

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix-Travail-Patrie



UNIVERSITE DE DOUALA

THE UNIVERSITY OF DOUALA

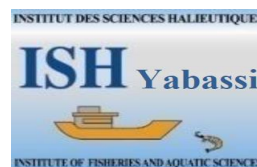
BP 2701-Douala-Cameroun

Tél /Fax:(237) 243 40 71 28

Website : www.univ-douala.com

REPUBLIC OF CAMEROON

Peace-Work-Fatherland



INSTITUT DES SCIENCES HALIEUTIQUES
A YABASSI

*INSTITUTE OF FISHERIES AND
AQUATIC SCIENCES AT YABASSI*

PO Box 7236-Douala-Cameroon

Tel/Fax: (237) 243 18 33 58 / 691 81 39 05

E-mail: infos.ish@univ-douala.com

contact@ish.cm

Website: www.ish.cm

DEPARTEMENT D'OCEANOGRAPHIE

DEPARTMENT OF OCEANOGRAPHY

RAPPORT DE STAGE D'INSERTION PROFESSIONNELLE

Effectué du 1^{er} mars au 1^{er} juin 2017 au Centre Spécialisé de Recherche sur les
Ecosystèmes Marins de Kribi



Rapport rédigé et soutenu en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur des Travaux
Halieutes

Filière : Océanographie et Limnologie

Par: **BOYOGUINO BIDIAS Diane**

Matricule : **14H27877**

6^{ème} Promotion

Année académique : 2016-2017

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix-Travail-Patrie



UNIVERSITE DE DOUALA

THE UNIVERSITY OF DOUALA

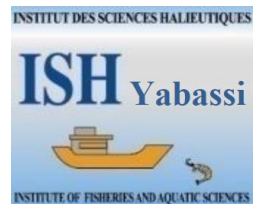
BP 2701-Douala-Cameroun

Tél /Fax:(237) 243 40 71 28

Website : www.univ-douala.com

REPUBLIC OF CAMEROON

Peace-Work-Fatherland



INSTITUT DES SCIENCES HALIEUTIQUES

A YABASSI

*INSTITUTE OF FISHERIES AND
AQUATIC SCIENCES AT YABASSI*

PO Box 7236-Douala-Cameroon

Tel/Fax: (237) 243 18 33 58 / 691 81 39 05

E-mail: infos.ish@univ-douala.com

contact@ish.cm

Website: www.ish.cm

DEPARTEMENT D'OCEANOGRAPHIE

DEPARTMENT OF OCEANOGRAPHY

RAPPORT DE STAGE D'INSERTION PROFESSIONNELLE

Effectué du 1^{er} mars au 1^{er} juin 2017 Centre Spécialisé de Recherche sur les Ecosystèmes
Marins de Kribi



Rapport rédigé et soutenu en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur des Travaux
Halieutes

Filière : Océanographie et Limnologie

Par: **BOYOGUINO BIDIAS Diane**

Matricule : **14H27877**

6^{ème} Promotion

SUPERVISEUR :

Dr OBEN MBENG Lawrence
Chargé de cours

Session de Juin 2017

ENCADREURS

FOWE Gustave

Assistant

Dr NTYAM Sylvie Carole épse ONDO
Chargé de Recherche

FICHE DE CERTIFICATION DES CORRECTIONS APRES SOUTENANCE

Je soussignée **BOYOGUINO BIDIAS Diane**, matricule **14H27877** atteste que le présent Rapport de Stage d'Insertion Professionnelle a été corrigé conformément aux recommandations des membres du jury.

Nom et signature de l'Auteur

BOYOGUINO BIDIAS Diane

Le.....

Signature du Rapporteur

Signature des Membres

Dr. TOGUE KAMGA Fulbert

Le.....

M. FOWE Paul Gustave

Le.....

Signature du Président

Dr. OBEN MBENG Lawrence

Le.....

Visa du Chef de Département

Dr. OBEN MBENG Lawrence

Le

Visa du Chef d'Etablissement

Pr. TOMEDI EYANGO Minette Epse TABI ABODO

Le.....

TABLE DES MATIERES

	Pages
DEDICACE	i
REMERCIEMENTS	ii
LISTE DES FIGURES	iii
LISTE DES PHOTOS	iv
LISTE DES ANNEXES.....	v
LISTE DES ABREVIATIONS	vi
RESUME.....	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCTION GENERALE	1
PARTIE I : PRESENTATION DE LA ZONE D’ETUDE ET ACTIVITES MENEES	2
CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA ZONE D’ETUDE.....	2
I-1- Localisation géographique.....	2
I-2- Pédologie et Topographie.....	2
I-3- Hydrographie et Climat.....	3
I-4- Flore.....	3
I-5-Faune.....	4
I-6-Milieu humain et activités socio-économiques.....	4
CHAPITRE II : PRESENTATION DE LA STRUCTURE D’ACCUEIL ET ACTIVITES MENEES.....	5
II-1 : PRESENTATION DE LA STRUCTURE D’ACCUEIL.....	5
II-1-1- Nom, logo, localisation et historique de la structure.....	5
II-1-2- Missions et objectifs.....	6
II-1-3-Organigramme.....	6
II-1-4 -Ressources humaines.....	7
II-1- 5- Ressources infrastructurelles et équipements.....	7
II-1-6- Ressources financières.....	7
II-1-7- Processus de réalisation, technologiques des objectifs.....	7

II-1-8- Résultats attendus de la structure.....	7
II-2- ACTIVITES MENEES DANS LA STRUCTURE.....	8
II-2-1- Chronogramme et description des activités durant le stage.....	8
II-2-2- Perception des contraintes et des opportunités de la structure.....	10
II-2-3- Suggestions.....	10
PARTIE II : INITIATION A LA RECHERCHE	11
CHAPITRE III: REVUE DE LA LITTERATURE	14
III-1- Définitions de quelques termes.....	14
III-2- Notion de géomorphologie.....	14
III-3- Caractéristiques morphodynamiques : profil de plage.....	15
III-4- Notion d'érosion côtière.....	16
III-5- Impact de l'érosion sur l'environnement.....	19
III-6- Etude de l'érosion.....	19
CHAPITRE IV : MATERIEL ET METHODES	20
IV-1- Période de l'étude, objectifs et méthodologie.....	20
IV-2 -Collecte des données.....	20
IV-3- Conduite de l'essai.....	22
IV-4 -Paramètres étudiés.....	22
IV-5- Analyses statistiques.....	22
CHAPITRE V : RESULTATS ET DISCUSSION.....	23
V-1 –Résultats.....	23
V-2 Discussion.....	28
CONCLUSION, RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES	29
CONCLUSION GENERALE	30
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	31
ANNEXES	

DEDICACE

Ce travail est dédié à mes parents **BIDIAS Henri Parfait** et **ALANG Marie Salomé**.

REMERCIEMENTS

Mes remerciements s'adressent tout d'abord au DIEU tout puissant qui m'a protégée tout au long de la réalisation de cette œuvre et aussi aux personnes ci-après, qui à travers leur soutien, leur temps, et leur patience m'ont permis de réaliser ce travail. Il s'agit de :

Dr. OBEN MBENG Lawrence, mon Superviseur et chef du département d'océanographie et limnologie pour l'encouragement qu'il nous donne.

M. FOWE Gustave, mon encadreur académique, qui a contrôlé l'évolution de ce travail et m'a orienté de manière idéale pour la réalisation de cette œuvre.

Dr. NTYAM Epouse ONDO Sylvie Carole, Chef de Centre, Chargé de Recherche au Centre Spécialisé de Recherche sur les Écosystèmes Marins, pour l'accueil, et le suivi qu'elle nous a accordée pendant toute la période de stage.

Mes encadreur de terrain **GHEPDEU Gisèle, CHOUGONG Durane, MBOGLEN David, CHATUE Gaël, MOTTO Isabelle** grâce à qui j'ai pu saisir l'expérience pratique.

Tous les enseignants du département d'océanographie et limnologie qui ont permis que nous assimilions de manière appropriée les cours théoriques en classe.

Pr. TOMEDI EYANGO Minette Epouse TABI ABODO, Directeur de l'Institut des Sciences Halieutiques de l'Université de Douala à Yabassi, pour son encadrement, ses perspectives et l'appui qu'elle offre à ses étudiants, leur permettant de mieux s'insérer dans le monde professionnel.

Tous les enseignants de l'Institut des Sciences Halieutiques, qui participent à l'encadrement et au suivi des étudiants tout au long de leur cycle de formation.

La famille, **BIDIAS** pour leur soutien tant moral que financier.

Mon camarade et Ami **MANGA ESSOME Chrétien**, pour son temps, ses conseils et sa bravoure qui m'ont aidé à avancer dans mon travail.

Mes Camarades **FOUDA ET SEMENGUE**, qui m'ont soutenu à travers leurs échanges.

Madame **BECKA Clarisse**, grâce à qui j'ai pu trouver un abri digne pendant toute la période de stage.

LISTE DES FIGURES

	Pages
Figure 1: Diagramme ombrothermique de la zone de Kribi	3
Figure 2: Carte de la ville de Kribi.....	5
Figure 3: Organigramme du CERECOMA.....	6
Figure 4: Profil de plage.....	15
Figure 5: Répartition des activités dans la zone d'étude	24
Figure 6: Profil de plages voisines d'ouvrages de protection ; A : B	25
Figure 7: Profil de plage abritant des constructions sans ouvrages de protection	26
Figure 8: Profil réalisé sur un site d'extraction de sable.....	26
Figure 9: Profil d'une portion de plage ne subissant pas d'anthropisation.	27

LISTE DES PHOTOS

	Pages
Photo 1: Quelques étapes de l'activité sur l'observation du phytoplancton	8
Photo 2: Echantillonnage d'eau sur la Kienke	8
Photo 3: Initiation aux logiciels.....	9
Photo 4: Pépinière	9
Photo 5: Quelques activités sur l'érosion côtière.....	10
Photo 6: GPS et collecte des données	21

LISTE DES ANNEXES

Pages

Annexe I : Analyse statistiques.....	a
Annexe II : Quelques activités sur l'érosion.....	b
Annexe III : Localisation de la zone d'étude et logo.....	c
Annexe IV : Chronogramme des activités durant le stage.....	d
Annexe V : Fiche d'enquête	e

LISTE DES ABREVIATIONS

CERECOMA : Centre Spécialisé de Recherche sur les Ecosystèmes Marins

DDEPIA : Délégation Départementale de l'Elevage des Pêches et des Industries Animales

DPM: Domaine Public Maritime

ENVI-REP: Environment and Resource Protection

GPS: Global Position System

HEVECAM : Hévéa Cameroun

IRAD : Institut de Recherche Agricole pour le Développement

ISH : Institut des Sciences Halieutiques

MES : Matière En Suspension

MINEE: Ministère de l'Eau et de l'Energie

MNT : Model Numérique de Terrain

ONG : Organisation Non Gouvernementale

RGPH : Recensement Général de la Population et de l'Habitat

SIG: Système d'Information Géographique

SOCAPALM : Société Camerounaise de Palmeraies

UEMOA : Union Economique et Monétaire Ouest Africaine

URP : Unités de Recherche Pluridisciplinaires

RESUME

L'érosion côtière est un phénomène devenue très préoccupant pour tous les pays disposants d'une façade maritime. Le Cameroun s'ouvre sur l'océan atlantique avec environ 402km de côte. Le niveau moyen de la mer s'est élevé de 1 à 2 mm par an au cours du siècle dernier. Il est donc important de disposer des bases de données fiables qui renseignent sur l'état des lieux relatifs à l'évolution du phénomène d'érosion sur les côtes camerounaises en général et celle de Kribi en particulier. Ainsi, la présente étude a été menée du 01er Mars au 01er Juin à l'IRAD- CERECOMA de Kribi, l'objectif global était d'évaluer le caractère ou le danger qu'entraîne l'érosion suite à l'anthropisation des plages. La méthode utilisée était celle de la collecte des données grâce aux levées topographiques des différents points des sites choisis à l'aide d'un théodolite et d'un GPS sur la bande côtière de Kribi allant du lieu-dit, Présidence (02°57.144', 009°54.479') à la Résidence Jully (02°59.508', 009°55.547'), et une trame d'enquête destinée aux acteurs opérant sur la plage. Les résultats obtenus montrent que, sur les plages soumises à une activité anthropique, la géomorphologie est caractérisée par des microfalaises allant jusqu'à 3m avec des pentes comprises entre 24 et 35% environ. Sur les plages ne subissant aucune pression anthropique, le profil semble être normal avec des pentes allant à plus de 41%. En ce qui concerne l'enquête, les résultats montrent que aucunes infrastructures n'excèdent les 40m de la laisse de la haute mer, les hôtels sont concentrés entre les points de coordonnées 02°59.6'48'' et 09°55.32'82'', ont un âge entre 5-20ans, 85% subissent les effets de l'érosion, 92% ont des mesures de protection et 100% respectaient la réglementation. L'extraction de sable se fait depuis plus de 20ans pour des quantités de 2,23289m³ par jours, 16,26723m³ par semaine et 69,7167m³ par mois. Les acteurs sont bien conscients de l'évolution du phénomène, mais sont plus captivés par leurs intérêts plutôt que le danger. Toutes fois, malgré les mesures prises par les autorités administratives notamment les interdictions et mise en fourrière de certains véhicules, l'on note toujours des lacunes car le phénomène continu de progresser. Au terme de cette étude, force est constaté que le processus d'érosion sur les plages de Kribi est accentué par la forte anthropisation des côtes empêchant aux processus hydrodynamiques de se faire naturellement.

Mots clés : Erosion côtière, anthropisation, géomorphologie

ABSTRACT

Coastal erosion has become a serious preoccupation for most countries in the world, especially those having a marine frontline. Cameroon which opens to the Atlantic ocean with about 402 km of coastline has witness it average sea level increasing from 1 to 2mm per year over the last century. It is therefore important to have reliable databases that can provide concrete information about the state of Cameroon seashores with regard to this phenomenon (erosion) and that of Kribi which is our case study. Thus this study which has as objective to assess the harmful nature and dangers of erosion as a result of man activities on the beach is more than justify. The study, was carried out on the coastal strip of Kribi, going from the place said Presidency ($02^{\circ}57.144'$, $009^{\circ}54.479'$) to the Jully's residence ($02^{\circ}59.508'$, $009^{\circ}55.547'$). Thanks to topographic surveys and to a list of inquiry concerned with the actors operating at the beach side of Kribi, it has been possible to show that, beaches subjected to man activities (sand construction and quarries), had a geomorphology characterized by micro flakes with a slope between 24 and 35%. However, constructions with protective structure showed micro flake with a height of about 3m, whereas on beaches under no man activity and pressure, features like dunes were found, with great accumulation of sand beach and just a slight sediment departure on the wearing side with a steep slope (41%) observed. Concerning the investigation, amazing results were obtained, which shows that, no infrastructure is upstairs 40m of the high sea chaine, hotels are focused within the following geographical location $02^{\circ}59.6'48''$ and $09^{\circ}55.32'82''$, aging from 5-20years, 85% are under the effects of erosion, 92% have protective measures and 100% respect the regulations put in place. The extraction of sand is been done since 20years with quantities of 2.23289m^3 per day, 16.26723m^3 per week and $69,7167\text{m}^3$ per month. Actors (hostellers, sand carrier, the government etc.) are well conscious of the evolution of this phenomenon, but however, they are more concern by their interest rather than its harmful effect already clearly visible, and even though some administrative actions like obligation of permit or exploitation license according to the sector of activities have been put in place, these measures remains feeble, mainly because in most cases it's not implemented by the presume field agents or due to the lack of continuous sensitization and constructive meetings with the population, and the actors of this sector.

Key words: Coastal erosion, anthropic activity, threat.

INTRODUCTION GENERALE

Dans le but de promouvoir le développement du Cameroun sur le plan de l'Halieutique, l'Institut des Sciences Halieutiques a été créé en 1993, par décret présidentiel. C'est est un établissement de l'Université de Douala basé à Yabassi et, destiné à relever ce défi. Pour y parvenir, le programme de formation des étudiants compte une partie théorique et une autre pratique dite stage d'Insertion Professionnel. Pour achever le premier cycle de formation, ce stage est exigé aux étudiants du niveau 3. D'une durée de 04 mois, ce dernier offre l'occasion aux apprenants de parfaire leurs connaissances en milieu socioprofessionnel. Ainsi, du 01^{er} mars au 30 juin, ce stage a été effectué à l'IRAD de Kribi, plus précisément au Centre Spécialisé de Recherches des Ecosystèmes Marins (CERECOMA) ; dans un premier temps pour acquérir le savoir-faire à travers les différentes activités menées dans la structure repartis selon les axes de travail, et dans un second temps une initiation à la recherche pour développer l'esprit de recherches et évaluer la faculté des étudiants à mener un travail de recherche. C'est dans ce contexte que ce travail a été réalisé répondant aux problématiques de l'unité pluridisciplinaire Aménagement, géomorphologie et protection du littoral au sein duquel se développent les activités sur l'érosion. Bien que le littoral camerounais soit d'une importance économique, touristique primordial, et face aux différents projets qui y sont annoncés et ceux déjà en cours de réalisation, il se pose un problème de la gestion durable de la zone côtière qui est un objectif majeur pour la structure. Le littoral est un milieu fragile et instable, menacé par les effets de l'anthropisation qui aggravent le phénomène d'érosion. Il est donc question de fournir des données pertinentes et efficaces qui vont permettre d'élaborer des plans de gestion appropriés. Il s'avère donc important de mesurer les effets ou la contribution des activités anthropiques sur l'accentuation du phénomène d'érosion côtière sur une portion de plage de la zone urbaine de Kribi. La thématique choisie est « Dynamique des Zones côtières: effets des activités anthropiques sur la recharge sédimentaire d'un segment de plage de la localité de Kribi ».

PARTIE I : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE ET ACTIVITES MENEES

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

I-1- Localisation géographique

Les études ont été menées dans la zone ouverte à l'océan atlantique sur une portion de plage de la ville de Kribi allant, du lieu-dit présidence(Ngoye), à la plage de la résidence jully (Elabe) situé entre 02°57.8'64''- 02°59.6'48''N et 09°54.28'74''- 09°55.28'2''E. Le secteur d'étude se situe donc dans l'arrondissement de Kribi 1, le département de l'Océan, région du sud Cameroun. La ville de Kribi de coordonnées géographiques compris entre 02°8' et 3°35' de latitude Nord et 09°49' et 11°11' de longitude Est, s'étend sur une superficie de 11,280km² (MEAO, 2007)

I-2- Pédologie et Topographie

I-2-1-Pédologie

La zone d'étude est caractérisée par des sols ferralitiques jaunes sur gneiss. Peu humifères, ces sols présentent une texture sablo argileuse en surface, argilo sableuse ou argileuse en profondeur, sous l'effet d'un lessivage intense. A cet horizon meuble, succède un horizon d'accumulation hétérogène à concrétions ferrugineuses parfois cimentées en cuirasse ; on atteint ensuite la roche altérée. Les autres caractéristiques communes à ces sols sont leur faible teneur en matières organiques (3 à 4% en surface, 0,75% en profondeur), un pH acide et une faible capacité d'échange due à l'abondance des hydroxydes de fer, d'alumine. (ENVI-REP, 2011).

I-2-2- Topographie

Le relief montre l'allure d'une succession de segments rectilignes décalés en échelons par les petits secteurs orthogonaux. Ceci confère à cette partie de la bande côtière, différentes caractéristiques entre autre, une configuration topographique qui met en place localement des sites hors des risques de noyade. La plage est représentée dans un espace trop resserré ou étroit, avec des altitudes faibles au niveau des estrans et une abondance de pentes (Morin et Kuété, 1989).

I-3- Hydrographie et Climat

I-3-1-Hydrographie

Le réseau hydrographique est fait de plusieurs fleuves qui se déversent dans l'océan atlantique. Il s'agit du Nyong qui prend sa source à Abong Mbang côté Est ; le Ntem qui prend sa source au nord du Gabon ; la Lobé qui prend sa source dans la zone de Nkolbengue ; la Kienke qui prend sa source à l'est d'Akom II, draine toute la ville Kribi et a une longueur de 130 Km avec un débit moyen de $49,2 \text{ m}^3/\text{s}$; enfin la Loukoundje qui provient de la région de Mveque. (ENVI-REP, 2011).

I-3-2- Climat

Le climat de cette zone est du type équatorial et du type maritime, qui est caractérisé par une pluviométrie élevée, et se répartit comme suit : la grande saison de pluie, du mois d'août au mois de novembre, et la petite saison de pluie, du mois de mars au mois de juin. La température moyenne varie autour de 26°C (Koppen-Geiger, 2017). Ce climat est représenté par la figure 1 suivante.

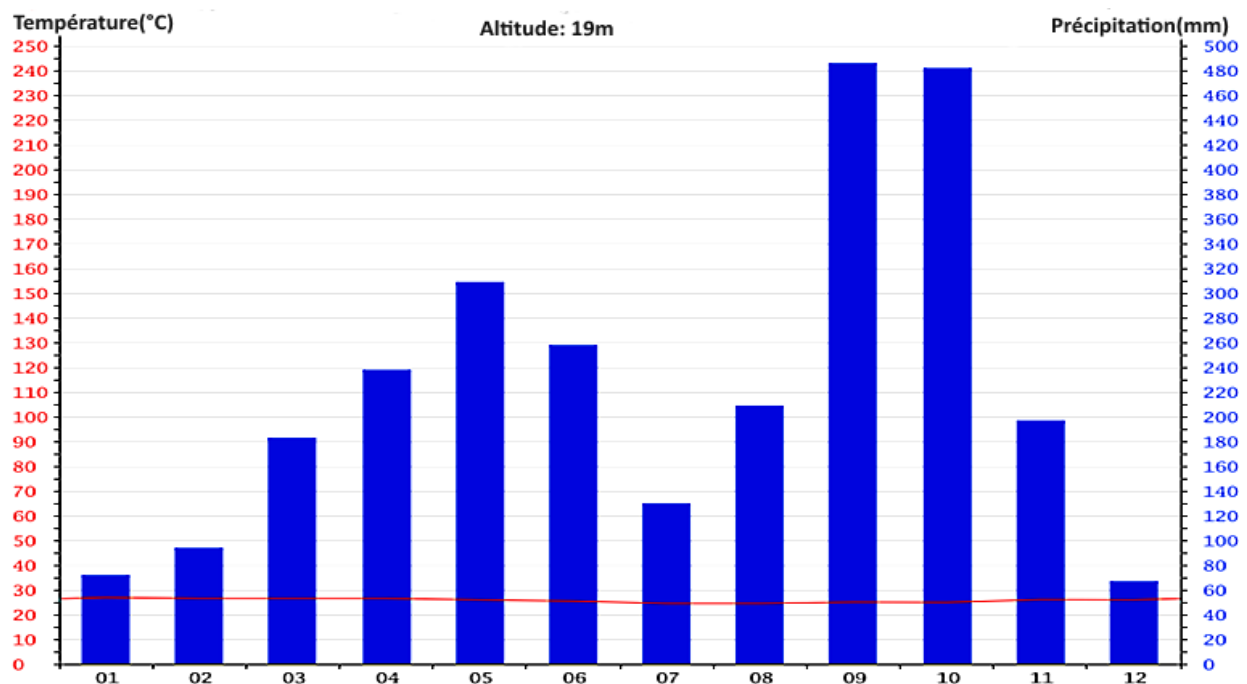


Figure 1: Diagramme ombrothermique de la zone de Kribi, (Koppen-Geiger, 2017)

I-4- Flore

La flore de cette zone est caractérisée par la forêt littorale de basse altitude, elle couvre les basses terres, avec les cocotiers qui décorent directement à la mer. La forêt littorale et se

caractérise aussi par sa richesse en essences exploitables telles que les *Socoglottis Gabonensis* et surtout *Sophira Alata*. La mangrove colonise les zones boueuses et les vases saumâtres de la côte au Nord. Elle est constituée de *Rhizophora Racemosa* ou palétuvier rouge à chasse de Raphia et parfois de fougères géantes. La salinité de ce milieu explique la diversification limitée de ses flores et autres plantes marécageuses comme *Nypa fruticans*, et *Pandanus candalabrum* (MINEP, 2008).

I-5-Faune

La faune est très variée, avec des crabes, des gambas. Les crevettes rencontrées étant *Penaeus notialis*, *Penaeus keratinus* en mer et plusieurs espèces de poissons dont les espèces pélagiques (*Sardinellamaderensis*, *Ethmalosafimbriata*) et les espèces démersales telles que *Pseudolithussenegalensis*, *Scomberjaponicus*. Sur le proche continent on rencontre les espèces de mammifères, dont les grands représentants sont : les *Cephalophus* (*C. callpigus*, *C. dorsalis*, *C. monticola*, *C. silvicultor*) ; les Bovidés (*Genusneotrapa*, *Hyemoschusaquaticu*) (MINEP, 2008).

I-6-Milieu humain et activités socio-économiques

La ville de Kribi est constitué de plusieurs tribus et ethnies qui partagent en commun leur appartenance à la région du sud, sa population est estimée à plus de 72 454 habitants et repartis en six grands ensembles ethniques : Bantaga, Mabea, Bagyeli, Mvae, Bulu, Ntoumou. Les populations locales appartiennent à la sphère culturelle Bantou de la zone côtière, qui s'étend entre l'embouchure du Nyong et du Ntem jusqu'à Campo. La population est majoritairement chrétienne et animiste, cependant des musulmans y sont rencontrer et sont pour la plupart des étrangers. Les activités les plus importantes de la région sont : la pêche, l'agriculture, l'exploitation du bois, le tourisme, la chasse, l'extraction du sable, le commerce, l'exploitation pétrolière et l'aquaculture. Dans le secteur économique plusieurs industries y sont rencontrées, entre autre, SOCAPALM, HEVECAM... et d'importants chantiers tels que le port en eau profonde, mais aussi plusieurs unités administratives (Dikoume, 1970).

CHAPITRE II : PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL ET ACTIVITES MENEES

Dans cette partie, il est question de présenter la structure d'accueil et les différentes activités qui se sont déroulées pendant toute la période de stage.

II-1 : PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL

II-1-1- Nom, logo, localisation et historique de la structure

Le stage a été effectué à l'IRAD, dans son Centre Spécialisé de Recherche sur les Ecosystèmes Marins(CERECOMA). Le CERECOMA étant une structure de l'IRAD, ce dernier porte son logo qui est présenté en annexe III.

L'IRAD compte au total cinq zones agro-écologiques (Zone soudano-sahélienne, Haute savanes guinéennes, hauts plateaux de l'ouest, forêt humide à pluviométrie monomodale, forêt humide à pluviométrie bimodale), avec des centres, des stations et des antennes de recherches. Le CERECOMA est l'un des divers centres de recherches de l'IRAD et fait partie de la zone – écologiques IV, qui est la zone des forêts humides à pluviométrie monomodale. Il a son siège à Kribi dans le département de l'Océan Région du Sud et a été créé par décision N°042/IRAD/PCA/02/2005 du 21 février 2005 du conseil d'Administration de l'institut de Recherche Agricole pour le Développement. Il fait partie d'un réseau plus vaste de structures opérationnelles de l'IRAD. Le CERECOMA se veut être un centre de référence en matière d'études océanographiques et des disciplines associées au niveau national, régional et international. La figure 2 suivante permet de localiser la structure d'accueil.

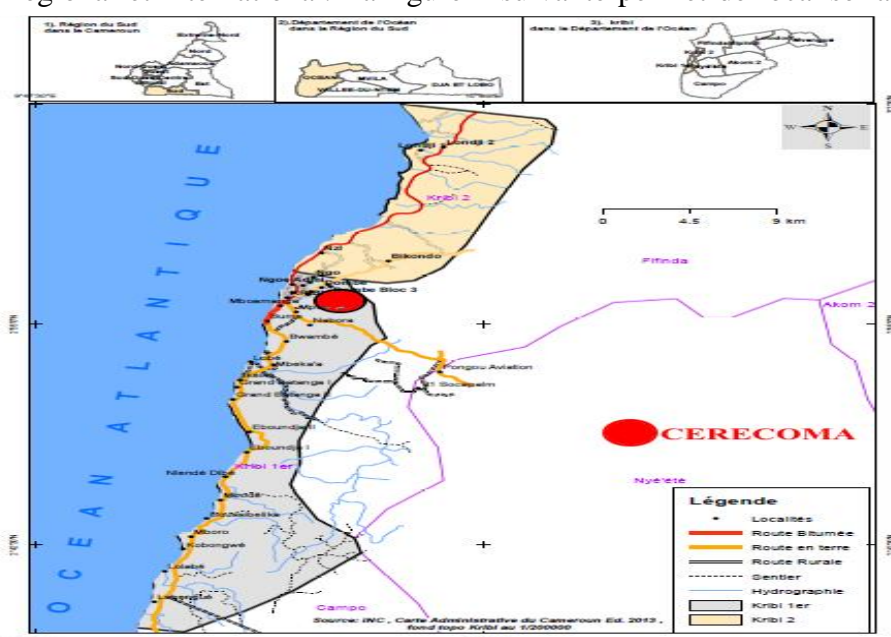


Figure 2: Carte de la ville de Kribi, (INC, 2013)

II-1-2- Missions et objectifs

II-1-2-1- Missions

Le CERECOMA est un centre spécialisé à vocation régionale et internationale chargé d'élaborer et conduire des programmes de recherche spécifique au domaine marin et côtier.

II-1-2-2- Objectifs

Les objectifs de la structure sont de divers ordre, il s'agit entre autre de :

- Répondre au besoin scientifique et technique lié à l'espace maritime et côtier ;
- Collecter des données et renseigner sur la qualité des eaux marines et côtières ;
- Jouer l'interface entre les secteurs primaire, secondaire, et tertiaire bénéficiaires des atouts maritimes et côtiers pour une gestion durable de cet espace ;
- Valoriser les ressources marines;
- Développer un partenariat effectif avec le secteur privé, les universités, et les ONG ;
- Renforcer les capacités humaines et infrastructurelles en matière de gestion du milieu marin ;
- Améliorer la qualité de vie des populations côtières à travers la promotion d'un développement intégré, participatif et écologiquement sain.

II-1-3-Organigramme

Le CERECOMA est une structure hiérarchisée disposant d'une organisation bien précise représentée par l'organigramme de la figure 3.

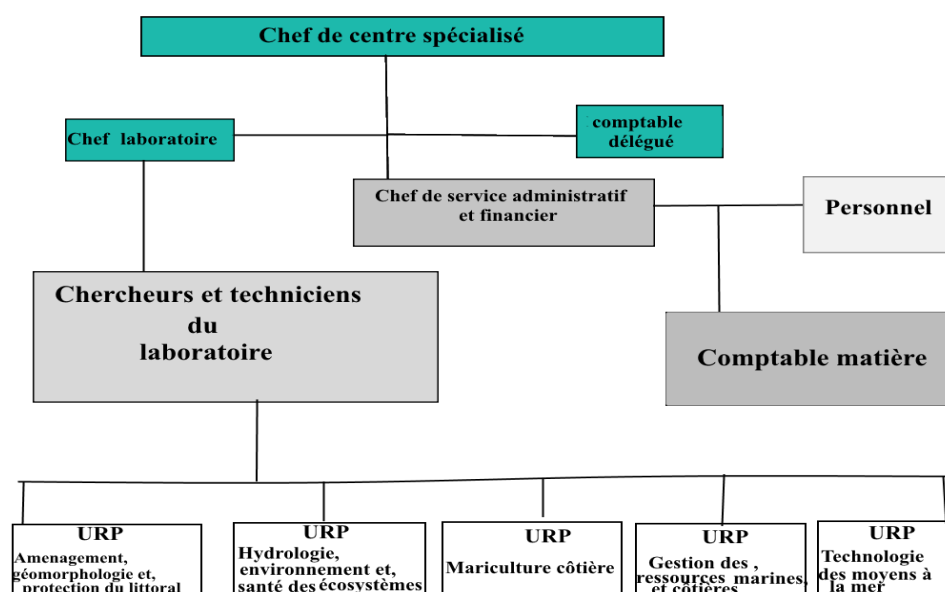


Figure 3: Organigramme du CERECOMA, (CERECOMA, 2017)

II-1-4 -Ressources humaines

Le CERECOMA compte au total 18 employés répartis comme suit : 06 chercheurs, 02 cadres d'appui Scientifique et technique, 03 Cadres Administratifs, 03 agents Administratifs, 01 Agent Technique, 03 Décisionnaires.

II-1- 5- Ressources infrastructurelles et équipements

-Un campus scientifique en bordure d'océan au quartier Nziou composé où est logé le Laboratoire de Recherche Halieutique comportant plusieurs sections dont la section microbiologie où se font les études micro-algues ; des étangs piscicole (06), du matériel de base pour la collecte des données sur la pollution marine ;

- Un campus administratif au quartier Mokolo chargé de gérer les affaires administratives et les archives de la structure. On y retrouve des bureaux, une salle de conférence, et la bibliothèque ;

- Un véhicule en bon état qui transporte le chef de Centre et tout le matériel important pour les travaux de recherche dans la structure.

II-1-6- Ressources financières

- Budget d'investissement public ;
- Budget de fonctionnement ;
- Budget pour la recherche et des appuis des partenaires internationaux.

II-1-7- Processus de réalisation, technologiques des objectifs

Pour atteindre ses objectifs, la structure est dotée des cadres formés et des spécialistes dans le domaine marin, avec une organisation administrative ayant à sa tête un Chef service qui veille sur la bonne marche des activités, mais aussi d'un chef de laboratoire qui coordonne les activités de recherches.

II-1-8- Résultats attendus de la structure

Pour un budget de plus de 6474000, et les résultats sont : la réalisation d'un plan directeur de recherche et de suivi de mangrove et des recherches côtière et un protocole spécifique pour les évaluations environnementales et sociales sur les écosystèmes au Cameroun.

II-2- ACTIVITES MENEES DANS LA STRUCTURE

II-2-1- Chronogramme et description des activités durant le stage

La structure possède un programme d'activités des différentes unités de recherche pluridisciplinaires, permettant d'acquérir des connaissances sur différents axes en relation avec le milieu marin. C'est ainsi que des activités sur l'érosion côtière, les matières en suspension, la riziculture, les microalgues planctoniques et l'étude des logiciels, ont été effectuées et décrites par les photos 1, 2, 3, 4 et 5 suivant l'ordre des activités. Le chronogramme de ces activités est consigné en annexe IV.

II-2-1-1 Description des activités

II-2-1-1-1 Activités sur le phytoplancton



a) Confection des filets b) Échantillonnage en surface c) Tamisage d) Observation

Photo 1: Quelques étapes de l'activité sur l'observation du phytoplancton

II-2-1-1-2- Activités sur les matières en suspension sur le chenal de la Kienke



a) Échantillonnage en profondeur b) Échantillonnage en surface c) Relevé topographique

Photo 2: Échantillonnage d'eau sur la Kienke

II-2-1-1-3- Initiation à l'utilisation des logiciels



Photo 3: Initiation aux logiciels

II-2-1-1-4- Test d'adaptabilité du riz de mangrove en eau saumâtre



Photo 4: Pépinière

II-2-1-1-5- Activité sur l'érosion côtière



Photo 5: Quelques activités sur l'érosion côtière, identification des sites affectés, mesure des microfalaises

II-2-2- Perception des contraintes et des opportunités de la structure

Certaines observations ont été faites dans la structure, entre autre le manque de matériel pour mener à bien les travaux de recherche, l'insuffisance de financement. Les projets de recherche effectués par les responsable est une opportunité pour les apprenants de s'insérer dans le monde de l'emploi.

II-2-3- Suggestions

Toutefois, il est possible de confectionner du matériel local ne nécessitant pas d'énormes coût pour réalisés certains travaux, comme la bouteille Neskin traditionnelle, confectionnée par les apprenants eux même et qui fournit des bons résultats.

Le CERECOMA, s'investit dans plusieurs axes de recherches qui permettent de diversifié les connaissances. C'est ainsi que, l'étude menée sur l'érosion côtière a été une occasion d'être face aux réalités de l'environnement laisser par le phénomène d'érosion. Soucieux du devenir des ressources côtières à long termes, des travaux de recherches ce sont orientés dans cet axe et le présent rapport présent d'une manière la contribution à l'étude de la dynamique côtière.

PARTIE II : INITIATION A LA RECHERCHE

**TITRE : DYNAMIQUE DES ZONES COTIERES ; EFFETS DES
ACTIVITES ANTHROPIQUES SUR LA RECHARGE SEDIMENTAIRE
D'UN SEGMENT DE PLAGE DE LA LOCALITE DE KRIBI.**

La zone côtière et marine en Afrique constitue un espace vital d'intérêt stratégique en raison de son importance sur le plan socio-économique, culturel et de la biodiversité (Assemboni, 2005). Cette zone jouit d'une grande diversité biologique, de ressources naturelles abondantes et d'une position géographique favorable aux échanges internationaux du fait de l'ouverture à la mer. Le développement des activités anthropiques telles que l'extraction de sable, la construction d'ouvrages portuaires, la multiplication des établissements hôteliers qui utilisent des murets ou digues etc...accélèrent le phénomène de l'érosion côtière (Paskoff.1993). Il s'avère donc indispensable de considérer le littoral comme un territoire à gérer durablement en conjuguant développement et urbanisation dans le respect des équilibres naturels.

Contexte et justificatifs

L'exploitation incontrôlée des littoraux concoure ces dernières années à une amplification du phénomène d'érosion côtière (Mouganga, 2010). Il s'agit entre autre de l'exploitation des sablières qui favorise le recul de la côte, la construction du port. Ainsi, une utilisation et une exploitation inadaptées de ces milieux peut entraîner des déséquilibres aux conséquences dramatiques, à la fois sur le fonctionnement même du milieu, mais aussi sur les infrastructures littorales. De ce fait, toutes propositions d'aménagement devraient donc s'appuyer sur une connaissance solide des mécanismes hydrodynamique. Selon Pinot (1998), *« Le littoral évolue cent à mille fois plus vite que les paysages continentaux, si on en regarde le long terme, et peut-être un million de fois plus vite si l'on s'attache aux changements quotidiens de sa forme »*.

Le Cameroun regorge un fort potentiel tant culturel, économique, social... la ville de Kribi subit une forte littoralisation à travers la multitude de projets qui y sont annoncés et ceux déjà en cours de réalisation. Cependant, Les côtes offrent un potentiel énorme qui s'est depuis peu dégradé par le phénomène d'érosion accentué par ces activités anthropiques (Mouganga, 2010). Dans la ville de Kribi, plusieurs ouvrages sont en cours de réalisation tels que, le port en eau profonde de Kribi situé à 35km de la ville, les hôtels et habitation en bordure de plage, la construction d'une usine d'assemblage de véhicules. Or dans cette zone urbaine, des activités telles que l'exploitation des sablières, l'hôtellerie, y sont rencontrés en grand nombres, et la question qui se pose est celle de savoir si l'implantation de toutes ces activités en front de mer ne perturbent pas la dynamique côtière entrainant l'aggravation du phénomène d'érosion sur les côtes de Kribi.

Problématique

Les plages sont par définition des formes d'accumulation, liées aux périodes d'abondance en sédiments que ces milieux ont emmagasinés durant les derniers millénaires. Ces phases ont permis le stockage de gigantesques quantités de matériaux meubles et, Paskoff (1993) a montré que les sédiments accumulés le long des littoraux constituent pour une large part un héritage. En effet, l'utilisation et l'exploitation d'espaces aussi fragiles que les littoraux conduisent presque nécessairement à leur dégradation (Clus-Auby, 2007). Les interventions anthropiques, naturellement perturbatrices viennent s'ajouter aux actions des agents physiques d'érosion (vent, houles, l'alternance des marées,...) qui amplifient et aggravent les effets. Plusieurs activités anthropiques rencontrées le long de la côte à l'instar de l'extraction de sable, les digues de protection...obligent inévitablement la mer et les courants marins, à rechercher des stocks sédimentaires situés sur le rivage, pour le rechargement des plages (Peyrot et *al.*, 1990). Face à ce problème, il s'agit donc d'orienter les décideurs sur les stratégies à envisager devant l'ampleur de ce phénomène devenu planétaire, et surtout de favoriser la mise en place d'une base de données impliquant la participation des communautés locales dans l'optique du développement durable au Cameroun. Ainsi, en raison du manque de données nécessaires à la prise en compte efficace des décisions, il est question d'évaluer l'état des lieux afin de fournir des données qui permettront d'élaborer un plan qui renseigne et qui permet de visualiser de façon précise le problème d'érosion sur les côtes de Kribi.

Objectifs général : mesurer les effets ou la contribution des activités anthropiques sur l'accentuation du phénomène d'érosion côtière sur une portion de plage de la zone urbaine de Kribi.

Objectifs spécifiques

- Identifier et répartir les activités qui se déroulent sur la bande littorale ;
- Réaliser les modèles numériques de terrain représentant les sections de plages où se déroulent diverses activités ;
- Evaluer la prise en compte de l'impact des activités anthropiques sur la bande côtière par les différents acteurs.

CHAPITRE III: REVUE DE LA LITTERATURE

III-1- Définitions de quelques termes

Erosion : phénomène de déplacement des matériaux à la surface du sol sous l'action de l'eau, du vent, de l'homme ou simplement de la gravité (Girard *et al*, 2005).

Anthropisation : transformation du milieu naturel par l'action de l'homme (écologie, géographie)

Plage : formes d'accumulation, liées aux périodes d'abondance en sédiments que les milieux marins ont emmagasinés durant les derniers millénaires, (Paskoff ,1993)

Morphodynamique : discipline consacrée à l'étude des formes du littoral et à leur évolution sous l'action des facteurs hydrodynamiques et éoliens. (M'Bodj, 2012).

Géomorphologie : étude descriptive et explicative des formes du relief.

Estran : zone comprise entre les plus hautes et les plus basses mers, c'est aussi une zone de balancement des marées. (M'Bodj, 2012)

Berme : corps sédimentaire sableux de plage située sur une zone supérieure de battement de la houle créé lors des épisodes d'engraissement de plage par des houles calmes et régulières (Niang, 1995).

Dune : colline de sable qui s'étend le long des bords de mer, (Larousse).

Sable : roche sédimentaire meuble, issu de la désagrégation des roches sous l'action de divers agents d'érosion, caractériser par une taille comprise entre 63µm et 2mm (Sédimentologie, 2009)

Enquête : recherche méthodique d'informations précises, (Larousse).

III-2- Notion de géomorphologie

La classification basée sur les matériaux présents dans la zone côtière, permet de distinguer plusieurs types de côtes parmi lesquelles : les côtes rocheuses, les côtes vaseuses ou argileuses très plates, les côtes récifales ou côtes construites. Parmi les différents types de côtes répertoriées, les plages sableuses sont les plus vulnérables car le matériel meuble non cohésif peut-être facilement mobilisé. De plus, les plages sableuses constituent plus de 70 % des côtes de Kribi (Folack, 1998). Le segment de la côte de Kribi est exposé à une dominance des alizés maritimes, de la houle et de la dérive littorale (Mougoue, 2003).

III-3- Caractéristiques morphodynamiques : profil de plage

La plage de la zone côtière est caractérisée par une abondance de sable, le profil de cette plage permet d'identifier les unités morphologiques qui sont définies selon les niveaux d'eau, (Niang, 1995). La figure 4 suivante présente les unités morphologiques d'une plage :

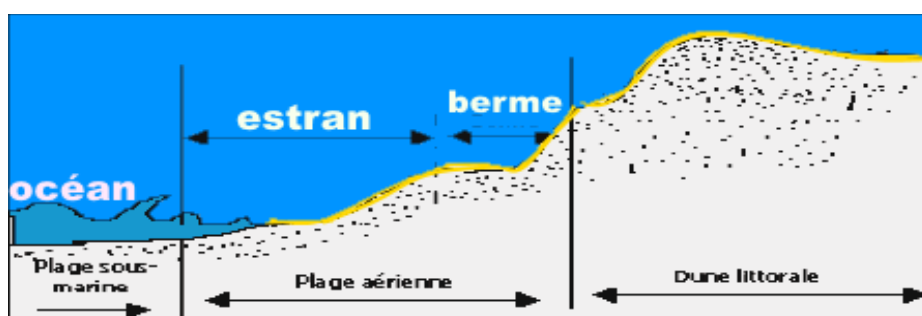


Figure 4: Profil de plage

III-3-1- Haute plage

La haute plage est située entre le niveau moyen des PMME et le niveau moyen des PMVE ou à l'occasion des houles de tempête (Soucy, 1998). On peut y observer des formes particulières telles que les croissants de plage, particulièrement fréquents sur la côte, elle est située dans le domaine intertidal et présente la plus forte pente qui décroît vers le large (Horn, 1993).

III-3-2- Plage sous-marine

Elle est comprise entre les niveaux de basses mers moyennes et la profondeur à partir de laquelle les houles commencent à avoir une influence sur le fond (environ la moitié de la longueur d'onde de la houle). C'est donc une zone constamment immergée et soumise à l'action des vagues, des courants de marée (Levoy, 2000).

III-3-3- Basse plage

La basse plage est la partie située dans le domaine intertidal entre le niveau moyen des basses mers de vive-eau et le niveau moyen des basses mers de morte-eau alternativement découverte et recouverte au cours d'une marée moyenne. La basse plage peut être assimilée à une terrasse plane (Levoy, 2000).

III-3-4- Dunes ou cordons littoraux

Fait partie du domaine supratidal qui est le domaine supérieur du profil de plage. Le cordon dunaire se développe sous l'effet des apports éoliens en provenance de la zone intertidale et de leur interaction avec la végétation (Hesp, 1999).

III-4- Notion d'érosion côtière

L'érosion côtière est un phénomène de grande ampleur qui touche presque tous les pays disposant de façades maritimes. Elle est due à l'action de la dérive littorale, des phénomènes naturels tels que l'action des vagues et l'écoulement des eaux, de la configuration des formations côtières et de divers aménagements portuaires et hydroélectriques sur le littoral. Au Cameroun, cette action est généralement accentuée par la destruction de la végétation dans la zone côtière, l'exploitation anarchique des carrières de sable, de gravier, et des constructions diverses... et a des conséquences socioéconomiques, morphologiques et environnementales très désastreuses. Elle a une évolution rapide avec des vitesses variant de 1 à 15 m/an (UEMOA, 2007) mais s'intensifie sur les côtes sableuses. L'exploitation des carrières de sable menée à l'intention des constructions accélère l'érosion côtière à travers les vastes tranchées laissées derrière et qui facilitent l'avancée des eaux marines vers le continent (Guérin, 2003).

III-4-1 - Agents Hydrodynamiques

III-4-1-1- Houles et Vagues

La houle est un mouvement ondulatoire orbital des molécules d'eau, ces orbites s'amortissent avec la profondeur par friction interne (Soumare, 1997). La houle est essentiellement responsable des processus de transit sédimentaire dans les zones littorales non abritées, et ses caractéristiques se modifient à l'approche de la côte et influence le fond, puis agit sur le transport des sédiments. Les vagues et les houles sont générées par le vent et les courants, ce sont les 2 forces les plus importantes qui influencent et déterminent le comportement dynamique des plages, (Ibe et Quelennec, 1989). L'action conjuguée des houles et des vagues (très fortes en période des alizés) provoque un grand transport de sables durant l'équinoxe de printemps (mars - avril), il s'ensuit une grande modification du profil de plage entraînant la modification de la morphologie de la côte (Soumare, 1997) dont une partie des sédiments est charriée par la dérive littorale.

III-4-1-2- Dérive littorale

La dérive littorale est un courant parallèle à la côte. Elle est induite par les vagues qui arrivent obliquement au rivage et est active dans la zone de déferlement. La dérive littorale est la principale cause du transit sédimentaire sur la côte et sa vitesse varie entre 60 et 80 cm/s.

Selon Barusseau, (1985) « une vitesse de 20 cm/s est nécessaire pour déterminer un transit ». Sa compétence est très souvent renforcée par la marée.

III-4-1-3- Marée

La marée est un mouvement périodique qui affecte le niveau général des mers et des océans. Elle est induite par la force d'attraction des astres. Le mouvement de la marée se manifeste par une montée apparente (le flux) et par une baisse du niveau de la mer (le reflux). La côte du Cameroun est affectée par une marée semi-diurne avec un marnage faible (PNUE., 1985). La marée donne naissance à des courants locaux très rapides, ces courants sont capables d'une érosion des fonds et d'un important transport de sédiments.

III-4-1-4- Vent

Les vents sont réguliers et sont en partie responsables du transport des sédiments de la basse plage vers la plage aérienne où ils sont accumulés sous forme de dunes, (Severac, 1976). Si l'évolution morphologique des plages ne peut être dissociée de la dynamique du vent et des autres facteurs, notamment climatiques, les pressions anthropiques paraissent parfois très pernicieuses en termes de dégradation des ressources littorales.

III-4-1-5- Courants marins

Selon Guilcher (1954)-(in Soumare, 1997), les courants marins jouent un rôle important dans le processus de sédimentation. Ils influencent la répartition des températures dans les bassins marins et la distribution du plancton et du benthos qui contribue à la formation de dépôts dans les mers et les océans.

III-4-2- Facteurs anthropiques

Les facteurs anthropiques découlent des divers aménagements portuaires, des ouvrages sur la côte et des prélèvements divers (sables, graviers, etc.), qui entraînent la perturbation de l'équilibre naturel (UEMOA, 2007). Le littoral subit des pressions et menaces liées à des perturbations d'origine naturelle et anthropique (l'aquaculture, les zones touristiques, le déboisement, les mines et les carrières, etc.) (Juncker, 2006). La problématique de l'érosion entraîne une multitude d'impacts non seulement environnementaux, mais également socio-économiques (Rouet, 2009). De plus le phénomène de l'érosion côtière touche souvent les zones à forte concentration humaine, d'où des conséquences socio-économiques importantes (UEMOA, 2007).

III-4-2-1- Hôtellerie

L'hôtellerie est souvent tenue pour responsable de l'expansion urbaine désordonnée et de l'utilisation pour son développement d'espaces naturels intacts, comme les mangroves, les montagnes, les plages (PNUE, 2005), des conflits relatifs à l'utilisation des terres peuvent être observés dans beaucoup de régions côtières. Des murs et barrages ont souvent été construits dans le but de stopper l'érosion, mais ces structures n'ont fait qu'aggraver les problèmes qu'elles entendaient combattre.

III-4-2-2- Extraction de sable

Le littoral sableux est une interface entre le milieu marin et le domaine continental, il représente environ 34 % du linéaire côtier mondial (Hardisty, 1994). Dans ces environnements, la tendance érosive naturelle est accélérée par des actions anthropiques qui ont introduit un déséquilibre dans les processus côtiers en limitant le volume de sable nécessaire au maintien des plages et à la stabilité du trait de côte (Paskoff, 1998). L'exploitation du sable de plage sur le littoral aggrave le phénomène d'érosion sur la côte. À cet effet, lorsque la dérive de flot entraîne le transit sédimentaire vers le large, le stock qui migre est relativement réduit du fait des extractions abondantes qui s'effectuent sur la plage. Dans ces conditions, pour tenter de recréer un stock aussi important, les courants de flot s'abattent avec fracas sur les cordons bordiers, et amplifient le processus d'érosion. L'intérêt pour le sable marin réside dans le fait qu'il présente l'avantage d'être proche des chantiers, résistant et moins coûteux. Sa composition granulométrique varie entre 0,063 mm et 0,6 mm, avec une moyenne de 0,2 mm pour ces raisons des tonnes de sable sont demandées par les entrepreneurs en bâtiments et prélevés de jour comme de nuit sur la côte (Collerie, 2008)

III-4-2-3 Constructions diverses

Localement, les habitats et les ouvrages de protection retrouvés sur les plages perturbent la dynamique sédimentaire littorale. C'est la raison pour laquelle une protection raisonnée des plages en vue d'aménagement de la zone côtière nécessite une compréhension préalable d'une part des processus interagissant dans la zone littoral et d'autre part des processus morphodynamiques qui conditionnent l'évolution altimétrique des fonds côtiers (Stépanian, 2002). Ces aménagements de protection que sont les digues, perrés maçonnés, épis, sont souvent réalisés sans la prise en compte de la donnée transit ou migration sédimentaire cela contribue à la création de deux types d'environnement de part et d'autre de ces ouvrages transversaux : une zone où la sédimentation est relativement abondante, en général il s'agit de la zone de départ du transit, et une zone fortement érodée, et là il s'agit de

la zone où le transit est dévié vers le large, privant ainsi une alimentation continue en sable (PEYROT et *al*, 1990).

III-5- Impact de l'érosion sur l'environnement

L'impact direct de l'érosion côtière sur l'environnement est la destruction de la végétation côtière et du couvert végétal, mais aussi, des infrastructures côtières comme les sites touristiques, les maisons, les ports et les routes. Il conduit également à un changement de la composition chimique des eaux douces côtières, dû à l'intrusion des eaux marines salées; ceci pourrait compromettre l'approvisionnement en eau potable dans les régions côtières et entraîner une modification de l'écologie des ressources vivantes.

III-6- Etude de l'érosion

Deux principaux moyens s'offrent aux spécialistes pour étudier l'érosion : les études effectuées directement sur le terrain et les analyses faites à l'aide des systèmes d'information géographique (SIG). Les SIG permettent à la fois de collecter, de stocker, d'extraire, de transformer et de visualiser des données spatiales (Burrough, 1987). Les modèles numériques de terrain (MNT) figurent parmi les outils les plus répandus pour décrire un territoire. Quoiqu'ils soient très pertinents pour étudier l'érosion, ils doivent être utilisés avec précaution. Pour décrire le milieu, un MNT de haute résolution doit être réalisé. Celui-ci recueille de nombreuses mesures de terrain à partir d'un GPS et la visualisation en 3 dimensions offre un réel intérêt pour l'analyse et la compréhension du fonctionnement géomorphologique d'un site. Elle facilite l'analyse et la caractérisation du rôle des systèmes de protection, et la détermination des zones bénéficiant de la protection de ces ouvrages ou cordons dunaires vis-à-vis du risque de submersion marine. Les analyses de profils mériteront, selon la précision recherchée par l'opérateur, des levés topographiques complémentaires par exemple s'il est recherché une précision centimétrique ou si la crête de l'ouvrage est constituée d'un muret ou des piquets.

CHAPITRE IV : MATERIEL ET METHODES

IV-1- Période de l'étude, objectifs et méthodologie

IV-1-1 - Période de l'étude et objectifs

La période d'étude s'étend du 01^{er} Mars au 01^{er} Juin, et a été scindée en deux grandes périodes, la première période du 01^{er} mars au 20 avril consacré à l'étude de la zone choisie à travers les prospections et l'identification des sites sujets à l'érosion. La seconde phase du 20 avril au 01^{er} juin s'est déroulée pendant la petite saison de pluie, précisément lors de la période de morte eau, propice pour la collecte des données, avec plusieurs descentes sur le terrain, la première descente a eu lieu le 25 avril 2017 et la deuxième le 16 mai 2017 sur la bande côtière allant de la présidence 02°57.8N, 09°54.28E à la Résidence Jully 02°59.30N, 09°55.3'E. Pour ces séries de descentes les objectifs étaient variés. Il a s'agissait entre autre de faire des mesures en longshore et cross-shore, recenser les différentes activités qui s'y déroulent et de menées des enquêtes auprès des acteurs exerçant sur la bande côtière.

IV-1-2 - Méthodologie de l'étude

Tout d'abord, le site choisi pour l'étude a été fonction de l'ampleur des activités anthropiques qui s'y retrouve, car la majeure partie de ces activités se trouve dans la zone urbaine. C'est alors qu'en parcourant cette distance la majorité des activités ont été recensé et leur position enregistrées. Quant aux relevés topographiques, elles ont été faites sur cinq segments de plage différents, ceci afin d'apprécier la forme du terrain et comprendre l'interaction entre ces activités et la mer. Enfin, une enquête sur le terrain auprès des acteurs a été faite.

Le matériel utilisé est constitué d'un GPS non différentiel de marque GARMIN MONTANA 650t pour le repérage géographique des points avec une précision de 2 m en x, y et de 2-5 m en z, un théodolite de marque Leica WILD TC 500 avec un portée de 300 m et une précision de ± 5 cm pour déterminer les données altimétriques, un kit pour la prise de note et enfin des logiciels de cartographique : surfer 13, global mapper, Google earth.

IV-2 -Collecte des données

Deux types de données ont été collectés pour avoir un net aperçu de ce travail. Il s'agit des données primaires (sur le terrain) et des données secondaires (issues de la documentation).

IV-2-1- Données secondaires

Il s'agit de la documentation recueillie dans divers centres telles que, la bibliothèque du CERECOMA, la délégation du MINEE, la bibliothèque de la DDEPIA de l'Océan, la communauté urbaine de Kribi et dans d'autres services techniques en charge de la protection et de l'aménagement du littoral, sans oublier les recherches sur le réseau internet.

IV-2-2- Données primaires

- La collecte des données morphologiques s'est faite sur cinq portions de plage (site 1 : Ngoye, site 2 : Nziou, site 3 : Mahale, site 4 : Elabe, site 5 : lycée bilingue) dégagées et quadrillées en marée basse. Grâce aux coordonnées des différents points, la distance entre la mer et chaque infrastructure a pu être déterminée. Un suivi de la morphodynamique côtière permet en effet d'appréhender les rythmes d'évolution du littoral enfin de montrer l'impact des différents acteurs sur la côte. Des levées topographiques régulières ont permis de mesurer les angles horizontaux et verticaux avec le théodolite. Ces relevés topo-morphologiques ont permis de construire des MNT (profils) et les traitements ont été réalisés à l'aide du logiciel Surfer 13.0. La méthode du Krigeage (Kriging method) avec intégration de lignes de rupture (Breaklines) a été retenue comme modèle d'interpolation pour la construction des MNT avec une maille de 20m x 2m. La photo 6 présente la méthode utilisée.



Photo 6: GPS et collecte des données

Un accent a été porté sur l'activité d'extraction de sable afin d'estimer les volumes extraits.

- Une fiche d'enquête de terrain a été dressée à chaque descente (trois descentes au total), en relation avec l'hôtellerie, l'extraction de sable, les autochtones et dans les administrations en charge du littoral afin de relever ce qui est prévu par la loi et avoir l'état des lieux. Sur le terrain ces différents acteurs ont répondu avec aisance aux différentes questions

IV-3- Conduite de l'essai

Les levées topographiques ont été faites sur les cordons de plages dégagées de la zone d'étude (Ngoye à Elabe). Les trames d'enquêtes ont été effectuées tour à tour au niveau des carrières, des hôtels (huit au total) allant de Ngoye à Elabe, et des autochtones. Enfin la dernière descente a eu lieu dans les délégations du MINEE, la mairie.

Un questionnaire est un ensemble de questions construit dans le but d'obtenir l'information correspondant aux questions de l'évaluation. L'enquête par questionnaire est un outil d'observation qui permet de quantifier et comparer l'information. Cette information est collectée auprès d'un échantillon représentatif de la population visée par l'évaluation.

IV-4 -Paramètres étudiés

➤ Paramètres quantitatifs

Sur les sites d'extraction de sable, le volume moyen de sable arraché par l'homme en une journée, par semaine et même par mois a pu être déterminé.

$$volume\ moyen = \frac{\sum_{i=1}^4 NiVi}{\sum_{i=1}^4 Ni}$$

Avec v_i = volume moyen de sable extrait sur chaque site et N_i = nombre d'exploitants rencontrés

➤ Paramètres topo-morphologiques

Les paramètres étudiés sont : les distances entre les infrastructures et la mer les différentes altitudes des sites étudiés et les pentes

➤ Paramètres qualitatifs

Perception des riverains et mesure prise par les autorités administratives face à l'avancé du phénomène d'érosion.

IV-5- Analyses statistiques

Les données brutes recueillis sur le terrain, ont été enregistrées dans un tableur Excel, puis importées dans le logiciel surfer 13 pour un traitement informatique et l'obtention des profils(MNT). Les différentes activités recensés sur le cordon de plage, ont été visualisées sur le logiciel google earth afin de les localiser sur une carte aérienne. Les données des enquêtes ont été traitées à l'aide du logiciel Excel.

CHAPITRE V : RESULTATS ET DISCUSSION

V-1 -Résultats

V-1-1- Acteurs opérants sur la plage

➤ Identification des activités

Différentes activités sont rencontrées sur le site d'étude. Ce sont les carrières de sable, les Hôtels, les espaces de loisirs, les zones de pêche, des habitations, avec des distances n'excédant pas 40m de la laisse de la haute mer, les activités les plus importantes sont consignées dans le tableau I suivant :

Tableau 1: Activités rencontrées dans la zone d'étude

Activités rencontrées	Coordonnées GPS	Distance des infrastructures à la mer
Présidence	02°57.14N ; 09°54.47E	11m
Restaurant 1	02°57.16N ; 09°54.56E	5m
Zone de pêche 1	02°57.20N ; 09°54.58E	2m
Plage touristique 1	02°57.24N ; 09°54.60E	6,5m
Bâtiment chinois	02°57.35N ; 09°54.62E	9,45m
Zone de pêche 2	02°57.50N ; 09°54.63E	1m
Plage touristique 2	02°57.56N ; 09°54.63E	11m
Carrière 1	02°57.72N ; 09°54.64E	4,8m
Restaurant 2	02°57.73N ; 09°54.65E	11m
Restaurant 3	02°57.78N ; 09°54.69E	89 cm
Zone de pêche 3	02°57.84N ; 09°54.70E	4m
Plage du lycée	02°57.86N ; 09°54.70E	12,3m
Restaurant ébène	02°58.11N ; 09°54.77E	69,1cm
Carrière 2	02°58.16N ; 09°54.77E	2,84m
Maison d'habitation	02°58.330N ; 09°54.83E	94,4 cm
Atlantique Hôtel	02°58.40N ; 09°54.84E	36m
Hôtel des anges	02°58.43N ; 09°54.85E	1,54 m
Appartements	02°58.45N ; 09°54.85E	54.3m
Campement BIR	02°58.49N ; 09°54.84E	1 ,8m
Restaurant 4	02°58.57N ; 09°54.92E	34,1m
Campus IRAD	02°58.61N ; 09°55.00E	32,5m
Restaurant 5	02°58.66N ; 09°55.02E	28m
Oceanic beach Hotel	02°58.77N ; 09°55.05E	63,7cm
Carrière 3	02°58.88N ; 09°55.08E	0m
Unipalace	02°58.92N ; 09°55.12E	31,8m
Résidence	02°58.94N ; 09°55.21E	10,1m
Carrière 4	02°58.96N ; 09°55.22E	13,3m
Zones de pêche 4	02°58.99N ; 09°55.27E	5,2m
Hôtel la brise	02°59.31N ; 09°55.54E	21m
Hôtel glace marine	02°59.40N ; 09°55.55E	30,2m
Résidence jully	02°59.50N ; 09°55.54E	7,1m

➤ Répartition des différentes activités

Les activités présentes sur ce cordon de plage sont inégalement réparties (figure 5). Une concentration des hôtels entre les points de coordonnées $02^{\circ}57.24'12''$ N, $09^{\circ}54.50'4''$ E et les points de coordonnées $02^{\circ}59.6'48''$ N, $09^{\circ}55.32'82''$ E, et un recul du trait de côte au point où le grès de plage n'affleure pas suffisamment ; il ne protège pas la côte.



Figure 5: Répartition des activités dans la zone d'étude

V-1-2- Géomorphologie des différentes plages étudiées

Les profils A et B ont été réalisés au voisinage du site d'hôtels et restaurants disposant des mesures de protection telles que des murets ou digues. Ceux-ci présentent une variation de la morphologie : une zone d'engraissement dû au dépôt de sable grâce aux agents hydrodynamiques visible au niveau des murets, des ruptures de pente allant de 21% à 35% environ causées par le départ des sédiments des terrains avoisinant les ouvrages ou zone érodée, une abondance de microfalaises avec des hauteurs avoisinant les 3m dû à la présence des murets qui oblige les vagues à dévier, un endossement de la dune. La figure 5 présente les profils A et B voisins d'ouvrages de protection.

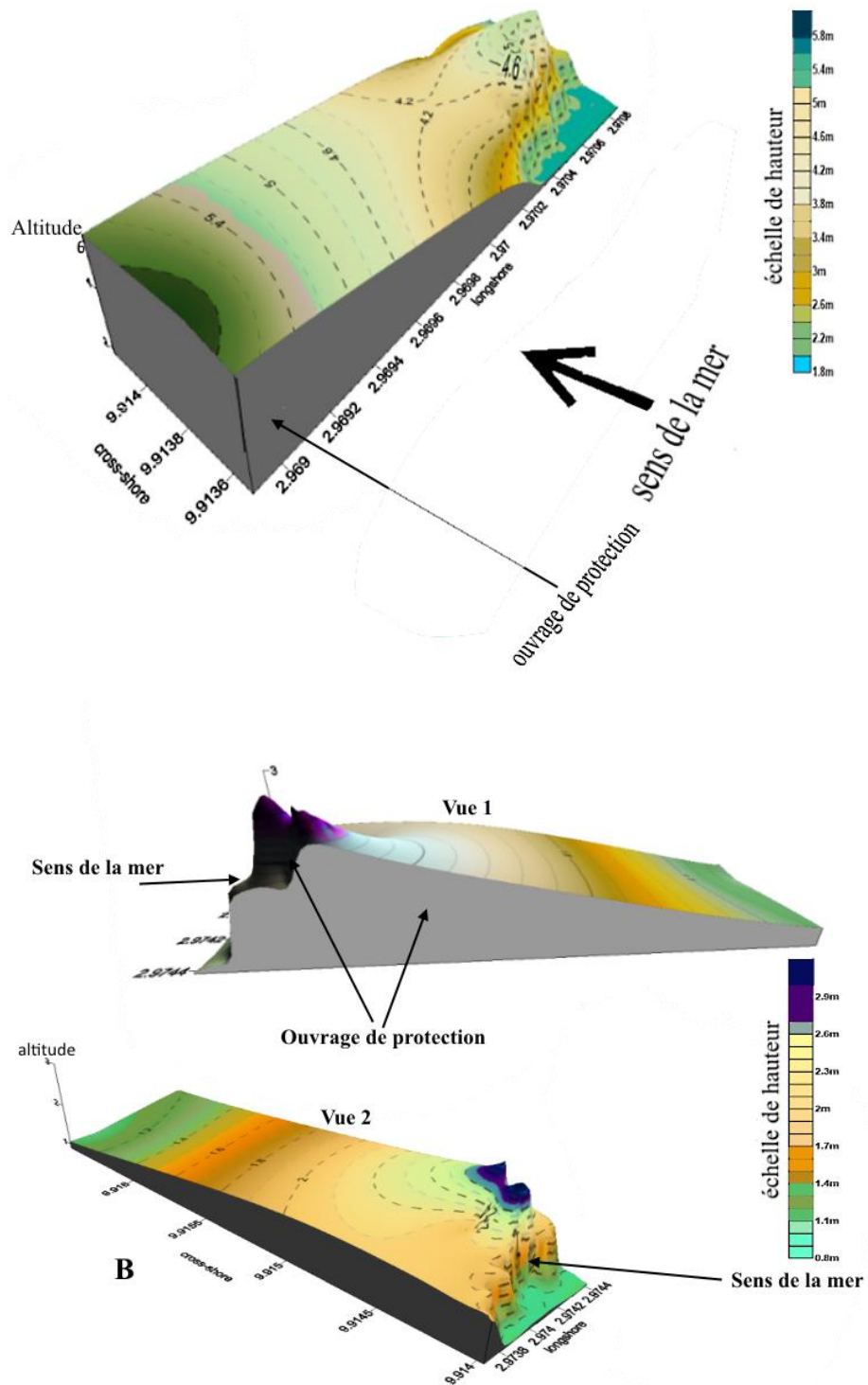


Figure 6: Profil de plages voisines d'ouvrages de protection ; A : B

Le profil C a été réalisé sur une portion de plage abritant des constructions, mais ne disposant d'aucune mesure de protection. Il en ressort : une absence de dune, un haut de plage avec une pente faible d'environ 21%, un engraissement de la plage due aux agents hydrodynamiques.

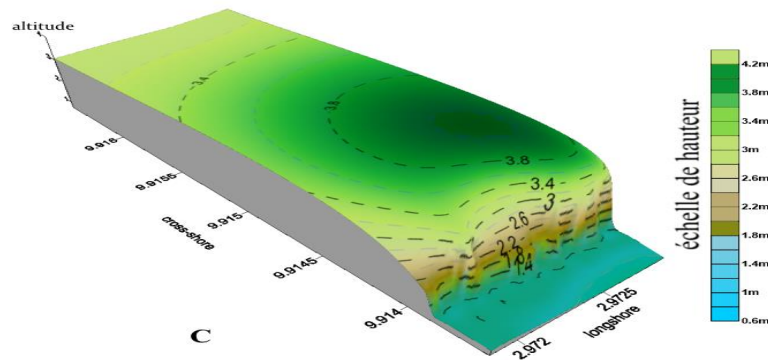


Figure 7: Profil de plage abritant des constructions sans ouvrages de protection

Le profil D a été réalisé sur une portion de plage abritant une carrière de sable. Il présente une variation de la morphologie : la présence des microfalaises de dénivellations variables de part et d'autre de la dune, la partie basse au niveau du pied de dune jusqu'à 2m subit une forte érosion.

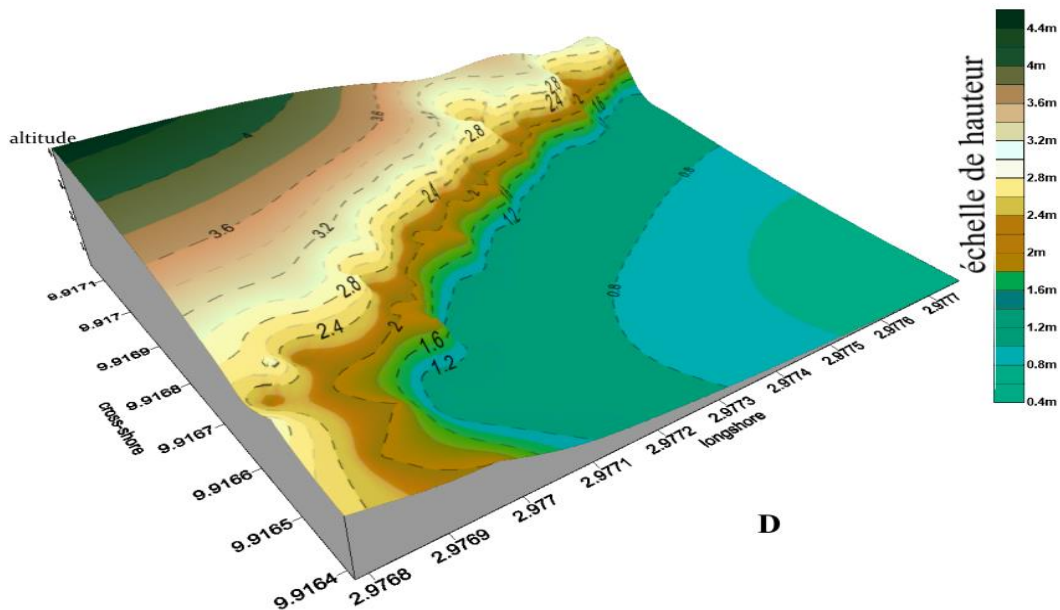


Figure 8: Profil réalisé sur un site d'extraction de sable.

Le profil E a été réalisé sur une portion de plage n'ayant aucune activité, il présente une pente d'environ 41% au niveau de la haute plage, une zone d'accrétion au niveau des dunes et de la haute plage, un léger départ de sédiment sur la basse plage caractérisant l'érosion.

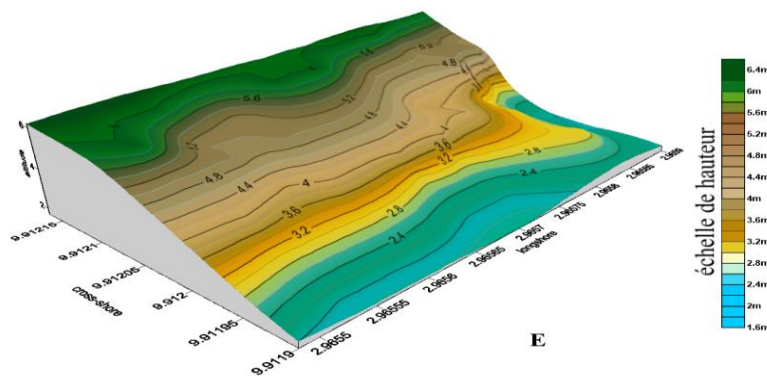


Figure 9: Profil d'une portion de plage ne subissant pas d'anthropisation.

Les profils topographiques varient non seulement en fonction des types d'activités qu'on y retrouve, mais aussi en fonction des facteurs hydrodynamiques. Les quatre profils de départ réalisés sur des terrains anthropisés présentent des zones de rupture de pente et des pentes fortes qui relient l'estran à la plage sous-marine, tandis que le dernier présente une morphologie peu variable.

V-1-3- Perception des acteurs et réglementation

➤ Cas des Hôtels

Les hôtels rencontrés sur la bande côtière étudiée (annexe 5), ont un âge qui varie de 5 à 25 ans ; 85% de ces derniers subissent les effets de l'érosion et de l'élévation du niveau de la mer. 92% de ces hôtels utilisent des ouvrages de protection (digues, murets,) 100% de ces hôtels affirment qu'ils respectaient au départ les limites prévues par la réglementation (50m de la laisse de la haute mer d'après l'article 3 de l'ordonnance n°74-2 du 6 juillet 1974).

➤ Cas des carrières de sable

Les résultats de l'enquête (annexe 6) révèlent qu'environ, 80% d'extracteurs appartiennent au canton Mabi, qui jouit du privilège que leur offre la mer. Ces derniers exercent cette activité depuis plus de 20 ans, pour des quantités de sable extraites qui varient entre 0,42m³ à plus de 3,6m³ par jour, pour un volume moyen de 2.32389m³, 16.26723m³ par semaine et 69.7167m³ par mois. Cela favorise un important déficit sédimentaire qui laisse courir à la pénétration des vagues qui déferlent et créent un recul de la côte.

➤ **Cas des autochtones**

Les habitants de la localité rencontrés ont observé les modifications subies par cette portion de plage sur une période comprise entre 5 et 40 ans. Ils estiment le recul de la côte, à des valeurs d'environ 4m à 8m, au fil du temps.

➤ **Cas des autorités administratives**

D'après le délégué départemental des mines, l'extraction du sable est strictement interdite par le préfet, par conséquent aucune autorisation n'est donnée. Ces autorités utilisent les médias, communiquer radio, plaques... pour sensibiliser les populations. Mais la difficulté réside dans l'application des textes car les riverains ne respectent pas cela. De ce fait, il crée des zones interdites, envoie les véhicules retrouvés sur les sites d'extraction en fourrière. En ce qui concerne les constructions, les particuliers ne sollicitent pas les services d'Affaires foncières, cadastres, MINEE, ... pour l'étude des sites et préfère plutôt traiter avec les villageois, sous prétexte que la procédure est longue (ministère de l'habitat et du développement urbain). Aujourd'hui les constructions sont sur l'emprise maritime du fait de l'avancée de la mer, la difficulté qu'ils ne parviennent pas à contrôler les rythmes de constructions mais certaines mesures sont prises par la communauté urbaine à l'instar des contrôles permanents sur les plages.

V-2 Discussion

La zone côtière est un milieu très attractif et donc subit une forte urbanisation, l'Homme y trouve son intérêt sur plusieurs plans (pêche, logement et loisirs, finances...). Ceci justifierait la répartition et l'abondance des activités anthropiques dans cette zone d'étude. Les profils présentent de grandes variations morphologiques avec l'observation majoritaire des microfalaises, c'est le cas des profils A, B, C, D, les ouvrages de protection contre l'érosion réduisent les pertes en sédiments des côtes mais ils aggravent par le fait même, le déficit sédimentaire et ce, plus particulièrement sur les côtes meubles. Cette diminution a pour effet de perturber l'équilibre sédimentaire des côtes, ce qui provoque une accélération de l'érosion des secteurs non protégés (Belzile et al, 2008). Le profil D quant à lui du fait de son haut de plage maigre et de ses dénivellations variables pourrait s'expliquer par le gros déficit de son volume sédimentaire matérialisé par l'extraction de sable soit 2.32389m³ par jour, 16.26723m³ par semaine et 69.7167m³ par mois ce qui entraîne une régression de l'estran. Le profil E quant à lui, est marqué par une forte pente (41% environ il ne présente pas les caractéristiques marquées (microfalaises) des autres, du fait qu'aucun acteur n'opère dans

cette zone. L'équilibre morpho dynamique reste inchangé au cours du temps (Kraus, 2001). L'engraissement du haut des dunes (dépôt de sable) sur ces plages pourrait être dû au fait que les données ont été recueillies pendant la petite saison de pluie, moment où la plage subirait un fort dépôt sédimentaire. On peut donc conclure à travers l'analyse de ces profils que l'anthropisation perturbe la dynamique naturelle des plages. Les travaux réalisés par (Ibé et Quélenec, 1989) ont montré qu'une élévation de 0,3 m peut entraîner des reculs côtiers de plus de 33 mètres, avec des possibilités de recul encore plus important dans les zones basses à faible pente or la loi définit la bande des 60 mètres à partir de la laisse des hautes mers, comme faisant partie du domaine privé de l'État. Les ouvrages de protection sont malheureusement inefficaces et cette inefficacité est consécutive aux opérations réalisées au coup par coup par certains propriétaires privés, dont les parcelles occupent la laisse des hautes mers (le haut de plage ; Paskoff, 2010).

CONCLUSION, RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES

Il était donc question d'apprécier l'influence des activités anthropiques retrouvées long de la bande côtière allant de la présidence à la résidence Jully. Les activités ont été répertoriées dans cette zone suivie de la réalisation des MNT. La prise en compte de l'impact de ces activités par les différents acteurs a été évaluée. Les résultats de cette étude montrent que l'anthropisation accélère le processus d'érosion. De plus, les autorités administratives font face à de nombreux dilemmes dans la protection de ce milieu. La gestion et la lutte contre l'érosion doit se faire avec la participation des acteurs pour une gestion durable. Comme recommandations nous pouvons citer : l'évaluation des dommages de ces ouvrages sur le fonctionnement normal de la plage, et la biodiversité ; La non urbanisation des zones menacées pouvant accompagner le recul de la côte ; La réorganisation des constructions génératrices de revenus situées sur la plage ; La revégétalisation de la plage par des particuliers ; L'établissement des cartes de risques de chaque plage ; La sensibilisation de la population (Education) ; Mettre sur pieds des ouvrages des protections respectueuses de l'environnement et sur la base des études d'impacts environnementaux. Comme perspectives il faudra revoir la loi en matière de délimitation du domaine privé maritime, ceci en prenant en compte le facteur surélévation du niveau de la mer.

CONCLUSION GENERALE

Le CERECOMA structure de L'IRAD de Kribi situé dans la région du Sud, a accueillie du 01^{er} Mars au 30 juin les étudiants de niveau III de l'ISH pour un stage d'insertion professionnel. Ce centre tend à apporter des solutions aux différents problèmes liés à l'environnement marin. C'est ainsi que l'acquisition du savoir-faire sur le terrain a été valorisé à travers les différentes activités menées réparties entre la quantification des MES, l'observation du phytoplancton, l'apprentissage des logiciels, le test d'adaptabilité sur la culture des variétés de riz en eau saumâtre et la prospection des sites soumis à l'érosion côtière. Au bout de tout ceci, plusieurs problèmes ont été relevés et ceux en rapport avec l'avancé du phénomène d'érosion a retenu notre attention. Puis, une problématique nous a conduit à montrer la contribution des activités anthropiques sur l'accentuation du phénomène d'érosion. Après une investigation sur cette recherche, force est de constater que bien qu'étant un phénomène naturel, l'érosion côtière est amplifiée par l'anthropisation à travers les activités telles que l'extraction de sable. Les profils géomorphologiques rendent compte de l'avancé de la mer vers le continent et des ruptures de pente traduisant la présence d'un départ des sédiments. Dans cette même lancée, les autres profils réalisés sur d'autres portion de plages abritant les constructions avec des digues de protection et autre mesures, traduisent également d'une part l'accrétion et d'autres parts l'érosion accrue avec une flopé de microfalaie de hauteur allant d'environ 0.6m à 1.5m avec des pentes de 21% à 41% environ. La géomorphologie d'un profil de plage ne présentant aucune activité importante semble être en équilibre avec une bonne quantité de sédiments au niveau de l'estran. Toutefois, les acteurs de ce domaine sont conscients de l'évolution de ce phénomène et entendent le gérer à leur manière grâce aux digues de protection et bien d'autres. Pour les autorités administratives, la tâche s'avère être difficile à cause des riverains qui continuent à exploiter le sable malgré les interdictions. Il est donc nécessaire d'élaborer des stratégies efficaces pour la gestion du littoral marin.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Assemboni A., 2005.** Le droit de l'environnement marin et côtier en Afrique occidentale, cas des cinq pays francophones. Thèse doctorat. 577p.
- Atelier de Formation et d'Échanges.,2008.** Comprendre l'érosion côtière.
- Barusseau, J.-P., 1985.** « Essai d'évaluation des transports littoraux sableux sous l'action des houles entre Saint-Louis et Joal (Sénégal) », Bulletin de liaison de l'Association Sénégalaise pour l'Etude du Quaternaire en Afrique, Dakar, N°58-59 - Juin 1980 p.31-39.
- Belzile., L A., Chouinard M., Leblanc C. 2008.** Atelier de formation et d'échanges : Comprendre l'érosion côtière, Saint-Siméon, 64p.
- Blivi A., 1999.** Impact de l'érosion côtière sur l'économie d'un pays et éléments d'étude de vulnérabilité, exemple du Togo dans le Golfe de Guinée. In: *Travaux et recherches océanographiques*, n° 15-23, Paris, pp 51-66.
- Cerecoma., 2017.** Plan Stratégique de la Recherche sur les Ecosystèmes Marins au Cameroun. 55p
- Chaubert G., Garraud P., 1977.** Conditions de houle à la Pointe Limboh, Rapport de synthèse. ONPC, Sogreah, Grenoble.
- Clus-auby., 2007.** La gestion de l'érosion des côtes, exemple de l'aquitain. Bordeaux, presses, 442p.
- Collerie M., 2008.** Etude et cartographie des sites d'extraction et de dépôt de sable et graviers sur le Niger entre Ségou et Kona, et sur le Bani, entre Douna et Mopti.40p. Rapport de première année du Master Sciences et Technologies.
- Colloque de Recherche en Océanographie ., 2010.** Cotonou, Bénin.
- Devleeshouwer X., 2009.** Cours sédimentologie, structures sédimentaires. Université libre de Bruxelles. 140p.
- Dikoume C., 1970.** Etude concrète d'une population traditionnelle. Doctorat en sociologie. Université des sciences et techniques, Lille, 290p.
- Envirep-Cameroon, 2011.** Mise en œuvre de la gestion intégrée des zones côtières pour la région de Kribi-campo au Cameroun, Rapport final, 221 pages.
- Fiagan K ., 2013.** L'impact de l'érosion côtière sur la pêche artisanale maritime au Togo, Université de Lomé, p11.
- Folack J., 1998.** Coastal erosion problems in Cameroon: mitigating measures and control strategies. International Conference on Integrated Coastal Zone Management Boston. Massachusetts, USA.10 pp.

- Fomete J-P ., 1990 .** *Le droit international de l'environnement marin en Afrique occidentale et centrale*, Université de Yaoundé, pp. 114–117.
- Garry G., Grasz E., Toulemont M., et Levoy F. 1997.** Plans de prévention des risques Littoraux. Guide méthodologique. La documentation française. Paris, 54p.
- Girard et al., 2005.** Méthodes d'étude de l'érosion et gestion des sites dégradés en nouvel calédonie. Nouméa, nouvel caledonie. 140P.
- Guerin., 2003.** Economie et protection de l'environnement. Amazone media .55p.
- Guilcher A., 1954.** Morphologie littorale des Côtes sableuses de l'Afrique Atlantique - Cahiers de l'information géographique N°1- 1954, page 58-68 - Paris.
- Hardisty., Juncker., Horn., Hesp., 1999.** Morphological and temporal variation of transgressive dunefields. In imbituba jaguaruna, region santa catarine,145p.
- Ibe A., C., Quelenec, R., B., 1989,** Méthodologie d'inventaire et de contrôle de l'érosion dans la région de l'Afrique de l'ouest et du centre; rapport et étude sur les mers régionales, n° 107, *in* Mers régionales, 107 p.
- Inc.,2013.** Carte administrative de la ville de kribi.
- Kouekam A., 2014.** Etude socio-économique de la pêche artisanale maritime dans la ville de Kribi. Rapport rédigé en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur de travaux Halieutes. 48p
- Koppen-Geiger., 2017.** Classification climatique. Kottek,289p
- Mbodj M., 2012.** Méthodes et techniques d'observation pour le suivi de la dynamique côtière, université de Caen Basse-Normandie, p 14-25.
- Meao., 2007.** Mission d'étude pour l'aménagement de l'océan.
- MINEP., 2008.** Rapport sur l'état de la biodiversité marine et côtière du Cameroun 19 p.
- Mouganga M., 2010.** Érosion côtière et risques littoraux face aux changements climatiques, essai d'analyses comparatives des indicateurs de vulnérabilité à Libreville (Gabon) et Pointe-Noire (Congo). P 13.
- Morin, Kuete M., 1989.** Le littoral Camerounais: problèmes morphologiques. Trav. Labo. Geogr. Phys. appliquée, Inst. Geogr. Univ. Bordeaux III, rapport d'étude n°II:5-53.
- Niang D. 1995.** Les zones littorales et leur fonctionnement. Département de géologie, faculté des Sciences et Techniques, UCAD, P 93 - 106.
- Paskoff R. ,1993.** Côtes en danger. Masson. Pratiques de la géographie. Paris, 250p.
- Paskoff R., 2010.** Les littoraux, Impact des aménagements sur leur évolution. 264 p.

Peyrot B., Clus B., Oslisly R., 1990. Le gisement des sablières de Libreville, une étude géomorphologique et archéologique d'un site préhistorique de l'estuaire du Gabon. In : l'Anthropologie. Tome 94, n° 3. Paris, pp 483-498.

Pinot JP., 1998. Gestion du littoral. Université presses. 150p.

PNUE., 2005 .Rapport national sur l'environnement marin et côtier. Rapport, Lomé, 63

PNUE., 1985. Erosion côtière en Afrique de l'Ouest et du Centre. Rapp. et Etude des mers régionales. N° 67, 248pp.

Severac G., 1976. Economie Rurale, in economie rurale, n°116.

Soucy., Rouet., 2009. Coastal research, article in journal.

Soumare A., 1997. Etude comparative de l'évolution géomorphologique du bas de l'estuaire du Sénégal et du Saloum, thèse de doctorat du 3^e cycle de géographie. Dakar, 265p.

Stepanian A., 2002.Évolution morphodynamique d'une plage macrotidale à barres : Omaha Beach (Normandie), université de Caen / Basse-Normandie p283.

Uemoa.,2007. Union Economique et Monétaire Ouest Africaine.

UNOPS., UNEP., CREOCEAN. La plage de Port-Salut étude de faisabilité et planification pour la restauration, Septembre **2015**.

www.google.com (consulté le 29-mai-2017)

<http://earth.google.com/support/bin/answer.py?answer.fr> (consulté le 02-04-2017)

<http://www.uneptie.org/PC/tourism/documents/forging%20links/Forging%20links%20final.pdf> (consulté le 15-04-2017)

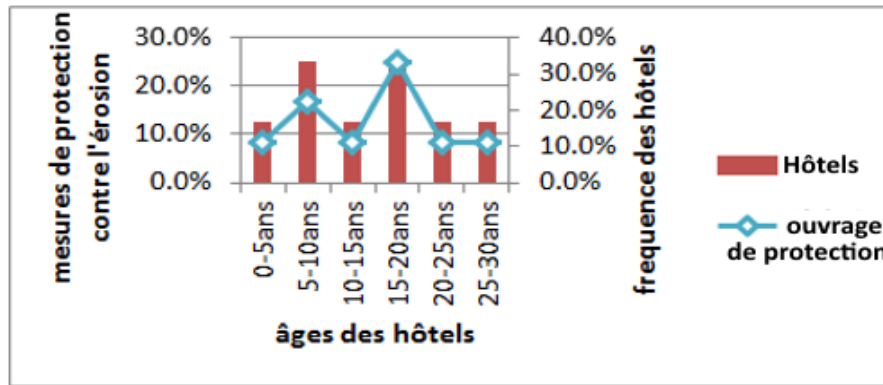
<https://www.google.com/search?q=comment+interpreter+un+MNT&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b-ab#q=microfalaise+sur+un++MNT+pdf> (consulté le 30-05-2017)

Guide, Gestion de l'érosion du littoral de la Réunion

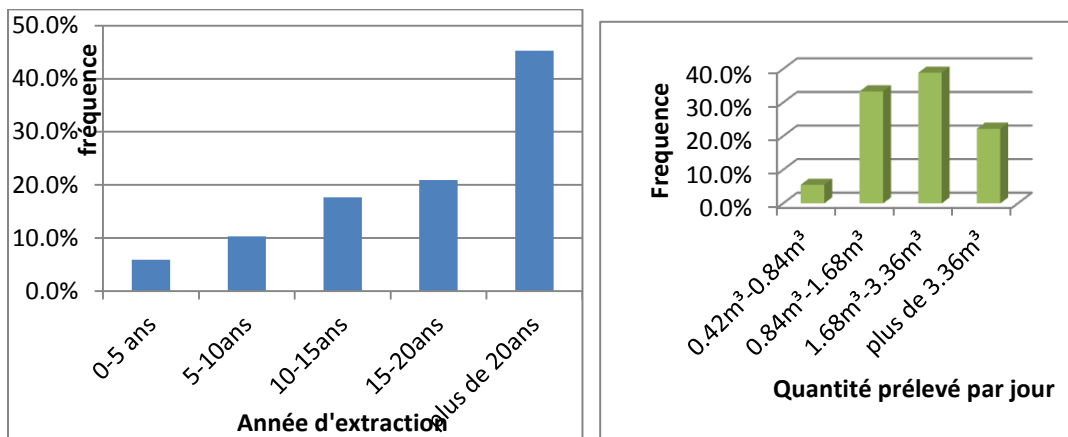
<http://www.risquesnaturels.re/pdf/BRGM%20guide%2032p.pdf> (consulté le 12/04/2017)

ANNEXES

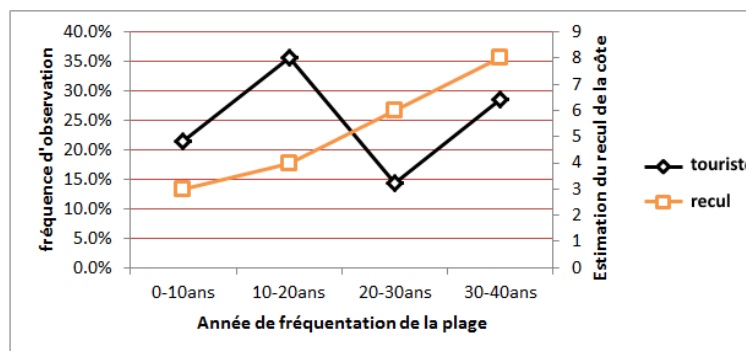
Annexe I: Analyse statistique



I.1: Etude statistiques des sites hôtelier



I.2: Etude statistiques des carrières de sable, cas des autochtones



I.3 : Etude statistiques, cas des autochtones

Annexe II: Quelques Activités sur l'érosion



a) Mesure des hauteurs des microfalaises



c) Ouvrage de protection



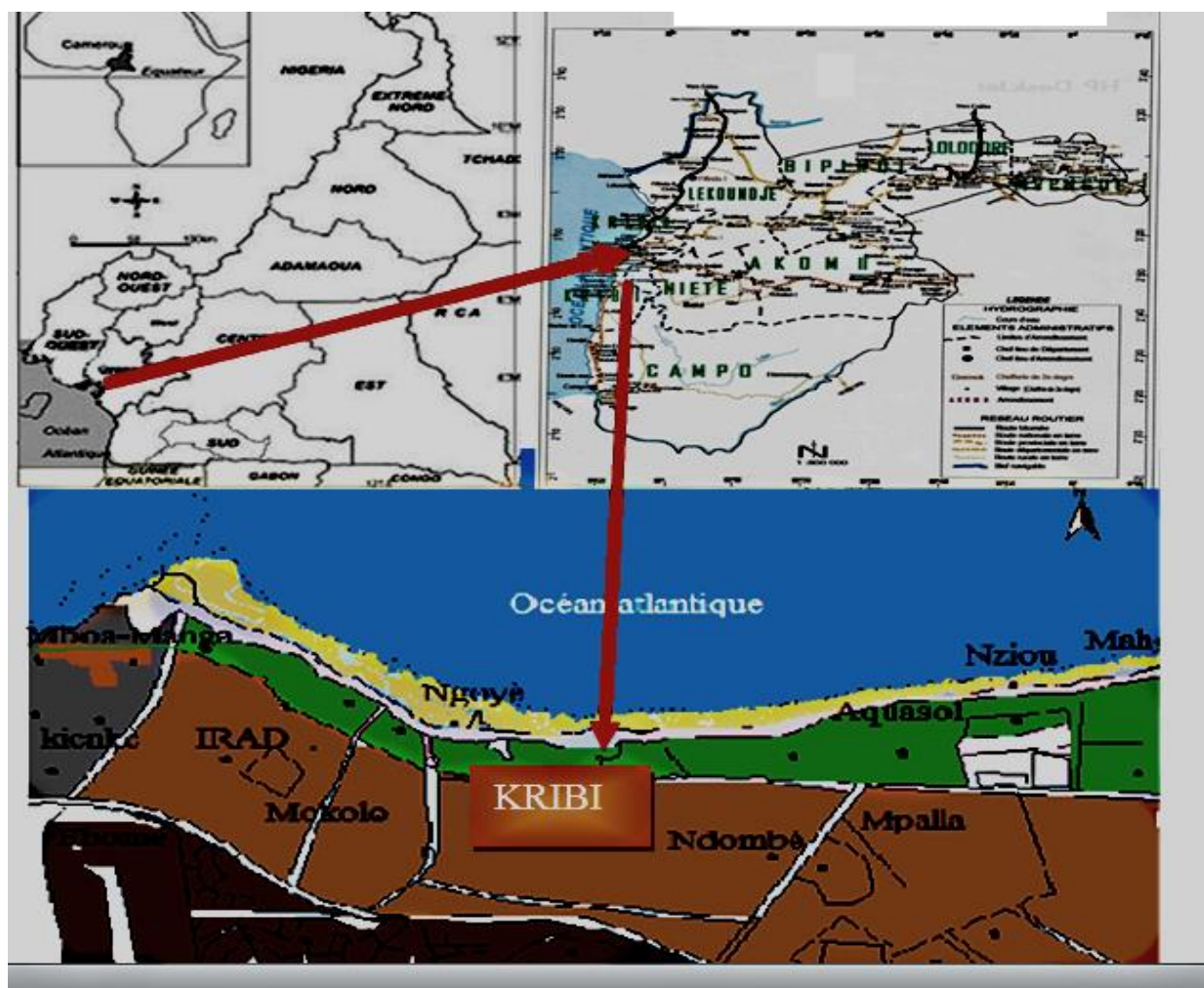
b) Creusement causé par l'avancé de l'eau



d) Carrière de sable

Annexe III : Localisation de la zone d'étude et logo

III-1 Zone d'étude



III-2 Logo de l'IRAD-CERECOMA

Annexe IV: Chronogramme des activités durant le stage

Activités	Phytoplancton	Matière en suspension	Initiation à l'étude des logiciels	Riziculture	Erosion côtière
Période	Du 12 au 17 -04-2017	Du 26 avril au 3mai 2017	Du 11 au 14 mai	20-30 mai 2017	Du 05 au 11-04-2017
Outils	Epuisette, bouteille Neskin, bocal, bouteilles de 125ml, lugol, tamis, pipette pasteur, microscope électronique, lames, appareil photo, boîte de pétri	Embarcation (pirogue), bouteille Neskin fabriqué, GPS de marque GARMIN, bouteille de 5l de contenance	GPS de marque GARMIN bloc-notes ordinateur portable	Variété de grain de riz Arrosoir 15l, Machettes, filet	Un décamètre (pour mesuré les distances et les hauteurs) ,un Appareil photo ,un note book , GPS GARMIN
Objectifs	Prélever et observer le Phytoplancton au microscope	Prélever les MES sur le chenal de la Kienke	Avoir les notions de base pour les traitements des données	Test de germination des variétés de riz en eau saumâtre	Identifier ou répertorier, les sites subissant ; l'érosion le long des plages allant, de à de Nziou à Ngoye
Responsables	Equipe de Recherche	Equipe de Recherche	Equipe de Recherche	Equipe de Recherche	Equipe de Recherche

Annexe V: Fiche d'enquête

Enquête sur l'érosion côtière dans la ville de Kribi

Perception du phénomène d'érosion par les acteurs du secteur

Ce questionnaire vise à renseigner sur les conditions d'extraction de sable et la réglementation en vigueur il est donc strictement anonyme et vos réponses exclusivement à des analyses statistiques

PARTIE I : ADMINISTRATION

- Nom de l'enquêteur.....
- Est-ce que Les activités rencontrées sur les plages sont soumises à une réglementation ?.....
- Cette réglementation est-elle respectée ?.....
- Quelles sont les mécanismes mis en place pour lutter contre l'avancé du phénomène d'érosion ?.....
- L'article 40 du Décret N° 2002/648/PM du 26 mars 2002 fixant les modalités d'application de la loi N° 001 du 16 avril 2001 Portant code Minier prévoit une autorisation d'exploitation artisanale est ce que tous ces exploitant dispose de cette autorisation ?.....
- L'article 42 prévoit que le site d'exploitation artisanale doit avoir la forme d'un quadrilatère dont chaque côté n'excède pas cent (100) mètre de longueur et la profondeur maximum de l'exploitation trente (30) mètres, comment procédez-vous pour veiller au respect de cet article respecté dans les carrières ?.....
- L'article 95 du code minier stipule que l'exploitation artisanale des substances de carrière est libre, mais les zones d'exploitation doivent être définies par les autorités administratives et doivent être respectueuses de l'environnement de ce fait, est ce que toutes les carrières rencontrées ont été définies par vous ?.....
- Si le Délégué départemental chargé des mines constate qu'une zone d'exploitation artisanale ou à usage domestique présente un danger, il peut procéder à la fermeture de cette zone(article 96), ne pensez-vous pas que ces carrières représentent déjà un réel danger ?.....

- Quelles sont les difficultés que vous rencontrés ?.....

PARTIE II : EXTRACTION DE SABLE

- De quelle ethnie ressortez-vous?.....
- Quelle est votre niveau d'instruction?.....
- L'extraction de sable est votre activité principale ou secondaire ?.....
- Quelle est votre âge ?.....votre statut matrimonial ?.....
- Depuis combien de temps exercer vous cette activité ?.....
- Quelles sont les difficultés que vous rencontrés ?.....
- Pourquoi avoir choisi ce secteur d'activité ?.....
- Quelles sont les périodes d'extraction ?.....combien de jours par semaine ?...
- Comment êtes-vous organiser ?.....
- Quelles sont les quantités prélevées par jour ?.....
- Avez des zones d'extraction bien défini ou travailler vous sur toute la plage ?.....
- Quelle est le prix de vente de ce sable, par sceau ?.....Par brouette ?.....Par camion ?.....
- Payez-vous des taxes ou autres forme d'impôts relatif à ce métier ?.....
- Connaissez-vous la réglementation en matière d'exploitation des carrières ?.....
- Etes-vous conscient que le sable enlevé favorise le recul de la côte ?.....

PARTIE III : HOTELLERIE

- Quelle est votre nom ?.....
- Ce bâtiment date de combien de temps ?.....
- Savez-vous que la bande des 100mètres à partir de la laisse des hautes mers est un domaine privé de l'État d'après la réglementation ?.....
- Quelles sont les difficultés que vous rencontrez ?.....
- l'érosion côtière favorise le recul de la cote et a un certain moment représente un réel danger pour votre hôtel êtes-vous conscient de ce risque ?.....
- Que faite vous pour prévenir ce risque ?.....

- Avez une assurance en cas d'accident ?.....
-

PARTIE IV : PECHE

- Quelle est votre nom ?.....Votre âge ?.....
 - A quelle ethnie appartenez-vous ?.....
 - Etes-vous marier ?.....
 - Depuis combien de temps exercer vous cette activité ?.....
 - Avez-vous des zones et des saisons de pêche ou pêchez-vous à tout moment et partout ?.....
 - Quel type de matériel utiliser vous ?.....
 - Quelle sont vos revenus par peche ?.....
 - Quelles sont les difficultés que vous rencontrez ?.....
 - Avez-vous une licence de peche ?.....
 - Savez-vous que votre activité accentue l'érosion et détruit la ressource ?.....
 - Comment pouvez-vous participer à la réduction des dégâts ?.....
-

PARTIE V : TOURISME

- Quelle est votre nom ?.....
- Votre age ?.....
- Depuis combien de temps fréquenté vous cette plage ?.....
- Avez-vous remarque de quelconque changement ?.....
- Quelles sont les difficultés que vous rencontrez ?.....
- Comment percevez-vous le phénomène d'érosion ?.....