

■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

**VULNERABILITE ET ADAPTATION DES POPULATIONS DE CAP CAMEROUN  
AUX RISQUES NATURELS**

**Mbevo Fendoung Philippes\***, *Université de Yaoundé 1, Doctorant au Centre de Recherche et de Formation Doctorale en Sciences Humaines, Sociales et Éducatives (CRFD-UFSH), Département de Géographie. BP: S/c 30464 Yaoundé-Cameroun. Tel: +32466342175*  
E-mail: [phijippesmbevo@yahoo.fr](mailto:phijippesmbevo@yahoo.fr)

**RESUME**

Les changements climatiques actuels, et les risques naturels associés, font du continent africain l'un des plus vulnérables avec des manifestations perceptibles comme : l'assèchement du Lac Tchad, l'avancée du désert, des glissements de terrain, puis, l'aggravation et la multiplication de l'érosion côtière et des inondations en milieu littoral. Ce travail se propose d'analyser la vulnérabilité et l'adaptation des populations de Cap Cameroun aux risques naturels. Cette vulnérabilité sera analysée selon une approche systémique qui prend en compte ses dimensions physique, économique, environnementale et sociale. La consultation des guides méthodologiques d'analyse de la vulnérabilité, les enquêtes de terrain couplées aux données issues de la télédétection et des SIG ont été mobilisées pour mieux appréhender ces bouleversements environnementaux. La superposition des images Landsat (1986, 2000 et 2016), l'observation des vestiges (troncs d'arbres, restes de maisons) sur l'espace intertidal et le témoignage des personnes ayant longtemps vécu à Cap Cameroun constituent les méthodes utilisées pour appréhender la dynamique côtière dans cette localité. Il en résulte que, le trait de côte a connu une dynamique régressive et les pertes en terre sont estimées à 103, 28 ha. La pêche, qui occupe près de 77% de la population a enregistré une baisse significative en termes de capture. Le bois de mangrove couvre 80% des besoins de la population et connaît de ce fait une perte importante de sa superficie ; ce qui participe à l'aggravation de l'érosion et des inondations côtières. Les stratégies locales d'adaptation apparaissent inefficaces et limitées. L'accès et le contrôle des ressources sont limités. Les personnes âgées et les enfants constituent les couches les plus vulnérables.

**Mots clés :** Risques naturels, Vulnérabilité, Stratégies d'adaptation Durable, Cap Cameroun.

**ABSTRACT**

Current climate change, and associated natural hazards, make the African continent one of the most vulnerable with perceptible manifestations such as: Lake Chad drying up, desert advancing, landslides, then, aggravation and the increase in coastal erosion and coastal flooding. This work aims to analyze the vulnerability and adaptation of Cap Cameroon populations to natural hazards. This vulnerability will be analyzed according to a systemic approach that takes into account its physical, economic, environmental, social and institutional dimensions. The consultation of methodological guides for vulnerability analysis, field surveys coupled with data from remote sensing and GIS were mobilized to better understand these environmental upheavals. The superimposition of Landsat images (1986, 2000 and 2016), the observation of vestiges (tree trunks, remains of houses) on the intertidal space and the testimony of the people who lived for a long time in Cape Cameroon constitute the methods used to apprehend the coastal dynamics in this locality. As a result, the coastline has experienced a regressive dynamic and land losses are estimated at 103, 28 ha. Fishing, which occupies about 77% of the population has recorded a significant decline in terms of catch. Mangrove wood covers 80% of the needs of the population and therefore has a significant loss of surface area; which contributes to worsening erosion and coastal flooding.

## ■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

Local adaptation strategies appear ineffective and limited. Access and control of resources are limited. Older people and children are the most vulnerable layers.

**Key word:** Natural risk; Vulnerability, Sustainable Adaptation strategies, Cap Cameroun

### INTRODUCTION

La question des risques naturels dans le monde constitue de nos jours, et ce à travers de multiples menaces, la principale préoccupation à la fois environnementale, économique et sociale. Dans ses diverses manifestations (mouvement de masse, inondation, érosion côtière, vents violents, tsunami, ...), ils causent de nombreux dégâts matériels et humains tant dans les pays développés que dans ceux en développement. Toutefois, la différence entre ces pays peut se situer au niveau de la capacité/stratégie d'adaptation et de gestion de ces risques.

En Afrique du Nord, la problématique des risques naturels a fait l'objet de plusieurs réflexions. Lahlah Salah (2004) fait mention des inondations catastrophiques qui portent atteinte aux activités humaines et entravant les activités économiques en Algérie. Chouari (2017) a procédé à une évaluation des terres à risque de submersion marine liée aux changements climatiques en Tunisie, dans un contexte de changement climatique. Salmon et al. (2010) se sont penchés sur le cas d'une érosion côtière intense sur les côtes meubles de l'Extrême-Nord marocain, étroitement liées aux interventions humaines, notamment au niveau du bassin de la Moulouya.

En Afrique de l'Ouest et plus précisément à Dakar, les inondations enregistrées en 1987, 1995, 1996, 1998, 2000, 2003 et 2005 soulèvent des préoccupations à la fois naturelles et anthropiques, au rang desquelles la remise en eau des bas-fonds asséchés autrefois, l'occupation de ces bas-fonds par des habitats spontanés, le retour à la normale des pluies rompues depuis les années 1970 (Wade et al. 2008). Rey & Fanget (2017) se sont intéressés à l'érosion côtière dans la ville de Saint Louis au Sénégal, notamment au niveau de la Langu de Barbarie, où l'ouverture d'une brèche y a accélérée l'érosion. En Côte d'Ivoire, Vami & N'guessan Bi (2014) font état de la forte vulnérabilité de la ville de Sinfra, au risque d'inondation par débordement des cours, ainsi que celle de Kuetinfla qui mérite une attention particulière, eu égard son niveau de risque élevé (environ 50 % de son territoire serait sous la menace de cet aléa).

En Afrique Centrale, Ovono (2017) s'est appuyé sur les outils de la géomatique pour analyser l'érosion côtière sur les côtes gabonaises. Au Cameroun, d'après le World Disaster Report (WDR, 2015), ces événements naturels sont à l'origine de plusieurs dommages. Ainsi, entre 2005-2014, 96 867 personnes ont été affectées par les risques naturels et 717 en ont perdu leur vie. Mbevo (2016a) souligne l'occurrence des inondations dramatiques urbaines dans la ville de Douala (notamment celles du 19 septembre 2009 avec six décès et celles de juin 2015 avec quatre morts et cinq disparus). Meva'a Abomo et al, (2010), gardant la même préoccupation, ont observé une variation des niveaux d'exposition et de vulnérabilité des zones à risques hydrologiques dans la ville de Douala. Mbevo (2016b) fait état des situations d'intense érosion côtière dans l'île de Manoka. Bref, l'ensemble du littoral camerounais a subi, entre 1998 et 2016, des catastrophes mineurs et majeurs (en fonction du site et des enjeux) liées au climat (Mena et al. 2017).

D'après Matandra (2002), le littoral kribien est soumis à l'épreuve difficile de l'érosion côtière, des inondations et des vents violents. Plus au Sud du Littoral camerounais, Fongnzossi et al, (2013) font état de la même situation sur la bande côtière de Kribi-Campo. Molua (2009) va dans le même sens et montre, pour la ville de Limbe, des impacts socio-économiques des risques naturels couplés aux changements climatiques (diffusion des maladies, dégradation des ressources en eau, baisse des captures, destruction des maisons...).

## ■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

Ces évènements affectent une population vulnérable, ne disposant pas de moyens adéquats pour y faire face. L'érosion côtière, les inondations et les fortes précipitations les obligent ainsi à reculer vers l'intérieur, à émigrer ou renforcer en permanence la résistance de leur maison. Toutes choses qui exercent une pression considérable sur la mangrove qui apparaît comme un véritable bouclier contre cette érosion.

Cette étude singulière sur à Cap Cameroun s'organise autour de quatre parties : le milieu de recherche et l'approche méthodologique, les risques naturels et la vulnérabilité des populations de Cap Cameroun, leur adaptation et la discussion.

### 1. Milieu de recherche et approche méthodologique

#### 1.1. Milieu de recherche

Cap Cameroun (figure 1) est situé dans l'île de Manoka, arrondissement de Douala VI<sup>ème</sup> aux coordonnées 9°28'00" & 9°28'30" N, puis, 3°54'20" & 3°54'40"E (Figure 1). Sa superficie actuelle est estimée à environ 20,78 ha. Cap Cameroun possède une population totale de 1877 habitants pour 455 ménages (BUCREP, 2005) dont l'essentiel est constituée de communautés de pêcheurs venant du Nigeria et qui représente plus de 80% du total de celle-ci. Du point de vue géomorphologique, Cap Cameroun est situé sur les côtes meubles basses qui s'étendent sur au moins 220 km et qui s'étale de l'embouchure du fleuve Sanaga à l'estuaire du Wouri. Ce type de relief est relativement vulnérable à l'érosion côtière orchestrée par des courants de dérive littorale (d'orientation Sud-nord) responsables de la distribution des sédiments et assurant la circulation des eaux côtières (Belzile, 2008) sans oublier les marées.

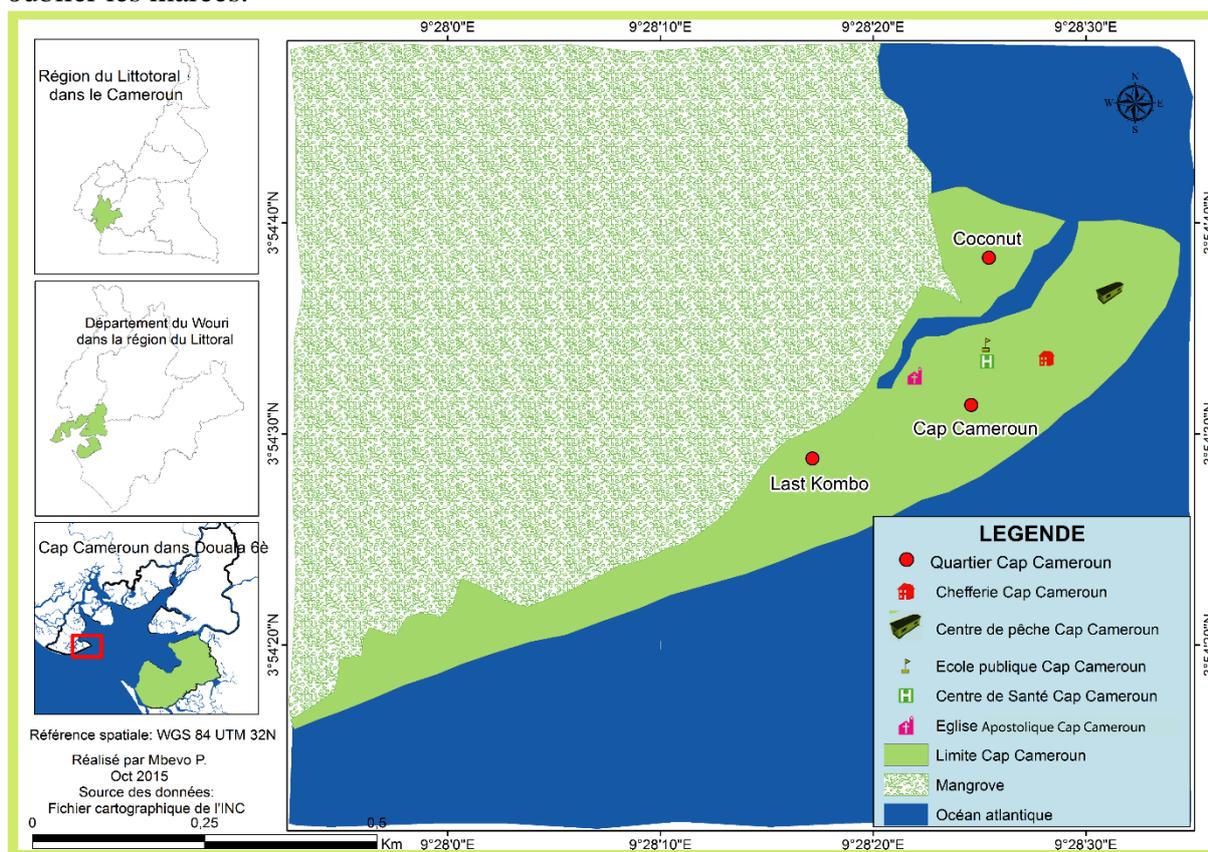


Figure 1 : Situation géographique du Cap Cameroun

Cap Cameroun est une zone de pêche très active. Cette activité a un impact important sur la dégradation et la destruction de la mangrove pour le fumage du poisson, la construction des logements, le bois d'œuvre et de chauffe (figure 2). La FAO (2006) estime à 300 ha les

## ■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

superficiers de mangrove que le Cameroun perd par an. Cap Cameroun a perdu une superficie de plus de 1162,25 ha sur 30 ans, soit un taux de 13,68% de son territoire.



Figure 2 : usage de la mangrove à Cap Cameroun. (Cliché : Mbevo, 2014)

### 1.2. Approche méthodologique

La démarche adoptée pour atteindre les résultats escomptés comprend plusieurs volets dont la collecte des informations socioéconomiques doublée des observations directes de terrain, l'analyse de la vulnérabilité des populations de Cap Cameroun aux risques naturels, les stratégies d'adaptation déployées sur le terrain pour y faire face. Cette démarche utilise également des outils cartographiques de télédétection et de SIG. Les lignes suivantes donnent un large éventail de la méthodologie utilisée.

#### 1.2.1. Données socioéconomiques, entretiens et échantillonnage

Ces données ont été collectées auprès des ménages résidents de la localité de Cap Cameroun. Les différentes informations enregistrées ont renseigné sur la perception des différents risques par les populations, l'accès aux ressources, les moyens de subsistance et les stratégies d'adaptation.

En outre, sur la base du recensement de 2005 qui faisait état de 1877 habitants pour avec 455 ménages (BUCREP, 2005), un questionnaire a été conçu et appliqué à un échantillon de 100 ménages (jugé suffisamment représentatif) ciblés dans les quartiers les plus exposés aux risques naturels (Cap Cameroun, Coconut et Last Kombo). 20% de l'échantillon a été expérimenté à Toubé, canton avoisinant Cap Cameroun. Ce questionnaire est centré sur la connaissance des aléas naturels, leur perception et leur acceptation par les populations. L'échantillonnage stratifié a été retenue pour sa capacité à faciliter la discrétisation et la quantification de la vulnérabilité des populations.

Pour ce qui est des entretiens, un certain nombre de débats ont été organisés dans les quartiers cibles, autour des sujets stratégiques en rapport avec les objectifs de l'étude. Ainsi en est-il des focus group réalisés aux lieux et dates ci-après :

- Le 9 juin 2014 au domicile du chef de Canton, Sa Majesté Mulema ;
- Le 17 août 2014 au domicile du chef de Toubé,
- Le 20 septembre 2014 avec la communauté des pêcheurs du Cap Cameroun ;
- Le 22 septembre 2014 avec les transporteurs qui assurent la liaison entre Cap Cameroun et certaines localités à l'instar de Douala, Tiko, Limbe etc...

Ces focus groups nous ont permis de recueillir des informations sur la genèse des événements climatiques à Cap Cameroun et à Toubé voisin, leur fréquence et leur degré d'impact sur les différents enjeux.

## ■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

### 1.2.2. Des observations directes sur le terrain

Des observations *in situ* sur l'espace intertidal ont été effectuées en 2014 et en 2015. En 2014, des informations utiles ont été recueillies et ont permis d'affiner la construction de la problématique. Ensuite, les mois de juin et juillet 2015 ont été consacrés aux observations des manifestations de vulnérabilité sur le terrain, des preuves de l'érosion côtière et des impacts des inondations. Ces observations directes des phénomènes et de leurs capacité d'endommagement ont permis de relever des vestiges (trunks d'arbres, restes des habitats...) pouvant témoigner en faveur de la régression du trait de côte.

Enfin, le recueil du témoignage des personnes ayant longtemps vécu sur l'espace intertidal a complété les informations qualitatives sur les différents temps du recul du trait de côte que le traitement des images et les levées GPS viendront confirmer.

### 1.2.3. Levées GPS et réalisations cartographiques

Le GPS a été utile pour repérer et positionner certaines infrastructures socio-collectives (école, centre de santé, église...) sans oublier les tracking. Ainsi des bornes ont été fixées et géoréférencées pour suivre la dynamique du trait de côte. Une fois toutes ces données enregistrées dans le GPS, le logiciel Mapsource a servi d'outil d'extraction et d'exportation vers le tableur Excel et vers un logiciel SIG pour la suite du traitement.

Le traitement cartographique des données quant à lui a pris en compte un certain nombre d'éléments parmi lesquels les images satellites Landsat des années 1986, 2000, 2016 (tableau 1). Le traitement et l'interprétation cartographique de ces images ont permis d'appréhender la dynamique du trait de côte et de quantifier, à partir des algorithmes informatiques, le taux de démaigrissement de cette portion littorale.

Tableau 1 : Caractéristiques des images Landsat traitées.

Capteur	Date	Path et Row	Résolutions	Bandes	Codes
Landsat TM	12 - 12 - 1986 ;	p187r75	30m	07	8 bits
Landsat ETM	10 - 12 - 2000 ;	p187_r57	30m	07	8 bits
Landsat ETM	07 - 01 - 2016 ;	p187_r57	30 /15m	08	16 bits

Enfin, l'analyse du modèle numérique de terrain (MNT) a servi de base pour la construction du modèle de vulnérabilité aux inondations dans la localité de Cap Cameroun et ses environs. Le traitement cartographique s'est organisé autour de deux points : la superposition des images satellites Landsat multi dates et la cartographie de de la vulnérabilité. Les outils utilisés pour le traitement cartographique sont listées dans le tableau 2.

Tableau 2 : outils de traitement cartographique

Logiciel	Version	Caractéristiques	Utilités
Erdas Imagine®	2011	Traitement d'image	Composition colorée Classification supervisée
ArcGis®	10.0	SIG généraliste	Traitement et analyse des données Traitement des différentes classes thématiques Habillage cartographique
Adobe Illustrator®	CS6	Cartographie, dessin	Finalisation cartographique
Mapsource	6163	Extraction des données	Récupération des tracés et Wai

		GPS	point
--	--	-----	-------

#### 1.2.4. Analyse de la vulnérabilité

##### 1.2.4.1. Définition de la vulnérabilité

La vulnérabilité, au **sens étymologique**, vient du latin « *vulnus* » qui signifie blessure. Ainsi est dit vulnérable Ce qui est fragile, c'est-à-dire qui peut être blessé, frappé par un mal. Les personnes vulnérables sont celles qui sont menacées dans leur autonomie, dans leur dignité ou leur intégrité physique et/ou psychique. La vulnérabilité peut résulter de l'âge, de la maladie, d'une infirmité, une déficience physique ou psychique ou d'un état de grossesse. Avec l'émergence de la science des risques (par exemple la Cyndinique aux USA), la vulnérabilité a été de plus en plus étudiée comme un facteur important permettant de réduire les dégâts causés par les différentes catastrophes. (Saha, 2013).

**La littérature sur les risques naturels** définit la vulnérabilité comme «le degré auquel un système est susceptible de pâtir de l'exposition à une perturbation ou à une contrainte, et la capacité(ou l'impossibilité) du système de faire face, de s'en sortir ou de s'adapter de manière fondamentale, en devenant un nouveau système ou en disparaissant (Kasperson et al, 2000).

**Le GIEC (2007)** propose une définition de la vulnérabilité, étroitement liée aux changements climatiques. Elle est le «degré selon lequel un système est susceptible, ou se révèle incapable, de faire face aux effets néfastes des changements climatiques, notamment à la variabilité du climat et aux conditions climatiques extrêmes. La vulnérabilité est fonction de la nature, de l'importance et du taux de variation climatique auxquels un système se trouve exposé; de sa sensibilité, et de sa capacité d'adaptation » ([www.ipcc.ch/pub/syrgloss.pdf](http://www.ipcc.ch/pub/syrgloss.pdf) )

En revanche, **la littérature sur la pauvreté** et le développement met l'accent sur les conditions sociales, économiques et politiques actuelles: mesure globale du bien-être humain qui intègre l'exposition d'ordre environnemental, social, économique et politique à un éventail de phénomènes néfastes (Bohle et al. 1994).

Il faut donc comprendre que plus un système est sensible, plus il est vulnérable et est incapable de se maintenir ou de se remettre après un évènement endommageable. Cette vulnérabilité sera analysée sous une approche systémique, en prenant en compte les dimensions physique, environnementale, sociale et économique.

##### 1.2.4.2. Guide d'analyse de la vulnérabilité

Le guide méthodologique de Wongbusarakum & Loper (2011) applicable en zones côtière est celui utilisé. Il propose un ensemble de dix indicateurs pour évaluer la vulnérabilité aux changements climatiques au niveau communautaire. Il s'agit entre autres :

- les groupes démographiquement vulnérables ;
- la dépendance aux ressources et services vulnérables ;
- des conditions de vie en rapport avec le revenu des ménages ;
- la perception du risque par les populations ;
- la diversité des moyens d'existence ;
- l'accès et l'utilisation des connaissances scientifiques sur le climat (service météo...);
- les structures formelles ou informelles ayant pour vocation de réduire la vulnérabilité ;
- la capacité de la communauté à se réorganiser après la survenue d'une catastrophe ;
- la Gouvernance et le leadership ;
- l'accès équitable aux ressources par les populations.

Ce guide a joué un rôle important dans la collecte des données, car il précise les différentes orientations qu'une analyse de la vulnérabilité en contexte côtier doit suivre. À chaque niveau, il propose des questions à poser pour se procurer l'information recherchée.

## ■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

L'évaluation de la vulnérabilité aux risque est avant tout exprimée par le produit d'un aléa et d'une vulnérabilité (Gilard et Gendreau, 1998 ; Onana, 2005 :  $\text{Risque} = \text{Aléa} * \text{Vulnérabilité}$ ). La quantification du risque et la délimitation des espaces en fonction de la gravité (sévérité) et de la fréquence du risque font recours à la grille de criticité (figure 3).

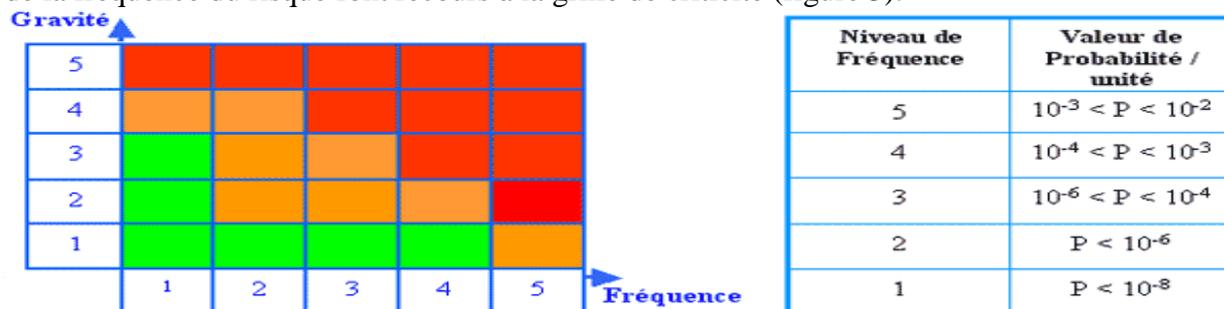


Figure 3: Grille de criticité pour l'analyse du risque naturel

L'interprétation de cette grille permet de diviser les zones à risque en trois catégories :

**Zone rouge** : le risque est fréquent et doté d'une forte gravité. Cette sévérité faut-il le préciser est liée à la nature des dommages enregistrés. Ces derniers vont de simples pertes matérielles aux décès humains. Ces espaces sont non aedificandi au sens de la loi N°2004/003 du 21 Avril 2004, régissant l'urbanisme au Cameroun.

**Zone orange** : elle correspond aux secteurs de la ville où la gravité du risque est moyenne, voire intermédiaire (pertes matérielles mineures) et la récurrence de retour décalée sur plusieurs années. Ces espaces en orange sont d'aménagement difficile et requièrent des techniques très sophistiquées pour contourner ou maîtriser le danger toujours présent.

**Zone verte** représente des espaces où le risque présente une fréquence et une gravité très réduites. Les événements catastrophiques ici sont rares et les dégâts sont facilement réparables.

Le procédé méthodologique suivi a permis d'obtenir un certain nombre de résultats qui montrent que le territoire de Cap Cameroun présente une forte vulnérabilité aux phénomènes naturels dont les conséquences sur les populations et l'environnement sont évidentes.

### 2. Risques naturels et vulnérabilités à Cap Cameroun

Hormis les vents violents, deux risques naturels majeurs sont identifiables à Cap Cameroun. Il s'agit de l'érosion côtière et des inondations.

#### 2.1. L'érosion côtière à Cap Cameroun : causes et manifestations

L'érosion regroupe l'ensemble des phénomènes qui contribuent, sous l'action d'un agent d'érosion (eau et vent), à modifier les formes de relief (FAO, 1994). Ce phénomène est très actif à Cap Cameroun. Il est influencé par plusieurs facteurs à la fois naturels (forçages météo marins) et anthropiques (forçages anthropiques dont aménagements diverses, prélèvement du sable, destruction de la mangrove, occupation du front de mer, croissance démographique). L'érosion constitue ainsi une menace sérieuse pour la population, leurs biens et l'environnement.

L'érosion côtière est intense dans la localité de Cap Cameroun. Le front de mer est parsemé de résidus de maisons abandonnées par les populations sinistrées. On dénote un recul manifeste du trait de côte vérifiée par la position actuelle de l'antenne de la Radio FM locale qui, implantée au milieu de ce territoire en 1992, se retrouve aujourd'hui à plus de 30 mètres dans l'océan, soit un recul moyen de 1,15 mètres par an (figure 4).

■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX



Figure 4 : Preuves de l'érosion côtière à Cap Cameroun et (cliché : Mbevo, 2015)

La croissance démographique à Cap Cameroun rime avec l'intensification de l'érosion et la destruction de la mangrove. Cette situation a pu être vérifiée à travers l'image satellite. En effet, en comparant les images de 2000 et de 2016 (figure 5), on visualise une forte expansion des installations humaines en cette dernière année. Il s'en suit dès lors un recul de la mangrove dont le taux est estimé à 0,84% par an, (Mbevo, 2016).



Figure 5 : Implantation humaine et pression sur la mangrove à Cap Cameroun.

Ces deux images font constater une sérieuse mutation dans l'occupation de l'espace à Cap Cameroun, entre 2000 et 2016. Elles mettent en exergue la forte croissance démographique et la pression sur la mangrove. Si rien n'est fait pour coordonner ces installations humaines à Cap Cameroun, la réserve de mangrove de Mabe sera de plus en plus menacée et l'érosion côtière va s'accroître dans la localité.

Entre 1986 et 2016, la superficie des terres émergées a considérablement diminué à Cap Cameroun. L'érosion a orchestré l'ablation des terres. La figure 6 représente une superposition des images satellites de 1986, 2000 et 2016. La période 2000 – 2016 est marquée par un recul drastique du trait de côte. En effet, cet intervalle de temps corrobore avec les prédictions du GIEC (2007a) qui annonçait une intensification des effets de changements climatiques à travers le monde, et notamment dans les zones côtières.

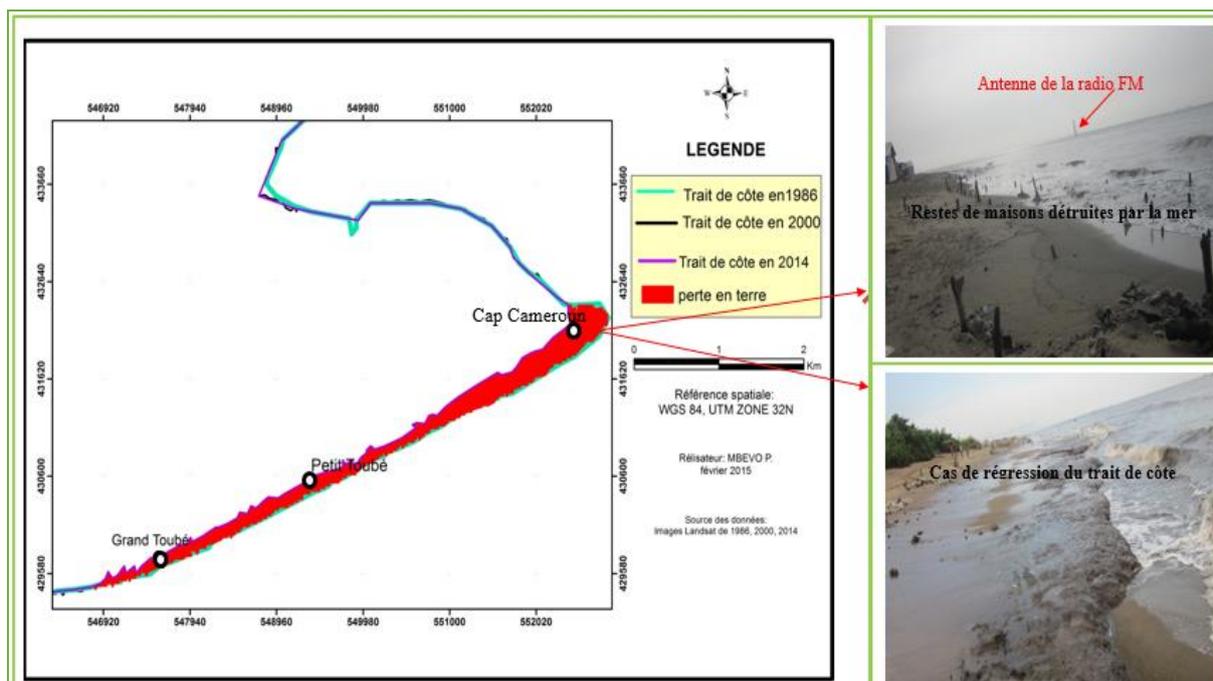


Figure 6: Niveau de perte en terre du l'érosion côtière à Cap Cameroun entre 1986 et 2016

La superficie des terres émergées à Cap Cameroun et Toubé a progressivement régressé (figure 7) au profit de la mer. Elles sont passées de 46 299,26 ha en 1986 à 37 286,01 ha en 2016, soit une perte totale de 9013,25ha en 30 ans. Les pertes sont estimées à 300,44ha par an.

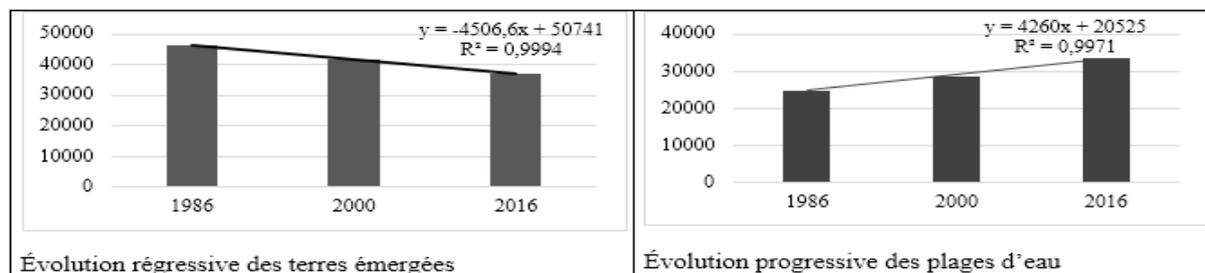


Figure 7 : Conquête de l'océan sur les terres à Cap Cameroun et à Toubé entre 1986 et 2019.

Somme toute, cette érosion côtière très active à Cap Cameroun, impose aux populations des défis de plus en plus croissants. Elle entraîne et se trouve accompagnée par des inondations second aléa majeur enregistré sur ce territoire.

## 2.2. Les inondations à Cap Cameroun

Depuis le début des années 2000, Cap Cameroun subit d'intenses phénomènes d'inondation. Cette localité se trouve constamment envahie par les eaux à marée montante. Plusieurs facteurs expliquent l'occurrence de cet aléa dans la localité de Cap Cameroun, notamment un réseau hydrographique dense et une topographie plane. En effet, le bassin versant de la Mabe à Cap Cameroun est drainé par une multitude de cours d'eaux. Le caractère plat du relief et le fort drainage sont à l'origine de la fragmentation de ce territoire en îlots fortement exposés à l'érosion. La première conséquence ici est l'isolement des portions de terrains et la multiplication des zones inondables. Suite aux fortes précipitations et à l'action des marées, ces cours d'eau débordent sur des superficies importantes, rendant difficile la survie des populations et des écosystèmes qui s'y trouvent. Pendant la saison des

## ■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

pluies, certains espaces sont permanemment inondés. En prise avec les changements climatiques actuels qui se traduisent à l'échelle planétaire par l'élévation du niveau de la mer (3mm/an) et la hausse des précipitations et températures par endroit (GIEC, 2007), on comprend pourquoi cette localité est sous la menace permanente des inondations (figure 8)

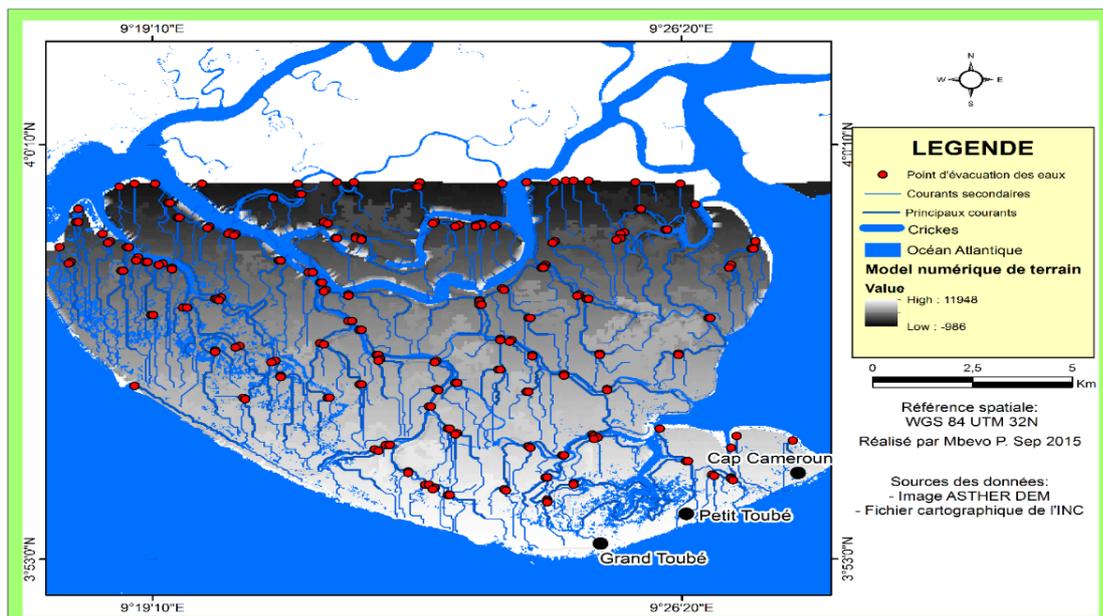


Figure 8: Le réseau hydrographique à Cap Cameroun et ses environs.

Dans ce contexte de risque naturel avéré, les activités et interventions humaines non adaptées apparaissent comme un facteur amplificateur des inondations à Cap Cameroun et dans les autres localités voisines dont Toubé, Kangué, Mboko. L'un des principaux facteurs d'amplification de la vulnérabilité des populations du Cap Cameroun aux risques d'inondation est l'occupation anarchique et inadaptée du front de mer. Plus de 75 % de la population de ces territoires vit à moins de trente (30) mètres des cours d'eaux et de la mer. Elles ont tendance à s'y confiner dans le souci d'écouler facilement leurs produits de pêche. C'est d'ailleurs sur cet espace que s'effectue le petit commerce dans cette localité.

Les conséquences des inondations à Cap Cameroun sont multiples, entre autres l'invasion des maisons pas les eaux, le pourrissement des piliers de fondation des maisons (figure 9) et la diffusion des maladies épidémiologiques liées à la stagnation des eaux souillées. D'ailleurs, de toutes les maladies dont souffrent les populations, la typhoïde représente 37%, le paludisme 26% et le choléra 5% (le choléra est périodique).



Figure 9: des inondations à Cap Cameroun et Toubé. La plupart des maisons sont construites sur pilotis (cliché : Mbevo, 2015)

## ■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

La cartographie de la vulnérabilité aux inondations apparaît ainsi comme un exercice indispensable pour toute étude de ce genre (Olivry, 2012). Elle permet de ressortir explicitement les zones vulnérables dans un processus de gestion durable du territoire. Elle permet également de faire une hiérarchisation et une quantification de la vulnérabilité, ceci dans le but de déterminer les zones d'intervention prioritaires (figure 10) et de faciliter la prise de décision.

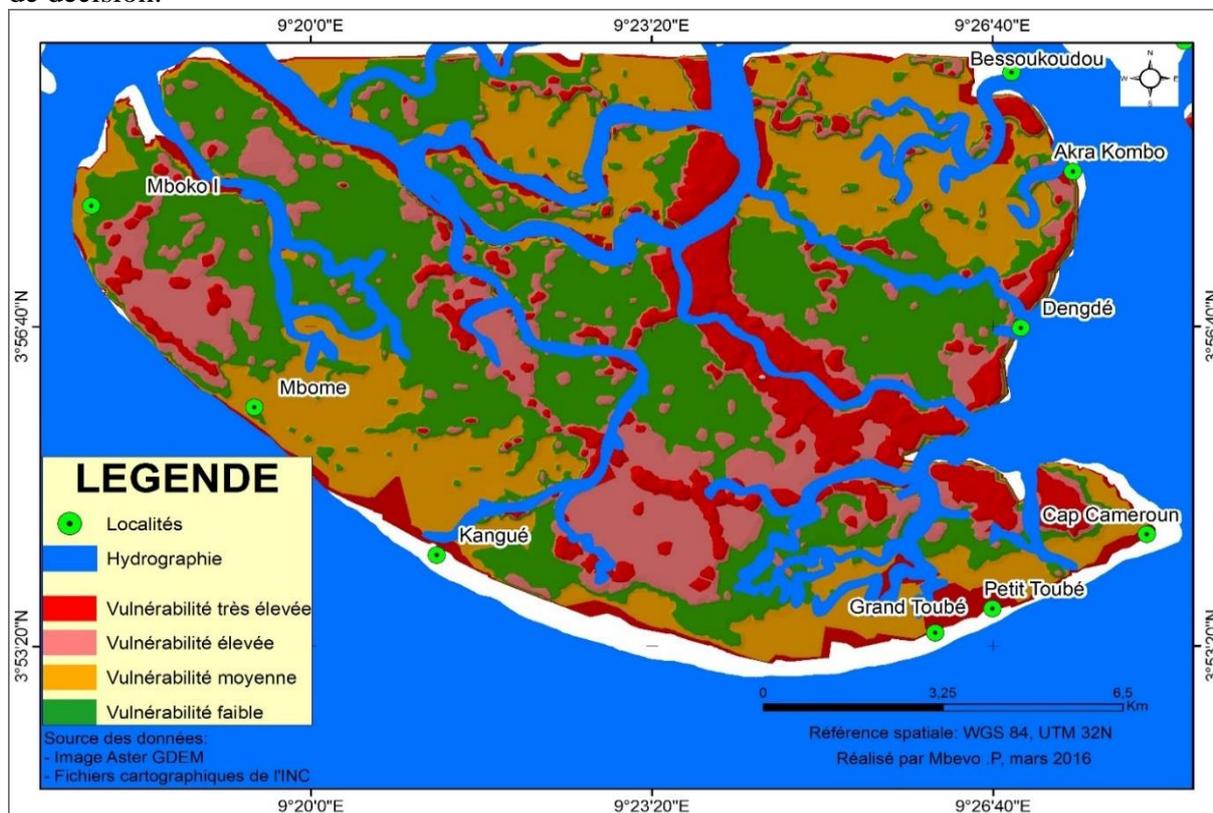


Figure 10 : Cartographie de l'exposition au risque d'inondation dans la localité de Cap Cameroun et ses environs.

Sur cette figure, les zones les plus vulnérables apparaissent en rouge et elles jouxtent les cours d'eaux. À côté de celles-ci, il y a les zones de stagnation des eaux (couleur rose et jaune) et la forte dégradation de la mangrove apparaît comme un facteur amplificateur. Dans ces zones vulnérables se trouvent des enjeux, c'est-à-dire des biens et de personnes susceptibles d'être affectés par ce risque. La nécessité de faire une analyse approfondie de la vulnérabilité de ce territoire s'impose, afin de proposer des mesures d'adaptation efficaces et durables.

### 2.3. Analyse systémique de la vulnérabilité aux risques naturels à Cap Cameroun

Cette analyse de la vulnérabilité aborde simultanément la vulnérabilité sur les plans physique, économique, social et environnemental.

#### 2.3.1. Vulnérabilité physique à Cap Cameroun

La vulnérabilité physique concerne le bâti qu'il soit à usage public ou individuel. Or, Cap Cameroun est un village de pêcheurs essentiellement constitué de bâtiments en matériaux provisoires et très peu résistantes, fortement vulnérables aux risques naturels et aux événements climatiques extrêmes. Cette situation se justifie sans doute par le caractère naturellement vulnérable de ce territoire dont l'aménagement durable nécessite de lourds

## ■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

investissements. Mais aussi par sa forte sensibilité économique : Cap Cameroun ne vit que de la pêche et cette activité n'est pas accessible à tous. La figure 11 illustre ces bâtiments hautement vulnérables ou « vulnérabilisés »



Figure 11: Résidus de maisons sur le front de mer à Cap Cameroun. (Prise de vue : Mbevo, septembre 2014).

Cette figure est une illustration de la réalité décrite dans ce paragraphe. On y voit clairement les piquets qui servaient de support pour les maisons avant l'action érosive de la mer. On constate ainsi le caractère précaire et vulnérable de l'habitat. On observe aussi une autre maison prête à s'écrouler du fait de la progression de la mer. Tel est le quotidien des populations de Cap Cameroun.

Les inondations et l'érosion entament la résistance des bâtiments et autres hangars et obligent les propriétaires et autres tenants à la relocalisation permanente desdites installations, ce qui suppose un coût économique.

### 2.3.2. Vulnérabilité économique de Cap Cameroun

#### 2.3.2.1. Cap Cameroun : un territoire économiquement vulnérable

La vulnérabilité économique concerne les revenus des ménages, leurs dépenses et leur niveau de consommation. À Cap Cameroun, les ménages vivent essentiellement d'autoconsommation et d'économie informelle. En dépit de ce faible niveau de revenu, les populations sont encore obligé de :

- Reconstruire les maisons (fragilisées et détruites par les inondations, l'érosion côtière et les vents), dont le coût est exorbitant (une maison en matériaux provisoires sur pilotis coûterait plus de 540 Euro, suivant dire de Sa Majesté Muléma, chef de Cap Cameroun) ;
- Acheter et transporter de l'eau potable depuis la ville de Douala. Un fut de 200 litres coûterait en moyenne 8 Euro. Une famille disposant de trois (03) enfants consommant en moyenne 1000 litres par mois, soit coût total de 40 euro par mois ;
- Perdre des jours de travail, notamment les pêcheurs et les transporteurs. En effet, un transporteur fait un seul allé et retour par jour entre Cap Cameroun et Douala. En un voyage, une pirogue à moteur hors-bord peut transporter 12 personnes, pour un coût total de 46 Euro, soit 3,8 Euro par personnes. Lorsqu'il transporte de la marchandise, ce coût est revu à la hausse.
- Dépenser beaucoup d'argent pour Traiter le paludisme, la typhoïde et autres maladies. Un traitement du paludisme en phase de commencement se situe à un coût d'environ 3 Euro. La phase intermédiaire coûte à peu près 8 Euro et le stade très avancé 15,5 Euro.

## ■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

Il apparait donc clair que les risques naturel (inondations, érosions côtière, vents violents) constituent de véritables facteurs d'amplification de la vulnérabilité de ces populations.

### 2.3.2.2. Vulnérabilité des activités économiques à Cap Cameroun

La principale activité économique étant la pêche, elle présente une forte vulnérabilité qui se traduit par la baisse des captures et la diminution des espèces pélagiques (qui vivent à moins de 5 m de profondeur). Malgré cette situation, elle polarise à elle seule plus de 77% des actifs de la localité (figure 12).

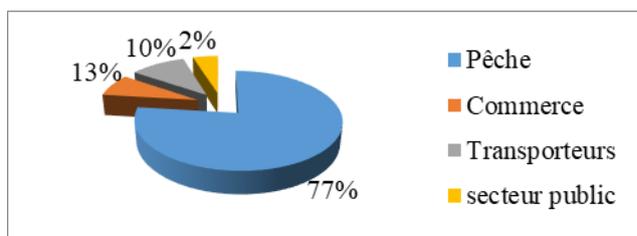


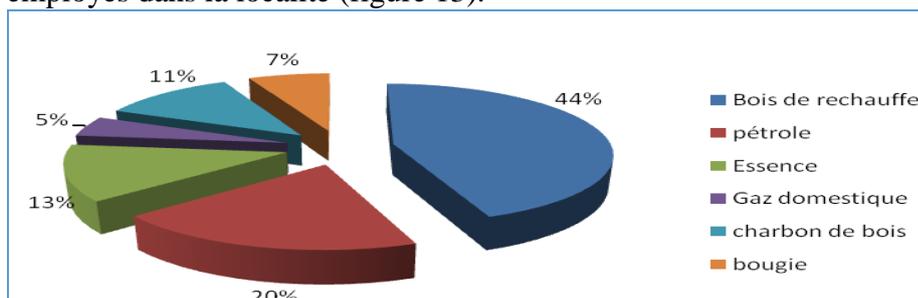
Figure 12 : Proportion d'activités économiques de Cap Cameroun

De même, pour ce qui est de l'agriculture, la dynamique marine et les inondations ont considérablement anéanti la fertilité des sols. Ils sont devenus salés et peu favorables au développement des racines de plantes. Or cette activité occupe près de 70 % des populations camerounaises et constitue la base des activités économiques des populations. Une telle situation représente un désastre total pour la population de Cap Cameroun qui voit son autosuffisance alimentaire menacée.

Nous constatons de ce fait une certaine vulnérabilité économique de Cap Cameroun dont la principale activité pourvoyeuse de revenus est la pêche. Celle-ci se trouve d'ailleurs fortement menacée par les bouleversements environnementaux en cours dans la localité. «L'accès et le contrôle des ressources» étant un indicateur efficace de mesure de la vulnérabilité (Wongbusarakum & Loper, opp. cit), il apparait clairement que les populations du Cap Cameroun sont vulnérables.

### 2.3.2.3. Vulnérabilité des sources d'énergie utilisées au Cap Cameroun

Plusieurs sources d'énergie sont utilisées dans la localité de Cap Cameroun ; on cite entre autres le bois, le pétrole, le gaz, l'énergie thermique, l'essence, la bougie, le charbon... Pour ce qui est de l'énergie thermique, la principale source reste le groupe électrogène qui jusqu'ici reste très clairsemé et non accessible par tous. La dégradation de la mangrove, les difficultés liées à l'approvisionnement en bois de chauffe, en carburant et en butane sont autant de marques de vulnérabilité de cette localité. Les populations les plus moins nantis utilisent les lampes à pétrole, les bougies et les torches pour s'éclairer. Après analyse, il apparait que le bois de chauffe et le pétrole lampant constituent les sources d'énergie les plus employés dans la localité (figure 13).



## ■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

Figure 13: Source d'énergie utilisée à Cap Cameroun.

### 2.3.2.4. Vulnérabilité du petit commerce à Cap Cameroun

À côté de ces activités liées à la pêche, il se développe aussi d'autres petites activités qui, bien que timides, occupent une certaine tranche de la population. Il s'agit du petit commerce de vêtements, de tubercules, de viande. Ces activités sont considérablement influencées par les phénomènes naturels in situ. Les pluies accompagnées de vents violents entravent l'exposition des produits, les inondations entament la résistance des hangars et l'érosion oblige à la relocalisation permanente des installations. Pourtant ces produits qui meublent ce petit commerce proviennent de Tiko et de Douala, moyennant de lourdes dépenses en termes de transport.

### 2.4. Vulnérabilité sociale de cap Cameroun

L'analyse de la vulnérabilité sociale d'un territoire littoral comme Cap Cameroun renvoie avant tout à l'examen des déterminants politiques, socio-économiques, culturels et institutionnels. Elle se mesure avec des indicateurs du type : éducation, revenus, pauvreté et autres données comme le capital social, la diversification des moyens d'existence, le cadre foncier, etc. Les données socio-économiques fournissent des clés d'interprétation et viennent compléter l'analyse de la vulnérabilité.

À Cap Cameroun, avec la multiplication des plans d'eau favorable à la prolifération des agents vecteurs de certaines maladies, on assiste à la recrudescence des affections épidémiologiques telles que le paludisme, la typhoïde, le choléra, la diarrhée... L'OMS a d'ailleurs en 2008 situé le Cameroun parmi les pays à haut risque suite à la poussée épidémiologique du choléra qui a sévit dans la région du Littoral et du Nord. À cela se double l'attitude « *lente et passive* » des organismes étatiques en charge de la gestion des risques au Cameroun (Direction de la Protection civile, Observatoire National des Risques, Observatoire National des Changements Climatiques...). Il n'existe pratiquement pas de latrines à Cap Cameroun, raison pour laquelle les abords des cours d'eau sont utilisés comme décharge. Suite à une inondation ou une marée haute, ce sont ces eaux souillées qui remontent et envahissent les maisons. Par ailleurs, l'élévation du niveau de la mer affecte aussi les ressources en eau potable déjà insuffisantes. En outre, le problème fondamental de santé publique est la détérioration de la salubrité qui engendre les risques de maladies. En dehors de ces maladies liées à l'environnement, il existe d'autres maladies existentielles comme le rhumatisme, l'enflure des pieds (figure 14).

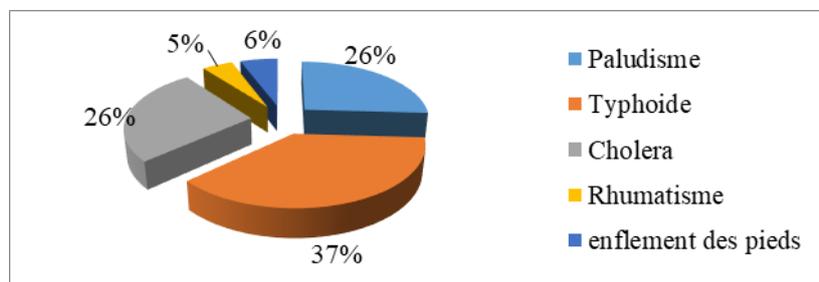


Figure 14 : Maladies affectant les populations. (Source : enquêtes de terrain)

#### 2.4.1. Accès aux ressources et vulnérabilité des populations de Cap Cameroun

Un des facteurs les plus importants qui détermine la capacité d'adaptation des personnes, des ménages et des communautés est leur accès et leur contrôle des ressources naturelles, humaines, sociales, physiques et financières (tableau 3).

## ■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

**Tableau 3:** Les ressources pouvant conditionner les capacités d'atténuation.

Ressources	Facteurs d'atténuation
Humaines	Connaissance des risques climatiques, compétences en techniques agricoles conservatoires, bonne santé pour pouvoir travailler
Sociales	Groupements d'épargne et de crédit féminins, organisations paysannes, institutions traditionnelles de bien-être et d'assistance sociale
Physiques	Infrastructures d'irrigation, infrastructures de stockage de semences et de céréales
Naturelles	Sources d'eau sûres, terres fertiles, végétation et arbres
Financières	Micro assurance, sources de revenus diversifiées

(Source : adapté de Dazé et al, 2009)

Le niveau d'accès des hommes aux ressources et leur contrôle se situe à **75%**, contrairement aux femmes qui sont à **15%**, les enfants à **7%** et les vieillards à **3%**. Ces résultats ne sont pas surprenants dans la mesure où ce sont les hommes qui vont en mer, commercialisent les poissons et profitent au maximum des revenus. Les femmes se contentent de fumer le poisson, des crevettes et mettent à la disposition de leurs maris le produit fini. Très peu de femmes échappent à cette condition.

Certains enfants dès l'âge de 8 ans accompagnent leurs parents en mer, mais ils n'interviennent pas dans le processus de capture. Il s'agit là d'une sorte d'initiation. C'est à plus ou moins 16 ans qu'ils commencent à intervenir dans le processus, ils ne peuvent toutefois se déployer que dans les bordures où la mer est le moins agitée possible.

Le cas des personnes âgées est encore plus compliqué dans la mesure où elles n'ont ni force de ramer, ni les dispositions pour supporter la fumée qui s'échappe des fumoirs. Elles ne sont plus que des consommatrices dans la communauté. Elles bénéficient néanmoins de la compassion des actifs, qui leur procurent quelques gains alimentaires (figure 15).

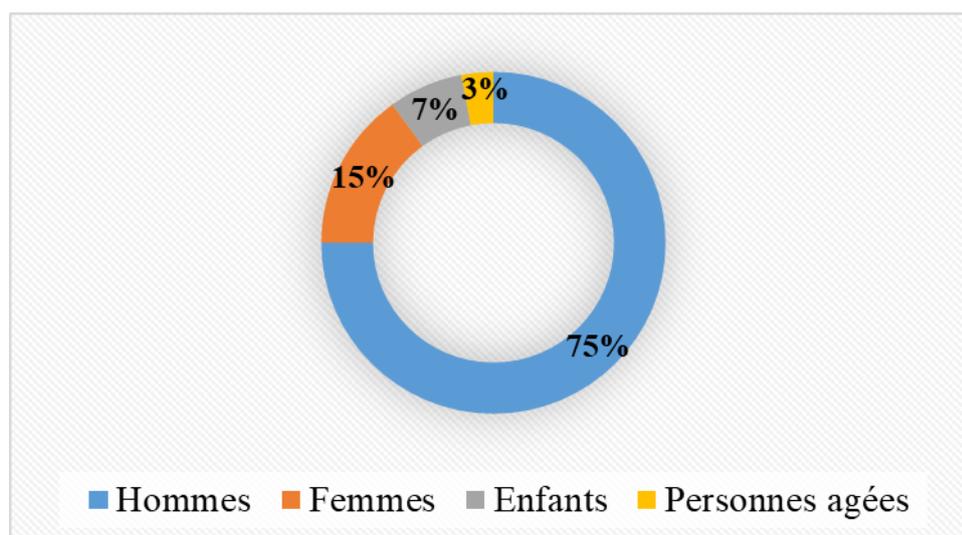


Figure 15: Niveau d'accès aux ressources des différentes couches de population à Cap Cameroun. (Source : enquête de terrain, 2014).

### 2.4.2. Niveau de scolarisation et vulnérabilité des populations de Cap Cameroun

## ■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

Le constat ici est déplorable dans l'ensemble. La majorité de la population se trouve au niveau primaire et très souvent le cycle n'est pas achevé (figure 16). Les hommes sont dans la plupart des cas mieux scolarisés que les femmes. Au total, 60% de la population ont atteint le niveau primaire, 35% le secondaire et seulement 5% ont amorcé le niveau supérieur.

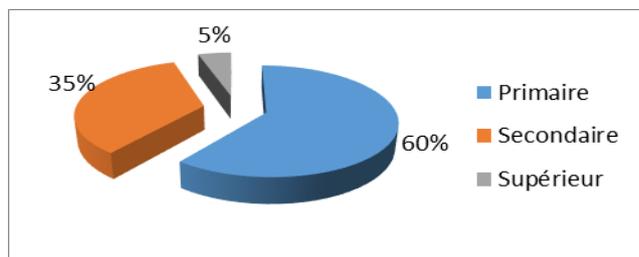


Figure 16: Niveau de scolarisation général à Cap Cameroun. (Source : enquête de terrain)

### 2.4.3. Faible niveau de satisfaction des besoins vitaux et vulnérabilité à Cap Cameroun

Les moyens d'existence englobent les capacités, les biens et les activités nécessaires pour vivre (Kengoum et Tiani, 2013). À Cap Cameroun, les moyens pour répondre aux besoins sont loin d'être un acquis au regard des réalités sur le terrain et de la réaction de la population à travers le questionnaire et l'entretien (figure 17). Interrogés sur leurs revenus, les populations se sont montrées très réticentes. Mais après avoir côtoyé assidûment quelques familles, les informations collectées montrent que plus de **70%** de la population ont du mal à couvrir les dépenses importantes de leurs ménages.

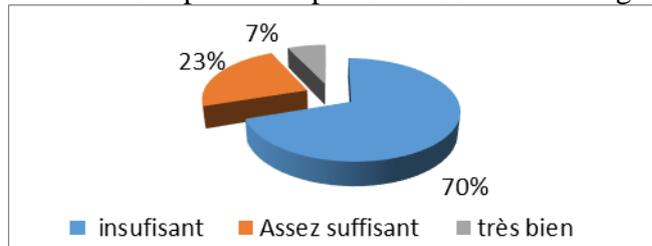


Figure 17 : Niveau de satisfaction des besoins à Cap Cameroun. (Source : enquête de terrain)

### 2.4.4. Pauvreté et vulnérabilité des populations de Cap Cameroun

Selon Buisson, 2012, « la vulnérabilité peut également être comprise comme la probabilité qu'un ménage tombe sous une ligne de pauvreté dans le futur s'il est actuellement au-dessus de cette ligne, ou qu'il reste sous cette ligne s'il est en-deçà ». La principale activité pourvoileuse de revenue étant en baisse à Cap Cameroun, la pauvreté matérielle devient récurrente. Cette situation se traduit par la baisse du revenu et l'incapacité des ménages à satisfaire leurs besoins vitaux.

### 2.4.5. Couche sociale et vulnérabilité à Cap Cameroun

Les groupes démographiquement vulnérables sont ceux-là qui, à cause de leurs particulières caractéristiques démographiques ou sociales, sont plus vulnérables que d'autres individus dans la communauté en général (Wongbusarakum et Loper, 2011). La vulnérabilité de ce groupe particulier peut résulter du niveau variable des différentes couches sociales. Des enquêtes ont été réalisées pour mesurer de façon quantitative le taux de chaque couche sociale.

A Cap Cameroun, Les personnes âgées ont une très forte vulnérabilité qui s'élève à **37%**. Les femmes viennent en deuxième position avec **32,5%**. Les enfants viennent en troisième position avec **25%**. Lors des inondations par exemple, ce sont les enfants et les personnes âgées qui se noient le plus.

## ■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

### 2.5. La vulnérabilité des composantes environnementales à Cap Cameroun

Elle concerne majoritairement l'analyse des dommages sur la végétation, les cultures, les sols, l'eau, l'air et la faune qui peuvent être provoqués par les risques naturels. Ces approches restent pour l'essentiel qualitatives, avec une simple description de dommages.

#### 2.5.1. Vulnérabilité de la mangrove de Cap Cameroun

Les mangroves camerounaises subsistent encore en dépit de la destruction de près du tiers de leur surface. Elles couvrent 2,700 km<sup>2</sup>. Ces mangroves servent de zones de frayère et d'abris pour les crevettes et les poissons. A l'état actuel, la mangrove semble connaître une dégradation progressive due au déboisement abusif et aux occupations anarchiques du littoral. Cette intervention néfaste dont l'intensité varie d'un site à l'autre, sont à l'origine de l'érosion côtière et de la transgression marine qui entraînent des pertes de terres et d'habitations, le recul de la forêt de mangrove, la baisse des rendements des activités de pêche. L'élévation du niveau de la mer consécutive au réchauffement climatique entraîne un accroissement des pertes en mangrove du littoral (estimé à 300 ha par an ; FAO, 2006) ; ensuite, une augmentation de la fréquence et de la gravité des tempêtes tropicales ; enfin, une modification de la distribution et de l'abondance des ressources biologiques de la zone côtière. (GIEC, 2007).

#### 2.5.2. Vulnérabilité des écosystèmes marins

Dans un contexte marqué par les changements climatiques, les écosystèmes marins apparaissent comme fragilisés. L'augmentation des températures au-dessus de la mer, les pollutions industrielles et pétrolières sont autant de menaces qui pèsent sur ce milieu. Ceci a des répercussions sur les espèces halieutiques. À Cap Cameroun, on a observé des poissons morts sur le rivage. Nnakame Abossolo<sup>1</sup> (communication personnelle) fait d'ailleurs état d'une baisse de capture durant l'année 2014. Toutefois, la capture de certaines espèces a augmenté, notamment les espèces benthiques (qui vivent à plus de 10 m de profondeur). La figure 18 représente quelques produits de pêche à Cap Cameroun.



Figure 18 : Quelques produits halieutiques de Cap Cameroun. (Cliché : Mbevo, 2016)

<sup>1</sup> NNAKAME ABOSSOLO, Technicien principal des industries animales, Chef de centre des pêches de Cap Cameroun

## ■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

Cette figure présente quelques produits de pêche de Cap Cameroun. Elle traduit la richesse halieutique de Cap Cameroun, principal point de ravitaillement en poisson de la ville de Douala. On y observe quelques types de poissons notamment des Tilapia et de la Sardine. On observe également les huitres, les crevettes et les crabes. Tels sont les produits qui justifient la forte mobilité des commerçants sur ce territoire. Les crevettes sont les plus abondantes et se commercialisent dans la plupart de cas après fumage. Les femmes sont les actrices les plus présentes dans ce processus de transformation. Une quantité importante de ces produits est exportée de façon frauduleuse vers le Nigeria. En dépit de cela, les réserves halieutiques de Cap Cameroun restent importantes, même si elles régressent.

### 3. Mesures d'adaptation aux risques naturels à Cap Cameroun.

#### 3.1. Stratégies endogènes des populations

Les principales stratégies mises en œuvre par les populations de Cap Cameroun restent (i) la construction des maisons portatives sur pilotis, (ii) le recul vers l'hinterland, (iii) la migration et (iv) le renforcement de la capacité de résistance des habitats.

##### 3.1.1. Actions d'adaptation anticipative

A Cap Cameroun, une tranche importante de la populations a opté pour une élévation considérable des piliers de fondation afin de parer à toute éventualité possible d'invasion par les eaux à marée montante (figure 19). Les maisons qui ne sont pas suffisamment élevées se trouvent constamment remplies par les eaux de mer souillées et chargées des décharges. Lorsque ces piliers de fondation sont épuisés, un nouvel espace est aménagé et avec l'aide des autres membres de la communauté, la maison est simplement transportée vers le nouveau site d'accueil.



Figure 19: Piliers de fondation élevés à Cap Cameroun. (Cliché : Mbevo, 2014)

Cette figure illustre ces types de maisons aux piliers de fondation élevés. Bien qu'elle soit très consommateur en bois de mangrove, elle reste tout de même la mieux adaptée. Elle offre plus de résistance et plus de protection pour les populations qui y habitent.

##### 3.1.2. Mesures d'adaptation réactive

Lorsque le niveau d'atteinte des matériaux de construction n'est pas très importante, les populations optent pour le renforcement de la résistance des maisons. Par cette action, ils

## ■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

accroissent la durée de vie de leurs maisons. Les 29 % de la population de Cap Cameroun font recours à cette stratégie (figure 20).

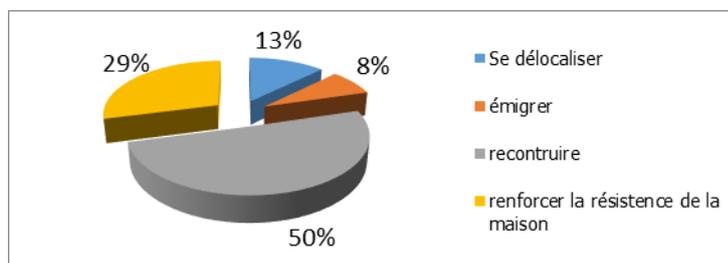


Figure 20 : Quelque stratégies d'adaptation à Cap Cameroun. (Source : Mbevo, 2016)

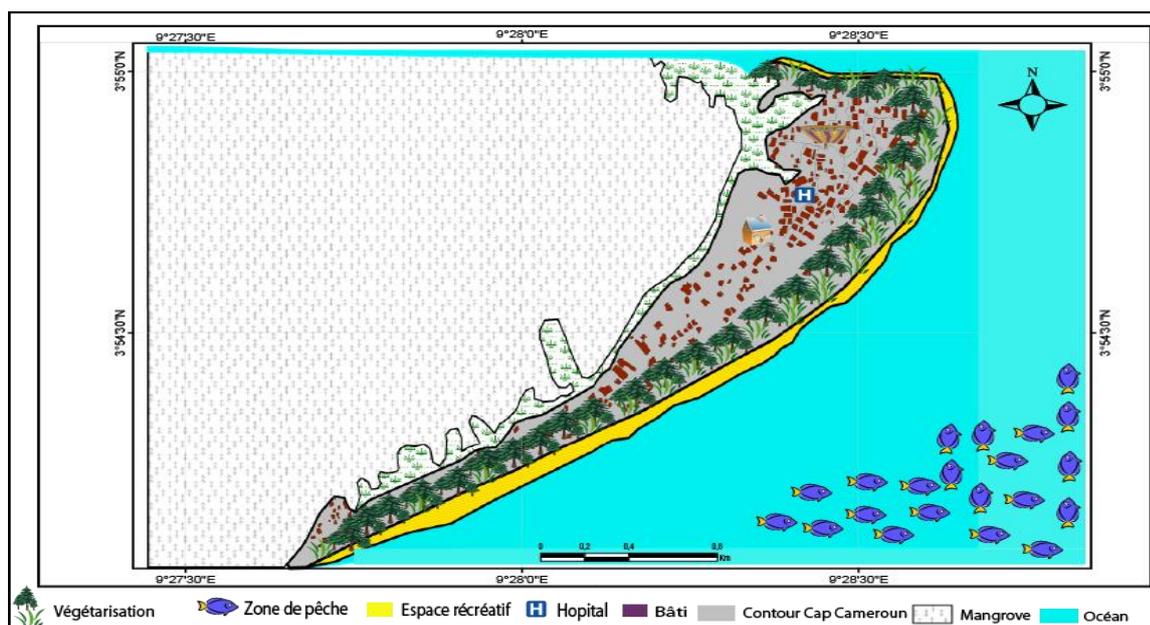
Les stratégies d'adaptation mises en œuvre par les populations de Cap Cameroun pour faire face aux effets des aléas restent inefficaces. Celles-ci doivent s'inscrire dans la durabilité, afin de contrecarrer la mer qui, depuis le début des années 1990, a entrepris une vaste campagne de de transgression sur les côtes camerounaises.

### 3.2. Proposition des mesures d'adaptation envisageables à Cap Cameroun

#### 3.2.1. Restauration de la mangrove comme meilleure défense contre l'érosion côtière

Entre 1964 et 1988, les mangroves camerounaises ont enregistré 15 km<sup>2</sup> de bâti (MINEPDED, 2010). Cap Cameroun est couvert par une partie importante de cette mangrove, notamment la réserve de la Mabe. Grâce à ses précieux services économiques et écologiques (bois, reproduction et croissance d'animaux marins, stabilisation de la ligne du rivage), à l'accumulation et la fixation des sédiments marins pour réduire l'impact de l'érosion côtière, ainsi qu'à la séquestration du carbone atmosphérique, la mangrove permet d'atténuer le réchauffement climatique et d'amoindrir les impacts du phénomène de l'élévation du niveau marin.

A Cap Cameroun, il faut repiquer ou reboiser la mangrove selon un transect linéaire afin de maîtriser l'érosion qui ne cesse de ronger la côte. Cette « muraille de l'espoir » mettrait les populations de Cap Cameroun à l'abri de la menace des risques naturels (figure 21).



## ■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

Figure 21 : Modèle de végétalisation du front de mer à Cap Cameroun. (Source : Mbevo, 2016b)

Cette restauration, pour qu'elle réussisse, requiert une approche holistique, intégrant les spécialistes des sciences végétales, pédologues et de la gestion intégrée des zones côtière (GIZC) et les populations locales. Dans la réserve de Douala Edéa, il y a déjà des actions de restauration de la mangrove par l'ONG Cameroon Wildlife Conservation Society (CWCS). Au Bénin aussi, plus de 44 ha de mangrove ont été restaurées en partenariat avec Eco-Benin (2014) qui est une ONG béninoise dont les activités sont axées sur la promotion du développement local et la valorisation des ressources naturelles à des fins écotouristiques. En fonction des espèces, la régénération de la mangrove peut prendre 15 à 25 ans, pour assurer les fonctions écologiques qui lui sont propres.

### 3.2.2. Construction d'un muret

Les murets sont des ouvrages rigides verticaux parallèles à la côte qui servent à retenir les sédiments d'un talus jusqu'à quelques mètres de hauteur et sur plusieurs mètres de longueur. L'ouvrage est en partie enfoui dans le sol afin d'assurer une certaine résistance aux vagues et à l'affouillement à la base de l'ouvrage. Pour se faire, un remblai de gravier est déposé derrière le muret pour favoriser un bon drainage et pour diminuer les forces exercées par les vagues sur l'ouvrage. Un tel dispositif semi rigide permettra de dissiper la vitesse des vagues tout en piégeant les sédiments. Cet édifice jouit de plusieurs avantages :

Accessibilité : il est conseillé à un ou plusieurs propriétaires de réaliser un muret si le talus est de faible hauteur.

Faible entretien : Les murets ne nécessitent pas beaucoup d'entretien à moins que leur construction ne soit pas adéquate.

Forme : l'ouvrage peut être adapté selon la problématique spécifique.

Les coûts de ces ouvrages sont évidemment variables selon le type de protection et les particularités du site de construction. En septembre 2001, le ministère des Transports du Québec a publié une étude d'impact sur les projets de protection des berges le long des côtes. Ce document contient une grille des coûts moyens des ouvrages de protection (tableau 4).

Tableau 4 : Estimation des coûts de construction des ouvrages de protection du littoral

Types d'ouvrage	Coût / mètre linéaire/ Dollar	Coût / FCFA
Empierrement (diamètre moyen : 1m / hauteur de 4m)	1500\$	825 000
Mur de bois (4m hauteur de protection : 6m au total)	3500\$	1 925 000
Mur de béton armé (4m hauteur de protection : 6m au total)	3500\$	1 925 000
Mur en planche > 6m de hauteur	> 3000\$	>1 650 000
Epis en bois : pieux de cèdre	50\$	27 500
Epis en pierre	500 - 1500\$	275 000 – 825 000

Source : Morneau et al, (2001).

### 3.2.3. Stratégie de gestion des produits halieutiques

Le fumage des poissons et des crevettes à Cap Cameroun est basé sur des techniques rudimentaires et archaïques qui sont très destructrices de l'environnement. La forte

## ■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

consommation en bois de mangrove, l'émission des quantités importantes de fumées sont autant de facteurs nocifs pour l'environnement et pour les populations qui se prêtent à cette activité.

### 3.2.3.1. Cas des poissons

Le Cameroun perd environ 300 ha de mangrove chaque année. 84% du bois de mangrove coupé sert au fumage du poisson (FAO, 2006). Les méthodes de cette activité essentiellement féminines sont contre-productives et entraînent des pertes post-captures ainsi qu'une détérioration de la santé des femmes.

L'Organisation Pour l'Environnement et le Développement Durable (OPED, 2013) a effectué un travail remarquable (et primé dans ce sens) dans la localité de Kribi (Sud-Cameroun). Cette ONG s'est proposée de concevoir une amélioration des méthodes traditionnelles de fumage des poissons et des crevettes. L'objectif en est la réduction de 50% de la consommation de bois, la réduction du temps de fumage de 2/3 en moyenne et 20% d'augmentation des revenus des femmes impliquées. Cet avantage comparatif (figure 22) offre des opportunités pour réduire l'incidence des maladies associées à l'exposition à la fumée. Un tel dispositif peut également être implémenté par les autorités publiques en charge de l'environnement à Cap Cameroun et dans d'autres zones de pêches comme Manoka, Mboko. Etc.



Figure 22: Technique moderne et efficace de fumage des poissons ; (Cliché : OPED, 2010)

### 3.2.3.2. Cas des crevettes

Les communautés côtières de Cap Cameroun comme celles de Kribi-Campo dépendent fortement des écosystèmes d'eau douce et marine pour leur subsistance. Ici, la crevette d'eau douce fait partie des ressources halieutiques de grande consommation et de haute valeur marchande. Seulement, les techniques traditionnelles de capture employées par les populations sont pour la plupart non durables. Les mailles du filet sont très serrées et ne facilitent pas la régénération des espèces.

Les travaux de l'OPED ont permis la facilitation, la mise en œuvre et l'adoption des technologies d'aquaculture de crevettes afin de réduire la pression sur les stocks halieutiques, et de diversifier les sources de revenus des femmes qui dépendent fortement des mangroves pour leur subsistance. L'adoption de ces outils de captures modernes par les populations de Kribi-Campo va dans ce sens. En implémentant cette technologie à Cap Cameroun, les retombées seront bien évidemment considérables tant pour les populations que pour les écosystèmes.

## 4. Discussion

Les inondations sont effectives à Cap Cameroun et ses répercussions sur l'environnement sont perceptibles. Elle engendre des maladies de la peau et même des épidémies. Elle entame la résistance des maisons et impose aux populations des migrations et des déplacements forcés. L'érosion côtière aussi est une réalité. Entre 1986 et 2016, Cap

## ■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

Cameroun a perdu plus de 9013,25ha de terrain, soit 300,44 ha par an. La dégradation de la mangrove est estimée à plus de 13,68% (Mbevo et al. 2017). Face à cette situation, les populations développent des stratégies d'adaptation pour y faire face dont entre autres, la délocalisation, le renforcement de la résistance des maisons etc.

Le constat établi de la recrudescence de ces aléas à Cap Cameroun a conduit à appréhender la situation sur certaines portions de la côte camerounaise et même en Afrique Atlantique. Sur les 134,849 km que mesure le littoral Sud camerounais, 118,02 (87,52 %) connaissent l'érosion ; 16,62 km (21,33 %) sont en accrétion/engraissement et 0,32 km (0,24) est stable (Mfombam Nsangou, 2016). D'ailleurs, Sur la bande Kribi-Campo, Mouliom fait état d'une intense érosion côtière différée. Pour limiter les impacts de ces différents événements (inondations e glissements de terrain) qui ont fait 30 morts et 2000 sans-abris en 2001 à Limbe, Buh Wung (2009) propose une cartographie des zones à risques dans la ville de Limbe. C'est exactement ce qui a été réalisé à Cap Cameroun par cette étude.

Sur le littoral Camerounais en général et prenant en compte le scénario de l'horizon 2100 qui prévoit une augmentation de 90 cm du niveau de la mer, les principales conséquences seront des inondations permanentes de 38 villages sur les 72 recensés dans la zone autour de la mangrove de Mabe, avec des répercussions sur l'habitat des pêcheurs ; la migration de 5900 pêcheurs avec leurs familles (MINEF-CMEF, 2005). Cette montée du niveau de la mer engendrerait l'endommagement des infrastructures, la salinisation des terres agricoles, de la nappe phréatique côtière ainsi que la perte des plages (ENDA, 2011).

À Kribi, vers les chutes de la Lobé, des diguettes de pierres sont construites le long du trait de côte pour dissiper la vitesse des vagues et courants d'eau, limitant leur atteinte sur les habitations (Mouliom, 2012). Autour de la ville de Limbe, c'est le renforcement de la résistance des maisons, la surélévation des piliers de fondation (Molua, 2009). Dans le même ordre d'idées, Tchindjang (2010), propose deux types de méthodes de protection : la protection active qui vise à empêcher les blocs de se détacher. On peut procéder par clouage des parois, par l'ancrage ou par le confortement par massif bétonné, la protection passive qui consiste à interposer un écran entre l'enjeu et l'aléa. La construction d'un merlon ou d'un filet pare blocs peuvent être salutaire.

Les résultats de cette recherche, en termes de stratégies de réponse, se rapprochent sensiblement de ceux de Molua (2009). En effet, Après la survenue d'une inondation ou d'une tempête les populations répondent, pour protéger leur maison contre les futures attaques, en se délocalisant (22 %), émigrer (6 %), reconstruire (23 %), en renforçant résistance des maisons (68 %), construire des murs protecteurs (18 %) et planter des arbres (4 %). Ces études menées dans la ville de Buea, non loin de Cap Cameroun, Tiko, Idenau rythment avec les réalités que vivent les populations des zones côtières camerounaises. Les inondations sont récurrentes et infligent un sérieux revers à ces populations. Comment penser autrement alors qu'au Cameroun, plus 75 % de la population vit à moins de 1 000 m du trait de côte (Cecilia et al. 2013)! Cette situation est aussi exacerbée par la faible capacité d'atténuation et de résilience de ces populations, laquelle est reconnue par le MINEPDED (2015).

Il apparait que la bande côtière camerounaise est particulièrement vulnérable. Les conséquences de ces aléas sont multiples. Ils Peuvent avoir des répercussions au niveau socio-économique en agissant spécifiquement sur l'agriculture, sur l'alimentation en eau potable, sur le système de santé, le système financier et l'occupation du territoire dans les zones côtières. Il y aurait alors une remontée des eaux salées sur une distance de 14,9 km dans les fleuves

## ■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

Dibamba et Wouri (MINEPDED, Division des Programmes et du Développement Durable, 2009).

En outre, la zone côtière autour de Douala est très arrosée. Cette situation crée des inondations périodiques et très souvent difficilement gérables. Il va donc s'ensuivre une forte sédimentation et une accentuation de l'érosion. Cette intensification de l'érosion côtière et des inondations n'est cependant pas l'apanage des côtes camerounaises. Suivant les études menées par l'Union Géographique Internationale (UGI, 2012), 70% des côtes au monde subissent l'érosion, 20% sont stables et seulement 10% connaissent un engraissement.

De même, suivant les études menées par Rossi et al (2000), les côtes africaines ont enregistré une régression de l'ordre de 130 mètres entre 1968 et 1975. Le Togo, poursuit-il, a enregistré un recul de 40 mètres par an, au point où la route reliant le Ghana au Bénin a maintes fois été déplacée. À proximité du port de Cotonou, la régression du trait de côte a atteint 180 mètres depuis 1964. Elle a progressé vers l'Est à une vitesse de 1000 mètres par an. Ce couplage changements climatiques-risques naturels en milieu côtier a été soutenu par Clus-Auby et al, (2004). Ces auteurs trouvent que le littoral est directement et principalement concerné par les scénarios d'élévation du niveau de la mer.

En Gambie, au Sénégal, en Guinée, en Mauritanie et en Sierra Léone, la situation est identique. Les enjeux exposés sont énormes : des km<sup>2</sup> de terres, des milliers de personnes des infrastructures sont vulnérabilisées (Niang-Diop, 2005). Le tableau 5 ci-dessous est une quantification du niveau de vulnérabilité de ces enjeux, en fonction des pays sus cités.

Tableau 5: Quelques enjeux exposés aux risques naturels en Afrique

	Gambie	Guinée	Mauritanie	Sénégal	Sierra Leone
Terres à risque (km <sup>2</sup> )	92	289-468	874,5	6042-6073	
Population à risque (x 1000)	42	500		109-178	26-1220
Valeur économique en risque (millions US\$ et % du PNB)	217* (52%)		6330 (542%)	499-707 (14%)	2315-860
Coûts d'adaptation (million US\$)	4.4		1824,5	973-2156)	?
PNB (million US\$)	461 (2007)	3407	1064	49-71	?

**Source :** Niang-Diop, 2005.

Au Nigeria voisin, l'érosion a été à l'origine de l'enlèvement de plus de 250 à 500 m<sup>2</sup> de sédiments dans certaines zones de la plage de la Bar Beach (Folorunsho, 2004). L'État camerounais, comme ceux des autres pays en développement, aura du mal à faire face à tous ces aléas, car comme le souligne Defossez (2009), l'organisation de la lutte contre les inondations dépend des moyens dont disposent les sociétés qui la subissent. L'adaptation coûte cher aux pays Africains, raison pour laquelle certains préfèrent se livrer à la fatalité. En Mauritanie par exemple, la réhabilitation et l'extension de la ceinture verte de Nouakchott démarrée en 2000 et clôturée en 2007 s'est étalée sur 800 ha, avec un coût total de 4184 US\$/ha.

En Gambie, le Gouvernement a investi plus de 20 millions de US\$ pour l'alimentation artificielle d'une plage d'environ 100 m de large, au niveau de Kololi. Cette réalisation a eu pour effet pervers une perte de la moitié de sédiments importés en deux ans (Bromfield, 2006). Au Ghana, où le recul du trait de côte est estimé entre 3 et 5m, le revêtement de la plage de Labadi a coûté plus de 435 US\$ par mètre, pour une longueur totale de 1600m (Niang et al. 2012).

Considérée comme année la plus désastreuse, 2005 a été très difficile pour le monde entier. En Europe, McInnes (2006) fait état des inondations majeures depuis 1998, avec des impacts considérables sur les habitats le long du Danube et de l'Elbe en 2002. Comme dégâts,

## ■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

plus de 700 morts, déplacement de près de 500 000 habitations et une perte de plus de 25 milliards d'Euros. Le programme EUrosion-2004 soutenu par la Commission Européenne souligne que plus de 20% des côtes européennes font face à l'érosion côtière avec un recul drastique du trait de côte qui affecte des milliers de kilomètres de côte.

Ces aléas, couplés aux forçages anthropiques participent à la dégradation de la mangrove. Le plus fort taux de dégradation se situe entre 1986 et 2000. Cette valeur (13%, soit une perte annuelle de 0,48%) est largement supérieure à celle obtenue par Ellison (2012) qui a utilisé les mêmes sources d'images. En effet, selon cet auteur, la vulnérabilité des mangroves dans la zone de l'estuaire du Cameroun entre 1975 et 2007 a montré une diminution globale de 5% dans la zone de mangrove depuis 1975. La plus grande partie de ce changement s'étant produite entre 1975 et 1986, avec une légère reprise entre 1986 et 2000.

Par ailleurs, une étude récente évaluant la valeur économique d'une partie des mangroves du littoral camerounais estimait leur valeur à 200 million FCFA / ha / an, (Ajonina et al, 2014). Une perte de 1162,25 ha équivaut ainsi à une perte monétaire de l'ordre de 232 450 000 FCFA / ha / an (422 637 \$). De même, Fongnzossie et al (2013) font état de la sérieuse dégradation de la mangrove suite à l'occurrence des événements climatiques extrêmes dans la bande côtière de Kribi-Campo. Selly & Diallo (2005) soulignent la vulnérabilité de la mangrove guinéenne face aux changements climatiques.

Dans la ville de Douala, Toukep et al, (2012) renseignent sur la vulnérabilité des populations vivant dans la mangrove du bois de Singes, où la précarité, la pollution causent des maladies de la peau et hydriques.

En Afrique Subsaharienne en général, Buisson (2012) note que la vulnérabilité pourrait affecter le bien-être et même la vie de chaque ménage en agissant sur leur situation économique et sociale. D'où la nécessité de penser le développement en fonction de la vulnérabilité.

Au Haïti, plus de 96% de la population vit dans les zones à risque et par conséquent très vulnérables. À côté des risques climatiques, il y a les risques liés à la faim, car, l'agriculture est très menacée et influence considérablement la vie des populations, surtout les ruraux. Sur les 6,6 millions de personnes (sur un total de 10,2 millions) qui souffrent d'insécurité alimentaire, 4,1 millions se retrouvent en zone rurale et 2,6 en milieu urbaine (Toussaint, 2010).

Dans un contexte de vulnérabilité caractérisé, Chaudhuri (2003), Ligon et Schechter (2004) et Dutta et al, (2011) proposent une « approche économétrique », basée sur les informations recueillies pendant les enquêtes auprès des ménages. Cette approche permettrait à terme de stratifier la vulnérabilité et par prioriser l'intervention. La position de Bidou et Droy (2012) se rapproche de celle de ceux-ci, lorsqu'il propose un modèle de regroupement des populations en fonction de leur niveau socio-économique.

Pour faciliter l'accès à l'eau potable à Cap Cameroun, l'Etat camerounais ordonné la réalisation de trois (03) forages à Cap Cameroun. Malheureusement, ceci n'a pas été possible. En effet, les analyses physico-chimiques ont révélé une haute teneur en fer de l'eau et de ce fait impropre à la consommation. Sur cette île, l'option « forage » est alors inadaptée. L'option "puits" à partir de la nappe de surface a donc été privilégiée. Les risques de pollution de la ressource en eau peuvent être limités par des aménagements adéquats des puits permettant de les protéger des infiltrations directes, ainsi que par des sensibilisations des populations. La dispersion de l'habitat constitue également un facteur de limitation des pollutions. C'est pour cette raison que Toubé a bénéficié de ces projets sociaux mais, malheureusement ont échoué à cause du manque de suivi et d'une bonne étude de faisabilité. En effet les deux puits ont été positionnés non loin de la mer (distance par rapport à la mer : 21m) et ne disposent d'aucun

## ■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

mécanisme de traitement et de filtrage de l'eau. Ces infrastructures sont aujourd'hui tombées en ruine (figure 23).



Figure 23: Puits d'eau abandonnés à Toubé. (Cliché : Mbevo, 2014)

Cette figure illustre la situation des deux puits construits à Toubé. Le puits ruiniforme numéro 1 se trouve actuellement dans les broussailles et à la ruine. Le puits numéro 2 construit à l'école de Toubé a finalement été vandalisé par les élèves suite à son caractère non opératoire. La vulnérabilité des populations de cette localité est la résultante de plusieurs pesanteurs au rang desquels la corruption et le manque de planification, de suivi et d'évaluation des projets sociaux.

### CONCLUSION

La bande côtière entre Cap Cameroun et Toubé est un milieu sujet aux risques naturels. Les inondations et l'érosion y représentent les risques majeurs. Entre 1986 et 2016, cette zone a perdu plus de 9013,25ha de terre. Les inondations ont causé d'énormes dégâts, avec la destruction des maisons, des cultures, etc. Face à ces risques, les populations sont moins résilientes et développent des stratégies d'adaptation peu résilientes. Les populations les plus vulnérables sont les vieillards et les enfants qui représentent plus de **62,5%** de la population de Cap Cameroun. Pour optimiser ces stratégies et lutter efficacement contre ces désastres naturels, il a été préconisé la régénération et la limitation de la pression sur la mangrove par la diffusion à Cap Cameroun des fours améliorés pour le fumage des poissons. Il est recommandé également la promotion d'une pêche avisée, basée sur les technologies nouvelles. La décongestion du front de mer aussi indispensable pour laisser à celle-ci un espace de liberté.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ajonina G, Kemajou J, Bitchick A.C. & Nguekam E. (2013). Rapport technique sur l'évaluation chiffrée de la dégradation d'une partie de la mangrove du littoral.
- Ajonina G.N., Kairo J., Grimsditch G., Sembres T., Chuyong G. and Diyouke E., (2014). Assessment of Mangrove Carbon Stocks in Cameroon, Gabon, the Republic of Congo (RoC) and the Democratic Republic of Congo (DRC) Including their Potential for Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD+), in *The Land/Ocean Interactions in the Coastal Zone of West and Central Africa Estuaries of the World*, 177-189.
- Belzile L-A., 2008. Comprendre l'érosion côtière. Communication présentée à l'occasion de l'atelier de formation et d'échanges à Saint-Siméon. Repérée à l'URL: <http://pdf.coursgeologie.com/Comprendre%20l'erosion%20cotiere.pdf>
- Bidou J.E., Droy I., 2012. Peut-on mesurer la vulnérabilité économique et sociale des ménages et des individus ? *Communication au colloque organisé par GEMDEV « La mesure du développement » - Paris, 1-3 février 2012.* 21p. URL: [http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/divers12-04/010054657.pdf](http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers12-04/010054657.pdf)

■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

- Bohle HG, Downing TE., Watts MJ., 1994. Climate change and social vulnerability: toward a sociology and geography of food insecurity. *Edition Global environmental change* P37-48.
- Buh Wung G. (2009): Geographic information systems based demarcation of risk zones: the the case of the Limbe Sub-Division/Cameroon.
- Buisson M.C., 2012. Trois essais sur la vulnérabilité des ménages ruraux dans les pays en développement : risques, stratégies et impacts. In *Archive libre*. URL: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00686812/>
- Cecilia A., Munji., Mekou Y. Bele., Athanasius F., Nkwatoh., Monica E., Idinoba., Olufunso Somorin .A.& Sonwa D. J., 2013. Vulnerability to coastal flooding and response strategies: The case of settlements in Cameroon mangrove forests. *Journal of Disaster Risk Studies, Vol. 2, No.1, March 2009*P54-72.
- Chaudhuri S., 2003. Assessing vulnerability to poverty: concepts, empirical methods and illustrative examples. Department of Economics, Columbia University, 56 p. URL : <https://pdfs.semanticscholar.org/4461/840126dab19ab38692628d35de9516e6dcc0.pdf>
- Chouari W., 2017. Évaluation des terres à risque de submersion marine liée aux changements climatiques : le cas de Sebkhha de l’Ariana (Tunisie Nord-Orientale). In *revue territoire d’Afrique, N°9*. « Les impacts du changement climatique sur les littoraux d’Afrique ». Pp29-40.
- Defossez S., 2009. Évaluation des mesures de gestion du risque inondation. Application au cas des basses plaines de l’Aude. Thèse de Doctorat, Univ Montpellier III-Paul Valerie. 501p.
- Dutta I., · Foster J., Mishra A., 2011. On measuring vulnerability to poverty, *Social Choice and Welfare* volume 37/4, p. 743–761. URL: [https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00542397/file/these\\_defossez\\_sans\\_secure.pdf](https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00542397/file/these_defossez_sans_secure.pdf)
- Eco-Benin, 2014. Rapport du projet « restauration des mangroves, Benin. 2p. URL: [https://www.doc-developpement-durable.org/file/Arbres-Bois-de-Rapport-Reforestation/FICHES\\_ARBRES/pal%C3%A9tuyers/restauration\\_des\\_mangroves\\_Benin.pdf](https://www.doc-developpement-durable.org/file/Arbres-Bois-de-Rapport-Reforestation/FICHES_ARBRES/pal%C3%A9tuyers/restauration_des_mangroves_Benin.pdf)
- ENDA, 2011. Guide d’évaluation de la vulnérabilité au changement climatique au niveau communautaire (zone côtière). 52p. URL: [http://www.crc.uri.edu/download/ENDA\\_VandA\\_Guide\\_Methodologique\\_Nov2011.pdf](http://www.crc.uri.edu/download/ENDA_VandA_Guide_Methodologique_Nov2011.pdf)
- EUrosion, 2004. « Vivre avec l’érosion côtière en Europe : Espace et Sédiments pour un Développement durable, PARTIES I : Principales conclusions et Recommandation Politiques du Projet EUrosion ». URL : [http://www.euroasion.org/reports-online/part1\\_fr.pdf](http://www.euroasion.org/reports-online/part1_fr.pdf)
- FAO, 1994. Mangrove forest management guidelines. FAO Forestry Paper, 117. Rome, 320p. URL: <https://archive.org/details/mangroveforestma034845mbp>
- FAO, 2006. Policy and strategies for the sustainable management of mangrove swamp ecosystems in Cameroon. 30p. URL: [https://www.researchgate.net/profile/Tomas\\_tom\\_Tomascik/post/Can\\_anyone\\_propose\\_adequate\\_coastal\\_regions\\_for\\_a\\_Mangrove\\_propagation\\_project\\_in\\_Mauritius](https://www.researchgate.net/profile/Tomas_tom_Tomascik/post/Can_anyone_propose_adequate_coastal_regions_for_a_Mangrove_propagation_project_in_Mauritius)
- Folorunsho R., 2004. Environmental consequences of Meteorological Factors affecting Ocean Dynamic along the Gulf of Guinea Coast. Unpublished PhD Thesis. URL: <https://ir.unilag.edu.ng/xmlui/handle/123456789/1840>
- Fongzossie, Fedoung E., Sonwa, D.J., Kemeuze, V., Mengelt, C. & Nkongmeneck B. (2013). Assessing climate change vulnerability and local adaptation strategies in the Kribi-Campo coastal ecosystems, South Cameroon. 19p
- GIEC, 2007a. Bilan des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d’évaluation du GIEC. Genève, Suisse: 114p.
- GIEC, 2007b. Climate Adaptation and mitigation options. In: *Climate Change 2007: Synthesis*.

■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

Gilard .O. et Gendreau N. 1998. « Inondabilité : Une méthode de prévention raisonnable du risque d'inondation pour une gestion mieux intégrée des bassins versants », *Revue des sciences de l'eau / Journal of Water Science*, vol. 11, n° 3.

IGI, 2012. « The cost line change ».

International Geographic Union (IGU), 2012. Annual Report. 32<sup>nd</sup> International Geographic Congress, Cologne, Germany, 26<sup>th</sup> to 30<sup>th</sup> August 2012. 11p

Kasperson, J.X., Kasperson, R.E., Turner II, B.L., Schiller, A., Hsieh, W.-H., 2003. Vulnerability to global environmental change. In: Diekmann, A., Dietz, T., Jaeger, C., Rosa, E.S. (Eds.), *The Human Dimensions of Global Environmental Change*. MIT, Cambridge, forthcoming.

Kengoum F. et Tianie A.M., 2013. Politiques d'adaptation et d'atténuation au Cameroun. Pistes et synergies. 42p

Lahlah Salah, 2004. Les inondations en Algérie. Actes des Journées Techniques/ Risques Naturels: Inondation, Prévision, Protection /Batna15/16/décembre 2004. URL: <https://fr.scribd.com/document/340524391/les-inondations-en-algerie-pdf#>

Leone F., Vinet F., 2005. La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles. 71p. Url :

[http://www.univmontp3.fr/gcrn/images/stories/Documents\\_pdf/georisques\\_1\\_lv\\_part1.pdf](http://www.univmontp3.fr/gcrn/images/stories/Documents_pdf/georisques_1_lv_part1.pdf)

Ligon E., Schechter L., 2004. Evaluating Different Approaches to Estimating Vulnerability. *Social Protection Discussion Paper Series No. 0410*. 65 p. <http://documents.worldbank.org/curated/en/878041468779079930/pdf/30159.pdf>

Marc Salmon M., Sbai A., Taïeb Boumeaza, Benata M., et Ozer A., 2010. L'érosion des côtes meubles de l'extrême nord-est du Maroc. *Edition BSGLG, 54, 2010, 97-106*. URL: [https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/19359/1/BSGLg%202010\\_L%20%C3%A9rosion%20des%20c%C3%B4tes%20meubles%20de%20l%E2%80%99extr%C3%Aame%20nord-est%20du%20Maroc.pdf](https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/19359/1/BSGLg%202010_L%20%C3%A9rosion%20des%20c%C3%B4tes%20meubles%20de%20l%E2%80%99extr%C3%Aame%20nord-est%20du%20Maroc.pdf)

Mbevo Fendoung P., 2016 a. Analyse de la vulnérabilité et des stratégies locales d'adaptation aux changements climatiques en zone côtière camerounaise : cas de Cap Cameroun dans l'arrondissement de Douala 6ème. Mémoire de Master en géographie, Université Yaoundé1.

Mbevo Fendoung P., 2016b. Apport des SIG et de la Télédétection dans la prévention et la gestion des risques naturels en milieu urbain : cas des inondations urbaines dans la ville de Douala. Mémoire de Master professionnel en SIG, Télédétection, Université de Yaoundé 1.

Mbevo Fendoung, P., Tchindjang, M. & Fongnzossie, F. E. (2017). Analyse par télédétection de la vulnérabilité de la réserve de Mangrove de Mabe face aux changements climatiques, entre 1986 et 2014. *Edition N°9, Revue territoire d'Afrique*.

McInnes R., 2006. Répondre aux risques liés aux changements climatiques dans les zones côtières. Un guide des bonnes pratiques. In *Europa Environment*. Repérée par l'URL: [http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=RESPONSE\\_Good\\_Practice\\_FR.pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=RESPONSE_Good_Practice_FR.pdf)

Mena, M.S., Tchawa, P., Amougou, J.A. & Tchotsoua M. (2016). Les changements climatiques à travers les modifications du régime pluviométrique dans la région de Kribi (1935-2006). 18p. *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, 28 (2016) 389 – 407 ISSN 1813-3290, Repérée par l'URL <http://www.revist.ci>

Mena, M.S., Tchawa, P., Amougou, J.A., Tchotsoua M. & Tsikam Mba, C., (2017). Les changements climatiques à travers les événements météorologiques et climatologiques extrêmes et leurs impacts dans le processus de développement des systèmes de sociétés : Cas du Cameroun. *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, 29 (2017) 159-180ISSN 1813-3290. Repérée par l'URL <http://www.revist.ci>

Meva'a A. (2010). Analyse spatiale du risque d'inondation dans le bassin versant du Mbanya à Douala, capitale économique du Cameroun. In *irevues Institute*. Repérée par l'URL:

■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

<http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/35645/11106-052MEV.pdf?sequence=1>

Mfombam Nsangou G.C., (2016). Contribution de la modélisation à l'évaluation du trait de côte. Mémoire de Master professionnel en cartographie, télédétection et SIG appliqués à la gestion durable des territoires, Yaoundé, Université de Yaoundé 1.

MINEF (CMEF), (2005). Communication initiale sur les changements climatiques au Cameroun. Yaoundé.

MINEPDED, (2015). Plan National d'Adaptation au Changement Climatique du Cameroun (PNACC). *Edition unfccc*, Repérée par l'URL: [http://www.unfccc.int/nap/Documents/Parties/PNACC\\_Cameroun\\_VF\\_Valid%C3%A9e\\_24062015%20-%20FINAL.pdf](http://www.unfccc.int/nap/Documents/Parties/PNACC_Cameroun_VF_Valid%C3%A9e_24062015%20-%20FINAL.pdf) :

MINEPDED., 2010. Étude préliminaires de la deuxième phase du projet de conservation et de gestion participative des Écosystèmes de mangrove au Cameroun. *Edition ENVI-REP CAMEROON*.

Molua E.L., (2009). Accommodation of climate change in coastal areas of Cameroon: selection of household-level protection options. *Mitig Adapt Strateg Glob Change. DOI 10.1007/s11027-009-9194-5*. 15p. Repérée par l'URL: [http://research3.fit.edu/sealevelriselibrary/documents/doc\\_mgr/390/Cameroon\\_CC\\_&CoastalAccommodationOptions-Molua2009.pdf](http://research3.fit.edu/sealevelriselibrary/documents/doc_mgr/390/Cameroon_CC_&CoastalAccommodationOptions-Molua2009.pdf)

Morneau, F., Michaud, M., Lecours, F., Côté, L. et ROY, D., (2001). Étude d'impact sur l'environnement : reconstruction d'un mur le long de la route 132 municipalité de Maria, baie de Cascapédia. Gouvernement du Québec, ministère des Transports du Québec.

Mouliom Njikam A., (2012). Dynamique du rivage kribien de 1973 à nos jours. Mémoire de master en géographie, Université de Yaoundé 1.

Niang I., Nai G., Folorusho R., Diop M., Sow M., Trawally D., Faye S., Bihibindi A... (2012). Guide sur les options d'adaptation en zones côtières à l'intention des décideurs locaux. Aide à la prise de décision pour faire face au changement côtier en Afrique de l'Ouest. *Edition UNESCO-IOC/2012/PI/H/1*.

Niang, (2012). Guide sur les options d'adaptation en zones côtières à l'attention des décideurs. *Edition unesdoc* Repérée par l'URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002166/216603f.pdf>

Niang-Diop I., (2005). Impacts of climate change on the coastal zones of Africa. Workshop Report 186, *Edition ICAM, Dossier n°4*.

Olivri F., (2012). Exploration d'une méthode d'évaluation de la vulnérabilité des systèmes essentiels d'une région face aux extrêmes météorologiques dans un contexte de changements climatiques. Mémoire de maîtrise en Génie industriel, Université de Montréal. Repérée par l'URL : [https://publications.polymtl.ca/918/1/2012\\_FabriceOlivry.pdf](https://publications.polymtl.ca/918/1/2012_FabriceOlivry.pdf)

Onana., (2005). Dynamique urbaine à l'aide d'images RSO de ERS et HRV de spot, et son impact dans les facteurs d'aggravation des risques d'inondation en milieu urbain : cas de la ville de Douala (Cameroun). *Edition Université de Douala, Vol. 5, n° (1-2-3), p 19-32*.

Ovono Z. M., 2017. Effet des changements climatiques en Afrique Centrale : le cas de l'érosion côtière sur le littoral du Gabon. In *revue territoire d'Afrique, N°9*. « Les impacts du changement climatique sur les littoraux d'Afrique. Pp 17-27.

Rey T. & Fanget C., 2017. Inadéquation entre les temporalités côtières et le temps de décision et des actions au Sénégal : l'exemple de la brèche de barbarie. In *revue territoire d'Afrique, N°9*. « Les impacts du changement climatique sur les littoraux d'Afrique. Pp 5-15.

Rossi G., Fontana A., Bazzo D., Diallo I., (2000). Atlas Info géographique de la Guinée maritime. 180p. *Edition IRD*. Repérée par l'URL : [http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/divers10-07/010024718.pdf](http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers10-07/010024718.pdf)

■ PREOCCUPATIONS, VULNERABILITE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

Saha F., 2013. La vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain: cas de la ville de Bamenda. Mémoire de Master en Géographie, Université de Yaoundé I.

Selly C. & Diallo M., 2005. *Vulnérabilité de la mangrove guinéenne aux changements climatiques*. Edition CERESCOR/AGRETAGE.

Sen A., 1999. L'économie est une science morale. *Edition Natures Sciences Sociétés*, Paris.

Statistique Cameroun, (2005). Troisième recensement général de la population : Rapport de présentation des résultats définitifs. Produite par le Bureau Central de Recherche et d'Étude de la population (BUCREP).

Toukep Djoumou D., Tcheutchoua Talla E., Mougoué B., 2012. Vulnérabilité de populations vivant dans la mangrove en Afrique Subsaharien : cas des mangroves de Singes de Douala-Cameroun. Repérée par l'URL :

[https://www.researchgate.net/profile/Tcheutchoua\\_Eric/publication/308653347\\_VULNERABILITE\\_DES\\_POPULATIONS\\_VIVANT\\_DANS\\_LA\\_MANGROVE\\_EN\\_AFRIQUE\\_SUBSaharien\\_CAS\\_DES\\_BOIS\\_DE\\_SINGES\\_A\\_DOUALA-CAMEROUN/links/57ea499d08aeb34bc092b745/.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Tcheutchoua_Eric/publication/308653347_VULNERABILITE_DES_POPULATIONS_VIVANT_DANS_LA_MANGROVE_EN_AFRIQUE_SUBSaharien_CAS_DES_BOIS_DE_SINGES_A_DOUALA-CAMEROUN/links/57ea499d08aeb34bc092b745/.pdf)

Toussaint J.R, 2010 : Évaluation Environnementale et des Changements Climatiques. Pour la préparation du Programme d'Options Stratégiques pour le Pays 2013-2018 du FIDA. Rapport final. 97p. Edition infona, Repérée par l'URL :

<https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.elsevier-d114e017-ab4b-38aa-a475-0e9c2b3d703a>

Vami H., Saley B., Wade S., Djagoua E.V., Kouame F., Kouadjo A., 2014. Cartographie du risque d'inondation par une approche couplée de la télédétection et des Systèmes d'Informations Géographiques (SIG) dans le Département de Sinfra (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire). *Edition Européen Scientific journal* vol. 10, N°2. Repérée par l'URL :

<https://eujournal.org/index.php/esj/article/viewFile/2588/2449>

Wade S., Rudant J.P., Ba K., Ndoye B., 2008. Télédétection et gestion des catastrophes naturels : application à l'étude des inondations urbaines de Saint Luis et du ravinement lié à l'érosion hydrique à Nioro-Du-Rip (Sénégal). *Edition revue de Télédétection*, vol 8, N°3, p203-210. Repérée par l'URL:

[https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00434297/file/Vol8No3\\_203\\_210.pdf](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00434297/file/Vol8No3_203_210.pdf)

Wongbusarakum S. and Loper C., 2011. Indicators to assess community-level social vulnerability to climate change: an addendum to SocMon and SEM-Pasifika regional socioeconomic monitoring guidelines, first draft for public circulation and field testing.

World Disasters Report, (2015). Focus on local actors, the key to humanitarian effectiveness. 270p. Edition socmon. Repérée par l'URL :

<http://www.socmon.org/download.ashx?docid=64623>