

**PHENOMENES CLIMATIQUES EXTREMES : ESSAI D'ETUDE DES RISQUES COTIERS
DU LITTORAL TOGOLAIS SELON LA METHODE DE MATRICE DES RISQUES
CLIMATIQUES DE COBON ET AL., 2009**

*Extreme climatic phenomena : attempt to study coastal risks of the togolese coast
using the climate risk matrix method of cobon et al., 2009*

Sosso KAMALO

Université de Lomé, Togo

Email : kasoaime@gamil.com.

iD ORCID : <https://orcid.org/0009-0009-6513-8290>

ADNANE KPEKPASSI

Université de Lomé, Togo

Email : kpekpassiadrnane@yahoo.fr

PESSIEZOOM ADJOUSI

Université de Lomé, Togo

Email : adjoussi@hotmail.com / padjoussi@univ-lome.tg

RÉSUMÉ

Le littoral du Togo, situé entre 6°06' et 6°15' latitude Nord et 1°00' et 1°45' de longitude Est, est en proie aux risques d'érosion, de pollution et d'inondation. Ainsi, pour évaluer et analyser le niveau d'impact de ces risques et de la vulnérabilité de la population, la méthode de matrice des risques climatiques de Cobon et al., 2009 a été utilisée. L'évaluation des impacts effectifs des risques côtiers sur le milieu physique et humain (ressources en eau, populations, agriculture et transport) par le biais de la matrice des impacts montre un niveau d'impact *élevé* d'érosion, de pollution et d'inondation sur la population. Pour réduire la vulnérabilité de la population au regard du niveau d'impact, des mesures plus durables à partir des stratégies d'adaptation endogènes ont été proposées. Il s'agit de la mise en place des épis ou brise-lames, du recasement de la population, de la recharge de la plage, de la construction des puits et forages, d'adduction d'eau potable, de la construction de station d'épuration d'eau usée, du rallongement des égouts vers la mer, de la construction des latrines publiques, de la réduction des rejets industriels, de l'utilisation des produits bio pour agriculture et de la collecte de déchets ménagères.

Mots-clés : Risque côtier, impact, adaptation, vulnérabilité, Matrice

ABSTRACT

Togo's coastline, located between 6°06' and 6°15' North latitude and 1°00' and 1°45' East longitude, is at risk of erosion, pollution and flooding. Thus, to assess and analyze the level of impact of these risks

and the vulnerability of the population, the climate risk matrix method (Cobon et al., 2009) was used. The assessment of the actual impacts of risks on the physical and human environment (water resources, populations, agriculture and transport) through the impact matrix shows a high level of impact of erosion, pollution and flooding on the population. To reduce the vulnerability of the population with regard to the level of impact, more sustainable measures based on endogenous adaptation strategies have been proposed. These are the installation of ears or breakwaters, the resettlement of the population, the recharge of the beach, the construction of wells and boreholes, the supply of drinking water, the construction of wastewater treatment plant, the extension of sewers to the sea, the construction of public latrines, the reduction of industrial discharges, the use of organic products for agriculture and the collection of household waste.

Keywords: Coastal risk, impact, adaptation, vulnerability, Matrix

Introduction

A l'instar des pays ouest africains, le littoral togolais est soumis à de nombreux risques côtiers parmi lesquels on peut citer l'érosion, l'inondation et la pollution. L'érosion côtière qui s'est accentuée dans les années 60 après la mise en place du barrage hydro-électrique d'Akosombo et du port de Lomé a connu un ralentissement à partir de 1970 avec l'exhumation du beach rock (qui fait office de brise-lame naturel) avant de connaître une autre ascension à partir de 2012 à la suite des nouveaux aménagements (construction du Lomé Contenaire Terminal et du port de pêche de Baguida). Les récentes observations et mesures établissent une vitesse moyenne d'érosion de 5,42 m/an (Kamalo S., 2020, p. 55).

Deuxième problème préoccupant après l'érosion côtière, le risque de pollution sur la côte du Togo porte sur la pollution de l'eau, de l'air et du sol. Elle est due aux systèmes d'assainissement défaillant (égouts déversant les eaux usées des villes et des structures hôtelières directement sur la plage sans aucun traitement, non collecte des ordures ménagères), aux manques d'études d'impact environnemental et social avant toute installation d'usines sur la frange littorale, à l'absence d'un véritable plan d'aménagement ou d'urbanisation du littoral (mitage) et à l'utilisation des produits chimiques (maraîchage).

Concernant le risque d'inondation, il est dû aux violents déferlements de vagues de tempête et de haute marée le long de la côte faisant de nombreux sinistrés. La vulnérabilité des populations locales face à ces phénomènes climatiques devient de plus en plus élevée et les impacts sont très considérables (la perte des biens, le déplacement des populations et prolifération des maladies de toute sorte). Ce qui accentue inexorablement les inégalités et le degré de pauvreté des populations.

Notre étude sera d'analyser le niveau d'impact des risques côtiers sur les variables humaines et physiques du littoral togolais et de proposer des mesures d'adaptation durable tout en améliorant celles endogènes afin de diminuer la vulnérabilité de la population.

1-Présentation géographique

Comprise entre les embouchures de la Volta et du Mono, le littoral togolais est un ensemble composé de cordons sableux et du système lagunaire organisé autour de la lagune Togo. S'étirant sur 50 km d'Ouest à l'Est avec une largeur maximale de 3 kilomètres, il est situé entre 6°06' et 6°15' latitude Nord et 1°00' et 1°45' de longitude Est et subit l'influence de la mer.

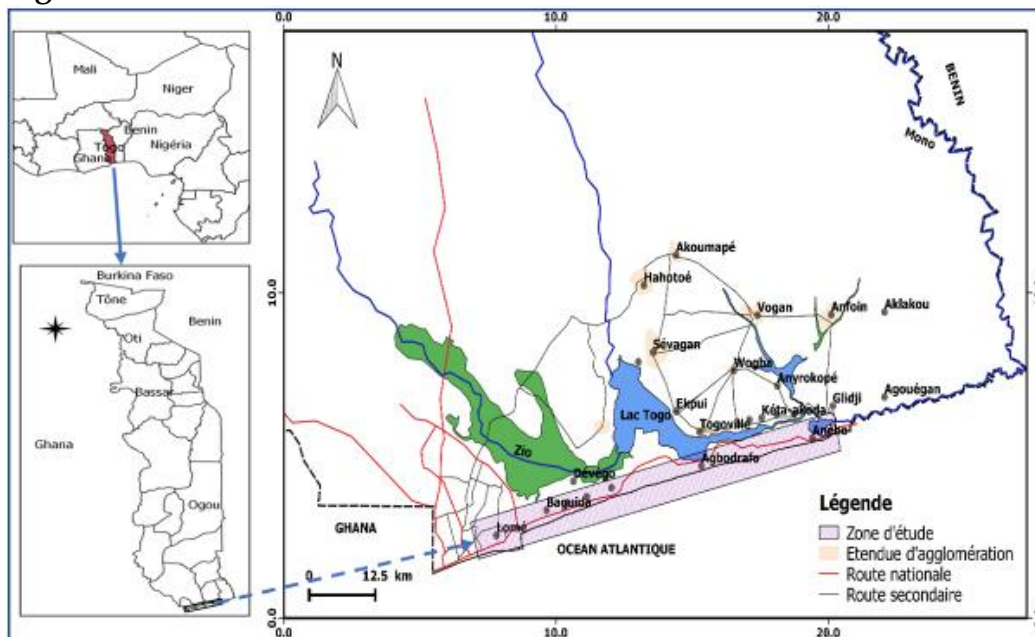
Le cordon sableux est de deux types : le cordon externe d'altitude comprise entre 4 et 5 m au-dessus du niveau marin et le cordon interne avec une altitude comprise entre 6 m et 7 m (Adjoussi P., 2008, p. 33).

Le cordon interne est un cordon de sable jaune dans l'ensemble mais par endroit gris-blanc notamment dans la plaine d'inondation du Mono et dans le secteur de la lagune d'Aného. Ces sédiments d'apport fluvio-marin sont homogènes, fins à moyens dans une proportion de 90% avec de rares coquilles dont la proportion d'argile est faible de 17%, Adjoussi P. (2008, p. 33). Ce cordon ancien orienté vers le sud se situe de part et d'autre du système lagunaire. Dans la partie ouest du paysage côtier, il s'adosse contre les formations de la "terre de barre" et est séparé du cordon externe par la lagune de Lomé. Dans le secteur compris entre Kélégougan et Gumukopé, le cordon interne ferme les rias du « Lac Togo » et se trouve directement rattaché au cordon externe, en zone côtière. Unité géologique du subactuel à l'actuel, le cordon externe constitué de sable jaune clair ou sable roux est directement en contact avec la mer et subit de plein fouet l'érosion. Orienté vers l'Est le cordon externe est une succession de bandes d'accumulation de sable accolé alimenté des apports de sédiments de l'embouchure de la volta par le biais de la dérive côtière. Sur l'estran, la granulométrie montre notamment des sédiments très grossiers de graviers dans la zone de déferlement.

Sur cet ensemble se repose une végétation savanicole et quelques îlots forestiers bénéficiant d'un climat guinéen peu pluvieux avec 2 saisons sèches (la grande court de Novembre à février alors que la petite couvre le mois d'Aout) et 2 saisons pluvieuses (la grande saison s'étend de Mars à Juillet tandis que la petite saison va de Septembre à Octobre).

La charge humaine de la zone côtière est estimée à 1 742 431 habitants (4^{ème} RGPH, 2010) avec une densité de population de 300 à 500 hbts/km². Figure 1.

Figure 6 : Localisation de la zone d'étude



Projection : WGS84 UTM31N / Source : Google earth / Réalisation : KAMALO S. , 2022

2- Méthodologie

La méthodologie se repose sur la matrice des risques climatiques de Cobon et al., (2009). Elle s'appuie sur les données documentaires et celles des enquêtes de terrain pour analyser les manifestations des risques côtiers, évaluer les impacts effectifs, les capacités d'adaptation, la vulnérabilité et identifier les stratégies d'adaptations des populations.

La documentation est indispensable pour l'analyse des risques côtiers (érosion, inondation et pollution). Elle est faite à travers les rapports provenant des institutions telles que les rapports de WACA, (2017), les ouvrages, les revues, les articles (Adjoussi P. et Gnongbo T. Y., 2017 ; Adjoussi P., 2018), les thèses (Blivi A. B., 1993 ; P. Adjoussi, 2008 ; Issaou L., 2014), les mémoires (Gatogo E., 2015 ; Kamalo S., 2020 ; Kpékpassi A., 2020) et ceux spécifiques sur les risques côtiers.

L'enquête a consisté à recueillir les perceptions que développent les populations sur les causes de l'érosion, de la pollution et de l'inondation et leurs impacts sur le milieu physique et humain du littoral togolais. Elle a consisté également à identifier les différentes stratégies endogènes d'adaptations aux risques côtiers. Ainsi, un ensemble de 100 personnes dont les maisons jouxtent le rivage est choisi au hasard et soumis au questionnaire.

Les données spatiales notamment les images satellites disponibles de Google Earth de 2008 et 2020 ont permis de mettre en évidence l'évolution du paysage côtier.

3-Identification des risques côtiers

Dans notre zone d'étude 3 risques côtiers majeurs à savoir : l'érosion côtière, la pollution et les inondations ont été retenues à travers la recherche documentaire et les enquêtes de terrain.

-L'érosion côtière

La côte du Togo est soumise à une violente érosion depuis les années 60 par suite du comblement des anciens bras du delta de la Volta et surtout d'une série d'aménagements tels que ; le barrage d'Akosombo sur le fleuve Volta et le port en eau profonde de Lomé. Le port par le biais de sa jetée empêche le transit sédimentaire et engendrent par conséquent l'accumulation de sable en amont et l'érosion en aval. Les barrages, au-delà des avantages qu'ils offrent (fourniture d'électricité, réserve en eau, activité de pêche), constituent de véritables pièges à sédiments limitant l'apport des cours d'eau dans le budget sédimentaire. Les conséquences qui en résultent sont catastrophiques en raison de la destruction des divers aménagements existant sur la côte et du déplacement de nombreuses populations occupant la frange littorale.

-La pollution

La pollution côtière est un phénomène de grande ampleur qui touche le littoral togolais en proie à l'érosion côtière. Elle est due à l'action humaine. Si d'un côté ce phénomène est une conséquence de l'évolution d'une population sans cesse croissante et dont l'évacuation des déchets cause problème se traduisant par la prolifération de décharges sauvages qui sous-tendent des problèmes de santé publique. De l'autre côté il est traduit par les activités industrielles avec contamination des sols, l'air, des écosystèmes aquatiques et des eaux littorales.

-L'inondation

Le littoral togolais est soumis à une inondation marine et lagunaire dont la plus importante est celle marine qui affecte la population, les ressources en eau et l'agriculture. Elle est due aux violents déferlements de vagues de tempête et de haute marée le long de la côte couplée d'une faible altitude des cordons de sable par rapport au niveau de la mer. Les villages fréquemment exposés en cette période de hautes marées sont : Aflao, Kodjoviakopé, site du Wharf, Adawlato, Ablogamé, zone portuaire, Katanga, Gbétsogbé, Baguida, Tropicana, Avépozo, Kpogan, Afiadégnigba, Kossi Agbavi, Gbodjomè, Dévikèmè, Nimagnan, Agbodrafo, Kpémè, Gounoukopé, Assou-Condji, Vodougbe, Aného et Sanvee-Condji.

Tous ces risques ont des impacts sur les variables humaines et physiques du milieu. Le tableau ci-dessous présente la synthèse des différents impacts des risques climatiques sur les variables humaines et physiques.

Tableau 25: Impacts des risques côtiers sur les différentes variables

Risques Variables	Erosion côtière	Pollution	Inondation
Population	Destruction des habitations, désœuvrement des pêcheurs avec l'exhumation du Beach rock, destructions des biens, population sinistrée, famine, déplacement de la population, conflits sociaux	Vulnérabilité des personnes âgées et enfants, prolifération des maladies, dégradation des conditions de salubrités humaines et du cadre de vie, conflits, pertes en vies humaines..	Perte en vie humaine et de matériel, population sinistrée, prolifération des maladies, déplacement de la population, famine, rupture du tissu social, personnes âgées et enfants très exposés, nouveau mode de vie
Agriculture	Engloutissement des terres, réduction des terres agricoles, destruction des cultures, faible production/rendement agricole	diminution de la qualité des cultures maraîchères, pollution des terres cultivables, baisse de la productivité et des rendements agricoles, développement de nouvelles maladies	Dégradation des terres, salinisation et réduction des surfaces d'exploitation, destruction des cultures, baisse de la productivité et des rendements agricoles.
Ressource en eau	Destruction des puits et des installations d'adduction d'eau, pénurie d'eau	Pollution des eaux de surface et de la nappe, manque d'eau potable, destruction de la biodiversité aquatique, augmentation des maladies hydriques	Intrusion saline, pollution de la nappe, pénurie d'eau, perte de la biodiversité, développement et migration de nouvelles espèces, augmentation des volumes et superficies des ressources en eau
Transport	Destruction des routes et des rails, Perturbation du trafic	Impraticabilité des rues due au dépôt d'ordure et au rejet d'eau usée	Dégradation et impraticabilité des routes, perturbation du trafic occasionnant des accidents de circulation.

Source : Travaux de terrain.

4-Evaluation des impacts des risques côtiers

Pour mieux analyser le niveau d'impact des risques il faudra déterminer la probabilité d'occurrence et la valeur de ces risques.

Agriculture	Engloutissement des terres, réduction des terres agricoles, destruction des cultures, faible production agricole. 2	Cultures maraichères de qualité douteuse 1	Dégradation des terres, destruction des cultures, baisse de rendement. 1
Ressource en eau	Destruction des puits et des installations d'adduction d'eau, pénurie d'eau. 2	Pollution des eaux de surface et de la nappe, manque d'eau potable. 2	Intrusion saline, pollution de la nappe, pénurie d'eau. 1
Transport	Destruction des routes et des rails. 1	Impraticabilité des rues due au dépôt d'ordure et au rejet d'eau usée. 1	Dégradation et impraticabilité des routes. 1

Source : Travaux de terrain.

1 Mineur 2 Modéré 3 Majeur

Ce tableau fait état des différents degrés de conséquence des risques côtiers sur les éléments du milieu physique et humain. Il en ressort que le degré de conséquence est majeur au niveau des populations en ce qui concerne les 3 risques.

4.3-Niveau d'impact des risques sur le milieu physique et humain

Il est déterminé par la matrice d'impact (tableau 4). Cette matrice met en rapport le degré de conséquence en chiffres et les probabilités d'occurrence des risques côtiers. Le croisement entre le degré de conséquence et les probabilités d'occurrence donne le niveau d'impact.

- Entre Mineur et Très probable, on a niveau d'impact Faible
- Entre Modéré et Très probable, on a niveau d'impact Modéré.....
- Entre Majeur et Très probable, on a niveau d'impact Elevé.....
- Entre Sévère et Extrêmement probable, on a niveau d'impact Extrême...

Tableau 28: Matrice d'impact

Risques	Erosion côtière	Pollution	Inondation
Variables			
Population	Destruction des habitations, désœuvrement des pêcheurs avec l'exhumation du Beach rock, 3 destructions des biens, population sinistrée, famine, déplacement de la population.	Vulnérabilité des personnes âgées et enfants, perte en vie humaine, prolifération des maladies. 3	Perte en vie humaine et de matériel, population sinistrée, 3 prolifération des maladies, déplacement de la population, famine, rupture du tissu social, personnes âgées et enfants très exposés, nouveau

			mode de vie.
Agriculture	Engloutissement des terres, réduction des terres agricoles, destruction des cultures, faible production agricole. 2	Cultures maraîchères de qualité douteuse 1	Dégradation des terres, destruction des cultures, baisse de rendement. 1
Ressource en eau	Destruction des puits et des installations d'adduction d'eau, pénurie d'eau. 2	Pollution des eaux de surface et de la nappe, manque d'eau potable 2	Intrusion saline, pollution de la nappe, pénurie d'eau. 1
Transport	Destruction des routes et des rails. 1	Impraticabilité des rues due au dépôt d'ordure et au rejet d'eau usée. 1	Dégradation et impraticabilité des routes. 1

Source : Travaux de terrain.



Le tableau 4 révèle que concernant la population, le niveau d'impact est *élevé* pour l'érosion côtière, la pollution et l'inondation. Cela montre que le niveau d'impact dépend de la probabilité d'occurrence des risques. Cette matrice a été utilisée dans les travaux d'Issaou L., (2014) sur la manifestation des risques climatiques dans le Sud-Togo et d'Affo-Dogo, (2012) pour montrer le niveau d'impact des facteurs climatiques sur les cultures dans la région des plateaux au Togo.

Le niveau d'impact étant connu, il est alors nécessaire de mettre en place des stratégies d'adaptation afin de réduire la vulnérabilité des populations locales aux risques sur le littoral togolais. Celui-ci passe par la détermination des options d'adoption, les capacités d'adaptation, le niveau de vulnérabilité et la priorisation des options d'adaptation.

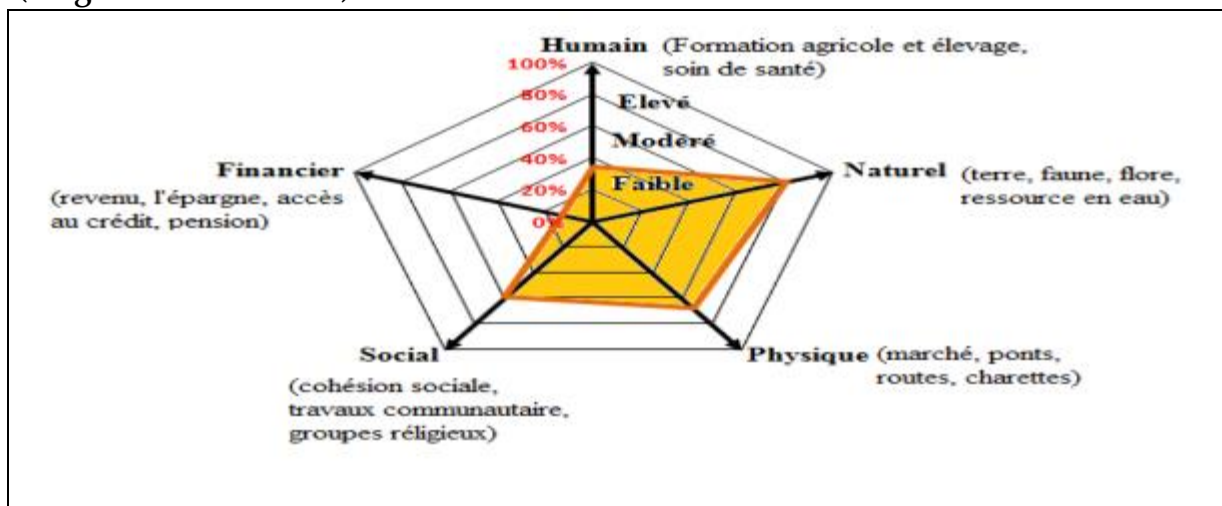
5-Etude de la vulnérabilité de la population

L'évaluation du niveau de vulnérabilité actuelle des éléments physiques et humains s'est faite par la matrice de vulnérabilité à partir du niveau d'impact et de la capacité d'adaptation.

5.1-Capacité d'adaptation

Elle dépend des ressources importantes ou les moyens d'existence des communautés locales. La capacité d'adaptation prend en compte les ressources humaines, le social, le naturel, le physique, le financier. A travers une connaissance parfaite de la réalité du terrain (jugement d'expert) et les pourcentages des interrogés à pouvoir s'adapter aux risques côtiers, le diagramme de Venne a été réalisé (figure n°2).

Figure 7: Capacité d'adaptation des communautés locales aux risques climatiques (diagramme de Venne).



Entre 0-35 % =Faible ; 35-70 %=Modéré ; 70 % et plus =Elevé

Source : CRISTAL, 2009.

La figure 2 montre une capacité d'adaptation *élevée* au niveau naturel car les ressources naturelles existent, *modéré* au niveau social et physique, *faible* au niveau humain et financier. Il se pose alors la question de savoir si les communautés locales disposent des moyens d'existence leurs permettant de renforcer leurs options et de mettre en place des mesures d'adaptation durables proposées.

5.2- Options d'adaptions

L'adaptation consiste à mettre en œuvre des réponses appropriées à faire face aux menaces liées aux risques côtiers et saisir les opportunités potentialités. Les stratégies d'adaptation misent en place par les populations locales ont des limites. Par conséquent, d'autres mesures d'adaptation durables ont été proposées en s'appuyant sur les résultats des recherches de terrain et de la documentation (tableau 5).

Tableau 29: Options d'adaptions

Risques	Erosion côtière	Pollution	Inondation
Variables			
Population	Epi, protection par sacs de sable, brise lame, recasement de la population, recharge de la plage, cordon d'enrochement.	Balayage mensuel, sensibilisations, construction de station d'épuration d'eau usée, rallongement des égouts vers la mer, construction des latrines publiques.	Systèmes d'alerte précoce, recasement de la population, assistance aux sinistrés des inondations, surélévation des fondations.
Agriculture	Migration, orientation vers d'autres activités, cordon d'enrochement.	Promouvoir l'agriculture bio sans utilisation des produits chimiques, réduction des rejets industriels	Mise en clos des cultures avec les branches de cocotiers tressées, cordon de billon, migration, changement des habitudes culturelles.
Ressource en eau	Construction des puits et forages, migration, achat d'eau, adduction d'eau.	Réduction des rejets industriels, construction de station d'épuration d'eau usée, non utilisation des produits chimiques agricoles.	Construction des forages, migration, achat d'eau, adduction d'eau potable.
Transport	Epi, protection par sacs de sable, brise lame, recharge de la plage, cordon d'enrochement.	Epuration des caniveaux, collection des ordures ménagères, balayage mensuel.	Construction des caniveaux, des ponts et ponceaux, construction et aménagement des bassins de rétention d'eau, aménagement des ponts.

Source : Travaux de terrain.

Le tableau 5 fait la synthèse des différentes options mises en place par les populations locales et des mesures durables proposées pour réduire les impacts des risques côtiers sur les différentes variables énumérées dans la première colonne. Pour l'accès aux ressources en eau, il faut des options telles que construction des puits et

forages, achat d'eau, adduction d'eau potable. Aussi, faut-il que les communautés locales aient des moyens d'existence pour l'application de ces options identifiées.

5.3- Le niveau de vulnérabilité

Il est déterminé par la matrice de vulnérabilité (tableau 6-7). Cette matrice met en rapport le niveau d'impact et la capacité d'adaptation. Ainsi, le croisement entre le niveau d'impact et la capacité d'adaptation donne le niveau de vulnérabilité.

Tableau 30: Matrice de vulnérabilité

Niveau d'impacts	Capacité d'adaptation		
	Faible	Modéré	Elevé
Elevé	Elevé	Elevé	Modéré
Modéré	Modéré	Modéré	Faible
Faible	Faible	Faible	Faible




Le tableau 6 présente en première ligne la capacité d'adaptation et en première colonne le niveau d'impact dont le croisement des deux donne le niveau de vulnérabilité. Ainsi le niveau d'impact *élevé* et la capacité d'adaptation *faible* donnent le niveau de *vulnérabilité élevée* par exemple.

Tableau 31: Matrice de vulnérabilité de l'étude

Risques	Erosion côtière	Pollution	Inondation
Variables			
Population	Epi, protection par sacs de sable, brise lame, recasement de la population, recharge de la plage, cordon d'enrochement.	Balayage mensuel, sensibilisations, construction de station d'épuration d'eau usée, rallongement des égouts vers la mer, construction des latrines publiques.	Systèmes d'alerte précoce, recasement de la population, assistance aux sinistrés des inondations, surélévation des fondations.
Agriculture	Migration, orientation vers d'autres activités, cordon d'enrochement.	Promouvoir l'agriculture bio sans utilisation des produits chimiques, réduction des rejets industriels	Mise en clos des cultures avec les branches de cocotiers tressées, cordon de billon, migration, changement des habitudes culturelles.
Ressource en eau	Construction des puits et forages, migration, achat	Réduction des rejets industriels, construction de	Construction des forages, migration, achat d'eau,

	d'eau, adduction d'eau.	station d'épuration d'eau usée, utilisation des produits bio pour agricole.	adduction d'eau potable.
Transport	Epi, protection par sacs de sable, brise lame, recharge de la plage, cordon d'enrochement.	Epuration des caniveaux, collecte des ordures ménagères, balayage mensuel.	Construction des caniveaux, des ponts et ponceaux, construction et aménagement des bassins de rétention d'eau, aménagement des ponts.

Source : Travaux de terrain.

 Vulnérabilité Faible
  Vulnérabilité Modérée
  Vulnérabilité Elevée

Le tableau 7 montre un niveau de *vulnérabilité élevée* pour la *population* aux risques d'érosion côtière, de pollution et d'inondation. Le niveau de vulnérabilité est *modéré* pour les ressources en eau face à l'inondation, à la pollution et à l'érosion côtière ; vulnérabilité *modérée* également pour l'agriculture face à l'érosion côtière. Le niveau de vulnérabilité est *faible* pour les *transports* face aux 3 risques côtiers ; vulnérabilité *faible* également pour l'agriculture face à l'inondation et à la pollution.

Ces niveaux de vulnérabilités sont déclinés par le jugement d'expert et à partir des investigations sur le terrain.

6-Priorisation des options d'adaptation

Elle est établie à partir de l'analyse multicritère des options d'adaptation et a permis de mettre en œuvre des options prioritaires par une approche participative selon des critères consignés dans la première ligne du tableau 8.

Tableau 32: Priorisation des options d'adaptation

Options	Coût	Facilité de mise en œuvre	Efficacité	Rapidité	Capacité	Total	Rang
Epi ou brise lame	3	1	3	2	1	10	4
Sacs de sable	1	3	1	3	3	11	1
Recasement	3	1	3	2	1	10	5
Recharge de la plage	3	2	2	2	1	10	6
Cordon d'enrochement	3	1	2	2	1	9	10

Construction des puits et forages, adduction d'eau potable.	2	2	3	2	2	11	2
Construction des caniveaux, des ponts et Construction et aménagement des bassins de rétention d'eau.	3	1	3	2	1	10	7
Mise en clos des cultures avec les branches de cocotiers tressées, cordon de mottes de terre, changement des Habitudes culturelles.	1	3	1	3	3	11	3
Systèmes d'alerte précoce Pertes, assistance aux sinistrés des inondations, surélévation des Fondations.	2	2	2	2	1	9	11
Balayage mensuel, sensibilisations, construction de station d'épuration d'eau usée, rallongement des égouts vers la mer, construction des latrines publiques.	2	2	3	2	1	10	8
Réduction des rejets industriels,	3	1	3	1	1	10	9

construction de station d'épuration d'eau usée, utilisation des produits bio pour agricole, collecte de déchets ménagères.							
--	--	--	--	--	--	--	--

Source : Travaux de terrain.

Légende : 1 = Faible ; 2 = Moyen ; 3 = Elevé

Le tableau révèle que les options : épi ou brise lame, recasement, recharge de la plage, construction des puits et forages, adduction d'eau potable, construction des caniveaux, des ponts et construction, aménagement des bassins de rétention d'eau, construction de station d'épuration d'eau usée, rallongement des égouts vers la mer, construction des latrines publiques, réduction des rejets industriels, construction de station d'épuration d'eau usée, utilisation des produits bio pour agricole et collecte de déchets ménagères sont retenues puis qu'ayant au moins 10 points après sommation des différents scores ou échelle obtenus par option d'adaptation et mentionnée dans la colonne total.

7- Discussion

Cette étude révèle que parmi les variables affectées par les risques côtiers, la population est le plus touché avec une vulnérabilité *élevée* aux risques d'érosion, d'inondation et de pollution. Ce niveau de vulnérabilité résulte d'une capacité d'adaptation faible de la population ne permettant pas de réduire les impacts des aléas. Les travaux de Adjoussi P. et al., (2017, p. 226) et le rapport final de WACA (2017, p. 38) sur la caractérisation des risques côtiers sur le littoral du Togo le confirment. Les segments aux risques très élevés sont ceux industrialisés et à densité importante de population.

Pour renforcer la résilience de la population, des mesures d'adaptation durables ont été proposées. Celles-ci s'appuient sur les méthodes locales déjà mises en place par la population. Ces mesures durables ont été aussi proposées et/ou réalisées dans plusieurs travaux. Ainsi, INROS LACKNER, (2015) dans son étude technico-économique et sociale pour les mesures de lutte contre l'érosion côtière à court, moyen et long terme du littoral du Togo du PK 0.0 au PK 51, recommande pour les mesures de protection à moyen terme la construction de 7 épis entre Agbodrafo et le wharf de Kpémé, un renforcement et prolongement de l'épi existant à la station PK 36, un renforcement et prolongement des 6 épis existants à l'Est du wharf de Kpémé (PK 37-PK 40), une construction de 3 épis supplémentaires entre PK 37 et PK 39 pour réduire la distance entre les épis existants ; la construction de 7 épis entre les stations PK 40 et PK 43, le renforcement des 3 épis existants dans la zone de la station PK 45 et

enfin un éventuel prolongement du brise lame à Aného de 230 m environ vers l’Ouest. De même, dans le cadre du projet WACA la commune d’Aného a bénéficié le 27 janvier 2020 d’un financement de 450 millions de francs CFA sur 3 ans pour la gestion des déchets ménagères. 120 ménages seront équipés des toilettes écologiques à compost avec séparation d’urine (Ecosan), une dizaine d’écoles du canton de Glidji vont bénéficier de latrines à chasse naturelles et 2300 foyers disposeront d’un service de collecte d’ordure.

Conclusion

En somme le littoral togolais est soumis à trois risques majeurs à savoir, l’érosion côtière, la pollution et l’inondation qui ont affecté les variables physiques et humaines du milieu. Ce qui a permis de montrer leur vulnérabilité face aux manifestations des risques. Les impacts actuels et futurs ont concerné l’agriculture, les ressources en eau, la population et les transports. L’évaluation des impacts potentiels dans la matrice montre un niveau d’impact *élevé* d’érosion côtière, de pollution et d’inondation sur la *population*. En d’autres termes, la population est l’élément le plus exposé aux impacts des risques côtiers. On note la destruction d’habitations et des biens, désœuvrement des pêcheurs avec l’exhumation du beach rock, prolifération des maladies, perte en vies humaines, population sinistrée, famine, réduction des terres agricoles, destruction des cultures et ouvrages par les embruns, dégradation des terres, destruction des puits, Intrusion saline de la nappe, pollution de la nappe, pénurie d’eau, destructions et Impraticabilité des routes etc.

Face à cette situation, des mesures d’adaptation durables (mise en place de brise-lame, recharge de la plage, adduction d’eau, construction de caniveau, de latrines publiques, collecte des déchets etc.) ont été proposées après avoir relevé celles endogènes (protection en sac de sable, remblai de maisons, balayage mensuel) afin de réduire au minimum la vulnérabilité des populations qui est élevée face aux inondations et à l’érosion côtière.

BIBLIOGRAPHIE

- ADJOUSI P., (2008). *Vulnérabilité des systèmes côtiers à l’élévation du niveau marin entre la volta et le mono dans le golfe du benin, Afrique de l’Ouest* [Thèse de doctorat en géomorphologie, UL]. Pp. 1-300.
- ADJOUSI P., (2016). La plage de Lomé : l’exutoire insalubre des égouts de la ville, témoins de la dynamique côtière. *Rev. GEOTROPE*, n° 2, pp. 153-164.
- ADJOUSI P. et GNONGBO T. Y., (2017). Caractérisation des risques côtiers sur le littoral du Togo. *Rev. de géo. Leid*, n° 16, pp. 209-230.
- BLIVI A. B., (2000). Vulnérabilité de la côte togolaise à l’évaluation marine, une analyse de prévision et d’impact. *Actes de colloque international sur le tricentenaire du pays Guin, Aného 18-20 Sept2000, vol(2), presse de l’UB, collection patrimoine N°11, Lomé 2001*, pp643-660. <https://aquadocs.org>. (Consulté le 12 février 2022).

- BLIVI A. B., (2001). Impact de l'érosion côtière et élément d'étude de vulnérabilité. *Revue de l'Univ. De Moncton*, vol(32), N° 1-2, 2001, pp. 289-308. <https://aquadocs.org>. (Consulté le 11 février 2022).
- INROS LACKNER (2015). *Etude technico-économique et sociale pour les mesures de lutte contre l'érosion côtière à court, moyen et long terme. Projet de protection du littoral du Togo du PK 0 au PK 51 contre l'érosion côtière. Rapport final.* 213p. <https://environnement.gouv.tg>. (Consulté le 8 janvier 2022).
- ISSAOU L., (2014). *Risques climatiques dans le sud-togo : manifestations, impacts et stratégies d'adaptation* [Thèse de géographie, UL]. 264 p.
- GNANDI K., (1998). Les déchets miniers phosphatés source de la pollution marine au Togo. *Ann. Univ. Bénin, Sér. Lett., Tome XV, Lomé*, 19p.
- KAMALO S., (2020). *Les tendances actuelles de l'érosion côtière entre Baguida et Kossigbavi au Togo* [Mémoire de master, Dépt. Géol. FSHS, Université de Lomé]. 117p.
- KOFFI Y. T., (2020). *Métabolisme urbain, système d'assainissement et d'hygiène et risques sanitaires dans la basse ville de Lomé* [Mémoire de Master, Dépt. Géol. FSHS, Université de Lomé]. 75 p.
- KPEKPASSI A., (2020). *Etat actuel du secteur du littoral protégé contre l'érosion côtière au Togo* [Mémoire de master, Dépt. Géol. FSHS, Université de Lomé]. 103p.
- WACA (2017). *Plan d'actions pour le développement et l'adaptation aux changements climatiques du littoral togolais. Rapport final.* 134p. <https://documents.worldbank.org>. (Consulté le 10 janvier 2022).