littoral de l'Afrique de l'ouest* ».

Au Sénégal, plusieurs études ont été menées dans ce sens. C'est le cas des travaux de Diop, (2001) : *Les études de vulnérabilité des zones côtières aux changements climatiques: le cas du Sénégal*; de la SAPCO (2004): *Etude et cartographie du phénomène de l'érosion côtière dans la zone Saly Portudal*; FAYE (2010) : *Suivi des phénomènes d'érosion et d'accumulation sur le littoral de Mbour à la Pointe Sarène de 1954 à 2007*; SY(2013): *Dynamiques sédimentaires et risques actuels dans l'axe Saint-Louis-Gandioul, littoral Nord du Sénégal* ; Sakho (2013) : *Evolution et fonctionnement hydro-sédimentaire de la lagune de la Somone, Petite Côte*; mais également les travaux de SAGNE (2015) : *Etude morpho sédimentaire des plages des mamelles et de Ouakam d'août 2013 à janvier 2014...* pour ne citer que ceux-là.

Pour ce qui est de la Casamance, nous pouvons citer les travaux de Gueye (2004) : « *Morpho dynamiques littorales et crises environnementales dans la commune rurale de Diembéring en Casamance* » ; ceux de Thior (2014) portant sur : *Les impacts environnementaux et socio-économiques de l'érosion côtière dans la communauté rurale de Diembéring (basse Casamance)*. Nous avons aussi les travaux de Barry (2017) sur : *L'érosion côtière et ses impacts dans la commune de Kafountine*. L'ensemble de ces travaux témoigne de l'importance du phénomène d'érosion côtière et justifient le choix de notre thème d'étude intitulé : « **Impacts de la dynamique du littoral entre Cabrousse et Boudiédiète (commune de Diembéring), Basse Casamance** ».

II. Objectifs de recherche

L'étude est structurée autour d'un objectif général qui se décline en trois objectifs spécifiques.

2.1. Objectif général

L'objectif général de cette étude est d'analyser les impacts environnementaux et socio-économiques de la dynamique du littoral entre Cabrousse et Boudiédiète (commune de Diembéring), Basse Casamance.

2.2. Objectifs spécifiques (O.S.)

O.S.1. Identifier les facteurs de la dynamique du littoral entre Cabrousse et Boudiédiète ;

O.S.2. Montrer les impacts environnementaux et socio-économiques de la dynamique du littoral entre Cabrousse et Boudiédiète ;

O.S.3. Evaluer les stratégies d'adaptation et de gestion du tronçon Cabrousse-Boudiédiète.

III. Hypothèses

3.1. Hypothèse générale

La dynamique du littoral a des impacts environnementaux et socio-économiques au niveau du tronçon Cabrousse-Boudiédiète.

3.2. Hypothèses spécifiques (H. S.)

H.S.1. La dynamique du littoral de Cabrousse à Boudiédiète résulte de la combinaison de facteurs naturels et anthropiques ;

H.S.2. La dynamique du littoral impacte l'environnement et la vie socio-économique sur le tronçon Cabrousse-Boudiédiète ;

H.S.3. Les stratégies de lutte contre la dynamique du littoral sont inefficaces et souffrent de l'absence d'un mode de gestion du littoral au niveau local.

IV. Discussion conceptuelle

Notre thème de recherche prend en compte plusieurs concepts ayant chacun une importance capitale pour la compréhension du sujet dans sa globalité. Ainsi, nous discuterons les concepts suivants : « érosion côtière », « impacts », « littoral », « dynamique littoral » et « trait de côte ».

✓ Erosion côtière

Le concept de l'érosion côtière a fait l'objet d'une attention particulière ces dernières décennies, notamment avec les importants impacts qu'elle induit, dans un contexte de changement climatique. C'est ce qui explique la pluralité des définitions qui lui sont associées. Il faut

toutefois noter que toutes ces définitions ont pratiquement le même sens et traduisent la même réalité. « C'est un phénomène causé par l'action de la dérive littorale, la configuration des formations côtières et divers aménagements portuaires et hydroélectriques sur le littoral » (Fiagan, 2013). Dans les mots de la géographie de Brunet et al, 2005, l'érosion côtière est définie comme suit : « enlèvement de matières au sol et aux roches par des agents naturels : les eaux courantes (érosion fluviale torrentielle), les glaciers et leur fonte (érosion glaciaire), le vent (érosion éolienne), la mer (érosion marine ou littorale), ainsi que les éboulements et les glissements ». Dans cette définition, l'analyse est basée sur l'érosion dans sa globalité, mettant ainsi en exergue les différents facteurs érosifs naturels (eau pluviale et marine, glace et vent) et fait ressortir les types d'érosion à savoir l'érosion mécanique d'une part (désagrégation, enlèvement de particules, de blocs) et d'autre part l'érosion chimique (altération et dissolution des matériaux).

Dans la même perspective, Boudjiéra 2010, définit l'érosion côtière comme étant « un phénomène naturel, d'observation courante, essentiellement caractéristique de l'évolution superficielle de la croûte terrestre sous l'effet de déplacement des sédiments par les vagues. Elle est surtout due à une pénurie en sédiments. Cette pénurie qui a commencé à se manifester à la fin de la transgression postglaciaire, a été accentuée à l'époque contemporaine par les actions anthropiques, en particulier la construction de barrages sur les fleuves, l'artificialisation des côtes, la déforestation, etc. »

De ce fait, contrairement à la précédente définition qui ne met en relief que les facteurs naturels, celle-ci par contre, partant de ces causes naturelles y incluent aussi l'importance des actions anthropiques dans l'intensification du phénomène d'érosion.

Ainsi, s'agissant de notre thème de recherche, l'érosion dont il est question ici est celle qui s'effectue sur les côtes, sous l'effet des eaux de mer et caractérisée par l'évolution, la dynamique du trait de côte. Pour ce faire, on peut alors retenir la définition suivante : « l'érosion côtière est un phénomène naturel qui se matérialise par le processus d'érosion, de transport et de dépôt suivant un axe vertical (abaissement de la pente du profil de plage) et/ou latéral (rupture de la pente) et dont le mode d'action a été amplifié par l'installation humaine ».

Cette définition est plus ou moins semblable à celle de George, 1990, qui définit l'érosion comme étant : « *l'ensemble des phénomènes extérieurs à l'écorce terrestre (ou phénomènes exogènes) qui contribuent à modifier les formes créées par les forces endogènes (tectoniques et volcanismes)* ». Cette modification se fait par enlèvement de matière (sols et roches), c'est

l'érosion proprement dite, mais aussi par accumulation (dunes et moraines, cônes de déjection, etc.) ».

Thior, 2014, identifiait deux types d'érosion côtière. Il s'agit de l'érosion latérale (ou rupture de pente), caractérisée par des plages qui reculent continuellement d'une année à l'autre et de l'érosion verticale, caractérisée par un abaissement de la pente du profil de plage. Bref, l'ensemble de ces définitions expliquent le phénomène d'érosion presque sous le même angle et mentionnent les unes après les autres son caractère naturel.

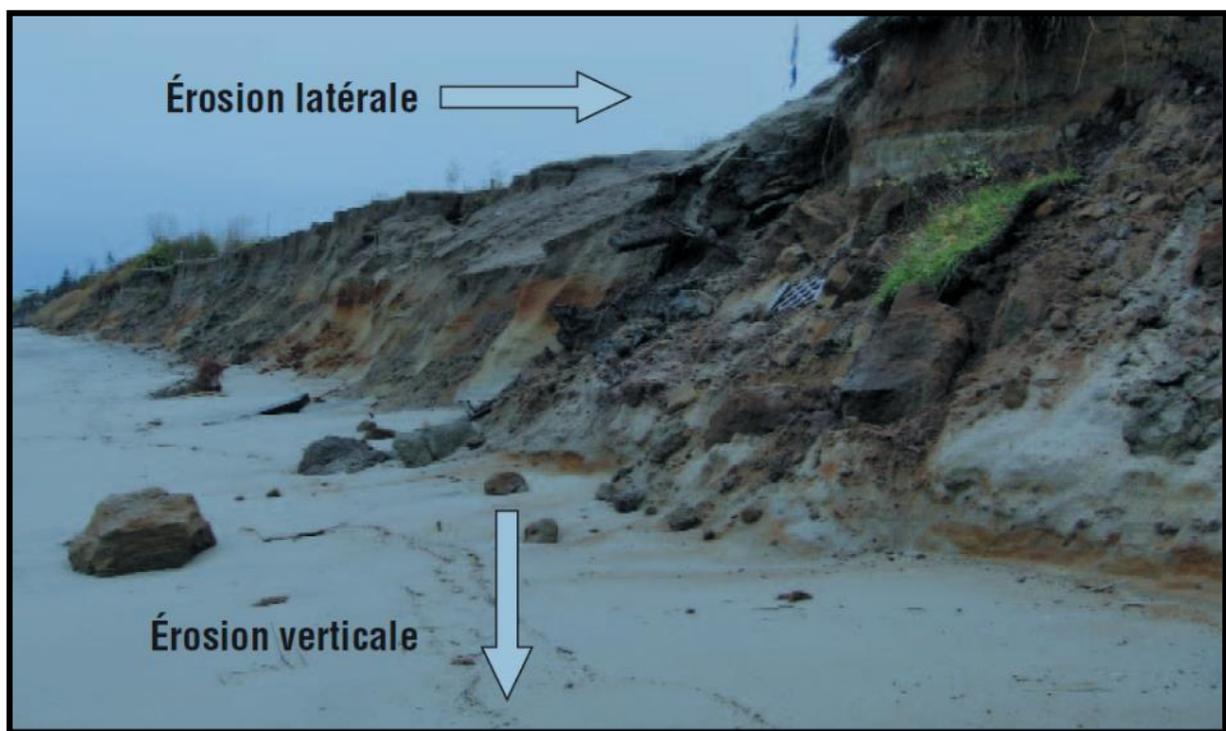


Image 1: Types d'érosion rencontrées dans la CR de Diembéring, ZIP, 2006 (dans Thior 2014).

✓ Littoral

Le littoral est un concept complexe, dont la définition varie suivant les spécialités et les domaines d'étude.

Ainsi, la définition la plus simple se résume au fait que le littoral est un espace qui relie la terre, la mer et l'atmosphère. « *C'est une bande de terre à l'intérieur de laquelle les contacts terre-mer se déplacent* » (Dossier pédagogique à destination des enseignants en vue de la préparation aux activités pédagogiques et projets transdisciplinaires sur le littoral, 2011). Toujours dans les travaux portant sur « *Dossier pédagogique à destination des enseignants en vue de la préparation aux activités pédagogiques et projets transdisciplinaires sur le littoral* », le littoral

est défini comme « l'espace compris entre la mer et l'arrière-pays côtier, il peut être découpé en 3 zones : l'avant pays marin, l'estran et l'arrière-pays continental ».

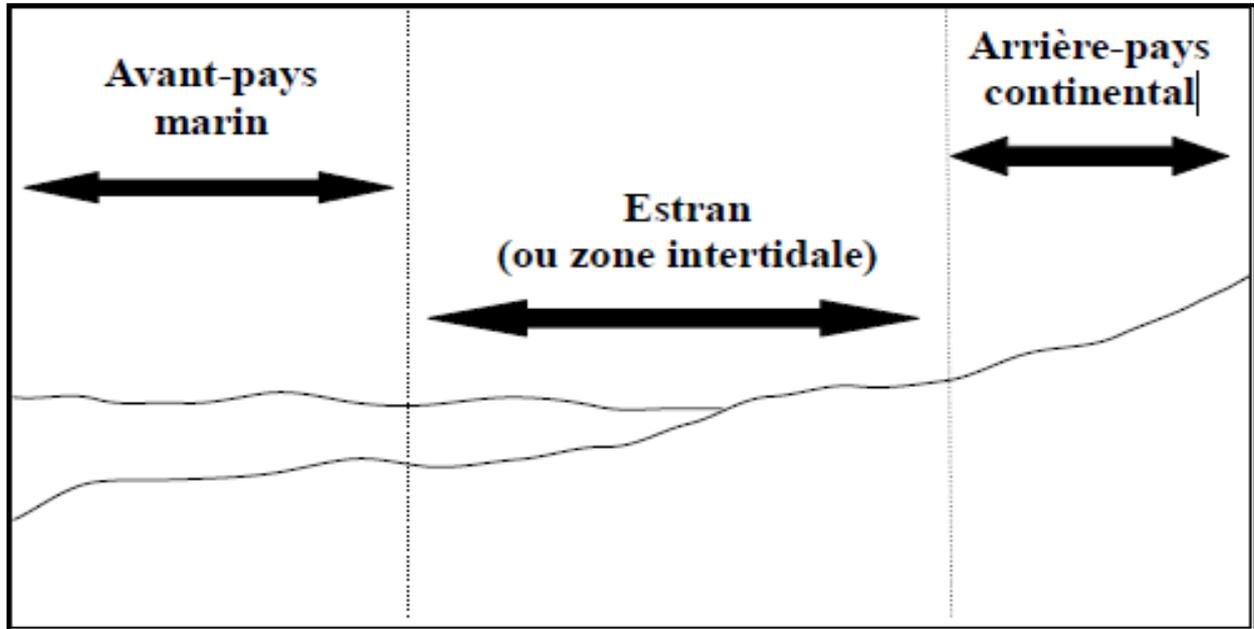


Figure 1 : Schéma simplifié du littoral, E.C.O.L.E de la mer, 2011.

Dans le domaine de la géographie humaine, le littoral est perçu non pas comme une limite linéaire mais plutôt comme une bande où la mer a une influence sur le continent et vice versa (Sy, 2013). De ce fait, les espaces côtiers sont classés selon la distance par rapport à la mer, ce qui explique alors l'affirmation selon laquelle les plus grandes villes du monde sont en majorité côtières (distance à la mer moins de 50 km).

Selon George et Verger, 2013 : « le littoral est le domaine géographique où se déplace la ligne de rivage qui est la ligne de contact instantané entre l'atmosphère, la lithosphère et l'hydrosphère. On considère par-là que l'aspect privilégié est en quelque sorte le physique au détriment de l'humain ».

Ainsi, le littoral dont il est question dans ce travail intéresse de façon générale le physique, le social et l'économie. En effet, sur le plan physique, le littoral est la zone de balancement des marées. Par contre au plan socio-économique, c'est le lieu des installations portuaires et industrielles, de l'exploitation des ressources liées à la mer, du tourisme balnéaire mais aussi, plus récemment, des risques de pollution. La combinaison de ces deux définitions permettrait d'avoir une idée du littoral qui nous intéresse précisément.

En outre, dans certains travaux, le littoral est de plus en plus corrélé au concept de côte, qui met en exergue les différents types de côtes : les côtes rocheuses, les côtes sableuses, les côtes rectilignes, les côtes découpées, les côtes basses, les côtes à falaises...

En somme, retenons que le littoral abordé dans cette thématique peut être considéré comme étant une bande de terre formant un ensemble d'unités (terre, mer, homme et atmosphère) dynamiques, évoluant selon l'intensité du fonctionnement de ces entités et dont le contact entre deux entités peut engendrer des impacts considérables.

✓ **Dynamique littorale**

La dynamique littorale est en général assimilée au concept d'évolution, qui peut être soit progressive, soit régressive. Au sens large, elle est considérée comme un moyen d'analyse des mouvements d'un corps, d'une entité sous l'action des forces auxquelles il/elle est soumis(e). En effet, la dynamique est en quelque sorte un ensemble d'éléments qui corrélés créent une évolution, elle est le processus qui marque l'évolution. Cette définition peut être assimilée à la problématique de la dynamique littorale, qui traduit les changements induits suite aux contacts entre les différentes entités du littoral (terre, mer, atmosphère et homme). Ce changement ou cette évolution étant le résultat de l'action d'une multitude de facteurs. Ainsi, les facteurs explicatifs de la dynamique littorale se résument aux éléments tels que les courants de marées, les variations du niveau de la mer, le vent, les houles (Marobin, 2009), mais aussi l'homme.

✓ **Trait de côte**

Le trait de côte est un concept très difficile à cerner de par la pluralité de ses définitions. Cette notion censée représenter la frontière linéaire entre les domaines maritime et terrestre est problématique et sujette à controverse en raison de la grande diversité des critères d'identification : géomorphologie, marée, végétation (Faye, 2010). Aussi appelé ligne de rivage, le trait de côte est considéré comme le « niveau maximal atteint par la mer en période hivernale » (SHOM). Le SHOM considère le trait de côte comme une notion qui peut permettre de mesurer la longueur des côtes, de quantifier les phénomènes de conflits terre/mer. C'est une ligne par essence mobile et imprécise (Marobin, 2009). Cette définition s'appesantit plus sur la limite du dernier contact direct entre la mer et la terre pendant les périodes de débordement des eaux qui coïncident avec l'hivernage.

Pour Guilcher, 1951 : le trait de côte est assimilé à la « ligne des plus hautes mers, par temps calme ». Ces deux définitions mettent en avant l'aspect niveau maximum des eaux de mer par rapport à la terre.

En outre, selon George et verger, 2013, dans « *le dictionnaire de la géographie* », le trait de côte est défini comme « une limite entre la bande de terre qui confine à la mer et la zone soumise directement à l'action des vagues en fonction des marées ».

Quant à Mbodj 2012, il définit le trait de côte comme étant « une ligne qui marque la limite jusqu'à laquelle peuvent parvenir les eaux marines ». Il ajoute que « c'est le bord de l'eau calme des plus hautes mers possibles ». Cette complexité du trait de côte est tributaire de son évolution continue et de la pluralité des éléments qui sont pris en compte dans son identification.

En effet, il existe trois variables pour la définition du trait de côte : l'organisme normatif, l'outil de définition et l'interaction entre ces deux derniers (Mbodj, 2012). Ainsi, en nous basant sur ces travaux de Mbodj (2012), nous pouvons caractériser les limites du trait de côte adoptées par différentes structures. Pour le cadastre territorial par exemple, « le trait de côte correspond aux limites du parcellaire, qui, sur une côte haute s'arrête en haut de falaise et pour une côte basse, coïncide avec celle de la végétation terrestre, mais peut s'étendre au-delà ou sur l'estran ».

En revanche, le trait de côte du SHOM repose sur un « datum marégraphique » : le niveau des plus hautes mers astronomiques. Sa délimitation est basée sur des méthodes d'altimétrie, de photogrammétrie et correspond à la hauteur relative du trait de côte par rapport au zéro hydrographique.

L'IGN de son côté définit le trait de côte comme « une référence mesurée par rapport à leur zéro, déterminé à partir des mesures marégraphiques à Marseille ». En revanche, Faye (2010) se base sur d'autres indicateurs pour identifier le trait de côte. Ces derniers ont été classés en sept (7) catégories, à savoir : ruptures de pentes, limites de végétation, niveaux instantanés de marée, datums marégraphiques, entités virtuelles, surfaces de la plage, conditions météorologiques.

Morissette (2007) nous propose aussi d'autres critères d'identification du trait de côte qui se rapportent aux éléments tels que la ligne de démarcation terre-eau, la ligne du niveau moyen des mers, la ligne des pleines mers supérieures de marée moyenne et pour finir la ligne des pleines mers supérieures de grande marée.

Bref, nous pouvons retenir que le trait de côte matérialise en quelque sorte la ligne de démarcation entre l'influence des eaux marines et la terre (la limite qui est considérée ici est la limite de végétation). De ce fait, rappelons que cette limite n'est en aucun cas figée, elle évolue selon l'importance des marées. Ainsi, son suivi est d'une importance capitale car elle permet d'avoir une idée des processus d'érosion.

✓ **Impact**

L'impact peut être considéré comme l'effet résultant de la rencontre de deux corps ou le retentissement d'une action sur quelque chose. De ce fait, l'impact dont il est question ici renvoie aux conséquences de la dynamique littorale (érosion côtière) sur l'environnement et sur les activités socio-économiques dans une entité bien déterminée.

Chapitre II : Méthodologie de recherche.

Dans l'optique d'atteindre nos objectifs de recherche, nous nous sommes basés sur la méthodologie détaillée ci-dessous. Nous avons eu recours aux outils et techniques géographiques, les connaissances acquises à travers la revue documentaire, la collecte de données (les travaux de terrains : entretiens, questionnaires, cartographie à base d'images Google Earth) et pour finir par le traitement de données.

I. Revue documentaire

La revue documentaire a été une étape très importante du fait qu'elle nous a permis d'avoir une idée claire de notre thématique de recherche, en se basant sur les précédents travaux. Elle a été la première étape et s'est basée sur la consultation de documents (thèses, mémoires, rapports, articles, ouvrages etc.) en rapport avec notre thématique de recherche. De ce fait, nous avons visité la bibliothèque de l'Université Assane Seck de Ziguinchor. En outre, l'apport de l'internet a été d'une importance capitale pour ce qui est de la recherche documentaire.

Mais, il est important de souligner que cette revue documentaire ne peut à elle seule nous fournir les informations et données nécessaires à la réalisation de ce travail. De ce fait des travaux de terrain ont été effectués dans le but d'acquérir plus d'informations.

II. Collecte et traitement de données

A ce niveau, nous avons effectué des descentes sur le terrain qui nous ont permis d'observer la zone d'étude. Par la suite, nous avons eu recours à l'usage d'outils tels que le questionnaire et le guide d'entretien. Cette étape a été complétée par une cartographie à base d'images Google Earth.

2.1. L'observation

L'observation est une étape importante et permet de mesurer la pertinence de la problématique étudiée. Dans le cadre de ce travail, elle nous a permis de voir qu'au niveau du tronçon Cabrousse-Boudiédiète la dynamique du littoral est très importante. En outre cette phase nous

a permis de voir les impacts de cette dynamique sur l'environnement et les activités socio-économiques de la zone, impacts qui seront étayés par des images prises sur le terrain.

2.2. Le questionnaire

Le questionnaire nous a été d'une utilité capitale pour la collecte de données quantitatives et qualitatives. Cela nous a permis d'avoir une idée des impacts de la dynamique du littoral dans la zone d'étude. Ces données ont été recueillies auprès de la population locale (précisément au niveau de Cabrousse et Boudiédiète), suivant un échantillonnage représentatif. Ce questionnaire a été scindé en différentes parties en fonction des objectifs de recherche (information sur la personne enquêtée ; facteurs relatifs à la dynamique du littoral ; impacts liés aux modifications environnementales et les stratégies de lutte). Ainsi nous avons procédé de la façon suivante :

- ✓ Etant donné que la zone ciblée ne concerne que deux villages : Cabrousse avec ces trois quartiers (Mossor, Kadiacaye, Nialou) et Boudiédiète ; nous avons travaillé sur toutes les entités, sachant que ces entités comptent au total 1312 ménages. Ainsi, en prenant en compte cet effectif, nous avons divisé le nombre de ménages par le nombre d'entités (quartiers) $n = N/4$, dans le but d'avoir un échantillon représentatif (4 = nombre d'entités à enquêter, n =taille de l'échantillon et N = population mère).

$$n = N/4 \text{ ce qui donne } 1312/4 = 328$$

- ✓ Ensuite, nous avons calculé la probabilité de sélection des ménages en divisant la taille de l'échantillon par la population mère (n/N).

$$\text{Probabilité} = n/N \text{ ce qui donne } 328/1312 = 0,25 ; \text{ que l'on multiplie par } 100 (0,25*100) = 25\%$$

Ceci implique que chaque ménage des différents villages aurait 25 %, soit 1 chance sur 4 d'être sélectionné.

- ✓ Enfin, dans le souci de mieux répartir l'échantillon sur l'ensemble des 4 entités (Mossor, Kadiacaye, Nialou, Boudiédiète) nous avons choisi l'échantillonnage par quota, partant du nombre de ménages par entité pour calculer la part en valeur relative devant être attribuée à chaque entité.

Ceci nous amène à la formule suivante :

$$N = \text{Nombre de ménages par entité} / \text{Nombre de ménages total} \times \text{la taille de l'échantillon.}$$

Tableau 1 : Nombre de ménages enquêtés par entité, dans la zone d'étude.

Entités	Nombre de ménages	Nombre de ménages interrogés	Pourcentages
Mossor	821	205	62,5
Nialou	328	82	25
Kadiacaye	137	34	10,3
Boudiédiète	26	7	2,1
Total	1312	328	100%

Le tableau 1 présente les données des ménages totaux de chaque entité de la zone d'étude, le nombre de ménages interrogés ainsi que le pourcentage correspondant.

2.3. Le guide d'entretien

Concernant le guide d'entretien, nous avons réalisé des entretiens individuels et des entretiens groupés. Pour ce qui est des entretiens individuels, nous avons interrogé le Maire de la commune de Diembéring, le Sous-préfet de l'arrondissement de Cabrousse, les propriétaires d'hôtels et de campements (Bar de la mer, Les Hibiscus, Les Filaos). Les questions étaient relatives aux impacts de la dynamique du littoral et aux stratégies adoptées pour la lutte contre l'érosion côtière dans la zone. Quant aux entretiens groupés, ils ont consisté en des focus group et ont été menés à travers des discussions avec un nombre restreint de personnes bien ciblées (personnes d'âges plus ou moins élevés, car ayant une perception plus exacte de la dynamique du littoral au fil des années), afin de recueillir le maximum d'informations sur notre thème de recherche.

Pour compléter les informations obtenues avec le questionnaire et le guide d'entretien, nous avons eu recours aux données cartographiques.

III. Traitement des données Google Earth et Cartographie

3.1. Données utilisées

Afin d'avoir une idée de l'évolution du phénomène érosif dans la zone, nous nous sommes basés sur des images de Google Earth prises à trois dates différentes (2004, 2016 et 2018). Le choix de ces différentes périodes se justifie par les raisons suivantes :

- La plus ancienne image Google Earth qui couvre la zone de Cabrousse-Boudiédiète est celle de 2003. Mais la résolution de cette image n'est pas bonne et ne permet pas d'avoir un aperçu clair de l'occupation du sol. Ce qui justifie le choix de l'année 2004. De ce fait, cette image a permis de voir l'occupation du sol et les surfaces colonisées par chaque élément avant l'ampleur du phénomène d'érosion côtière.
- Pour ce qui est de l'année 2016, elle coïncide juste à la période où le phénomène a pris de l'ampleur, affectant de façon considérable la morphologie du littoral local. En effet cette période a été caractérisée par la présence de fortes tempêtes. Ainsi du 27 au 29 août 2015, le littoral de Cabrousse a reçu une onde d'eau qui s'est engouffrée dans un bolong, suite à la manifestation de la tempête FRED. C'est lors de cette tempête tropicale de FRED que la dynamique du littoral s'est plus manifestée et continue toujours du fait de l'ouverture des brèches.
- L'année 2018 quant à elle a été utilisée pour avoir un aperçu de la situation qui prévaut actuellement, voir les modifications actuelles apportées par l'érosion.

Au début, nous avons voulu travailler avec des images Landsat, mais la faible résolution spatiale concernant les images de la zone ne nous permet pas de distinguer clairement les éléments qui constituent l'espace.

3.2. Cartographie de l'occupation du sol et évolution du trait de côte

Les images Google Earth (2004, 2016, 2018) téléchargées ont ensuite été géo référencées. Ce géoréférencement s'est basé sur l'ajout des images téléchargées et leurs coordonnées dans le logiciel ArcMap 10.2.1. Il s'agissait alors de mettre les images dans un même système de projection qu'est l'UTM WGS 84 Zone 28N. Ensuite après avoir activé l'outil de géoréférencement dans ArcMap, nous avons repéré des points de calages de l'image Google Earth, facilement reconnaissables. Ces mêmes points ont été retrouvés sur l'image à référencer. Nous avons par la suite copié les coordonnées X et Y des points (sur l'image Google Earth de référence) et une fois sur ArcGIS, nous avons retrouvé les points correspondants. Enfin nous avons fait un clic droit sur chaque point et sur l'option input X and Y, coller les coordonnées de référence sur l'image à référencer.

Après l'étape de géoréférencement, les images ont fait l'objet d'une numérisation à l'aide du logiciel ArcMap. La démarche consiste à créer des couches thématiques, suivant l'identification de fichiers en formes de points, lignes et polygones dans Arc Catalogue 10.2.1. Ces fichiers de même que l'image à numériser, sont ajoutés dans ArcMap. Ensuite avec l'outil d'édition, nous avons numérisé six (6) classes (mangrove, tanne, eau, cuvette rizicole, sable de plage et habitation) : les localités en points, les cours d'eau en lignes et les classes d'occupation du sol en polygones. Pour finir, les résultats obtenus ont été exportés sous format JPEG et nous avons pu avoir une cartographie diachronique (2004-2018) de la zone d'étude (carte 6).

Pour ce qui est de l'évolution du trait de côte, nous avons procédé à l'identification d'une ligne de référence. Ainsi, après une minutieuse observation des différentes images, et après documentation sur les différentes lignes de référence (limites de végétation, niveaux instantanés de marée, datums marégraphiques, entités virtuelles, surfaces de la plage, conditions météorologiques), nous avons choisi comme indicateur la limite de la végétation.

En effet, l'observation de nos images permet de voir que parmi tous ces indicateurs de trait de côte, la limite de la végétation est la plus perceptible. De ce fait, l'identification puis la numérisation du trait de côte nous a permis de distinguer les zones en érosion de celles en accumulation pour chaque date. Ainsi, le recours à la cartographie nous a permis d'avoir un aperçu de l'évolution diachronique du trait de côte, ainsi que des modifications relatives à l'environnement immédiat et les espaces où se pratiquent les activités qui caractérisent la zone.

3.3. Méthode statistique de calcul de la cinématique du trait de côte

La méthode statistique de calcul de la cinématique du trait de côte a été effectuée à base du logiciel ArcGIS, avec le DSAS. Elle se base sur deux dimensions à savoir l'érosion et la progradation. Connaissant la ligne de référence, on détermine deux positions ciblées, une plus ancienne et une autre plus récente. Nous avons, pour ce faire, créé des polygones en numérisant la surface séparant les deux traits de côte. Par la suite, les polygones se situant entre ces deux positions du trait de côte (ancienne et récente) sont calculés en mètre afin de déterminer l'évolution annuelle du trait de côte.

En outre, pour apporter plus de précision, nous avons combiné les bilans surfaciques en hectares avec les mesures de distances linéaires. Ce qui permet d'avoir une perception plus fiable de la cinématique du littoral de la zone étudiée en deux dimensions.

a. Paramètres des Calculs du DSAS.

Le Digital Shoreline Analysis System (DSAS) est un outil statistique permettant de mesurer quantitativement l'évolution géographique entre plusieurs objets linéaires vectorisés (dans ce contexte c'est le trait de côte) à différentes dates données. Se basant sur le calcul de la distance entre une ligne de référence et les objets linéaires vectorisés, à partir de transects bien définis et à intervalles réguliers (qui sont tracés de façon automatique et perpendiculaires à la ligne de référence), le DSAS propose différents calculs. Parmi ces calculs, nous n'avons utilisé que deux pour la présente étude.

- L'End Point Rate (EPR)

L'EPR consiste au calcul de la variation nette et divise ainsi les valeurs obtenues par la différence entre l'année de la mesure la plus récente et l'année la plus ancienne, pour obtenir le taux de variation annuelle moyen. L'EPR permet de ce fait de montrer les tendances majeures en termes de recul ou dans certaines parties, les tendances d'avancée du littoral. Ce calcul (EPR) ne prenant en compte que l'évolution sur deux dates (une plus ancienne et une récente), il est important d'utiliser un autre type de calcul plus ou moins complémentaire.

- Le Linear Regression Rate (LRR)

Il donne les informations sur le taux de variation annuelle de la position du trait de côte à partir d'une ligne de régression (par la méthode des moindres carrés), au niveau de chaque transect.

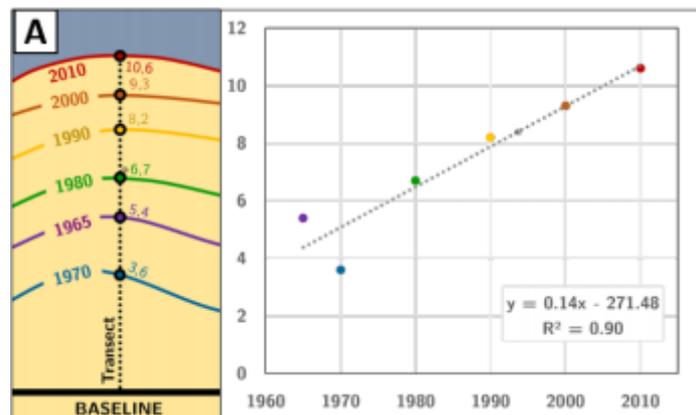


Figure 2 : Méthode de calcul du LRR, d'après Thieler et al 2009.

3.4. Les logiciels utilisés

Après l'observation et la collecte des données, nous avons procédé à un traitement de ces données. Ce traitement nous a permis d'aboutir aux résultats présentés dans le cadre de ce travail. Pour y parvenir, nous avons fait recours à un certain nombre de logiciels :

- Word ; pour la saisie de texte ;
- Sphinx ; pour l'élaboration du questionnaire et le traitement des données recueillies ;
- Excel ; pour effectuer les calculs et les graphiques ;
- ArcMap 10.2.1 ; pour la réalisation de cartes.

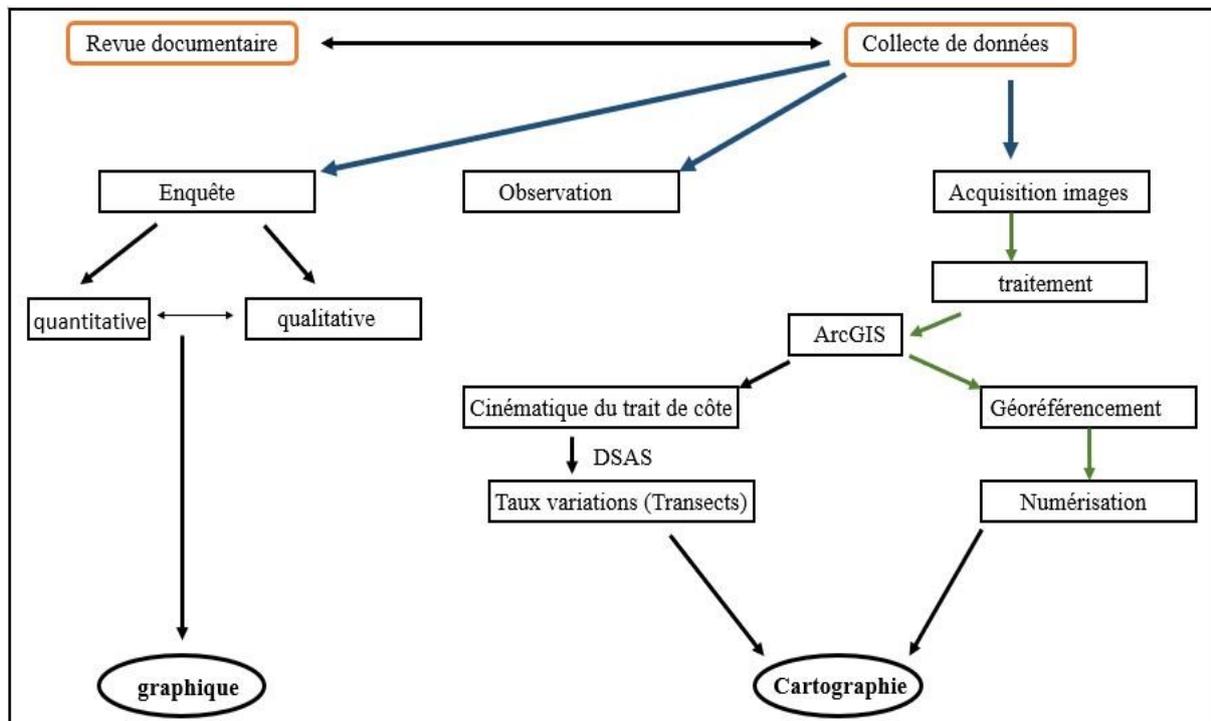


Figure 3 : Schéma récapitulatif de la méthodologie de recherche (Diatta, 2019).

Conclusion

Cette première partie du travail a porté sur le cadre théorique et la méthodologie de recherche. Le cadre théorique qui a permis de mieux cerner la thématique, s'articule autour de cinq sous-parties : la problématique, l'état de l'art, les objectifs de recherche, les hypothèses de recherche et la discussion conceptuelle.

Quant à la méthodologie, elle constitue la base de notre travail et comprend : la revue documentaire, la collecte de données de terrain (observation, questionnaire, guide d'entretien ...) et la cartographie d'images Google Earth. Cette démarche méthodologique a permis d'aboutir aux résultats qui vont suivre.

Deuxième partie : Présentation physique et socio-économique de la zone d'étude

La présentation des caractéristiques spécifiques de la zone d'étude est une étape très importante dans le cadre d'une recherche scientifique.

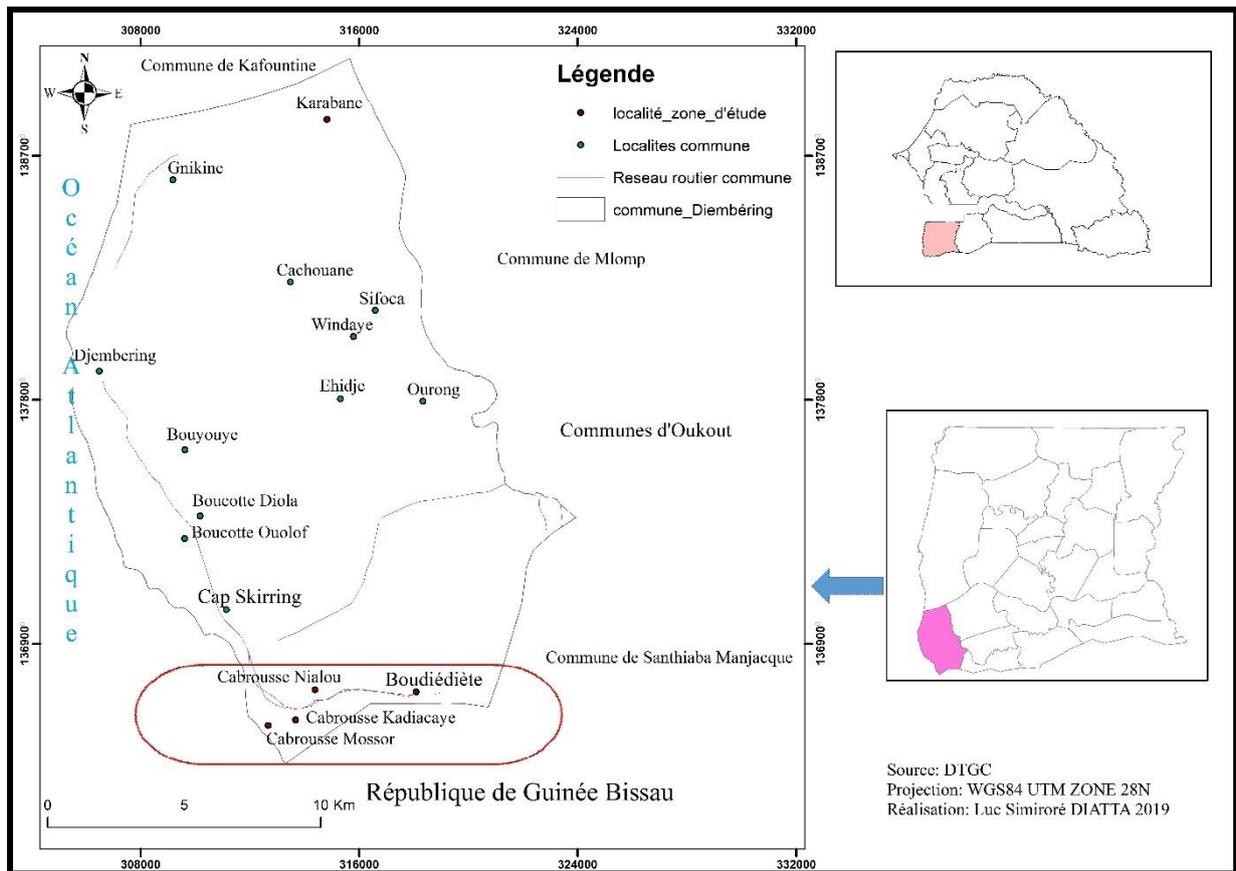
Dans ce chapitre il sera question de présenter le cadre physique et les activités socio-économiques de la zone de Cabrousse à Boudiédiète.

Chapitre I : Aspects physiques

La commune de Diembéring présente des caractéristiques physiques très spécifiques, se traduisant par des paysages géomorphologiques uniques et attractifs. Ainsi, on constate deux espaces caractéristiques : la partie plus proche de la mer, essentiellement représentée par un relief de dunes et une végétation de mangrove ; la partie intérieure caractérisée par un relief plus ou moins homogène.

I.1. Localisation de la zone d'étude

La commune de Diembéring est une entité du Sénégal, située dans le département d'Oussouye, une subdivision de la région de Ziguinchor. Elle est localisée dans la partie Sud-Ouest du Sénégal et constitue sa limite avec la Guinée Bissau. Ainsi, elle est limitée au Nord par la commune de Kafountine, à l'Est par les communes d'Oukout et de Mlomp, au Sud-Est par la commune de Santhiaba Manjacque, au Sud-Ouest par la république de Guinée Bissau et à l'Ouest par l'Océan Atlantique.



Carte 1 : Localisation de la commune de Diembéring.

La commune compte 21 villages administratifs regroupés en 13 villages traditionnels, sur une superficie de 237 km². Il s'agit des villages de Diembéring (Etama, Etoune, Haloudia, Houdiabouss, Kaïgha, Niéné et Kaôut), Cabrousse (Nialou, Kadiacaye et Mossor), Boucotte Wolof, Boucotte Diola, Bouyouye, Cachouane, Cap-Skirring, Carabane, Gnikine, Ourong, Sifoca, Wendaye, Ehidje.

Il faut aussi noter que parmi ces villages, une grande partie est caractérisée par les îles (Carabane, Ehidje, Ourong, Sifoca, Wendaye), ce qui explique la forte densité du réseau hydrographique.

Au plan démographique, la commune compte 20924 habitants, avec 4630 ménages, disposés en 1785 concessions (ANSD, 2013). Ainsi, dans le village de Cabrousse, spécifiquement, on note 137 ménages soit 89 concessions à Kadiacaye, 328 ménages soit 215 concessions à Nialou et 821 ménages soit 309 concessions à Mossor. Ce qui donne au total 1286 ménages et 613 concessions dans le village. Dans le village de Boudiédiète par contre, n'ayant pas fait l'objet de recensement en 2013, on compte 128 habitants, avec 26 ménages répartis en 26 concessions (données enquêtes de terrain, Diatta 2019).

Les villages les plus peuplés sont Cap-Skiring, suivi par Cabrousse (zone d'étude), Diembéring et Boucotte Wolof. Cette situation s'explique par leur position très accessible (par rapport aux autres villages de la commune) et l'emploi créé par l'activité touristique qui occupe une place de choix dans la commune. La commune est constituée majoritairement de Diolas.

I.2. Relief et géologie

La Commune de Diembéring est façonnée par un relief de plateaux et des dépôts du Continental Terminal (Michel, 1973). Formation héritée d'une évolution très remarquable. Cette évolution est assimilée aux « variations du niveau marin et les variations climatiques au cours du quaternaire récent, qui ont une part essentielle dans l'évolution du modelé des paysages » (Saos et al, 1987). Ainsi, cette période du quaternaire marquée par l'eustatisme et le changement climatique porte un substantif pouvant différer d'une région à l'autre (Gueye 2004). De ce fait, distinctement, au moment où en Europe de l'Ouest, c'était la transgression flandrienne qui prévalait, l'Afrique de l'Ouest quant à elle subissait les effets du Nouakchottien.

Pour une meilleure compréhension de la géologie de la commune de Diembéring et spécifiquement du tronçon Cabrousse-Boudiédiète, il serait intéressant de faire un focus sur la transgression Nouakchottienne, sur l'évolution du subactuel mais aussi sur les différentes unités géomorphologiques qui façonnent notre zone d'étude.

I.2.1. La transgression Nouakchottienne

La transgression Nouakchottienne se caractérise comme étant la période marquée par une importante régression à la suite de la glaciation du würm entre 31000 et 17000 ans BP (Thior, 2014) et une montée des eaux marines au niveau de l'Afrique de l'Ouest entre 12000 et 5500 ans BP (Tombo, 2004). Cet épisode de montée des eaux affecte considérablement les littoraux à faibles altitudes de l'Afrique de l'Ouest à l'exemple du Sénégal au niveau de la vallée du fleuve, du Saloum et de la basse Casamance.

Ainsi, le prélèvement d'échantillons de coquillages et de tourbe à Diouloulou et à Baila montre que l'ingression marine est plus ancienne en Casamance (6540 BP) que dans le Saloum (6100 BP) à Bandiala (Gueye, 2004).

Dans la commune de Diembéring, on constate des dépôts sableux continentaux (actuellement caractéristiques des multiples îles de la zone), et la formation d'un vaste golfe marin dont les eaux se diffusent sur une largeur de 75 km entre Diouloulou et la frontière Guinéenne.

Au niveau du tronçon Cabrousse-Boudiédiète, la présence des vastes étendues de terre, constituées en partie de sable, limitées de tout bord par les eaux, témoigne aussi du modelage Nouakchottien.

Ainsi, cette phase de montée des eaux, après avoir laissé les traces causées par les déformations du géoïde, entraînant ainsi les espaces dans un état maximum d'eau (environ 1,5 à 2m au nord du Sénégal et environ 2,30m plus au Sud dans le Saloum et en Casamance), donne suite à une période de retrait des eaux (Gueye, 2004). Ce qui laisse la place à un autre épisode morpho climatique.

I.2.2. L'évolution du Subactuel

L'évolution du Subactuel est la phase qui suit le Nouakchottien et se caractérise par une aridification du climat, se traduisant par le retrait des eaux marines. Cette séquence est plus ancienne en Mauritanie (autour de 3500 ans) qu'en Casamance où les modifications contemporaines sont encore perceptibles.

L'aridification du climat entraîne une transformation des golfes Nouakchottiens, constatée en Casamance vers 3000 ans BP. Cette transformation n'est rien d'autre que le comblement des golfes par des cordons littoraux, situés en aval des lagunes, localisées en arrière-plan de ces derniers (Gueye, 2004). Ce comblement des golfes se présente au niveau de la Casamance comme l'association de deux systèmes (Kalck, 1987).

Il s'agit premièrement du développement des cordons littoraux dont les plus importants sont orientés dans le sens de la dérive littorale Nord-Sud, fermant le golfe. Le deuxième système, déterminé par le premier, se matérialise par l'avancée des vasières à mangrove, comblant ainsi peu à peu la langue et l'installation des populations qui consomment les coquilles (Annadara et Arca). Ces coquilles présentes à Cabrousse et à Boudiédiète sont aussi la preuve de l'exploitation humaine.

En outre, suite à la douceur de l'hydrodynamique, les mangroves colonisent les lagunes qui caractérisent le cordon littoral entre Cabrousse et Boudiédiète. Ainsi, cette situation de comblement se poursuit jusqu'à 200 ans BP, favorisant la formation d'unités géomorphologiques (Gueye, 2004).

I.2.3. Les unités géomorphologiques

Les différentes unités géomorphologiques présentes dans la commune de Diembéring, spécifiquement entre Cabrousse et Boudiédiète, sont le fruit d'un processus géomorphologique très long. Ces unités comprennent les éléments suivants : les plateaux du continental terminal, les cordons littoraux, les vasières et les mangroves, les amas coquilliers (Gueye, 2004).

A. Les plateaux du Continental Terminal

Les plateaux du Continental Terminal se présentent comme étant des ensembles morphologiques constitués de couvertures marines du miocène, altérés par une pédogenèse ferrallitique et constitués de sables et d'argiles de couleur rouge, riche en pseudo particules à ciment ferrugineux. Ces ensembles permettent d'apercevoir au contact de la mer un modelé typique de grès ferrugineux ou *Beach rock*, qui protège plus ou moins les plages où ils se trouvent, du phénomène érosif (Gueye, 2004).

On constate ce type de morphologie au nord de la plage de Cabrousse, aux alentours de l'hôtel Jet-Tours (Cabrousse), et celui des Hibiscus. En revanche, à Boudiédiète une telle situation n'apparaît pas.

B. Les cordons littoraux

Les cordons littoraux sont les archives des effets marins et fluviaux, témoignant du comblement sur le golfe Nouakchottien et qui est d'origine non climatique. On distingue ainsi deux systèmes dunaires dans cet ensemble, qui colonisent presque la totalité du littoral de la commune de Diembéring. D'une part nous avons les dunes vives et d'autre part nous avons les dunes semi-fixées (Thior, 2014).

➤ Le système de dunes vives

Ce sont des dunes très riches en coquilles, généralement en bordure de plage, constituées de sable, laissant apparaître la roche mère et caractérisées par la présence d'une végétation d'halonitrophile (organisme qui aime le sel, qui croît et vit sur un sol riche en sel et en azote) rampante (*Casuarina equisetifolia*). Au niveau de ces dunes, la composante minérale est plus représentative que celle organique, avec une diversité biologique très remarquable (Gueye, 2004).

➤ **Les dunes semi fixées**

Ce sont des dunes à sol peu évolué, où la nappe phréatique est affleurante à sub-affleurante et à végétation ligneuse (*Chrisobalanus orbicularius*, *Dilium guineensis*, *Parinari macrophylla*). C'est dans ces zones dépressionnaires que l'on pratique les activités agricoles, auxquelles s'adonne une grande partie de la population de Cabrousse. Ce qui explique leur importance du point de vue socio-économique.

C. Vasières à mangroves

Une vasière est un habitat littoral, estuarien ou sous-marin, constitué de matériaux à sédiments fins non sableux. C'est une zone de sédimentation naturelle, pouvant subir des situations artificielles (effets de l'homme : barrages ou régulation de l'eau).

Ainsi, de par sa position par rapport à la marée (haute et basse), on peut distinguer la vasière dite tidale et celle intertidale. Présentes dans la commune de Diembéring, les vasières sont d'origine lagunaire et leur développement sont le fruit du comblement des grands golfes nouakchottiens et de la décantation des colloïdes et des pré-colloïdes (Gueye, 2004).

De ce fait, cette sédimentation continue au niveau des vasières favorise l'existence de la mangrove, caractérisée par des sols très complexes mais commandée par des régimes hydriques.

Nous avons ainsi :

➤ **Les sols sulfatés acides**

Ce sont des sols situés souvent en zone sédimentaire proche de l'océan ou en arrière-pays des zones ferrugineuses ou latéritiques et sont surtout vulnérables à l'érosion et à la salinisation. Ces sols avec un pH compris entre 6 et 7 subissent une acidification accélérée du fait des modifications climatiques.

➤ **Les sols non sulfatés acides**

Contrairement aux sols sulfatés acides, les sols non sulfatés acides se différencient par la prégnance de la pyrite, l'influence du sel, leur coloration grise mais aussi par leur fertilité. Fertilité qui explique la valeur économique et biologique de ces sols.

➤ **Les tannes**

Les tannes sont l'expression d'une augmentation de la salinité ou de l'acidité dans les sols jusqu'à un seuil létal responsable de la disparition des palétuviers (Lebigre, 1994). Elles sont moins fréquemment submergées et se développant aux dépens de la mangrove. Ainsi, selon la nature de la végétation ou son absence, on distingue les tannes nues et les tannes herbacées.

Dans la commune de Diembéring, ces espaces gagnent de plus en plus du terrain à cause du déficit climatique. Au niveau du tronçon Cabrousse-Boudiédiète, on note une multiplication des zones de tannes. Cette situation est en grande partie causée par les coupures survenues sur la bande de plage de Cabrousse, qui relie la mer au fleuve. Coupures qui ont entraîné une pénétration des eaux de mer dans le fleuve, augmentant ainsi la salinisation, d'où la régression de la mangrove et l'extension des tannes.

En outre, il est possible de faire une classification des sols à mangrove en tenant compte de la position (amont ou aval) par rapport aux chenaux. D'après Gueye, 2004, nous avons :

- La basse slikke, qui est la partie recouverte à chaque marée (même les marées mortes) et composée de vase molle, lisse et non végétalisée. C'est dans cette zone que l'on retrouve les espèces telles que les Rhizophora.
- La haute slikke, est la partie recouverte périodiquement par les hautes eaux et où l'on retrouve les espèces d'Avicennia.
- Le schorre est la partie haute à végétation basse d'halophytes.

Dans la même optique de classification des sols à mangrove, Marius dans Gueye (2004) distingue 5 types de zones tidales spécifiques à la Casamance. Il s'agit de la zone subtidale (toujours sous les eaux), la zone infra-tidale (rarement visible), celle intertidale (au niveau des secteurs de fluctuation des marées hautes et basses marées diurnes), la zone supra-tidale (exceptionnellement inondée) et la zone extra-tidale (inondée surtout en période des marées de tempêtes).

Tableau 2 : correspondance des zones tidales (d'après Marius, 1987 ; modifié par Gueye, 2004).

Zones tempérées	Zones tidales	Casamance
Schorre	Extra-tidale Supra-tidale	Terrasse basse et tannes herbacées Tannes vives herbacées (en dépression)
Slikke	Infra-tidale Intertidale Subtidale	Mangrove à palétuviers, tannes inondées, vase nue

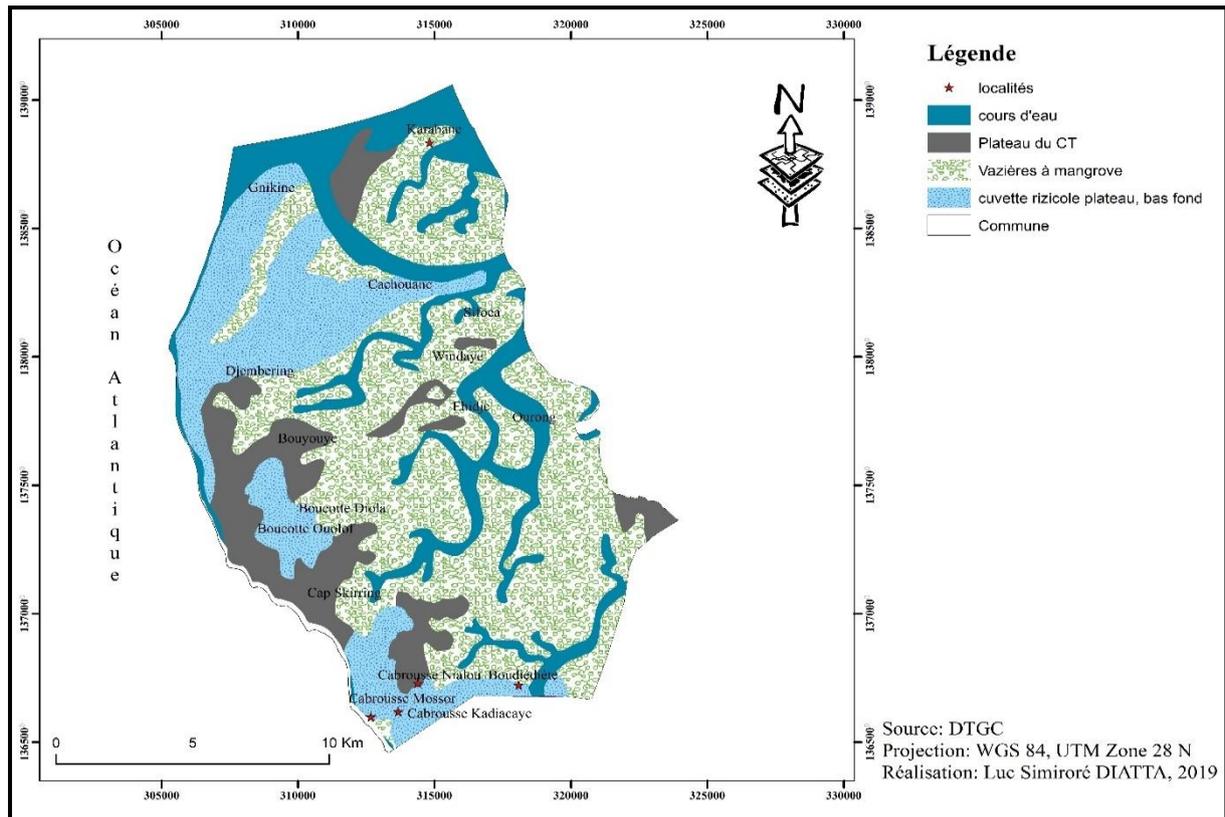
D. Les amas coquilliers

Les amas coquilliers sont une formation géomorphologique qui résulte de l'exploitation des ressources halieutiques (huitres, arches.....) par l'homme (généralement pendant le néolithique) et qui au fil du temps se transforme en fossiles.

Dans la commune de Diembéring, on retrouve ce type de formation le plus souvent au niveau de Katakalousse et du pont de Diakène, où il est plus contemporain. Entre Cabrousse et Boudiédiète, cet ensemble existe aussi. Mais du fait de l'érosion intense qui se manifeste sur cette bande de plage, les amas coquilliers disparaissent progressivement.



Image 2 : Amas coquilliers à Boudiédiète (Diatta, 2019).



Carte 2 : Unités géomorphologiques de la Commune Diembéring.

I.3. Le climat

Les caractéristiques climatiques de la commune de Diembéring sont en grande partie dépendantes de sa position. En effet, située à proximité de l’océan Atlantique, avec une frange littorale de 20 km, elle est périodiquement balayée par les vents maritimes. Ce qui justifie la particularité de son climat par rapport aux autres régions de l’intérieur. La commune appartient ainsi au domaine climatique sud-soudanien côtier avec deux types de saisons (la saison pluvieuse et la saison sèche) et deux types de vents (l’alizé maritime et la mousson).

➤ La saison pluvieuse

La commune de Diembéring se caractérise par une période pluvieuse de 4 à 5 mois, du mois de mai ou Juin au mois d’octobre. Pendant cette période, on constate la présence d’un vent en provenance de l’anticyclone de Sainte Hélène, c’est l’alizé maritime. Ce vent d’origine marine se spécifie par son long trajet sud-nord, qui en traversant l’équateur géographique est dévié et devient ainsi de la mousson. Ce long trajet qu’il effectue justifie l’importance de l’humidité et de la vapeur d’eau qui le caractérise. C’est cette importance de la vapeur d’eau qui favorise la formation nuageuse et par la suite les chutes d’eaux qui s’en suivent pendant la saison des pluies. Ainsi, pendant la saison pluvieuse, c’est le flux de mousson qui prédomine dans la zone.

➤ La saison sèche

La saison sèche correspond à la période marquée par l'absence de pluies. Dans la commune de Diembéring, elle dure entre 8 et 9 mois, du mois de novembre au mois de mai ou juin. Pendant cette phase, le flux dominant dans cette partie du pays est l'alizé, en provenance de deux centres d'actions distincts. D'une part, nous avons l'alizé continental (faible ou même inexistant dans la zone) qui provient de l'anticyclone saharien et qui se caractérise par sa direction Nord-Est et son état chaud et sec. D'autre part, nous avons l'alizé maritime, en provenance de l'anticyclone des Açores et de direction Nord-Ouest. Cet anticyclone en effectuant son trajet du nord vers le sud, repousse le front intertropical (F.I.T) et laisse la place à la saison sèche, favorisant ainsi une humidité qui se traduit par l'existence permanente de la rosée.

A- La pluviométrie

La commune de Diembéring qui est située dans le domaine sud-soudanien côtier, fait partie des zones les plus pluvieuses du Sénégal. En effet, sa position au sud du pays, lui permet de bénéficier d'une pluviométrie plus ou moins importante. Ceci est dû à l'évolution du FIT, qui a une direction Sud-Ouest et progresse vers le Nord. Le FIT, après avoir effectué son trajet du Sud vers le Nord, connaît un retrait rapide de façon inverse (Nord-Sud).

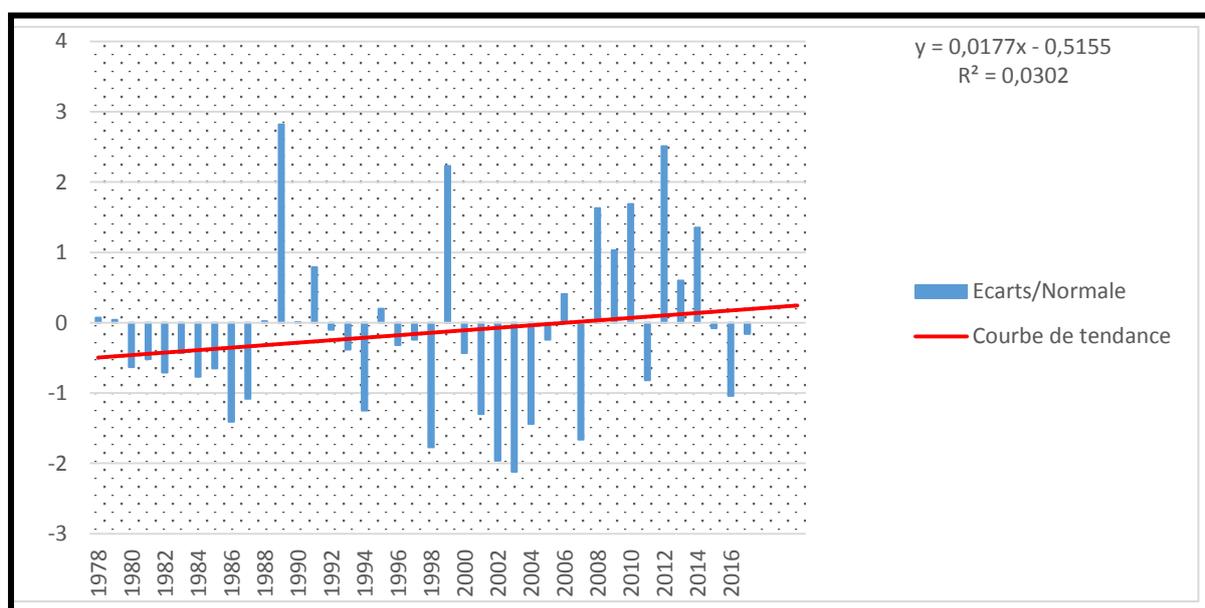


Figure 4 : Evolution de la pluviométrie de 1978 à 2017 de la station de Cap Skirring (Source ANACIM et Tutiempo.net).

L'analyse de la figure 4 montre l'évolution de la pluviométrie au niveau de la station météorologique de Cap Skirring. L'observation de cette figure laisse voir une variabilité pluviométrique très forte. En effet de 1978 à 2008 la pluviométrie est restée globalement

déficitaire avec quelques années de fortes pluies (1990 et 2000). En revanche à partir de 2010 on constate la présence d'une situation plus favorable, le retour d'une pluviométrie plus ou moins favorable. Néanmoins, même si l'on constate cette variabilité pluviométrique, la zone de Diembéring fait partie des endroits les plus pluvieuses du pays avec une moyenne pluviométrique de 1208 mm.

B- L'humidité

L'humidité au niveau de la commune de Diembéring et particulièrement entre Cabrousse et Boudiédiète, est commandée par la position côtière, les vents de mousson, l'alizé maritime, mais aussi les caractéristiques pluviométriques et hydrographiques. En effet, la provenance des vents (Sud-Ouest ou encore Nord-Ouest, trajet océanique), combinée à l'hydrographie plus ou moins importante, favorise la forte présence de vapeur d'eau. Ce qui explique l'importance de l'humidité dans cette partie.

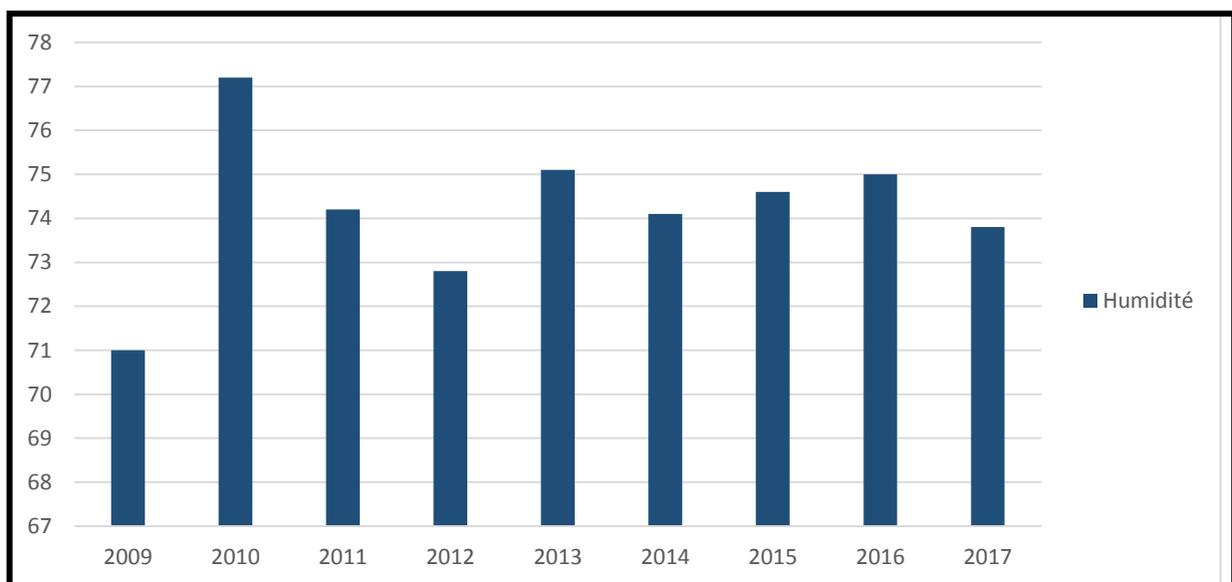


Figure 5 : Evolution de l'humidité de 2009 à 2017 de la station de Cap Skirring (*source : Tutiempo.net*).

L'observation de la figure 5 montre l'évolution de l'humidité de 2009 à 2017, au niveau de la station du Cap Skirring. Ainsi on constate que l'humidité dans cette zone dépasse globalement la moyenne, avec une valeur de 74%.

C- La température

Dans la commune de Diembéring, les températures sont influencées par la proximité de la mer mais aussi par la plus ou moins permanence de l'humidité. En outre, d'autres éléments caractéristiques comme la rosée, la pluie, impactent considérablement sur la détermination des saisons thermiques. De ce fait, on peut distinguer une saison fraîche allant de Novembre à février avec des températures variant entre 20°C et 25°C et une saison chaude, qui concerne les mois de mars à octobre, avec des températures comprises entre 26°C à 35°C.

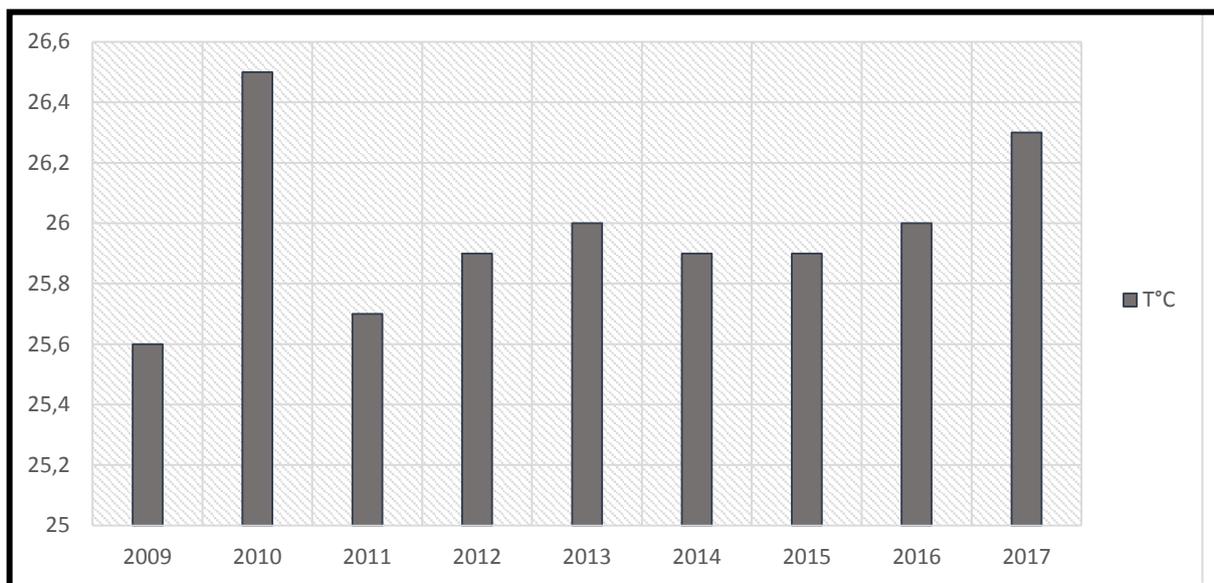


Figure 6 : Evolution de la température de 2009 à 2017 de la station de Cap Skirring (source : Tutiempo.net).

La figure 6 montre l'évolution de température annuelle, de 2009 à 2017 au niveau de la station du Cap Skirring. Ainsi on constate que pour toutes les années, les températures restent plus ou moins statiques.

I.4. Le réseau hydrographique

La commune de Diembéring est limitée de tout bord par l'eau (au nord par le fleuve Casamance, à l'Ouest par l'océan atlantique, au Sud par le bras de mer d'Essoukoudiaka). Cette position géographique explique l'importance du réseau hydrographique caractérisé par la pluralité de rivières aux méandres particuliers, de marigots et la présence de deux affluents du fleuve Casamance (Ourong et Cachouane). L'importance du réseau hydrographique se justifie également par l'existence de plusieurs îles. On peut ainsi identifier deux types de cours d'eau dans cette zone (Gueye, 2004) : les bras principaux et les petits marigots. Les bras principaux sont les affluents du fleuve Casamance à savoir l'Ourong et le Cachouane, qui se rejoignent au niveau de la pointe d'Efrane, encadrant ainsi l'île de Karabane d'Est en Ouest.

En effet, l'Ourong est un prolongement du marigot d'Elinkine, qui se scinde ensuite en petits marigots au niveau des îles de Sifoca, Wendaye et Ehidje, puis continue jusqu'au pont Katakalousse. Avant d'arriver au pont Katakalousse, ces différents marigots arrosent les localités de Boucotte et Cap Skirring par la jonction avec les marigots de Boucotte Diembéring et de Cap Skirring. Quant au Cachouane, après sa déviation à la pointe d'Efrane, il donne naissance au marigot de Diembéring, qui se scinde aussi en deux bolongs : un prolongement vers l'Ouest de Diembéring et un autre prolongement en direction de Boucotte, au Sud. En revanche, les petits marigots sont difficiles à délimiter à cause de leur enchevêtrement et leur entrelacement (Gueye, 2004). Mais à part ces marigots listés précédemment (Boucotte, Cap Skirring...), on note aussi le marigot de Bouyouye et celui de Bitakalandine à Gnikine.

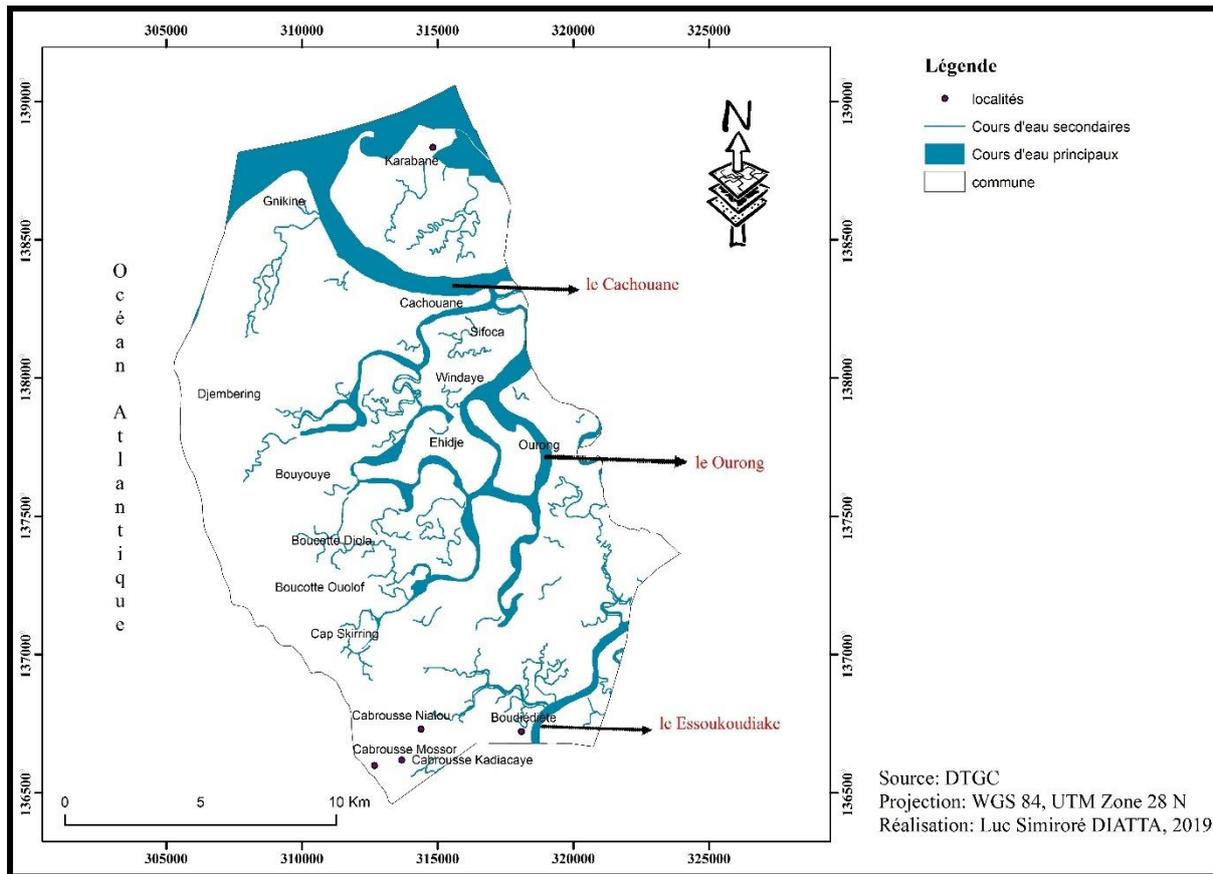
Au Sud de la commune, spécifiquement entre Cabrousse et Boudiédiète, on constate aussi l'importance du réseau hydrographique. Ainsi, nous avons au niveau du Cap Roxo, la naissance de deux bras de mer à savoir l'Essoukoudiake et le Cabrousse. Ces deux bras se caractérisent vers l'aval par une multitude de méandres, appelés Cadiassak¹. L'Essoukoudiake (limite avec la commune de Santhiaba Manjacque et la République de Guinée) se prolonge vers l'Est et donne naissance au bolongs de Nialou, qui arrose les rizières dans cette partie.

Par contre, le Cabrousse² se dirige vers l'Ouest et se scinde en plusieurs bolongs, se jetant dans les rizières de Kadiacaye et de Mossor. D'où la prégnance des points d'eau temporaires appelés Houkigheu³. L'importance du réseau hydrographique dans cette zone favorise l'existence de différentes activités socio-économiques.

¹ Petits bolongs méandriiformes.

² Ici c'est le cours d'eau.

³ Zone de rétention des eaux en périodes des hautes marées et stratégiques pour la pêche artisanale.



Carte 3 : réseau hydrographique de la Commune de Diembéring.

I.5. La végétation

La commune de Diembéring se particularise par l'importance et la diversité des espèces végétales. Spécifiquement, dans la zone Cabrousse-Boudiédiète, on distingue principalement, partant du plateau vers les zones de bas-fonds, en passant par la plaine, deux types d'espèces dominantes, côtoyées par d'autres espèces moins représentatives. Il s'agit des espèces de palmeraie et de mangrove.

I.5.1. La palmeraie

C'est une espèce de flore dont le fonctionnement est dépendant d'une pluviométrie plus ou moins abondante. Elle occupe une importante superficie dans le tronçon Cabrousse-Boudiédiète, particulièrement dans la partie Nord-Est. Plus représentative dans le quartier de Nialou, à proximité des maisons et un peu à Mossor et Kadiacaye, la palmeraie est perçue par la population locale (les Diolas) comme une richesse naturelle.

En effet, par ses services socio-économiques, cet écosystème assure l’approvisionnement en boisson alcoolique (Bounouk⁴) la plus prisée dans le village et utilisée lors des cérémonies religieuses et culturelles. En outre, l’exploitation de cette espèce permet de satisfaire les besoins de construction, notamment pour le plafonnage, la clôture des maisons. Cet écosystème se caractérise, dans cette zone, par des variétés distinctes. Nous avons par exemple l’*Eloeis guineensis*, le *Borassus aethiopium* et la *Borassus flabellifere*, qui colonisent l’espace de Cabrousse. Mais, il faut noter que la palmeraie est de nos jours menacée par les pratiques rizicoles au niveau des plateaux, car étant parfois abattue au profit du riz.

I.5.2. La mangrove

La mangrove est une espèce végétale caractéristique des littoraux tropicaux vaseux. Elle colonise la partie Sud de la zone Cabrousse-Boudiédiète, d’Ouest en Est. Constituée par les rhizophoracées (*Rhizophora racemosa* et *Rhizophora mangle*) et les verbénacées (*Avicennia nitida* et *Avicennia africana*), qui se différencient par leurs systèmes racinaires, la mangrove joue un rôle écologique et socio-économique très important. En effet, zone de frayère et de nourricerie de plusieurs espèces comme les poissons, elle favorise la présence des huitres, des crevettes, crabes etc. C’est en partie du fait de l’abondance de cette espèce dans la zone que les populations se sont installées au niveau de Boudiédiète.

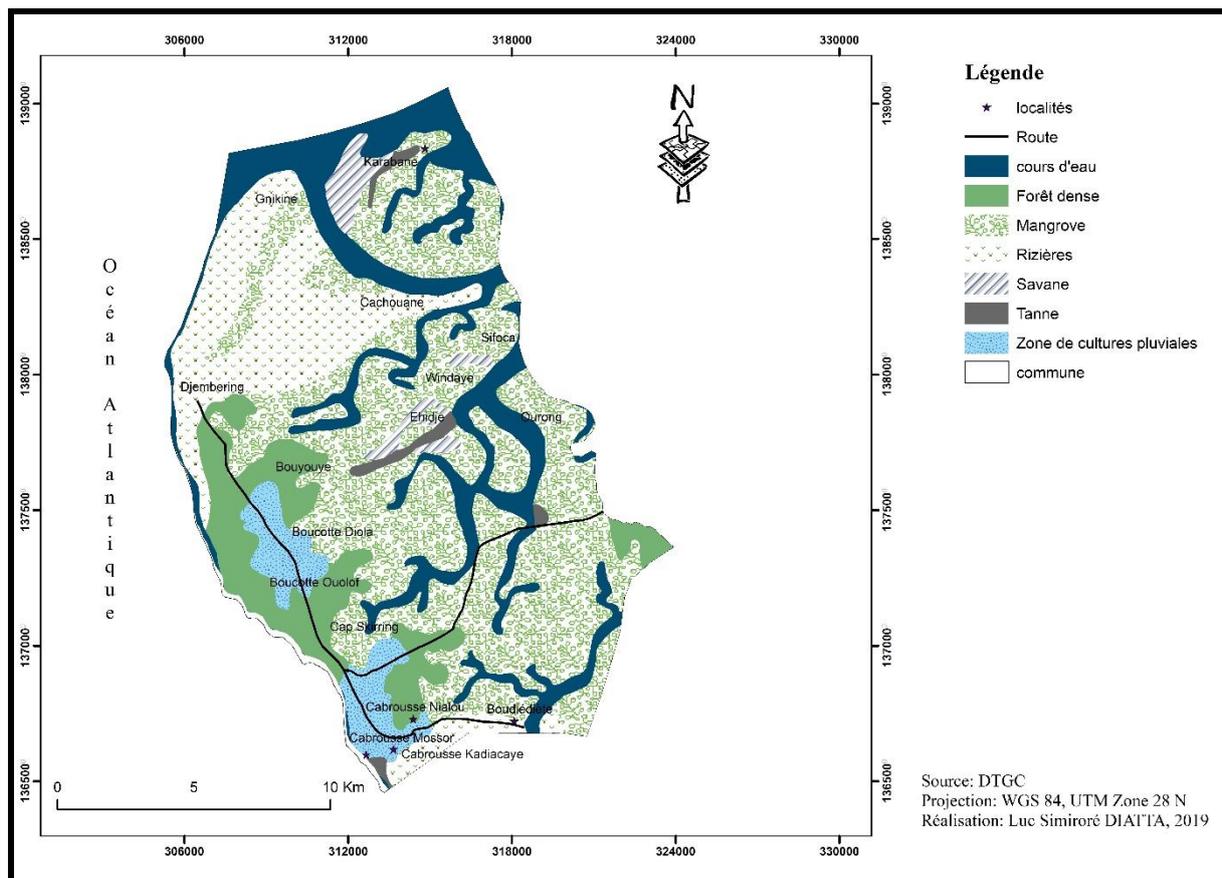
Constituée pour l’essentiel de pêcheurs, d’exploitants d’huitres, la population de Boudiédiète dépend largement de la présence de la mangrove.

Cependant, force est de constater que cette espèce est de nos jours menacée, suite aux effets de l’érosion côtière, entraînant une augmentation de la salinité et de surcroît la multiplication des tannes. Il faut aussi noter que cette espèce gagne du terrain vers l’aval, à savoir au niveau des rizières de Cabrousse, réduisant ainsi les espaces cultivables. C’est cette situation très particulière (dégradation de la mangrove du côté des brèches et accroissement de plus en plus importante vers les rizières) qui rend difficile la possibilité de percevoir de façon exacte l’état de la mangrove. Néanmoins, l’usage de la cartographie nous a permis de calculer en hectares les surfaces occupées par la mangrove. Ainsi, suite à ce calcul, nous avons constaté que la dégradation est plus importante que l’accroissement.

⁴ Vin blanc traditionnel, récolté sur la palmeraie

En dehors de la mangrove et de la palmeraie, on note aussi dans la commune de Diembéring et précisément entre Cabrousse et Boudiédiète, d'autres types d'espèces. On distingue très facilement le Céiba pentandra de grande taille qui abrite en général sur le bas des troncs les bois sacrés, le Faidherbia diurne, le Dialium guineensis dont les branches sont utilisées pour fabriquer le Kandiandou⁵, le Céiba senegalensis qui produit le mad⁶, le Chrysobalanus orbicularis caractéristique de la végétation des dunes, la Typha australis présente dans les rizières etc.

L'ensemble de ces espèces témoigne de la richesse du couvert végétal dans la zone.



Carte 4 : Occupation du sol de la commune de Diembéring.

⁵ Matériel utilisé par les Diolas pour cultiver

⁶ Fruit sauvage

Chapitre II : Activités socio-économiques

La commune de Diembéring regorge d'immenses potentialités qui favorisent la pluralité des activités qui y sont pratiquées. Nous avons comme activités principales le tourisme, l'agriculture et la pêche. De ce fait, la particularité dans cette commune est la flexibilité des acteurs des différents secteurs d'activités. En effet, une seule personne peut être à la fois dans le secteur du tourisme, agriculteur pendant une période et aussi pêcheur à un moment bien déterminé.

I. Le tourisme

Le tourisme est une activité présente dans la commune de Diembéring depuis les années 1970 et ne cesse de prendre de l'ampleur. Avec l'implantation de plusieurs hôtels comme le Club Méditerranée, la Paillote, les Hibiscus, Bar de la mer, mais aussi des campements et résidences, la commune est devenue un espace balnéaire très attractif. De Diembéring à Cabrousse, en passant par Boucotte, Cap Skirring, le paysage côtier se caractérise par ces diverses installations touristiques. Le tourisme est ainsi la principale source de revenus de la commune et emploie une part très importante de la population de la zone et d'autres localités. Il arrive en deuxième position derrière l'agriculture, en se basant sur l'importance de la main d'œuvre mobilisée. Cette activité se pratique en saison sèche, sur une période allant généralement d'octobre à mai.

Pendant cette période, presque la moitié de la population s'oriente vers cette activité, ou mène d'autres activités dépendantes de celle-ci. Il s'agit des activités comme l'artisanat, qui de plus en plus mobilise des acteurs de la zone ou venus d'ailleurs. Cette dernière activité est plus pratiquée au niveau du Cap Skirring et un peu à Cabrousse, Boucotte et Diembéring, à côté des installations touristiques. Dans les villages de Cabrousse et Boudiédiète, la population s'adonne, pendant la saison touristique à des activités parallèles telles que la pêche artisanale et les préparatifs pour la riziculture, ne demandant pas trop de temps.

II. L'agriculture

L'agriculture est pratiquée dans la presque totalité des villages de la commune de Diembéring, car les populations rurales sont généralement agricoles. Les principales spéculations sont le riz, l'arachide, les cultures maraichères...

Pour ce qui est du riz, il est principalement cultivé par les Diolas au niveau des rizières (Houtaghate⁷) et sur les plateaux (Dibasse⁸), à l'aide d'un outil appelé Kandiandou. La riziculture se pratique pendant la saison pluvieuse. Par contre, elle requiert une longue période de préparation allant du débroussage à la semence pour la riziculture de plateau, et de la mise en place de l'engrais au repiquage au niveau des rizières, jusqu'à la récolte. Ainsi, du mois d'avril au mois de juin, les paysans s'activent dans le débroussaillage (Boudibabe⁹) des espaces devant être exploités. La période de semence s'en suit à partir de juin généralement. Puis au mois de juillet, débute le labour au niveau des rizières, pratique qui continue jusqu'au mois de septembre. Après cette phase de labour, les paysans se consacrent à la surveillance des champs, contre les oiseaux granivores, les singes et les animaux domestiques. La moisson (Edialaye¹⁰) n'intervient qu'en Novembre et se poursuit jusqu'au mois de janvier. Enfin, après avoir effectué tous ces travaux, les paysans s'adonnent à une dernière activité à savoir le retournement des billons (Efocoulaye¹¹), qui se fait le plus souvent en même temps que l'engraissement (Boutounabe¹²).

Le riz se cultive pour l'essentiel au niveau des zones de plaines inondables, situées entre les espaces de formation de mangrove et les habitations. En effet entre le village de Cabrousse et celui de Boudiédiète s'étend un vaste espace rizicole de plusieurs hectares qui s'étend de la côte, derrière les dunes de Mossor (Di silighe¹³), jusqu'au quartier de Nialou, après le marigot d'Aline Sitoé (dikabate¹⁴). Le riz est aussi cultivé au niveau des plateaux de Cabrousse, où l'exploitation se fait parfois au détriment des palmeraies, coupées afin de faciliter la surveillance des oiseaux, qui y fabriquent leurs nids et participent considérablement à la baisse de la productivité. Cette importance des surfaces rizicoles, s'explique par la place primordiale qu'occupe le riz dans la société Diola. Il est utilisé pour l'alimentation, et surtout lors de

⁷ La zone rizicole de bas fond.

⁸ La zone rizicole au niveau des plateaux.

⁹ Technique de déforestation sur les parcelles devant abriter le riz de plateau.

¹⁰ Période de récolte du riz.

¹¹ Culture en saison sèche pour retourner les billons et mettre de l'engrais.

¹² Engrais biologique que l'on utilise pour rendre le sol plus fertile.

¹³ Montagne en diola, pour identifier les dunes

¹⁴ Forêt de Nialou, caractérisée par la prégnance de palmeraies et d'anacardiers.

cérémonies traditionnelles, le riz local est utilisé pour les besoins associés à ces cérémonies. C'est la cause pour laquelle, presque tout le monde pratique la riziculture dans cette zone, en particulier les Diolas

Il est important de signaler que le riz du diola, surtout dans la zone de Cabrousse et Boudiédiète, est rarement vendu (action contraire aux valeurs socio-culturelles). En revanche, il est possible d'effectuer des échanges entre habitants du village, sous forme de troc contre d'autres produits comme l'arachide, la patate ; cultivés majoritairement dans le quartier de Nialou. Toutefois, avec les manifestations de l'érosion côtière, entraînant l'augmentation du débit des bras de mer, qui affecte le niveau de salinité, les surfaces rizicoles sont de plus en plus réduites.

Concernant l'arachide, il est cultivé sur les sols de plateau, favorables à sa croissance. La culture de l'arachide est donc pratiquée dans les villages de Boucotte, sur d'importantes surfaces, le village de Cap Skirring sur de faibles étendues du fait de l'absence de terres cultivables, mais aussi dans le village de Cabrousse, précisément à Nialou, où l'arachide est cultivée généralement sur le même champ que le riz, au niveau des plateaux. En effet lors de la phase de semence du riz, le paysan fait en sorte que les graines soient espacées. Ainsi, quelques semaines après, il sème aussi les graines d'arachide. Cette technique est utilisée pour ne pas que la croissance de l'arachide porte atteinte à la croissance du riz. De nos jours, avec l'importance des revenus de l'arachide (valeur monétaire), presque la totalité des villages de la commune pratique la culture de l'arachide. Ce produit est le plus souvent écoulé vers Ziguinchor pour la transformation, ou échangé avec d'autres produits dans les villages.

En dehors, de la culture de riz et de l'arachide, les populations de la commune de Diembéring pratiquent aussi le maraichage, le plus souvent dans les secteurs dépressionnaires qui se trouvent à proximité des rizières ou au niveau des rizières. Il se pratique pendant la saison sèche, après la récolte du riz et de l'arachide. Le maraichage a une valeur monétaire très importante dans la zone, car les produits qui en découlent permettent d'approvisionner les hôteliers et autres installations touristiques. Ce secteur est donc plus ou moins dépendant du tourisme, car en dehors de la part infime de la production qui sert à l'autoconsommation, le reste est écoulé chez les hôteliers.

III. La pêche

La pêche est une activité d'une importance capitale dans la commune de Diembéring, du fait de l'importance des revenus qu'elle génère. On peut ainsi identifier dans cette zone la pêche maritime et la pêche continentale.

La pêche maritime est celle qui se pratique en haute mer, à l'aide de pirogues motorisées ou de bateaux. Elle requiert l'usage de filets plus résistants, que l'on laisse en mer et qui seront retirés le lendemain. La pêche maritime est la plus importante de par sa capture, plus fructueuse en saison des pluies, et les revenus qu'elle génère. Elle est pratiquée en général non pas par la population locale mais plutôt par des étrangers venant souvent du Nord, à savoir les sérères, les lébous et d'autres personnes de la sous-région à l'image des bissau-guinéens et des ghanéens.

Cette activité se déroule beaucoup plus au niveau des différents sites de débarquement. Il s'agit essentiellement du Cap Skirring, de Carabane, de Diembéring et de Boudiédiète. Les captures sont en grande partie destinées aux hôteliers, une autre partie est acheminée vers d'autres régions (Ziguinchor, Kédougou, Kolda...) le reste est mis sur le marché local et/ou transformé par les femmes. Les espèces de poissons capturées sont la sole, le machoiron, les otolithes, le cymbium (yet), la langouste, pour ne citer que celles-ci. La pêche maritime se fait de façon réglementaire, suivant un ensemble de GIE comme les mareyeurs, les femmes transformatrices ... ; à l'opposé de la pêche continentale qui se fait de façon anarchique.

Cette dernière se déroule au niveau des bolongs et marigots et est pratiquée par tous les villages de la commune. Elle se fait de façon artisanale avec des techniques traditionnelles diversifiées. Nous avons ainsi l'usage de filet ramasse à mailles réduites, le « diatingue »¹⁵, le « ehoutaye »¹⁶etc. La technique du filet ramasse consiste à jeter le filet à des profondeurs moyennes (bolongs ou mer), à l'aide d'une pirogue non motorisée ou manuellement. Puis on encercle la surface proportionnelle à la distance du filet, ensuite on traine le filet vers la partie exondée et on ramasse les poissons et crabes piégés. Avec cette technique, on peut remplir deux bassines en une seule séance. La technique du « diatingue » est faite avec un petit filet circulaire, dont le diamètre peut être inférieur ou égal à 1m. Celui-ci est fixé au sol avec de petits bâtons pendant la basse marée et au-dessus on met les résidus du riz (« eforaye »¹⁷, très prisé par les poissons), mélangés avec de la boue.

¹⁵ Technique traditionnelle de pêche avec un filet circulaire, de petit diamètre.

¹⁶ Technique de pêche traditionnelle à base de filet plus gros que le diatingue.

¹⁷ Ecorce des graines de riz après pilage.

Ce filet est lié de tous bords par des cordes, reliées ensuite à une certaine hauteur par une seule corde, que l'on doit attacher sur un bâton hors de l'eau. Au bout de quelques heures, après la haute marée, quand l'eau aura englouti le filet, on tire très rapidement la corde. Ainsi, le filet se referme sous forme d'entonnoir inversé et les poissons restent piégés à l'intérieur.

La technique du « ehoutaye », quant à elle est pratiquée à l'aide d'un filet de la même structure que celui du « diatingue », mais deux à trois fois plus grand que celui-ci, et avec des plombs au bout. Le filet est donc tenu par le pêcheur de sorte à le jeter brusquement. Et une fois jeté, la descente est tellement rapide à cause du poids des plombs, ne donnant aucune chance aux poissons sur place de s'échapper. Après on tire le filet hors de l'eau pour prendre les poissons et les mettre dans un récipient, souvent tenu par l'un des bras du pêcheur. En dehors de ces techniques de pêche listés, d'autres sont aussi utilisées et très pratiquées : il s'agit de l'usage de la canne moderne par les touristes en général et certains villageois amoureux de cette pratique ou artisanale très appréciée par les adolescents d'âges compris entre 6 et 15 ans) et le « diayoufadge »¹⁸. La technique de la canne, même si elle est très pratiquée de nos jours, demande une patience énorme et se caractérise par la capture moins importante.

La technique de « diayoufadge » se pratique sur un espace où la présence de l'eau est temporaire, on l'appelle « Houkigheu ». Le procédé consiste à construire une digue artisanale et plus ou moins solide vers la partie extrême de l'aval d'un cours d'eau. Au milieu de cette digue, on met un tuyau d'une certaine largeur, pour que l'eau puisse entrer en haute marée et sortir en basse marée. Ainsi, pendant la période de montée des eaux, on place le matériel de pêche appelé « houyouffa »¹⁹ au niveau du tuyau. Pendant la phase de baisse des eaux, quand les poissons suivront la même direction que le courant, ils entreront ainsi dans le « houyouffa ». Quand l'eau arrive à un certain niveau par rapport au tuyau et au « houyouffa », on ferme l'entrée et le pêcheur entre dans l'eau pour tirer le « houyouffa », en général rempli de poissons.

Le « diayoufadge » est très réglementé car le lieu où l'on effectue cette pratique est mis sous la surveillance d'une personne qui l'hérite souvent de ses parents. Les captures du « diayoufadge » sont partagées gratuitement par les gens présents lors de la pêche ou vendues à des prix faibles. Les revenus sont ensuite utilisés pour l'entretien de la digue et pour les travaux qui se feront sur le « Houkigheu ». La gestion se fait par l'implication de tous les hommes d'un quartier ou du village.

¹⁸ Technique de pêche traditionnelle à base d'un matériau avec la forme d'un entonnoir et d'un tuyau.

¹⁹ Matériau de pêche en forme d'entonnoir fermé.

En outre, durant l'année, on choisit aussi une date où les femmes viendront pêcher dans le « Houkigheu » à base de matériels comme le « kathiohake »²⁰ ou le « essoraye »²¹. Pour ce faire, après l'entrée des poisons pendant la phase de montée des eaux, on ferme l'entrée du tuyau avec un filet ne laissant passer que l'eau et les petits poissons. Quand le niveau de l'eau sera faible, on ferme complètement et on autorise les femmes à commencer, tout en sachant que c'est la femme du propriétaire du « Houkigheu » qui entre en premier.

Aussi, pour l'entretien de la digue, chaque femme doit verser un sceau de cinq litres remplis de coquilles d'huitres ou d'arches de préférence, le long de la digue. Cette technique de pêche est pratiquée spécifiquement dans le village de Cabrousse, où les digues construites ont particulièrement comme rôle de réguler le niveau de l'eau au niveau des cours d'eau à proximité des rizières. Ceci permet d'éviter l'envahissement des rizières par les eaux trop salées.

Cependant, force est de constater que dans la zone de Cabrousse-Boudiédiète, les importantes ruptures survenues au niveau de la bande côtière de Cabrousse, en allant vers l'embouchure d'Essoukoudiake, ont complètement modifié la structure du substrat. Ce qui rend de nos jours difficiles certaines pratiques de pêche comme « ehoutaye » et le filet ramasse ; même le « diayoufadge » tend à disparaître. Par contre, les populations du village de Cabrousse se sont tournées vers le « diatingue » et la pêche à la canne, même si les captures sont largement inférieures à celles au filet ramasse par exemple.

En plus de ces techniques de pêche listées ci-dessus, on retrouve aussi dans la zone de Cabrousse-Boudiédiète d'autres types d'exploitations des ressources halieutiques comme la cueillette des huitres et la collecte des arches. Ces activités sont généralement pratiquées par les femmes et génèrent des revenus importants. En effet, ces produits ont une double utilité. D'abord, la chair de l'huitre ou de l'arche est très prisée pour la consommation locale et est parfois séchée et vendue aux hôteliers. Quant aux coquilles, elles ont une valeur sociale, et sont utilisées pour le remblayage des cours de maisons ou des toilettes et les plus anciennes peuvent servir à la construction des maisons. Bref, la commune de Diembéring et spécifiquement la zone Cabrousse-Boudiédiète, a toujours été une contrée où la pêche mobilise une part importante de la population. En revanche les modifications environnementales réduisent considérablement aussi bien les espaces que les techniques de pêche. Même les arches sont de plus en plus rares car ne trouvant pas des conditions favorables.

²⁰ Matériau de pêche des femmes en forme V inversé, à base de bâtons pointus.

²¹ Matériau de pêche des femmes de forme circulaire, à base d'un bâton circulaire et d'un filet.

Conclusion

En somme, on peut retenir de cette partie que la commune de Diembéring et spécifiquement la zone Cabrousse-Boudiédiète est caractérisée par un environnement physique très spécifique avec un relief plus ou moins homogène à l'intérieur et un ensemble de dunes au niveau de la zone côtière. Elle est caractérisée par un climat de type sud-soudanien côtier, une végétation majoritairement représentée par la mangrove et un réseau hydrographique très dense.

C'est en partie grâce à l'existence de telles potentialités physiques que la zone connaît une diversité des activités qui s'y pratiquent. Activités dont les plus importantes sont le tourisme, l'agriculture et la pêche, qui rendent perceptibles les effets de l'érosion côtière.

Troisième partie : Analyse des impacts de la dynamique du littoral entre Cabrousse et Boudiédiète

Le littoral de la commune de Diembéring et spécifiquement celui du tronçon Cabrousse-Boudiédiète est caractérisé par une dynamique très importante, du fait de la manifestation de facteurs naturels et anthropiques. Ce qui entraîne des impacts socioéconomiques et environnementaux.

Chapitre I : Manifestation de l'érosion côtière et facteurs explicatifs de la dynamique du littoral entre Cabrousse et Boudiédiète

Dans ce chapitre nous mettrons l'accent sur la manifestation et les impacts de la dynamique du littoral dans la zone de Cabrousse à Boudiédiète.

I. Manifestation de l'érosion

L'érosion côtière est un phénomène qui touche tous les littoraux du monde et particulièrement ceux à caractéristique sableuse. Ces littoraux du fait de leur instabilité, subissent les effets des agents hydrodynamiques, à court terme (marées) et/ou à moyen ou long terme (variation du niveau de la mer). Dans la zone de Cabrousse-Boudiédiète, caractérisée par une plage à sédiments meubles, l'action de ces agents est de plus en plus remarquable. En effet, dans cette zone, la dynamique du littoral s'intensifie considérablement, matérialisée par des effets érosifs mais aussi par des actions d'accumulation dans certaines parties. Ce littoral est caractérisé par une bande partant de Cabrousse et qui se termine au niveau de l'embouchure du fleuve d'Essoukoudiake. Ainsi, depuis ces dernières années (2015-2016), cette bande présente des coupures dont la taille augmente selon les périodes (pendant la saison des pluies, l'érosion prévaut et pendant la saison sèche, on constate une reconstitution de cette bande). De même, cette bande gagne du terrain vers la mer, du fait de la modification des caractéristiques de la zone. Une situation qui explique la vulnérabilité de cette côte, face aux actions des agents hydrodynamiques corrélées à ceux anthropiques.

II. Facteurs de la dynamique du littoral

La dynamique du littoral au niveau du tronçon Cabrousse-Boudiédiète résulte de la combinaison de plusieurs facteurs, pouvant être classés en deux rubriques. Nous avons d'une part, les facteurs naturels, se traduisant par les processus marins (houles, marées, courants...)

et subaériens (vent, pluviométrie). Et d'autre part nous avons les facteurs anthropiques, qui accentuent le phénomène érosif.

2.1. Les facteurs naturels

Les principaux agents dynamiques naturels qui interviennent dans la modification du littoral sont les houles et les marées, ainsi que les courants qu'elles induisent. Ces agents sont plus ou moins interdépendants et sont sous le contrôle des circulations atmosphériques et océaniques. Leur combinaison permet de mieux comprendre le phénomène étudié.

A. Les agents marins

Les agents marins intervenant dans la dynamique du littoral entre Cabrousse et Boudiédiète sont principalement la houle, les courants marins, la dérive littorale, les marées, les vagues et les variations du niveau de la mer.

a. Les houles

La houle correspond à un mouvement ondulatoire de la mer formé par une succession de vagues, enclenchées sur des dizaines de km. Elle est définie par sa direction et sa hauteur. Ainsi, il existe différents types de houles selon les zones littorales. Pour ce qui des côtes sénégalaises, on note l'action de deux principaux types de houles longues, à savoir les houles de nord-ouest et les houles de sud-ouest (Niang-Diop, 1995).

- ❖ La houle de Nord-ouest : elle est notée pendant toute les saisons de l'année et est oblique à la côte Sénégalaise. Partant du Nord du pays vers le Sud, cette houle subit des modifications qui se traduisent par des côtes avec des flèches littorales et des cordons sableux de direction sud. C'est l'exemple au Saloum de la pointe de Sangomar orientée vers le sud ; et en Casamance aussi des cordons sableux de Diogué.

Dans le sud de la commune de Diembéring, entre Cabrousse et Boudiédiète précisément, la récente bande de terre, orientée vers le sud, justifie la présence de ce type de houle.

- ❖ La houle de Sud-ouest : elle est plus manifeste en saison pluvieuse. En provenance de l'atlantique sud, elle se limite au niveau de la petite côte et a une influence moindre. L'influence de ce type de houle se matérialise par l'orientation des dunes sableuses, généralement dirigées vers le nord. La même situation se présente sur les cordons dunaires de Cabrousse. Ces actions de la houle sur le relief littoral témoignent de son influence sur le transfert de sédiments.

b. Les courants marins

Le courant marin est un déplacement d'eau de mer que l'on caractérise par trois données : sa direction, sa vitesse et son débit. On peut distinguer deux types de courants : les courants de surface généralement provoqués par le vent et les courants de profondeurs, produits par les gradients de températures et de densité (Belkatir et al, dans l'article : Comment se mettent en place les courants marins, non daté).

Généré par la pression atmosphérique sur une masse d'eau, le courant suit une direction oblique à la côte et se déplace suivant la position d'une embouchure à l'aval. Ainsi, de par ses caractéristiques, le courant de marée n'est pas un agent déterminant dans le processus d'érosion. En effet, de nature oscillatoire, il impacte sur la variation du niveau de l'eau du fait de son amplitude. Ce qui permet ainsi aux vagues d'atteindre des espaces plus loin sur la plage.

Dans la commune de Diembéring qui est limitée aux deux extrémités par des embouchures (au nord nous avons l'embouchure du fleuve Casamance et au sud l'embouchure du bolong Essoukoudiake), l'influence des courants est très manifeste, surtout dans la partie sud avec les modifications considérables de l'écosystème local.

c. Les vagues

La vague peut être considérée comme étant une onde mécanique qui se propage à l'interface entre la surface de l'eau et l'air, se caractérisant par sa longueur d'onde, son amplitude, sa période et sa vitesse. Elle intervient sur les littoraux par son énergie mécanique qui est à la fois potentielle et cinétique. Cette énergie est proportionnelle à la hauteur de la vague. Ainsi, à l'approche de la côte, les vagues sont freinées, elles subissent un déferlement, leur crête a tendance à se disposer parallèlement aux isobathes. En fonction de la topographie marine, il peut se produire une concentration ou une dispersion de l'énergie des vagues (Van et al, 2012). Se basant sur la classification caractéristique des vagues, dans Gueye (2004) ci-dessous, la vague peut avoir une puissance érosive proportionnelle à sa hauteur, en fonction de la vitesse du vent :

3m/6 m/s.....	0.5m à 1m
6.5m à 8.5m/s.....	1m à 1.5m
9m à 12 m/s.....	1.5m à 2m
12.5m à 14 m/s.....	2m à 2.5m
16.5m/s et plus.....	3.5m et plus

En effet, quand elle déferle sur la côte, la vague exerce une pression mécanique qui va fragiliser la roche (avec plus d'importance quand elle est accompagnée de sédiments) et de ce fait lors de son retrait, elle déplace le matériel. Ce qui déstabilise les côtes. Dans la commune de Diembéring, la vitesse moyenne mensuelle des vents de 1995 à 1999 est de 9.21m/s (Gueye, 2004), soit une hauteur comprise entre 1.5 et 2m.

L'efficacité de l'érosion des vagues se manifeste surtout dans l'espace intertidal ou estran. Elle s'atténue rapidement avec la profondeur. Son action est ressentie de 0 à 30m, puis elle diminue et ne dépasse pas 100m (Van et al. 2012). Aussi, l'influence des vagues est minime sur les plages à pentes douces étant donné que le déferlement s'effectue à une certaine distance du cordon littoral. En revanche, au niveau des plages pentues comme c'est le cas dans la commune de Diembéring, précisément entre Diembéring et Gnikine au nord et entre Cabrousse et Boudiédiète au sud, les vagues exercent une pression plus considérable.

Sur la plage située entre Cabrousse et Boudiédiète, les vagues déferlent directement sur le cordon littoral, d'où l'importance du phénomène érosif. Cette action des vagues est encore plus remarquable en période de grandes marées. Appelée « Ewamaye »²² par la population locale, la période de grandes eaux entraîne la présence de vagues plus importantes et de ce fait plus dévastatrices. En effet, c'est pendant une telle période « Ewamaye » que l'on a constaté les coupures au niveau du cordon sableux de Cabrousse en Aout 2015. Ce qui a occasionné la jonction de l'eau de mer à l'eau de fleuve. Les phases de grandes eaux et concomitamment de grandes vagues, se notent majoritairement dans cette zone entre les mois d'Aout et novembre.

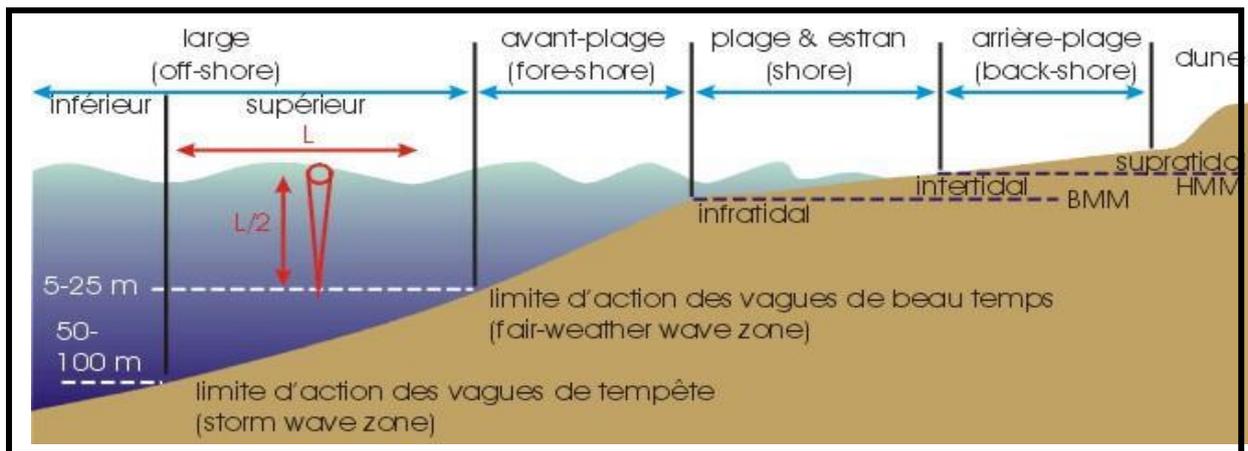


Figure 7 : Processus de déferlement de la vague (d'après Edouard Van et al. 2012).

²² Période de haute qui coïncide le plus souvent par l'invasion des rizières par l'eau de mer ou du fleuve.

d. La dérive littorale

La dérive littorale est un courant créé en bordure immédiate du trait de côte par l'apport d'eau des houles obliques (Marobin, 2009). Elle peut aussi être assimilée à un transfert de sédiments le long du littoral. Ce déplacement de matières est effectué par la combinaison des vagues, du vent et ou des courants, le long d'un rivage. La dérive littorale constitue un agent très appréciable dans le transit de sédiments surtout en période de grandes marées. En effet, après que le sédiment soit poussé vers la côte par le reflux du vent prédominant, déplaçant aussi les pierres dans la direction du vent, celui-ci retourne à la mer d'une manière perpendiculaire à la rive, grâce au courant de reflux. Ce courant de reflux déplace les pierres retournées à la plage du fait de l'influence de la gravité.

Dans la commune de Diembéring, la dérive littorale est engendrée par la houle du nord-ouest et celle du sud-ouest et est parallèle au rivage.

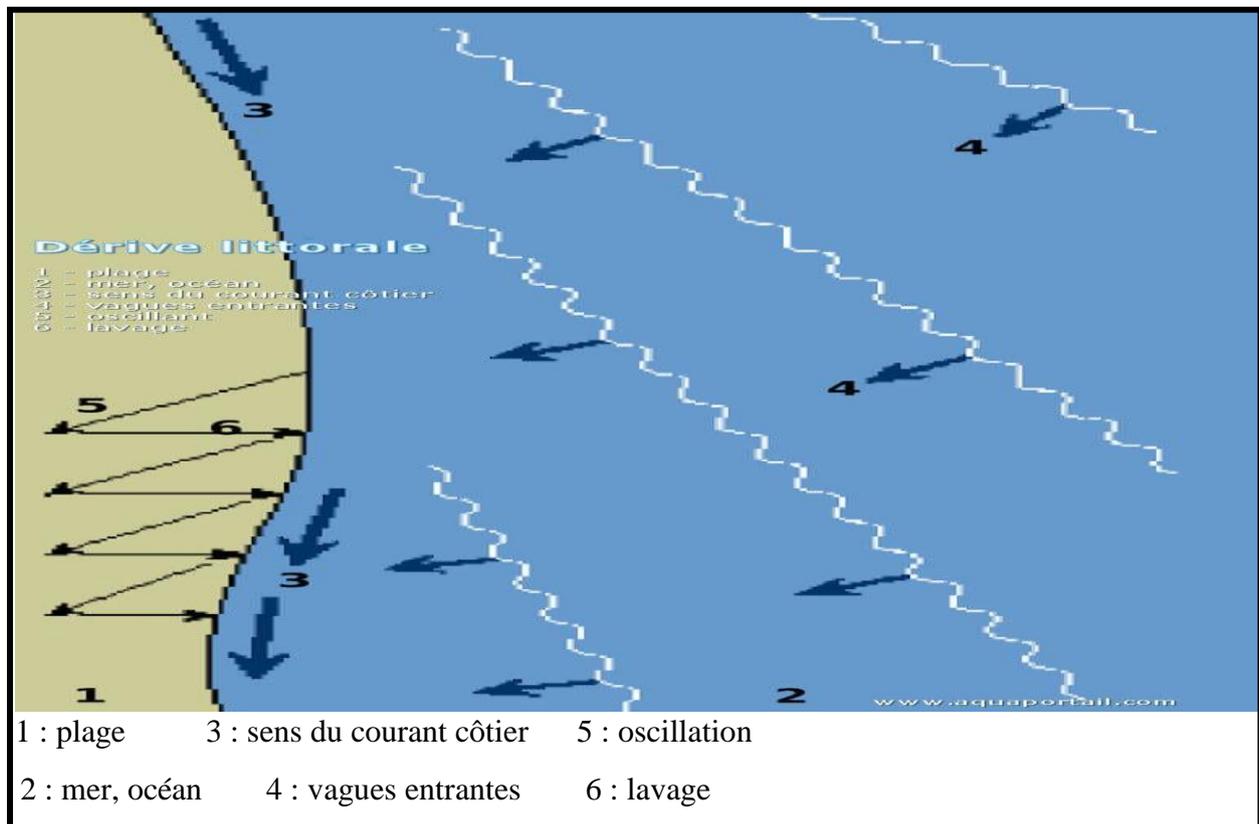


Figure 8 : Manifestation de la dérive littorale (Source : www.aquaportail.com, adapté par Diatta, 2019).

e. La marée

La marée se traduit par une évolution périodique du niveau de la mer (Bellessort et al 1976). C'est un mouvement de masses d'eau des océans suivant deux composantes :

- Une variation du niveau de la mer en chaque point de la surface de la Terre (cette composante est la « marée » proprement dite), et constitue la partie la plus spectaculaire du phénomène.
- Un déplacement de la masse d'eau sur cette surface (cette partie constitue le phénomène des courants de marée et résulte directement du processus précédent). (Elie, 2006).

Elie ajoute encore que « la marée est assez bien décrite comme une onde progressive, de très grande longueur d'onde, se propageant dans la masse liquide, sous l'action des forces d'attraction gravitationnelle de la Lune et du soleil, et des effets de bords de la géométrie des côtes ». Il fait ainsi une classification des phases de marée journalières.

Pour une journée nous avons :

- Le flux ou le montant : c'est la phase où la mer monte pendant environ 6 heures et au bout duquel son niveau atteint un maximum appelé pleine mer.
- L'étale de pleine mer : pendant plusieurs minutes le niveau maximum est conservé.
- Le reflux ou le perdant : la mer descend pendant 6 heures et atteint une hauteur minimale appelée basse mer.
- L'étale de basse mer : le niveau minimum est conservé pendant plusieurs minutes.

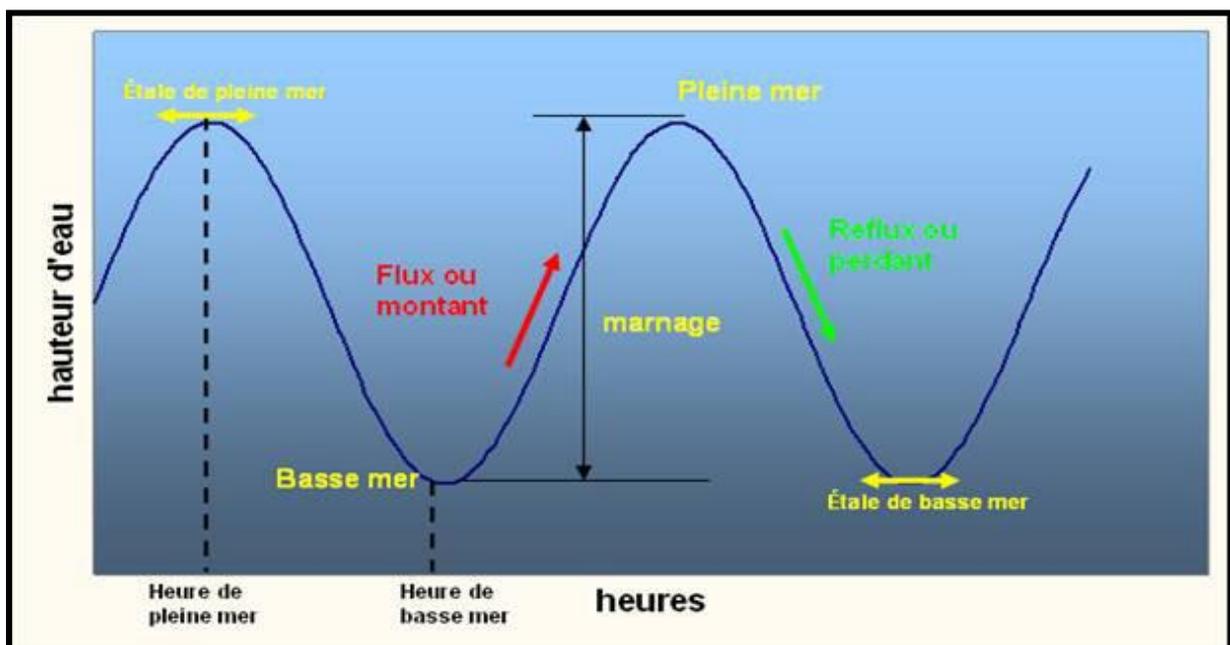


Figure 9 : courbe de marée journalière (type semi-diurne), Elie 2006.

Entre deux pleines mer le temps écoulé est environ de 12 h 25 mn ; en presque 25 heures il y a donc à peu près deux pleines mers et deux basses mers. D'une journée à l'autre, les basses mers et les pleines mers se produisent 50 mn plus tard.

Au Sénégal, nous avons une marée semi-diurne c'est-à-dire qui a lieu deux fois par jour, dans laquelle l'intervalle entre une marée haute et une marée basse est d'environ 6 heures.

Dans la commune de Diembéring et particulièrement sur le tronçon Cabrousse-Boudiédiète, l'importance des eaux de pluie en hivernage combinée aux grandes marées et à l'augmentation du niveau de la mer, favorise l'envahissement des rizières et accentue de ce fait l'érosion du cordon littoral.



Image 3 : illustrations de la marée basse (gauche) et la marée haute (droite) à l'hôtel Hibiscus.

f. Le niveau marin

La mer est une étendue d'eau salée dont le niveau n'est nullement statique mais connaît des variations dans le temps et dans l'espace. Au cours des différentes aires géologiques, le niveau de la mer a toujours connu des évolutions de montée des eaux. Comme le précise Cazenave, 2019 « la courbe d'évolution du niveau moyen global de la mer est une exponentielle. En effet, en raison de problèmes instrumentaux, les six premières années de la mission TOPEX-Poséidon avaient surestimé la hausse de la mer. En corrigeant cet effet, on se rend compte que le niveau moyen de la mer ne monte pas à vitesse constante, mais qu'il y a une nette accélération ces dernières années due à la fonte accrue des glaces du Groenland et de l'Antarctique ». Et d'après le rapport de la GIEC de 2014, l'estimation de la hausse serait comprise entre + 26 cm à + 98 cm d'ici 2100.

Cette montée des eaux est la conséquence des effets de plusieurs facteurs, qui, associés, accélèrent cette évolution. Gueye, 2004 identifie ainsi trois facteurs déterminants : la forme associée aux volumes des bassins océaniques qui changent avec la tectonique des plaques (la quantité d'eau évolue par transfert entre les calottes polaires et les océans en relation avec les cycles glaciaires), les activités humaines ancrées sur la consommation d'hydrocarbures qui rejette dans l'atmosphère des quantités importantes de CO₂ et enfin l'action de la température et la salinité qui impactent sur la densité de l'eau. Ces deux derniers facteurs en relation avec les changements climatiques actuels, ont des effets plus conséquents sur l'élévation du niveau de la mer, car occasionnent la fonte des glaciers et de ce fait une augmentation du niveau de l'eau.

Il faut aussi souligner que l'élévation du niveau de la mer n'est pas uniforme. En revanche, elle varie selon les régions de l'océan. Ainsi, selon la hauteur de la masse d'eau sous-jacente, la proximité par rapport à l'équateur, l'action des vents et grands tourbillons, l'élévation de niveau de l'eau peut être plus remarquable. Mais étant donné que les océans sont connectés, une élévation dans telle région aura des incidences sur les autres océans.

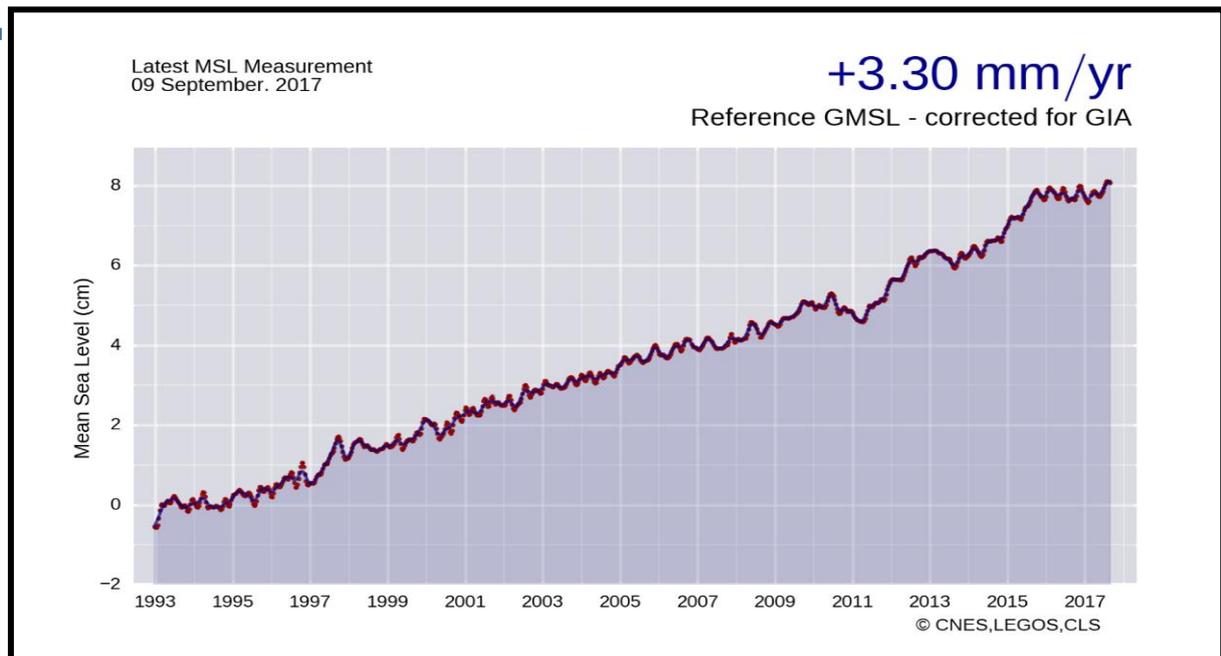


Figure 10 : Mesure du niveau de la mer depuis 1992 (Source : CNES, LEGOS, CLS, 2017).

Les côtes à topographie importante sont plus ou moins protégées, à l'opposé des côtes basses à l'image de celle de la commune de Diembéring qui sont les plus exposées aux phénomènes de montée des eaux.

Entre Cabrousse et Boudiédiète, l'augmentation du niveau de la mer est très manifeste depuis ces dernières décennies, matérialisée par la destruction de certaines installations touristiques et des espaces rizicoles. A la question : comment qualifiez-vous le rythme d'avancée de la mer ? Nous avons pu recueillir le point de vue de la population sur cette question (figure 11).

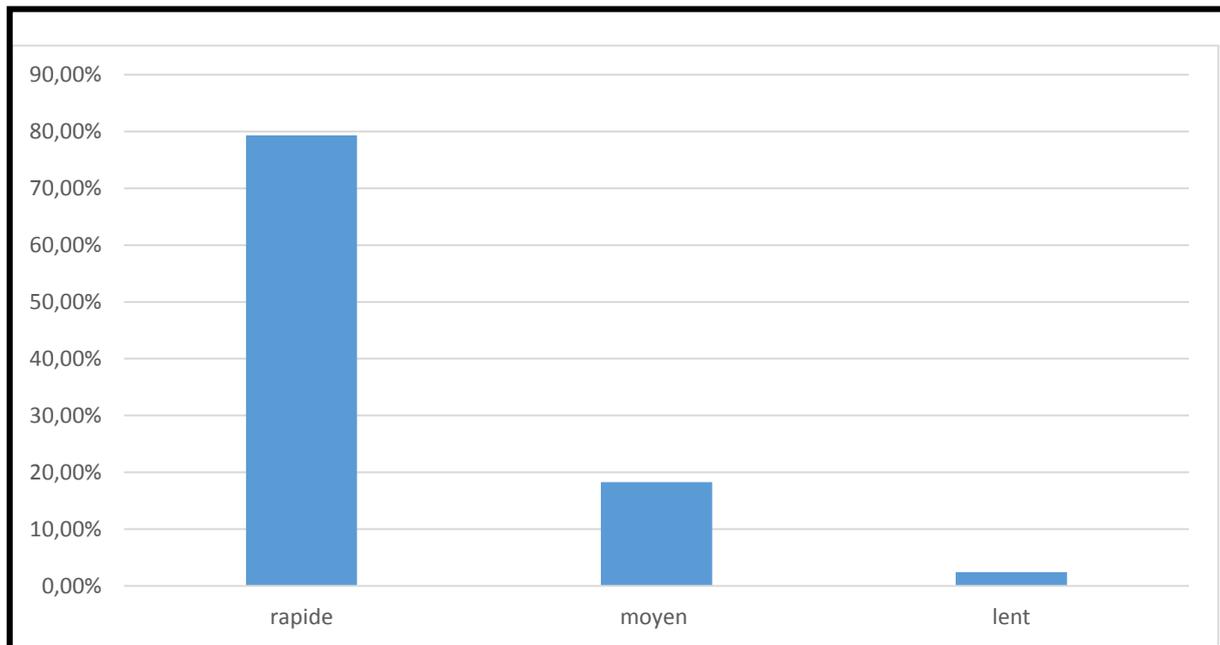


Figure 11 : Appréciation du rythme d'avancée de la mer (Source : données enquêtes, Diatta, 2019).

L'analyse de la figure 11 permet d'avoir une appréciation de la population en ce qui concerne le rythme d'avancée de la mer. On constate ainsi que plus de la moitié de la population affirme que le rythme d'avancé de la mer est très rapide ; contre 19 pourcents qui affirment que ce rythme est moyen et une faible part soit 3 pourcents qui soutiennent que cette évolution est lente.

B. Les agents subaériens

Ils renvoient aux éléments tels que le vent, les mouvements gravitaires, pour ne citer que ceux-là, et qui ont une influence directe ou indirecte sur le modelage des plages. Même si leurs effets érosifs sont minimes comparés à ceux des agents marins, ils jouent un rôle important dans la dégradation des côtes.

a. Le vent

C'est un déplacement d'une masse d'air consécutif à des différences locales de températures et de pressions. Ce déplacement s'effectue à des vitesses pouvant différer d'un moment à l'autre et d'une zone à l'autre. Ainsi, selon la vitesse de déplacement du vent, il est possible que des éléments comme les sédiments, étant sur le trajet, soient emportés et déposés plus loin. En effet, le vent joue un rôle déterminant dans la morphologie des dunes côtières, surtout celles de Cabrousse. Dans cette zone, malgré la couverture végétale sur les dunes, on constate en période sèche et en l'absence de végétation, même à l'œil nu, des mouvements de saltation du sable.

Au niveau de la mer, le vent peut renforcer ou diminuer la dérive littorale mais aussi accroître la cambrure des vagues. Ce qui impacte sur le degré d'érosion. La période de coupure de la bande de Cabrousse coïncide avec une période de forts vents en provenance du Sud-Ouest (données enquêtes). Ce qui pourrait confirmer l'importance du vent dans l'accentuation de l'érosion côtière locale. Ces actions du vent sur les agents marins et les sédiments peuvent être accompagnées par des mouvements gravitaires et de ce fait avoir une influence considérable sur l'environnement côtier.

b. Les mouvements gravitaires

Les mouvements gravitaires constituent généralement des phénomènes naturels ponctuels à effets limités. Ils désignent un déplacement de masse de terrain sous l'action de la pesanteur tels que les effondrements, les affaissements, les éboulements, les écroulements, les glissements etc. Ces mouvements sont le plus souvent initiés par des phénomènes naturels à l'image des précipitations, la gravité, la fonte des neiges, les séismes, l'effet des vagues sur la falaise, ou par des actions anthropiques à savoir les terrassements, les déboisements, les exploitations de matériaux, la forte fréquentation etc. Dans la commune de Diembéring, le phénomène le plus observé est l'éboulement. Il intervient en général suite à une précipitation. Ainsi, quand l'eau est en contact avec le substrat au niveau de la falaise ou micro falaise (pour la zone de Cabrousse), elle creuse le bas de la micro falaise et la déstabilise.

Ensuite, la masse située au sommet du profil, glisse vers le bas sous l'effet de la pesanteur. Par la suite, avec l'action des vagues, les sédiments entassés par terre sont immédiatement remaniés. Ces phénomènes participent et accentuent aussi le recul du trait de côte au niveau de Cabrousse, caractérisée par endroit par des micros falaises. L'ensemble des facteurs naturels listés ci-dessus ont une influence non négligeable sur l'environnement côtier entre Cabrousse et Boudiédiète. Ces facteurs sont aussi accentués par des facteurs anthropiques très manifestes dans la zone.

2.2. Les facteurs anthropiques

Les facteurs anthropiques qui interviennent dans l'explication de l'érosion côtière sont diverses. En effet, l'homme par ses activités peut, soit en modifiant les apports sédimentaires (construction d'infrastructures, extractions de sable ...) provoquer la destruction de la végétation littorale. Soit en interférant avec le transport littoral, essentiellement par la construction de structures perpendiculaires au rivage (digues, épis, brise-lames ...), interrompre ou stopper une partie du transport sédimentaire effectué par la dérive littorale (Niang DIOP, 1995). Dans le tronçon Cabrousse-Boudiédiète, les activités humaines occupent une place très importante dans l'accélération de l'érosion.

Nous nous focaliserons ici sur l'exploitation de la végétation côtière comme la mangrove, le prélèvement de sable et coquillages, les aménagements touristiques et la forte fréquentation des plages.

A. L'exploitation de la végétation côtière

L'exploitation de la végétation côtière est une pratique bien ancienne dans la zone de Cabrousse et Boudiédiète. Mais ces dernières années, avec l'augmentation de la population, corrélé à l'augmentation des besoins, cette pratique est devenue plus inquiétante. Les espèces côtières concernées majoritairement sont la mangrove et d'autres espèces disposées le long des dunes comme le *Parinari macrophylla* de la famille des chrysobalanacees et *l'Acacia albida* de la famille des fabacees (en Bawab²³ et Hounkora²⁴). L'exploitation de ces espèces est due à plusieurs raisons.

La mangrove du fait de son bois solide, est utilisée dans plusieurs domaines. D'une part, elle est utilisée dans la construction pour le plafonnage des maisons, le soutien des constructions avec l'usage des gros troncs comme poteaux. Elle est aussi utilisée pour la clôture des concessions et celle des petits jardins familiaux. D'autre part, les branches de mangroves sont utilisées pour les besoins de riziculture. En effet, pendant la culture, juste après avoir effectué le repiquage du riz au niveau des rizières, les paysans s'adonnent à la clôture de toute l'étendue des rizières du village. Ainsi chaque riziculteur a un espace à clôturer. De ce fait, connaissant la dureté du bois de la mangrove et de sa présence à proximité des rizières, les paysans préfèrent recourir à cette espèce. La clôture se fait généralement avec les branches de mangrove et des

²³ Espèce végétale qui colonise les dunes.

²⁴ Espèce végétale qui colonise la côte de Cabrousse.

filets de pêche. En outre, la mangrove ainsi que les autres espèces côtières comme le Bawab, le Hounkora sont très prisées comme bois de chauffe pour la cuisine.

Ces espèces exploitées de nos jours de façon abusive, ne jouent plus efficacement le rôle de protection de la côte. En effet, la mangrove à travers ses racines, fixe et stabilise le substrat en le rendant plus compact, d'où la difficulté de l'eau à éroder et transporter les sédiments. Pour ce qui est des espèces sur les dunes et le long de la plage, elles freinent principalement l'action du vent sur le sable des dunes côtières.

Mais avec les multiples actions d'exploitation de cette végétation protectrice, auxquelles s'ajoute le prélèvement de sable, le système côtier de Cabrousse et Boudiédiète est de plus en plus vulnérable, ce qui rend le phénomène érosif encore plus intense dans la zone.

B. Le prélèvement de sable

Actuellement, le sable et en particulier les coquillages de la plage qui longe le village de Cabrousse jusqu'à l'embouchure du bolong d'Essoukoudiake, fait l'objet d'une exploitation intense. L'exploitation du sable proprement dit n'est pas aussi remarquable, par contre celle des coquillages est très pratiquée depuis ces dernières années. Ces extractions se font le plus souvent sur l'estran ou sur la zone de surf. Quand on traverse cette plage depuis l'hôtel « Jets Tours » (hôtel Cabrousse) jusqu'à l'embouchure du fleuve Essoukoudiake, en passant par l'hôtel « Bar de la mer » et l'hôtel « les Hibiscus », on ne peut s'empêcher de remarquer des quantités énormes de coquillages, disposées en tas le long du cordon littoral. Cette activité est principalement effectuée par les femmes du quartier de Mossor, plus proches de la plage et qui soutiennent qu'elles le font à cause du manque d'emplois, engendré par la fermeture de certains hôtels.

Les coquillages exploités sont très prisés pour les nouvelles constructions modernes, qui prennent de l'ampleur dans toute la commune de Diembéring en général, au détriment des constructions traditionnelles qui caractérisaient autrefois la zone. Ainsi, les revenus satisfaisants que génère cette activité poussent la majeure partie des femmes à s'adonner à cette pratique à côté des activités maraichères. En effet, pour une période de travail normale, on peut avoir jusqu'à 7 à 10 chargements de tracteur par mois. Sachant qu'un chargement de tracteur coûte 30000 FCFA, soit en moyenne 210000 Fcfa à 300000 Fcfa par mois (données enquêtes). Elles effectuent le prélèvement de coquillages pendant la basse marée, quand il est plus facile de déceler les espaces où ils sont plus présents.

Le prélèvement des coquillages se traduit dans la zone par des modifications de la morphologie de la plage, qui se matérialise par des creux ou l'eau stagne le long de la plage. Si l'on pouvait quantifier la valeur en tonnes des coquillages prélevés ces 10 dernières décennies, on trouverait un résultat considérable.



Image 4 : Tas de coquillages prélevés à l'hôtel Jets Tours (Source : Diatta, 2019)

C. La forte fréquentation de la plage

La commune de Diembéring se caractérise par son tourisme balnéaire qui se pratique dans presque toute sa façade littorale. La beauté de la plage combinée à un ensoleillement plus ou moins régulier et la beauté du paysage de façon globale, font que la commune attire chaque année un nombre très important de touristes (en provenance de l'Europe majoritairement). Ces derniers une fois sur place, ont principalement pour destination la plage mais aussi les visites à l'intérieur des villages.

Sur le tronçon Cabrousse-Boudiédiète, et précisément aux alentours de l'hôtel « Jets Tours » (hôtel Cabrousse) et de l'hôtel « Bar de la mer », mais aussi au niveau des dunes sableuses qui longent la côte du village, on constate continuellement la présence des touristes et même les autochtones.

En effet, quand les touristes arrivent dans la zone, ils effectuent des visites guidées, le plus souvent avec des motos à quatre roues sur les dunes. Ce qui affecte considérablement la végétation rampante qui stabilise des dunes et rendent le sable plus meuble et de ce fait plus propice à l'érosion hydrique et éolienne.



Image 5 : Illustration de la fréquentation des motos et des touristes sur la plage (Source : Diatta, 2019).

C'est en face de ces hôtels que la population et généralement les jeunes viennent se baigner pendant les périodes de fortes canicules. Une fois sur place, ils y pratiquent des activités telles que la lutte, le football, qui perturbent le substrat de plage. En outre, dans cette zone, des activités sont organisés au niveau de la plage, comme les fêtes de fin d'année, les rencontres entre jeunes et une fête annuelle organisée le premier mai de chaque année, qui rassemblent beaucoup de personnes. Ces fêtes, en particulier celle du premier mai, appelée communément « uno di mayo ²⁵», mobilisent des gens venant des différentes localités de la commune, mais aussi du reste du pays et de l'étranger. Et ces derniers restent pour la plupart sur la plage pendant au minimum trois jours.

Ainsi, même si la forte fréquentation sur la plage n'est pas en elle-même un facteur direct de l'érosion côtière, elle participe considérablement à la mise en place de conditions favorables à une érosion intense du cordon littoral. Cela se justifie spécifiquement sur la zone de Cabrousse par une érosion plus poussée au niveau des hôtels listés ci-dessus. En effet, quand les gens piétinent continuellement le substrat, les sédiments s'arrachent et des éboulements se produisent parfois sur les espaces structurés en forme de microfalaises.

²⁵ Fête annuelle du premier mai.

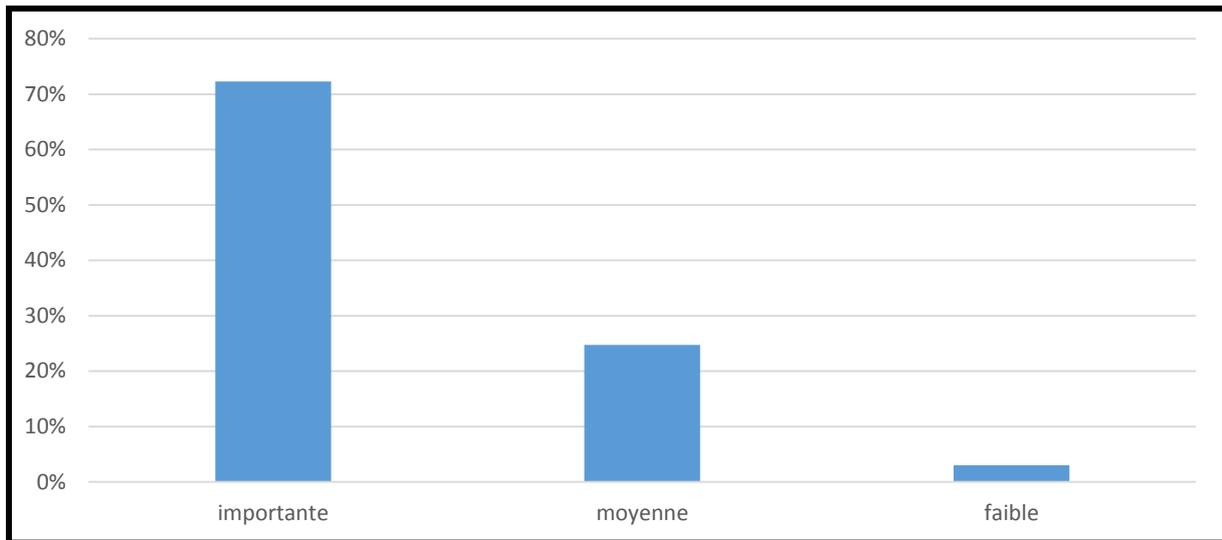


Figure 12 : Fréquentation de la population au niveau de la plage (données enquêtes, Diatta 2019).

L'analyse de cette figure 12 permet de voir la fréquentation de la population au niveau de la plage d'après la population locale. De ce fait on constate que 72 pourcents de la population soutiennent que la fréquentation au niveau de la plage est importante. En revanche 25 pourcents de la population affirment que cette fréquentation est moyenne et 2 pourcents qui considèrent qu'elle est faible.

D. Les aménagements touristiques

Le tourisme est une activité présente dans la commune de Diembéring depuis les années 80. Elle génère plus de la moitié des revenus dans la commune et emploie une part importante de la population locale et étrangère (données recueillies auprès du Maire de la commune). Ainsi, en parcourant toute la côte de la commune, on constate une pluralité d'aménagements touristiques, favorisant l'existence du tourisme balnéaire qui prévaut dans la zone. Ces aménagements sont principalement implantés à quelques mètres de la plage. De ce fait, la mise en place de ces installations au niveau du cordon littoral a pour effet de fixer les sédiments et d'empêcher les échanges sédimentaires entre le haut (stock de sédiments) et le bas du cordon (qui subit les actions de l'érosion). Ces aménagements empêchent aux dunes de jouer pleinement leur rôle qui est de lutter contre l'érosion marine et éolienne. En effet, les espaces côtiers comme tout système, ont un fonctionnement spécifique qui se caractérise en partie par l'approvisionnement en sédiments de la plage par les dunes.

Dans la zone de Cabrousse, l'influence des aménagements touristiques sur le processus érosif et même sur l'écologie est très visible. Partant de l'hôtel « Jets Tours » jusqu'à l'hôtel « Bar de la mer », on constate une forte dégradation de la végétation côtière et une intensification de

l'amaigrissement de la plage, suite à une augmentation du degré d'érosion et un recul fulgurant du trait de côte. Au niveau de l'hôtel « Jets Tours » et de l'hôtel « Hibiscus », on note la mise en place de murs de protection contre l'érosion. De ce fait, avec la pression marine, on constate une plus grande manifestation de l'érosion, de part et d'autre de ces murs. La côte apparaît ainsi comme un tracé convexo-concave.



Image 6 : Aménagements touristiques à proximité de la plage : à gauche : Jets Tours ; à droite Hibiscus, (Source : Diatta, 2019).

Conclusion

En conclusion, on peut retenir que l'érosion côtière est un phénomène très actif dans la zone de Cabrousse et Boudiédiète qui se manifeste par une dynamique littorale particulière. D'une part nous avons des phases de coupures par endroit de la bande de terre sur la côte de Cabrousse, entraînant la jonction de la mer et des bolongs. D'autre part nous avons une recomposition du littoral se traduisant par l'accumulation de bande de sable vers la mer ou les bolongs, au détriment des espaces d'eau. Causée par de multiples facteurs naturels, l'érosion côtière est amplifiée par l'action humaine qui participe considérablement au déséquilibre des échanges sédimentaires. C'est la combinaison de ces facteurs naturels et anthropiques qui explique l'ampleur de l'érosion côtière dans la zone, avec des répercussions sur l'environnement biophysique ainsi que sur l'activité socio-économique locale.

Chapitre II : Impacts de la dynamique du littoral entre Cabrousse et Boudiédiète.

La dynamique du littoral dans la zone Cabrousse-Boudiédiète est très perceptible sur l'environnement biophysique ainsi que sur les activités socioéconomiques de la population. Des végétaux aux infrastructures en passant par les biens des hommes (rizières), chaque élément reflète de façon directe ou indirecte les traces de l'érosion côtière.

I : Impacts environnementaux de la dynamique du littoral

I.1. Impacts écologiques

Les impacts écologiques de la dynamique du littoral dans la zone Cabrousse-Boudiédiète sont divers et inquiétants. Elle modifie l'environnement faunique et floristique, l'évolution du trait de côte, ainsi que sur la qualité des sols (perte des terres au profil de l'eau).

I.1.1 Impacts sur la végétation

Concernant la végétation, l'action de l'érosion peut être facilement perceptible. L'espèce la plus affectée d'après nos enquêtes auprès des vieux, est la mangrove suivie par le *Faidherbia albida* (Boubrikeube²⁶). En effet, la frange côtière de Cabrousse est caractérisée principalement par la présence de mangrove et de *Faidherbia albida*. Mais depuis ces dernières années, avec l'accélération du phénomène érosif, les espaces de mangrove se sont considérablement réduits dans certaines parties. L'espèce *Faidherbia albida* quant à elle devient de plus en plus rare, pour ne pas dire inexistante.

²⁶ *Faidherbia albida*, espèce épineuse qui se trouve majoritairement au niveau du littoral de Cabrousse entre la mangrove et la mer.

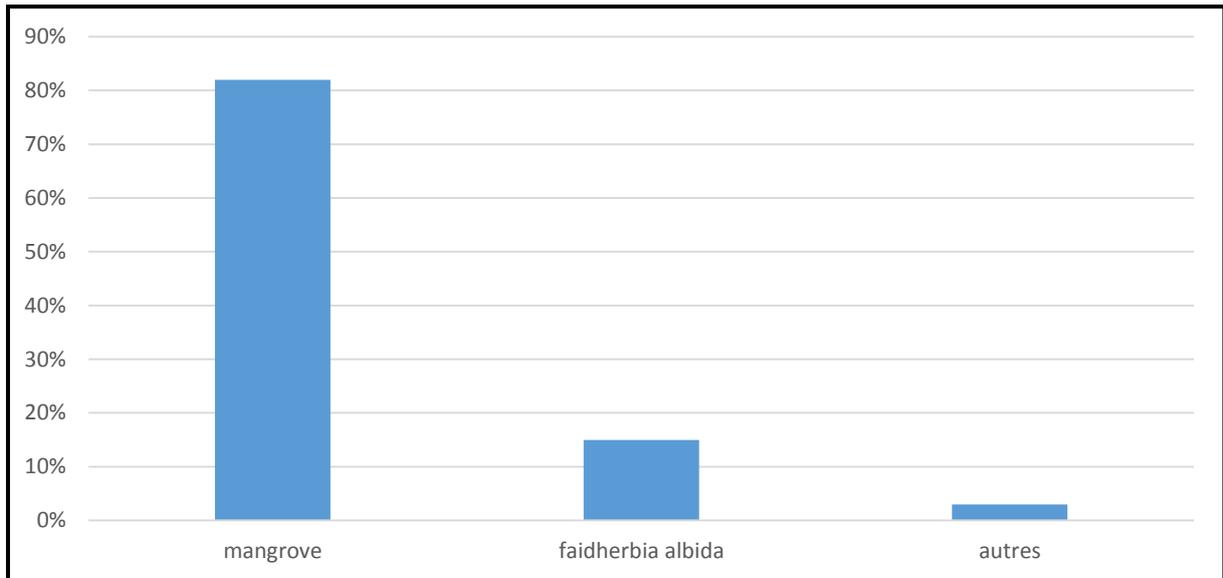


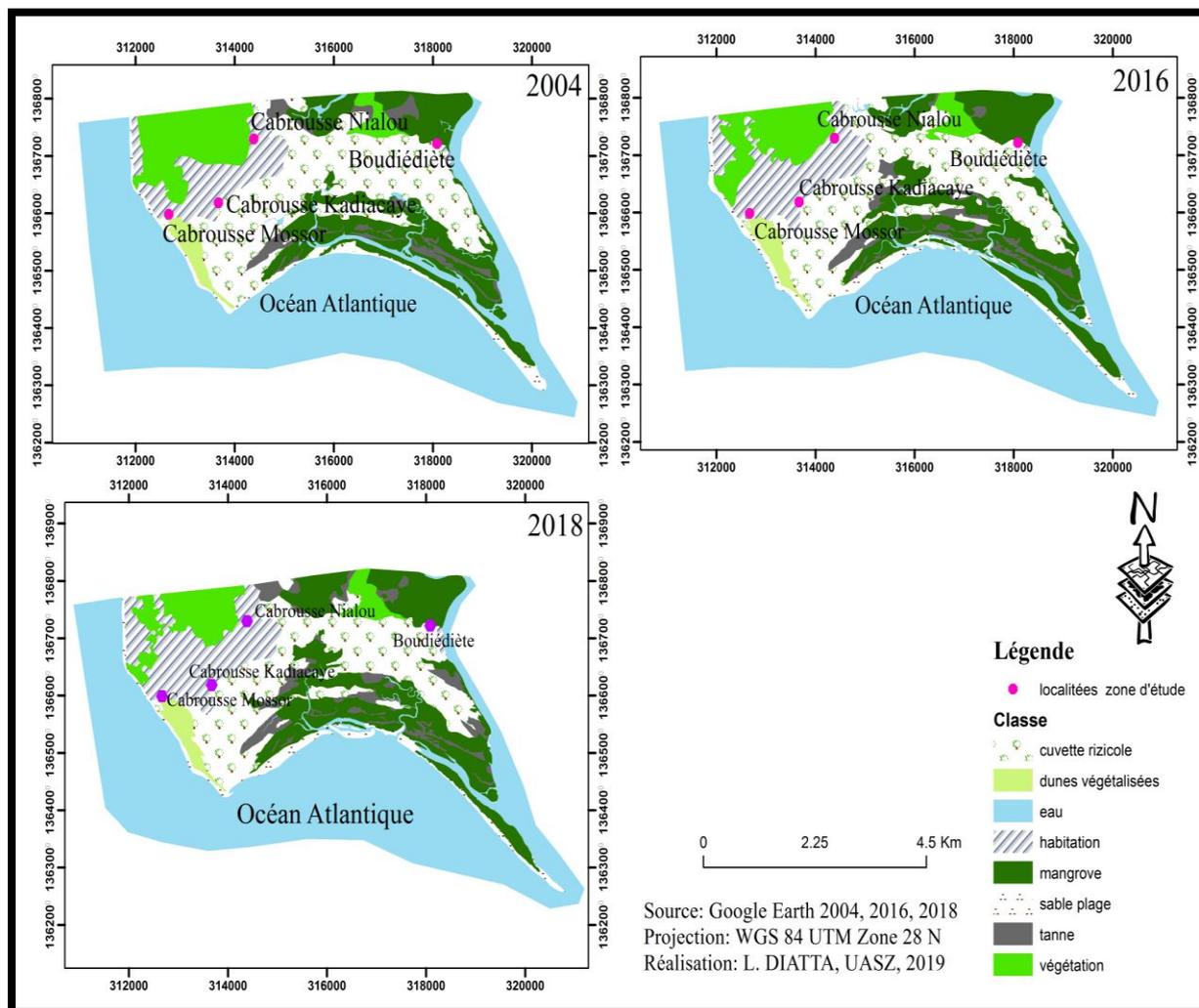
Figure 13 : Appréciation des espèces végétales les plus affectées par l'avancée de la mer (enquête, Diatta 2019).

La figure 13 montre les espèces végétales les plus affectées par l'avancée de la mer, de Cabrousse à Boudiédiète. On peut ainsi constater que la mangrove est l'espèce la plus touchée, avec 80%. Elle est suivie par le *Faidherbia albida*, avec 15% et enfin les autres espèces qui représentent 3%. De nos jours, le phénomène est plus visible vers l'embouchure, où des pieds entiers de mangrove sont arrachés et déposés dans le fleuve. Avec la pression qu'exerce l'eau de mer pendant les périodes de forte marée, sur les berges et surtout avec l'ouverture des brèches sur la bande de terre qui jadis séparait la mer du marigot, la végétation est complètement décapée une fois en contact avec ces eaux. Cette situation se produit suite au grignotage du substrat qui sert de support aux végétaux. Ainsi, la plante est donc facilement arrachée et avec la puissance des eaux marines, ces végétaux sont déposés plus loin sur les bordures du fleuve, perturbant de ce fait certaines pratiques de pêche traditionnelle (voir image 7).



Image 7 : Mangrove décapée par le sapement de l'eau sur les berges (Source : Diatta, 2019).

En outre, l'alternance entre période de dépôt de sédiments de mer et érosion sur les berges du fleuve au niveau des zones de brèches (contact entre la mer et le fleuve), affecte aussi la mangrove. Cette dernière qui se développe dans les zones vaseuses où l'eau est saumâtre, résiste difficilement avec la remontée du biseau salé et l'accumulation de sable de plage sur ses racines. Cela se traduit par une régression de la mangrove située au bord de la plage. Les cartes réalisées sur la base des images Google Earth de différentes dates, justifient cette régression de la mangrove côtière, mais aussi la modification de l'environnement (voir la carte 5). En effet à base de ces cartes, nous avons pu calculer la superficie occupée par les mangroves en 2004, 2016 et 2018. Ainsi nos résultats montrent une régression de 8 hectares entre 2016 et 2018. Cette dégradation de la mangrove s'est manifestée suite à l'ouverture des brèches au niveau de la bande de terres de Cabrousse en 2015. Par contre, sur les espaces à proximité des rizières, on constate un accroissement très important des espaces de mangrove. C'est cette situation de dégradation d'une part et d'accroissement d'autre part qui rend un peu difficile la perception de cette perte des espaces de mangrove. En somme on peut alors retenir que la zone de Cabrousse-Boudiédiète est caractérisée par une dégradation et un accroissement par endroit des espaces de mangrove.



Carte 5 : Cartes multi dates (2004, 2016 et 2018) de l'occupation du sol, Diatta 2019.

A l'aide des cartes de 2004, 2016 et 2018, nous avons calculé la superficie des classes d'occupation du sol. Ainsi, en 2004 la mangrove occupait une superficie de 491 ha. De 2004 à 2016, elle est passée à 574 ha soit une augmentation de 83 ha. Cette croissance de la mangrove peut être corrélée à la phase de recombposition du littoral (voir cinématique du trait de côte) et à la reprise des précipitations après la sécheresse des années 70. En revanche, entre 2016 et 2018, la superficie de mangrove est passée de 574 ha à 566 ha soit une régression de 8 ha. Une régression continue qui prend plus d'ampleur aujourd'hui. Cette phase de régression est le résultat du décapage de la mangrove au niveau des zones de coupures sur la bande côtière de Cabrousse. C'est pendant cette période de 2016 que l'érosion s'est le plus manifestée dans la zone, expliquant la régression brusque de la mangrove. De façon générale, la végétation côtière dans la zone de Cabrousse subit jour après jour les effets continus de l'érosion côtière depuis 2016. Cette végétation qui, à l'origine, sert de barrière de protection de la côte contre le déferlement des vagues, sa dégradation est une des principales causes du recul du trait de côte.

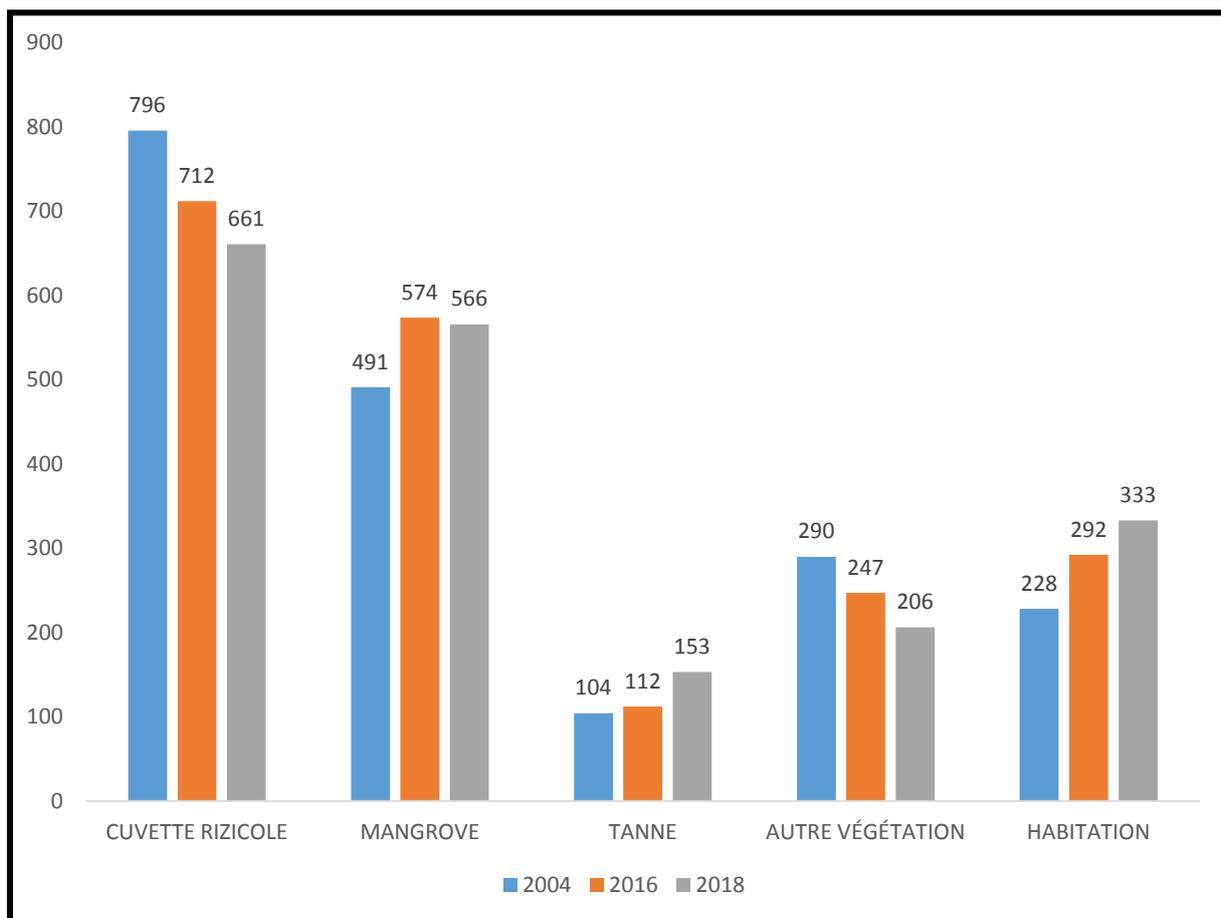


Figure 14 : Part en ha de la superficie des classes d'occupation du sol en 2004, 2016 et 2018



Image 8 : Troncs d'arbres morts à Boudiédiète, mangroves mortes au niveau des zones de brèches (Diatta, 2019).

I.1.2. Mobilité ou cinématique du trait de côte

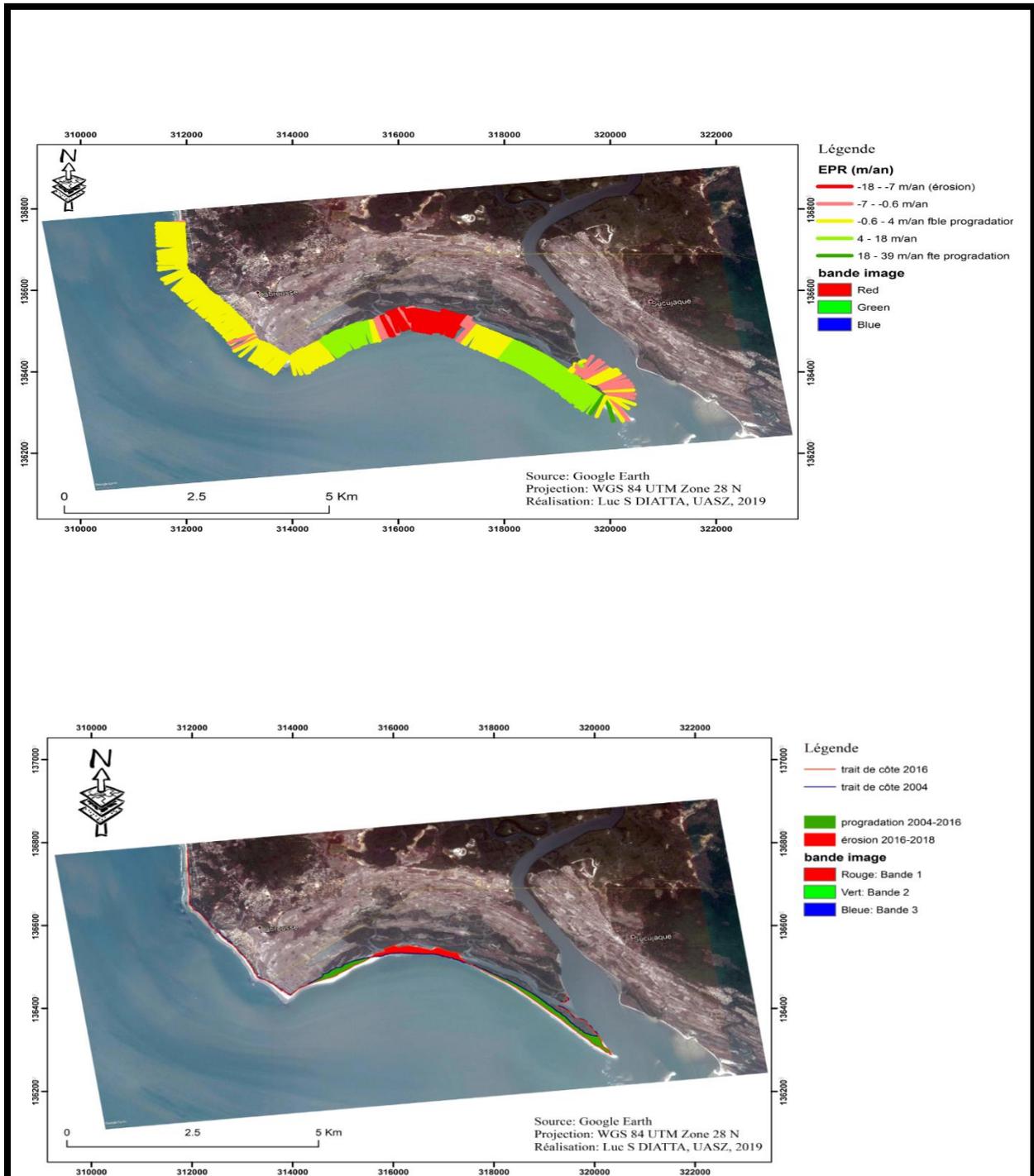
La cinématique est l'étude de la dynamique des formes, indépendamment des forces qui les créent (Faye, 2010). Ainsi, afin de se conformer avec une des règles de base de la cinématique, en l'occurrence le choix d'un indicateur du trait de côte, nous nous sommes basés sur la limite de la végétation appréciable sur les images Google Earth prises en 2004, 2016 et 2018. Nous avons aussi déterminé les secteurs en érosion et ceux en progradation, pour calculer les bilans surfaciques et estimer les surfaces perdues et celles accumulées.

a. Evolution du trait de côte et bilans surfaciques entre 2004 et 2018

La pluralité des agents érosifs (naturels et anthropiques) dans la zone de Cabrousse-Boudiédiète, ainsi que l'ampleur de leurs effets expliquent l'évolution continue du trait de côte d'une année à l'autre. Dans cette zone, on constate deux situations distinctes : l'érosion d'une part et la progradation d'autre part. De ce fait, pour mieux faciliter l'analyse cartographique, nous avons divisé la zone en trois sous-zones. En effet, pour chaque période 2004-2016 et 2016-2018, nous avons sur chaque carte de l'évolution du trait de côte et bilan surfacique, scindé le littoral en trois sous-secteurs (premier secteur : Cap Randoule à l'ancienne lampe ; deuxième secteur : de l'ancienne lampe à la zone d'ouverture de brèches ; troisième secteur : limite de brèches à Cap Roxo) afin de mieux apprécier la dynamique du littoral.

▪ **La cinématique du trait de côte pendant la période 2004-2016**

Les cartes de l'évolution du trait de côte entre 2004 et 2016 permettent de voir une dynamique progressive au niveau des deux extrémités (du premier transect au dernier, de Cap Randoule à Cap Roxo), altérée par une érosion au niveau du deuxième secteur.



Carte 6 : Evolution du trait de côte et bilan surfacique du littoral entre Cabrousse à Boudiédiète entre 2004 et 2016, à partir des transects (en haut) et des traits de côte (en bas).

L'observation des résultats obtenus nous a permis de déceler trois sous-secteurs distincts permettant de rendre plus perceptible la dynamique du littoral de la zone.

L'examen du tableau 3 montre trois secteurs : le premier nord, le deuxième secteur centre et troisième secteur sud.

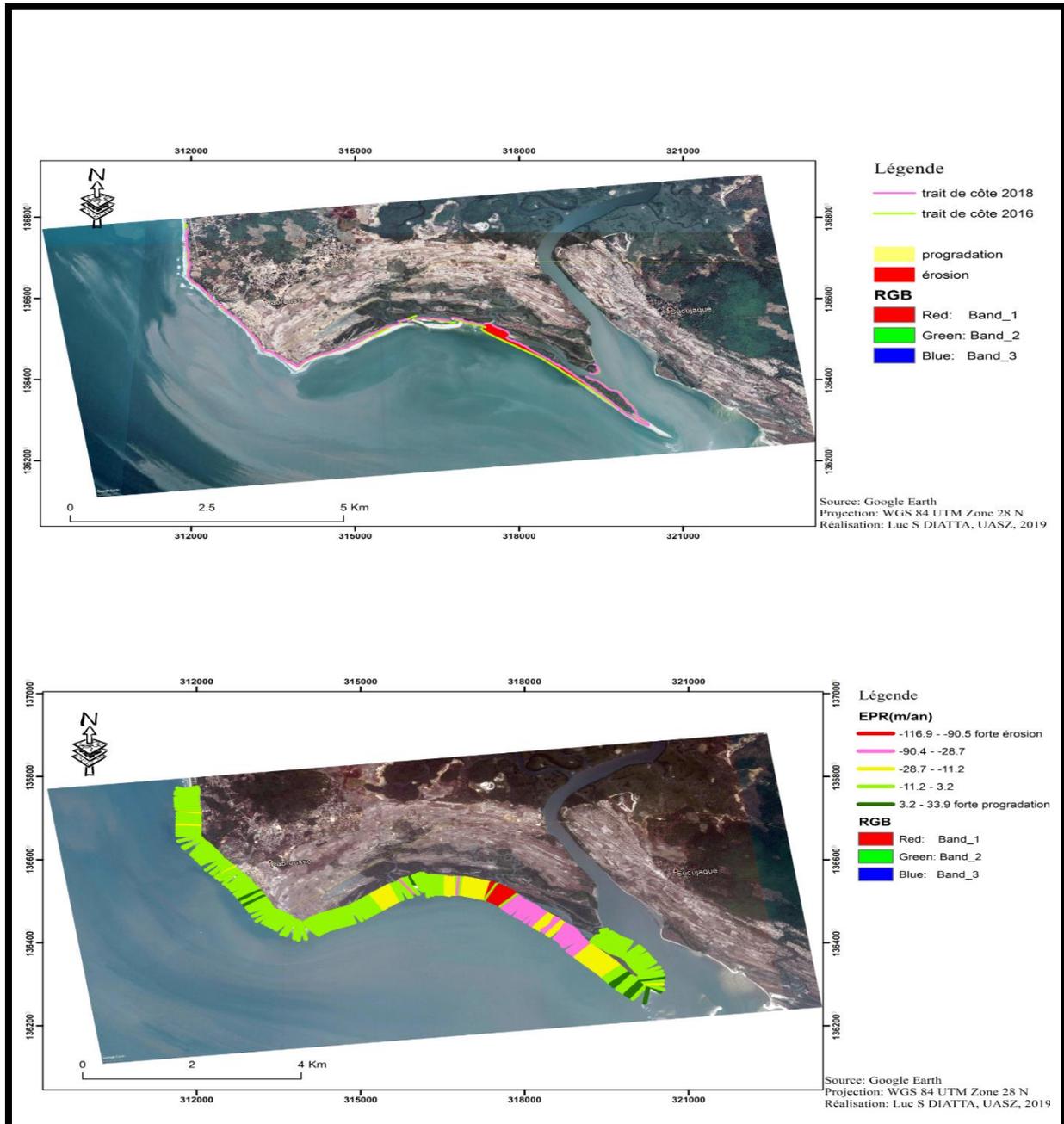
- Le premier secteur nord concerne la zone de Cap-Randoule à l'ancienne lampe (transect 1 à 86). Ce segment a connu une progression de 64,1 m, soit un taux moyen de progradation de 0,7 m/an et un bilan surfacique de 13 ha de 2004 à 2016.
- Le deuxième secteur centre s'étend de l'ancienne lampe jusqu'à la limite de brèches (transect 87 à 171). A ce niveau on constate une érosion globale de -209,8 m. Nous avons scindé ce segment en deux sous-segments afin de mieux percevoir les effets sur chaque portion : une portion nord et une portion sud (cette segmentation est justifiée par le fait que les deux phénomènes se manifestent au niveau de ce secteur). La partie plus au nord se caractérise par une progression de 6,3 m/an. La partie sud, qui coïncide avec la brèche, se matérialise par une forte érosion de -9,6 m/an. L'ensemble du segment (segment médian) est donc caractérisé par une perte en sédiments de -2,4 m/an, soit une surface de 25 ha.
- Le troisième secteur sud quant à lui concerne la zone allant de la limite des brèches jusqu'au Cap Roxo (transect 172 à 258). Il enregistre une avancée de 452,5 m/an. De même nous l'avons aussi divisé en deux : une partie nord caractérisée par un accroissement formant une flèche vers la mer et qui a enregistré une évolution moyenne de 7,5 m/an. La partie sud quant à elle se caractérise par une régression de -0,2 m/an. Ce segment connaît en moyenne une progression de 5,2 m/an et un bilan surfacique de 29 ha. De façon générale, la période de 2004 à 2016 a connu une progression moyenne du trait de côte de 1,18 m/an.

Tableau 3 : Statistique de la dynamique du trait de côte de Cap-Randoule à Cap Roxo entre 2004-2016, Diatta 2019.

Secteurs	Zone (espaces)	Sous parties	Evolution moyenne	Taux d'évolution moyen	Taux évolution moyen zone	Manifestation	Surfaces
Premier secteur nord	Cap-Randoule-Ancienne lampe (Transect 1 à 86)	Même	+64,1 m/an	+0,7 m/an	+0,7 m/an	Progradation	13ha
Deuxième secteur centre	Ancienne lampe-limite brèche (Transect 87 à 171)	Partie nord (transect 87 à 123)	-209,8 m/an	+6,3 m/an	-2,4 m/an	Erosion	25ha
		Partie sud (transect 124 à 171) brèche		-9,6 m/an			
Troisième secteur sud	Limite brèche-Cap Roxo (Transect 172 à 258)	Partie nord (transect 172 à 232) flèche	+452,5 m/an	+7,5 m/an	+5,2 m/an	Progradation	29ha
		Partie sud (transect 233 à 258)		-0,2 m/an			

▪ **La cinématique du trait de côte pendant la période 2016-2018**

La période de 2016 à 2018 peut être considérée comme une période de recul très manifeste du trait de côte sur toute l'étendue du littoral de Cap-Randoule à Boudiédiète, plus précisément à Cap Roxo. Par contre, au niveau de l'embouchure du bolong d'Essoukoudiake, on constate une accumulation de plus en plus importante au niveau de la pointe, à Cap Roxo (cartes 7).



Carte 7 : Evolution du trait de côte et bilan surfacique de Cabrousse à Boudiédiète entre 2016 et 2018, à partir des transects (en bas) et de traits de côte (en haut).

L'évolution du trait de côte met en exergue une dynamique régressive, plus manifeste en zone d'ouverture de la brèche. Cette dynamique est toutefois altérée par une phase d'accumulation au niveau de la flèche (à l'embouchure).

L'examen du tableau 4 met en relief trois secteurs : un premier secteur nord, un deuxième secteur centre et un troisième et dernier secteur sud. Ces secteurs ont été subdivisés en sous-segments pour mieux apprécier les manifestations particulières.

- Le premier secteur nord correspond à l'espace allant de Cap-Randoule à l'ancienne lampe (transect 1 à 83). Il a une régression moyenne de -236,3 m, soit un taux moyen de -2,8 m/an, représentant une superficie de 2 ha.
- Le deuxième secteur centre intéresse le secteur de la lampe jusqu'à la limite de la brèche (transect 84 à 227). Ce segment a enregistré une régression très remarquable de -3398,5 m, soit un taux de recul moyen de -23,6 m/an, correspondant à un bilan surfacique de 28 ha. Ainsi, nous l'avons scindé en deux : une partie nord qui intéresse le transect 84 au transect 123 et qui a un taux moyen de recul de -8,4 m/an.

La partie sud qui va du transect 124 au transect 227 a enregistré un recul moyen de -29,4 m/an. Elle est caractérisée par la présence de la brèche.

- Le troisième secteur sud renvoie à la section allant de la limite de la brèche jusqu'au Cap Roxo (transect 228 à 275). Il a une régression de -47,6 m, soit un taux d'érosion moyen de -0,9 m/an et une surface de 1 ha. Scindé en deux (afin de mieux percevoir la dynamique), ce segment se caractérise par un sous-segment qui se matérialise par une accumulation et un autre sous-segment caractérisé par une érosion. La partie nord qui correspond au domaine d'accumulation (formation de la flèche) enregistre une évolution de +6,1 m/an. En revanche, la partie sud a connu un taux de recul moyen de -3,5 m/an.

En somme, la dynamique générale de la période de 2016 à 2018 est marquée par une érosion de -13,4 m/an.

Tableau 4 : Statistique de la dynamique du trait de côte de Cap-Randoule à Cap Roxo entre 2016 à 2018, Diatta 2019.

Secteurs	Zone (espaces)	Sous parties	Evolution moyenne	Taux d'évolution moyen	Taux évolution moyen zone	Manifestation	Surfaces
Premier secteur nord	Cap-Randoule-Ancienne lampe (Transect 1 à 83)	Même	-236,3 m/an	-2,8 m/an	-2,8 m/an	Érosion	2ha
Deuxième secteur centre	Ancienne lampe-limite brèche (Transect 84 à 227)	Partie nord (transect 84 à 123)	-3398,5 m/an	-8,4 m/an	-23,6 m/an	Érosion	28ha
		Partie sud (transect 124 à 227) brèche		-29,4 m/an			
Troisième secteur sud	Limite brèche-Cap Roxo (Transect 228 à 275)	Partie Ouest (transect 228 à 239) flèche	-47,6 m/an	+6,1 m/an	-0,9 m/an	Érosion	1ha
		Partie Est (transect 240 à 275)		-3,5 m/an			

b. Synthèse des bilans surfaciques entre 2004 et 2018

Pendant les 14 dernières années, le littoral de Cabrousse à Boudiédiète a connu une forte dynamique sédimentaire, caractérisée par des bilans sédimentaires importants. Cette dynamique se traduit par des phases d'accumulation (ou progradation) et des phases d'érosion. La phase d'accumulation est plus manifeste entre 2004 et 2016, alors que la phase d'érosion se manifeste plus entre 2016-2018.

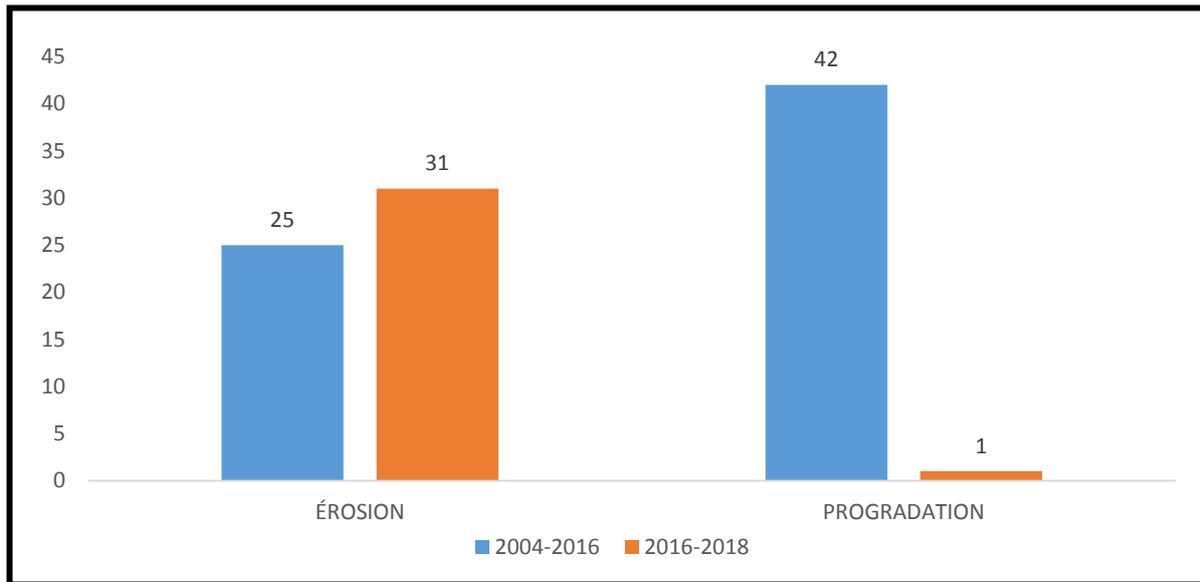


Figure 15 : Evolution du bilan surfacique du littoral de Cabrousse à Boudiédiète entre 2004-2016 et 2016-2018.

Ainsi, la progradation est passée d'un bilan surfacique de 42 ha entre 2004-2016 à 1 ha entre 2016-2018, soit une régression de 39 ha. Pour ce qui de l'érosion, le bilan surfacique est passé de 25 ha entre 2004-2016 à 31 ha entre 2016-2018, soit une progression de 6 ha en 2 ans.

Cette accentuation de l'érosion côtière est due à l'ouverture de la brèche (zone où le phénomène est plus appréciable, voir cartes 6 et 7), mais aussi à la multiplication des infrastructures touristiques ainsi que certaines activités anthropiques tel le prélèvement de sables, la forte fréquentation de la plage, l'exploitation abusive de la mangrove...pour ne citer que celles-ci.

1.1.3. Impacts de la dynamique du littoral sur la faune

Pour ce qui est de la faune, nous avons lors de nos enquêtes, posé la question à savoir quelles sont les espèces animales affectées (directement ou indirectement) par la dynamique du littoral. Les réponses obtenues montrent qu'il s'agit principalement des poissons, des tortues, des crabes, des vaches etc.

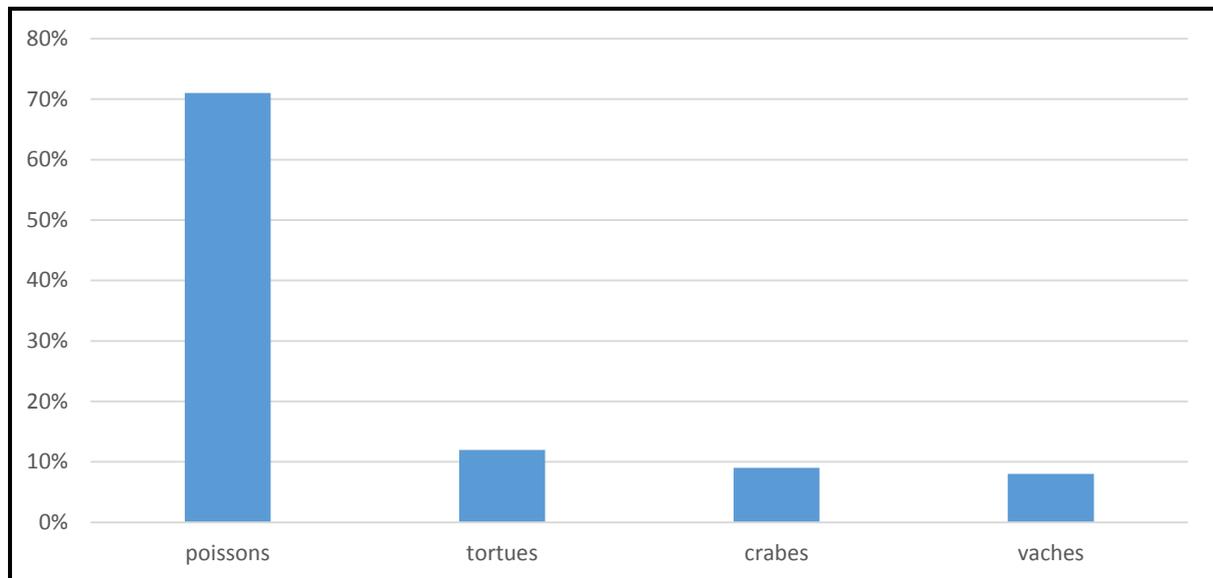


Figure 16 : Espèces animales les plus affectées par la dynamique du littoral (enquête, Diatta 2019).

L'analyse de la figure 16 permet de voir les espèces animales les plus affectées par la dynamique du littoral entre Cabrousse et Boudiédiète. On constate de ce fait que les poissons sont les plus touchés avec plus de la moitié (71%). Quant aux autres espèces (tortues, crabes et vaches) elles représentent 29%. La destruction de la mangrove et la perturbation de la plage impactent sur l'habitat des espèces animales côtières. Les pêcheurs interrogés soutiennent même que la quantité de poisson capturé maintenant est faible comparée à celle des années précédentes.

En effet, la mangrove constitue une zone de frayère, de nourricerie et de reproduction pour certaines espèces comme les poissons par exemple. Mais avec la présence du sable de mer sur les bolongs, la perturbation de l'écosystème côtier, en particulier la réduction des espaces de mangrove, les poissons ne trouvent plus les conditions favorables, d'où leur raréfaction. La plage de Cabrousse était caractérisée par la diversité de la faune qui s'y trouvait. Mais depuis ces dernières années, plusieurs de ces espèces ont disparu, à l'image des tortues, des cancre de mer (espèces de crabes de couleur blanche) La majeure partie des jeunes interrogés ne connaissent même pas certaines espèces, parce qu'elles sont devenues très rares (cancre de

mer). Ce phénomène n'affecte pas seulement les espèces côtières, mais certains animaux domestiques sont également concernés.

Ainsi, certaines personnes interrogées soutiennent que le grignotage des espaces côtiers par l'eau de mer ou du fleuve (résultat de l'augmentation du débit) se traduit par ailleurs par une raréfaction des espaces de pâturage des vaches. Cette situation est plus aggravée par l'extension de l'espace bâti, aux dépens de l'élevage traditionnel. Activité qui consiste à laisser les troupeaux divaguer pendant la saison sèche et à les surveiller lors de la saison des pluies.

1.1.4. Salinisation des terres

La salinisation des terres est devenue un problème très sérieux dans la zone de Cabrousse-Boudiédiète. C'est un phénomène ancien, mais qui s'est accentué avec les multiples ouvertures au niveau de la bande de terre de Cabrousse. Ces brèches survenues en 2015, ont entraîné une forte intrusion des eaux de mer dans les bolongs. Depuis lors, les bolongs subissent les phénomènes journaliers de marées. Cette situation se répercute ainsi sur les terres situées à proximité, qui lors des phases de montée des eaux, reçoivent l'excès d'eau ne pouvant pas être contenu dans les bolongs. Ainsi, à force de recevoir continuellement les eaux salées, ces terres deviennent de plus en plus salées. C'est le cas des rizières situées à côté des mangroves et qui du fait de leur topographie plus ou moins plane, sont envahies par les eaux de mer pendant les phases de fortes eaux, appelées localement « Ewamaye ». Au fil du temps, ces rizières ne produisent plus et sont abandonnées. Elles se transforment ainsi en tannes ou dans des cas extrêmes, la mangrove s'y installe. C'est en fait cette situation qui prévaut au niveau des rizières abandonnées de Cabrousse qui sont maintenant colonisées par la mangrove, tolérant un certain degré de salinité (voir images 9).

De nos jours, avec la baisse des précipitations, se traduisant par la faiblesse des apports d'eau douce, le phénomène est devenu plus préoccupant. Ainsi, plus de la moitié des riziculteurs interrogés soutiennent que la forte salinisation accentuée par la baisse de la pluviométrie et l'incursion des eaux de la mer et des bolongs, restent les principales causes de l'abandon de certaines parcelles.

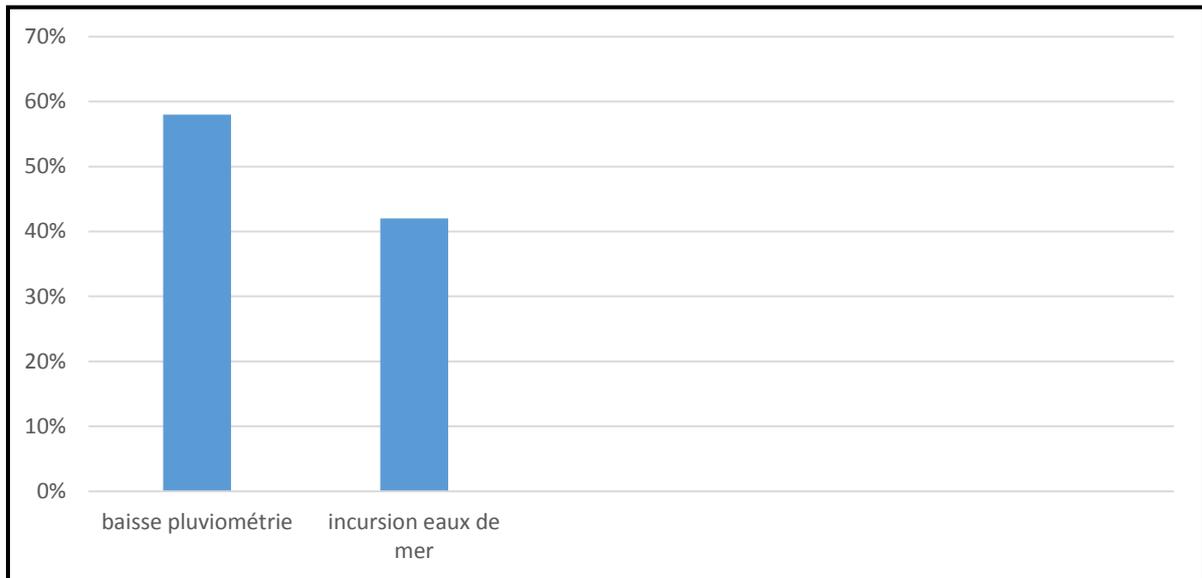


Figure 17 : Causes de l'abandon des terres rizicoles (enquête, Diatta 2019).

La figure 17 permet de voir les principales causes de l'abandon des terres rizicoles dans la zone de Cabrousse et Boudiédiète. On constate alors que la baisse de la pluviométrie constitue la principale cause de l'abandon des terres rizicoles. Elle représente 58%, alors que l'incursion des eaux de mer quant à elle constitue 42%.



Image 9 : Envahissement de l'eau du fleuve et progression de la mangrove (Diatta, 2019).

II. Impacts socioéconomiques de la dynamique du littoral

Dans la zone de Cabrousse-Boudiédiète, la forte présence de la population explique l'importance des activités socio-économiques. Cela est dû, en grande partie, aux multiples potentialités de la zone. Cependant, avec l'accentuation de l'érosion côtière, la plupart de ces activités sont aujourd'hui menacées. Les impacts de l'érosion côtière se traduisent principalement sur le plan socio-économique par la dégradation des espaces rizicoles, la destruction des installations touristiques et la perturbation des techniques de pêche traditionnelle.

2.1. La dégradation des terres rizicoles

Le phénomène de l'érosion côtière affecte considérablement l'activité rizicole dans la zone de Cabrousse. Du fait de l'augmentation du niveau de la mer, qui se traduit par une hausse du débit des fleuves, certains espaces rizicoles sont complètement dégradés. Cette dégradation des terres entraîne des conséquences néfastes sur l'agriculture à laquelle s'adonne une part importante de la population locale. En effet, le village de Cabrousse a toujours été caractérisé par l'importance de l'activité rizicole. Le riz est depuis très longtemps cultivé dans ce village et est considéré comme un bien sacré. Il est utilisé pour l'autoconsommation locale, mais aussi pour les besoins des cérémonies traditionnelles et culturelles.

La pratique de la riziculture est favorisée par des conditions écologiques très favorables comme une topographie basse, des sols fertiles et une pluviométrie relativement importante et plus ou moins régulière dans les années. Tous ces facteurs expliquent la prégnance de la pratique rizicole et les rendements importants jadis obtenus dans la zone. Mais de nos jours, cette activité est plus que menacée. En effet, avec les modifications environnementales que sont les coupures sur la bande longeant le sud de la côte de Cabrousse, la connexion entre la mer et le fleuve, qui se traduit par l'augmentation du débit du fleuve ainsi que du niveau de salinité, associées à la baisse pluviométrique, cette activité est en décadence progressive.

Plusieurs espaces rizicoles sont maintenant impropres à la culture. L'augmentation de la salinité provoque parallèlement une dégradation des terres et de ce fait une baisse de la production de façon générale.

Nos enquêtes montrent que plus du 1/3 des personnes enquêtées (37,8 %) a perdu entre 1 et 2 parcelles, 22,9% ont perdu entre 2 et 4 parcelles, et 5,2% ont perdu 4 parcelles ou plus. Cela implique que 70% des personnes enquêtées qui déclarent avoir perdu des parcelles. Le néant représente la part de la population n'ayant pas perdu de parcelles.

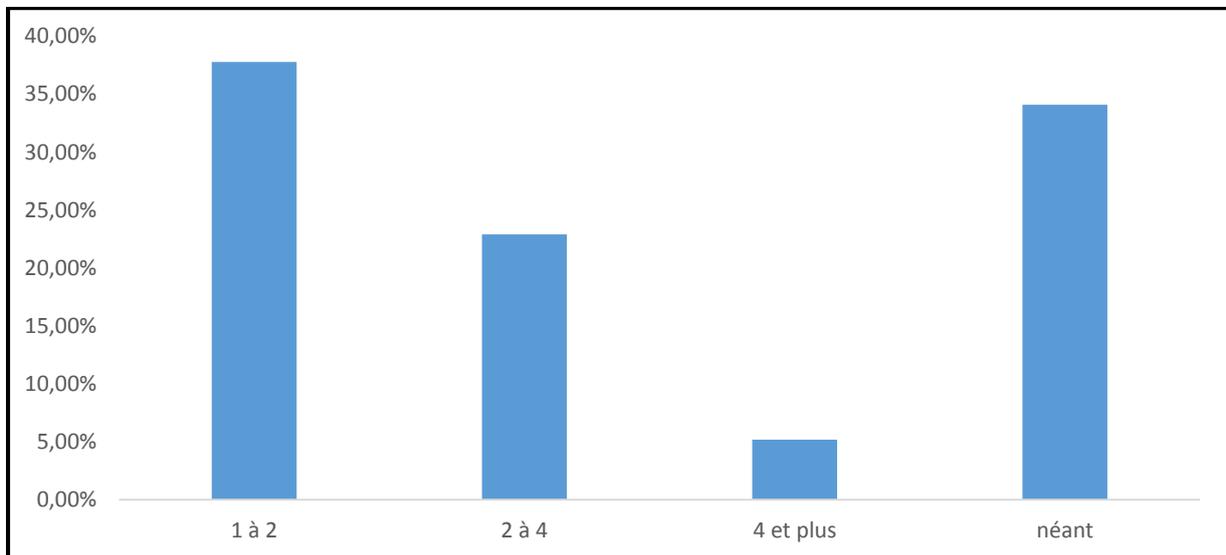


Figure 18 : Pourcentage de parcelles abandonnées ces dix dernières années (données enquêtes, Diatta 2019)

En outre, l'analyse de la figure 18 permet de voir que plus de $\frac{3}{4}$ des riziculteurs enquêtés, (soit 78%) déclarent avoir constaté une baisse de la production rizicole ces dernières années, contre 4% qui soutiennent avoir une stabilité et 0,30% (soit une seule personne), qui déclare avoir une augmentation de sa production. Les 18% restants représentent la part de ceux qui n'ont pas de parcelles rizicoles.

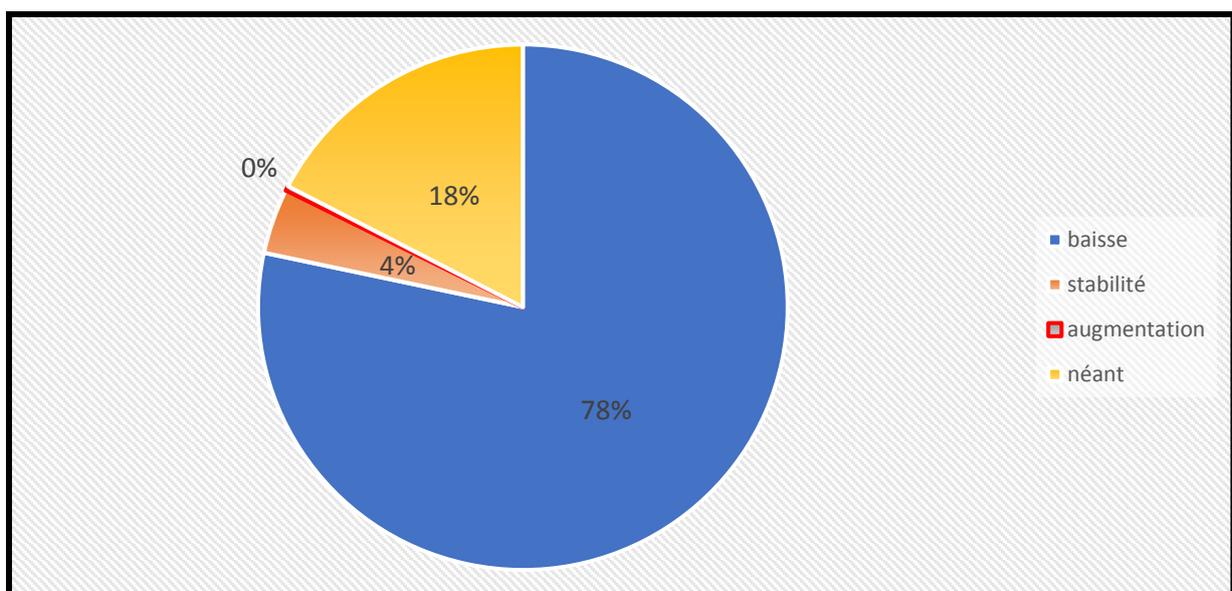


Figure 19 : caractéristique de la production rizicole (données enquêtes, Diatta, 2019).

Les résultats obtenus à l'aide de la Cartographie, en l'occurrence le calcul de superficies des classes d'occupation du sol, confirment cette perte des terres rizicoles ainsi que la baisse de la production. Ainsi, en 2004 nous avons 796 ha de parcelles rizicoles. De 2004 à 2016 cette superficie est passée de 796 ha à 712 ha soit une perte de 84 ha. Après la situation s'est aggravée, passant de 712 ha en 2016 à 661 ha soit 51 ha perdus en l'espace de 2 ans. Cette dégradation des terres rizicoles a également d'autres conséquences notamment celle culturelle qui se traduit par la perte de la valeur du riz considéré comme une véritable richesse et un élément déterminant pour les besoins traditionnels (Héna²⁷). Une autre conséquence directe demeure la dépendance par rapport au riz importé, à cause de la baisse de la production locale. En effet, connaissant la valeur culturelle du riz, plusieurs familles préfèrent acheter le riz importé afin de subvenir aux besoins de consommation et laisser une part du riz cultivé pour les cérémonies annuelles et d'autres exigences traditionnelles.

Ces divers effets induits par la baisse de la production rizicole obligent une part très importante de la population à se tourner vers la riziculture de plateau. Mais, force est de constater qu'à ce niveau aussi plusieurs inquiétudes se posent : il s'agit d'une part des litiges fonciers entre familles ou villages et d'autre part par la commercialisation intense des terres au profit des hôteliers ou des étrangers. De ce fait, l'espace qui devait être utilisé pour combler le déficit de terres rizicoles se réduit à son tour de façon considérable. En outre, certaines des personnes enquêtées, soit 78% soutiennent que même si elles arrivent à trouver un espace rizicole au niveau des plateaux, il est peu probable d'avoir une production abondante à cause de la baisse pluviométrique. Il faut signaler enfin que la réduction des parcelles à cultiver entraîne une baisse des charges liées aux travaux champêtres. Certaines personnes, soit 57% passent le reste de leur temps à mener d'autres activités dans d'autres secteurs comme la pêche ou le tourisme.

2.2. Impacts sur les infrastructures touristiques

Le tourisme est une activité qui occupe une place de choix dans la commune de Diembéring en général et le village de Cabrousse en particulier. Son importance est visible à travers les multiples installations qui longent la plage. Nous avons les hôtels tels que Moussouam, Jets Tours, Hibiscus, Bar de la mer et d'autres situés plus à l'intérieur du village. Il faut noter que ces différents hôtels se situent à quelques mètres de la plage et depuis quelques années l'érosion côtière menace la plupart de ces installations. En effet, avec l'avancée rapide de la mer, ces hôtels subissent continuellement les effets du balancement périodique des vagues. L'exemple

²⁷ Cérémonie religieuse des animistes, qui consiste à consulter les bois sacrés.

de l'hôtel Bar de la mer en est une parfaite illustration. Cet hôtel qui constitue la limite sud des installations touristiques de la zone, est confronté aujourd'hui aux actions dévastatrices de la mer. Malgré les moyens mis en place pour lutter contre les fortes eaux, on constate chaque année une destruction des aménagements réalisés, par les vagues qui continuent de grignoter du terrain au détriment de l'hôtel. Plusieurs des aménagements artistiques qui concourent à donner à l'hôtel un décor unique sont de nos jours détruits ou engloutis par les eaux. Pour ce qui est de l'hôtel Jets Tours (hôtel Cabrousse), certains des bâtiments qui se trouvaient à plus de 10 mètres de la plage sont désormais le point de sapement des vagues. Même le mur de protection de cet hôtel est maintenant confronté à l'action des vagues lors des fortes eaux.



Image 10 : Déferlement des vagues et destruction des aménagements (en haut à gauche : hôtel les Hibiscus ; en haut à droite et en bas : hôtel Bar de la mer), Diatta, 2019.

Au niveau de l'hôtel Hibiscus, l'ampleur du phénomène érosif est devenue une inquiétude pour tout le personnel. Ainsi, un second mur de protection a été construit plus en aval lors de la

période des basses eaux, afin de gagner plus d'espace. En revanche, la base du restaurant de cet hôtel est désormais le lieu de déferlement des vagues pendant les hautes eaux, d'où l'érosion du substrat à ce niveau.



Image 11 : Deuxième mur de protection de l'hôtel Hibiscus (à gauche) et érosion du restaurant Hibiscus (à droite) Diatta, 2019.

2.3. Impacts sur la pêche traditionnelle

La pêche artisanale est une activité à laquelle s'adonne une part importante de la population de Cabrousse et de Boudiédiète. A Cabrousse, elle est considérée comme une activité secondaire, de loisir, ou pour l'alimentation. Par contre à Boudiédiète, cette activité reste l'activité principale pour la majeure partie de la population, les hommes en particulier. Les femmes quant à elles se tournent vers l'exploitation et la transformation des produits halieutiques.

Ainsi, dans toutes ces deux localités, plusieurs problèmes perturbent la pratique de cette activité. L'explication avancée par la population est l'érosion côtière. En effet, l'action de l'érosion qui s'est traduite par les coupures sur la bande de terre de Cabrousse, a provoqué le contact entre les eaux de mer et celles des bolongs, avec des conséquences multiples sur la pratique de la pêche artisanale. Cette incursion des eaux de mer dans les bolongs, s'est traduite par la modification de la morphologie des bolongs, de leurs caractéristiques et la destruction des zones potentielles de pêche. Modification qui s'accroît le plus par l'existence de creux et l'augmentation du débit, rendant ainsi le milieu défavorable pour certaines espèces mais aussi pour la pêche. De ce fait, ces espèces à l'image des poissons se raréfient de plus en plus car ils se déplacent vers d'autres contrées plus appropriées à leur mode de vie.

Cette situation entraîne une diminution des captures et la taille des poissons. En effet, avec la destruction de la mangrove au niveau des berges, qui sert de zone de production et de frayère, les poissons ne trouvent plus les conditions nécessaires à leur croissance optimale.



Image 12 : Modifications du substrat et morphologie des bolongs (Diatta, 2019).

Pour les pêcheurs de Boudiédiète qui le plus souvent pêchent en haute mer, les conséquences sont associées à la présence des étrangers, au manque de matériel mais aussi à l'augmentation des courants au niveau de l'embouchure du fleuve Essoukoudiake.

L'exploitation des produits halieutiques comme les huîtres est également en régression à cause de la forte destruction de la mangrove sur laquelle se développe cette espèce. Concernant les arches, la modification des caractéristiques du substrat et la présence du sable de plage, inapproprié à leur croissance, ont entraîné leur raréfaction. Maintenant, pour trouver des arches en abondance, il faut faire un long trajet ou se rendre sur la rive droite du fleuve Essoukoudiake, du côté de la Guinée.



Image 13 : Destruction des zones stratégiques de pêches et de production des espèces halieutiques : présence de creux. (Diatta, 2019).

2.4. Impacts sur la qualité de la nappe phréatique

Le village de Cabrousse est caractérisé par des pratiques ancestrales très spécifiques qui permettent de subvenir à certains besoins primaires relatifs à la pratique de certaines activités. Ainsi, dans le village en question, la population s’approvisionne à partir de l’eau de puits ou de robinet. Il faut noter que cette eau n’est en aucun cas affectée par le phénomène de salinisation. Par contre, pendant les périodes de travaux champêtres, les paysans qui ont des parcelles assez éloignées du village, s’approvisionnent à partir de petits bassins. Ces bassins sont creusés afin d’emmagasiner l’eau de pluie mais aussi celle de la nappe qui est le plus souvent affleurante au niveau des rizières pendant la saison des pluies. Mais depuis quelques années, l’augmentation du débit des bolongs a occasionné un envahissement des terres riveraines par l’eau salée. Ainsi, du fait de la salinisation intense, on constate aussi une modification de la qualité de l’eau de la nappe phréatique.

Lors de nos enquêtes, nous avons discuté avec des paysans ayant des parcelles reculées et qui utilisent l’eau des bassins. 55% affirment tous avoir constaté la salinité de l’eau. Ainsi, certains d’entre eux sont obligés de chercher de l’eau au village, ce qui réduit leur temps de travail, mais aussi leur force. Ils sont parfois obligés de perdre plusieurs heures pour amener l’eau du village jusqu’aux rizières, en faisant des allées et retours à longueur de journée, avant de commencer le travail. Avec l’ampleur du phénomène il est clair que si rien n’est fait, la nappe phréatique du village sera aussi affectée, car la mangrove est de nos jours à quelques mètres des quartiers de Nialou et de Kadiacaye.

Conclusion

En somme, cette partie a permis de voir les impacts environnementaux et ceux socioéconomiques de l’érosion côtière dans la zone de Cabrousse-Boudiédiète. Ainsi, le traitement des images nous a permis de voir l’évolution du trait de côte sur une période bien déterminée, mais aussi la dynamique de l’occupation du sol et les modifications au cours du temps. De ce fait, on a pu constater une variation importante du trait de côte avec des tendances progressives à savoir des phases d’accumulation entre 2004-2016 et des tendances régressives ou phases de recul entre 2016-2018. Ces variations continues et brusques de la morphologie du littoral de cette zone, impactent directement le milieu physique et les activités auxquelles s’adonnent les populations. Ce qui explique la mise en place de stratégies afin d’atténuer l’ampleur des dégâts.

Quatrième partie : Stratégies d'adaptation

L'érosion côtière est une combinaison de plusieurs facteurs à la fois d'origine naturelle et humaine, intervenant à plusieurs échelles temporelles et spatiales. Elle se manifeste lorsque la mer gagne du terrain sur la terre par l'action des vents, des mouvements de houles et de marées et ce quand les sédiments deviennent insuffisants pour constituer la protection naturelle des plages (Niang Diop et al. 2012).

Ce phénomène aussi bien naturel qu'humain se caractérise, au niveau du tronçon Cabrousse-Boudiédiète, par des conséquences diverses sur l'environnement et sur le quotidien socioéconomique de la population. Ainsi, la prégnance de ces conséquences oblige les populations à porter plus d'attention à ce phénomène. C'est ainsi que différentes stratégies ont été mises en place pour lutter, freiner, ou du moins atténuer l'ampleur de l'érosion côtière entre Cabrousse et Boudiédiète.

Les stratégies d'adaptation mises en place au niveau de la zone pour lutter contre l'érosion côtière peuvent être classées en deux groupes afin de mieux les distinguer. Nous avons d'abord les stratégies structurales et ensuite les stratégies non structurales.

Chapitre 1 : Les stratégies structurales

Elles regroupent l'ensemble des constructions en dur, faites à base de béton, de ciment, de roches, ou d'autres techniques moins dures. Ces ouvrages souvent qualifiés de modernes (murs de protection) ou traditionnels (sacs de sables, piques en bois...) sont présents par endroit sur le littoral de Cabrousse. Situés le plus souvent en face des installations touristiques, ces ouvrages sont des actions de lutte individuelles mises en place par les hôteliers. Dans la zone de Cabrousse, la seule stratégie structurale moderne répertoriée est le mur de protection.

I. Les murs de protection

Ce sont des structures de poids autonomes placées entre le haut des plages et les infrastructures situées immédiatement en arrière (Niang Diop, 2012). Elles sont construites de façon verticale et permettent de stabiliser le substrat qui se trouve du côté terrestre. Les murs de protection ont pour principal objectif de protéger les aménagements touristiques côtiers, situés juste en arrière-plan, contre l'avancée rapide de la mer, les risques d'inondations mais aussi la destruction de ces installations.

Ainsi, on constate ce type d'ouvrage au niveau des devantures de presque toutes les grandes installations touristiques de la côte de Cabrousse. C'est le cas à l'hôtel Jets Tours, où le mur de protection construit il y'a plus de 20 ans est encore fonctionnel. Même si sa longueur (qui est de 63,5m) n'est pas aussi importante, sa hauteur par contre qui est 6m est impressionnante et constitue une référence pour les investisseurs et les élus locaux qui peinent à mettre en place un aménagement pareil.



Image 14 : Mur de protection de l'hôtel Jet Tours (Source : Diatta, 2019).

De même au niveau de l'hôtel Hibiscus, de l'hôtel Bar de mer et de l'hôtel les Alizés, on constate la présence de murs de protection moins grands que le précédent, mais qui jouent le même rôle à la base.

Toutefois, la mise en place de ces ouvrages nécessite des moyens colossaux du fait des matériaux de qualité qu'ils demandent. Il requiert aussi une maintenance et un suivi continu pour prolonger leur durée de vie. Par conséquent, les murs de protection ont des impacts négatifs sur l'environnement. Ils entraînent la disparition des plages en avant et une accentuation du phénomène érosif au niveau des deux extrémités du mur. Cela est dû aux actions des vagues qui après avoir érodé le substrat en avant et avec la pression exercée sur le mur, contournent celui-ci avec une pression considérable qui se répercute sur les espaces non protégés. De ce fait, on peut alors avancer que la construction de murs de protection individuels n'est pas une stratégie viable car bien vrai qu'ils protègent les installations en arrière-plan, ils provoquent néanmoins un déséquilibre sur les autres espaces à proximité.



Image 15 : Murs de protection (à gauche : hôtel les Hibiscus) ; (à droite : hôtel les Alizés) Diatta, 2019.

II. Les sacs de sable et les piquets de bois

Les sacs de sable sont principalement utilisés au niveau du littoral de Cabrousse par les propriétaires de petites installations de massage, restaurants n'ayant pas de moyens pour mettre en place les autres types de techniques. En général, ce type de stratégie est le plus souvent mis en place dans la précipitation à cause des variations brusques des caractéristiques marégraphiques. Les sacs de sable sont généralement installés au contact direct avec les installations qu'ils protègent ou placés à une certaine distance, afin de pouvoir briser la puissance des vagues. Aussi, pour que cette stratégie soit plus efficace, les acteurs l'associent avec des rochers ou des pierres. Pour ce qui est des piquets en bois, ils ne sont pas très prisés dans la zone car considérés comme non efficaces face aux assauts puissants des vagues. Néanmoins, au niveau de l'hôtel Hibiscus, ce type de structure est présent. A ce niveau, les piquets en bois sont associés à un filet, permettant plus ou moins de stabiliser les sédiments à l'arrière. Toutefois, notons que la faible présence de cette stratégie peut être justifiée par sa non durabilité mais aussi parce que les piquets ne tiennent pas sur le sol meuble de la plage pendant une longue période.



Image 16 : Stratégies d’adaptation à base de sacs de sable et de piquets en bois (à gauche : Mansa Lodge, au centre : hôtel les Hibiscus, à droite : restaurant Eldorado) Diatta, 2019.

Nous pouvons également constater, en dehors des sacs de sable et des piquets en bois, le recours à d’autres stratégies telles que les rochers. Ceux-ci sont déposés de façon pêle-mêle sur les devantures des installations qu’ils protègent. En outre, dans le village de Boudiédiète, la population utilise d’autres types de stratégies à l’image des coquilles d’huitres et d’arches pour bloquer les voies de passage de l’eau, pendant les phases de hautes marées. Il arrive aussi que les ordures ménagères soient utilisées comme stratégies de lutte contre l’invasion des eaux. En effet, après le balayage des cours, les déchets sont entassés au bord du fleuve, afin de freiner l’eau. En revanche, cette stratégie engendre des conséquences néfastes sur la santé des populations riveraines, car étant des zones vectrices de maladies ou encore des niches écologiques pour les espèces vectrices de pathologies en période d’hivernage.



Image 17: Utilisation des coquilles et déchets pour lutter contre l'avancée des eaux (Source : Diatta, 2019).

Chapitre II : Les stratégies non structurales

Elles renvoient à toutes les actions de lutte plus ou moins souples ne demandant pas trop de moyens pour leur réalisation. Plus à la portée des populations, ces stratégies d'adaptation sont plus représentatives au niveau des installations provisoires ou utilisées comme première barrière devant les murs de protection. Elles se résument à l'utilisation des filaos pour la fixation du substrat.

I. Fixation du substrat par les filaos

L'usage des filaos pour la fixation du sol est une pratique courante dans la commune de Diembéring de façon générale. En effet, vue la caractéristique meuble du sédiment littoral, qui se traduit par sa vulnérabilité face aux effets des vagues, des actions ont été menées par la sous-préfecture de Cabrousse en collaboration avec l'ONG Océanium, les services des eaux et forêts et la population locale, sur le tronçon de Diembéring et de Gnikine à Karabane. Ainsi, 12000 pieds de filaos ont été plantés de même que des cocotiers plantés sur environ 3 km de long (Thior, 2014).

Dans la zone de Cabrousse à Boudiédiète, aucune action collective de plantation de filaos n'est jusque-là menée dans la dynamique de protection du littoral. Par contre, les filaos plantés par endroit le long de la plage sont l'œuvre des acteurs individuels, le plus souvent des hôteliers pour stabiliser le substrat meuble situé en aval de leur installation, mais aussi pour servir de première barrière aux murs construits généralement en amont. C'est l'exemple des filaos plantés sur la devanture de l'hôtel Jet Tours et qui permettent d'amoindrir l'effet des vagues et de l'érosion au niveau du côté sud du mur de protection. Aussi, au niveau du campement No stress, on constate la présence de filaos, qui rendent même invisible le mur de protection situé juste en amont.



Image 18 : Fixation du substrat à l'aide de filaos au campement No stress (à gauche) et à Jet Tours (à droite) Diatta, 2019.

L'observation de l'image de gauche, nous permet de voir les bienfaits d'une telle stratégie, sur le littoral. En effet, l'usage de filaos qui ont pour caractéristique principale leur développement vertical et horizontal, permet de couvrir le sol et atténuer la vitesse du vent. De ce fait, les sédiments emportés par le vent se déposent en aval de cette barrière de filaos et deviennent de plus en plus compactes après leur mélange avec les feuilles qui se transforment en litières.

Dans le village de Cabrousse, au niveau des cordons dunaires, la population locale avait dans le passé initié une campagne de reboisement de filaos et d'anacardes, campagne qui consistait à essayer de stabiliser les dunes, principale barrière entre la mer et les rizières. Mais cette activité a échoué du fait que les filaos ont été plantés tardivement et il n'y a pas eu de suivi, car, tout comme les murs de protection, la mise en place d'une barrière de filaos, nécessite une technique appropriée et un suivi jusqu'à ce que les plants atteignent une certaine taille.

II. La construction des digues

La rizière est la principale source de production agricole dans la commune de Diembéring et spécifiquement dans le village de Cabrousse. Mais, depuis ces dernières années, cet espace subit continuellement les effets négatifs de l'avancée de la mer avec comme conséquence la réduction progressive des rizières au profit de l'eau de mer ou celui des bolongs. C'est le cas des rizières qui se trouvaient sur la bande de terre de Cabrousse, lieu où se situe actuellement l'ouverture des brèches. Sur ce, conscient des conséquences d'un tel désastre sur la vie socio-économique, la population de Cabrousse a fait de ce phénomène un combat de tous les jours.

Même si aucune action moderne n'est constatée dans la zone, la population essaye tant bien que mal de combattre ce phénomène par des actions traditionnelles. C'est dans cette optique que pendant la saison sèche, la population du village de Cabrousse se mobilise afin de protéger du mieux les parties les plus vulnérables, qui seraient englouties lors d'une forte entrée d'eau.

La principale stratégie que la population utilise pour lutter contre l'avancée des eaux et/ou la salinisation dans le village de Cabrousse est la construction de digues. Les digues sont construites généralement vers les extrémités des cours d'eau, au niveau des terres rizicole et à une certaine distance de la plage, afin de bloquer l'eau pendant les marées hautes. La partie aval de ces digues est le plus souvent utilisée (si la digue est à proximité d'un bolong) comme zone de pêche à savoir le Houkigheu (voir chapitre sur la pêche). En effet les digues sont des constructions à base de matériaux sableux plus ou moins boueux d'une longueur le plus souvent proportionnelle à l'étendue du cours d'eau qu'elles bloquent le passage ou de l'étendu des parcelles que l'on considère comme étant à risque. Elles sont construites à l'aide d'un Kandiandou ou d'une pelle sur une hauteur dépassant rarement 1 mètre. Sur le long de la digue, on place un tuyau appelé Youghataye qui permet de réguler les entrées et les sorties d'eau au niveau de la partie protégée (l'aval). C'est en effet grâce à ce matériau (youghataye) que l'on arrive à pêcher sur cette espace.

Mais ce type de stratégie est confronté généralement à des coupures ou des submersions à cause de la pression qu'exerce l'eau sur le matériau qui se désagrège facilement au contact de l'eau suite à l'humectation. De nos jours, la construction de digues est associée avec des filets de qualité ou des Crintins, permettant de rendre plus compacte le matériau.

Au niveau des parcelles cultivables, on constate aussi la construction des diguettes que pratiquement tous les cultivateurs de la zone témoignent avoir mis en place. Ces diguettes sont en effet une technique traditionnelle, construites de façon rectangulaire, avec un passage régulateur appelé Efassaye. Ce passage permet ainsi de laisser entrer l'eau en cas d'absence d'eau dans la parcelle, mais aussi d'évacuer l'eau quand il y'a excès. Par cette stratégie les cultivateurs limitent le degré de salinité des parcelles, en bloquant l'entrée quand les bolongs débordent. En revanche quand la parcelle est envahie par l'eau salée, on ouvre le Efassaye afin d'évacuer cette eau. De ce fait quand il pleut, l'eau de pluie va ainsi diluer l'excès de salinité. Bref, la construction de digues est la principale stratégie à laquelle s'adonnent les populations du village de Cabrousse. Toutefois, cette stratégie connaît des limites et n'arrive nullement à régler les multiples problèmes auxquels font face les cultivateurs de la zone. Ce qui justifie la nécessité de porter plus d'attention à cette zone, afin d'apporter des solutions plus effectives.



Image 19 : Exemple de digue artisanale (en haut : digue construite un peu plus loin de la plage, en bas : juste à proximité des bolongs (Source : Diatta, 2019).

Conclusion

En somme, l'analyse de ce chapitre permet de voir que des stratégies ont été mises en place pour lutter contre l'érosion côtière. Ces stratégies se résument par des actions structurales et d'autres non structurales. Ainsi, les stratégies structurales se traduisent par la construction de murs de protection, la mise en place de sacs de sables ou de piquets de bois, et parfois l'assemblage de déchets sous forme de barrière. Pour ce qui est des stratégies non structurales, on constate le recours aux filaos. De ce fait ces stratégies sont en général l'œuvre d'actions individuelles (propriétaires d'hôtels, de campements ou autres installations sur le littoral). En revanche force est de constater que ces stratégies présentent des défaillances majeures. Sur ce il serait intéressant que des aménagements plus imposants face à l'érosion côtière et ses corollaires, voient le jour. Ce qui permettrait ainsi de promouvoir une gestion plus efficace de la côte et des rizières, qui, ici sont le fief des impacts directs de la perte des rizières, suite à l'augmentation du niveau de la mer.

Conclusion Générale

Le littoral de la commune de Diembéring et spécifiquement celui du tronçon de Cabrousse à Boudiédiète connaît une dynamique très importante. Cette dynamique est le résultat de l'érosion côtière causée par une diversité de facteurs à la fois naturels et anthropiques. Les facteurs naturels se traduisent par les agents marins (houles, courants, vagues, dérive littorale, marée, niveau marin) et les agents subaériens (le vent, les mouvements gravitaires). Mais avec l'intensification des actions de l'homme, en particulier l'extension du bâti, le prélèvement de sable ou l'exploitation abusive de la mangrove, le phénomène érosif a pris de l'ampleur dans cette zone. En plus, du fait de la présence de sédiments meubles faciles à éroder et un trait de côte très mobile, le littoral de la zone Cabrousse-Boudiédiète connaît par endroits une évolution constante à la fois progressive et régressive.

Ainsi, avec l'appui de la cartographie diachronique, de la cinématique du trait de côte à base des images Google Earth de 2004, 2016 et 2018, nous avons pu suivre et analyser la dynamique du littoral et précisément du trait de côte. Cette analyse fait ressortir deux tendances, une tendance progressive plus manifeste dans la période de 2004 à 2016 et une tendance érosive qui a pris de l'ampleur en 2016 et continue de se manifester. Il faut souligner que pendant cette phase d'érosion, on note aussi des secteurs en recomposition à l'exemple de la partie méridionale de la bande de Cabrousse, qui ne cesse de progresser vers la mer. Ce phénomène d'érosion, de par ses conséquences, affecte considérablement l'environnement et tous les secteurs d'activités qui se mènent dans la zone de Cabrousse Boudiédiète. Les conséquences se traduisent notamment par des pertes de surface (surtout au niveau de la plage), des pertes de rizières (135 ha entre 2004 et 2018), la dégradation de la mangrove (8 ha entre 2016 et 2018). Ce qui se traduit par une régression de la production rizicole mais aussi une perturbation des activités économiques de la population locale.

De nos jours, ce problème est devenu une préoccupation majeure de toute la population locale. Face à ces diverses conséquences, des stratégies structurales et non structurales ont été adoptées afin de lutter contre l'action érosive. Mais aujourd'hui, force est de constater que ces stratégies sont, en majorité, inefficaces, du fait du manque de moyens techniques et surtout de ressources financières de la population locale, qui ne bénéficie d'aucun soutien local ou national dans le cadre de cette lutte contre l'érosion côtière. En effet, la protection contre l'érosion côtière nécessite plus d'attention, de matériels et de surcroît plus de moyens, plus d'expertise et de

compétences ; critères que les populations et même les acteurs, les décideurs ne remplissent pas. Toutefois, au niveau de la collectivité locale, des efforts sont fournis dans ce sens. C'est dans cette optique qu'avec la collaboration du conseil régional de la jeunesse, un reboisement de filaos a été effectué du 5 au 9 Septembre 2019 sur la façade allant de Diembéring à Gnikine. En revanche du côté de Cabrousse et Boudiédiète aucune action n'est jusque-là menée, si ce n'est la construction de digues traditionnelles par la population de Cabrousse. Tout de même, des démarches sont en cours d'après nos entretiens avec le sous-préfet, auprès de la P2RS pour la réalisation d'une digue anti sel d'ici 2021.

Ainsi, hormis ces actions précitées, aucune autre n'est encore menée au niveau du tronçon Cabrousse Boudiédiète, malgré les innombrables problèmes qu'on y rencontre à l'instar des coupures incessantes sur la bande de Cabrousse et qui affectent considérablement les activités socio-économiques en particulier la riziculture locale.

De ce fait, il revient à tout un chacun, en particulier aux autorités étatiques et locales d'accorder une attention particulière au phénomène érosif et à la dynamique du littoral (du point de vue de l'aménagement et de l'habitat principalement) dans la zone. Il est donc nécessaire de prendre des décisions collectives et des stratégies inclusives afin d'éviter les actions d'urgence qui ne s'inscrivent pas dans la durabilité et qui peuvent amplifier les impacts de l'érosion côtière entre Cabrousse et Boudiédiète.

BIBLIOGRAPHIE

1. Ahizoun, M ; Maire. E. Haida. S ; Darrozes. J ; Probst. J. L, 2010 : *Estimation des changements de la ligne de rivage de la zone côtière sablonneuse de Kenitra au Maroc*, article, revue Internationale des Sciences et Technologie, Afrique Science, 16p ;
2. Barry. M, 2017 : *Erosion côtière et impacts dans la commune de Kafountine (basse Casamance)*, mémoire, Université Assane Seck de Ziguinchor, 123p ;
3. Bernatchez. P, Fraser. C, Dugas. S, Da Silva. L, 2015 : *Évaluation économique des impacts potentiels de l'érosion des côtes du Québec maritime dans un contexte de changements climatiques*, rapport, Université du Québec, Rimouski, 61p ;
4. Bernatchez, P et Dubois. J. M. M, 2004 : *Bilan des connaissances de la dynamique de l'érosion des côtes du Québec maritime laurentien*, article, Géographie physique et Quaternaire, 45p ;
5. Belzile. L. A, 2008 : *Comprendre l'érosion côtière*, rapport atelier de formation et d'échanges, Saint-Siméon, 64p ;
6. Bellessort, 1976 : *Géomorphologie et Hydrodynamisme du littoral entre le Havre et Dunkerque*, article synthèse documentaire, centre national pour exploitation des océans : Unité littoral, Laboratoire Central d'Hydraulique de France, 82p ;
7. Barro. S, 2013 : *Impacts du changement climatique et des activités socio-économiques sur l'écosystème de mangrove dans la Communauté Rurale de Diembéring*, mémoire, Université Gaston berger de Saint-Louis, Sénégal, 93p ;
8. Berthier. I, 2012 : *Littoral : protéger terres et mer*, article, diagonal, 30p ;
9. Coudert. E, non daté : *Le littoral méditerranéen : un espace convoité*, article, Sophia Antipolis, Place Sophie Lafitte, 7p ;
10. Colas. S et Nirascou. F, 2007 : *Analyse statistique et cartographique de l'érosion marine*, article, institut français de l'environnement, 39p ;

11. Colas. S, 2006 : *Un quart du littoral recule du fait de l'érosion*, article, institut français de l'environnement, le 4 pages, IFEN, 4p ;
12. Coly. A, Dyoulgerov. M, Jordy. D et Rechbauer. G, 2010 : *Rapport de la Mission de Préparation de « Evaluation Economique de l'Adaptation aux changements climatiques de la zone côtière Sénégalaise*, rapport, Banque Mondiale, Sénégal, 56p ;
13. Diop. I. N, 2001 : *Les études de vulnérabilité des zones côtières aux changements climatiques : Le cas du Sénégal*, 57p ;
14. De la Torre. Y, Lafon. V, Robin. M, Prevotiaux. B, 2012 : *Synthèse de référence des techniques de suivi du trait de côte*, rapport, BRGM/RP-60616-FR, 162p ;
15. Drejza, 2015 : *Vulnérabilité des infrastructures routières de l'Est du Québec à l'érosion et à la submersion côtière dans un contexte de changements climatiques*, projet, Université du Québec à Rimouski laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières, 308p;
16. Dougé. Éric, 2016 : *Gestionnaires fédérés, littoral préservé*, rapport, Rivages de France, 74p;
17. Degbe. C, 2009 : *Géomorphologie et érosion côtière dans le golfe de Guinée*, mémoire, 100p;
18. Dianko. I, 2017 : *Impacts de la salinisation sur les agrosystèmes de mangrove dans la commune de Diembéring*, mémoire, Université Assane Seck de ziguinchor, Sénégal, 132p ;
19. Diaw. A. T, Bougenot. G, Thiam. M. D et Thomas. Y. F, 1987 : *Apport de l'imagerie spot à la connaissance des milieux littoraux du Saloum (Sénégal)*, article, IFAN, Paris, 11p,
20. Djagoua. E. M. V, Bakayako. F, Kouadio. M. J, Kassi. A. J. B, Mobio. A. B. H, 2016 : *Cartographie De La Dynamique Du Trait De Côte A Grand-Lahou : Utilisation De L'outil « Digital Shoreline Analysis System (Dsas) »*, article, Centre Universitaire de Recherche et d'Application en Télédétection (CURAT), 327p ;
21. Djagoua. E. M. V, Bakayako. F, Kouadio. M. J, Kassi. A. J. B, Mobio. A. B. H, 2016 : *Cartographie de la dynamique du trait de côte à Grand-Labou : utilisation de l'outil « Digital Shoreline Analysis System (DSAS) »*, article, 9p ;

22. De la Torre. Y et Aubie. S, 2003 : *Etude de la morpho-dynamique des littoraux de Mayotte. Phase I : Synthèse, typologie et tendance d'évolution*, rapport, BRGM/RP-52320-FR, 43p ;
23. Dième. I. L, 2017 : *Entre priorités de développement touristique et déclin de la riziculture dans la commune de, Diembéring (Région de Ziguinchor) : quelle perspective pour un développement durable*, mémoire, Université Assane Seck de Ziguinchor, Sénégal, 108p ;
24. De la Torre. Y et Louze. J, 2008 : *Méthodologie pour l'évaluation et la cartographie des aléas côtiers à la Réunion. Phase I*, rapport final BRGM/FR-56365-FR, 64p ;
25. Didier, 2019 : *Modélisation de la propagation des inondations côtières sous l'élévation du niveau de la mer : étude de cas à Maria, dans l'Est du Canada*, article, MDPI, 25p ;
26. E.C.O.L.E. de la mer, 2011 : *Dossier pédagogique à destination des enseignants en vue de la préparation aux activités pédagogiques et projets transdisciplinaires sur le Littoral*, dossier pédagogique, rectorat de Poitiers D.A.E.C, 23p ;
27. Fairbank. H et Jakeways. J, 2006 : *Cartographie de l'évolution et des risques du littoral liés au changement climatique*, rapport dossier de formation, Centre for the Costal Environment Isle of Wight Council, Royaume-Uni, 48p ;
28. Faure. E, Le Roux De Bretagne F, Ragueneau. C, Tanquerey-Cado. F, 2013 : *Penser l'aménagement du littoral autrement : de la défense contre la mer vers la gestion du trait de côte*, 41p ;
29. Faye. I, 2010 : *Suivi des phénomènes d'érosion et d'accumulation sur le littoral de Mbour à la Pointe Sarène de 1954 à 2007*, présentation, programme régional de lutte contre l'érosion côtière, Sénégal, 22p ;
30. Faye. A et Dièye. A, 2004 : *Etude et cartographie du phénomène de l'érosion côtière dans la zone de Saly Portudal*, rapport, SAPCO, centre de suivi écologique, 28p ;

31. Faye. I, 2010 : *Dynamique du trait de côte sur les littoraux sableux de la Mauritanie à la Guinée-Bissau (Afrique de l'Ouest) : Approches régionale et locale par photo-interprétation, traitement d'images et analyse de cartes anciennes*, thèse, Université de Bretagne occidentale, 322p ;
32. Goussard. J. J, 2010 : *Etude de suivi du trait de côte et Schéma directeur littoral de l'Afrique de l'Ouest*, rapport. UEMOA, UICN, Saly, Sénégal, 56p ;
33. Gensac. E, 2012 : *Dynamique morpho-sédimentaire d'un littoral sous influence amazonienne : Impact des forçages hydro sédimentaires sur la migration des bancs de vase et la mangrove côtière : Le cas de la Guyane française*, thèse, Université du Littoral Côte d'Opale, 215p ;
34. Gueye. T, 2004 : *Morpho dynamiques littorales et crises environnementales dans la Communauté Rurale de Diembéring en Casamance*, mémoire, Université Gaston berger de Saint-Louis, Sénégal, 142p ;
35. Heeswyck. E. V, Sublet. F et Debouverie. T, 2012 : *Mer et littoral : l'Erosion côtière*, article, Institut Supérieur de l'Environnement, France, 24p ;
36. Hénichart. L. M, 2007 : *Analyse des perceptions des acteurs et des usagers des plages : vers une gestion intégrée du risque d'érosion côtière sur le littoral de l'Hérault*, mémoire, Université Montpellier 1, 118p ;
37. Lebigre J.M, 1994 : *Tannes et transitions marécageuses de l'Amazonie et du Nordeste du Brésil, Contribution à l'étude de la zone interne des marais maritimes tropicaux*, article, laboratoire de géographie physique appliquée, 14p ;
38. La Lettre du SAGE de la Vallée de l'Yères, 2016 : *Un littoral en mouvement*, rapport n°3, 4p;
39. Mignaux. L, 2014 : *Etat des lieux : mer et littoral*, rapport, Ministère de l'Écologie du Développement durable et de l'Énergie, 342p ;

40. Morissette. A, 2007 : *Evolution côtière haute résolution de la région de longue-rive forestville, côte nord de l'estuaire maritime du Saint-Laurent, Québec*, mémoire, l'Université du Québec, Rimouski, 195p ;
41. Mouganga. M. D, non daté : *Érosion côtière et risques littoraux face aux changements climatiques ; essai d'analyses comparatives des indicateurs de vulnérabilité à Libreville (Gabon) et Pointe-Noire (Congo)*, article, 13p ;
42. Mouzouri. M et Irzi. Z, 2011 : *Évolution et morpho-dynamique de la plaine côtière de Saïdia (littoral méditerranéen du Nord-Est du Maroc) durant la période 1958-2006*, article, 12p ;
43. M'Bodj. M, 2012 : *Méthodes et techniques d'observations pour le suivi de la dynamique côtière*, mémoire, Université de Caen Basse- Normandie, 81p ;
44. Niang. I, 1995 : *L'Erosion côtière sur la petite côte du Sénégal à partir de l'exemple de Rufisque passe – présent- futur*, Thèse, Université d'Angers, 477p ;
45. Paboeuf. L, 2013 : *Populations et activités sur le littoral atlantique : enjeux fonciers Quelle gouvernance, avec quels outils*, rapport, association des CESER de l'Atlantique, 112p ;
46. Riebensahm. R et Bertoni. C 2008 : *Etudes relatives aux travaux de protection côtière à Thiawlène (Rufisque)*, rapport, Agence d'Exécution des Travaux d'Intérêt Public contre le sous-emploi (AGETIP), 38p ;
47. Rollet. A. J, non daté : *Etude et gestion de la dynamique sédimentaire d'un tronçon fluvial à l'aval d'un barrage : le cas de la basse vallée de l'Ain*, thèse, Université Jean Moulin Lyon 3, France, 305p ;
48. Robert. S, 2009 : *La vue sur mer et l'urbanisation du littoral. Approche géographique et cartographique sur la Côte d'Azur et la Riviera du Ponant*, thèse, Université de Nice Sophia Antipolis, 459p ;

49. Suanez. S, 2010 : *La question du bilan sédimentaire des côtes d'accumulation. Rôle des forçages naturels et anthropiques dans les processus morpho dynamiques analysés à partir de quelques exemples pris en Méditerranée et en Bretagne*, mémoire, Université de Caen – Basse Normandie, 219p ;
50. Sy. B. A, non daté : *L'ouverture de la brèche de la Langue de Barbarie et ses conséquences Approche géomorphologique*, article, Université Gaston Berger, 19p ;
51. Sagne. P, 2015 : *Etude morpho sédimentaire des plages des mamelles et de Ouakam d'août 2013 à janvier 2014*, mémoire, Université cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal, 77p ;
52. Sakho. I, 2013 : *Evolution et fonctionnement hydro-sédimentaire de la lagune de la Somone, Petite Côte, Sénégal*, thèse, Université de Rouen (France) / Université Cheikh Anta Diop de Dakar (Sénégal), 254p ;
53. Séne. A. M et Diéme. I. L, 2018 : *Entre développement touristique et recul des espaces rizicoles dans la commune de Diembéring (région de Ziguinchor, Sénégal) : quelle alternative pour un développement local durable ?* Article, Belgeo, 19p ;
54. Suanez. S, Cariolet. J. M, Henaff. A, Gondegranche. L, 2006 : *Expertise scientifique du procédé stabiplage mis en place sur la plage des Sables Blancs – commune de Plobannalec – Lesconil (Finistère)*, article, 17p ;
55. Sy. B. A et Sy. A. A, 2010 : *Etude de la dynamique du cordon littoral du Gandiolais sur l'axe Saint Louis –Niayam (Potou)*, rapport, Programme Régional de Lutte contre l'Érosion Côtière (PRELEC)-Étude régionale de suivi du trait de côte et élaboration d'un schéma directeur du littoral de l'Afrique de l'ouest, 83p ;
56. SOSERNA, 2008 : *Formulation d'un Programme National Intégré de Lutte contre l'Erosion Côtière*, rapport, direction de l'environnement et des établissements classés, Sénégal, 148p ;
57. Saos. J. L, 1987 : *Aspects géologique et géomorphologique de la Casamance : étude de la sédimentation actuelle*, article, Université de Dakar, Sénégal, 14p ;

58. Sy. B. A et Sy. A. A, 2010 : *Dynamique actuelle du cordon littoral de la Grande Côte sénégalaise de Saint Louis à Niayam et ses conséquences*, article, 18p ;
59. SY. M. A. A, 2013 : *Dynamiques sédimentaires et risques actuels dans l'axe Saint-Louis-Gandiol, littoral Nord du Sénégal*, Thèse, Université Gaston Berger de Saint-Louis, Sénégal, 328p ;
60. Thior. M, Sane. T, Sy. O, Descroix. L, Ba. B. D, Mendy. V, 2019 : *Analyse Spatiale de l'évolution du Trait de Côte Autour de l'embouchure du Fleuve Casamance (Sénégal) de 1968 à 2017, à Partir de l'outil DSAS*, article, Européen Scientific Journal ESJ, 25p ;
61. Thior. M, 2014 : *Impacts environnementaux et socioéconomiques de l'érosion côtière dans la communauté rurale de Diembéring (basse Casamance)*, mémoire, Université Assane Seck de Ziguinchor, 132p ;
62. Toure. F. D, 2006 : *Plan d'Action National pour l'Adaptation aux Changement Climatiques*, rapport, Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature, Sénégal, 84p ;
63. Thieler, E.R., E.A. Himmelstoss, J.L. Zichichi et E. Ayhan. 2009: *Digital Shoreline Analysis System (DSAS) version 4.0—an ArcGIS extension for calculating shoreline change: US Geological Survey Open-File Report 2008–1278. Reston (VA): US Geological Survey;*
64. UEMOA, 2007 : *Programme régional de lutte contre l'érosion côtière de L'UEMOA*, rapport programme, 12p ;
65. Valentin. P.Y, 2005 : *Connaissance et gestion de l'érosion du littoral*, rapport guide technique n°9, l'EID Méditerranée et le SMNLR, 55p ;

Liste des illustrations

Liste des images

<i>Image 1 : Types d'érosion rencontrée dans la CR de Diembéring (Source : ZIP, 2006), Thior 2014</i>	15
<i>Image 2 : amas coquilliers à Boudiédiète</i>	35
<i>Images 3 : illustrations de la marée basse (gauche) et la marée haute (droite) à l'hôtel Hibiscus</i>	57
<i>Image 4 : Tas de coquillages prélevés à l'hôtel Jets Tours, DIATTA 2019</i>	63
<i>Image 5 : Illustration de la fréquentation des motos et des touristes sur la plage, DIATTA 2019</i>	64
<i>Image 6 : Aménagements touristiques à proximité de la plage : à gauche : Jets Tours ; à droite : Hibiscus, DIATTA 2019</i>	66
<i>Image 7 : mangrove décapée par le sapement de l'eau sur les berges, DIATTA 2019</i>	68
<i>Image 8 : Troncs d'arbres morts à Boudiédiète, DIATTA 2019</i>	71
<i>Image 9 : Envahissement de l'eau du fleuve et progression de la mangrove, DIATTA 2019</i>	82
<i>Image 10 : déferlement des vagues et destruction des aménagements (en haut à gauche : hôtel les hibiscus, en haut à droite et en bas : hôtel Bar de la mer), DIATTA 2019</i>	86
<i>Image 11 : deuxième mur de protection (à gauche) et érosion restaurant Hibiscus (à droite), DIATTA 2019</i>	87
<i>Image 12 : Modifications du substrat et morphologie des bolongs, DIATTA 2019</i>	88
<i>Image 13 : Destruction des zones stratégiques de pêches et de production des espèces halieutiques, DIATTA 2019</i>	88
<i>Image 14 : Mur de protection de l'hôtel Jet Tours, DIATTA 2019</i>	91
<i>Image 15 : Murs de protection (à gauche : hôtel les Hibiscus, à droite : hôtel les Alizés. DIATTA 2019</i>	92
<i>Image 16 : Stratégie d'adaptation à base de sacs de sable et de piques en bois (à gauche : Mansa Lodge, au centre : hôtel les Hibiscus, à droite : restaurant eldorado. DIATTA 2019</i> ...	93

<i>Image 17 : Utilisation des coquilles et déchets comme stratégies de lutte contre l'avancée des eaux, DIATTA 2019</i>	94
<i>Image 18 : Fixation du substrat à l'aide de filaos au campement No stress (à gauche) et à Jet Tours (à droite) DIATTA 2019</i>	96
<i>Image 19 : exemple de digue artisanale (en haut : digue construite un peu plus loin de la plage, en bas : juste à proximité des bolong) DIATTA 2019</i>	98

Liste des cartes

<i>Carte 1 : Localisation de la commune de Diembéring, DIATTA 2019</i>	29
<i>Carte 2 : unités géomorphologiques de la Commune Diembéring, DIATTA 2019</i>	36
<i>Carte 3 : carte du réseau hydrographique de la Commune de Diembéring, DIATTA 2019</i> ...	41
<i>Carte 4 : Occupation du sol de la commune de Diembéring, DIATTA 2019</i>	43
<i>Carte 5 : Cartes multi dates (2004, 2016, 2018) de l'occupation du sol, DIATTA 2019</i>	70
<i>Carte 6 : Evolution du trait de côte et bilan surfacique de Cabrousse à Boudiédiète entre 2004 et 2016 à base de calcul des transect (en haut) et des traits de côte (en bas), DIATTA 2019</i> ...	73
<i>Carte 7 : Evolution du trait de côtes et bilan surfacique de Cabrousse à Boudiédiète entre 2016 et 2018 à base de transect (en bas) et de traits de côte (en haut), DIATTA 2019</i>	76

Liste des figures

<i>Figure 1 : Schéma simplifié du littoral, E.C.O.L.E de la mer, 2011</i>	16
<i>Figure 2 : Methode de calcul du LRR, d'après Thieler et al, 2009</i>	25
<i>Figure 3 : Schéma récapitulatif de la méthodologie de recherche</i>	26
<i>Figure 4 : Evolution de la pluviométrie de 1978 à 2017 de la station de Cap Skirring (source : ANACIM et Tutiempo.net)</i>	37
<i>Figure 5 : Evolution de l'humidité de 2009 à 2017 de la station de Cap Skirring (source : Tutiempo.net)</i>	38

<i>Figure 6 : Evolution de la température de 2009 à 2017 de la station de Cap Skirring (source Tutitempo.net)</i>	<i>39</i>
<i>Figure 7 : Processus de déferlement de la vague d'après Edouard Van et al 2012</i>	<i>54</i>
<i>Figure 8 : Manifestation de la dérive littorale (www.aquaportail.com), modifié par DIATTA, 2019</i>	<i>55</i>
<i>Figure 9 : Courbe de marée journalière (type semi diurne) Elie, 2006</i>	<i>56</i>
<i>Figure 10 : Mesure du niveau de la mer depuis 1992, CNES, LEGOS, CLS</i>	<i>58</i>
<i>Figure 11 : Appréciation du rythme d'avancée de la mer, données enquête, DIATTA, 2019 ...</i>	<i>59</i>
<i>Figure 12 : Fréquentation de la population au niveau de la plage (données enquête), DIATTA, 2019</i>	<i>65</i>
<i>Figure 13 : Espèces végétales les plus affectées par la dynamique du littoral (enquête, Diatta)</i>	<i>68</i>
<i>Figure 14 : Part en ha de la superficie des classes d'occupation du sol en 2004, 2016 et 2018 ...</i>	<i>71</i>
<i>Figure 15 : Evolution du bilan surfacique du littoral de Cabrousse à Boudiédiète entre les périodes de 2004-2016 et 2016-2018</i>	<i>79</i>
<i>Figure 16 : Espèces animales les plus affectées par la dynamique du littoral (enquête, Diatta 2019)</i>	<i>80</i>
<i>Figure 17 : Cause de l'abandon des terres rizicoles</i>	<i>82</i>
<i>Figure 18 : Pourcentage de parcelles abandonnées ces dix dernières années (données enquête), DIATTA 2019</i>	<i>84</i>
<i>Figure 19 : Caractéristique de la production rizicole (données enquête), Diatta 2019</i>	<i>84</i>

Liste des tableaux

<i>Tableau 1 : Nombre de ménages enquêtés par entité dans la zone d'étude</i>	22
<i>Tableau 2 : correspondance des zones tidales, Marius 1987, modifié par Tombon 2004</i>	35
<i>Tableau 3 : Statistique de la dynamique du trait de côte de Cap-Randoule à Cap Roxo entre 2004-2016</i>	75
<i>Tableau 4 : Statistique de la dynamique du trait de côte de Cap-Randoule à Cap Roxo entre 2016 à 2018</i>	78

ANNEXES

Luc Simiroré DIATTA



Guide d'entretiens

Guide d'entretien adressé au Maire de la commune Diembéring.

l) Perception de l'érosion côtière sur la végétation côtière

Intervenez-vous dans la zone de Cabrousse et Boudiédiète ?

1) Si oui, Comment appréciez-vous l'état actuel de la végétation côtière dans cette zone ?

.....
.....
.....

2) Dans quelle partie constatez-vous une modification de la végétation côtière ?

.....
.....
.....

3) Comment expliquez-vous le recul de la végétation côtière (quelles en sont les causes) ?

.....
.....
.....
.....
.....

4) Quelles sont selon vous les conséquences sur la biodiversité ?

.....
.....
.....
.....
.....

5) Quelles sont les conséquences les plus remarquables sur les activités socio-économiques de la localité ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

I) Les stratégies de lutte contre l'érosion côtière

1) Quelles sont les stratégies que vous avez mis en place pour lutter contre le recul du couvert végétal côtier ?

.....
.....
.....
.....
.....

2) Bénéficiez-vous du soutien de l'État ou coopérations ou de partenaires pour la préservation du couvert végétal côtier ?

.....
.....
.....
.....

3) Ces stratégies mises en place sont-elles efficaces ? Et quelles sont leurs limites ?

.....
.....
.....
.....
.....

Guide d'entretien pour les propriétaires d'hôtels et campements

I) Impact de l'érosion côtière sur le tourisme

1) Votre hôtel ou campement est-il menacé par l'avancée de la mer ? Si oui, quelles en sont les causes ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2) Quelles sont les conséquences de cette de la mer sur votre hôtel ou campement ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

II) Les stratégies de lutte contre l'érosion côtière

1) Avez- vous développé des stratégies de lutte contre l'érosion côtière ? Si oui, lesquelles ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2) Si oui, quelles sont les limites de ces stratégies ?

.....
.....
.....

Questionnaire

Luc Simiroré DIATTA



QUESTIONNAIRE DE MEMOIRE

Thème : Impacts de la dynamique du littoral entre Cabrousse et Boudiédiète (Commune de Diembéring).

Ce présent travail de Master en géographie, spécialité en environnement et risques, a pour objectif de comprendre les impacts de la dynamique du littoral entre le village de Cabrousse et celui de Boudiédiète.

Date de l'enquête :

Fiche N° :

Prénom et nom de l'enquêteur :

Lieu de l'enquête :

I. Information de la personne enquêtée

Nom du village..... /

2-Nom..... / Prénom...../

4- Ethnies : diola peuhl wolof sérère Autres

5-Quelle est votre profession ?

Paysan pêcheur fonctionnaire ouvrier pêcheur autres

6-Avez-vous une activité secondaire ?

OUI NON

7-si oui la quelle ?

8-Si non pour quoi ?

..... /

10- Depuis quand résidez-vous dans ce village ?

Depuis 1 à 2 ans 2 à 5 ans 5 à 8 ans 8 ans et plus

II. Appréciation des facteurs relatifs à la dynamique du littoral entre Cabrousse et Boudiédiète

11- Quel est le matériau utilisé pour la construction de votre maison ?

Sable seul ciment et sable bois

12- si c'est du sable d'où provient-il ?

La plage de la terre ferme

13- si c'est du bois d'où provient-il ?

Au bord de la plage autre

14- êtes-vous confronté parfois à de forts vents ?

Oui Non

15- si oui, pendant quelle période ?

Saison sèche saison des pluies

16- remarquez-vous des modifications dans votre environnement ?

Oui Non

17- **si oui, comment est ce changement**

18- Positif négatif

19- Si c'est négatif, comment l'appréciez-vous et à quel niveau l'observez-vous ?

Recul du trait de côte salinisation Ensablement inondations

20- avez-vous des installations touristiques, ou autres installations de grandes envergures au bord de bord plage (plage du village) ?

Oui Non

21- si oui, dans quelle catégorie les placeriez-vous ?

Plusieurs moyens peu

22- comment qualifierez-vous la mobilité (fréquentation) au niveau de la plage ?

Importante moyenne faible

III. Appréciations des potentiels impacts liés aux modifications environnementaux et les stratégies de lutte.

23- Disposez-vous de parcelles cultivables ?

Oui Non

24- si Oui, combien de parcelles ?

1 à 2 2 à 4 4 et plus

25- comment se caractérise votre production ces dernières années ?

Augmentation stabilité baisse

26- si c'est une baisse, quelle en est la cause ?

Salinisation ensablement inondation autres

27- cette cause quelconque vous a elle obligée à abandonner des terres ?

Oui Non

28- Si oui, combien au total ?

1 à 2 2 à 4 4 et plus

29- Avez-vous mis en place ou prévoyez-vous des actions pour remédier à ces pertes de terres ?

Oui Non

30- si oui, lesquels : expliquez

.....
.....

31- Ces modifications environnementales affectent-elles la qualité de vos ressources, en particulier l'eau ?

Oui Non

32- si oui, à quel niveau ?

Intense minime faible

32- Pratiquez-vous la pêche artisanale ?

Oui Non

33- si oui, êtes-vous confrontés à des difficultés ?

Oui Non

34- si oui, pouvez-vous expliquer comment ?

.....
.....

35- Etes- vous confronté à des problèmes d'inondations d'origine marine ?

Oui Non

Si oui depuis quand ?

Longtemps quelques années quelques mois

36- Comment se caractérise le rythme d'avancé de la mer ?

Rapide moyen lent

48-Y'a-t-il des maisons/infrastructures menacées de submersion ?

Oui Non

49-Quelles stratégies mettez-vous en place pour y faire face ?

Mur de protection épis reboisement sac de sable autres

51- Le recul des plages menace-t-il l'activité touristique ?

Oui non

Si oui comment l'expliquez-vous ?

.....
.....

54-Remarquez-vous l'avancée de la mer sur le continent ?

Oui Non

55- Si oui quels sont ses impacts sur la biodiversité (à expliciter) ?

.....
.....

56-Selon vous qu'est ce qui explique cette situation ?

.....

57-A quel rythme pouvez-vous le qualifiez ?

Rapide lent

58-Quelles sont les espaces les plus affectés par ce phénomène ?

.....

59-Connaissez-vous des espèces végétales ou animales victimes de ce fléau ?

Oui non

60-Si oui les quelles ?

.....

Table des matières

DEDICACE.....	2
REMERCIEMENTS.....	3
SOMMAIRE.....	4
LISTES DES SIGLES ET EBREVIATIONS.....	5
RESUME.....	6
ABSTRACT.....	7
Introduction Générale	8
Première partie : cadre théorique et méthodologie	9
Chapitre I : cadre théorique	9
I. Problématique	9
I.1. Contexte et justification	9
I.2. Etat de l’art	10
II. Objectifs	12
2.1. Objectif général	13
2.2. Objectifs spécifiques.....	13
III. Hypothèses	13
IV. Discussion conceptuelle	13
Chapitre II : méthodologie de recherche	19
I. Revue documentaire	19
II. Collecte de données et traitement	19
2.1.Observation	19
2.2.Le questionnaire	20
2.3.Guide entretien	21
III. Traitement de données Google Earth et Cartographie	21
3.1. Données utilisées	21

3.2. Cartographie de l'occupation du sol et évolution du trait de côte	22
3.3. Méthode statistique de calcul de la cinématique du trait de côte	23
a. Paramètres de calculs du DSAS	23
3.4. Logiciels utilisées	24
Deuxième partie : présentation physique et socio-économique	26
Chapitre I : Aspects physiques	26
I.1. Localisation de la zone d'étude	26
I.2. Relief et géologie	28
1.2.1. La transgression Nouakchottienne	28
1.2.1. L'évolution du subactuel	29
1.2.3. Les Unités géomorphologiques	30
A. Plateaux du continental Terminal	30
B. Cordons littoraux	30
o Le système des dunes vives	30
o Les dunes semi-fixes	31
C. vasières et mangrove	31
o Sols sulfatés acides	31
o Sols non sulfatés acides	31
o Les tannes	32
D. les amas coquilliers	33
I.3. Le climat	34
o . La saison pluvieuse	34
o . La saison sèche	35
A. pluviométrie	35
B. l'humidité	36
C. la température	37

I.4. Le réseau hydrographique	37
I.5. La végétation	39
1. La palmeraie	39
2. La mangrove	40
Chapitre II : Activités socio-économiques	42
I. Tourisme	42
II. Agriculture	43
III. Pêche	45
Troisième partie : Analyse des impacts de la dynamique du littorale entre Cabrousse et Boudiédiète	49
Chapitre I : Manifestation de l'érosion côtière et facteurs explicatifs de la dynamique du littorale	49
I. Manifestation de l'érosion	49
II. Facteurs de la dynamique du littoral	49
2.1. Facteurs naturels	50
A. Agents marins	50
b. Houle	50
c. Courant marins.....	51
d. Vague	51
e. Dérive littorale	53
f. Marée	54
g. Niveau marin	55
B. Agents subaériens	57
a. Vent	58
b. Mouvement gravitaire	58
2.2. Facteurs anthropiques	59
A. Exploitation de la végétation côtière	59
B. Prélèvement de sable de plage	60
C. Forte fréquentation de la plage	61
D. Aménagements touristiques.....	63

Chapitre II : Impacts de la dynamique littorale entre Cabrousse et Boudiédiète	65
I. Impacts environnementaux de la dynamique du littoral	65
I.1. Impacts écologiques	65
1.1.1. Impacts sur la végétation	65
1.1.2. Mobilité du trait de côte	70
a. Evolution du trait de côte et bilan surfacique entre 2004 et 2018	70
b. Synthèse des bilans surfaciques entre 2004 et 2018	77
1.1.3. Impacts de la dynamique du littoral sur la faune.....	78
1.1.4. Salinisation des terres	79
II. Impacts socio-économiques de la dynamique du littoral.....	81
2.1. La dégradation des terres rizicoles	81
2.2. Impacts sur les infrastructures touristiques	83
3. Impacts sur la pêche traditionnelle	85
4. Impacts sur la qualité de la nappe phréatique	87
Quatrième partie : Stratégies d'adaptation	88
Chapitre I : Les stratégies structurales	88
I. Murs de protection	88
II. Les sacs de sable et les piquets de bois	90
Chapitre II : Les stratégies non structurales	92
I. Fixation du substrat par les filaos	92
II. Construction de digues.....	93
CONCLUSION GENERALE	96
BOBLIOGRAPHIE	98
LISTE DES ILLUSTRATIONS	105
ANNEXES	109