

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL

Région de Thiès

Département de Mbour

Commune de Joal

Conseil Local de Pêche Artisanale (CLPA) de Joal

PLAN LOCAL D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES DU CONSEIL LOCAL DE PECHE ARTISANALE DE JOAL

2022-2026

REACTUALISE



Centre de Suivi Ecologique



USAID
DU PEUPLE AMERICAIN



viamo
improving lives via mobile



OPPORTUNITY
International

Juillet 2022

Table des matières

Table des illustrations	3
Liste des figures	3
Liste des tableaux	3
Sigles et abréviations	4
Résumé exécutif	5
A. Contexte et justification.....	6
B. Objectif et structure du document.....	7
C. Méthodologie d'élaboration du PLACC.....	7
I. PRESENTATION DE LA ZONE	12
Introduction.....	12
1.1. Cadre biophysique	12
1.1.1. Géologie et géomorphologie de la zone du CLPA.....	12
1.1.2. Hydrogéologie et hydrologie	13
1.1.3. La végétation continentale.....	13
1.1.4. La Faune	14
1.2. Cadre climatique et facteurs hydrodynamiques	14
1.2.1. Le contexte climatique	14
1.2.2. Les paramètres morpho dynamiques marins.....	16
1.2.2.1. Les courants marins.....	16
1.2.2.2. Les températures de surface des eaux.....	17
1.2.2.3. L'upwelling	17
1.2.2.3. La houle	17
1.2.2.4. La dérive littorale	18
1.2.2.5. La marée et le niveau de la mer	18
1.3. Cadre socio-économique du CLPA	18
1.3.1. Démographie	18
1.3.2. Activités économiques	19
1.3.2.1. La pêche et les activités connexes	19
1.3.2.2. L'agriculture et l'élevage	22
1.3.2.3. Le commerce	22
1.3.2.4. Le tourisme et le transport routier	22
II. EVALUATION DE LA VULNERABILITE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES, ANALYSE DU RISQUE CLIMATIQUE ET IDENTIFICATION DES STRATEGIES D'ADAPTATION.....	22
2.1. Evaluation et analyse de la vulnérabilité aux changements climatiques.....	22
2.1.1. Les ressources disponibles	22
▮ Liste et catégories des acteurs à Joal	24
2.1.2. Les aléas climatiques et leurs influences	25
▮ Les aléas climatiques	25
▮ Classement des ressources les plus influencées par les aléas	26
2.1.3. Les impacts et conséquences des changements climatiques	26
2.1.4. Evaluation de la vulnérabilité.....	28
2.1.4.1. La sensibilité	28
2.1.4.2. L'exposition	29
2.1.4.3. La capacité d'adaptation.....	30
2.1.4.4. Les indices de vulnérabilité.....	30
2.1.5. Importance des ressources pour la mise en œuvre des stratégies d'adaptation actuelles ou optionnelles.....	30
2.2. Identification des stratégies actuelles et optionnelles d'adaptation au changement climatique	31
2.2.1. Stratégies actuelles	31
2.2.2. Stratégies optionnelles	33
2.3. Priorisation des stratégies d'adaptation aux changements climatiques	34
III. LE PLAN D'ACTION POUR L'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	37

3.1. Vision et orientations stratégiques	37
3.1.1. Vision	37
3.1.2. Orientations stratégiques	37
3.1.3. Objectifs	37
3.2. Plan d'action	38
3.2.1. Restauration et gestion durable des écosystèmes marins et côtiers	38
3.2.2. Amélioration de la surveillance, de la sécurité et des moyens d'existence des communautés côtières	38
3.3. Suivi Évaluation de la mise en œuvre du plan	40
3.3.1. Suivi	40
3.3.2. Evaluation	42
3.3.3. Organes de gouvernance du plan	42
3.3.4. Mobilisation des ressources financières	42
Conclusion	43
Références bibliographiques	45

Table des illustrations

Liste des figures

Figure 1 : Processus d'élaboration du PLACC	8
Figure 1 : Localisation et occupation du Sol du département de Mbour	12
Figure 2: Pluie mensuelle et annuelle à la station de Mbour sur la période 1991-2020	15
Figure 3 : Températures mensuelles et annuelles de la station de Mbour sur la période 1991-2020	15
Figure 4: Direction et vitesse du vent à la station de Mbour sur la période 1991-2020	16
Figure 5: Carte de répartition des principales pêcheries de la zone	20
Figure 6: Evolution comparative des captures de pêche du niveau régional et du poste de contrôle (<i>Sources DPM</i>)	20
Figure 7 : <i>Occupation du sol du département de Mbour (CSE, 2022)</i>	23
Figure 8 : Niveaux d'influence des aléas sur les ressources	26
Figure 9: chaine d'impacts des changements climatiques du CLPA de Joal	28
Figure 10 : Représentation graphique des indices de sensibilité des ressources	29
Figure 11 : importance des ressources pour la mise en œuvre des stratégies	31

Liste des tableaux

Tableau 1 : Nouveau zonage proposé	8
Tableau 1 : Classement des ressources les plus importantes par catégorie	22
Tableau 2 : liste des acteurs et catégorisation	25
Tableau 3 : Liste des aléas les plus influents dans le CLPA	25
Tableau 4 : Synthèse des conséquences et impacts des aléas climatiques	27
Tableau 5: Stratégies d'adaptations développées par les acteurs du CLPA de Joal pour faire face aux changements climatiques	32
Tableau 6 : Liste des stratégies optionnelles proposées pour améliorer la résilience des communautés	33
Tableau 7 : Priorisation des options d'adaptation	35
Tableau 8 : Actions prioritaires d'adaptation retenues dans le domaine de la Restauration et la gestion durable des écosystèmes marins et côtiers	38
Tableau 9 : Actions prioritaires d'adaptation retenues dans le domaine Amélioration de la surveillance et de la sécurité en mer	38
Tableau 10 : Actions prioritaires d'adaptation retenues dans le domaine de Renforcement de capacités	39
Tableau 11 : Actions prioritaires d'adaptation retenues dans le domaine de la modernisation des infrastructures de production	39
Tableau 12 : Les indicateurs de suivi du plan	40

Sigles et abréviations

ACCA	Programme Adaptation au Changement Climatique en Afrique
AMP	Aire Marine Protégée
ANACIM	Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie
APCR	Analyse Participative des Composantes du Risque
AR4	Quatrième Rapport d'Evaluation du GIEC
AR5	Cinquième Rapport d'Evaluation du GIEC
ARD	Agence Régionale de Développement
AVCA	Analyse de la Vulnérabilité et de la Capacité d'Adaptation aux Changements Climatiques
CC	Changement Climatique
CCNUCC	Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CD	Conseil Départemental
COMNACC	Comité National sur les Changements Climatiques
CLPA	Comité local de pêche artisanale
CRODT	Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye
CRDI	Centre de Recherches pour le Développement International
CRISTAL	Identification des Risques au niveau Communautaire - Adaptation et Moyens d'Existence
CSE	Centre de Suivi Écologique
GIEC	Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
GIE	Groupement d'intérêt économique
GTII	Groupe de travail II
ONG	Organisation Non Gouvernementale
PLACC	Plan Local d'Adaptation au Changement Climatique
PNA	Plan National d'Adaptation
PTF	Partenaires Techniques et Financiers
USAID	U.S Agency for international Development

Résumé exécutif

Les changements climatiques (CC) sont une réalité et ses effets se font ressentir au niveau du CLPA de Joal où les indices composites de vulnérabilité et de risque s'élèvent respectivement à 0,57 et 0,63 ; ce qui montre que le CLPA est vulnérable au CC et que les risques d'impacts de y sont élevés. Dans le CLPA, les CC se manifestent à travers une diversité d'aléas dont les plus influents sont la tempête, l'érosion côtière et la hausse des températures. Les ressources (naturelles, physiques, humaines, financières et sociales) sur lesquelles les acteurs se basent pour assurer leur subsistance, sont toutes affectées par ces aléas. Parmi elles, les revenus tirés de la pêche, du mareyage et de la transformation, les habitats marins et côtiers, les pirogues et les infrastructures de pêche sont les plus touchés. Les conséquences et impacts des changements climatiques sur les acteurs et leurs biens sont le plus souvent négatifs. Elles se résument en ces termes chavirement, baisse de la production, destruction des pirogues baisse des revenus, perturbation du calendrier de pêche, perte de vie humaine et matériel, désorientation temporaire, destruction des habitats et des zones de pêche, destruction des habitats marins et côtiers, baisse des revenus, conflits, perte de la production, réduction du temps de séchage, variation de la ressource. Face à ces différentes manifestations et contraintes, les acteurs ont développé de nombreuses stratégies d'adaptation pour renforcer leur résilience. Celles-ci se basent en partie au recours aux services climatiques, au recours à la convention locale, au recours aux AGR, à la sensibilisation sur le port de gilet, au recours à l'entraide, à la construction de digue de protection, à la convention locale (extraction de sable), au reboisement, au recours aux comités des sages (CLPA), au développement des AGR, à l'optimisation du processus de transformation, à la migration saisonnière, au recours aux savoirs endogènes. Toutefois, la capacité d'adaptation des acteurs est faible (ICC = 0,38). La mise en œuvre de stratégies optionnelles susceptibles de renforcer les stratégies actuelles est alors nécessaire voire indispensable. Cependant, pour y arriver, il faudrait lever certaines barrières : corruption, insuffisance de moyens techniques et financiers, non-respect des engagements, non satisfaction en cas de sinistre, faible accompagnement de l'Etat. La compréhension scientifique des mécanismes des changements climatiques, la capitalisation et la mise en œuvre des meilleures stratégies d'adaptation basées sur les moyens disponibles restent et demeurent indispensables pour faire face aux Changements Climatiques.

A. Contexte et justification

Le projet DEKKAL GEEJ émane de l'Initiative Feed the Future et du programme Résilience et Conservation de la biodiversité de l'USAID. C'est un projet de cinq (05) ans, financé par l'Agence des Etats Unis pour le Développement International (USAID). DEKKAL GEEJ fait suite au Projet USAID/COMFISH et est mis en œuvre à travers un Accord de Coopération entre l'USAID et Winrock International et ses partenaires stratégiques REPAO, Viamo et Opportunity International. Les principaux partenaires de mise en œuvre sont, entre autres : les structures gouvernementales, les organisations du secteur privé, les organisations professionnelles de la pêche, les universités et instituts de recherche, les organisations non-gouvernementales (ONG) intervenant dans le secteur de la pêche, la Biodiversité et les Moyens d'existence.

La vision du projet est : « un système de gestion des pêches durable, équitable et inclusif est établi d'ici 2024, avec comme objectif global d'améliorer la gestion des pêches en vue d'une biodiversité et d'une résilience des communautés ». Le projet permettra ainsi de lutter contre les mauvaises pratiques de pêche dans sa zone d'intervention. C'est le cas du Delta du Saloum où cette activité est dominante et où l'équilibre écologique est menacé par les mauvaises pratiques d'exploitation (surpêche, prélèvement de sable destiné à la construction, etc.) combinées aux effets des changements climatiques (CC). Cela se traduit par d'importantes dégradations environnementales, affectant négativement les communautés côtières, les infrastructures et les autres usagers des ressources du littoral.

Ainsi, dans le cadre de la planification pour lutter contre les effets du changement climatique et conformément aux directives du cadre de Cancun de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), les pays en développement, en particulier les pays les moins avancés (PMA), sont assistés pour concevoir un processus de Plan National d'Adaptation (PNA) voire sectoriel, pour satisfaire leurs besoins en matière d'adaptation à moyen et long termes, de réduire la vulnérabilité, renforcer les capacités d'adaptation et intégrer l'adaptation dans toute planification sectorielle et générale du développement.

Au Sénégal, le Ministère de la Pêche et de l'Economie Maritime, à travers la Direction des Pêches Maritimes en collaboration avec le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés, avec l'appui technique du Comité National sur les Changements Climatiques (COMNACC) et le soutien financier de l'USAID/COMFISH, a déroulé le processus d'intégration de l'adaptation du changement climatique dans les politiques de développement de la pêche par l'élaboration et l'adoption du Plan National d'Adaptation de la Pêche et de l'Aquaculture (PNA Pêche horizon 2035 avec la participation de tous les acteurs). C'est dans le même ordre d'idées, que l'élaboration et la mise en œuvre de Plans Locaux d'Adaptation aux Changements Climatiques (PLACC) ont été accompagnées par l'USAID dans le cadre des projets COMFISH et COMFISH Plus.

Faisant suite aux différents plans locaux élaborés avec l'appui de l'USAID, il a été retenu avec les acteurs, dans le cadre du projet Dekkal Guedj, de bâtir sur l'existant, mais pour avoir plus de cohérence dans les interventions, de mettre en place des plans d'adaptation par zone éco-géographique. Cela permettra, avec quatre nouveaux PLACC, de couvrir les 09 CLPA du Delta et le CLPA de Mbour et la réactualisation de trois PLACC. Ces PLACC vont constituer un soutien aux CLPA pour disposer d'un outil de planification pour une meilleure prise en compte des questions

relatives aux changements climatiques dans leurs activités Les CLPA sont des institutions de gouvernance locale des pêcheries dont les premiers ont été mis en place en 2008. Ils constituent la porte d'entrée du projet Dekkal Geej.

Ainsi pour suivre l'évolution des réalisations et des chaînes de résultats, le projet Dekkal Geedj, suite à un appel à proposition, a retenu le Centre de Suivi Ecologique (CSE), comme partenaire technique pour l'accompagner et l'appuyer dans la mise en œuvre du projet.

Ce présent plan local d'adaptation aux changements climatiques du CLPA de Joal décrit l'approche méthodologique adoptée, les résultats de l'analyse de la vulnérabilité et le plan d'action d'adaptation aux changements climatiques pour une période de cinq ans (2022-2026).

Ce plan a pour but, d'une part de servir de document de référence pour le CLPA dans tous les projets et programmes d'adaptation entrepris dans la zone, d'autre part d'énoncer les orientations stratégiques qui permettent au CLPA de mieux s'adapter aux transformations actuelles et à venir résultant des changements climatiques. Une adaptation réussie se fonde sur des initiatives bien planifiées.

B. Objectif et structure du document

▪ **Objectif**

L'objectif du plan est de contribuer au renforcement de l'adaptation des communautés et des ressources aux des changements climatiques et de promouvoir l'intégration des mesures d'adaptation dans les documents de planification.

▪ **Structure du document**

Le plan d'adaptation aux changements climatiques 2015-2020 du CLPA de Saint-Louis s'articule autour de trois parties.

La première est consacrée à la présentation du CLPA : décrit (i) le contexte biophysique, (ii) le contexte climatique et les facteurs hydrodynamiques et enfin (iii) le contexte socio-économique du territoire du CLPA.

La deuxième partie traite de la question des changements climatiques dans les écosystèmes marins côtiers, de la pêche et de l'évaluation de la vulnérabilité et de la capacité d'adaptation du CPLA face à aux effets néfastes des changements climatiques.

La troisième partie met en exergue la vision du CLPA en matière d'adaptation, les principes directeurs de la stratégie d'adaptation, le plan d'actions retenues pour assurer la mise en œuvre des mesures d'adaptation et en dernier lieu le dispositif de suivi à mettre en place.

Les parties annexes rassemblent tous les détails relatifs aux mesures d'adaptation déclinées dans le plan d'actions, le glossaire, ainsi que des illustrations jugées pertinentes sur la thématique des changements climatiques en général.

C. Méthodologie d'élaboration du PLACC

Faisant suite aux différents plans locaux élaborés avec l'appui du projet USAID/COMFISH, le projet Dekkal Geej, dans un souci de cohérence des interventions, a entrepris, en synergie avec les acteurs, l'élaboration de plans locaux d'adaptation aux changements climatiques (PLACC) pour

vingt-sept conseils locaux de pêche artisanale (CLPA). Ainsi, pour susciter et garantir la participation et l'implication de tous les acteurs, un processus d'information, de concertation, de diagnostic et de planification participatifs est mis en œuvre. La mission s'est déroulée en cinq (05) phases (figure 1) comprenant des activités et de tâches reliées les unes aux autres.

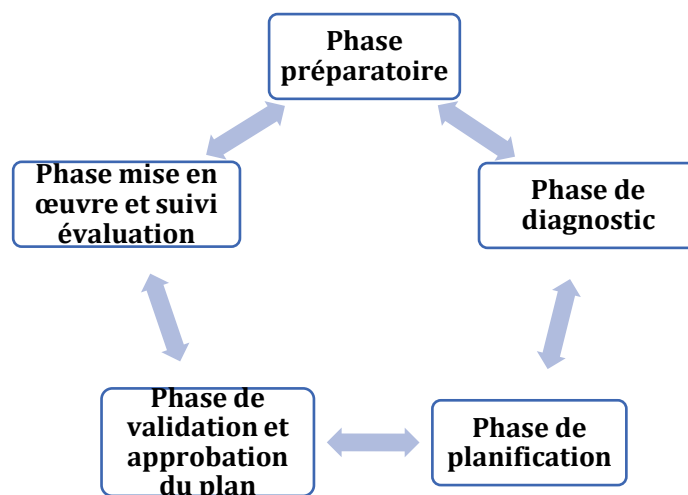


Figure 1 : Processus d'élaboration du PLACC

a. Préparation/cadrage de la mission

C'est une phase importante pour bien démarrer la mission et assurer sa réussite. Elle permet de lancer le processus et de valider la méthodologie et d'identifier les principaux partenaires à impliquer dans le processus. Les activités menées durant cette phase sont :

- Rencontre préliminaire avec le commanditaire

Cette rencontre marque le démarrage effectif des activités du projet pour le CSE. Elle a permis au CSE de présenter au projet Dekkal Geej, le Rapport d'Orientation Méthodologique (ROM) afin de recueillir les suggestions et recommandations pour une bonne exécution des activités. Cette réunion a aussi permis de valider le nouveau zonage proposé par l'équipe du CSE (tableau I).

Tableau I : Nouveau zonage proposé

Zones éco géographiques	Sous-Zone	Type d'actions	CLPA
Petite Côte	Petite Côte	Réactualisation	Sindia Nord, Sindia Sud, Joal
		Nouveau	Mbour
Casamance	Casamance 1	Réactualisation	Kafountine
		Nouveau	Diouloulou, Baila
	Casamance 2	Nouveau	Iles Bliss, Thiobon, Mangagoulack
	Casamance 3	Nouveau	Élinkine, Cap Skirring, Oukout,
	Casamance 4	Réactualisation	Ziguinchor
		Nouveau	Niaguis, Kalounayes, Nyassia
Delta du Sénégal	Saint-Louis	Réactualisation	Saint-Louis
Delta du Saloum	Sangomar	Nouveau	Palmarin, Fimela, Niodior,
	Diomboss	Nouveau	Bassoul, Djirnda, Foundiougne
	Niombato	Nouveau	Missirah, Toubacouta, Sokone

b. Prédiagnostic

i. Revue documentaire

L'élaboration participative de PLACC doit être fondée sur des données, des informations et des connaissances probantes. Elle nécessite la triangulation des informations collectées auprès des communautés et de la revue documentaire. Ainsi, elle combine des informations recueillies au niveau de la littérature grise (les rapports de projets et programmes...) et scientifique (mémoires de masters, thèses, articles).

Cette revue documentaire permet de faire l'état des lieux sur les aspects liés aux changements climatiques, les caractéristiques biophysiques et socio-économiques du milieu, les stratégies sectorielles, les plans de développement communautaire ou national, les mesures d'adaptation en cours et les priorités en matière d'adaptation aux niveaux local, national, etc. Ceci dit les documents comme la Lettre de Politique sectorielle de la pêche et de l'aquaculture, le PANA-Pêche, le Plan National D'adaptation du Secteur de la Pêche et de l'Aquaculture horizon 2035, les Contributions Déterminées au niveau National (Volet adaptation du Littoral ; Volet adaptation du secteur de la pêche), les études de vulnérabilité, les plans locaux d'adaptation aux CC, les plans de développement des communes et les plans de gestion et d'aménagement des pêcheries, etc., sont exploités de même que les documents du PAS-PNA. La consultation des sites web de certaines organisations nationales et internationales travaillant sur les questions liées à la pêche, à la conservation de la biodiversité et aux changements climatiques a également contribué à ce pré diagnostic.

Des données quantitatives sur les conditions climatiques, météorologiques et l'hydrodynamique, ainsi que les événements extrêmes ont été collectés à partir des bases de données des institutions nationales telles que l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie (ANACIM), le CRODT, la DEEC (DREEC), etc.

ii. Mise à jour de la cartographie de l'occupation du sol :

La mise à jour de la cartographie de l'occupation du sol a été déterminante et a contribué tant au pré diagnostic qu'à la caractérisation de la situation de référence biophysique et socio-économique des zones visées pour mieux cerner les enjeux actuels.

c. Le renforcement de capacités des acteurs

La tenue de l'atelier de lancement a marqué le début de la phase opérationnelle du processus d'élaboration du PLACC. Elle a permis à d'échanger avec les parties prenantes sur le contexte, les objectifs visés à travers l'élaboration du PLACC et les principales étapes de sa formulation.

Cet atelier a permis de renforcer former les parties prenantes sur les notions, les concepts-clés et le cadre de gestion des changements climatiques. Cette session de mise à niveau est importante pour garantir un bon déroulement des séances d'analyse participative de la vulnérabilité. Elle facilite la compréhension des termes techniques souvent utilisés par les spécialistes des changements climatiques.

Cet atelier a été aussi une occasion pour identifier et caractériser les parties prenantes clés à impliquer dans le processus de planification de l'adaptation au changement climatique.

L'implication des parties prenantes dans le processus est un moyen d'assurer la transparence dans le processus, de favoriser la participation des acteurs, d'identifier les conflits de manière anticipée et faciliter l'appropriation du futur du plan par les communautés.

d. Diagnostic participatif (DP) /Analyse de la vulnérabilité et identification des mesures d'adaptation

La méthodologie d'évaluation de la vulnérabilité s'est appuyée sur celle de l'AR4 du GIEC dans laquelle la vulnérabilité est vue comme étant fonction de l'exposition, de la sensibilité et de la capacité d'adaptation (figure 2).

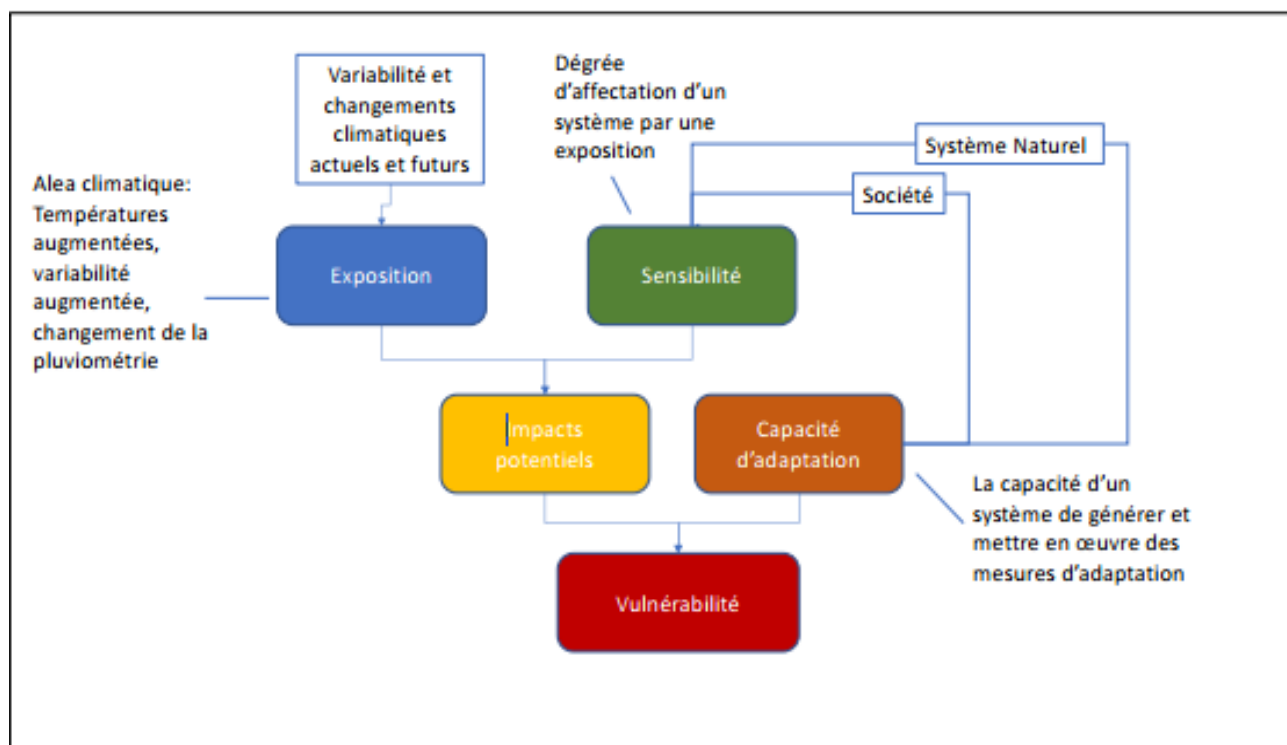


Figure 2 : la vulnérabilité et ses composantes selon l'AR4 GIEC (GIEC, 2007)

Ainsi, un atelier participatif (Focus groupe) pour identifier et apprécier le degré de vulnérabilité en relation avec les enjeux et les risques climatiques a été organisé.



Focus group avec les acteurs de Joal

Les outils d'analyse de la vulnérabilité et de la capacité d'adaptation aux changements climatiques (AVCA), d'identification des risques au niveau communautaire - Adaptation et moyens d'existence (CRISTAL) et d'analyse participative des composantes du risque (APCR) ont été utilisés. Ces outils, sont tirés de la trousse élaborée par le Centre Régional AGRHYMET (CRA) et l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) en 2011, dans le cadre du programme Adaptation au Changement Climatique en Afrique (ACCA), soutenu par le Centre de Recherche et de Développement International (CRDI) et the Department of Fund for International Development (DFID).

Les données qualitatives et quantitatives ont été traitées pour caractériser les ressources, les aléas et les impacts ; les stratégies sont identifiées et priorisées au niveau du CLPA. Les résultats de cette évaluation ont été restitués et validés par les communautés lors d'un atelier.

e. Planification participative

Elle a porté sur la formulation d'une vision, d'objectifs stratégiques et d'actions pour l'adaptation aux changements climatiques. Un atelier regroupant toutes les parties prenantes a été organisé dans ce sens. Auparavant, les options d'adaptation sont priorisées pour faciliter l'établissement du plan d'actions prioritaires. A la suite de cette rencontre, un rapport provisoire a été élaboré et soumis à validation lors d'un atelier de restitution. Les amendements et suggestions émis au cours de cette rencontre sont intégrés et un rapport final est établi.

f. Validation et approbation du plan

La validation reviendra au conseil municipal et l'approbation à l'autorité administrative compétente.

I. PRESENTATION DE LA ZONE

Introduction

Avec un littoral long de 10 km le CLPA de Joal/Fadiouth, dans la commune de Joal-Fadiouth créée le premier février 1966 par la loi 66. 20 et dont les limites actuelles découlent de la mise en application du décret 72 82 du 3 février 1972. Cette commune est constituée de trois (3) villages Sérères : Fadiouth, la presqu'île de Joal et Ngazobil. Au plan administratif, le CLPA appartient à la région de Thiès, département de Mbour et Commune de Joal/Fadiouth. Il est situé entre les latitudes 14°13'30" et 14°08'30" nord et les longitudes 16°52'30" et 16°47'00" Ouest. La Commune se situe à 32 km de Mbour, à 86 km de Thiès, à 116 km de Dakar. Elle couvre une superficie de 5035 ha dont 60% sont immergés ou inondables compte tenu des faibles dénivellations observées dans l'estuaire d'où les importants risques de submersion.

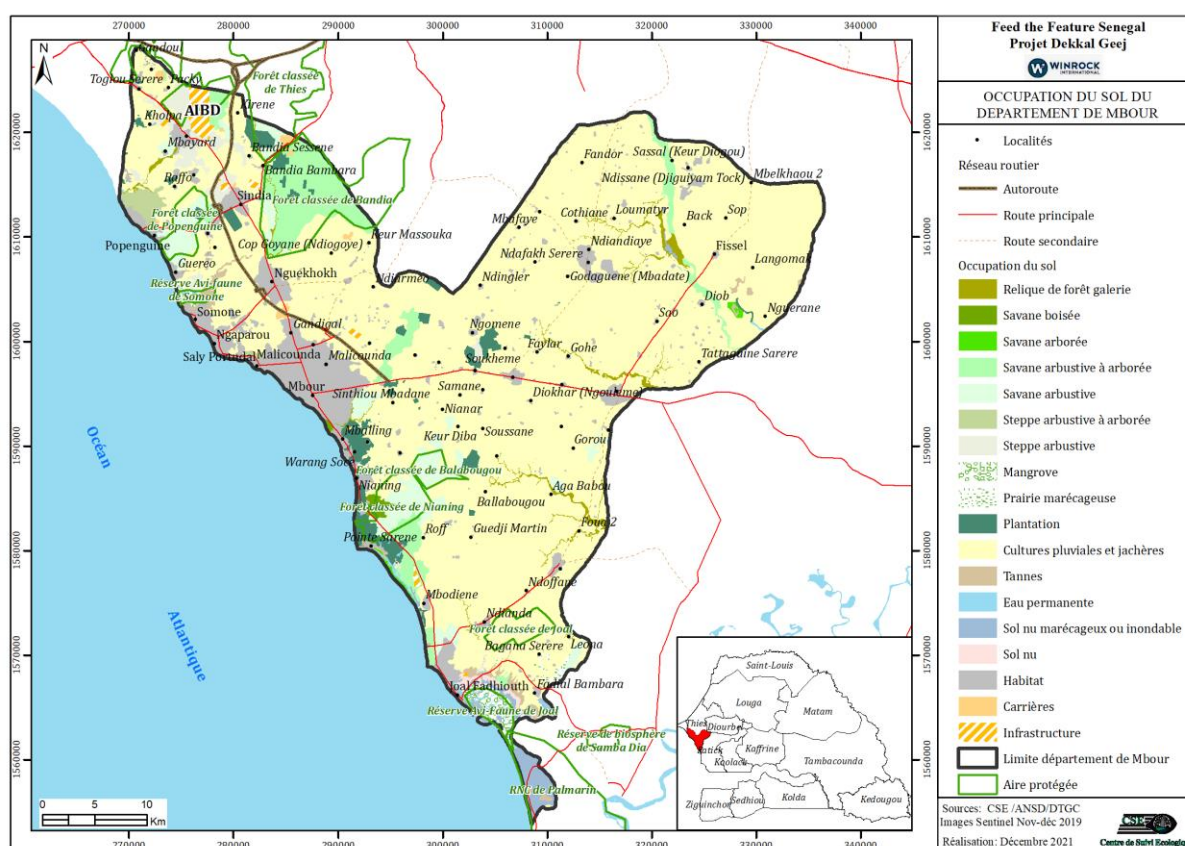


Figure 2 : Localisation et occupation du Sol du département de Mbour

I.1. Cadre biophysique

I.1.1. Géologie et géomorphologie de la zone du CLPA

Bâtie sur une plaine, la commune de Joal – Fadiouth est très étirée en longueur entre l’océan Atlantique, le bras de mer de Mama N’Gethie et les tanns.

Les sols sont constitués des tanns en majorité, des sols « dior », des vertisols, et des terres à rizières.

La flèche de « Djiffère » intégrée dans la plupart des études à la flèche de Sangomar et celle de Joal sont d’orientation respective NW-SE et NNWSSE. Elles se situent sur la Petite Côte sénégalaise,

environ à 130 km au sud de Dakar et à 30 km de Mbour. Cette côte englobe la lagune de Joal-Fadiouth et une partie de l'estuaire du Saloum.

À Joal, le tracé de la côte est irrégulier et le cordon est fortement anthropisé. Le cap Gaskel situé au nord du quai de pêche de Joal délimite une baie plus ou moins abritée mais exposée à la dynamique marine. Les altitudes moyennes du cordon dunaire sont basses : 3 m en se basant sur les cartes topographiques et les levés altimétriques sur la flèche de Joal réalisés au GPS différentiel.

Les pentes moyennes varient entre 0 % sur le bas estran et 3 % (1,72°) sur le haut estran.

1.1.2. Hydrogéologie et hydrologie

➤ Hydrogéologie

Les ressources de la Commune sont constituées des eaux de surface et des eaux souterraines. Les ressources en eau douce mobilisables sont essentiellement souterraines mais malheureusement soumises à l'influence des eaux salées (biseau salé) et de la nappe paléocène qui est également salée.

La Commune dispose d'un littoral qui s'étend sur plus de 10 km, tandis que l'estuaire qui baigne l'île de Fadiouth est constitué d'un réseau de chenaux de marées dominés par des marigots qui ceignent l'île et dont le fonctionnement hydraulique fait penser à un bras de mer ; il s'agit notamment des rias de Mama Gueth et de Ndiémame.

Sous l'influence de la marée, ces marigots se remplissent et se vident suivant les périodes de l'année. En hivernage, ils reçoivent les eaux de ruissellement qui, en période de marée haute, inondent la partie Nord de la ville. Ces eaux de surface contenues dans les marigots sont souvent envahies par celles de la marée. Les eaux sont alors salées et donc de très mauvaise qualité pour la consommation humaine et pour l'agriculture.

Malgré le caractère relativement plat du relief sur le continent, on relève quelques dépressions (vallées mortes et bas-fonds) servant de réceptacles aux eaux de ruissellement des pluies dès le début de l'hivernage. Compte tenu de la nature du sol (marne et argile), ces eaux stagnantes disparaissent essentiellement par évaporation vers les mois d'octobre et novembre.

➤ Hydrologie

L'hydrologie de la façade maritime de la Petite Côte est caractérisée, à l'image de l'ensemble du littoral sénégalais, par une variabilité spatiale, saisonnière et interannuelle. Elle est régie par deux grandes saisons, une saison froide et une saison chaude, séparées par des saisons de transition.

1.1.3. La végétation continentale

La Commune de Joal-Fadiouth est située dans le domaine soudanien. Ce domaine est caractérisé par la savane sous différents aspects. Les espèces dominantes sont : *Khaya senegalensis* (cailcedrat), *Parkia biglobosa* (néré), *Borassus aethiopum* (rônier), *Daniella oliveri* (santan), *Adansonia digitata* (baobab).

La Commune de Joal-Fadiouth est située dans le domaine soudanien. Elle est caractérisée par la savane sous différents aspects. D'un point de vue biogéographique, la Commune présente une particularité avec la présence de la mangrove (400 ha).

Les principales formations végétales sont les mangroves du littoral (*Rhizophora racemosa*, *Rhizophora mangle* et *Avicennia africana*), les formations herbacées le long des cours d'eau et des steppes

arborées (rôniers en général) sur les buttes. Les terrains situés en amont sont occupés par des herbacées halophytes et *Tamarix senegalensis*, les formations végétales claires composées des essences comme *Borassus aethiopium* (rônier), *Celtis integrifolia* (Mboul), *Parinari macrophylla*, *Prosopis africana* (Yiir), *Pterocarpus erinaceus* (Vène), *Tamarindus indica* (Dakhar) et *Detarium senegalensis* (Ditakh).

On rencontre dans les îles, derrière le rideau de mangroves, des micro-stations caractéristiques appelées communément “amas coquillés” comprenant un peuplement forestier constitué généralement de fromager, de baobab, de Ficus, sur un substrat de sol ayant une forte composante de coquillages. Certains amas coquillés constituent de vraies niches écologiques avec des essences soudano-guinéennes.

I.1.4. La Faune

A l'image de la Région de Thiès, la Commune de Joal-Fadiouth présente une faune assez diversifiée et largement dominée par les petits mammifères, les reptiles et l'avifaune permanente ou migratoire. Elle se singularise du fait de plusieurs particularités. En effet, la faune marine et l'avifaune sont très présentes et très diversifiées. La présence de l'avifaune est favorisée par l'existence de la mangrove, des tannes, de l'Aire Marine Protégée (AMP de Joal-Fadiouth de 17 400 ha) et du littoral. Cette commune renferme par ailleurs des espèces protégées par la législation sénégalaise représentées par le lamantin et la tortue marine.

I.2. Cadre climatique et facteurs hydrodynamiques

I.2.1. Le contexte climatique

➤ Le climat

Le littoral de la région est influencé par des courants marins et bénéficie d'un climat doux et favorable avec une température moyenne avoisinant les 32°C. En effet, la région se situe dans une zone de transition soumise à l'influence des alizés maritimes et de l'harmattan. Elle présente un climat de type soudano sahélien (sud, sud-est), et plus sahélien au nord et nord-est. La zone ouest, quant à elle, présente un climat Sub-canarien. Les températures les plus basses sont enregistrées durant les mois de janvier et février alors que les températures les plus fortes sont notées durant les mois de mars à octobre (35°C).

➤ La pluviométrie

De juillet à septembre, la pluie moyenne mensuelle de la station de Mbour varie de 86 à 197 mm sur la période 1991-2020 (Figure 1a). La pluviométrie annuelle varie de 281 à 833 mm en fonction des années avec une moyenne de 515 mm. Par rapport à cette moyenne, la variabilité interannuelle de la pluie a été déterminée (Figure 1b). Ainsi, sur la période 1991-2020, les années déficitaires (19 sur 30) sont plus importantes que celles excédentaires avec des déficits allant de 4 mm à 234 mm en fonction des années. Les déficits pluviométriques les plus importantes sont observées entre 1991 et 2002. Comme à la station de Saint-Louis, les pics pluviométriques sont notés entre 2009-2010 et 2015 durant lesquels le Sénégal a été marqué par une série d'inondations.

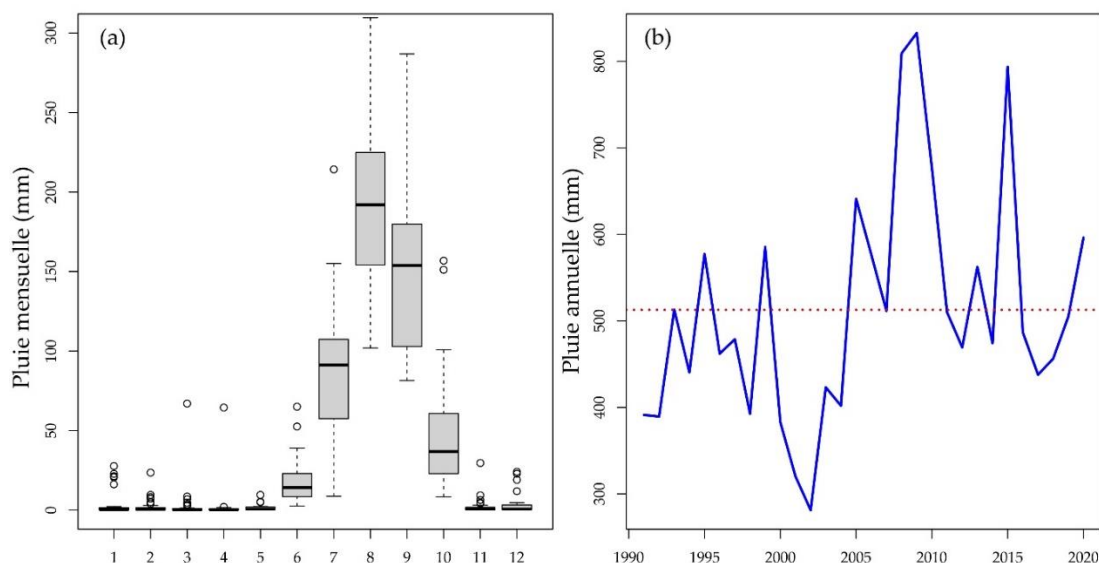


Figure 3: Pluie mensuelle et annuelle à la station de Mbour sur la période 1991-2020

➤ Les températures

La figure 2 donne la variation mensuelle et annuelle des températures à la station de Mbour. Les températures moyennes mensuelles varient de 23 à 27°C et celle maximales de 30 à 35°C en fonction des mois. Les mois les plus chauds sont avril et mai qui enregistrent 35°C de température maximale (Figure 2a). Les moyennes annuelles varient de 26 à 28°C en fonction des années. Les anomalies indiquent une baisse des températures dans 18 années sur les 30.

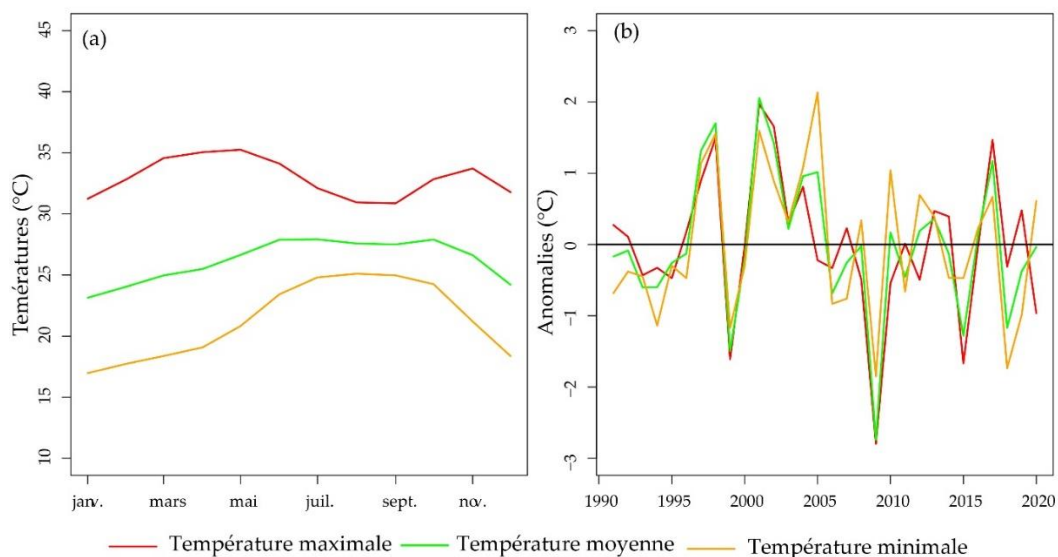


Figure 4 : Températures mensuelles et annuelles de la station de Mbour sur la période 1991-2020

➤ Direction et vitesse du Vent

La variation mensuelle de la direction et vitesse du vent de la station de Mbour est représentée à la figure 3. Ainsi, durant la saison sèche (novembre à mai) les vents suivent une orientation nord-nord-est et nord-ouest. La vitesse moyenne des vents durant cette saison varie de 2,65 m/s à 4,21 m/s et les valeurs maximales sont observées au mois de mars et avril. Durant la saison des pluies, le

secteur ouest-nord-ouest domine la circulation des vents avec des vitesses moyennes de 2,29 m/s à 2,84 m/s. La moyenne annuelle de la vitesse du vent est de 3,2 m/s sur la période 1991-2020.

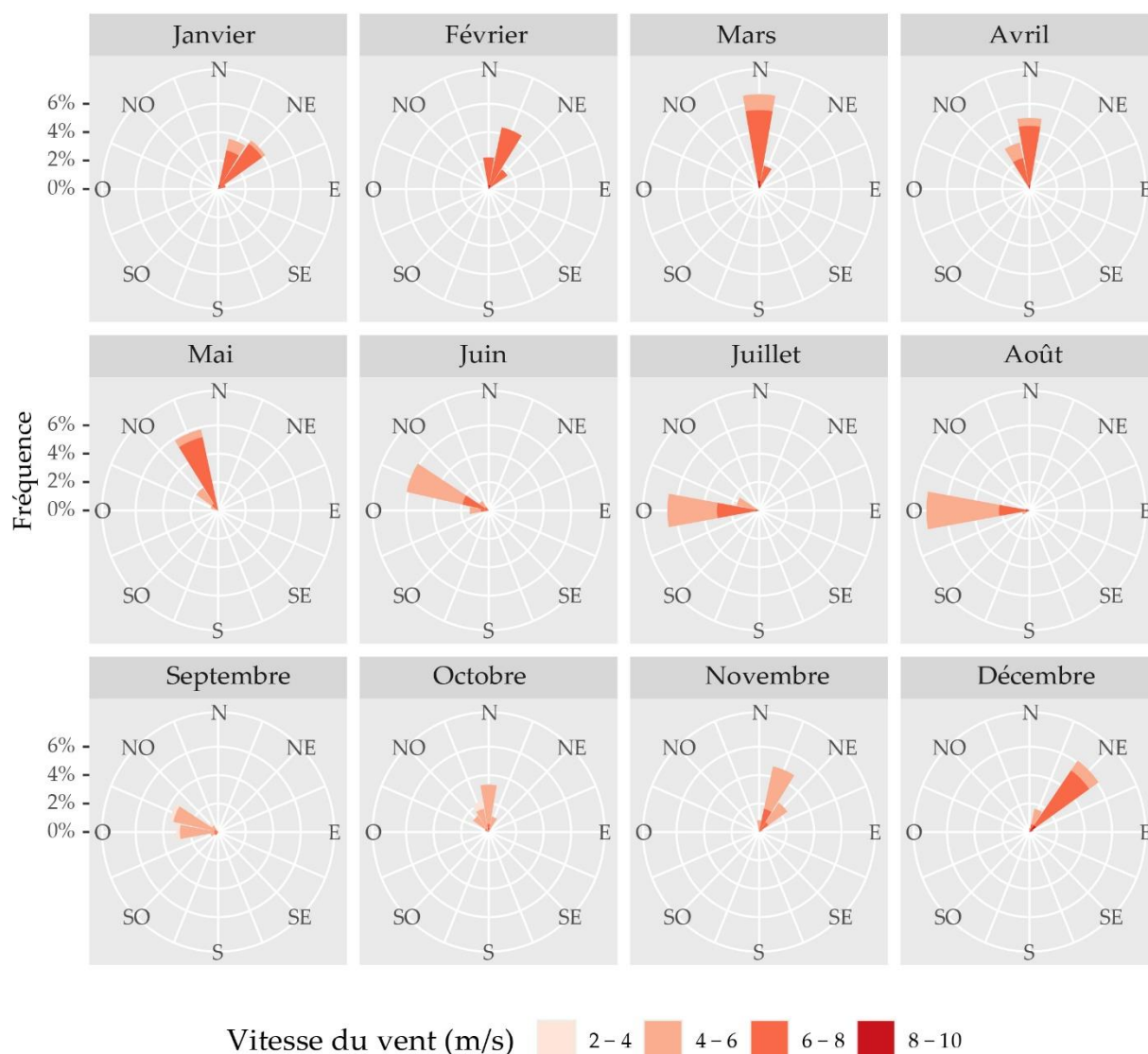


Figure 5: Direction et vitesse du vent à la station de Mbour sur la période 1991-2020

1.2.2. Les paramètres morpho dynamiques marins

A Joal, le tracé de la côte est irrégulier et le cordon est fortement anthropisé. Le cap Gaskel situé au nord du quai de pêche de Joal délimite une baie plus ou moins abritée mais exposée à la dynamique marine. Entre 2002 et 2010 et entre 2002 et 2013, la progradation respective de +5,28 m/an et de +2,5 m/an observée sur la plage du quai de pêche de Joal contraste avec l'érosion notée sur cette partie de la côte par Sy (2007) entre 1997 et 2002 (1,47 m/an). Cette fluctuation du trait de côte traduit une dynamique marquée tantôt par des accrétions, tantôt par des érosions (Diadhiou et al, 2016).

1.2.2.1. Les courants marins

Les côtes sénégalaises sont sous l'influence de deux types de courants marins : le courant nord (courant froid des Canaries a une direction) et le courant sud (courant équatorial qui emprunte une

direction sud-est et alimente le courant de Guinée), caractérisés selon Rossignol et Aboussouan (1965), Domain et Rebert (op.cit, 1983), par deux grandes circulations (Niang, op.cit, 1995).

- ❖ Le courant nord ou courant froid des Canaries a une direction nord nord-est/ sud sud-ouest. Il est lié aux alizés du nord-est et atteint son intensité maximale au cours de l'hiver boréal. Il longe les côtes sénégalaises au cours de la saison froide (novembre à mai). De par son origine (Atlantique Nord), il provoque des remontées d'eaux froides ou *upwelling*, qui se manifeste surtout de février à avril, entre Dakar et Saint Louis (Sall, 2006).
- ❖ Le courant sud ou courant équatorial se déplace du sud vers l'est. Contrairement au courant froid, le courant sud entraîne la remontée des eaux chaudes et salées ou « *pulling-up* », inverse de l'*upwelling*.

1.2.2.2. Les températures de surface des eaux

La température de l'eau à Joal (océan Atlantique) est, en moyenne annuelle, d'environ 24.30°C. En Octobre, la température de l'eau la plus élevée est atteinte avec une moyenne mensuelle de 29.40°C. Alors qu'en Février, les températures moyennes les plus basses de l'eau sont attendues avec environ 19.00°C.

Les températures de l'eau les plus basses, 19.00°C, sont observées, au cours de l'année, vers le 19. Février. Les températures moyennes les plus élevées se situent autour de 29.40°C et sont mesurées vers le 05 Octobre (Climate-data.org).

1.2.2.3. L'*upwelling*

L'*upwelling* côtier est un processus océan-atmosphère à moyenne échelle qui apparaît le long des côtes ouest de la plupart des continents à basse et moyenne latitude. Dans un *upwelling*, les eaux à une profondeur de quelques centaines de mètres, ou moins, sont amenées sous l'action du vent dans la zone euphotique au voisinage de la côte on y observe un mouvement ascendant des eaux profondes, riches en sels nutritifs, vers la surface. Ces sels nutritifs, amenés dans les couches superficielles où règnent une photosynthèse importante due à l'insolation, favorisent le développement du phytoplancton, premier élément du réseau trophique approximativement 50% de la production mondiale de poisson provient de zones d'*upwelling* (Teisson, 1983).

Le cœur de la saison d'*upwelling* survient entre février et avril. Au cours de ces 3 mois, les variations de la température des eaux de mer restent très limitées et l'intensité du vent est maximale. Pendant cette période, la langue d'eau froide piégée au milieu du plateau est limitée par deux fronts : le front du large sépare la plume des eaux chaudes du large et le front côtier sépare la plume de la bande côtière chaude. Le front côtier atteint environ 4°C sur une distance d'environ 30-40km de la côte de février à mai alors qu'il n'est que de 1,5°C sur 35km en janvier et insignifiant le reste de la saison (Ndoye, 2016).

1.2.2.3. La houle

La houle a un impact très déterminant sur les conditions de pêche du littoral sénégalais. En période de mer très houleuse surtout liées aux tempêtes, le débarquement, l'embarquement, l'accostage et le parage des pirogues sont très difficiles (Niang 2008). La houle occasionne l'arrêt temporaire de l'activité de pêche et des accidents en mer. Les houles de nord-ouest sont responsables d'une

dérive littorale nord – sud véhiculant 365 000 m³ à 470 000 m³ de sédiments par an (Sall, 1982 et Barusseau, 1985) ; cités par Faye, (2010).

1.2.2.4. La dérive littorale

Les flèches sableuses de Joal et de Djiffère, situées sur la Petite Côte du Sénégal, présentent des évolutions différentes. La cinématique du trait de côte est assez complexe à Joal contrairement à Palmarin-Djiffère où le taux de recul est graduel, en particulier aux extrémités nord et sud de la flèche. La tendance moyenne de recul des traits de côte digitalisés après correction géométrique (1989 à 2013) donne un taux de recul insignifiant de – 0,82 m/an (20,4 m) à Joal et important à Palmarin-Djiffère (-3,83 m/an soit 91,92 m). Les bilans sédimentaires trimestriels obtenus par suivi des profils de plage de janvier 2012 à septembre 2013 indiquent des échanges sédimentaires permettant d'identifier les mois de janvier, février, juillet et août comme des périodes d'érosion, et mars et septembre de reconstitution des plages. La dynamique de ces littoraux est en cohérence avec le régime des houles de la côte sud de Dakar et de la situation d'ouverture de la brèche de Sangomar (Diadhiou et al, 2016).

1.2.2.5. La marée et le niveau de la mer

Les marées sont de types semi-diurnes sur les côtes sénégalaises. Ceci s'explique par le fait que, le bassin Atlantique auquel appartient la côte sénégalaise est plus long que large. Cette situation entraîne le développement d'ondes de 12 heures donc semi-diurnes (2 marées/24 h), avec des marnages moyens variant de 1,2 à 1,6 m en marée de vives eaux et de 0,5 à 0,6 m en marée de mortes eaux, et sont pour cette raison des côtes micro tidales (Ba et al, 2011).

En plus des variations journalières, le niveau de la mer fluctue de manière saisonnière et annuelle dans le CLPA. Les enregistrements du marégraphe de Dakar au cours des 22 années de mesure (1943-1965) ont permis d'évaluer le taux d'élévation du niveau marin de 1,4 mm par an (Elouard et al., 1977 ; Emery et Aubrey, 1991) ; cités par Ba et al (2011). Si ce rythme se maintenait jusqu'à 2100, le niveau de la mer s'élèverait alors de 0,20 m sur les côtes sénégalaises ; ce chiffre est relativement comparable au pronostic le plus bas de 0,11 m d'élévation du niveau marin à l'échelle mondiale d'ici à 2100 (Sall, 2006).

1.3. Cadre socio-économique du CLPA

1.3.1. Démographie

La population totale de la commune de Joal-Fadiouth est estimée à 55 499 habitants en 2020 avec 29 276 hommes et 26 223 femmes contre 56 954 en 2021 dont 26 929 de femmes et 30 065 d'hommes (Projection de la population 2013-2025, ANSD). La population est principalement d'origine Sérère. La pyramide des âges est caractérisée par une base large et un sommet qui se rétrécit, ce qui révèle une population régionale jeune. En effet, un peu plus de la moitié de la population (50,6%) est âgé de moins de 20 ans, dont 35,1% sont dans la tranche d'âge allant de zéro (0) à cinq (5 ans). Ceci est la conséquence d'une forte fécondité et d'un faible taux de mortalité infantile. Cette jeunesse de la population de la région influe sur le rapport de dépendance démographique qui désigne le rapport du nombre d'individus supposés dépendre des autres pour leur vie quotidienne (moins de 15 ans et 65 ans et plus) au nombre d'individus âgés de 15 à 64 ans. En effet, les enfants âgés de moins de 15 ans constituent 39,8% de la population de la région en 2019 et les plus de 64 ans représentent 4% (ANSD, 2020).

Le nombre d'hommes est un peu plus important que celui des femmes. En effet, le rapport de masculinité est de 101 hommes pour 100 femmes. En effet, de zéro à 19 ans le rapport de masculinité est de 105 hommes pour 100 femmes. A partir de l'âge adulte (20 à 54 ans), la tendance est inversée, qui se situe autour de 96 hommes pour 100 femmes. De même qu'au-delà de 55 ans, les femmes restent plus nombreuses que les hommes avec 100 femmes pour 93 hommes).

I.3.2. Activités économiques

En zone insulaire, les activités économiques sont dominées par la pêche, la transformation des produits halieutiques, le commerce. L'élevage, l'artisanat sont exercés dans de nombreuses localités. L'agriculture conventionnelle est moyennement représentée tandis que le maraîchage n'est pratiqué qu'à faible échelle.

Dans la commune de Joal Fadiouth on note une diversité d'activités socioéconomiques que sont la pêche, l'agriculture, le commerce et le tourisme. Cependant la pêche constitue la principale activité et occupe 38% de la population totale.

I.3.2.1. La pêche et les activités connexes

▪ La pêche et la cueillette des mollusques

Le centre de pêche de Joal est situé sur la petite côte du Sénégal au cœur d'une zone où d'importants phénomènes d'upwelling se développent en saison froide et où les apports en matières organiques des estuaires du Saloum et du fleuve Gambie abondent notamment en saison des pluies. Son volume de mise à terre annuelles, fait de Joal Fadiouth, le premier port de pêche artisanale du pays.

On y distingue deux types de pêche : la pêche pélagique côtière et la pêche démersale, toutes deux pratiquées en pirogue. Une diversité d'espèces y sont débarquées (Sardinelle, Courbine, Ethmalose, Carpe blanche, Otolite, grande carangue, Barracuda, chinchard jaune, Maquerau, Mérou (Thiof), Dorade, Sole, Poulpe, Cymbium, Carpe noire, Mérou jaune, Cyrus, Mérou de Gorée, Carpe rouge et Mérou rouge. Cependant, certaines espèces sont signalées comme rare. Il s'agit des Cymbium, Sole, Turbot, Dorade, Mérou de Gorée, Mérou (Thiof), Pageot, Machoiron, poisson trompette, Langouste, Sole de roche, Ethmalose, Brochette, Teraye, Courbine, Carangue du Sénégal, Barracuda, mullet, Carpe rouge, Mérou gris, Madame chimère, Mérou jaune, Dorade, carpe noir, requin. Les espèces les plus importants sont les Sardinelles (ronde et plate), le poulpe, l'Ethmalose et le Mérou (Thiof).

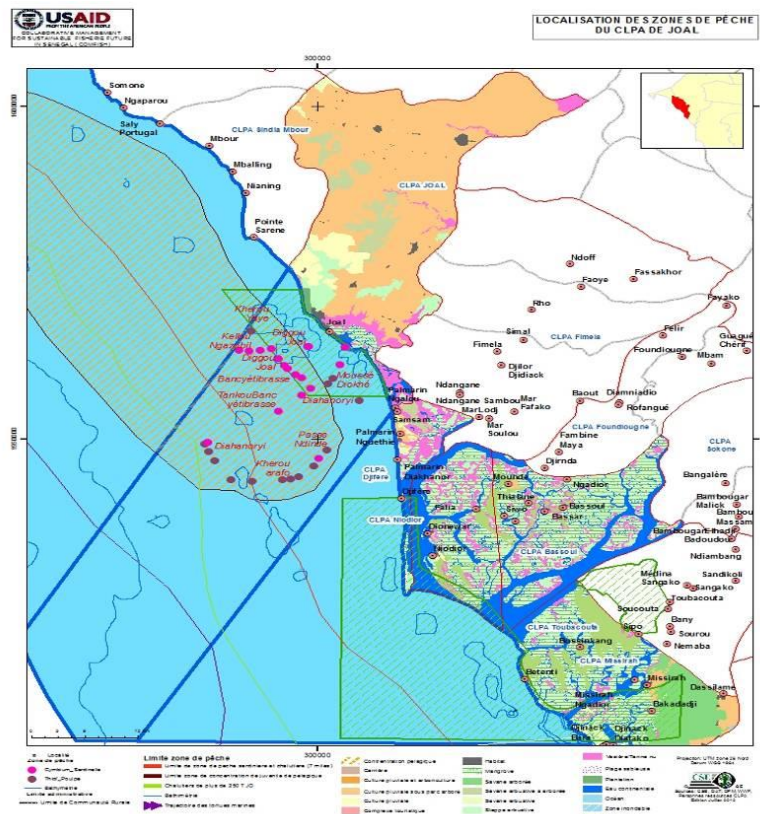


Figure 6: Carte de répartition des principales pêcheries de la zone

Les enquêtes auprès des pêcheurs montrent que la zone de pêche de la sardinelle débute juste après la limite de l'AMP de Joal à plus de 70 km au large. C'est un stock partagé entre les CLPA de Joal, Sindia et Mbour. La zone s'étend de Kellou Ngazobil jusqu'à la limite de Palmarin. Selon les pêcheurs, les zones de pêche de poulpe et de mero (thiof) seraient comprises entre 25 km et 100 km de la côte. Quant aux lieux de pêche du cymbium, ils se situeraient entre 16 et 25 km. Les lieux de pêche les plus importantes de la zone sont : Xerru Yaye, Allmagne, Kellou Ngazobil, Diggou Joal, Konkobi, Niakhanoryi, Bangou niéti brasse, sangomar et mbangrouss.

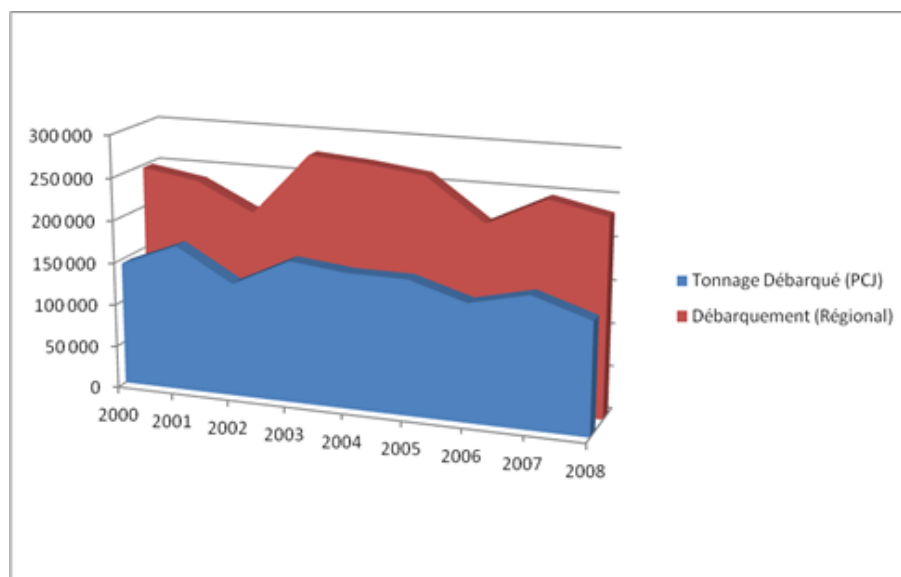


Figure 7: Evolution comparative des captures de pêche du niveau régional et du poste de contrôle (Sources DPM)

Les mises à terre de Joal-fadiouth représentent 62% des mises à terre Régional.

Les statistiques mensuelles du poste de contrôle de 2009 à 2012 indiquent des débarquements totaux légèrement supérieurs à 100 000 T/an pour les 3 dernières années 128 800 T en 2009 et 123 376 T en 2010 et 140 000 T en 2011. Les sardinelles (plate et ronde) constituent 80% des débarquements.

▪ **La transformation des produits halieutiques**

La transformation artisanale a une fonction de régulation économique et sociale dans le secteur. Elle contribue à la satisfaction de la demande en protéine et constitue une source de génération de revenus.

La transformation occupe une place très importante dans l'économie populaire urbaine avec 42,02 % des débarquements (PG, 2013). Elle peut être considérée comme étant la troisième activité après la pêche et le commerce à Joal-Fadiouth. (PG, 2013). Cette activité essentiellement artisanale, est pratiquée à l'air libre dans le site de Khelcom et dans celui des tannes situés dans le quartier de Santhie à Joal. Les productions sont essentiellement des produits braisés et fumés, des produits fermentés et des produits salés- séchés. Les principales espèces transformées sont la Sardinelle, l'Ethmalose, le Machoiron (Kong), la grande Carangue (Saka), la Carpe blanche (Sompath), la Petite Carangue (Lagne lagne), la Raie (Toumboulane), le Murex (tuffa), le Turbot, le Cymbium (yett), le Capitaine, le Mérout (Thiof), le Requin et le Cyrus (Yawal). Quatre (4) techniques ont été identifiées. Il s'agit de :

- Salage (Sali) ;
- Saumurage/ Séchage (Guedj) ;
- Fermentation/Séchage (tambadiang, métorah, yett) ;
- Fumage/Braisage (Kéthiakh et bonga).

Les produits transformés sont principalement exportés. Le Kéthiakh représente en moyenne 75% des produits transformés et 53% des exportations, suivi de loin du Sali et du Tambading. Le Burkina-Faso est la principale destination, suivi du Mali et de la Guinée Conakry.

▪ **Le mareyage**

Le mareyage constitue une étape importante dans le circuit de distribution des produits et occupe près de 920 individus soit 8% des professionnels de la pêche. On retrouve les 2 catégories de mareyeurs (Pêcheurs mareyeurs et mareyeurs ordinaires), de micros mareyeurs. L'exercice de la profession est assujéti à l'obtention de la carte professionnelle. Les femmes sont faiblement représentées dans la profession environ 10,09% contre 89,91% d'hommes. Par contre, elles sont très bien représentées dans le micro mareyage environ 45%.

D'autres métiers connexes connus sous le vocable de prestataires de service regroupent les porteurs, charretiers, charpentiers, haleurs, mécaniciens, écailleuses, personnels des industries (Fabrique de glace et unités de traitement) et pompistes.

1.3.2.2. L'agriculture et l'élevage

Les activités agricoles sont réduites essentiellement à la culture du riz et au maraîchage. Elles sont peu développées à Joal, mais sont dominantes, dans le village insulaire de Fadiouth, où les populations sont beaucoup plus attirées par les activités agricoles.

L'élevage quant à lui n'est également pas très développé dans la commune. Il est réduit à des élevages de porcs, de volailles de la basse-cour et de moutons (Winrock, Dekkal Guedj 2021).

1.3.2.3. Le commerce

Le commerce touche divers secteurs : la pêche, l'habillement, l'alimentation, etc. Cette dernière occupe la 2 place après la pêche (DEUGOUE, 2013).

1.3.2.4. Le tourisme et le transport routier

Le tourisme est pratiqué par une infime partie de la population et reste loin derrière la pêche, malgré les énormes potentialités dont dispose la commune.

II. EVALUATION DE LA VULNERABILITE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES, ANALYSE DU RISQUE CLIMATIQUE ET IDENTIFICATION DES STRATEGIES D'ADAPTATION

2.1. Evaluation et analyse de la vulnérabilité aux changements climatiques

2.1.1. Les ressources disponibles

Les principales ressources sur lesquelles les acteurs de la pêche de la zone d'étude comptent pour pérenniser leurs activités sont classées dans cinq (5) catégories : les ressources naturelles, les ressources physiques, les ressources humaines, les ressources financières et les ressources sociales. Dans chaque catégorie, les plus importantes, au nombre de trois (3) ont été identifiées puis classées (tableau 2).

Tableau 2 : Classement des ressources les plus importantes par catégorie

Rang	Ressources naturelles	Ressources physiques	Ressources humaines	Ressources financières	Ressources sociales
1er	Ressources halieutiques	Pirogues	Connaissances endogènes	Revenus tirés de la P M T	CLPA
2ème	habitats marins et côtiers	Matériels de pêche	Connaissances modernes des techniques de pêche	Crédits bancaires	ONG/Projets
3ème	Terres de cultures	Infrastructures de pêche	Artisans et main d'œuvre disponible	Subventions et dons	Comité de gestion

Comme l'indique la figure ci-dessous, quelques-unes de ces ressources ont été cartographiées (ressources halieutiques, pirogue, pêcheurs, connaissances endogènes, revenus tirés de la pêche, du mareyage et de la transformation, CLPA).

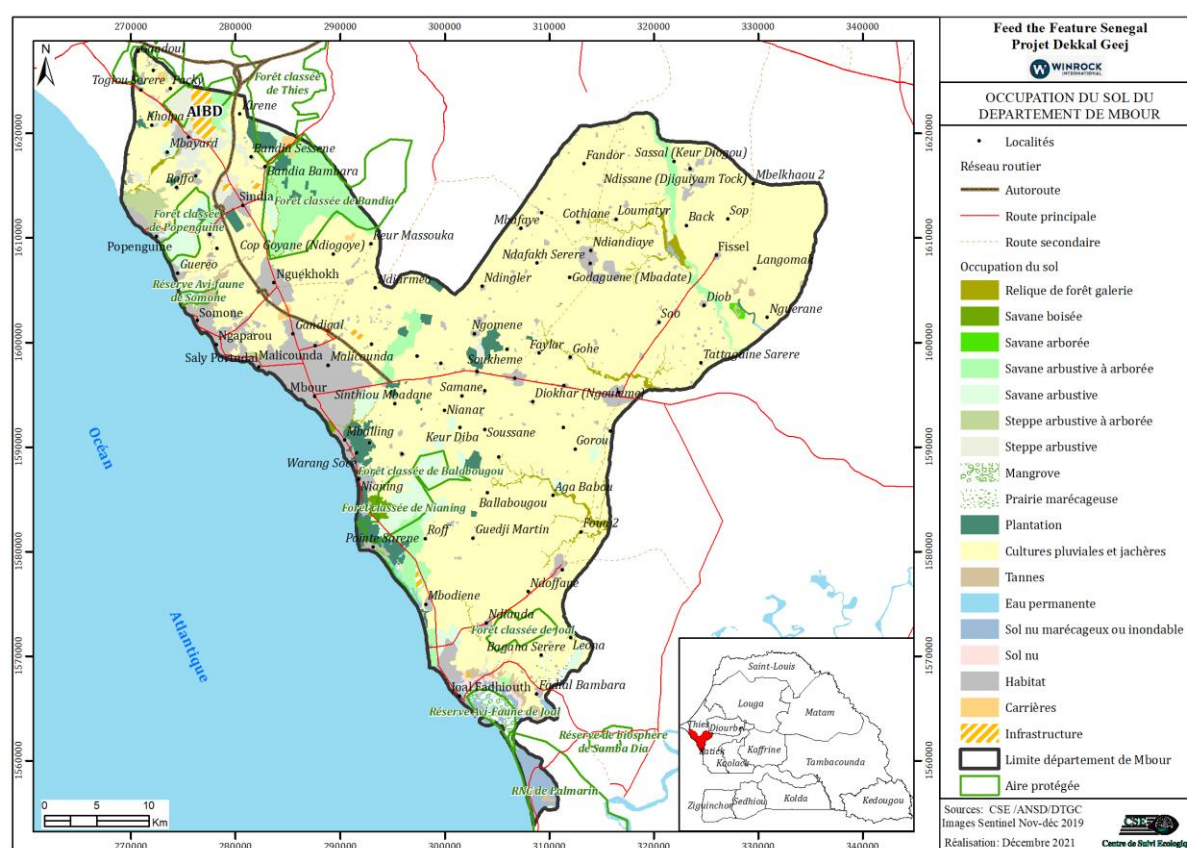


Figure 8 : Occupation du sol du département de Mbour (CSE, 2022)

• Ressources naturelles

Classée première dans la catégorie des ressources naturelles, les ressources halieutiques sont très importantes au niveau du CLPA. Elles contribuent de manière significative aux moyens d'existences des populations et sous-tendent toute l'activité économique du CLPA.

Ensuite viennent les habitats marins côtiers. Ils offrent de nombreuses fonctionnalités écologiques clefs : stabilisation et oxygénation des sédiments, lieu de frayères et nurseries, atténuation de l'hydrodynamisme. Classé troisième dans la catégorie des ressources naturelles, les terres de culture sont également importantes dans le développement économique et social des acteurs de la pêche.

• Ressources physiques

Les ressources physiques servent de support de travail aux acteurs du CLPA. Les pirogues constituent la première ressource importante dans la catégorie des ressources physiques. C'est donc un maillon important de la chaîne. Ils existent des pirogues en bois et des pirogues en fibre de verre. Également le matériel de pêche (filets de pêche, GPS, machines.), les infrastructures de pêche (sites de débarquements, sites de transformation sont retenus par les acteurs comme autres ressources importantes et qui contribuent à l'essor de leur activité.

• Ressources humaines

Les connaissances endogènes, les connaissances modernes des techniques de pêche, les artisans et la main d'œuvre disponible sont respectivement les ressources les plus importantes dans la

catégorie des ressources humaines. Ces ressources sont capitales pour le développement de leur activité. Les connaissances endogènes désignent les ensembles cumulatifs et complexes de savoir, savoir-faire, pratiques et représentations qui sont perpétués et développés par des personnes ayant une longue histoire d'interaction avec leur environnement naturel. Elles comprennent les idées, les expériences, les pratiques et les informations qui ont été soit générées localement ou soit produites en dehors de la communauté, mais qui ont été transformées par la population locale et incorporées à travers le temps aux conditions culturelles agro-écologiques et socio-économiques locales.

Les connaissances modernes des techniques de pêche permettent de faciliter les captures et d'améliorer le rendement des pêches. Les artisans et la main d'œuvre constituent le fer de lance pour le développement de la pêche.

- **Ressources financières**

Parmi les ressources financières qui ont été listées par les acteurs, les revenus tirés de la pêche, du mareyage, les crédits bancaires, les subventions et dons demeurent les plus importantes dans cette catégorie. Ces trois ressources suscitées contribuent significativement au développement économique et social des acteurs de la pêche.

- **Ressources sociales**

Le CLPA occupe la première place dans cette catégorie, cela montre le rôle important que joue le comité. Il s'en suit les ONG qui occupent une place de choix dans les ressources sociales. Ces ONG appuient les acteurs de la pêche par le biais des financements mais également par des appuis techniques. Classée troisième dans cette catégorie des ressources, le comité de gestion contribue largement à la cohésion sociale des acteurs. En effet, ces organisations renforcent les liens sociaux entre leurs membres qui sont solidaires, et contribuent à la prévention/gestion des conflits entre acteurs.

- **Liste et catégories des acteurs à Joal**

Les acteurs manifestant un intérêt ou un enjeu sur le processus d'élaboration du PLACC à Mbour ont été recensés par les participants. Il s'agit des **communautés locales** (CLPA, des agriculteurs, des éleveurs, des transporteurs, des syndicats de pêche), des **institutions de recherche** (CRODT, IRD, LPAO), le **secteur privé** (les hôteliers, les entreprises de pêches), des **autorités publiques** (MAIRIE, DAMPC, SPSP, Service des pêches, Service des Eaux et Forêts, Ministère de la justice, ANACIM, Conseil départemental, MSAS, SAPCO, ARD, Ecoles), des ONG et des **partenaires financiers et techniques** (Dekkal Guedj, Oceanium, JICA).

Tableau 3 : liste des acteurs et catégorisation

Catégories	Acteurs
Communautés locales	CLPA
	Agriculteurs
	Eleveurs
	Transporteurs
	Syndicat de pêche
	Artisans
	Commerçants
	GIE-Quai de pêche
	Radios communautaires
	Mouvement associatifs
	Communauté religieuse
Autorités publiques	MAIRIE
	AMPC
	SPSP
	Service des pêches
	FDS
	DER
	ANACIM
	ANPEJ
	MSAS
	HASSMAR
	ADPME
Secteur privé	Ecoles
	Hôteliers
PTF	Entreprises de pêche
	WINROCK, COPAO, JICA
Universités et institutions de recherche	CRODT, IRD, LPAO

Tous ces acteurs listés vont jouer un rôle important dans l'élaboration, la mise en œuvre et la diffusion du PLACC.

2.1.2. Les aléas climatiques et leurs influences

▪ Les aléas climatiques

Trois (3) principaux aléas influençant à la fois positivement et négativement les principales ressources sur lesquelles les acteurs comptent pour assurer leur survie sont consignés dans le tableau suivant.

Tableau 4 : Liste des aléas les plus influents dans le CLPA

Aléas	Niveau d'influence (échelle de 0 à 3)	Observations
Tempete	1,9	Influence moyenne
Erosion marine et cotière	1,5	Influence moyenne
Augmentation de la température	1,5	Influence moyenne

Notation : 0- 1 = influence faible, 1- 2= influence moyenne, 2- 3= influence forte

L'analyse de ce tableau, montre que la tempête a une influence moyenne sur l'ensemble des ressources du CLPA. Les niveaux d'influence les plus forts sont notés sur les ressources physiques notamment les pirogues et les infrastructures de pêche avec des scores respectifs de 2, 67/3 et 3/3.

Les habitats marins et côtiers faisant partie des naturelles subissent une influence forte avec un score de 2,67.

Ensuite l'érosion côtière et la hausse des températures ont une influence moyenne sur l'ensemble des ressources avec un score de 1,5. Les ressources qui subissent davantage les influences sont les ressources physiques et les ressources naturelles. Ces aléas menacent fortement l'activité économique, les établissements humains et infrastructures du CLPA.

▪ Classement des ressources les plus influencées par les aléas

La situation sur les ressources les plus influencées par les aléas identifiés ci-dessus est donnée par la figure ci-dessous.

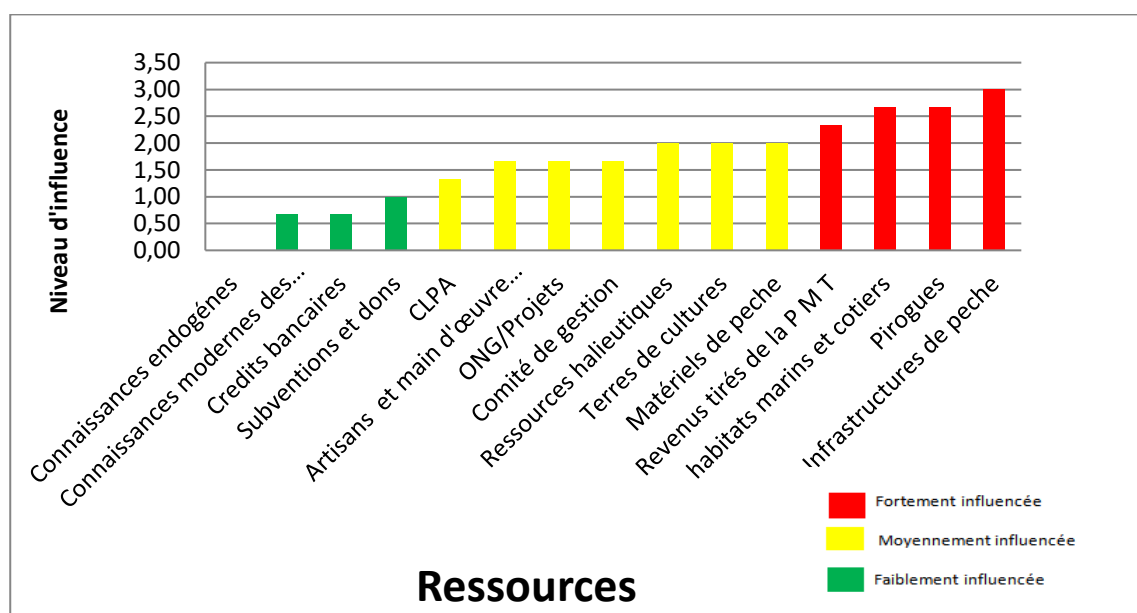


Figure 9 : Niveaux d'influence des aléas sur les ressources

Atteignant le score maximal, les infrastructures de pêche comme ressource physique sont fortement influencées par l'ensemble des aléas. Il s'en suit les pirogues, les habitats marins côtiers et les revenus tirés de la pêche, du mareyage et transformation avec des scores compris entre 2,33 et 2,67. Ces ressources appartiennent dans les catégories des ressources naturelles, physiques et financières. Ensuite, le CLPA, les artisans et la main d'œuvre, les ONG, le comité de gestion, les terres de cultures, les ressources halieutiques, le matériel de pêche sont moyennement influencés par les aléas avec des scores compris entre 1,5 et 2.

Les connaissances modernes des techniques de pêche, les crédits bancaires et les subventions et dons subissent une faible influence par rapport à l'ensemble des aléas. Cependant les aléas (tempête, érosion côtière et augmentation de la température) n'ont aucune influence sur les connaissances endogènes.

2.1.3. Les impacts et conséquences des changements climatiques

Les influences des aléas sur les ressources sont le plus souvent négatives et sont à l'origine de conséquences diverses pouvant produire des impacts négatifs sur la main d'œuvre la biodiversité, la destruction des habitations ainsi que des sites de transformation, etc.

Le tableau 3 fait la synthèse des conséquences et impacts de chaque aléa.

Tableau 5 : Synthèse des conséquences et impacts des aléas climatiques

Aléas	Conséquences et impacts
Tempête	Chavirement, baisse de la production, destruction des pirogues baisse des revenus, perturbation du calendrier de pêche, perte de vie humaine et matériel, désorientation temporaire
Erosion côtière	Destruction des habitats et des zones de pêche, destruction des habitats marins et côtiers, baisse des revenus, conflits
Augmentation de la température	Perte de la production, réduction du temps de séchage, variation de la ressource

La synthèse des conséquences et impacts des aléas, montre que les acteurs de la pêche font face à de nombreux chocs climatiques. En résumé, les différents aléas entraînent le chavirement, la destruction des pirogues, les pertes en vie humaines, une baisse des revenus, une destruction du matériel de pêche, la disparition des pirogues, une désorientation temporaire, ... etc.

Ces changements climatiques ont une incidence sur les périodes de reproduction et/ou la migration de certaines espèces, la durée des phases de croissance. Les changements climatiques affectent également le phytoplancton, les poissons (la biogéographie et la phénologie des espèces) ; ils modifient la dominance et la distribution de nombreuses espèces (exemple des petits pélagiques) ainsi que la structure, le fonctionnement et la diversité des écosystèmes marins. S'agissant des systèmes côtiers, ils sont considérés comme d'importantes plaques tournantes d'échanges de matières et d'énergie jouant ainsi un rôle capital dans les cycles biogéochimiques. Les systèmes littoraux (côtiers) sont ainsi soumis à des forçages d'origine naturelle comme l'influence climatique. En effet, la variabilité climatique a pour conséquence majeure l'élévation du niveau de la mer et l'érosion côtière, la perte de biodiversité (zone souvent sensible et de reproduction de nombreuses espèces). Ce qui nous amène à dire que la situation future de la pêche maritime et continentale est dictée par l'évolution de l'environnement marin modifié par le changement climatique et par l'influence des actions anthropiques. Ainsi, la pêche est soumise à des contraintes d'ordre anthropiques et naturelles qui influencent les systèmes biologiques marins et côtiers.

L'augmentation de la température des océans provoquent le rétrécissement de certaines d'espèces de poissons. Le réchauffement climatique se traduit par l'accroissement des quantités de CO₂ d'origine anthropique qui participe à l'acidification des océans et par une augmentation de la température des océans qui provoque une réduction de la concentration en oxygène dissous dans l'eau. Ces modifications physico-chimiques menacent la survie des écosystèmes et de la biodiversité marine dans son ensemble et participent au bouleversement des stocks halieutiques à l'échelle mondiale. Les besoins en oxygène des populations de poissons sont étroitement liés à leur métabolisme et ont tendance à augmenter avec la croissance du poisson. Les poissons de petite taille ont donc plus de chances de survivre dans des milieux pauvres en oxygène que des poissons de plus grande taille.

Par ailleurs même si l'augmentation de la température a des conséquences négatives sur les espèces de poisson, elle entraîne des conséquences positives notamment sur la transformation des produits halieutiques en réduisant le temps de séchage des produits transformés.

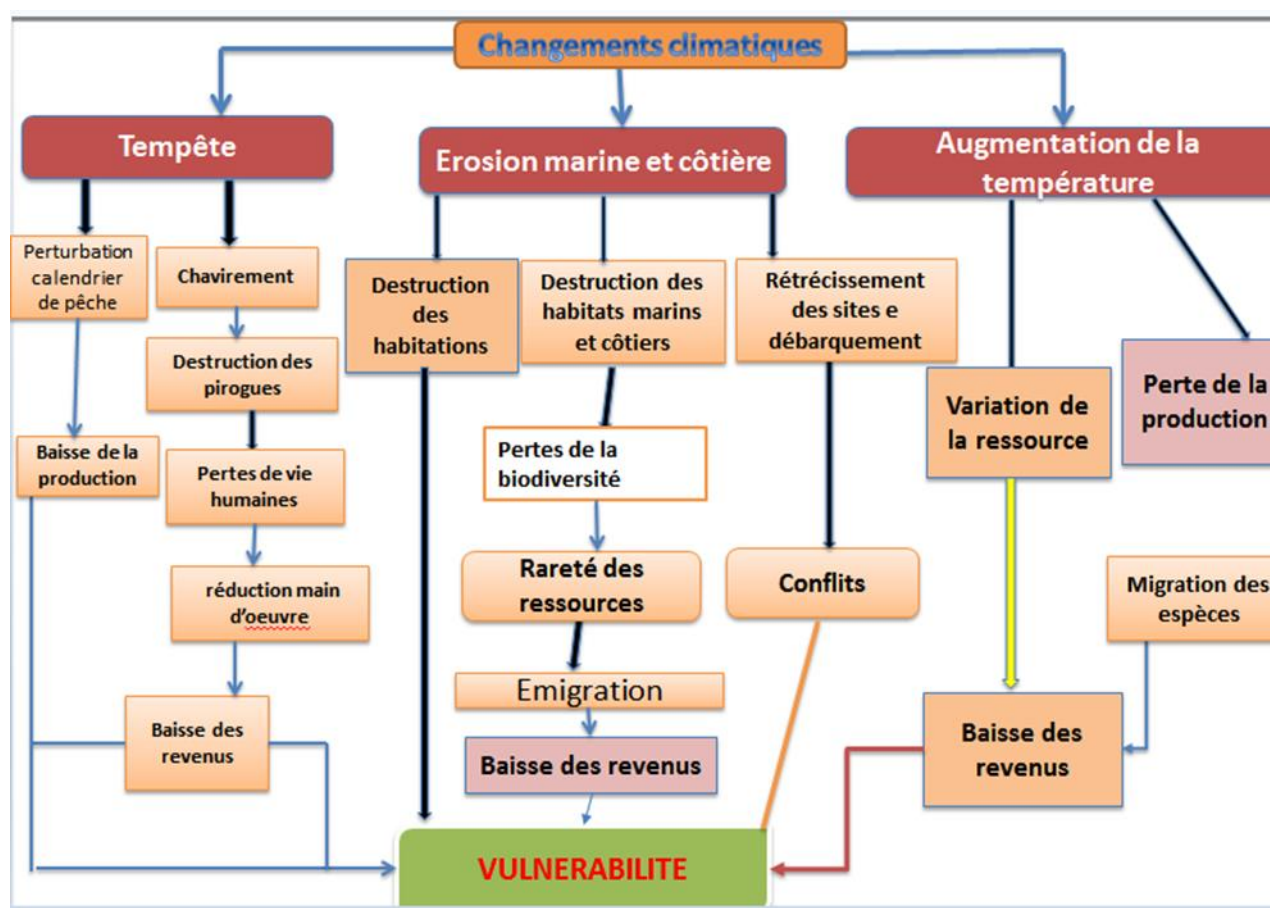


Figure 10: chaîne d'impacts des changements climatiques du CLPA de Joal

2.1.4. Evaluation de la vulnérabilité

Selon l'AR4 du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), la vulnérabilité renvoie aux caractéristiques pertinentes des éléments exposés et du système dans lequel ils sont intégrés qui peuvent accroître (ou diminuer) les conséquences potentielles d'un aléa climatique. Elle prend en compte les notions de sensibilité, d'exposition et de capacité d'adaptation. Ainsi, le degré de vulnérabilité est apprécié suivant le niveau d'exposition et sensibilité des ressources et la capacité des communautés à y faire face.

2.1.4.1. La sensibilité

Elle est déterminée par les facteurs qui influent directement sur les conséquences d'un danger (aléa). Dans le CLPA de Joal, les niveaux de sensibilité (sur une échelle de 0 à 1) des ressources aux aléas climatiques sont représentés par la figure 3.

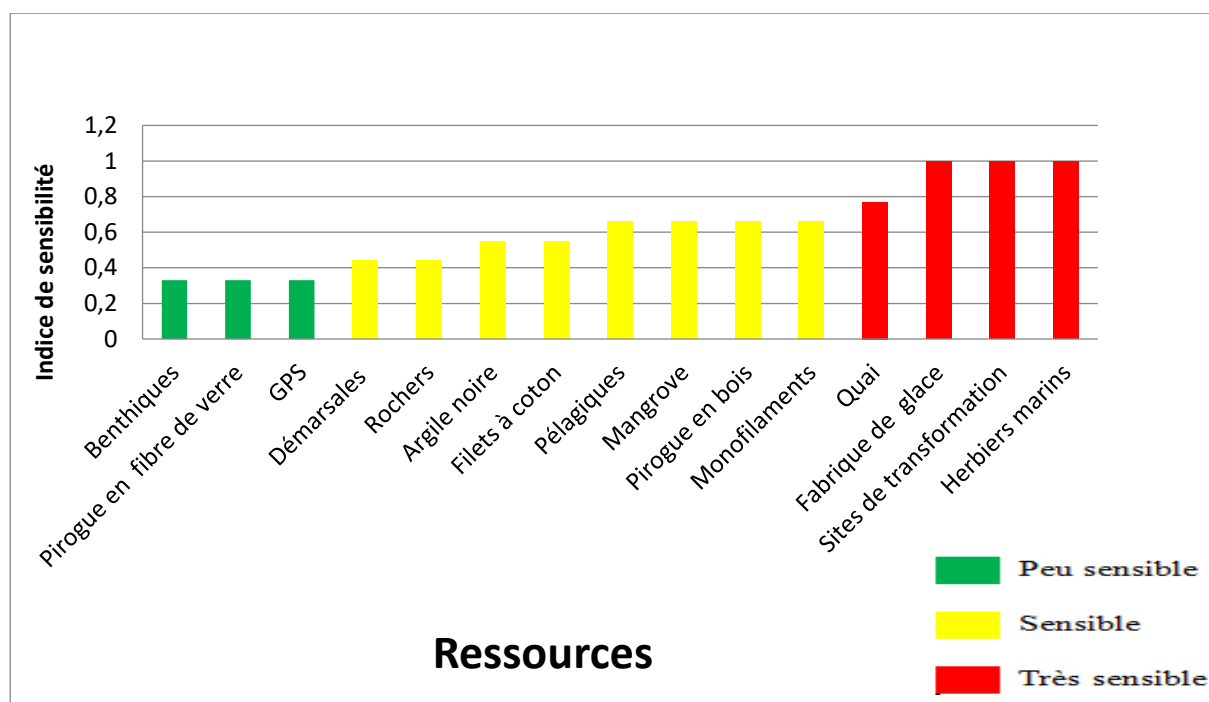


Figure 11 : Représentation graphique des indices de sensibilité des ressources

La figure ci-dessus montre que les benthiques, les pirogues en fibre de verre, les GPS sont peu sensibles à l'ensemble des aléas avec un score de 0,33.

Contrairement aux démersales, aux rochers, à l'argile noire, au filet à coton, aux pélagiques, à la mangrove à la pirogue en bois et aux monofilaments, avec des indices de sensibilité respectifs de 0,44 et 0,66, sont moyennement sensibles aux aléas climatiques suscités.

Parmi toutes les ressources étudiées, les plus sensibles demeurent les quais de pêche, les fabriques de glace, les sites de transformation et les herbiers marins avec un score compris entre 0,77 et 1.

2.1.4.2. L'exposition

L'exposition se réfère à la fois à la nature du risque climatique et aux attributs biophysiques du système comme sa situation géographique, ses écosystèmes ou son climat. Concernant le CLPA de Joal, les valeurs des différents indices d'exposition (IE) sont consignées dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Indices d'exposition

Aléas	Indice d'exposition	Observations
Tempête	0,74	Très exposée
Erosion cotière	0,87	Très exposée
Augmentation de la température	0,53	Moyennement exposée

Notation : 0- 0,33 = faiblement exposé, 0, 33-0,66 = moyennement exposé, 0,66 - 1 = très exposé

Les différentes ressources du CLPA, notamment les plus importantes sont très exposées aux aléas climatiques. Les ressources les plus exposées sont les ressources halieutiques, les infrastructures de pêche, le matériel de pêche, les pirogues, les habitations. L'agrégation des différents indices d'exposition permet d'obtenir un indice composite d'exposition (ICE) dont la valeur s'élève à **0,71** dans le CLPA de Joal. On en déduit alors que le CLPA est très exposé aux aléas climatiques.

2.1.4.3. La capacité d'adaptation

La capacité d'adaptation, dans le contexte de l'évaluation de la vulnérabilité, fait référence à la capacité des sociétés et des communautés à se préparer et à réagir aux impacts climatiques. Dans le cadre de cette étude, la capacité d'adaptation des communautés a été déterminée pour chaque aléa.

Tableau 6 : Indices de capacités d'adaptation

Aléas	Indices de capacité d'adaptation	Observations
Tempete	0,39	Capacité d'adaptation faible
Erosion marine et cotiere	0,52	Capacité d'adaptation moyenne
Augmentation de la temperature	0,23	Capacité d'adaptation faible

Notation : 0-0,33= capacité d'adaptation moyenne faible ; 0,33- 0,66= capacité d'adaptation moyenne ; 0,66 -1= capacité d'adaptation forte

Le tableau 4 montre que la capacité d'adaptation est faible face à la tempête et l'augmentation de la température avec des scores respectifs de **0,39** et **0,23**. Elle est moyenne face à la l'érosion côtière avec comme score **0,52**. En effet, pour atténuer les impacts des différents aléas identifiés, les acteurs de la pêche mettent en œuvre des stratégies efficaces et durables afin d'être plus résilients.

2.1.4.4. Les indices de vulnérabilité

Les indices de vulnérabilité sont obtenus après agrégations des indices de sensibilité (IS) et de capacité (IC). A noter que lorsque la sensibilité est élevée et que la capacité d'adaptation est faible, la vulnérabilité est élevée et inversement.

Tableau 7 : Indices de vulnérabilité

Aléas	Indices de vulnérabilité	Observations
Tempete	0,64	Vulnéabilité moyenne
Erosion cotière	0,47	Vulnéabilité moyenne
Augmentation de la température	0,59	Vulnéabilité moyenne

Notation : 0- 0,33 =vulnérabilité faible, 0,33-0,66 = vulnérabilité moyennement, 0,66 - 1= vulnérabilité forte

Tout comme pour la sensibilité, les ressources du CLPA sont moyennement vulnérables à l'ensemble des aléas. L'indice de vulnérabilité pour la tempête est de **0,64**. Concernant l'érosion côtière, son indice de vulnérabilité est de **0,47** et de **0,59** pour l'augmentation de la température.

L'agrégation des différents indices de vulnérabilité du CLPA de Joal permet d'obtenir un indice composite de vulnérabilité (ICV), permettant d'apprécier la vulnérabilité globale aux changements climatiques d'une zone donnée. Au niveau du CLPA, cet indice est égal à **0,57**, ce qui traduit que le CLPA de Joal est moyennement vulnérable aux changements climatiques.

2.1.5. Importance des ressources pour la mise en œuvre des stratégies d'adaptation actuelles ou optionnelles

Cet exercice a permis d'analyser l'importance que les acteurs accordent à chaque ressource dans la mise en œuvre des stratégies d'adaptation identifiées face aux aléas climatiques dont le CLPA fait face. Des notes allant de 0 à 3 ont été attribuées par les acteurs à chaque ressource en fonction de son importance. Si la ressource n'intervient pas dans la mise en œuvre d'une stratégie, la note est 0.

En revanche si elle est très importante pour la stratégie, elle est notée 3. Les autres notes indiquent une importance inférieure ou égale à la moyenne.

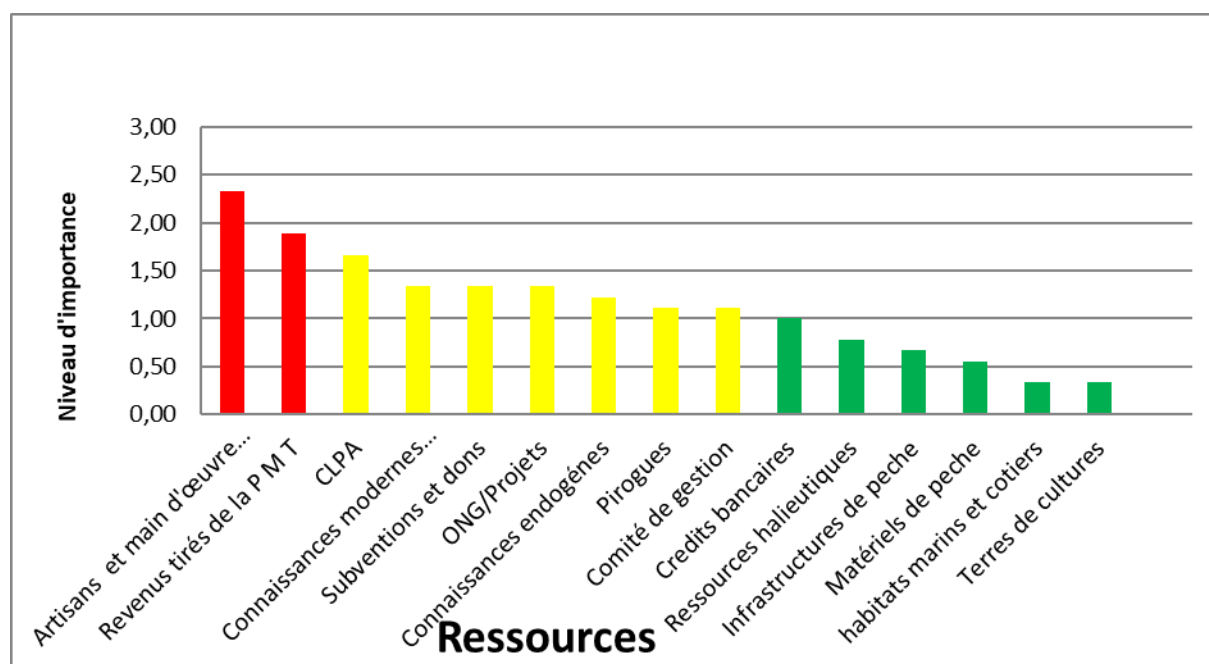


Figure 12 : importance des ressources pour la mise en œuvre des stratégies

Ainsi pour la mise en œuvre des stratégies d'adaptation face aux aléas, les artisans et la main d'œuvre disponible demeurent les ressources les plus importantes. Ensuite, viennent le CLPA, les connaissances modernes, les ONG, les connaissances en pêche, mareyage, transformation, les pirogues, les infrastructures de pêche. Toutes ces ressources contribuent moyennement à la mise en œuvre des stratégies. Cependant les terres de cultures, les habitats marins et côtiers et les matériels de pêche ont peu d'importance dans la mise en œuvre des stratégies d'adaptation.

2.2. Identification des stratégies actuelles et optionnelles d'adaptation au changement climatique

2.2.1. Stratégies actuelles

Les changements climatiques sont une réalité que vivent quotidiennement les communautés côtières. La réduction des ressources halieutiques, la migration des zones d'abondance d'espèces de poissons d'une grande importance économique et sociale, l'érosion côtière, l'augmentation des accidents en mer, la perte de matériel de pêche et la destruction d'infrastructures de pêche constituent des preuves éloquentes des effets constants des changements climatiques sur le vécu des pêcheurs. Il est indispensable que des mesures d'adaptation soient identifiées et mises en œuvre afin de garantir aux communautés un cadre de vie favorable à leur épanouissement et des moyens d'existences durables.

Pour renforcer leur résilience, les acteurs ont mis en œuvre un ensemble de stratégies. Celles-ci sont synthétisées dans le tableau 7.

Pour la mise en œuvre des stratégies d'adaptation, les artisans et la main d'œuvre ainsi que les revenus tirés de la pêche, du mareyage et de la transformation sont les ressources les plus importantes. Le CLPA, les connaissances modernes en technique de pêche, les subventions et dons,

les ONG, les connaissances endogènes, les pirogues et le comité de gestion contribuent moyennement pour la mise en œuvre des stratégies d'adaptation. Toutefois, les crédits bancaires, les ressources halieutiques, les infrastructures de pêche les habitats marins et coutiers ainsi que les terres de culture ont une faible importance pour la mise en œuvre des stratégies d'adaptation.

Tableau 6: Stratégies d'adaptations développées par les acteurs du CLPA de Joal pour faire face aux changements climatiques

Aléas	Stratégies actuelles	Evaluation de stratégies	
		Efficace	Durable
Tempête	Recours aux services climatiques	Oui	Oui
	Recours à la convention locale	Oui	Non
	Recours aux AGR	Oui	Non
	Sensibilisation sur le port de gilet	Oui	Oui
	Recours à l'entraide	Oui	Non
Erosion marine et côtière	Construction de digue de protection	Oui	Oui
	Convention locale (extraction de sable)	Oui	Oui
	Reboisement	Oui	Oui
	Recours aux comités des sages (CLPA)	Oui	Oui
	Développement des AGR	Oui	Oui
Augmentation des températures	Optimisation du processus de transformation	Oui	Non
	Migration saisonniers	Oui	Non
	Recours aux savoirs endogènes	Oui	Oui

- **Stratégies développées face à la tempête**

Face à la tempête, de nombreuses stratégies sont mises en œuvre par les acteurs du CLPA de Joal. Le développement de la météo marine à travers les systèmes d'alertes précoces, le recours à la convention locale et les activités génératrices de revenus (AGR) sont des réponses développées par les acteurs pour faire face à la tempête. Le système d'alerte précoce mise en place par le projet USAID/COMFISH avec l'appui de l'ANACIM. La plateforme SMS est un système d'alertes précoces par SMS pour prévenir les acteurs concernés lorsque des catastrophes naturelles sont détectées par l'agence Nationale de l'aviation civile et de la météorologie (ANACIM).

En matière de sécurité en mer, les actions concernent en général le port de gilet. L'action portant sur la sécurité en mer est accompagnée d'une campagne de sensibilisation et de diffusion des informations climatiques.

Les actions de lutte contre la pauvreté concernent le développement d'activités génératrices de revenu (AGR) et le programme de lutte contre l'endettement. Les AGR sont développées partout au Sénégal. Elles portent sur des activités de commerce, d'agriculture, d'aquaculture, d'aviculture etc. Elles constituent un moyen de diversification des sources de revenus des communautés locales. Egalement l'entraide est une stratégie développée par les acteurs pour faire face aux aléas suscités.

- **Stratégie développée face à l'érosion côtière**

La mise en place de convention locale relative à l'interdiction de l'extraction du sable marin est une stratégie qui contribue à réduire significativement l'érosion côtière. Il en est de même pour le reboisement qui permet de fixer le sable marin. Le recours au comité des sages est également une stratégie développée par les acteurs. En effet, le comité des sages, est une force de réflexion avec

pour objectif la défense des intérêts collectifs locaux en tenant compte des droits et devoirs des communautés.

- **Stratégie développée face à l'augmentation de la température**

L'optimisation du processus de transformation est importante pour l'essor de la transformation des produits locaux. Elle permet d'accroître la production et la rentabilité, ce qui aura un impact sur le vécu des communautés. L'activité de pêche étant sous-tendue par la maximisation des bénéfices monétaires, les migrations sont dictées par le désir de gain. Du fait de la hausse des températures en mer entraînant une variation de la disponibilité de la ressource et des mouvements de stock de poisson, les pêcheurs optent pour la migration saisonnière à la recherche de profits. Elle constitue une réponse pour faire face à l'augmentation de la température. Le facteur économique constitue ainsi le facteur clé de la dynamique des migrations. Les migrations sont avant tout motivées par le désir d'autoréalisation et d'accumulation de capital. Les pêcheurs migrent afin de suivre les déplacements d'espèces de poissons migrateurs (petits pélagiques pour l'essentiel) ou de capturer celles qui se retrouvent en abondance à un moment et un lieu donné (lors de la période de fraye, par exemple). L'adaptation des pêcheurs à la disponibilité en temps et lieu des ressources marines montre la forte capacité des initiatives de la pêche artisanale.

Enfin les acteurs de la pêche font recours aux savoirs endogènes pour faire face à l'augmentation. La connaissance endogène est reliée fortement à l'intuition, aux expériences historiques et directement percevable et évidente.

2.2.2. Stratégies optionnelles

Lors des séances de diagnostics participatifs, des stratégies alternatives susceptibles de renforcer la résilience des communautés face aux effets des changements climatiques ont été proposées par les acteurs du CLPA. Ces derniers ont également identifié les moyens disponibles pour l'adoption de ces stratégies et ont fait ressortir les contraintes majeures qui pourraient entraver leur mise en œuvre (Tableau 6).

Tableau 7 : Liste des stratégies optionnelles proposées pour améliorer la résilience des communautés

Aléas	Stratégies optionnelles	Moyens disponibles pour adopter la nouvelle option	Facteurs empêchant l'adoption de la nouvelle option
Tempête	Application de la loi	Services techniques, CLPA, cotisations CLPA	Corruption
	Développement de l'aquaculture		Insuffisance de moyens techniques et financiers
	Epargne		
	Assurance de pêche		Non-respect des engagements
			Non satisfaction en cas de sinistre
Erosion marine et côtière	Mur de protection	Disponibilité des sites	Manque de moyens
		Services techniques et partenaires	Faible accompagnement de l'Etat
Augmentation de la température	Renforcement de capacités	Services techniques	Insuffisance de moyens techniques
	Mise en œuvre de plan de gestion par espèce		
	Semi industrialisation	Partenaires techniques et financiers	Insuffisance de moyens financiers

La mise en œuvre de ces stratégies, en plus de celles existantes, serait capitale dans le processus de renforcement de la résilience des acteurs de la pêche. Et, pour matérialiser cela, on se basera d'abord sur les moyens disponibles tels que : CLPA, services techniques, les PTF, la disponibilité des sites. Cependant l'insuffisance des moyens techniques et financiers, le non-respect des engagements, la non-satisfaction en cas de sinistre, le manque de sensibilisation constitue les facteurs bloquants pour l'adoption des stratégies alternatives. Pour cela, un effort considérable devant être fourni afin de les contraintes liées à l'adoption des stratégies optionnelles.

2.3. Priorisation des stratégies d'adaptation aux changements climatiques

Après avoir analysé la vulnérabilité et recueilli les stratégies d'adaptation des communautés et celles préconisées par les pouvoirs publics, l'équipe du CSE a procédé avec les acteurs, à la hiérarchisation des stratégies retenues selon l'analyse Multicritère (AMC). Sur la base de critères qualitatifs, cette méthode d'analyse a permis d'évaluer, par une approche consensuelle, les stratégies mises en œuvre prioritairement.

Les critères de sélection qui ont été retenus dans le cadre de cette étude sont :

- l'acceptabilité environnementale ;
- l'efficacité ;
- la rentabilité économique ;
- l'urgence et ;
- l'acceptabilité sociale.

Les différentes stratégies ont été notées sur une échelle allant de 0 à 3 pour chaque critère. Les stratégies dont le cumul des notes est supérieur à 12 sont jugées prioritaires et en dessous de 12, non prioritaires.

Tableau 8 : Priorisation des options d'adaptation

Stratégies /Mesures d'adaptation	Critère 1 : Acceptabilité environnementale	Critère 2 : Efficacité	Critère 3 : Economique	Critère 4 : Urgence	Critère 5 : Social (Acceptabilité Sociale)	Cumul
Aléa 1 : Tempêtes						
Recours aux services climatiques	1	3	3	3	3	13
Mise en œuvre de la convention locale	3	2	1	3	1	10
Recours aux AGRD	3	3	3	3	3	15
Renforcement du dispositif de veille et de sécurité (moyens matériels et humains)	2	3	1	3	3	12
Respect des mesures de sécurité	2	1	1	3	1	08
Recours à l'entraide (caisse de solidarité ou mutuelle)	1	1	1	2	3	08
Application de la loi	3	3	1	3	2	12
Développement de l'aquaculture	3	3	2	2	1	11
Epargne	0	3	2	3	3	11
Assurance de pêche	0	1	1	0	0	2
Aléa 2 : Erosion côtière						

Construction de digue de protection	3	3	3	3	3	15
Convention locale (extraction de sable)	3	1	3	3	1	11
Reboisement (cocotiers, mangrove, filaos...)	3	3	3	3	3	15
Recours aux comités des sages (CLPA)	3	2	3	2	2	12
Mur de protection	3	3	3	3	3	15
Aléa 3 : Augmentation des températures						
Optimisation du processus de transformation	2	3	2	3	2	12
Gestion des migrants saisonniers	2	1	2	3	2	10
Recours aux savoirs endogènes	3	2	3	2	3	13
Renforcement de capacités	3	3	3	3	3	15
Mise en œuvre de plan de gestion par espèce	3	3	3	3	3	15
Semi industrialisation	2	3	1	2	1	09
Repos biologique basé sur les connaissances scientifiques	3	3	3	3	1	13
Immersion de récifs	3	3	3	3	3	15
Dragage des lagunes	3	3	3	3	3	15

L'analyse du tableau II montre que les mesures d'adaptation les plus urgentes dans le CLPA de Joal sont : **Immersion de récifs** **Dragage des lagunes** **Renforcement de capacités**, **Mur de protection** **Reboisement (cocotiers, mangrove, filaos...)** **Recours aux AGRD**, **Recours aux services climatiques** **Recours aux savoirs endogènes**

III. LE PLAN D'ACTION POUR L'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

3.1. Vision et orientations stratégiques

3.1.1. Vision

La vision décrit ce à quoi le CLPA de Joal aspire en matière d'adaptation aux changements pour les treize prochaines années, afin de faire face aux effets adverses du réchauffement climatique. Celle-ci constituera le cadre d'intervention et d'orientation pour les actions d'adaptation ultérieures du CLPA pour l'horizon 2035.

Partant du fait de la complexité des changements climatiques, des risques associés et de leurs impacts de plus en plus accrus sur le secteur de la pêche et à la suite d'une concertation avec les acteurs, la vision d'avenir partagée par les acteurs du CLPA de Joal se décline en ces termes :

« Joal : CLPA de référence pour la gestion durable des écosystèmes marins et la résilience des acteurs de la pêche à l'horizon 2035 »

Cette vision met en avant les orientations de réduction des impacts des risques climatiques et de gestion durable des ressources naturelles, physiques, économiques, humaines et sociales du CLPA de Joal en cohérence avec les autres initiatives locales, nationales et sous – régionales en cours ou prévues et surtout avec le Plan Sénégal Emergent (PSE-2035).

3.1.2. Orientations stratégiques

▪ **Orientations ou axes stratégiques**

Le présent plan est un outil de pilotage et d'orientation des actions d'adaptation au changement climatique du CLPA. A cet effet, il vise à déterminer et documenter les impacts potentiels des changements climatiques sur le territoire et établir les stratégies permettant de réduire les risques climatiques en vue d'accroître la résilience des populations et des ressources naturelles. Au regard des enjeux majeurs dont le CLPA fait face et en cohérence avec les orientations des politiques de pêche et d'environnement, quatre axes stratégiques ont été retenus par les acteurs :

- i. **Axe 1 : Restauration et gestion durable des écosystèmes marins et côtiers ;**
- ii. **Axe 2 : Amélioration de la surveillance, de la sécurité et des moyens d'existence des communautés côtières ;**
- iii. **Axe 3 : Renforcement de capacités ;**
- iv. **Axe 4 : Modernisation des infrastructures de production**

Pour chaque axe, les objectifs définis et un plan d'actions a été élaboré.

3.1.3. Objectifs

Cette section présente les actions d'adaptation retenues comme réponses aux effets néfastes des changements climatiques dans le CLPA de Joal. Les axes stratégiques d'intervention et leurs objectifs sont aussi décrits dans les tableaux 12, 13 14 et 15 ci-dessous.

3.2. Plan d'action

3.2.1. Restauration et gestion durable des écosystèmes marins et côtiers

Tableau 9 : Actions prioritaires d'adaptation retenues dans le domaine de la Restauration et la gestion durable des écosystèmes marins et côtiers

Objectifs	Actions	Sources de financement	Moyens matériels et humains	Echéance					Lieu d'intervention
				2022	2023	2024	2025	2026	
Assurer la gestion durable des ressources et des écosystèmes	Mettre en œuvre la convention locale	PTF	CLPA, FDS						CLPA
	Mettre en œuvre un plan de gestion par espèce	PTF	AMP, CRODT, DPSP						
	Observer un repos biologique basé sur les connaissances scientifiques	Etat, PTF	AMP, CRODT, DPSP, CLPA, FDS, ONG						
	Immersion de récifs artificiels	Etat et PTF	AMP,						

3.2.2. Amélioration de la surveillance, de la sécurité et des moyens d'existence des communautés côtières

Tableau 10 : Actions prioritaires d'adaptation retenues dans le domaine Amélioration de la surveillance et de la sécurité en mer

Objectifs	Actions	Sources de financement	Moyens matériels et humains	Echéance					Lieu d'intervention
				2022	2023	2024	2025	2026	
Réduire la vulnérabilité des écosystèmes et des communautés	Développer les services climatiques	PTF	ANACIM, Radios, relais						CLPA
	Renforcer le dispositif de veille et de sécurité (moyens matériels et humains)	Etat	DPSP, Forces Défense et Sécurité (FDS)						
	Sensibiliser sur le respect des mesures de sécurité	Etat	DPSP, CLPA, FDS						
	Encourager les assurances de pêche	Etat	CLPA, MPEM						

3.2.3. Renforcement de capacités

Tableau 11 : Actions prioritaires d'adaptation retenues dans le domaine de Renforcement de capacités

Objectifs	Actions	Sources de financement	Moyens matériels et humains	Echéance					Lieu d'intervention
				2022	2023	2024	2025	2026	
Améliorer la résilience des acteurs face aux CC Améliorer l'autonomisation des acteurs	Elaborer et mettre en œuvre une stratégie de renforcement de capacités du service des pêches et des AMP, en moyens humains et matériels	PTF	CSE, DPSP, Winrock, ONG						CLPA
	Mettre en place un programme de renforcement des capacités des acteurs locaux	PTF							

3.2.4. Modernisation des infrastructures de production

Tableau 12 : Actions prioritaires d'adaptation retenues dans le domaine de la modernisation des infrastructures de production

Objectifs	Actions	Sources de financement	Moyens matériels et humains	Echéance					Lieu d'intervention
				2022	2023	2024	2025	2026	
Renforcer la sécurité des pêcheurs	Subventionner le renouvellement du parc piroguier et des équipements	Etat et PTF	DPSP						CLPA

3.3. Suivi Évaluation de la mise en œuvre du plan

3.3.1. Suivi

Un suivi annuel d'exécution du plan d'actions sera réalisé par le comité de suivi et le COMRECC à partir des indicateurs de résultats définis (tableau 20). Il portera sur les activités menées et les résultats obtenus et permettra entre autres de statuer sur la performance ou l'utilité de chaque action.

Tableau 13 : Les indicateurs de suivi du plan

Axes	Objectifs	Actions	Indicateurs
Restauration et gestion durable des écosystèmes marins et côtiers	Assurer la gestion durable des ressources et des écosystèmes	– Mettre en œuvre la convention locale	– Nombre d'arrêtés sur la Convention Locale – Nombre de réunions de sensibilisation tenues
		– Mettre en œuvre un plan de gestion par espèce	– Nombre d'ateliers de formation ; – Nombre de plans élaborés et
		– Observer un repos biologique basé sur les connaissances scientifiques – Immersion de récifs	– Nombre de sites identifiés ; – Nombre d'infractions constatées – Nombre de sites identifiés et géoréférencés – Nombre de récifs immergés
Amélioration de la surveillance et de la sécurité en mer	Réduire la vulnérabilité des écosystèmes et des communautés	– Développer les services climatiques	– Nombre de bulletins météo partagés – Nombre d'alertes sms envoyés – Taux d'accès à l'information climatique
		– Renforcer le dispositif de veille et de sécurité (moyens matériels et humains)	– Nombre d'infractions traités
		– Sensibiliser sur le respect des mesures de sécurité	– Nombre de campagnes de sensibilisation organisées
		– Encourager les assurances de pêche	– Nombre d'acteurs bénéficiant de l'assurance de pêche
Renforcement de capacités	Améliorer la résilience des acteurs face aux CC Améliorer l'autonomisation des acteurs	– Élaborer et mettre en œuvre une stratégie de renforcement de capacités du service des pêches et des AMP, en moyens humains et matériels	– Nombre de sessions de renforcement de capacités tenues ; – Nombre de thématiques ciblées par années – Nombre d'acteurs formés

		<ul style="list-style-type: none"> – Mettre en place un programme de renforcement des capacités des acteurs locaux 	<ul style="list-style-type: none"> – Nombre de sessions de renforcement de capacités tenues ; – Nombre de thématiques ciblées par années – Nombre d'acteurs formés
Amélioration des moyens d'existence des communautés côtières	Renforcer la résilience des acteurs de la pêche	<ul style="list-style-type: none"> – Mettre en place un programme de création et de diversification des activités génératrices de revenus (AGR) pour les communautés de pêcheurs 	<ul style="list-style-type: none"> – Nombre d'AGRs financées – Nombre de bénéficiaires
		<ul style="list-style-type: none"> – Mettre en place un système de financement durable pour soutenir les AGR (Mutuelle d'épargne et de crédit) 	<ul style="list-style-type: none"> – Nombre d'acteurs financés par les mutuelles – Volume de l'épargne par année
		<ul style="list-style-type: none"> – Promouvoir le semi industrialisation 	<ul style="list-style-type: none"> – Nombre d'unités de transformation et de conservation créées
		<ul style="list-style-type: none"> – Développer l'entraide (caisse de solidarité ou mutuelle) 	<ul style="list-style-type: none"> – Pourcentage d'acteurs bénéficiant de l'entre-aide
Modernisation des infrastructures de production (quai de pêche, sites de transformation)	Renforcer la sécurité des pêcheurs	<ul style="list-style-type: none"> – Subventionner le renouvellement du parc piroguier et des équipements 	<ul style="list-style-type: none"> – Nombre de pirogues subventionnées – Nombre de sites de transformation équipés

3.3.2. Evaluation

Le PLACC pourrait faire l'objet de deux évaluations, à savoir une évaluation à mi-parcours et une évaluation finale. Des revues annuelles à mi-parcours en vue de mesurer le niveau d'atteinte des objectifs seront organisées. Cela permettra de rendre compte de son acceptabilité et d'apprécier le potentiel de réduction des risques engendrés par la mise en œuvre des actions proposées dans le plan.

3.3.3. Organes de gouvernance du plan

La mise en œuvre du PACC implique une synergie, un engagement et une participation active des différents acteurs. Ainsi, pour garantir la coordination et le suivi de la mise en œuvre des actions retenues, le dispositif institutionnel composé des organes suivants est préconisé :

- i. **un comité de pilotage** : composé du préfet, des chefs de services (pêche, DREEC, ANACIM, PROTECTION CIVILE, ANAMS, DPN, DAMCP, IREF, Maire Police et Gendarmerie...), du maire de la commune, du président du Conseil départemental et de représentants des acteurs et du COMRECC. Il aura pour missions de :
 - Examiner et approuver les propositions du comité de suivi ;
 - Donner des orientations sur la mise en œuvre du plan ;
 - Favoriser les échanges entre les acteurs ;
 - Procéder à la validation du plan d'actions ;
 - accompagner les acteurs dans la mobilisation des ressources ;
 - promouvoir l'intégration de l'adaptation et de la lutte contre les changements climatiques dans les activités de développement de la zone.
- ii. **un comité de suivi composé de tous les collègues du CLPA** dont la mission est de :
 - Mettre en œuvre le plan et assurer le suivi et l'animation ;
 - Proposer un plan de travail annuel ;
 - Assurer la vulgarisation du plan ;
 - Soumettre des propositions au comité de pilotage ;

Pour garantir, l'efficacité de la mise en œuvre, un coordonnateur devrait être désigné pour assurer le secrétariat technique.

3.3.4. Mobilisation des ressources financières

La mise en œuvre du PLAAC nécessite la mobilisation de ressources financières conséquentes. Ainsi, tout en comptant d'abord sur ses propres moyens générés en interne, le CLPA pourrait bénéficier des mécanismes financiers ci-après :

- la mise à disposition du Fonds d'appui au fonctionnement des CLPA (FAF) constitue une ressource substantielle pour pérenniser les CLPA. Ce fonds alimenté à travers le reversement de 60% des ristournes provenant du paiement des permis de pêche artisanale

et de 30% du paiement des cartes mareyeurs ont atteint aujourd'hui des dizaines de millions pour certains CLPA. Ces fonds, une fois mis à la disposition des CLPA, leur permettraient d'une part de financer les Plans d'actions annuels et, d'autre part, de prendre en charge des actions plus ambitieuses, quant à la gestion durable des ressources halieutiques.

- les contributions des hôtels environnants, les entreprises de la pêche pour financer certaines activités du PLACC comme action de RSE ;
- parallèlement, en étroite collaboration avec les services techniques, le CLPA pourrait répondre à des appels à propositions de projets à partir des stratégies priorisées dans le PLACC. Un exemple typique : élaborer et soumettre des projets au niveau du Fonds Verts Climat (FVC) pour pouvoir accéder au financement ;
- le démarchage de certains partenaires clés intervenant dans le domaine de la pêche, des changements climatiques pour saisir des opportunités de financement qui se présenteraient en étroite collaboration avec la commission recherche partenariat du CLPA ;
- la génération de ressources internes à travers les cotisations au niveau des collèges et la confection de cartes de membres dont la vente pourrait contribuer au financement de certaines activités du CLPA ;
- la création de GIE pour pouvoir capter des financements additionnels ;
- le reversement au CLPA d'un pourcentage sur les recettes issues des tickets payés au quai de pêche.

Conclusion

Le changement climatique en plus de la surexploitation des ressources halieutiques est une réalité. Les effets se font ressentir au niveau du CLPA de Joal dont la perception des acteurs de la pêche sur les changements climatiques dans le CLPA de Joal, a permis de faire sortir, puis de prioriser les aléas climatiques tels que la tempête, l'érosion marin. Les revenus tirés de la Pêche, du mareyage et de la Transformation, les habitats marins côtiers et les pirogues subissent une influence forte des aléas identifiés par les acteurs.

Les effets cumulés des aléas climatiques entraînent une baisse des revenus, une perturbation du calendrier de pêche, des accidents entraînant des pertes en vie humaine et une destruction du matériel, une destruction des habitats marins et côtiers, une réduction du temps, variation de la ressource

Les stratégies d'adaptation actuelles sont : le recours aux services climatiques, le recours à la convention locale, le recours aux AGR, la sensibilisation sur le port de gilet, la construction de digue de protection, la convention locale (extraction de sable), le reboisement, le recours aux comités des sages (CLPA), le développement des AGR, l'optimisation du processus de transformation, la migration saisonnière, le recours aux savoirs endogènes, la lutte contre le péril plastique.

Les stratégies (optionnelles) sont variées. Elles se résument au semi-industrialisation, au renforcement de capacités, à la mise en œuvre des plans de gestion par espèce

Les ressources les plus importantes pour la mise en œuvre des stratégies d'adaptation sont les artisans et la main d'œuvre, le CLPA, les connaissances modernes des techniques de pêche, les revenus tirés de la PMT, connaissances endogènes. L'analyse participative des composantes du risque (aléa) a montré que les quais de pêche, les fabriques de glace et les usines de transformation sont tous exposés et sensibles à l'ensemble des aléas.

Cependant, la capitalisation et la mise en œuvre des meilleures stratégies d'adaptation basées sur des savoirs endogènes et scientifiques restent et demeurent indispensables pour faire face au CC. Cela devra nécessairement passer par l'intégration des questions liées au CC dans les programmes et projets de l'État et ses partenaires, mais aussi par l'implication des acteurs de la pêche dans la mise en œuvre d'actions résilientes. C'est ce qui justifie l'importance et la pertinence de ce PLACC qui se veut un guide en matière d'adaptation dans le CLPA de Joal. Ainsi, on ose espérer que sa mise en œuvre réduira considérablement la vulnérabilité des communautés aux changements climatiques, et par conséquent améliorera leur résilience.

Par ailleurs, la prise en compte de la problématique de l'utilisation du plastique surtout en milieu marin reste un défi majeur dans la lutte contre la dégradation de l'environnement marin et des changements climatiques au niveau du CLPA de Joal.

Références bibliographiques

- ANSD, 2019 : Situation économique et Sociale régionale de Thiès
- Yves Birame Diadiou, & al. (2016) Étude comparative de l'évolution du trait de côte sur deux flèches sableuses de la Petite Côte (Sénégal) : cas de Joal et de Djiffère. PUR, Revue en ligne : <http://noris.revues.org>
- Ndiaye P. M., (2021). Evaluation, calibration et analyse des tendances actuelles et futures de l'évapotranspiration de référence dans le bassin du fleuve Sénégal, thèse de doctorat, Université Gaston Berger, Saint-Louis, Sénégal, 170 pages.
https://www.researchgate.net/publication/350238847_Evaluation_calibration_et_analyse_des_tendances_actuelles_et_futures_de_l'evapotranspiration_de_reference_dans_le_bassin_du_fleuve_Senegal
- MUH (PDU Joal – Fadiouth / Edition Finale). RAPPORT DE PRESENTATION. 42 pages
- Ndiaye P. M., Demba G., Seydou S. (2020). Caractérisation Spatiotemporelle Et Analyse De La Tendance Des Températures Au Sénégal. *European Scientific Journal, ESJ*, 16 (33), 105.
<https://doi.org/10.19044/esj.2020.v16n33p105>
- LAMB Peter. Jean., 1982, Persistence of Subsaharandrought, *Nature (Internaional Journal of Science)* n°299, p. 46 – 47. <https://www.nature.com/articles/299046a0>
- https://www.crc.uri.edu/download/MF-Emergence-des-CLPA-dans-la-gouvernance-des-pecheries-artisanales-au-senegal_fin.pdf
- <http://aires-marines.uqar.ca/id/eprint/68/1/Memoire%20SDJacobou%20Deugoue%202013.pdf>
- <http://www.senelec.sn/wp-content/uploads/2020/09/Plan-de-Gestion-Environnementale-et-Sociale-du-Projet-dExtension-et-de-Renforcement-des-Reseaux-MT-et-BT-dans-les-Regions-Commune-de-Joal-Fadiouth.pdf>
- **Yves Birame** Diadiou, **Abdoulaye** Ndour, **Isabelle** Niang **et Awa** Niang-Fall, 2016, Étude comparative de l'évolution du trait de côte sur deux flèches sableuses de la Petite Côte (Sénégal) : cas de Joal et de Djiffère.
- Siny Ndoye. Fonctionnement dynamique du centre d'upwelling Sud-Sénégalais : approche par la modélisation réaliste et l'analyse d'observations satellite de température de surface de la mer. Océanographie Université Pierre et Marie Curie - Paris VI; Université Cheikh Anta Diop (Dakar), 2016. Français. NNT : 2016PA066372
- GIEC., (2014). *Changements climatiques 2014 : Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*. Genève : GIEC.
- GIZ., (2017). *Guide complémentaire sur la vulnérabilité : le concept de risque*. Bonn : GIZ.
- GIZ., (2017). *Guide de référence sur la vulnérabilité : Concept et lignes directrices pour la conduite d'analyses de vulnérabilité standardisées*. Bonn : GIZ.
- Winrock « Dekal Guedj », 2020 : Rapport de situation de référence sur la fonctionnalité des CLPA, des outils de gestion et de planification
- Winrock « Dekal Guedj », 2021: Convention locale Joal
- SES THIES