

REPUBLIQUE DU SENEGAL
Un Peuple - Un But - Une Foi



**MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT
ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE**

**MINISTERE DE LA PECHE ET
DE L'ECONOMIE MARITIME**

**PLAN NATIONAL D'ADAPTATION DU SECTEUR DE LA
PECHE ET DE L'AQUACULTURE FACE AU CHANGEMENT
CLIMATIQUE HORIZON 2035**



Octobre 2016

Table des matières

LISTE DES TABLEAUX	Erreur ! Signet non défini.
LISTE DES FIGURES.....	Erreur ! Signet non défini.
Abréviations et acronymes.....	7
Message du Ministre de la Pêche et de l'Economie Maritime et du Ministre de l'Environnement et du Développement Durable	10
Résumé	12
Introduction	18
1. CONTEXTE DE LA PECHE.....	22
1.1. Cadre physique et le contexte hydrodynamique de la pêche sénégalaise.....	22
1.2. Importance sociale et économique de la pêche et de l'aquaculture.....	24
1.3. Acteurs de la pêche	31
1.4. Etat d'exploitation des ressources halieutiques.....	32
1.5. Dynamisme et innovation de la pêche artisanale	34
1.6. Contraintes de la pêche et de l'aquaculture.....	34
1.6.1. Contraintes de la pêche maritime.....	34
1.6.2. Contraintes de la pêche continentale.....	35
1.6.3. Contraintes de l'aquaculture.....	36
1.7. Contraintes d'intégration du changement climatique dans les documents de planification du secteur de la pêche.....	36
1.7.1. Contraintes institutionnelles et techniques	37
1.7.2. Contraintes réglementaires.....	38
1.7.3. Contraintes financières	39
1.8. Risques liés à la découverte du pétrole et du gaz au Sénégal.....	39
2. Approches méthodologiques	40
2.1. Eléments du processus du plan national d'adaptation pêche	40
2.1.1. Élément A. Travail préparatoire et prise en compte des lacunes.....	40
2.1.2. Élément B. Eléments de la phase préparatoire	41
2.1.3. Élément C. Stratégies de mise en œuvre	43
2.1.4. Élément D. Notification, suivi et examen	43
2.2. Principes directeurs du processus PNA-Pêche.....	44
2.3. Entretiens avec les personnes ressources des structures concernées par la pêche et/ou les changements climatiques.....	44
2.4. Concertations régionales.....	46

2.4.1. Objectifs des concertations régionales.....	46
2.4.2. Méthode d'animation	46
2.4.3. Organisation des ateliers de concertations régionales	48
3. Profil hydroclimatique et scénarios de changement climatique	48
3.1. Profil Hydroclimatique de la zone marine et côtière	48
3.1.1. Hydrodynamique marine	48
3.1.2. Vitesse des vents dans la zone côtière	49
3.1.3. Salinité de l'eau de mer.....	50
3.1.4. Evolution de l'upwelling côtier	50
3.1.5. Evolution du niveau de la mer	52
3.1.6. Evolution de la température de surface de la mer (SST).....	52
3.1.7. Tendence hydroclimatique globale et dans la zone côtière et marine au Sénégal	54
3.2. Profil climatique de la zone continentale sénégalaise	55
3.2.1. Caractéristique des eaux continentales sénégalaises	55
3.2.2. Evolution des paramètres climatiques	56
4. Risques, vulnérabilités et scénarii d'évolution de la pêche au Sénégal	61
4.1. Dimension de la vulnérabilité du système pêche au Sénégal	61
4.2. Risques, impacts et vulnérabilités liés au changement climatique	64
4.2.1. Méthode d'analyse de la vulnérabilité et d'élaboration des scénarios	64
4.2.1.1. Forces Motrices de la Pêche.....	70
4.2.1.2. Facteurs explicatifs de l'importance socio-économiques de la pêche	71
4.2.1.3. Analyse des effets du changement climatique sur ces forces motrices et les facteurs explicatifs de l'importance socio-économique de la pêche et identifications des risques.....	73
4.2.1.4. Risques et impacts liés aux effets du changement climatique	77
4.2.1.5. Scénarii d'évolution de la pêche	82
4.2.2. Scénarii d'évolution de la pêche	82
5. Mesures d'adaptation de la pêche au changement climatique.....	94
5.1. Quelques bonnes pratiques dans le secteur de la pêche au Sénégal	95
5.1.1. Initiatives liées à la variabilité et/ou au changement climatique.....	97
5.1.2. Initiatives d'atténuation et d'adaptation développées dans la pêche continentale	98
5.1.3. Stratégies en matière de sécurité en mer.....	99
5.1.4. Stratégies de lutte contre la pauvreté	99
5.1.5. Besoins en transfert de technologies.....	100
5.1.6. Analyse des stratégies identifiées.....	101
Thème général des initiatives.....	102
5.2. Mesures d'adaptation	103
5.2.1. Choix des mesures d'adaptation.....	103

5.2.2. Hiérarchisation des mesures d'adaptation (Analyse multicritère).....	110
5.2.3. Calcul des coûts des mesures d'adaptation.....	119
6. Mécanismes de financement du PNA-Pêche.....	121
6.1. Conditions préalables.....	122
6.2. Mécanismes de mobilisation de fonds pour le PNA-Pêche.....	122
6.3. Processus d'appui.....	124
7. Gouvernance du PNA - Pêche.....	124
7.1. Principes directeurs.....	124
7.2. Cadre de coordination.....	125
7.3. Diffusion et exploitation de l'information climatique.....	126
7.4. Suivi – Evaluation du processus du PNA-Pêche.....	127
8. Feuille de route pour la mise œuvre du Plan National d'Adaptation du secteur Pêche et Aquaculture.....	129
Annexes.....	132
Annexe 1. Scénarii socio-économiques, Vulnérabilité, Capacité d'adaptation, Résilience et représentations sociales du risque climatique chez des communautés.....	132
Références bibliographiques.....	138

Liste des tableaux

Tableau 1. Production de la pêche continentale.....	28
Tableau 2. Production 2015 de la Pêche Continentale.....	29
Tableau 3. Production aquacole en fonction des espèces élevées.....	30
Tableau 4. Contraintes de la pêche continentale.....	35
Tableau 5. Guide d'entretien.....	45
Tableau 6. Thèmes des groupes de travail.....	47
Tableau 7. Zones, sites des ateliers de concertations régionales.....	48
Tableau 8. Caractéristiques des saisons hydrographiques et des eaux maritimes.....	55
Tableau 9 : Description du processus d'élaboration des scénarios de la pêche.....	64
Tableau 10 : Comment apprécier l'incertitude.....	67
Tableau 11 : Codification des forces motrices.....	67
Tableau 12 : Classification des forces motrices en fonction de l'incertitude et de l'importance.....	68
Tableau 13 : Caractérisation des scénarii.....	69
Tableau 14. Analyse des effets du changement climatique sur ces forces motrices et les facteurs explicatifs de l'importance socio-économique de la pêche.....	73
Tableau 15. Risques et impacts liés aux effets du changement climatique.....	77
Tableau 16. Caractérisation sectorielle de la pêche en fonction des scénarii RCP4.5 et RCP8.5 dans la zone Nord du Sénégal.....	86
Tableau 17. Caractérisation sectorielle de la pêche en fonction des scénarii RCP4.5 et RCP8.5 dans la zone Centre du Sénégal.....	87
Tableau 18. Caractérisation sectorielle de la pêche en fonction des scénarii RCP4.5 et RCP8.5 dans la zone Sud du Sénégal.....	89

Tableau 19 : Vulnérabilité de la pêche continentale au Sénégal	91
Tableau 20 : Analyse de la vulnérabilité de la pêche continentale au changement climatique dans la zone Sud du Sénégal.....	92
Tableau 21 : Analyse de la vulnérabilité de la pêche continentale dans la zone Nord	94
Tableau 22 : Initiatives identifiées par les acteurs comme étant pertinentes et réussies	95
Tableau 23 : Système d’alerte précoce	99
Tableau 24 : Exemple de combinaison d’actions dans la mise en œuvre pour la pêche maritime..	102
Tableau 25. Mesures d’adaptation issues des ateliers régionaux de concertations.....	103
Tableau 26. Ensemble des critères identifiés par les participants	110
Tableau 27. Cotation des coûts des mesures d’adaptation	111
Tableau 28. Hiérarchisation des mesures d’adaptation sans pondération.....	112
Tableau 29. Coefficient de pondération des critères	115
Tableau 30. Hiérarchisation des mesures d’adaptation avec pondération	115
Tableau 31. Comparaison entre les hiérarchisations des mesures d’adaptation sans et avec pondération des critères.....	117
Tableau 32. Calcul des coûts des mesures d’adaptation retenues.....	120
Tableau 33. Partenaires Techniques et Financiers potentiels du PNA-Pêche	123
Tableau 34. Dispositif de signalisation aux pêcheurs des risques et dangers liés à la météo	127
Tableau 35. Plan de suivi évaluation.	128
Tableau 36. Feuille de route pour la mise œuvre du Plan National d’Adaptation du secteur Pêche et Aquaculture	129

Liste des figures

Figure 1. Réseau hydrographique du Sénégal	23
Figure 2. Encadré sur l’importance sociale et économique de la pêche.....	24
Figure 3. Littoral sénégalais avec les principaux centres de pêche, la bathymétrie et les estuaires	25
Figure 4. Evolution des débarquements de la pêche artisanale, de la pêche industrielle et des débarquements totaux.....	26
Figure 5. Evolution des captures dans les eaux du Sénégal après reconstitution des données	27
Figure 6. Evolution de l’indice d’abondance d’espèces à haute valeur commerciale.....	28
Figure 7. Production aquacole de 2010 à 2015.....	30
Figure 8. Evolution de la vitesse du vent observée.....	49
Figure 9. Salinité moyenne de l’eau de mer dans quatre stations côtières.	50
Figure 10. Saisonnalité de l’upwelling dans les côtes sénégalaises	51
Figure 11. Indice d’upwelling côtier au niveau des côtes sénégalaises	51
Figure 12. Augmentation moyenne du niveau de la mer sur la Petite côte au Sénégal	52
Figure 13. Augmentation moyenne des SST au Sénégal de 1980 à 2015	54
Figure 14. Evolution des moyennes pluviométriques (calculées sur 30 ans) de 1951 à 2010 par pas de temps de 10 ans	56
Figure 15. Évolution des précipitations à partir des données des stations au Sénégal	57
Figure 16. 4 zones climatiques utilisées dans cette analyse et leurs stations de référence.....	58
Figure 17. Évolution moyennes des températures (calculées sur 30 ans) maximale (en haut) et minimale (en bas) de 1961 à 2010 par pas de temps de 10 ans.....	59
Figure 18. Variation spatiale de la température au Sénégal.....	60
Figure 19. Interrelation entre les systèmes économique, politique, environnemental et social	63
Figure 20 : Présentation de la croix.....	69

Figure 21. Forces motrices de la pêche selon leur importance et leur incertitude pour le Sénégal .	70
Figure 22. Classification modifiée des forces motrices.	71
Figure 23. Déplacement des zones d'abondance de la sardinelle vers la Mauritanie et le Maroc du fait de l'augmentation de la température.....	82
Figure 24. Mécanisme de financement du PNA – Pêche	121
Figure 25. Cadre de coordination du processus du PNA-Pêche	126

Abréviations et acronymes

AECID:	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
AFD :	Agence Française de Développement
AGR :	Activité Génératrice de Revenus
AMP :	Aires marines Protégées
ANA :	Agence Nationale de l’Aquaculture
ANAM :	Agence National des Affaires Maritimes
ANACIM :	Agence Nationale de l’Aviation Civile et de la Météorologie
ANSD :	Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie
APTE :	Assainissement, Pêche, Tourisme et Environnement (Organisation d’appui au développement)
BCI :	Budget Consolidé d’Investissement
BID :	Banque Islamique de Développement
BAD :	Banque Africaine de développement
CCNUCC :	Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CE :	Commission Economique
CEDEAO :	Communauté Economique des Etats de l’Afrique de l’Ouest
CESE :	Conseil Economique Social et Environnemental
CEPIA :	Caisse d’Encouragement à la Pêche et à ses Industries annexes
CLP :	Comité local de pêche
CLPA :	Conseil Local de Pêche Artisanale
CPDN :	Contribution Prévue Déterminée au niveau National
CNDMS :	Collectif National des Mareyeurs pour le Développement du Sénégal
COMFISH:	Collaborative Management for a Sustainable Fisheries Future in Senegal
COMNACC :	Comité National Changements Climatiques
COMREC :	Comité Régional de Changement Climatique
CONIPAS :	Conseil national interprofessionnel de la Pêche artisanale au Sénégal
CoP :	Conférence des Parties
COPACE :	Comité des Pêches de l’Atlantique Centre-Est
CRODT :	Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thairoye
CSE :	Centre de Suivi Ecologique
CSRP :	Commission Sous Régionale des Pêches
DAMCP :	Direction des Aires Marines Communautaires Protégées
DEEC :	Direction de l’Environnement et des Etablissements Classés
DPC :	Direction de la Pêche Continentale

DPEE :	Direction de la prévision et des études économiques.
DPM :	Direction des Pêches maritimes
DPSP :	Direction de la Protection et de la Surveillance des Pêches
EBSA:	Ecologically or Biologically Significant Marine Areas
ENDA :	Environnement et Développement
F CFA :	Franc de la Communauté Financière d'Afrique
FAO:	Food and Agriculture Organization
FENAGIE-PECHE :	Fédération Nationale des Groupements d'Intérêt Economique de Pêcheurs
FENAMS :	Fédération Nationale des Groupements d'Intérêt Economique de Mareyeurs du Sénégal
FENATRAMS :	Fédération Nationale des Femmes Transformatrices
FFEM :	Fonds Français pour l'Environnement Mondial
FM :	Force Motrice
FMC :	Forces Motrices Critiques
FMI :	Forces Motrices Inévitables
GAIPES :	Groupement des Armateurs et Industriels de la Pêche maritime au Sénégal
GES :	Gaz à effet de serre
GIEC :	Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Evolution du Climat
GPS:	Global Positioning System
ICCAT :	Commission internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique
IFAN :	Institut Fondamental d'Afrique Noire
INN :	Pêche Illicite, Non déclarée et Non réglementée
IRD :	Institut de Recherche pour le Développement
ISE :	Institut des Sciences de l'Environnement
IUC :	Intensité de l'Upwelling Côtier
JICA:	Japan International Cooperation Agency
LPAO :	Laboratoire Physique de l'Atmosphère et de l'Océan
MEDD :	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
MPEM :	Ministère des Pêches et de l'Economie Maritime
NOOA:	National Oceanic and Atmospheric Administration
OMVS :	Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal
ONG :	Organisation Non Gouvernementale
ONU :	Organisation des Nations Unies
PAM :	Programme Alimentaire Mondial
PMA :	Pays les Moins Avancés
PNA :	Plan National d'Adaptation

PNPCC :	Plateforme Nationale sur la Pêche et les Changements Climatiques
PNUD :	Programme des Nations Unies pour le Développement
PRAO :	Programme Régional des Pêches en Afrique de l'Ouest
PRCM :	Partenariat Régional pour la Conservation de la zone côtière et Marine en Afrique de l'Ouest
PSE :	Plan Sénégal Emergent
PTF :	Partenaire Technique et Financier
REFEPAS :	Réseau National des Femmes de la Pêche Artisanale du Sénégal
REPAO :	Réseau sur les Politiques des Pêches en Afrique de l'Ouest
RPC:	Representative Concentration Pathways
SAP :	Système d'Alerte Précoce
SMS :	Short Message Service
SNDD :	Stratégie Nationale de Développement Durable
SNDES :	Stratégie nationale de Développement économique et social
UC :	Unité de Coordination
UCAD :	Université Cheikh Anta Diop
UNAGIEMS :	l'Union Nationale des GIE de Mareyeurs du Sénégal
UPAMES :	Union Patronale des Mareyeurs Exportateurs du Sénégal
USA:	United States of America
USAID:	United States Agency for International Development (l'Agence Américaine pour le Développement)
WAMER:	Western African Marine Eco-Region
WWF:	World Wide Fund for nature
ZPP :	Zones de Pêche Protégées

Message du Ministre de la Pêche et de l'Economie Maritime et du Ministre de l'Environnement et du Développement Durable

Les phénomènes d'upwelling justifient que les côtes de la ZEE sénégalaise font parties des côtes les plus poissonneuses au monde.

De ce fait, la pêche sénégalaise (maritime et continentale) qui, annuellement fournit plus de 400 000 tonnes de produits halieutiques, joue un rôle social et économique extrêmement important à travers la création d'emplois (environ 630 000), la sécurité alimentaire (75 % des protéines animales consommées), la réduction du déficit de la balance commerciale (1^{er} poste d'exportation au niveau national pour une valeur de 193,5 milliards de F CFA en 2015).

Malheureusement, ce secteur connaît un ensemble de contraintes qui le fragilisent et qui peuvent, si des mesures énergiques et courageuses ne sont pas prises, compromettre son rôle de moteur de développement économique et social. Pour illustrer ce fait, imaginez un seul instant ce que deviendraient, sans la pêche, des sites économiquement très dynamiques aujourd'hui comme Saint-Louis, Cayar, Mbour, Joal-Fadiouth, Djifère et Kafountine.

Les défis auxquels la pêche doit faire rapidement et résolument face sont :

- La reconstitution des stocks halieutiques (réduction 50 à 80 % des quantités de poissons qui existaient durant les années 60) ;
- La restauration des écosystèmes marins, côtiers et aquatiques continentaux ;
- La promotion de la pêche responsable ;
- La lutte contre la pêche illégale non déclarée non règlementée pour réduire les pertes du Sénégal de plus de 145 milliards par an et permettre la construction chaque année de 1 450 écoles ou hôpitaux de campagne à 100 millions de F CFA l'unité ;
- La mise en place d'une diplomatie halieutique efficace (environ 40 % des débarquements proviennent des pays voisins) ;
- La lutte contre la paupérisation des communautés de pêcheurs ;
- L'approvisionnement correct du marché national en produits halieutiques ;
- L'adaptation aux effets du changement climatique.

Pour trouver une alternative à la situation actuelle de réduction des ressources halieutiques marines et continentales, le Gouvernement du Sénégal a pris l'option forte de développer l'aquaculture afin de combler le déficit en poisson et diminuer la pression sur les stocks surexploités.

Actuellement l'aquaculture est encore à ses débuts et n'a produit que 1 215 tonnes en 2015. Il faut toutefois signaler que le taux d'accroissement de la production de l'aquaculture est relativement élevé. En effet, la production a été multipliée par 11,35 entre 2010 et 2015.

Par ailleurs, du fait de la recherche effrénée de richesses, l'Humanité en poussant à l'extrême son modèle industriel de production de biens et de services, a porté les quantités de gaz à effet de serre émis à des niveaux jamais atteints, altérant ainsi la couche d'ozone et par suite créant un dérèglement climatique (augmentation du dioxyde de carbone dans l'air de 31 % et du méthane de 151 % depuis 1750).

Le changement climatique est devenu au Sénégal une réalité que nous vivons quotidiennement à travers l'érosion côtière, la destruction des infrastructures le long des côtes, les inondations, la réduction et/ou la migration des zones d'abondance de ressources halieutiques jouant un rôle social,

économique et écologique d'une importance capitale pour le Sénégal et surtout, pour les couches les plus vulnérables (migrations verticales des sardinelles du Maroc au Golf Guinée.

Pour faire face aux effets du changement climatique, pérenniser les activités de pêche et assurer de manière efficace le rôle de levier du développement économique et social que le Plan Sénégal Emergent et la Stratégie Nationale de Développement Durable veulent que la pêche et l'aquaculture garantissent, le Ministère de la Pêche et de l'Economie Maritime (MPEM), le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD), le Comité National sur les Changements Climatiques (COMNACC), appuyé par le projet USAID / COMFISH ont pris l'initiative d'élaborer un Plan National d'Adaptation du secteur de la Pêche et de l'Aquaculture.

Le Ministre de l'Environnement et du Développement Durable et le Ministre de la Pêche et l'Economie Maritime, s'engagent, de manière solidaire avec tout le Gouvernement du Sénégal, à déployer tous les efforts possibles pour appuyer et faire aboutir cette initiative hautement bénéfique pour le Sénégal, ses communautés et la Nature.

Nous exhortons, les pêcheurs, les mareyeurs, les femmes transformatrices, les industriels, les chercheurs, les universitaires, le Secteur Privé, la Société Civile, les Organisations Professionnelles, les média ..., en un mot tout le peuple sénégalais, comme il sait le faire pour les occasions importantes, à l'unisson de s'approprier et de participer activement à la mise en œuvre du Plan d'Adaptation du Secteur de la Pêche et de l'Aquaculture aux effets du changement climatique.

**Le Ministre de l'Environnement et
du Développement Durable**

**Le Ministre de la Pêche et
de l'Economie Maritime**

Abdoulaye Bibi BALDE

Oumar GUEYE

Résumé

Du fait de leurs capacités relativement faibles, les risques liés aux changements climatiques amplifient les problèmes de développement des Pays les Moins Avancés (PMA) et rendent ainsi plus pressante la nécessité d'aborder l'adaptation dans le contexte plus large de la planification du développement durable.

Consciente de ces réalités, la CoP sur le Changement Climatique a mis en place le processus des plans nationaux d'adaptation (PNA) de façon à faciliter une planification efficace de l'adaptation au sein des PMA et dans d'autres pays en développement. Ce processus d'élaboration du plan d'adaptation concerne différents secteurs vulnérables au changement climatique dont celui de la pêche.

C'est dans ce contexte et avec l'appui de la Direction de l'Environnement et des Etablissements classés (DEEC), du Comité National Changements Climatiques (COMNACC), de la Direction des Pêches Maritimes (DPM), du projet USAID/COMFISH, du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) et d'autres partenaires techniques et financiers, que la Plateforme Nationale sur la Pêche et le Changement Climatique pilote le processus d'élaboration du PNA-Pêche.

Contexte

Le contexte de la pêche (maritime et continentale) et de l'aquaculture est marqué par l'importance actuelle ou potentielle de ces sous-secteurs.

La production actuelle de la pêche tourne autour de 400 000 tonnes par an. La tendance globale de l'évolution des débarquements de la pêche maritime de 1974 à 2015 semble montrer une augmentation. Cependant cette situation masque un fait grave : l'état alarmant de la surexploitation des ressources halieutiques des eaux sénégalaises. En effet, comme le démontre une étude du projet USAID / COMFISH, les débarquements en provenance des ZEE étrangères constituent entre 35% et 40% des débarquements au Sénégal.

En plus de la pêche maritime, le Sénégal dispose d'une pêche continentale avec un potentiel non négligeable. La pêche continentale peut aider à combler les déficits d'approvisionnement des marchés intérieurs éloignés de la mer. Environ 30 000 à 40 000 personnes sont impliquées dans la pêche continentale. Les captures de la pêche continentale seraient, de l'ordre de 13 000 à 30 000 tonnes par an.

Pour trouver une alternative à la situation actuelle de réduction drastique des ressources halieutiques marines et continentales, le Gouvernement du Sénégal a pris l'option de développer l'aquaculture.

Malgré cette volonté politique et l'énorme potentiel du Sénégal en matière d'élevage de poissons, l'aquaculture est encore peu développée avec seulement une production de 1 215 tonnes en 2015 ; ce qui représente moins de 0,3 % de la production nationale totale de poissons. Il faut toutefois signaler que le taux d'accroissement de la production est élevé. En effet, la production a été multipliée par 11,35 en 5 ans.

Conscient des potentialités halieutiques et aquacoles du pays, de l'effet catalyseur du développement de la pêche dans les grands sites de débarquement (Saint-Louis, Cayar, Dakar, Mbour, Joal-Fadiouth, Kafountine...) ainsi que de son rôle dans la sécurité alimentaire, la lutte contre la pauvreté, la création d'emplois, l'entrée de devises et la contribution dans la réduction du déficit de la balance commerciale, le Gouvernement du Sénégal a identifié ce secteur comme un des plus importants piliers sur lesquels doivent reposer les politiques et stratégies nationales de développement économiques, sociales et environnementales, notamment le Plan Sénégal Emergent et la Stratégie Nationale de Développement Durable.

Approches méthodologiques

La méthodologie utilisée pour l'élaboration du Plan d'Action National d'Adaptation au Changement Climatique du Secteur Pêche et aquaculture s'inspire des directives techniques pour le processus des plans nationaux d'adaptation élaborées par le Groupe d'Experts des Pays les Moins avancés. Ces directives suggèrent quatre éléments pour le processus des plans nationaux d'adaptation :

- Élément A. Travail préparatoire et prise en compte des lacunes ;
- Élément B. Eléments de la phase préparatoire ;
- Élément C. Stratégies de mise en œuvre ;
- Élément D. Notification, suivi et examen.

Une consultation de toutes les structures liées à la pêche et au changement climatique a été menée et des concertations régionales sous forme d'ateliers impliquant toutes les catégories d'acteurs ont été organisées pour donner au processus d'élaboration du PNA-Pêche un caractère participatif et inclusif.

Par ailleurs, un atelier d'hierarchisation, de priorisation et de calcul des coûts des mesures d'adaptation du Plan National d'Adaptation du secteur de la pêche et de l'aquaculture a été organisé. L'objectif général de cet atelier était de définir les mesures d'adaptation qui doivent constituer l'ossature du PNA Pêche (continentale et maritime) et aquaculture du Sénégal.

Les objectifs spécifiques étaient :

- Etablir des critères nationaux pour la priorisation des mesures d'adaptation ;
- Sélectionner les mesures d'adaptation prioritaires sur la base de l'outil Analyse Multicritère et des résultats des ateliers régionaux de concertation ;
- Estimer les coûts des mesures d'adaptation retenues.

Les participants de cet atelier étaient :

- Les autorités impliquées dans l'élaboration des politiques et la planification (Ministère des Pêches et de l'Economie Maritime, Ministère de l'environnement et du Développement Durable, Ministère de l'Economie, des Finances et du Plan...)
- Les ONG nationales actives dans les domaines de l'environnement et de la pêche ;
- Les organisations professionnelles de la pêche ;
- Les organisations de recherche et universitaires...

Profil hydroclimatique et des scénarios de changement climatique

L'analyse de l'évolution du profil hydroclimatique et des scénarios de changement climatique indique que des modifications importantes ont eu lieu et continuent à se produire.

L'analyse des relevés de salinité effectués par le CRODT dans quatre principales stations côtières (Saint Louis, Kayar, Thiaroye, Mbour) au cours de la période 1970-1997 met en évidence un processus de salinisation progressif de l'eau de mer des côtes sénégalaises.

En termes de tendance, on peut noter que sur la période 1991-2007, l'indice d'upwelling côtier est relativement stable. Les écarts entre zones maritimes sont également très faibles. Le fait le plus marquant durant cette période, est la légère baisse de l'indice d'upwelling durant le début des années 2000. Toutefois suite à ce léger affaiblissement, l'indice d'upwelling côtier a enregistré une hausse rapide et considérable entre 2005 et 2007.

Le niveau de la mer a été relativement bas de 1981 à 2003. A partir de 2005, on note une augmentation de son niveau de 5 cm. Les projections montrent que cette augmentation va persister tout au long des trois décennies à venir.

A l'instar des températures terrestres, les salinités de surface de l'eau de mer sont sur une pente ascendante de 1980 à 2015.

Les constats du Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Evolution du Climat (GIEC) dans son 5^{ème} rapport, sur l'évolution de la température océanique, est sans équivoque. En effet, il est maintenant certain que la couche supérieure des océans (au-dessus de 700 m) s'est réchauffée entre 1971 et 2010. Vraisemblablement aussi, elle avait également augmenté de 1870 à 1971. Le réchauffement des océans représente environ 93 % de l'augmentation du bilan thermique de la terre de 1971 à 2010 (GIEC, 2014).

Il est clair aussi qu'à l'échelle du globe, le niveau de la mer s'est élevé de 0,19 m entre 1901 et 2010. La moyenne de la vitesse d'élévation du niveau de la mer a augmenté ces dernières années passant de 1,7 mm/an entre 1901 et 2010 à 3,2 mm/an entre 1993 et 2010.

L'absorption par l'océan du CO₂ émis a entraîné une acidification graduelle des eaux marines. Le pH des eaux de surface des mers a diminué de 0,1 depuis l'ère industrielle. Les tendances à la baisse du pH varient entre 0,0014 et 0,0024 / année au niveau des eaux marines de surface. Pour la zone marine et côtière du Sénégal, ces tendances hydroclimatiques sont pour l'essentiel les mêmes.

Les cours d'eau de la Casamance, du Saloum et de la Gambie (cours inférieur) sont fortement influencés par l'intrusion marine (le biseau salé) à cause de la faiblesse de leur pente (profils en long). La salinisation et l'acidification sont parmi les principaux facteurs de diminution des ressources halieutiques d'eaux douces particulièrement le fleuve Sénégal et la Casamance. Le mauvais drainage agricole et les sols salés sulfatés acides du delta du fleuve Sénégal, du Saloum et de la basse vallée de la Casamance ont engendré la dégradation du milieu et la disparition de la végétation dans certaines zones et une diminution drastique des ressources.

Les projections de l'évolution, durant les décennies à venir, de la température atmosphérique (augmentation), de la pluviométrie (diminution) et de l'évapotranspiration laissent présager que la salinité de l'eau de mer et des eaux continentales fortement influencées par la mer au Sénégal va probablement continuer à croître.

Risques, impacts et vulnérabilités liés au changement climatique

Une analyse du secteur de la pêche a permis d'identifier ses forces motrices. Elles sont par ordre d'importance : la gouvernance / gestion de la pêche, les forces du marché, le changement climatique, le renforcement des capacités, les progrès technologiques, le développement de l'aquaculture, l'accroissement démographique, la situation politique, la pollution. Ces forces motrices sont valables à la fois pour la pêche maritime et la pêche continentale. Dans la Zone nord, deux forces motrices (qui sont liées et qui d'ailleurs pourraient être regroupées en une seule) s'y ajoutent en ce qui concerne la pêche continentale : les aménagements hydroagricoles et les barrages ainsi que les plantes envahissantes.

Les facteurs explicatifs majeurs de l'importance socio-économique de la pêche sont les suivantes : approvisionnement du marché national, exportation (Entrée de devises), création d'emplois, sécurité alimentaire, moteur de développement social et économique des centres de pêche.

L'analyse des effets du changement climatique sur les forces motrices et les facteurs explicatifs de l'importance socio-économique de la pêche a permis d'identifier les impacts et les risques du secteur de la pêche.

Risques et impacts du Secteur de la pêche et de l'aquaculture liés au changement climatique

RISQUES	IMPACTS
Diminution et/ou migration de stocks halieutiques importants sur le plan social, économique et écologique (exemple de la sardinelle travaux de USAID /COMFISH)	<ul style="list-style-type: none"> - Effondrement de pêcheries (exemples sardinelles, soles, mollusques...) - Recours de plus en plus à une technologie plus performante accélérant la surexploitation pour combler la baisse des rendements liée à l'effondrement / réduction des stocks
Insuffisance des moyens humains et financiers pour gérer la pêche par rapport à l'ampleur des contraintes à lever	<ul style="list-style-type: none"> - Accentuation de la surexploitation des ressources halieutiques
Accentuation de la crise de la pêche	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation des conflits d'une part entre pêcheurs artisans et d'autre part entre pêcheurs artisans et pêcheurs industriels - Perte d'un moteur de développement social et économique au niveau des principaux centres de pêche (Cayar, Joal, Mbour...) - Accentuation du déficit de la balance commerciale du Sénégal
Insuffisance des moyens humains, financiers et matériels devant permettre de développer l'aquaculture	<ul style="list-style-type: none"> - Production aquacole bien en deçà des objectifs fixés
Perte massive d'emplois	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la pauvreté - Augmentation de l'émigration clandestine vers l'Europe et l'Amérique - Troubles sociaux
Effondrement de l'économie locale dans les grands centres de pêche (Saint-Louis, Cayar, Joal, Mbour, Kafountine...)	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la pauvreté - Augmentation de l'émigration clandestine vers l'Europe et l'Amérique - Troubles sociaux
Difficulté à assurer la sécurité alimentaire des populations	<ul style="list-style-type: none"> - Détérioration de la situation alimentaire du pays - Détérioration de la situation sanitaire du pays
Augmentation du déficit de la balance commerciale	<ul style="list-style-type: none"> - Faillite d'entreprises
Augmentation des conflits et risque de troubles sociaux	<ul style="list-style-type: none"> - Absence de paix sociale au sein des communautés
Augmentation des accidents en mer et fluviale et destruction d'équipements et d'infrastructures liées à la pêche	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation des pertes en vies humaines dans les communautés de pêcheurs - Perte de moyens de production et appauvrissement des communautés de pêcheurs

Des scénarii d'évolution de la pêche ont été élaborés en fonction des différentes zones du Sénégal (Zone Nord polarisée par Saint-Louis, Zone Centre polarisée par Joal-Fadiouth au niveau de la Petite côte, Zone Sud polarisée par les îles du Saloum et la Casamance). La pêche continentale et

l'aquaculture ont été considérées dans l'analyse. Globalement, deux scénarios se dessinent : (1) si rien n'est fait, il faut s'attendre à la disparition ou à une diminution significative des activités de pêche maritime comme continentale ; et (2) si des mesures d'adaptation adéquates sont mises en œuvre avec une gestion rigoureuse, alors les effets du changement climatique pourront être limités.

Mesures d'adaptation de la pêche au changement climatique

La revue de plusieurs documents de planification du secteur de la pêche a permis de constater que pratiquement aucun d'entre eux ne mentionne le terme « changement climatique » à l'exception de la nouvelle Lettre de Politique Sectorielle (en cours de finalisation).

Les contraintes à l'intégration de la dimension changement climatique dans les processus de planification du secteur de la pêche et de l'aquaculture sont de plusieurs ordres : institutionnels, techniques, réglementaires, financiers...

Plusieurs contraintes institutionnelles et techniques peuvent être évoquées : peu de ressources humaines maîtrisant le Changement Climatique, manque de coordination des institutions, gestion « confidentielle » et rétention des informations scientifiques et techniques par des services étatiques, différenciation insuffisante des besoins et des demandes.

Deux contraintes réglementaires peuvent être signalées : faible prise en compte de la dimension changement climatique dans les textes réglementaires, textes réglementant la pêche continentale anciens et non actualisés.

Sur le plan financier, les contraintes portent surtout sur l'absence de fonds national du budget du secteur de la pêche et de l'aquaculture dédiés au changement climatique et la méconnaissance des mécanismes d'accès aux fonds internationaux sur le climat.

Les mesures d'adaptation identifiées s'articulent autour de cinq (5) axes :

- Gestion durable des ressources halieutiques et restauration des habitats ;
- Meilleure valorisation des produits halieutiques ;
- Renforcement des capacités du secteur de la pêche sur les aspects relatifs au changement climatique ;
- Amélioration de la sécurité des communautés de pêcheurs et des infrastructures liées à la pêche ;
- Amélioration et diversification des sources de revenus des communautés de pêcheurs.

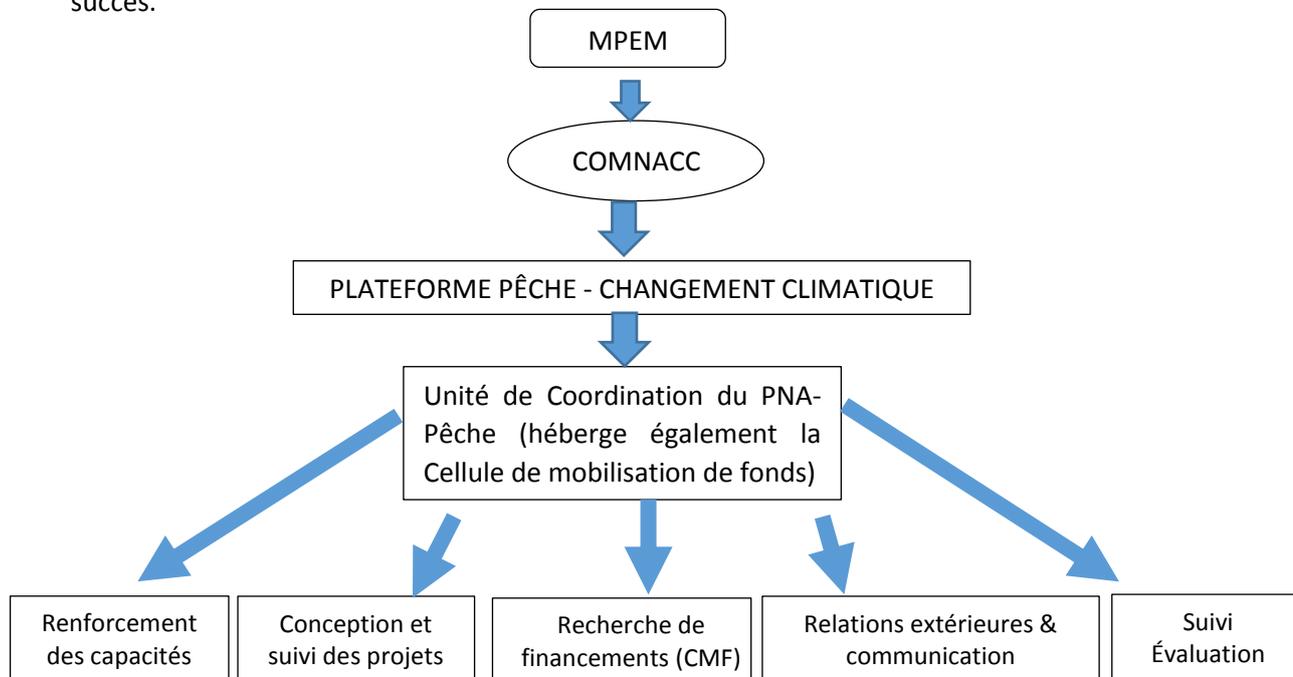
Le montant total nécessaire pour la mise en œuvre des mesures d'adaptation est de 139 milliards pour vingt ans. Il peut paraître à première vue important. Cependant, en le comparant à ce que peut générer la pêche durant la même période, on se rend compte que ce chiffre est tout à fait raisonnable. En effet, le chiffre d'affaire annuel de la pêche est plus de 230 000 000 000 de FCFA et sans compter les effets induits, les emplois créés (au nombre de 630 000) et la contribution à la sécurité alimentaire.

En vingt ans (horizon 2035) si les mesures d'adaptation sont correctement appliquées, la pêche pourra continuer à fournir annuellement, au moins les mêmes sommes soit au total (230 000 000 000 FCFA x 20 ans = 4 600 000 000 000 FCFA) 4 600 milliards de FCFA de 2015.

Les sommes nécessaires pour l'adaptation du secteur de la pêche aux effets du changement climatique pour les vingt ans à venir représentent 3 % du chiffre d'affaire de la pêche va générer durant la même période.

Gouvernance du PNA – Pêche

Lors des ateliers de concertations régionales, des propositions d'arrangement institutionnel pour la mise en œuvre du PNA-pêche ont été faites. Une synthèse des quatre propositions est présentée ci-dessous. Elle a, l'avantage d'être simple, légère et garantie une souplesse d'action souvent gage de succès.



Cadre de coordination du processus du PNA-Pêche

Niveau local :
COMREC/CLPA

Le PNA-pêche contient plusieurs options d'adaptation qui seront combinées et déclinées en projets et programmes qui feront l'objet de suivi-évaluation. Le suivi-évaluation permettra d'analyser les résultats obtenus, tout au long du processus de mise en œuvre du PNA-pêche. Il fournira l'opportunité de s'assurer du réalisme des objectifs du PNA-pêche et de les réajuster en cours d'exécution, si l'évolution des indicateurs n'est pas conforme aux prévisions.

Une feuille de route a été élaborée pour faciliter la mise en œuvre et le suivi du Plan National d'Adaptation du secteur Pêche et Aquaculture.

Introduction

- Pourquoi un plan national d'adaptation aux changements climatiques

Du fait de leur état de développement, les risques liés aux changements climatiques amplifient les problèmes de développement des Pays les Moins Avancés (PMA) et rendent ainsi plus pressante la nécessité d'aborder l'adaptation dans le contexte plus large de la planification du développement durable (Groupe D'experts des PMA, 2012)¹.

Consciente de ces réalités, la CoP sur le Changement Climatique a mis en place le processus des plans nationaux d'adaptation (PNA) de façon à faciliter une planification efficace de l'adaptation au sein des PMA et dans d'autres pays en développement.

Ce processus d'élaboration du plan d'adaptation concerne différents secteurs vulnérables au changement climatique dont celui de la pêche.

C'est dans ce contexte et avec l'appui de la Direction de l'Environnement et des Etablissements classés (DEEC), du Comité national Changements climatiques (COMNACC), de la Direction des Pêches Maritimes (DPM), du projet USAID/COMFISH, du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) et d'autres partenaires techniques et financiers, que la plateforme nationale sur la pêche et les changements climatiques pilote le processus d'élaboration du PNA-Pêche.

Il s'agit d'un cadre de concertation, composé de l'ensemble des catégories d'acteurs (scientifiques, décideurs, politiques, professionnels de la pêche, de membres de la société civile...) et chargé d'entreprendre et d'échanger des connaissances et des informations sur l'adaptation au changement climatique.

Dans le cadre de son projet « Elaboration du Plan National d'Adaptation Pêche face aux Changements Climatiques horizon 2035 », le Ministère de la Pêche et de l'Economie Maritime (MPEM), à travers la Direction des Pêches maritimes (DPM), point focal de la plateforme pêche face aux changements climatiques, a sollicité l'assistance d'une équipe d'experts pour la réalisation de la présente planification. Ce processus va permettre de mieux intégrer la dimension changement climatique dans les documents de politique de développement de la pêche et de l'aquaculture, les projets et programmes du secteur et d'encourager l'utilisation des résultats de la recherche halieutique (Diouf *et al.*, 2016)².

La pêche étant un des leviers majeurs du développement social et économique du Sénégal, il était important qu'une attention particulière soit accordée à ce secteur pour identifier les risques et les impacts liés au changement climatique et choisir les mesures d'adaptation les plus appropriées pour assurer la pérennité de cette activité essentielle pour le bien-être des populations sénégalaises (Diouf, 2015)³.

- Articulation du PNA-Pêche avec les documents stratégiques de développement social, économique et environnemental du Sénégal

Un des objectifs majeurs du PNA-Pêche est de lutter contre les effets négatifs du changement climatique sur le secteur de la pêche et de l'aquaculture. Ce faisant, le PNA-Pêche va aider à réduire les risques et les incertitudes qui peuvent compromettre sa contribution majeure à l'économie et à la vie sociale au Sénégal.

¹ Groupe D'experts des PMA, 2012. Plans Nationaux d'Adaptation. Directives techniques pour le processus des plans nationaux d'adaptation. Nations Unies, Convention-cadre sur les changements climatiques, 158 p

² DIOUF P.S., DIOP H. et DIOP N., 2016. Note méthodologique pour l'élaboration du plan national d'adaptation pêche face aux changements climatiques horizon 2035. USAID/COMFISH, DPM, DEEC, 17 p.

³ DIOUF P.S., 2015. Contribution Prévue Déterminée au niveau National (CPDN). Volet Adaptation du Secteur Pêche. DEEC / MEDD, 40 p.

Comme le souligne la Lettre de politique Sectorielle du secteur de la pêche et de l'aquaculture (MPEM, 2015)⁴, conscient des potentialités halieutiques et de l'effet d'entraînement du développement de la pêche et de l'aquaculture sur les autres secteurs de l'économie, le Plan Sénégal Emergent (PSE) a identifié le secteur comme un des piliers économiques devant contribuer à « la transformation de la structure de l'économie dans le sens de soutenir une dynamique de croissance forte et durable ». Il apparaît donc, que le PNA-Pêche qui cherche à réduire les risques du secteur relatifs au changement climatique, va contribuer et garantir l'atteinte des objectifs assignés à la pêche et à l'aquaculture par le PSE.

Par ailleurs, le PNA-Pêche à travers les mesures d'adaptation identifiées, va contribuer directement aux trois piliers du PSE que sont : 1) la transformation structurelle de l'économie et croissance, 2) le capital humain, protection sociale et développement durable et 3) la gouvernance, institutions, paix et sécurité. Il faut signaler que parmi les projets et programmes inscrits dans le Plan d'actions Prioritaires du PSE, trois sont pris en charge par les mesures d'adaptation identifiées dans le PNA-Pêche. Il s'agit de :

- Les risques et catastrophes avec le projet de gestion des eaux pluviales et le projet de résilience climatiques et gestion des risques et catastrophes ;
- L'environnement avec le projet d'intégration de l'Adaptation aux Changements Climatiques dans la voie d'un développement durable du pays ;
- La pêche et l'aquaculture avec le projet phare de développement accéléré de l'aquaculture.

En ce qui concerne la Lettre de Politique du Secteur de la Pêche et de l'Aquaculture, elle affiche clairement l'importance du PNA-Pêche en affirmant « la nécessité pour l'Etat d'élaborer des politiques et des plans pour faire face au changement climatique dans le secteur de la pêche, en particulier des stratégies d'adaptation et d'atténuation, si possible, et de renforcement de la résilience et ce, en relation avec les communautés de pêcheurs » (MPEM, 2015).

Le PNA-Pêche est également en cohérence avec la Lettre de politique du Secteur de l'Environnement et du Développement Durable. En effet les objectifs spécifiques de cette lettre abordent des aspects qui sont pleinement pris en compte par les mesures d'adaptation du PNA-Pêche :

- Objectif Spécifique 1. Réduire la dégradation de l'environnement et des ressources naturelles, les effets néfastes du changement climatique et la perte de biodiversité ;
- Objectif Spécifique 2. Intégrer les principes du développement durable dans les politiques publiques, la gestion du cadre de vie, la promotion de moyens d'existences, la résilience des groupes vulnérables et les modes de production et de consommation.

Ceci apparaît plus net en examinant le Programme 3 (Lutte contre les pollutions, les nuisances et les effets néfastes des changements climatiques) de l'Objectif spécifique 1 dont les activités sont :

- Lutter contre l'érosion côtière et fluviale ;
- Améliorer la gestion des produits chimiques tels que le mercure et les déchets dangereux ;
- Renforcer notablement les actions d'évaluation, d'éducation environnementale et de suivi de la qualité de l'air et des eaux etc. ;
- Mettre en œuvre des mesures d'adaptation et d'atténuation des effets néfastes des changements climatiques.

Par ailleurs, le PNA-Pêche est également en phase avec la Stratégie Nationale de Développement Economique et Social qui confère au secteur de la pêche et de l'aquaculture l'objectif global « de faire de la pêche et l'aquaculture un sous-secteur qui continue d'apporter une contribution importante à la croissance économique, au bien-être et à l'alimentation des populations par une gestion pérenne de la rente halieutique et un développement accéléré de la production aquacole et

⁴ MPEM, 2015. Lettre de Politique Sectorielle de Développement des Pêches et de l'Aquaculture (LPSD/PA). MPEM /FAO, 47 p.

la pêche continentale ». Quant aux objectifs spécifiques de la SNDES, ils correspondent tous à des mesures d'adaptation identifiées. Ces objectifs de la SNDES sont :

- **Gérer durablement la ressource halieutique** à travers la mise en œuvre des plans d'aménagement de pêcheries, la promotion de la cogestion dans la pêche artisanale, la promotion d'une politique de restauration et de repeuplement des écosystèmes dégradés et la régulation de l'accès aux ressources halieutiques ;
- **Améliorer la production et la productivité de la pêche et de l'aquaculture** grâce à la promotion de l'aquaculture vivrière et commerciale durable, la facilitation de l'accès au crédit pour les acteurs de la pêche et de l'aquaculture, la mise en place d'infrastructures de base pour le développement de la pêche continentale et l'aquaculture et la promotion de la recherche appliquée dans la pêche et l'aquaculture ;
- **Valoriser la production halieutique et aquacole**, par l'amélioration des conditions d'accès au marché et de la compétitivité de la filière transformation industrielle, la création de plateformes d'incubation des activités de transformation des produits de la pêche, l'implantation de laboratoires biotechnologiques dans les zones aquacoles et la restructuration de l'industrie de transformation des produits de la pêche.

En ce qui concerne la Stratégie Nationale de Développement Durable⁵, l'articulation est évidente dans la mesure où, le PNA-Pêche cherche à assurer la durabilité des activités halieutiques et aquacoles en réduisant les risques et les incertitudes qui pèsent sur elles.

- **Quelques définitions**

Pour que le PNA-Pêche puisse être compris par des lecteurs provenant de secteurs et de domaines différents nous rappelons ici quelques définitions tirées en grande partie du 5^{ème} rapport du GIEC (GIEC, 2014)⁶.

Le changement climatique désigne une variation de l'état du climat qui peut être identifiée (par exemple à l'aide de tests statistiques) par des changements affectant la moyenne et / ou la variabilité de ses propriétés, persistant pendant de longues périodes, généralement des décennies ou plus.

Le changement climatique peut être la conséquence de processus naturels internes ou être dû à des forçages externes tels que les modulations des cycles solaires, les éruptions volcaniques et les changements anthropiques persistants de la composition de l'atmosphère ou de l'utilisation des terres. On notera que la Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), dans son Article 1, définit le changement climatique comme étant : « des changements de climat qui sont attribués directement ou indirectement à une activité humaine altérant la composition de l'atmosphère mondiale et qui viennent s'ajouter à la variabilité naturelle du climat observée au cours de périodes comparables ». La CCNUCC établit ainsi une distinction entre le changement climatique qui peut être attribué aux activités humaines altérant la composition de l'atmosphère, et la variabilité climatique due à des causes naturelles.

Exposition : définie comme la présence de personnes, de moyens de subsistance, d'espèces ou d'écosystèmes, de fonctions environnementales, de services et de ressources, d'infrastructures ou de biens économiques, sociaux ou culturels dans des zones susceptibles d'être affectées négativement.

Vulnérabilité est définie comme la propension ou la prédisposition à être affectée de manière négative par le changement climatique. La vulnérabilité recouvre plusieurs concepts et éléments, notamment la sensibilité ou la susceptibilité d'être atteint et le manque de capacité à réagir et à s'adapter.

⁵ MEDD, 2015. Stratégie Nationale de Développement Durable 2016-2020. Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, 98 p.

⁶ GIEC, 2014, Changements climatiques 2014 : Impacts, vulnérabilité et adaptation. 5^{ème} Rapport du GIEC sur le Changement climatique. Résumé à l'intention des décideurs, 42 p.

Impacts : définis comme les conséquences sur les systèmes humains et naturels. Dans le présent rapport, le terme impact est principalement utilisé pour désigner les conséquences sur les systèmes naturels et humains des événements météorologiques et climatiques extrêmes et du changement climatique. Les impacts désignent généralement les conséquences sur les vies, les moyens de subsistance, la santé, les écosystèmes, les économies, les sociétés, les cultures, les services et les infrastructures dues à l'interaction des changements climatiques ou des événements climatiques dangereux, se produisant à une période donnée, et la vulnérabilité d'une société ou d'un système exposé. Les impacts sont également appelés conséquences et résultats. Les impacts du changement climatique sur les systèmes géophysiques, notamment les inondations, les sécheresses et l'élévation du niveau de la mer, constituent un sous-ensemble des impacts appelés impacts physiques.

Risque : défini comme potentiel de conséquences, dans lequel quelque chose ayant une valeur est en jeu, et dont l'issue est incertaine. Nous reconnaissons par ailleurs la diversité des valeurs au sein des sociétés. Le risque s'exprime souvent en termes de probabilité d'occurrence d'événements dangereux ou de tendances multipliées par les impacts si ces événements ou ces tendances se produisent. Le risque résulte de l'interaction entre la vulnérabilité, l'exposition et le danger. Dans le présent rapport, le terme de risque est principalement utilisé pour faire référence aux risques d'impacts du changement climatique.

Adaptation se définit comme un processus d'ajustement au climat présent ou attendu et à ses effets. Dans les systèmes humains, l'adaptation cherche à modérer ou éviter les nuisances ou à exploiter les opportunités bénéfiques. Dans certains systèmes naturels, l'intervention humaine peut faciliter l'ajustement au climat attendu et à ses effets.

Mal-adaptation est définie par le GIEC comme un changement dans les systèmes naturels ou humains qui conduit – de manière non intentionnée - à augmenter la vulnérabilité au lieu de la réduire.

Transformation : changement des caractéristiques fondamentales des systèmes naturels et humains. Dans ce rapport, la transformation peut refléter des renforcements, des altérations ou des alignements de paradigmes, d'objectifs ou de valeurs allant vers la promotion de l'adaptation pour un développement durable, incluant la réduction de la pauvreté.

Résilience : la capacité des systèmes sociaux, économiques et environnementaux à faire face à un événement ou une tendance ou une perturbation dangereuse, en répondant ou en se réorganisant de manière à maintenir la capacité d'adaptation, d'apprentissage, et de transformation.

Forces motrices : Dans le secteur de la pêche et de l'aquaculture, il s'agit des facteurs susceptibles d'induire des changements notables. Les forces motrices inévitables sont celles qui ont un impact important et requièrent l'attention des gestionnaires, mais qui sont moins incertaines. Les forces motrices critiques ont une incertitude élevée et une grande importance (Badjeck *et al.*, 2011)⁷.

Ce Plan National d'Adaptation du secteur de la Pêche et de l'Aquaculture comprend huit (08) parties :

- Le contexte des pêches maritime et continentale et de l'aquaculture ;
- La méthodologie utilisée ;
- Le profil hydroclimatique et les scénarios de changement climatique ;
- Les Risques, vulnérabilités et scénarii d'évolution de la pêche ;
- Les mesures d'adaptation identifiées
- Les mécanismes de financement du Plan National d'Adaptation du secteur de la Pêche et de l'Aquaculture ;

⁷ Badjeck M.C., Katikiro R.E., Flitner M., Diop N., Schwerdtner M.K., 2011. Vision 2050 : Changement climatique, aquaculture et pêche en Afrique de l'Ouest. Dakar, Sénégal 14-16 avril 2010. Rapport d'atelier No. 2011-10, The WorldFish Center, Penang, Malaysia, 28 p.

- La gouvernance du Plan National d'Adaptation du secteur de la Pêche et de l'Aquaculture ;
- Une feuille de route des étapes de la mise en œuvre du Plan National d'Adaptation du secteur de la Pêche et de l'Aquaculture.

1. CONTEXTE DE LA PECHE

Conscient des potentialités halieutiques et aquacoles du pays, de l'effet catalyseur du développement de la pêche dans les grands sites de débarquement (Saint-Louis, Cayar, Dakar, Mbour, Joal-Fadiouth, Kafountine...) ainsi que de son rôle dans la sécurité alimentaire, la lutte contre la pauvreté, la création d'emplois, l'entrée de devises et la contribution dans la réduction du déficit de la balance commerciale, le Gouvernement du Sénégal a identifié ce secteur comme un des plus importants piliers sur lesquels doivent reposer les politiques et stratégies nationales de développement économiques, sociales et environnementales (MPEM, 2015)⁸, (République du Sénégal, 2014)⁹.

1.1. Le cadre physique et le contexte hydrodynamique de la pêche sénégalaise

Avec une longueur d'environ 718 km, le littoral sénégalais est délimité au nord (16° 03 N) par la frontière avec la Mauritanie et au sud (12° 20 N) par la frontière avec la Guinée Bissau. Entre 13°35 N et 13°4 N, la Gambie forme une enclave dans ce littoral.

La côte est généralement sableuse à l'exception de l'avancée rocheuse de la presqu'île du Cap Vert, des formations de mangrove du Sine-Saloum et les estuaires des fleuves Gambie et Casamance.

Le plateau continental (0-150 m) représente une superficie de 8700 milles carré, soit environ 20 % de la ZEE sénégalaise. Large de 27 milles au niveau de Saint Louis, ce plateau continental se réduit à 5 milles devant la presqu'île du Cap Vert pour s'élargir jusqu'à 50 milles vers la Casamance. Le fond présente un certain nombre d'accidents topographiques (plusieurs canons sous-marins dont le plus remarquable est celui de Cayar et quelques falaises de 10 à 15 m de haut).

L'étude sédimentologique de Domain (1977)¹⁰ a permis d'identifier toutes les composantes sédimentologiques des fonds marins sénégalais. Un faciès vaseux (vase et sable vaseux) est dominant au nord de la presqu'île du Cap Vert et un faciès plutôt sableux (sables fins à très fins) au sud. Les fonds rocheux continus se présentent sous forme de bancs allongés parallèlement à la côte, particulièrement au nord entre 10 et 20 m. De nombreux pointements rocheux isolés parsèment les fonds, surtout au sud de la presqu'île du Cap Vert.

Quatre cours d'eau débouchent sur le littoral sénégalais :

- Deux fleuves aux débits appréciables : le Sénégal et la Gambie, avec des débits moyens en période de crue respectivement de 3515 m³/s et de 556 m³/s qui drainent vers la mer des quantités relativement importantes d'apports terrigènes. Il faut, toutefois signaler qu'avec l'édification du barrage de Diama, les apports terrigènes du fleuve Sénégal ont fortement diminué et se limitent aux périodes d'ouverture de ce barrage.
- Deux autres fleuves, qui doivent plutôt être considérés aujourd'hui comme des estuaires inversés, le Sine-Saloum et la Casamance, et par lesquels ne transitent plus que des volumes négligeables d'eau douce. Ces cours d'eau, notamment le Sine-Saloum et la

⁸ MPEM, 2015. Lettre de Politique Sectorielle de Développement des Pêches et de l'Aquaculture (LPSD/PA). MPEM /FAO, 47 p.

⁹ République du Sénégal, 2014. Plan Sénégal Emergent. République du Sénégal, 107 p.

¹⁰ Domain F, 1977. Carte sédimentologique du plateau continental sénégalais, extension à une partie du plateau continental de la Mauritanie et de la Guinée-Bissau, Note explicative n° 68, ORSTOM, 27 p.

Casamance joue un rôle important dans l'alimentation et la survie de juvéniles de crevettes et de poissons marins (Diouf, 1996)¹¹.

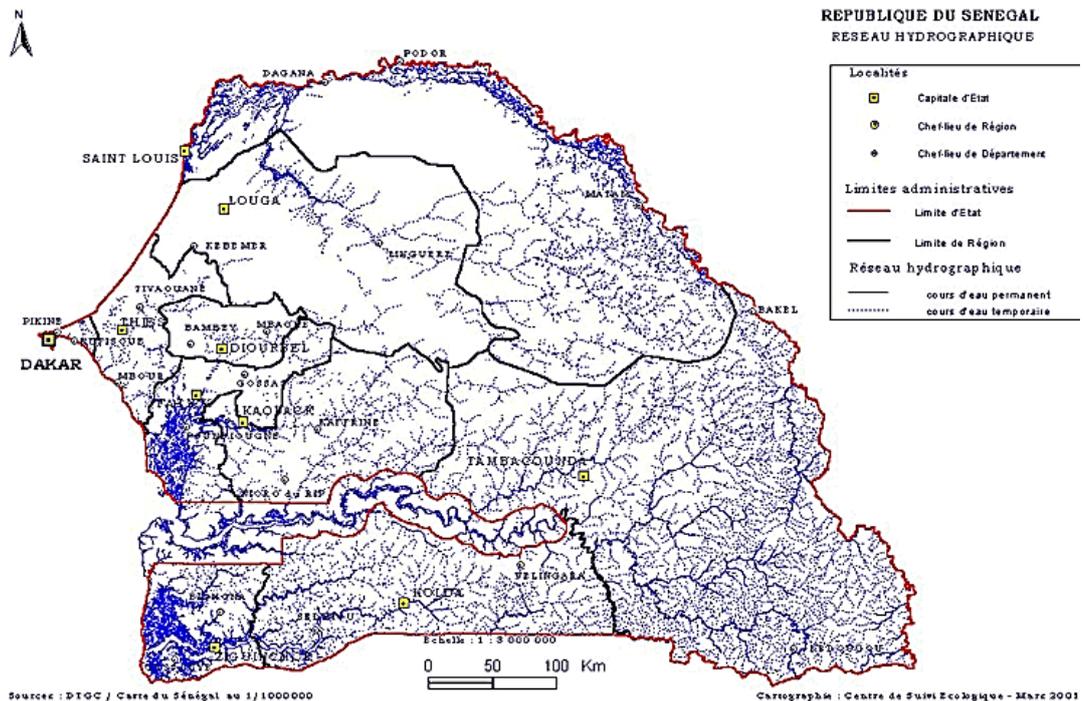


Figure 1. Réseau hydrographique du Sénégal

Source : <http://www.au-senegal.com/IMG/png/hydrographie.png>

Le bassin versant du fleuve Sénégal couvre une superficie de 220 000 km² dont 60 000 km² se situent au Sénégal. Le bassin versant du fleuve Gambie couvre, au Sénégal, une superficie de 54 631 km² qui concerne la partie aval de son bassin continental. A Kédougou, à son entrée au Sénégal, la Gambie draine déjà un bassin versant de 7 550 km². En territoire sénégalais, la Gambie reçoit de nombreux affluents (Niokolo Koba, Diaguéry, Thiokoye, Niaoulé, Koulountou parmi les plus importants) entre Kédougou et Gouloumbou, le dernier site avant son entrée en territoire gambien. La Gambie reçoit, de sa rive droite, des affluents comme la Sandougou, le Bao Bolong, le Koular, dont l'écoulement est intermittent.

La Casamance est un fleuve côtier avec une superficie de 20 150 km² en territoire sénégalais. Son cours se compose de deux parties : un cours aval fortement influencé par la marée qui remonte jusqu'à Diana Malari (à 152 km de l'embouchure). Aujourd'hui, après plus de trois décennies de sécheresse et ses conséquences sur la diminution des écoulements de surface et les disponibilités en eaux souterraines, le biseau salé se fait sentir jusqu'à Kolda, au plus fort de la saison sèche.

Le Sine Saloum (29 720 km²) est un ensemble de petits bassins côtiers et de bras de mers (bolongs), débouchant dans un estuaire complexe aux eaux très salées (Dacosta H., 1993)¹². Les autres cours d'eau ont des écoulements non pérennes sporadiques (MEDD, 2015)¹³.

¹¹ Diouf P.S., 1996.- Les peuplements de poissons des milieux estuariens de l'Afrique de l'Ouest : l'exemple de l'estuaire hyperhalin du Sine-Saloum. Thèse de Doctorat, Université de Montpellier II, 267 p + annexes. (Cette thèse a également été publiée dans la série Thèses et documents microfichés de l'ORSTOM, sous le numéro 156).

¹² Dacosta H. 1993 - Variabilité des précipitations sur le bassin versant du Saloum. In : A.T. Diaw, M.D. Thiam, P. Bouland, L.A. Lake, M.A. Mbow, and P.N. Ndiaye, Gestion des ressources côtières et littorales du Sénégal, UICN, Gland, Suisse, 87-103.

¹³ MEDD, 2015. Stratégie Nationale de Développement Durable 2016-2020. Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, 98 p

L'hydroclimat du plateau continental présente schématiquement, deux grandes saisons marines qui caractérisent le domaine maritime sénégalais (Cury et Roy, 1991)¹⁴:

- Une saison froide, de la mi-novembre à la mi-mai, au cours de laquelle des vents de secteur nord (alizés) atteignant des vitesses de 5 à 7 m/s provoquent des remontées d'eaux profondes froides (upwelling) riches en sels nutritifs. Ces eaux froides et salées qui envahissent progressivement tout le plateau continental peuvent descendre à des températures de 15-16°C.
- Une saison chaude, de juin à novembre, durant laquelle des eaux chaudes (28 à 30 °C) d'origine tropicale et pauvres en éléments nutritifs remontent du sud et occupent l'ensemble du domaine océanique côtier.

Le mécanisme privilégié d'enrichissement du plateau continental est l'upwelling côtier qui, par l'extraordinaire apport en nutriments qu'il provoque, va induire un développement de l'ensemble de la chaîne alimentaire marine (Cury et Roy, 1991).

Ces processus physiques, chimiques et biologiques sont toutefois soumis à une forte variabilité saisonnière et interannuelle qui va avoir des répercussions sensibles sur l'abondance et la disponibilité des ressources marines (Barry et al., 2003)¹⁵. Plusieurs auteurs se sont précisément attachés à analyser les relations entre ces variations des conditions de milieu, les potentiels halieutiques et les activités de pêche (Cury et Roy, 1991 ; Fréon., 1988¹⁶ ; Samba et Laloë, 1990¹⁷).

Le phénomène d'upwelling explique en grande partie l'importance de la pêche au Sénégal.

1.2. Importance sociale et économique de la pêche et de l'aquaculture

La pêche au Sénégal est une activité qui joue un rôle majeur dans la réduction du déficit de la balance des paiements, dans l'absorption du chômage et dans la satisfaction des besoins alimentaires des populations (Ministère de la Pêche et des Affaires Maritimes, 2013)¹⁸.

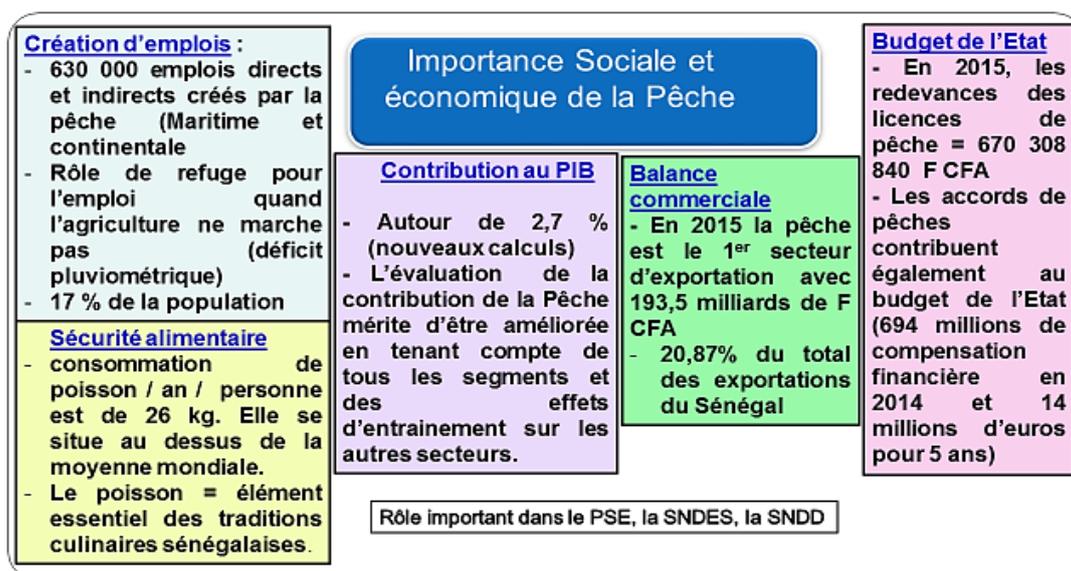


Figure 2. Encadré sur l'importance sociale et économique de la pêche

¹⁴ Cury P. et Roy C., 1991. Pêcheries ouest-africaines : variabilité, instabilité et changement. ORSTOM, 527 p.

¹⁵ Barry M., Bouso T., Dème M., Diouf T., Fontana A., Samb B. et Thiam D., 2003. Le contexte des ressources halieutiques. CRODT, 17 p.

¹⁶ Fréon P. 1988. Réponse et adaptations des stocks de clupéidés d'Afrique de l'Ouest à la variabilité du milieu et de l'exploitation. Analyse et réflexions à partir de l'exemple du Sénégal. Etudes et thèses, ORSTOM, 287 p

¹⁷ Laloë F. et Samba A., 1990.- La pêche artisanale au Sénégal : ressource et stratégies de pêche. Etudes et Thèses, Paris, ORSTOM, 395 p.

¹⁸ Ministère de la Pêche et des Affaires Maritimes, 2013. Conseil Interministériel sur la pêche. MPAM, 40 p.

Source : Diouf (2015) modifié

Cette importance socioéconomique se manifeste surtout au niveau des grands centres de débarquement où la pêche constitue un véritable moteur de développement et un moyen de création de richesses.

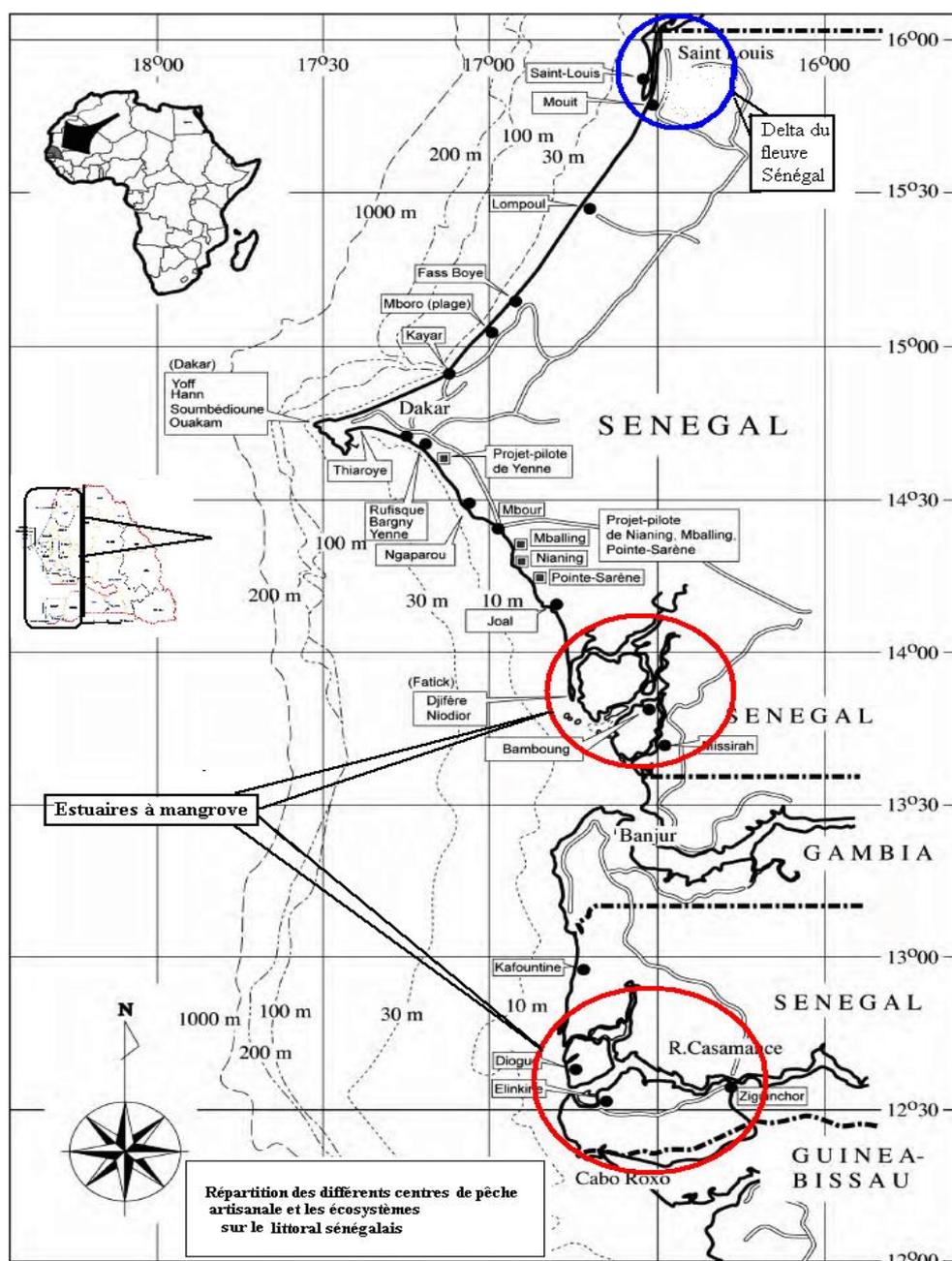


Figure 3. Littoral sénégalais avec les principaux centres de pêche, la bathymétrie et les estuaires

Source : CRODT, 2006 (cité par Diop *et al.*, 2016)¹⁹

Les captures de la pêche maritime ont connu une forte croissance dans le temps. Elles ont été multipliées par huit (Alliez, 1998)²⁰ entre 1965 et 1998. Elles sont passées de 50 000 tonnes en 1965 à

¹⁹ DIOP N., DIOP H. et DIOUF P. S., 2016. Profil climatique et analyse de la vulnérabilité de la pêche au Sénégal. Préparé par l'équipe de consultants dans le cadre du processus d'élaboration du plan national d'adaptation – pêche face aux changements climatiques horizon 2035. COMFISH, DPM, DEEC, 17 p.

²⁰ Alliez J.L. Contribution au plan directeur des pêches maritimes. CAEE, Mission française de Coopération et d'Action Culturelle, 1998. 56 p.

environ 400 000 en 1998 et se maintiennent actuellement autour de 300 000 à 400 000 tonnes. L'essentiel des captures, environ 80 à 90 %, est assuré par la pêche artisanale.

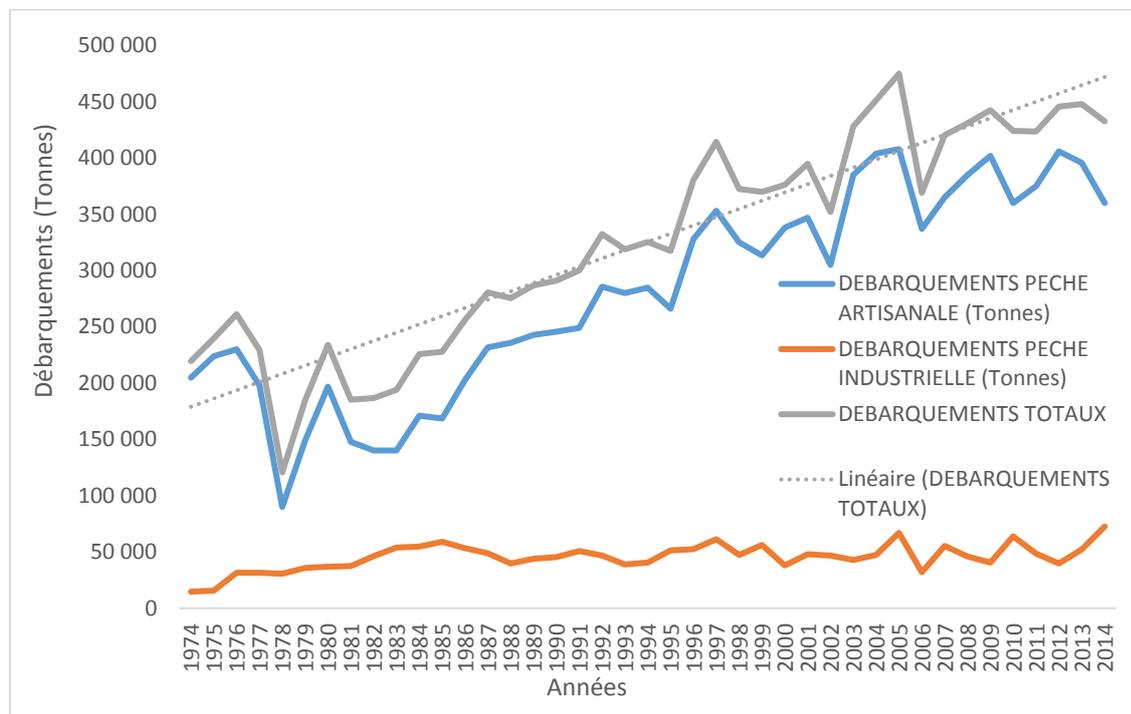


Figure 4. Evolution des débarquements de la pêche artisanale, de la pêche industrielle et des débarquements totaux

Source : DPM, CRODT, DPEE

La tendance globale de l'évolution des débarquements de 1974 à 2015 montre une augmentation. Cependant, cette situation masque un fait grave : l'état alarmant de la surexploitation des ressources halieutiques des eaux sénégalaises. En effet comme le démontre une étude du projet USAID/COMFISH, les débarquements en provenance des ZEE étrangères constituent donc 35% et 40% de la production. C'est en Mauritanie d'où viennent les quantités les plus importantes avec 77 256 tonnes débarquées exclusivement à Saint-Louis. Par contre, excepté Saint-Louis, la Guinée Bissau approvisionne tous les grands centres de pêche du Sénégal, avec cependant plus de la moitié des captures débarquées à Joal qui accueille également l'essentiel de la production d'origine gambienne. Les débarquements faits à Ziguinchor et à Elinkine sont essentiellement réalisés en Guinée-Bissau et, dans une moindre mesure, en Guinée Conakry (Projet USAID / COMFISH, 2013)²¹.

La situation est encore plus inquiétante qu'il ne paraît. En effet, les travaux de Belhabib *et al.* (2014)²² ont montré qu'il y a une forte sous-estimation des captures dans les eaux sénégalaises (figure 3). Les captures effectives étaient quatre fois supérieures aux chiffres officiels dans les années 50 - 60 et 1,6 fois plus élevées durant les dernières années (autour de 2010). Les raisons évoquées sont la pêche illicite, les fausses déclarations, la pêche de migration et les rejets.

²¹ Projet USAID / COMFISH, 2013. Evaluation de l'effort et des captures réalisés hors de la ZEE sénégalaise par la pêche artisanale. Rapport technique final. Projet USAID / COMFISH et CRODT, 51 p.

²² Belhabib D., Koutob V., Sall A., Vicky W. Y. L. and Pauly D., 2014. Fisheries catch misreporting and its implications. Fisheries Research 151: 1-11.

Captures (106 tonnes /an)

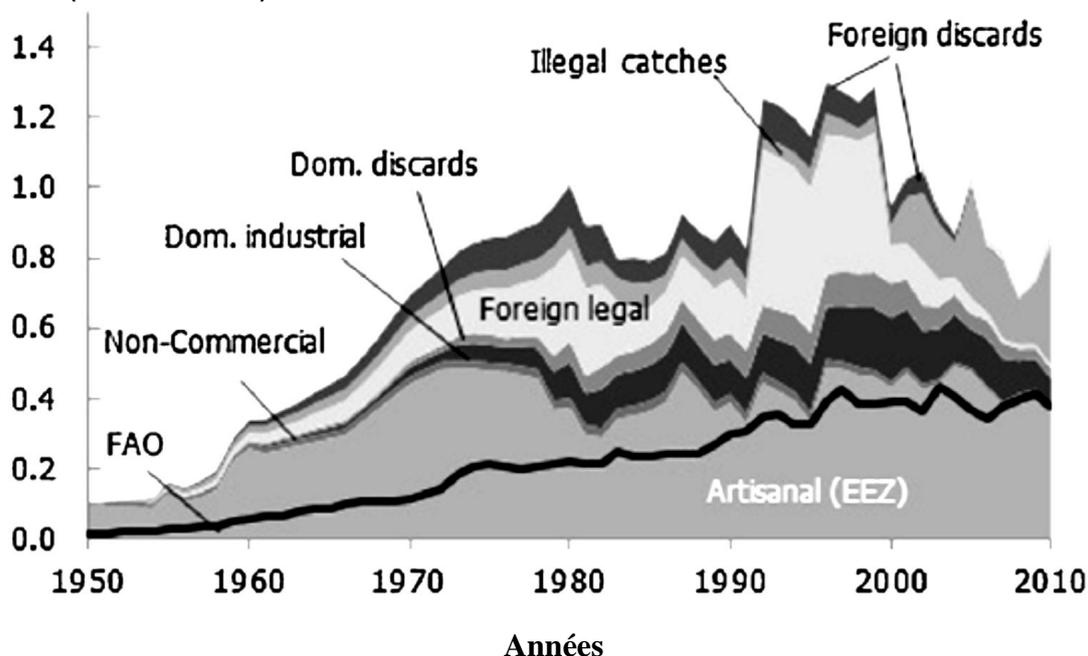


Figure 5. Evolution des captures dans les eaux du Sénégal après reconstitution des données

Légende : Non-commercial = non commercial ; Dom. Industrial = industriels nationaux ; Dom. Discards = rejets par les navires nationaux ; Illegal catches = Captures illicites ; Foreign Discards = rejets des navires étrangers

Source : Belhabib *et al.* (2014)

La reconstitution des données de captures dans les eaux sénégalaises réalisée par Belhabib *et al.* (2014), naturellement différentes des chiffres officiels, montre que l'évolution des prises est marquée par une tendance à l'augmentation allant d'environ 100 000 tonnes / an en 1950 à un premier pic d'un million de tonnes en 1980 due surtout aux fortes captures de petits pélagiques par les navires polonais. Un second pic de 1,3 million de tonnes / an est enregistré en 1996, juste avant que l'accord de pêche avec les grands bateaux russes ciblant les petits pélagiques ne soit annulé. Depuis lors, les captures sont en baisses constantes atteignant 895 000 tonnes /an en 2010 (Belhabib *et al.*, 2014) ; ce niveau de prise est nettement au-dessus du potentiel maximum exploitable qui a été estimé à 600 000 tonnes / an (CRODT, 2001)²³. Ceci indique que même si les débarquements sont encore relativement importants, la pêche sénégalaise est dans une situation de surexploitation sévère et que si des actions courageuses et vigoureuses ne sont pas prises, le secteur de la pêche risque de s'effondrer dans le moyen terme.

La réduction drastique de l'indice d'abondance de plusieurs espèces commercialement importantes confirme cette situation (Figure 6).

²³ CRODT, 2001. Potentiel et état d'exploitation des ressources halieutiques du Sénégal. In : Lankester K, Diouf P. S. and Sané K (Edit.), Fisheries Access in West Africa. The Promotion of Sustainable and Equitable Fishing Access Agreements, pp: 70-74.

Indices d'abondance

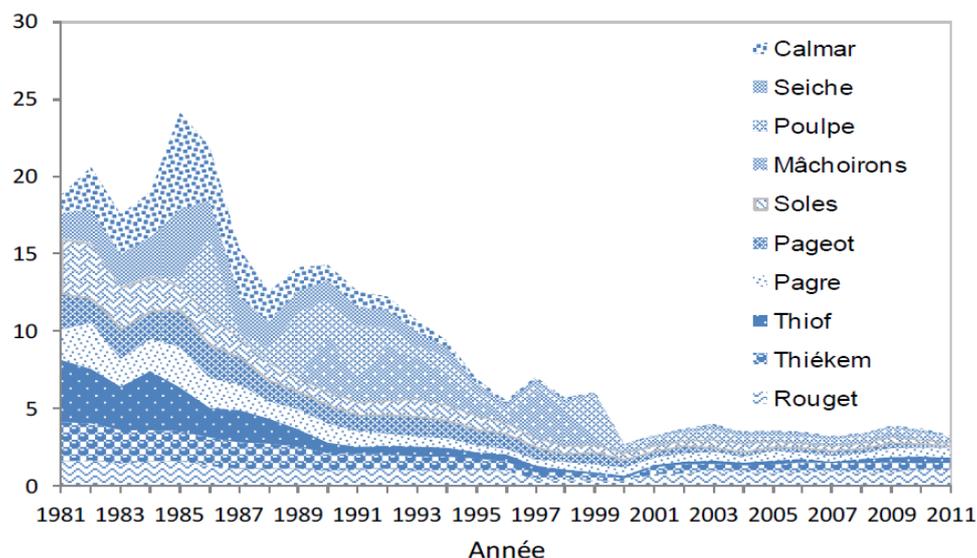


Figure 6. Evolution de l'indice d'abondance d'espèces à haute valeur commerciale

Source : CRODT

En plus de la pêche maritime, le Sénégal dispose d'une pêche continentale avec un potentiel non négligeable. La pêche continentale peut aider à combler les déficits d'approvisionnement des marchés intérieurs éloignés de la mer. Environ 30 000 à 40 000 personnes sont impliquées dans la pêche continentale.

Les captures de la pêche continentale seraient, de l'ordre de 13 000 à 30 000 tonnes par an (Tableau 1). Rien que le fleuve Sénégal, dans les années 60 produisait 30 000 tonnes par an (Diouf *et al.*, 1991)²⁴. La pêche continentale a connu au cours des dernières décennies une régression des captures due aux déficits pluviométriques, aux mauvaises pratiques d'exploitation, aux modifications des régimes hydrologiques des principaux cours d'eau (construction de barrages, aménagement hydro agricoles et effets du changement climatique).

Tableau 1. Production de la pêche continentale

Années	Production en tonnes	Valeur en milliards de F CFA
2010	14 164	9,200
2011	13 409	8,3
2012	14 183	8,784
2013	13 322	10,707
2014	9 559	7,660

²⁴ Diouf P.S., M. Kebe, L. Le Reste, T. Bouso, H.D. Diadiou et A.B. Gaye, 1991.- Contribution à l'élaboration d'un Plan d'Action Forestier. Pêche et aquaculture continentales. Vol. 1 Diagnostic, CRODT, 325 p.

2015	12 996	12 440
------	--------	--------

Le tableau ci-dessous donne une idée de la répartition spatiale de la production de la pêche continentale. Il apparaît que les départements de Sédhiou, Matam, Vélingara, Kolda et Dagana ont les plus fortes contributions.

Tableau 2. Production 2015 de la Pêche Continentale

Région	Département	Total Production (Kg)	Total Valeur (F CFA)
Louga	Keur Momar Sarr	813 176	602 069 350
Matam	Tout Matam	2 085 960	2 793 646 130
Saint-Louis	Dagana	1 244 217	733 074 841
	Podor	288 339	315 861 350
	Saint-Louis	576 380	183 260 330
Sédhiou	Tout Sédhiou	3 486 879	3 953 708 301
Tambacounda	Bakel	729 469	1 030 010 228
	Tambacounda	479 949	315 806 442
Kaolack	Nioro	54 100	23 218 500
Kolda	Kolda	1 488 340	944 107 911
	Vélingara	1 736 569	1 525 734 784
Kédougou	Kédougou	13 032	19 548 300
TOTAUX		12 996 409	8 486 338 166

Pour trouver une alternative à la situation actuelle de réduction drastique des ressources halieutiques marines et continentales, le Gouvernement du Sénégal a pris l'option de développer l'aquaculture afin de combler le déficit en poisson et diminuer la pression sur les stocks surexploités.

Malgré cette volonté politique et l'énorme potentiel du Sénégal en matière d'élevage de poissons, l'aquaculture est encore peu développée avec seulement une production de 1 215 tonnes en 2015 ; ce qui ne représente moins de 0,3 % de la production nationale totale de poissons. Il faut toutefois signaler que le taux d'accroissement de la production est élevé. En effet, la production a été multipliée par 11,35 en 5 ans.

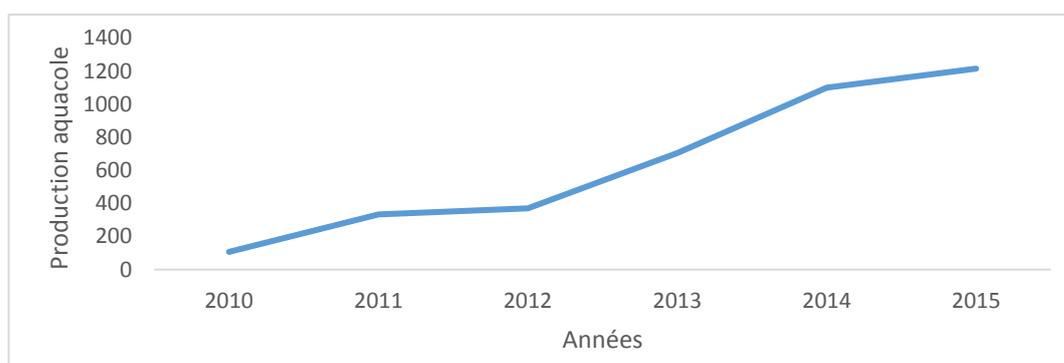


Figure 7. Production aquacole de 2010 à 2015

Source : ANA

Les espèces les plus utilisées en aquaculture au Sénégal sont *Oreochromis niloticus* (Tilapia du Nil), *Sarotherodon melanotheron* (Tilapia d'eau saumâtre), *Crassostrea gigas* (Huître avec naissains importés) et *Crassostrea gasar* (Huître) (Tableau 03)

Tableau 3. Production aquacole en fonction des espèces élevées

NOMS	2012 (tonnes)	2013 (tonnes)	2014 (tonnes)	2015 (tonnes)
<i>Oreochromis niloticus</i> (Tilapia du Nil)	124,2	302	472	511,55
<i>Sarotherodon melanotheron</i> (Tilapia d'eau saumâtre)	51	190	284,8	238,59
<i>Clarias gariepinus</i> (Poisson-chat)	0,9	3	4,5	9
Poissons ornementaux	27	20	2	1,5
<i>Crassostrea gasar</i> (Huître)	168,2	161,6	157	161,36
<i>Crassostrea gigas</i> (Huître avec naissains importés)	-	-	75	274
Moules	-	28	14	15,5
Macroalgues	-	-	67	0
Microalgues (Spiruline)	-	-	3	3
Crocodile	-	-	16	1
Production totale (tonnes)	371,3	704,6	1095,3	1215,5

Source : ANA

La pêche est une des premières sources d'entrées de devises au Sénégal, avec une valeur des exportations de produits halieutiques d'environ 254 milliards de F CFA par an (Ministère de la Pêche et des Affaires Maritimes, 2013)¹ dont 60 % sur le segment de la capture et 40 % sur le segment de la transformation. La valeur commerciale des exportations représente plus de 30 % des recettes d'exportation du Sénégal. Le secteur contribue pour 12 % au PIB du secteur primaire et 2,5 % au PIB total (DPM, 2008)²⁵. Par ailleurs, elle fournit plus de 600 000 emplois directs et indirects à une population d'environ 13,5 millions d'habitants (Sall, Dème et Diouf, 2006)²⁶. En sachant qu'au Sénégal, chaque travailleur nourrit en moyenne cinq personnes, c'est au moins 3 millions de sénégalais (soit environ 23 % de la population) qui dépendent de la pêche (WWF WAMER, 2006)²⁷.

L'importance de la contribution de la pêche à la sécurité alimentaire se manifeste par le fait qu'un grand nombre de plats traditionnels, et particulièrement au niveau des populations côtières est à base de poisson. En effet, la consommation de poisson per capita au Sénégal de 26 kg se situe au-dessus de la moyenne mondiale et classe notre pays parmi les plus gros consommateurs de poisson

²⁵ DPM : Directions des Pêches Maritimes.

²⁶ Sall A., Dème M et Diouf P. S., 2006. L'évaluation des emplois dans les pêcheries maritimes artisanales sénégalaises, WWF, 44 p.

²⁷ Rapport technique, programme AMP, WWF WAMER, juin 2006, 10 p.

en Afrique, comparé à certains pays comme la Tunisie (10,1 kg), la Mauritanie (10 kg) et le Maroc (7,5 kg) (MPAM, 2013)²⁸.

Toutefois, l'évolution de cette contribution à la sécurité alimentaire suit une tendance baissière ces dernières années, passant de 41 kg en 2003 à 26 kg en 2010. Cette évolution baissière est liée à la forte demande interne de poisson consécutive à la croissance démographique de la population et à la concurrence exercée par le marché extérieur (particulièrement de la sous-région).

1.3. Les acteurs de la pêche

Les pêcheurs artisans sénégalais sont originaires essentiellement de trois groupes : les *lébous* qui sont à Dakar et sur la petite côte, les *guet-ndariens* au nord (Saint-Louis) et les *niominka* au centre (îles du Saloum). Ces trois groupes représentent plus de 90 % des pêcheurs (58 % de *lébous*, 18 % de *guet-ndariens* et 15 % de *niominka*) (Mbaye, 2002)²⁹. A cela, il faut ajouter des nationaux venant de toutes les contrées, plus ou moins spécialisés comme les gandiols (6 % du village de Gandiolo à côté de Saint-Louis), et d'autres affectés par le chômage, les échecs scolaires, les sécheresses passées ou les dures conditions d'existence. Il faut également signaler la présence discrète de ghanéens établis à Elinkine, Diogué et Ziguinchor (et ses environs) spécialisés dans l'exploitation des raies et requins. Les pêcheurs sénégalais sont en majorité jeunes. Leur âge se situe souvent entre 18 et 35 ans.

Suivant les ressources halieutiques dans leur migration, les pêcheurs artisans se déplacent d'un port à un autre. Certains vont pêcher hors du Sénégal, notamment en Mauritanie, en Gambie, en Guinée-Bissau, en Guinée et même en Sierra Léone et en Angola. Certains pêcheurs, notamment des saint-louisiens, travaillent pour des bateaux ramasseurs, pour lesquels ils capturent des poissons nobles, tels que des *Serranidae*, des *Sparidae*... (PRAO, 2013)³⁰.

Les mareyeurs remplissent plusieurs fonctions : financement de la pêche artisanale, achat de poisson sur les plages, conditionnement et transport vers les usines, vente à l'intérieur et à l'extérieur du pays. Le mareyage est une activité fortement dominée par les hommes d'âge moyen 40 – 60 ans.

Les artisans-transformateurs sont majoritairement des femmes. La transformation représente une fonction sociale importante. Des étrangers, en nombre limité, interviennent également dans la transformation, valorisant des espèces comme les requins et les raies qui n'entrent pas dans les habitudes alimentaires des sénégalais (FAO, 2008)³¹.

Les usiniers influencent fortement l'orientation de la pêche artisanale, notamment en ce qui concerne les espèces ciblées par les pêcheurs. Sous leur impulsion, de nombreux types de pêche se sont développés pour l'exportation. Les exemples les plus édifiants sont les céphalopodes et les ceintures (*talar*). Plusieurs usiniers ont été affectés par la rareté de la ressource et connaissent des difficultés les obligeant à fermer leur usine.

Les pêcheurs industriels sont soit des nationaux soit des étrangers disposant souvent de plus de moyens technologiques et financiers.

Par ailleurs, le Sénégal compte de nombreuses organisations professionnelles de pêche. Leur implication dans la gestion des pêches, bien qu'encore insuffisante, a été le fait marquant de ces dernières années.

En ce qui concerne la pêche industrielle, les organisations les plus connues sont le Groupement des Armateurs et Industriels de la Pêche maritime au Sénégal (GAIPES) et l'Union Patronale des Mareyeurs Exportateurs du Sénégal (UPAMES).

²⁸ Ministère de la Pêche et des Affaires Maritimes, 2013. Conseil Interministériel sur la pêche. MPAM, 40 p.

²⁹ Mbaye A., 2002.- Analyse sociologique de la différenciation technique dans la pêche artisanale maritime sénégalaise. Séminaire C3ED-OA, 7 p.

³⁰ PRAO-SN, 2013. Etude sur l'état des pêcheries côtières, des stocks clés et de leurs habitats. Rapport Final, CRODT / Banque Mondiale, 91 p.

³¹ FAO, 2008. Vue générale du secteur des pêches nationales. Profil des pêches et de l'aquaculture par pays. FAO, 27 p.

Dans la pêche artisanale, les organisations professionnelles les plus actives sont la Fédération Nationale des Groupements d'Intérêt Economique de Pêcheurs (FENAGIE-PECHE), la Fédération Nationale des Groupements d'Intérêt Economique de Mareyeurs du Sénégal (FENAMS), le Collectif National des Mareyeurs pour le Développement du Sénégal (CNDMS), le Collectif National des Pêcheurs artisanaux du Sénégal (CNPS), l'Union Nationale des GIE de Mareyeurs du Sénégal (UNAGIEMS), le Réseau National des Femmes de la Pêche Artisanale du Sénégal (REFEPAS), la Fédération Nationale des Femmes Transformatrices (FENATRAMS). Ces organisations se regroupent au sein du Conseil national interprofessionnel de la Pêche artisanale au Sénégal (CONIPAS).

Il faut également signaler l'existence des CLPA et des CLP qui sous l'impulsion du Projet USAID / COMFISH, du projet PRAO et de l'Administration des pêches sont de plus en plus actifs.

Dans le bassin du fleuve Sénégal, les conseils des pêches, qui jadis jouaient un rôle important dans la gestion des ressources halieutiques et des conflits sont actuellement pour la plupart inactifs.

Les ONGs nationales et les projets les plus actifs sur le terrain, sans être exhaustif, sont le Projet USAID / COMFISH, PRAO, ENDA Repao, APTE, IDEE Casamance...).

1.4. Etat d'exploitation des ressources halieutiques

Le domaine maritime sénégalais bénéficie de conditions hydroclimatiques et hydrodynamiques (upwelling et enrichissement trophique par les cours d'eau) particulièrement favorables qui lui confèrent une productivité exceptionnelle, favorable au développement de ressources halieutiques variées et abondantes. Cette productivité élevée ne doit cependant pas occulter l'état de pleine exploitation, voire de surexploitation, dans lequel se trouve aujourd'hui la majorité des stocks exploités (Diouf, 2015)³².

Les ressources exploitées comprennent deux grands groupes ayant des caractéristiques bioécologiques différentes : les ressources pélagiques et les ressources démersales.

Les ressources pélagiques regroupent les organismes migrateurs vivants en pleine eau ou à la surface. En fonction de leur distribution spatiale, ces ressources sont subdivisées en deux groupes : les pélagiques hauturiers et les pélagiques côtiers.

Les ressources pélagiques hauturières comprennent principalement les trois espèces de thons tropicaux que sont l'albacore (*Thunnus albacares*), le listao (*Katsuwonus pelamis*) et le patudo (*Thunnus obesus*). Ce sont des espèces migratrices qui font l'objet d'une pêche internationale à long rayon d'action, la plupart du temps en dehors des Zones Economiques Exclusives (ZEE) des pays. Les dernières évaluations des stocks de thons tropicaux, dans le cadre de la Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique (ICCAT) montrent que ces espèces (albacore, listao et patudo) sont pleinement exploitées, voire surexploitées dans certaines zones. L'observation du principe de précaution a amené l'ICCAT à recommander : (i) un gel de l'effort actuel de pêche, (ii) des fermetures spatiotemporelles et une surveillance des juvéniles (MPAM, 2013)³³.

Les ressources pélagiques côtières constituent plus de 70 % des prises réalisées dans la ZEE Sénégalaise ainsi que l'essentiel des captures de la pêche artisanale. Ces ressources représentent également la part la plus importante de la consommation annuelle en poisson des populations sénégalaises avec notamment la sardinelle ronde *Sardinella aurita* (35 %), la sardinelle plate *Sardinella maderensis* (25 %) et l'ethmalose *Ethmalosa fimbriata* (2 %).

Malgré des biomasses instantanées importantes, ces espèces qui migrent pour leur majorité au niveau de la sous-région, restent fragiles à cause de leur sensibilité aux conditions environnementales et à l'exploitation qui ne porte que sur un nombre réduit de classes d'âge. C'est pourquoi la conjonction d'une péjoration climatique (réchauffement des eaux) et d'une intensité de

³² Diouf P.S., 2015. Contribution Prévue Déterminée au niveau National (CPDN). Volet Adaptation du Secteur Pêche. DEEC / MEDD, 40 p.

³³ Ministère de la Pêche et des Affaires Maritimes, 2013. Conseil Interministériel sur la pêche. MPAM, 40 p.

pêche exagérée peut conduire, comme on l'a déjà observé dans d'autres régions d'upwelling, à l'effondrement des populations (Barry *et al.* 2003)³⁴.

Les dernières évaluations scientifiques du COPACE/FAO effectuées au niveau sous régional, ont permis de constater un état de surexploitation pour les sardinelles et recommandé de réduire l'effort de pêche total dans les pêcheries de sardinelles de 50%. Une réduction de 20% de l'effort de pêche a été préconisée pour les chinchards noirs (*Trachurus trachurus* et *Trachurus trecae*) et le chinchard jaune (*Caranx rhoncus*).

Les ressources démersales sont présentes à même le fond ou dans son voisinage. Elles se répartissent en espèces démersales côtières et démersales profondes.

Les ressources démersales côtières comprennent principalement les crustacés dont la crevette rose du Sud (*Penaeus notialis*), la caramote ou crevette tigrée (*Penaeus kerathurus*), la langouste blanche (*Panulirus argus*), les crabes gladiateur (*Callinectes pallidus*), marbré (*Callinectes marginatus*), bicorne (*Callinectes amnicola*), la plupart des poissons dits nobles notamment la sole langue du Sénégal (*Cynoglossus senegalensis*), le rouget barbet du Sénégal (*Pseudupeneus prayensis*), le mérrou blanc « thiof » (*Epinephelus aeneus*), le mérrou noir (*Epinephelus guaza*), le mérrou dungat (*Epinephelus goreensis*), la dorade royale (*Sparus aurata*), le pagre à points bleus (*Pagrus caeruleostictus*), le pageot à tache rouge (*Pagellus bellottii*), le denté à gros yeux (*Dentex macropthalmus*) et les céphalopodes tels que le poulpe ou pieuvre (*Octopus vulgaris*), la seiche commune (*Sepia officinalis*), le calmar doigtier de Guinée (*Lolliguncula mercatoris*). Les principales espèces de ce groupe sont dans une situation de surexploitation. La recommandation faite par la communauté scientifique sous l'égide de la FAO dans le cadre du COPACE, est de réduire de façon significative l'effort de pêche des flottilles ciblant ces espèces surexploitées.

Les ressources démersales profondes sont essentiellement constituées de la crevette rose du large ou gambas (*Parapenaeus longirostris*), de la langouste royale (*Panulirus regius*) et de poissons dont le merlus d'Afrique tropicale (Merluccius polli), les rascasses [du Sénégal (*Scorpaena laevis*), rose (*Scorpaena elongata*), du large (*Pontinus kuhlii*), de fond (*Helicolenus dactylopterus*)], les requins carcharins comme babosse (*Carcharhinus altimus*), balestriné (*Carcharhinus amboiensis*), cuivre (*Carcharhinus brachyurus*), tisserand (*Carcharhinus brevipinna*) et les baudroies africaine (*Lophius vaillanti*) et épineuse (*Lophiodes kempi*).

Il a été recommandé, par mesure de précaution, de ne pas dépasser le niveau actuel de l'effort de pêche pour la pêcherie ciblant les crevettes profondes. Pour les stocks de merlus, dont les signes de surexploitation sont manifestes, le gel de l'effort de pêche à son niveau actuel a également été recommandé (MPAM, 2013)³⁵.

Globalement, la situation actuelle des ressources halieutiques offre des perspectives très limitées de développement des captures, en termes de quantité, l'accent devra être mis sur la valorisation.

Des efforts importants sont déployés par l'Etat et ses partenaires pour faire face à cette situation à travers la mise en place d'Aires Marines Protégées (DAMCP, 2013)³⁶ et de récifs artificiels³⁷, l'élaboration d'un nouveau code de la pêche et l'appui à la création d'organes de gouvernance locale (CLPA et CLP) (Ndiaye *et al.*, 2012)³⁸ et l'immatriculation des pirogues (Diouf, 2015).

³⁴ Barry M., Bouso T., Dème M., Diouf T., Fontana A., Samb B. et Thiam D., 2003. Le contexte des ressources halieutiques. CRODT, 17 p.

³⁵ Ministère de la Pêche et des Affaires Maritimes, 2013. Conseil Interministériel sur la pêche. MPAM, 40 p.

³⁶ DAMCP, 2013. Stratégie Nationale pour les Aires Marines Protégées du Sénégal. DAMPC, 48 p.

³⁷ Plan Stratégique National d'immersion des récifs artificiels le long des côtes sénégalaises et les réalisations du PRAO et de l'Association de la Pêche Sportive sur les récifs artificiels.

³⁸ Ndiaye, O., Diouf, P.S., Niamadio, I., and S. Diouf. 2012. Stratégie de renforcement des capacités des CLPA dans le cadre de la mise en oeuvre des Unites de Gestion Durables des Ressources. USAID/COMFISH project, Senegal, University of Rhode Island, Narragansett, RI 47 p.

1.5. Dynamisme et innovation de la pêche artisanale

De par son dynamisme, sa capacité d'adaptation et son habilité à saisir les opportunités offertes par l'Etat et les partenaires techniques et financiers, la pêche artisanale a su profiter d'innovations technologiques, qui lui ont permis de se développer et même de dépasser la pêche industrielle en termes de production (la pêche artisanale assure actuellement plus de 80 % des débarquements) (Diouf, 2015). Ce développement a été tel qu'il a contribué à la surexploitation de plusieurs stocks halieutiques.

Les principales innovations technologiques introduites dans la pêche artisanale ont été :

- L'utilisation du moteur hors-bord (1950) ;
- L'introduction de la senne tournante (à partir de 1950) ;
- La modification de la pirogue (1970) ;
- L'adoption de dispositifs de conservation des produits halieutiques dans la pirogue (1976) ;
- Le GPS (1997)
- Le téléphone portable (années 90).

Ces innovations, mal intégrées à la politique nationale de gestion durable des pêches, combinées à un accroissement considérable du nombre de pêcheurs, à des accords de pêches dont la durabilité reste à démontrer et à une pêche INN estimée à l'équivalent du ¼ des captures sénégalaises (environ 100 000 tonnes par an) ont joué un rôle important dans la réduction drastique des ressources halieutiques et la dégradation des habitats marins.

Cette situation met en exergue les lacunes de l'Administration des pêches en termes d'anticipation et de gestion des innovations. En effet, les objectifs de l'Administration en matière d'innovations ont souvent été détournés au profit de logiques propres aux pêcheurs artisans. Ceci montre la capacité exceptionnelle d'adaptation, d'innovation et d'adoptions de nouvelles techniques par la pêche artisanale dès l'instant que les pêcheurs y trouvent leur intérêt.

Dans un tel contexte, les options qui s'imposent sont :

- Une meilleure prise en compte de l'organisation sociale et professionnelle du milieu dans lequel on introduit des innovations pour la pêche artisanale ;
- Une étude des impacts potentiels des innovations avant leur mise en œuvre et un suivi de leurs effets ;
- Le développement et la mise en œuvre effective de plans de gestion tenant compte de la dynamique de la pêche artisanale ;
- La gestion de la surcapacité.

1.6. Contraintes de la pêche et de l'aquaculture

1.6.1. Contraintes de la pêche maritime

Malgré son importance économique et sociale, le secteur de la pêche maritime fait face à de graves problèmes (Diouf, 2010)³⁹. Des recherches menées pour identifier les facteurs explicatifs de la crise de la pêche sénégalaise montrent que les éléments qui expliquent la crise de la pêche sont la surexploitation (17,86%), le non-respect de la réglementation (14,29%), l'accès libre aux ressources halieutiques (10,71%), la surcapacité des moyens de capture (10,71%), les changements climatiques (8,14%), la destruction des habitats marins (7,28%), la pollution (6%) et les pratiques de pêches destructrices (4,57%) (Diouf, 2010). Pratiquement tous ces problèmes, à l'exception du changement climatique sont directement liés à la gestion des ressources halieutiques. Il apparaît donc crucial, d'améliorer la gestion des ressources halieutiques afin de préserver cette richesse nationale qui joue un rôle social et économique crucial (Diouf, 2015).

Les problèmes de gestion des ressources halieutiques se manifestent par :

³⁹ Diouf B., 2010. Crise du secteur de la pêche maritime au Sénégal : facteurs explicatifs et propositions de solutions. Mémoires de fin d'études, ENSA-Thiès, 85 p.

- Une réduction des quantités de poisson (50 à 80 % suivant les espèces) ;
- Une dégradation de leur habitat ;
- Des pratiques de pêche non durables (utilisation de filets mono-filament en nylon non biodégradable qui continuent à pêcher pendant des dizaines d'années quand ils sont perdus en mer = pêche fantôme, pêche à l'explosif, pêche des juvéniles, pêche non autorisée dans les aires marines protégées...) pour compenser la réduction des prises ;
- Une augmentation de la pêche illégale (le Sénégal perd plus de 145 milliards par an à cause de la pêche illégale) (Koutob *et al.*, 2013)⁴⁰ ;
- L'éloignement des zones de pêche (les pêcheurs vont pêcher en Mauritanie, en Guinée-Bissau, en Guinée et débarque au Sénégal. Ceci masque la raréfaction des ressources halieutiques au Sénégal. Les coûts de productions augmentent à cause de l'éloignement) ;
- La paupérisation des communautés de pêcheurs ;
- L'augmentation du prix du poisson et son impact négatif sur l'alimentation et la santé des couches les moins favorisées qui ne peuvent plus se payer les besoins minimaux en protéines (Diouf, 2015).

A ces contraintes, il faut ajouter certaines décisions prises par les autorités, qui n'ont pas un soubassement scientifique solide et qui peuvent créer des problèmes supplémentaires à la pêche : la décision de suspendre l'interdiction de l'utilisation des monofilaments et la subvention de 1 000 000 F CFA accordée aux pêcheurs pour l'achat de tout moteur.

1.6.2. Contraintes de la pêche continentale

Les principales contraintes auxquelles fait face la pêche continentale sont résumées dans le tableau suivant.

Tableau 4. Contraintes de la pêche continentale (Source : Diouf, 2016)⁴¹.

<ul style="list-style-type: none"> - Effets des barrages - Plantes envahissantes - Sécheresse des décennies passées - Destruction des filets par des ilots de plantes flottantes - Non-respect de la réglementation - Code de la pêche continentale dépassée - Utilisation de monofilaments - Utilisation de filet à petites mailles - Filets qui barrent la totalité de cours d'eau - Perte d'habitats (destruction des arbres et de la végétation au fonds de l'eau) - Erosion des berges et ensablement des cours d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> - Insuffisance de la surveillance par les services des pêches - Manque d'autorité et d'implication des chefs de village en matière de pêche - Mauvaises pratiques de pêche des maliens - Utilisation de casiers qui capturent les juvéniles - Utilisation des juvéniles comme appâts - Pêche à la battue (<i>bacc</i>) - Pêche fantôme (abandon de filets dans l'eau) - Pêche à l'épuisement des canaux d'irrigation
---	---

⁴⁰ Koutob V., Belhabib D., Mathews C., Ndiaye V. et Lazar N., 2013. Estimation préliminaire des captures de la Pêche Illicite Non Déclarée et Non Réglementée au Sénégal. Projet USAID / COMFISH, 74 p.

⁴¹ Diouf P. S., Niamadio I., Mané T. M. et Fall M., 2016. Rapport du module de formation sur les pratiques de pêches continentales responsables. OMVS / Luqman West Africa, 7 p.

<p>et des marres</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dérèglement du régime hydrologique (Gestion de l'eau qui perturbe le cycle biologique des espèces et les stratégies de pêche) - Drainage des eaux d'irrigation dans les cours d'eau (pollution) - Manque de concertation et de dialogue au sein des pêcheurs (notamment avec les pêcheurs étrangers) - Déficit d'organisation des acteurs - Absence de règles consensuelles de gestion au sein des pêcheurs 	<ul style="list-style-type: none"> - Barrage de toute la largeur d'un cours d'eau (ou canal) - Intoxication des poissons par les produits utilisés par les stations de drainage et l'agrobusiness - Libre accès à la pêche - Imitation des mauvaises pratiques de pêche des étrangers - Très forte pression de pêche
--	---

1.6.3. Contraintes de l'aquaculture

Malgré son énorme potentiel, l'aquaculture au Sénégal rencontre les contraintes majeures suivantes :

- L'insuffisance des infrastructures de base qui s'explique par la faiblesse des capacités financières de l'ANA, en particulier de sa dotation budgétaire, pour réaliser ces infrastructures et impulser les mesures d'accompagnement nécessaires ;
- Le déficit de ressources humaines qualifiées en aquaculture ;
- La concurrence du poisson issu de la pêche ;
- L'inexistence de mécanismes de financement adaptés à l'aquaculture et en mesure de soutenir les opérateurs privés ;
- L'insuffisance des crédits alloués à l'ANA ;
- Le déficit de capacités pour mobiliser des financements extérieurs à travers des projets et des programmes ;
- Le problème de la disponibilité de l'aliment de qualité pour poisson et de l'accès au foncier ;
- Le problème de la coordination des interventions dans le sous-secteur : L'éclatement des structures administratives en charge de la mise en œuvre des projets et programmes publics de développement de l'aquaculture entre plusieurs départements ministériels et l'absence d'une instance de coordination opérationnelle des interventions publiques dans le sous-secteur a constitué un frein au développement de l'aquaculture
- L'inorganisation de la filière aquacole : le sous-secteur manque de professionnels organisés capables de mener des études leur permettant de mieux maîtriser les paramètres du sous-secteur et de défendre les intérêts des acteurs privés et communautaires qui interviennent dans l'aquaculture (MPEM, 2015)⁴² ;
- L'inexistence d'une station d'aquaculture marine pour développer les espèces marines très prisées par les Sénégalais (mérus, daurades, soles, mulets, carpe d'eau marine, etc.).

1.7. Contraintes d'intégration du changement climatique dans les documents de planification du secteur de la pêche

La revue de plusieurs documents de planification du secteur de la pêche a permis de constater que pratiquement aucun d'entre eux ne mentionne le terme « changement climatique ». Il s'agit de

⁴² MPEM, 2015. Lettre de Politique Sectorielle de Développement des Pêches et de l'Aquaculture (LPSD/PA). MPEM /FAO, 47 p.

l'ancienne Lettre de Politique Sectorielle des pêches et de l'aquaculture⁴³, du code de la pêche maritime, du document du conseil présidentiel sur la pêche, des documents des conseils interministériels sur la pêche, bref à l'ensemble des lois, décrets et arrêtés relatifs au secteur des pêches maritime et continentale. Il faut signaler que la nouvelle Lettre de Politique Sectorielle, mentionne quatre fois le terme changement climatique.

Les documents de planification du secteur de la pêche, se fixent comme objectifs surtout la gestion durable des ressources halieutiques et la restauration des écosystèmes. Cependant, ils promeuvent des actions qui contribuent à faire face au changement climatique.

Les contraintes à l'intégration de la dimension changement climatique dans les processus de planification du secteur de la pêche et de l'aquaculture sont de plusieurs ordres : institutionnels, techniques, réglementaires, financiers...

1.7.1. Contraintes institutionnelles et techniques

Plusieurs contraintes institutionnelles et techniques peuvent être évoquées.

- **Peu de ressources humaines maîtrisant le Changement Climatique**

L'insuffisance de ressources humaines qualifiées sur le changement climatique est une contrainte majeure à laquelle fait face actuellement le secteur de la pêche. Elle explique l'absence de compétences appropriées, de données et d'outils d'intégration du changement climatique. Peu d'acteurs maîtrisent le concept changement climatique. Ce manque de connaissance et de formation sur le changement climatique peut expliquer la non-intégration du terme changement climatique dans les documents de planification du secteur de la pêche. Renforcer les capacités des institutions de pêche et leur fournir les connaissances nécessaires est donc un préalable à la prise en compte du changement climatique dans les processus de planification de la pêche.

L'adaptation au changement climatique porte sur l'adoption de mesures systématiques et stratégiques. Ceci exige des ressources humaines compétentes et expérimentées et des structures institutionnelles adéquats.

Par ailleurs, les ressources humaines de l'administration des pêches sont marquées par un vieillissement notoire du personnel dont le corollaire est le départ massif en retraite, dans les cinq prochaines années de 94 agents. Cette tendance va s'accroître au cours des dix prochaines années avec un départ à la retraite d'au moins 188 agents, soit plus du tiers des effectifs. Face à cette situation, les recrutements dans la fonction publique opérés ces dernières années sont nettement en deçà des besoins de renouvellement du personnel technique. L'administration des pêches n'arrive plus ainsi à exercer ses missions régaliennes de contrôle de l'application de la réglementation ainsi que ses missions traditionnelles d'appui conseil aux pêcheurs. Cette lacune est d'autant plus profonde que l'administration fait face à de nouvelles missions telles que l'aménagement des pêches, la cogestion, le contrôle de l'application des normes sanitaires, etc., qui exigent des effectifs en personnel suffisants en quantité et en qualité⁴⁴.

Pour y faire face, il est important de développer une stratégie pour renforcer les capacités institutionnelles nécessaires pour mettre en œuvre les mesures d'adaptation qui seront identifiées. La coordination est aussi essentielle pour une adaptation efficace ; la plateforme pêche et changement climatique devrait faciliter une telle coordination.

- **Manque de coordination des institutions**

Pendant plusieurs années la coordination des institutions en ce qui concerne le changement climatique a fait défaut. Avec la mise en place de la plateforme Pêche et Changement climatique, un dynamisme nouveau est attendu. Il faut signaler que le projet USAID/COMFISH, le COMNAC et la

⁴³ MEMTMPP, 2007. Lettre de Politique Sectorielle des Pêches et de l'Aquaculture. Ministère de l'Economie maritime, des Transports maritimes, de la Pêche et de la Pisciculture, 44 p.

⁴⁴ Conseil Interministériel sur la Pêche, 2013 : 29.

DEEC ont beaucoup œuvré ces dernières années pour créer une synergie entre les différentes institutions en matière de changement climatique.

- **Gestion « confidentielle » et rétention des informations**

L'information scientifique et technique est au cœur de la problématique de l'aménagement et du développement des pêches. Cependant, l'on constate qu'elle est parfois gérée de façon confidentielle par plusieurs institutions en particulier, les centres de recherches et les universités. Ces institutions rechignent à fournir des informations qui n'ont, parfois, aucun caractère sensible.

Pour faire face aux défis du changement climatique, il est important que ces institutions changent d'attitude et rendent accessibles les informations scientifiques sur la pêche en créant notamment de bases de données publiques.

L'autre difficulté d'intégration du changement climatique dans les documents de planification de la pêche réside dans le fait qu'on fait appel aux chercheurs ou centres de recherches des pays développés pour obtenir des informations concernant notre propre pays. Il est important de renforcer les capacités techniques et financières de nos centres de recherches et universités pour leur donner les moyens nécessaires.

- **Différenciation insuffisante des besoins et des demandes**

Il faudrait adapter les politiques des pêches maritimes et continentales à chaque territoire. La problématique d'adaptation du secteur de la pêche ne pourra être traitée de façon homogène au niveau central, « *la situation particulière de chaque territoire (singularité du milieu naturel, des systèmes de production locaux, etc.) implique la conception de solutions spécifiques pour chaque situation régionale ou locale⁴⁵* ». Il est important de privilégier une adaptation en fonction de chaque contexte régional ou zonal, c'est dans ce sens que des consultations régionales ont été organisées dans le cadre du processus d'élaboration du PNA-Pêche face au changement climatique. De l'avis des acteurs de la pêche interrogés lors des entretiens, il est important d'éviter de faire du parachutage (top-down) et impliquer les acteurs à la base (surtout ceux des îles qui sont les plus menacés par les effets du changement climatique. « *Il est donc de moins en moins possible pour les Etats de s'en tenir à la conception de services homogènes décidés au niveau central et appliqués de manière uniforme sur l'ensemble du territoire national⁴⁶* ». De plus, il est important de noter que les pêcheurs gèrent le court terme et non le long terme alors que le Changement Climatique s'inscrit dans le long terme.

1.7.2. Contraintes réglementaires

Plusieurs contraintes réglementaires peuvent être signalées.

- **Faible prise en compte de la dimension changement climatique dans les textes réglementaires**

Le Code de la pêche maritime, institué par la loi n° 2015-18 du 13 juillet 2015 est le principal instrument en matière de réglementation de la pêche maritime. Sur le plan légal, la contrainte majeure est l'inexistence de cadre légal, dans ce code, pour la coordination des actions en matière de changement climatique.

- **Textes réglementant la pêche continentale anciens et non actualisés**

La pêche dans les eaux continentales au Sénégal est réglementée par la Loi N° 63-40 du 10 juin 1963 et son décret d'application N° 65-506 du 19 juillet 1965. Par la suite, différents décrets et arrêtés sont venus compléter ou modifier les textes de base. Cette réglementation a été proposée par le service

⁴⁵ Bonnal, J. & Rossi, L. 2006. *Les communautés de pêche face à la décentralisation*. Document de travail de la FAO, Rome, p.42.

⁴⁶ Bonnal, J. & Rossi, L. 2006. *Les communautés de pêche face à la décentralisation*. Document de travail de la FAO, Rome, p. 42.

des Eaux et Forêts après consultation avec les conseils de pêche. L'inadaptation de la loi portant code de la pêche continentale par rapport au contexte actuel a motivé l'engagement d'un processus de révision.

1.7.3. Contraintes financières

Sur le plan financier, les contraintes portent surtout sur deux aspects.

- **Absence de fonds national du budget du secteur de la pêche et de l'aquaculture dédiés au changement climatique**

Les investissements publics programmés pour le secteur de la pêche durant la période triennale 2015-2017 s'élèvent à 23,921 milliards de F CFA, soit 3,4% des investissements prévus dans le secteur primaire. Ces investissements sont programmés pour un montant de 6,548 milliards de F CFA (27,4%) en 2015 tandis que 8,420 milliards de F CFA (35,2%) devront s'exécuter en 2016 et 8,953 milliards de F CFA en 2017 (37,4%). La structure du financement se présente comme suit :

- Financement acquis : 21,171 milliards de F CFA (88,51%) ;
- Financement en négociation : 2,750 milliards de F CFA (11,49%).

L'analyse de la nature du financement montre que les ressources extérieures représentent un montant de 16,387 milliards de F CFA, soit 68,5% contre 7,534 milliards de F CFA, soit 31,5%, pour le financement intérieur de l'Etat. Comparé au PTIP 2014-2016, le programme du secteur de la pêche a enregistré une baisse de 9,036 milliards de F CFA en valeur absolue et de 27,41 % en valeur relative⁴⁷.

On note une absence de programmation du changement climatique dans le budget sectoriel de la pêche. Ceci est en partie, dû à une insuffisance de financement public pour l'administration et la gestion de la pêche. En effet, les moyens budgétaires mis à la disposition de l'Administration des pêches ne permettent pas à celle-ci d'accomplir ses missions dans de bonnes conditions. Le manque de moyens conduit à une insuffisance des appuis de l'administration dans la mise en œuvre des réformes envisagées dans le secteur des pêches. Il se manifeste aussi par la dégradation des locaux abritant les services centraux et déconcentrés, l'insuffisance et l'obsolescence du parc informatique, la faiblesse des moyens logistiques⁴⁸.

- **Méconnaissances des mécanismes d'accès aux fonds internationaux sur le climat**

La difficulté de mobiliser les fonds internationaux sur le climat est due à un manque d'information sur les fonds existants et les faibles capacités à élaborer des projets et des programmes respectant les normes de qualité internationales.

Comme axes d'amélioration, il est important d'organiser des sessions de formation et un appui-conseil au personnel des administrations publiques et privées sur les opportunités et procédures d'accès aux financements et l'élaboration de projets et programmes. La formation sera aussi axée sur l'identification des bailleurs publics, privés, bilatéraux, multilatéraux, sénégalais et internationaux.

1.8. Risques liés à la découverte du pétrole et du gaz au Sénégal

Au Sénégal, des réserves importantes de pétrole et de gaz offshore ont été découvertes⁴⁹. Leur exploitation aura des impacts sur l'environnement aussi bien lors de la production, que de la valorisation et de la consommation (Gueye, A., 2015). Les types de perturbations peuvent être multiples : bruits aériens et sous-marins, rejets de déblais et de déchets, contamination par des produits chimiques, destructions des habitats marins, émission atmosphérique et de beaucoup d'autres éléments nocifs à l'environnement marin.

⁴⁷ MEF. 2014. Programme triennal d'investissements publics (PTIP) 2015-2017, République du Sénégal, p.36.

⁴⁸ Ministère de la Pêche et des Affaires maritimes –Conseil Interministériel sur la Pêche –Juin 2013.

⁴⁹ Le Monde Afrique, 2016. Découverte d'un gisement important de gaz naturel au Sénégal.

http://www.lemonde.fr/afrique/article/2016/01/28/decouverte-d-un-important-gisement-de-gaz-naturel-au-senegal_4855469_3212.html

En 2015, l'étude réalisée par Gueye⁵⁰ montre :

- Des insuffisances considérables du cadre réglementaire. Les standards internationaux, les codes et normes nationaux ne répondent toujours pas aux réalités du processus de l'exploitation pétrolière.
- La faiblesse des connaissances sur le rebord du plateau continental, où se déroulent les opérations de forage. Il n'existe pas encore de cartographie des zones sensibles en surface et au niveau des fonds marins pour pouvoir agir efficacement en cas de catastrophe.

Ainsi, les probabilités de destructions d'habitats marins ou de pollution des zones de nurseries sont élevées car tous les déblais des forages seront rejetés en mer au lieu d'être ramenés sur terre, selon le rapport de l'étude d'impact environnemental et social (EIES). La cohabitation entre l'exploitation pétrolière et gazière, la pêche maritime et la préservation de la biodiversité marine risque de poser un problème économique, susceptible de donner naissance à des conflits (Diouf *et al.*, 2010)⁵¹.

2. Approches méthodologiques

La méthodologie utilisée pour l'élaboration du Plan d'Action National d'Adaptation au Changement Climatique du Secteur Pêche et aquaculture s'inspire des directives techniques pour le processus des plans nationaux d'adaptation élaborées par le Groupe d'Experts des Pays les Moins avancés. Ces directives suggèrent quatre éléments pour le processus des plans nationaux d'adaptation :

- Élément A. Travail préparatoire et prise en compte des lacunes ;
- Élément B. Éléments de la phase préparatoire ;
- Élément C. Stratégies de mise en œuvre ;
- Élément D. Notification, suivi et examen.

2.1. Éléments du processus du plan national d'adaptation pêche

2.1.1. Élément A. Travail préparatoire et prise en compte des lacunes

Les activités de cet élément visent à déterminer les insuffisances et les lacunes des cadres d'intervention et de les combler au besoin, pour mieux appuyer l'élaboration du PNA-Pêche et toutes initiatives visant à lutter contre les effets négatifs du changement climatique. Les activités de cet élément comportent :

1. Lancement du processus PNA-Pêche

Cette activité a eu lieu les 17 et 18 septembre 2015, à l'hôtel les Almadies de Dakar. Elle a permis d'avoir une base de connaissance appréciable sur :

- les projets, programmes et initiatives déjà exécutés et en cours en relation avec la pêche et le changement climatique ;
- les mesures d'adaptation à mettre en œuvre dans le secteur de la pêche à court (2016 – 2019) et moyen terme (2020 – 2035) ;
- les contraintes d'intégration du changement climatique dans les politiques des pêches ;
- les travaux, modèles et stratégies développées par les différentes parties prenantes (institutions de recherche, directions techniques et structures, projets et programmes...) et intégrant la dimension changement climatique.

⁵⁰ Gueye, A., 2015, Analyse du dispositif de réduction du risque environnemental de l'industrie pétrolière offshore sur la Petite Côte du Sénégal, Mémoire M2, GAED (Gérer les Impacts des Activités Extractives) à UGB et Université de Nouakchott, 60p.

⁵¹ Diouf P. S., Medou J. O. osephe O., Dème M., Dieng O. et Dieng A., 2010. Pétrole, pêche et tourisme au Sénégal : une étude comparative des couts et des avantages. WWF, 40 p.

Les résultats du Volet Adaptation du secteur de la pêche de la Contribution Prévue Déterminée au niveau National (CPDN) élaboré pour la CoP 21 sur le Changement Climatique de Paris, ont servi de base aux travaux de l'atelier de lancement du processus PNA-Pêche.

Les informations recueillies lors du processus de lancement du PNA-Pêche ont été utilisées, valorisées et approfondies lors des entretiens avec les personnes ressources des différentes structures qui ont été visitées et lors des ateliers régionaux de concertation.

2. Recensement : identification des informations disponibles sur les incidences des changements climatiques, la vulnérabilité et l'adaptation par rapport au secteur de la pêche ; évaluation des lacunes et des besoins liés à l'instauration d'un environnement habilitant pour le processus PNA

Cette activité a été menée en exploitant les travaux réalisés sur la pêche et le changement climatique par le projet USAID / COMFISH, REPAO, l'ISE, l'ANACIM, le LPAO, le COMNACC, le CRODT, le CSE, la DEEC, la DPM, l'IRD... Le rapport CPDN Volet Pêche, le compte rendu de l'atelier de lancement du processus PNA-Pêche, les résultats des entretiens avec les personnes ressources ont également été exploités. Les recherches bibliographiques (internet et bibliothèques), ont permis de compléter les informations requises. Les concertations régionales ont permis de compléter et de valider les informations. Ce recensement a porté sur les aspects biologiques, économiques, sociaux et environnementaux.

3. Gestion des lacunes en matière de capacités et des faiblesses liées au processus PNA-Pêche

Il s'est agi, après avoir identifié les lacunes en matière de capacités techniques et institutionnelles relatives au processus de PNA-Pêche, d'examiner les moyens de les combler et de mobiliser les ressources nécessaires. Des réflexions ont été menées lors des groupes de travail pour identifier des mécanismes permettant d'institutionnaliser le développement des capacités dans le long terme. En analysant les contraintes à l'intégration de l'adaptation au changement climatique dans les politiques de pêche, lors des ateliers régionaux de concertation, les meilleures stratégies pour la prise en compte des effets du changement climatique dans la planification du développement de ce secteur ont été proposées.

4. Évaluation itérative complète des besoins en matière de développement du secteur de la pêche et des facteurs de vulnérabilité au climat

La première étape a consisté à identifier les objectifs et les priorités du secteur de la pêche dégagés par les autorités sénégalaises à travers la nouvelle Lettre de Politique sectorielle (en cours d'élaboration), mais également en analysant les autres documents stratégiques pertinents relatifs aux activités halieutiques, tels que le rapport du Conseil Interministériel sur la pêche et l'analyse des facteurs explicatifs de la crise du secteur de la pêche.

Ensuite, les objectifs et les priorités qui sont sensibles au changement climatique ont été identifiés. Enfin, les risques climatiques qui menacent la durabilité des activités halieutiques et les avantages connexes liés à l'adaptation et au développement du secteur ont été identifiés.

2.1.2. Élément B. Éléments de la phase préparatoire

Les activités de cet élément sont :

1. Analyse des scénarios hydroclimatiques et identification des scénarii d'évolution du secteur de la pêche

Les travaux du LPAO et de l'ANACIM sur les tendances climatiques nationales, lors de l'élaboration de la CPDN du Sénégal, sont mis à profit. Comme pour l'élaboration du CPDN, les scénarii 4.5 et 8.5 ont été considérés dans les analyses réalisées.

Nous avons choisi deux scénarios de changement climatique du cinquième rapport du GIEC : le scénario RCP4.5 et le scénario RCP8.5 dont les caractéristiques ont été décrites par Moss et al. (2010). RCP8.5 traduisant une augmentation des émissions de gaz à effet de serre au cours du temps,

est le scénario le plus extrême qui reflète les impacts les plus importants du changement potentiel du climat. Il a une trajectoire croissante et son forçage radiatif serait supérieur à 8,5 Wm⁻² en 2100. Pour ce qui concerne RCP4.5, c'est un scénario de stabilisation sans dépassement dont le forçage radiatif sera environ ~4,5 Wm⁻² au niveau de stabilisation après 2100 ; il est considéré comme le scénario « moyen-faible ».

La définition des scénarii d'évolution du secteur de la pêche a nécessité dans un premier temps l'identification des Forces Motrices et des facteurs explicatifs de l'importance socio-économique de la pêche. Les travaux de Worldfish (2010), REPAO (2011) et de Diouf (2015) sur le volet adaptation du secteur de la pêche de la CPDN sur les Forces Motrices et les facteurs explicatifs de l'importance socio-économique de la pêche ont été mis à profit. Les concertations régionales ont permis d'affiner l'identification des Forces Motrices et des facteurs explicatifs de l'importance socio-économique de la pêche.

Les scénarii d'évolution du secteur de la pêche ont déterminé en examinant quel est l'impact des scénarii 4.5 et 8.5 sur ces Forces Motrices et les facteurs explicatifs de l'importance socio-économique de la pêche.

2. Évaluation des facteurs de vulnérabilité au climat et identification des options d'adaptation du secteur de la pêche

Le projet COMFISH / USAID et le REPAO ont mené plusieurs études sur la vulnérabilité et les options d'adaptation du secteur de la pêche. En plus, le volet adaptation du secteur de la pêche de la CPDN et l'atelier de lancement du processus PNA-Pêche, ont analysé de manière approfondie les aspects vulnérabilité et option d'adaptation. Ces sources d'information ont été utilisées et les données recueillies ont été analysées et validées lors des concertations régionales. Les actions suivantes ont été menées :

- évaluer la vulnérabilité de la pêche au changement climatique ;
- classer les risques et les vulnérabilités de la pêche liés au changement climatique ;
- identifier et catégoriser les options d'adaptation en fonction de leur échelle dans le but de remédier aux vulnérabilités prioritaires.

3. Examen et évaluation des options d'adaptation

Les différentes options d'adaptation ont été évaluées en analysant leurs coûts et avantages économiques, sociaux et environnementaux ainsi que leurs éventuels impacts non intentionnels.

4. Élaboration et diffusion du plan national d'adaptation - Pêche

Cette activité a consisté essentiellement à regrouper les options d'adaptation prioritaires aux niveaux national, régional et même local qui peuvent avoir un impact majeur. Elle a permis d'intégrer les contributions des différentes parties prenantes au plan national d'adaptation pêche. Les meilleurs moyens de communiquer et de diffuser le plan national d'adaptation pêche ont été identifiés et seront mis en œuvre.

5. Intégration de l'adaptation aux changements climatiques aux mesures de développement et de planification pêche au niveau sous régional, national et infranational

Il s'est agi d'identifier les mécanismes permettant d'intégrer au mieux l'adaptation au processus de développement du secteur de la pêche. Les ressources halieutiques et la pêche du Sénégal, dépendant grandement des pays voisins, il était impérieux dans cette activité de prendre en compte

le contexte sous régional. Des institutions comme la CSRP, le PRCM, l'UEMOA, OMVS, etc. pourront jouer un rôle important dans ce domaine.

2.1.3. Élément C. Stratégies de mise en œuvre

1. Hiérarchisation des activités d'adaptation aux changements climatiques

Des critères de hiérarchisation des mesures d'adaptation ont été définis en s'appuyant, entre autres, sur les besoins de développement du secteur de la pêche, les vulnérabilités et les risques climatiques et les plans existants.

2. Élaboration d'une stratégie nationale de mise en œuvre de l'adaptation (sur le long terme)

Cette activité a visé à identifier la stratégie la plus appropriée pour la mise en place des mesures d'adaptation du secteur de la pêche, y compris en termes de calendrier, de zones, de bénéficiaires cibles, d'autorités compétentes et de séquences d'activités. Elle a également permis d'identifier les coûts potentiels associés à la mise en œuvre du plan national d'adaptation – Pêche et comment les couvrir.

3. Renforcement des capacités de planification et de mise en œuvre des mesures d'adaptation

Cette activité a permis d'identifier à différents niveaux, les capacités et les règles techniques et institutionnelles permettant la planification et la mise en œuvre sur le long terme de l'adaptation.

Elle a aidé à tirer des leçons des expériences au niveau mondial et de la coopération internationale en matière de planification de l'adaptation du secteur de la pêche.

3. Promotion de la coordination et des synergies au niveau régional et avec d'autres accords multilatéraux sur l'environnement

Le but recherché était d'identifier et de mettre en œuvre les meilleurs moyens de promouvoir et de renforcer la coordination trans-sectorielle et régionale de la planification de l'adaptation. L'activité a aidé à identifier et encouragé les synergies avec d'autres accords multilatéraux sur l'environnement et la pêche dans le cadre du processus de planification et de mise en œuvre.

2.1.4. Élément D. Notification, suivi et examen

1. Suivi du processus PNA - Pêche

Cette activité a permis d'identifier les domaines clés garantissant l'efficacité du processus PNA et qui doivent donc être au cœur des efforts de suivi. Elle a également permis d'identifier les informations et les paramètres nécessaires pour suivre l'avancée et l'efficacité de la mise en œuvre du PNA-Pêche. Cette activité s'est attelée à identifier les lacunes potentielles de la mise en œuvre du PNA-Pêche.

2. Examen du processus PNA afin d'en évaluer l'avancée, l'efficacité et les lacunes

Cette activité a permis de fixer les délais de révision du PNA-Pêche et d'identifier les mécanismes de suivi et d'évaluation de l'avancée, de l'efficacité et des lacunes éventuelles de la mise en œuvre du PNA-Pêche. Elle a permis de répertorier les informations extérieures au processus PNA nécessaires à l'analyse des performances de la mise en œuvre.

3. Actualisation itérative des plans nationaux d'adaptation

Cette activité a permis de répondre aux questions suivantes :

- Quelle est la fréquence et/ou les éléments déclencheurs d'une mise à jour du PNA-Pêche et de leurs résultats ?

- Quelles sont les étapes précédentes du processus PNA-Pêche à reproduire pour mettre à jour le plan ?
- Comment aligner la mise à jour des PNA sur d'autres processus de planification du développement afin de garantir une harmonisation des approches et l'identification des avantages connexes ?

4. Sensibilisation au processus PNA-Pêche et notification de ses avancées et de son efficacité

La sensibilisation des acteurs, des autorités et des bénéficiaires et la notification des avancées du processus PNA-Pêche est importante pour la mobilisation des forces vives qui doivent aider à réaliser les mesures d'adaptation. Pour ce faire, les moyens les plus efficaces pour diffuser les documents PNA-Pêche auprès des parties prenantes ont été identifiés ?

Les éléments suivants ont été déterminés lors des ateliers régionaux de concertations :

- Le type d'information à inclure dans les rapports nationaux sur l'avancement et l'efficacité du processus PNA-Pêche ;
- Les autres canaux qu'on peut utiliser pour rendre compte de l'avancée du processus aux parties prenantes.

2.2. Principes directeurs du processus PNA-Pêche

Les principes directeurs suivants ont guidé le processus du PNA-Pêche :

- Une approche participative impliquant toutes les parties prenantes ;
- Une approche multidisciplinaire et complémentaire basée sur les projets, stratégies, plans, programmes pertinents existants ;
- Une contribution au développement durable ;
- Une place particulière accordée aux groupes marginalisés, comme les femmes ;
- Une approche impulsée par le pays et les acteurs du secteur de la pêche ;
- Une bonne gestion environnementale ;
- Un rapport coût-efficacité favorable ;
- Des démarches simples ;
- Des procédures souples.

2.3. Entretiens avec les personnes ressources des structures concernées par la pêche et/ou les changements climatiques

Les entretiens ont été menés sur la base d'un guide d'entretien. Le guide d'entretien est un outil méthodologique comportant un ensemble de questions qui s'enchaînent d'une manière structurée. Il aide le consultant à obtenir des réponses qui reflètent la réalité qu'il cherche à découvrir. Le but de son utilisation est d'aboutir à une compréhension globale des relations « pêche et changements climatique » et de collecter des propositions d'actions d'adaptation.

Les structures suivantes ont été visitées : DPM, PRAO, DPSP, FENAGIE, CSE, ANACIM, DPC, IRD, FAO, CSR, IFAN, CESE et ANA...

Pour chaque rencontre, le guide d'entretien suivant a été administré.

Tableau 5. Guide d'entretien

Thèmes et questions
Cartographie participative des parties prenantes clés du secteur et identification de leurs rôles et responsabilités
<ol style="list-style-type: none"> 1. Quels sont les acteurs clés de la pêche (maritime et continentale) 2. Quels sont les rôles et les responsabilités que ces acteurs clés peuvent jouer dans la mise en œuvre du PNA – Pêche ? 3. Avez-vous des documents ou des données sur les acteurs clés de la pêche (maritime et continentale) ?
Profil climatique du secteur de la pêche
<ol style="list-style-type: none"> 4. Avez des documents ou des données sur la pêche, l'environnement et le changement climatique ?
Analyse et synthèse des stratégies et mesures d'adaptation réussies dans le secteur de la pêche au Sénégal
<ol style="list-style-type: none"> 5. Connaissez-vous des stratégies réussies de gestion durable de la pêche au Sénégal ? 6. Ces stratégies peuvent-elles être considérées comme des stratégies d'adaptation au CC ? 7. Quels sont les avantages et les limites de ces stratégies d'adaptation au CC ?
Etat des lieux des insuffisances techniques, financières, réglementaire et institutionnelles d'intégration des changements climatiques dans les documents de planification du secteur de la pêche et proposition d'axes d'amélioration
<ol style="list-style-type: none"> 8. Quelles sont les difficultés que vous rencontrez pour intégrer le changement climatique dans les documents de planification du secteur de la pêche ? 9. Quelles sont les solutions que vous recommandez pour résoudre ces difficultés ?
Identification des impacts directs et indirects du changement climatique sur la pêche et les communautés côtières et projections
<ol style="list-style-type: none"> 10. Quelles sont les incidences du changement climatique sur la pêche et les communautés ? 11. Qu'est ce qui risque de se passer si des mesures d'adaptations adéquates ne sont pas mises en œuvre ?
Analyse et caractérisation socio-économique des effets du changement climatique sur les communautés côtières et les écosystèmes marins et côtiers
<ol style="list-style-type: none"> 12. Quels sont les impacts socio-économiques du changement climatique sur les écosystèmes aquatiques marins et continentaux ? 13. Quelles sont les effets du changement climatique sur les écosystèmes aquatiques marins et continentaux ? 14. Quelles sont les effets du changement climatique sur la sécurité alimentaire ? 15. De quelle manière le changement climatique rend vulnérable les moyens d'existence des communautés côtières ? 16. Quels sont les effets du changement climatique sur la santé des communautés côtières ? 17. Quels sont les risques et les problèmes de sécurité liés au changement climatique ?
Définition des scénarii d'évolution de la pêche en relation avec les scénarii et les modèles climatiques
<ol style="list-style-type: none"> 18. Quels sont les scénarii et les modèles climatiques pertinents à considérer pour le secteur de la pêche ?

19. Connaissez-vous des études sur les scénarii d'évolution de la pêche (continentale et maritime) ?
--

Les informations recueillies au cours des entretiens avec les structures ont été présentés lors des ateliers régionaux de concertation.

2.4. Concertations régionales

2.4.1. Objectifs des concertations régionales

L'objectif général des ateliers de concertations régionales était d'impliquer les acteurs locaux (au sens large) dans le processus d'élaboration du plan national d'adaptation pêche afin de prendre en compte leurs préoccupations et leurs intérêts. Ces ateliers ont permis aux acteurs locaux, qui seront d'ailleurs des éléments clés du dispositif de mise en œuvre du PNA-Pêche, de s'approprier l'initiative.

Ces ateliers ont permis plus spécifiquement de :

- Réaliser une cartographie participative des parties prenantes clés du secteur et identifier leurs rôles et responsabilités ;
- Faire l'état des lieux des insuffisances techniques, financières, réglementaires et institutionnelles d'intégration des changements climatiques dans les documents de planification du secteur de la pêche et proposer des axes d'amélioration ;
- Identifier les impacts directs et indirects du changement climatique sur la pêche et les communautés et effectuer des projections ;
- Identifier, analyser et synthétiser des stratégies et mesures d'adaptation du secteur de la pêche au Sénégal ;
- Définir, hiérarchiser et planifier des options d'adaptation pour le secteur de la pêche ;
- Définir des scénarii d'évolution de la pêche en relation avec les scénarii et les modèles climatiques ;
- Définir des mécanismes de financement et de mise en œuvre du PNA-Pêche ;
- Développer un système de suivi-évaluation du plan national avec des indicateurs biologiques, écologiques et socio-économiques.

2.4.2. La méthode d'animation

Une version modifiée de la méthode d'animation l'Open Space Technology ou Forum Ouvert a été utilisée (Diouf *et al.*, 2016)⁵². Il s'agit d'une approche étonnamment efficace pour organiser des réunions. La méthode permet d'aller plus en profondeur que la plupart des démarches d'animation de groupe.

Le but de l'Open Space Technology est de créer une ambiance propice à la créativité, à la communication et à l'approfondissement de l'analyse des problèmes.

Les conditions pour que l'approche Open Space soit une réussite sont :

- L'existence d'un problème réel qui concerne les participants ;
- Une complexité telle qu'une seule personne ne peut pas faire tout seul le travail de manière satisfaisante ;
- Une diversité de compétences et de personnes ;
- La liberté d'exprimer les opinions.

Selon Harrison Owen⁵³, créateur de cette méthode, il y a quatre principes et une loi qui déterminent la réussite de l'Open Space Technology :

⁵² DIOUF P.S., DIOP H. et DIOP N., 2016. Termes de référence des ateliers de concertations régionales du processus d'élaboration du plan national d'adaptation au changement climatique du secteur de la pêche. USAID/COMFISH, DPM, DEEC, 11 p.

⁵³ https://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9thodologie_Forum_Ouvert

4 principes :

- Les personnes qui sont aux groupes de travail sont les bonnes personnes ;
- Ce qui se passe lors des groupes de travail, est la seule chose qui pouvait arriver ;
- Ça commence quand ça commence ;
- Quand c'est fini, c'est fini.

1 loi

- Loi des deux pieds = Loi de la mobilité. Si vous n'êtes plus en train d'apprendre des choses ou de contribuer dans un groupe, passez à un autre groupe.

Dans un Open Space, tous les participants sont sur un même pied d'égalité. Il est obligatoire d'avoir une «place publique» où les résultats de tous les groupes sont affichés.

La démarche consiste à constituer des groupes qui travailleront chacun sur un thème. Chaque groupe aura un rapporteur et un président qui vont présenter aux «visiteurs⁵⁴» les résultats de leur groupe. Les résultats sont affichés sur un tableau Padex et les «visiteurs», après une présentation par le rapporteur ou le président, vont contribuer à l'amélioration du travail. Après les contributions des « visiteurs », les groupes de départ se reconstituent pour intégrer dans leur travail les commentaires et les corrections apportées.

Ensuite, les résultats de tous les groupes, sont affichés à « la place publique » où se feront les présentations en plénière pour recueillir les dernières observations.

Chaque groupe désignera un observateur qui donnera à la fin de chaque séance des feedbacks sur le déroulement des travaux du groupe. Ceci permettra d'améliorer les séances suivantes.

Cette méthode très participative et qui crée une ambiance positive et créative est généralement très productive.

Les thèmes qui ont abordés par les différents groupes de travail sont résumés dans le tableau suivant.

Tableau 6. Thèmes des groupes de travail

JOUR 1	JOUR 2
Groupe 1. Cartographie participative des parties prenantes clés du secteur et identification de leurs rôles et responsabilités	Groupe 1. Définition des scénarii d'évolution de la pêche en relation avec les scénarii et les modèles climatiques
Groupe 2. Identification, analyse et synthèse des stratégies et mesures d'adaptation dans le secteur de la pêche au Sénégal	Groupe 2. Définition, hiérarchisation et planification des options d'adaptation pour le secteur de la pêche
Groupe 3. Etat des lieux des insuffisances techniques, financières, réglementaires et institutionnelles d'intégration des changements climatiques dans les documents de planification du secteur de la pêche et	Groupe 3. Définition des mécanismes de financement et de mise en œuvre du PNA-Pêche
	Groupe 4. Développement d'un système de suivi-évaluation du plan national avec des indicateurs biologiques, environnementaux et socio-

⁵⁴ Les visiteurs sont les membres des autres groupes qui ont fini de travailler ou qui pensent ne plus rien pouvoir apporter à leur groupe de départ ou qui commencent à s'ennuyer.

<p>proposer des axes d'amélioration (Décrire également des mécanismes d'intégration de l'information climatique dans les plans de développement du secteur de la pêche)</p> <p>Groupe 4. Identification des impacts directs et indirects (sociaux, économiques, environnementaux) du changement climatique sur la pêche et les communautés et essais de projections</p>	économiques
--	-------------

2.4.3. Organisation des ateliers de concertations régionales

Le tableau suivant donne l'organisation spatiale des concertations régionales.

Tableau 7. Zones, sites des ateliers de concertations régionales

Zones concernées	Sites de l'atelier
Régions de Saint-Louis et de Louga	Saint-Louis
Région de Dakar	Dakar
Régions de Thiès, Fatick et Kaolack	Mbour
Région de Ziguinchor et de Sédhiou	Ziguinchor

3. Profil hydroclimatique et scénarios de changement climatique

3.1. Profil Hydroclimatique de la zone marine et côtière

3.1.1. Hydrodynamique marine

La génération des houles dans l'océan est liée aux processus complexes d'échanges atmosphère - océan et de transfert de l'énergie cinétique des flux de vents superficiels aux masses d'eaux océaniques. Les houles se déplacent selon une direction proche de celle des vents qui leur ont donné naissance. Ainsi sont appelées houles, les vagues bien développées se propageant en direction des côtes et conservant une période constante en l'absence de forts vents favorables ou opposés (Lenotre *et al.*, 1985 cité par Diop *et al.*, 2016⁵⁵).

Les côtes du Sénégal sont affectées par deux grands types de houles longues, issues des hautes latitudes des deux hémisphères (Masse, 1968 cité par Diop *et al.*, 2016) :

- Les houles de Nord-Ouest (N320° à 20°E), issues de l'Atlantique Nord arrivant directement sur les plages de la côte Nord, sont diffractées par la tête de la presqu'île du Cap Vert. Ainsi, elles sont atténuées sur les plages de la côte sud tout en prenant une direction Sud-Ouest (SW).
- Les houles de Sud-Ouest (N180° à 230°E), issues de l'Atlantique Sud, n'affectent que la côte au Sud de Dakar et ceci uniquement pendant l'hivernage (Juillet à Octobre).

Mais parfois, le littoral sénégalais est exposé entre Octobre et Décembre à des régimes de houles exceptionnelles d'Ouest (N260° à 270°E) qui seraient dues à des cyclones dans la mer des Caraïbes.

⁵⁵ DIOUF N., DIOUF H. et DIOUF P. S., 2016. Profil climatique et analyse de la vulnérabilité de la pêche au Sénégal. Préparé par l'équipe de consultants dans le cadre du processus d'élaboration du plan national d'adaptation – pêche face aux changements climatiques horizon 2035. COMFISH, DPM, DEEC, 17 p.

3.1.2. Vitesse des vents dans la zone côtière

Le vent a un important impact dans l'enrichissement trophique des zones marines et côtières du Sénégal à travers son rôle dans les upwellings. L'analyse de la vitesse du vent montre une évolution en quatre périodes. La période 1981 - 1995 est caractérisée par des vents forts avec une moyenne de 5,45 m/s suivie d'une baisse jusqu'à 2001. Entre 2002 et 2004, on note une légère augmentation avec une moyenne de 5,41 m/s avant de diminuer entre 2005 et 2010 avec une moyenne de 5 m/s (figure 8). On note donc une forte variabilité du vent sur la période 1981-2010 (Sambou *et al.*, 2012). La force du vent reste toujours sur une pente descendante entre 2010 et 2015 avec des pics pouvant aller jusqu'à plus de 6 m/s.

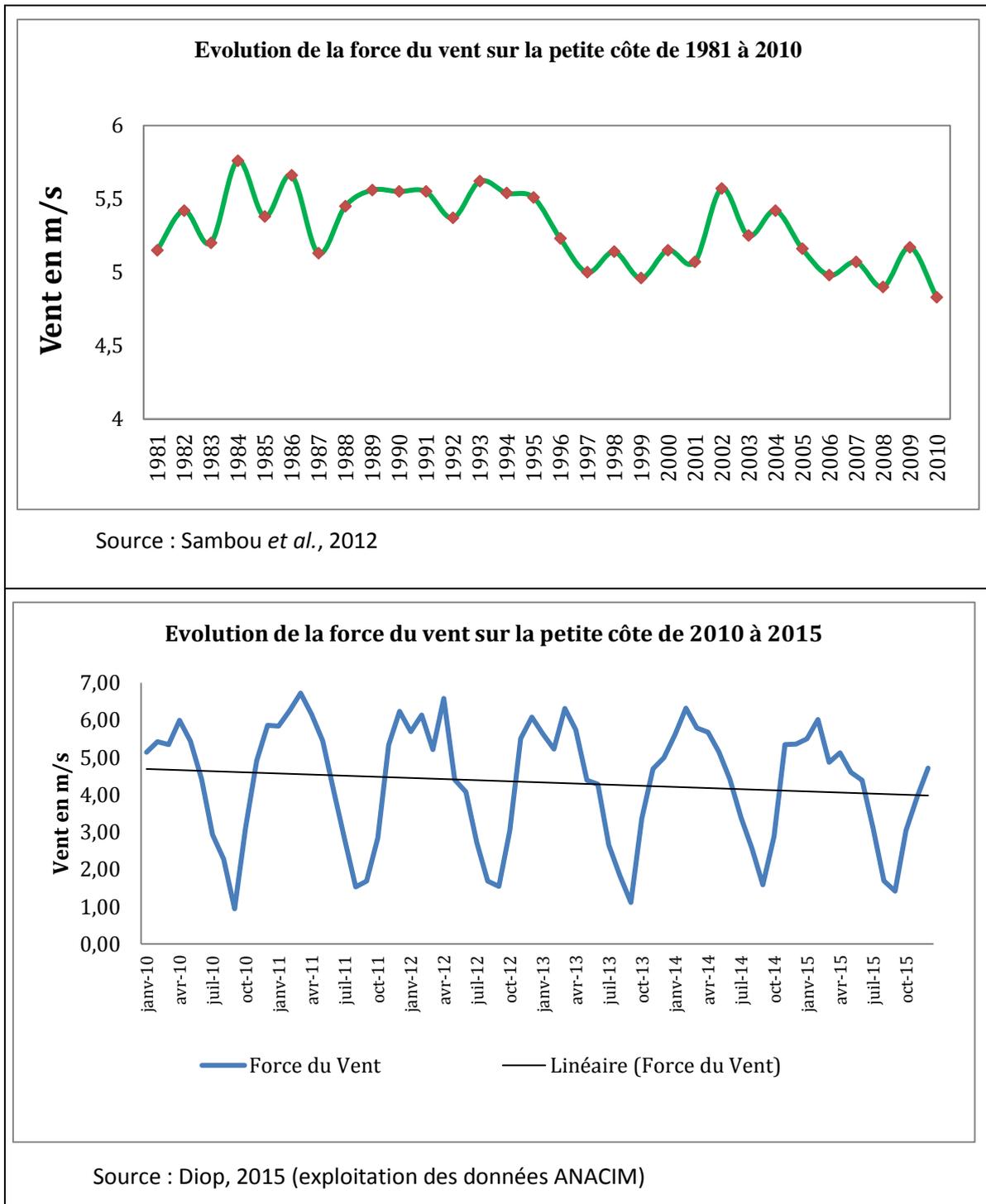


Figure 8. Evolution de la vitesse du vent observée

3.1.3. Salinité de l'eau de mer

L'analyse des relevés de salinité effectués par le CRODT dans quatre principales stations côtières (Saint Louis, Kayar, Thiaroye, Mbour) au cours de la période 1970-1997 met en évidence un processus de salinisation progressif de l'eau de mer des côtes sénégalaises (Sambou *et al.*, 2012).

En effet, on note des tendances nettement croissantes au niveau des quatre stations côtières. Le rythme de salinisation semble être plus accéléré à Mbour avec une hausse annuelle de 0,032 g/l. Au niveau de la Grande Côte, l'augmentation annuelle de la salinité est légèrement supérieure à 0,020 g/l (0,023 g//an à Saint Louis et 0,022 g/l/an à Cayar). Au Cap Vert, avec une hausse annuelle de 0,011 g/l, les relevés effectués au niveau de la station de Thiaroye font état d'un rythme de salinisation relativement plus modéré par rapport aux autres stations (Sambou *et al.*, 2012).

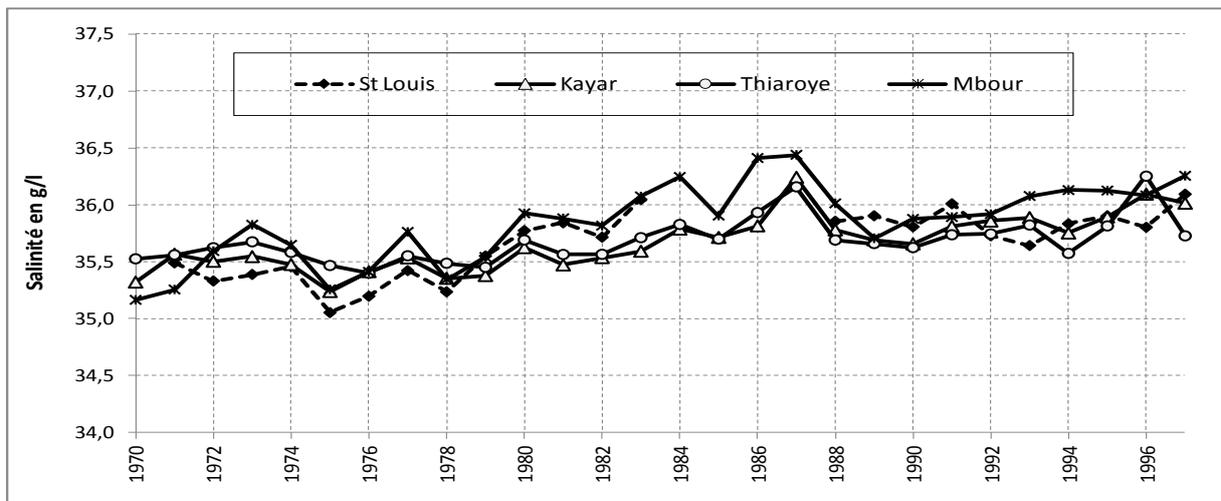


Figure 9. Salinité moyenne de l'eau de mer dans quatre stations côtières.

Source : Sambou *et al.*, 2012

3.1.4. Evolution de l'upwelling côtier

Les études comparatives sur les habitats des poissons ont pu identifier trois processus physiques majeurs qui rendent l'habitat favorable à la production des poissons. Il s'agit des processus d'enrichissement (upwelling...), des processus de concentration (convergence, structure frontale, stabilité de la colonne d'eau) et des processus favorisant la rétention à l'intérieur de l'habitat approprié (Bakun, 1996, cité par Mbaye, 2015)⁵⁶. Parmi les processus d'enrichissement, il convient de mentionner l'upwelling côtier, qui est un processus complexe créant des structures physiques, chimiques et biologiques originales qui diffèrent de celles rencontrées habituellement dans les zones océaniques du large ou dans les écosystèmes tempérés Roy (1992).

Le système d'upwelling des Canaries concerne toute la côte située entre 10°N et 35°N (Wooster et al., 1976 cité par Faye, S., 2015⁵⁷) correspondant aux côtes guinéennes, sénégal-mauritaniennes et marocaines.

⁵⁶ Mbaye, B.C., 2015. Etude de l'impact de l'environnement biophysique sur les premiers stades de vie de *Sardinella aurita* dans le système d'upwelling sénégal-mauritanien : modélisation saisonnière et interannuelle. Oceanographie. Université Pierre et Marie Curie - Paris VI, 173p.

⁵⁷ Faye, S., 2015. Le système d'upwelling des Canaries : mesure et modélisation des variations saisonnières de la circulation et des températures de surface, Thèse de Doctorat Unique, UCAD 204 p.

La saison d'upwelling s'étend jusqu'en juin sur la côte nord et juillet sur la côte sud mais son intensité est maximale entre mars et avril. Cette situation peut être perturbée par des chutes de l'intensité des alizés de nord-ouest remplacés par des vents d'harmattan fort avec un réchauffement local.

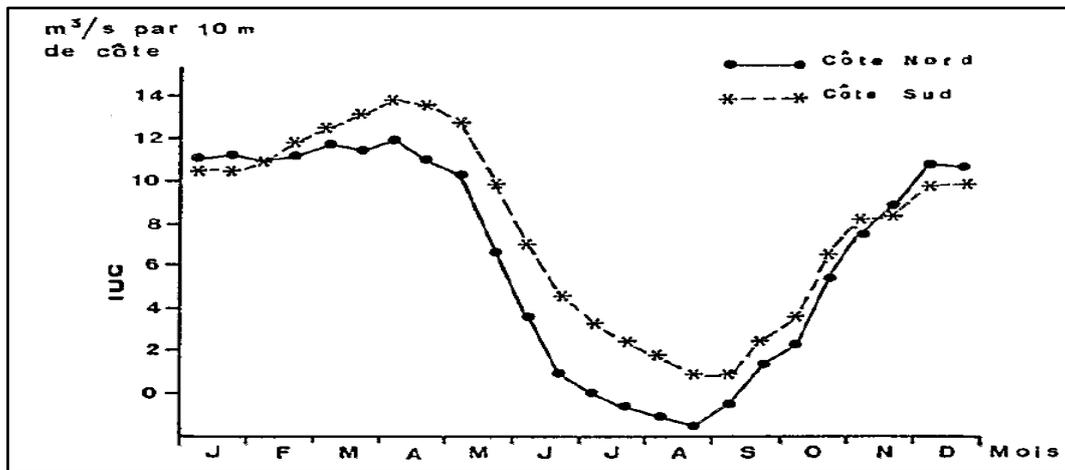


Figure 10. Saisonnalité de l'upwelling dans les côtes sénégalaises

Au Sénégal, on note que la majeure partie de la saison d'upwellings se produirait avec des vents supérieurs à 6,0 m/s. Les eaux froides issues de l'upwelling se propagent du nord vers le sud (Laloë et Samba, 1990), envahissant la côte nord à la latitude de Saint-Louis (deuxième quinzaine d'octobre), puis celle de Cayar et Yoff (première quinzaine de novembre). L'épaisseur de ce courant superficiel oscille entre 20 et 50 m. L'intensité de l'upwelling est couramment mesurée par l'indice d'upwelling côtier (IUC) qui estime la quantité d'eau déplacée vers le large par le vent. Des valeurs élevées de cet indice sont notées jusqu'au mois de mai alors que la température commence à s'accroître dès le mois d'avril. Globalement, l'IUC reste supérieur à $1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ entre décembre à avril (Oudot et Roy, 1991). Il faut noter que des upwellings trop forts ou trop faibles sont préjudiciables au bon développement des ressources halieutiques (Cury et Roy, 1991)⁵⁸. Il est à prévoir que l'affaiblissement de la vitesse du vent prévu par les projections aura un effet sur l'intensité des upwellings.

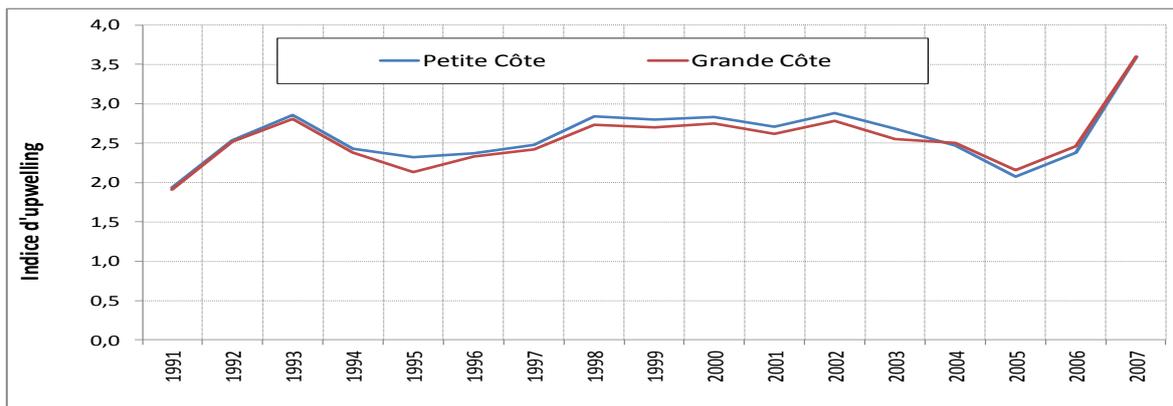


Figure 11. Indice d'upwelling côtier au niveau des côtes sénégalaises

(Source : Sambou *et al.*, 2012)

Les données concernant l'upwelling côtier sont obtenues à travers le site de la NOAA. Pour cause de résolution spatiale, elles ont été cumulées par grande zone maritime (Grande Côte et Petite Côte). En

⁵⁸Cury P. et Roy C., 1991. Pêcheries ouest africaines variabilité, instabilité et changement. Paris, Editions de l'ORSTOM, 527 p.

termes de tendance, on peut noter que sur la période 1991-2007, l'indice d'upwelling côtier est relativement stable. Les écarts entre zones maritimes sont également très faibles. Le fait le plus marquant durant cette période, est la légère baisse de l'indice d'upwelling durant le début des années 2000. Toutefois suite à ce léger affaiblissement, l'indice d'upwelling côtier a enregistré une hausse rapide et considérable entre 2005 et 2007 (Sambou *et al.*, 2012).

3.1.5. Evolution du niveau de la mer

Au Sénégal, les marées sont de type semi-diurne avec des marnages moyens variant entre 1,2 et 1,6 m en marée de vives eaux et entre 0,5 et 0,6 m en marée de mortes eaux, et sont pour cette raison des côtes microtidales. Les vagues engendrées en mer par le vent sont le moteur de courants de marée faible dont la vitesse est inférieure à 0,15 m.s⁻¹ et donc ne peuvent transporter des sédiments (Domain, 1977).

Le niveau de la mer à Dakar présente des fluctuations saisonnières. Les enregistrements du marégraphe de Dakar au cours des 11 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 Diop *et al.*, 2016). On observe un minimum entre janvier et mars-avril et un maximum entre juillet et septembre. Les écarts saisonniers du niveau marin ont varié entre 9 et 25 cm, soit une moyenne de 20 cm. Ces variations saisonnières du niveau de la mer sont attribuables aux upwellings (Verstraete, 1985).

Le niveau de la mer a été relativement bas de 1981 à 2003 (figure 12). A partir de 2005, on note une augmentation de son niveau de 5 cm. Les projections montrent que cette augmentation va persister tout au long des trois décennies à venir. On note une faible variabilité dans le temps avec un écart-type de 0,80 comparée aux valeurs observées qui ont un écart-type de 1,84 (Source : Sambou *et al.*, 2012).

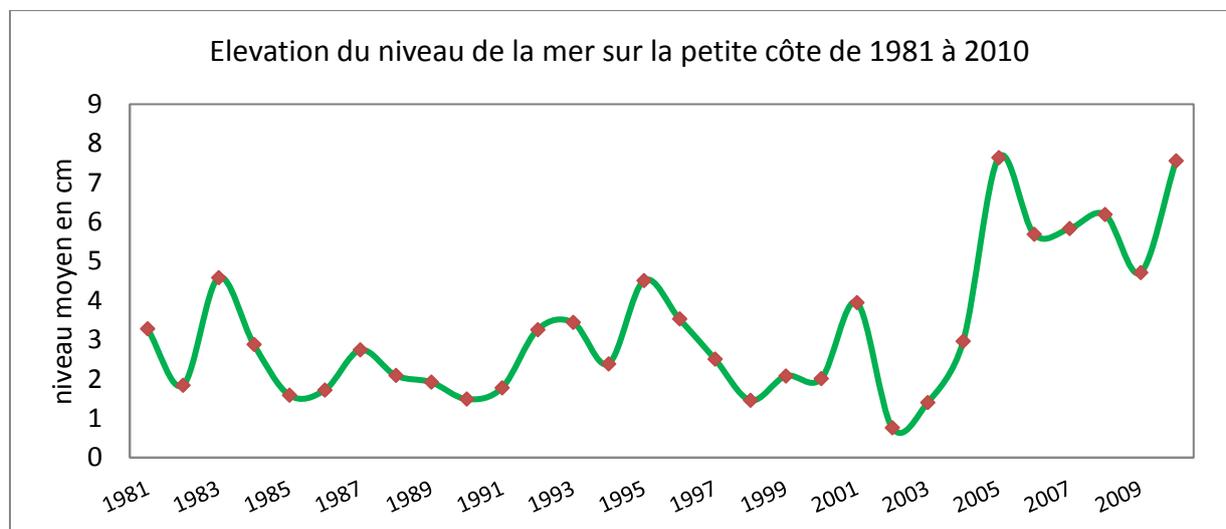
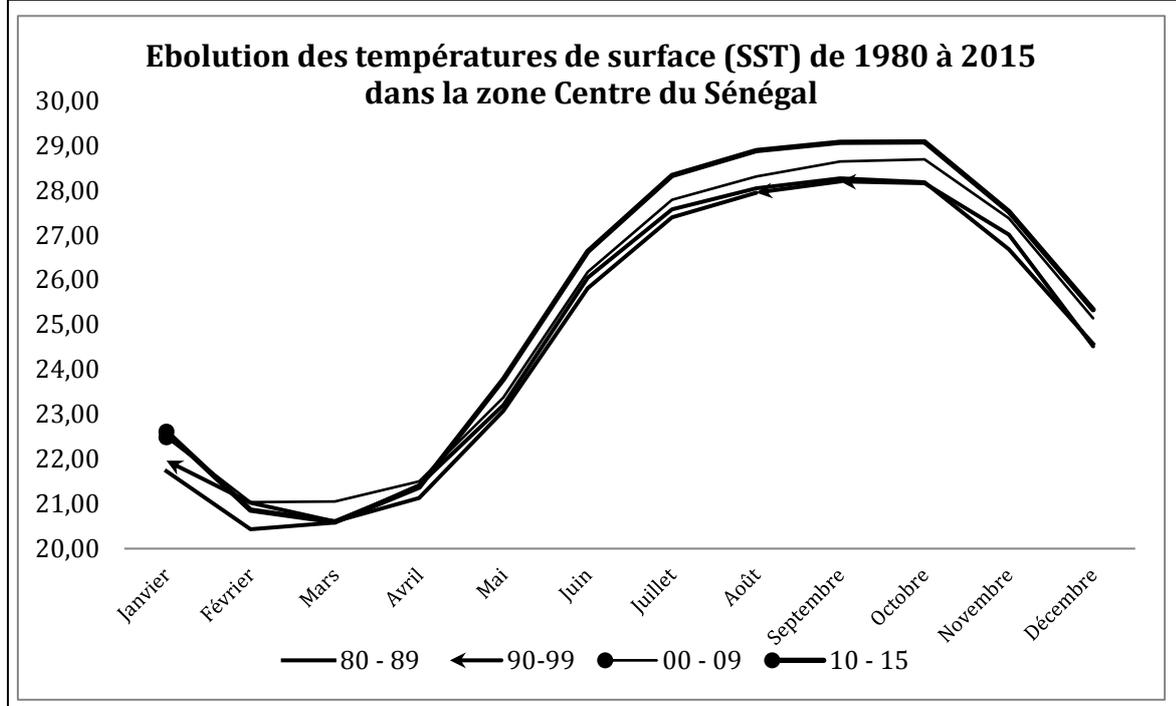
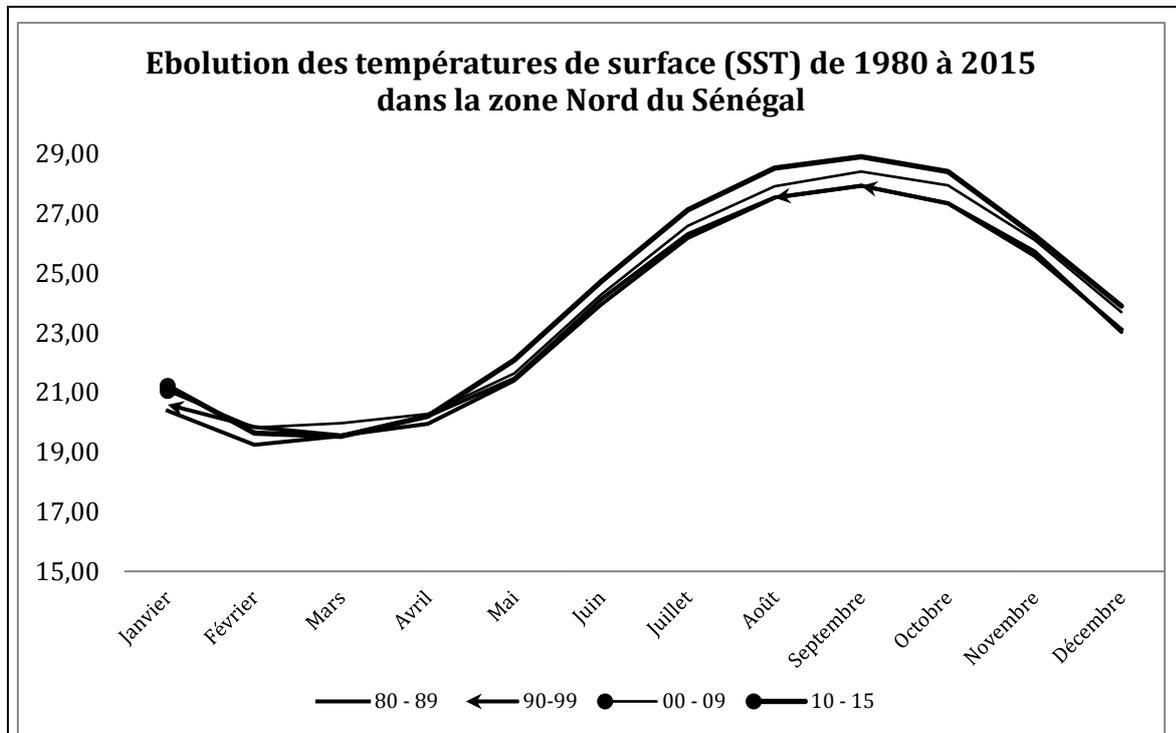


Figure 12. Augmentation moyenne du niveau de la mer sur la Petite côte au Sénégal

3.1.6. Evolution de la température de surface de la mer (SST)

A l'instar des températures terrestres, les SST sont sur une pente ascendante de 1980 à 2015. En subdivisant le littoral sénégalais en trois zones (Zone Nord : grande côte ; zone Centre : de Dakar aux îles du Saloum ; et la Zone Sud : la région naturelle de la Casamance), nous constatons que le réchauffement des eaux côtières est plus important du Nord vers le sud (Voir Figure). Ce constat justifie la remontée des espèces très sensibles à la température vers le nord ou leur éloignement de la côte.

L'analyse des SST montre une augmentation des températures sur toute l'année. Cette situation entraîne une hausse de la salinité. Ainsi, la modification de ses deux paramètres va affecter la répartition des ressources halieutiques et les saisons de pêche au Sénégal. En effet, il est démontré que l'augmentation des SST est corrélée avec la baisse de la « chlorophylle a » (élément nutritif) et de l'indice de l'upwelling. Ainsi, les espèces des saisons froides comme le Mérou (*thiof*) risquent d'être négativement affectées.



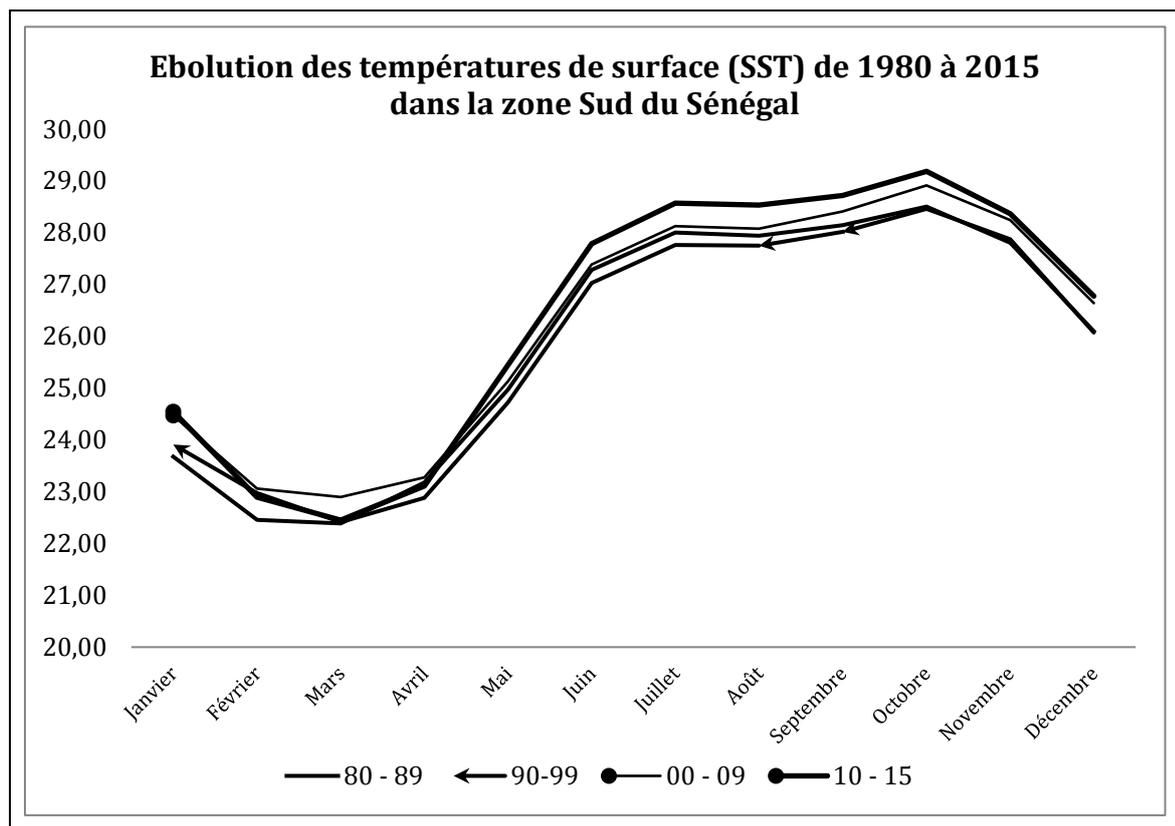


Figure 13. Augmentation moyenne des SST au Sénégal de 1980 à 2015

Sources : Diop, 2015 (Traitement de données ANACIM)

3.1.7. Tendence hydroclimatique globale et dans la zone côtière et marine au Sénégal

Les constats du Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Evolution du Climat (GIEC) dans son 5^{ème} rapport, sur l'évolution de la température océanique, est sans équivoque. En effet, il est maintenant certain que la couche supérieure des océans (au-dessus de 700 m) s'est réchauffée entre 1971 et 2010. Vraisemblablement aussi, elle avait également augmenté de 1870 à 1971. Le réchauffement des océans représente environ 93 % de l'augmentation du bilan thermique de la terre de 1971 à 2010 (GIEC, 2014).

Il est clair aussi qu'à l'échelle du globe, le niveau de la mer s'est élevé de 0,19 m entre 1901 et 2010. La moyenne de la vitesse d'élévation du niveau de la mer a augmenté ces dernières années passant de 1,7 mm/an entre 1901 et 2010 à 3,2 mm/an entre 1993 et 2010.

L'absorption par l'océan du CO₂ émis a entraîné une acidification graduelle des eaux marines. Le pH des eaux de surface des mers a diminué de 0,1 depuis l'ère industrielle. Ceci correspond à une augmentation de la concentration des ions d'hydrogène dans les océans de 26 %. Les tendances à la baisse du pH varient entre 0,0014 et 0,0024 / année au niveau des eaux marines de surface (GIEC, 2014).

Pour la zone marine et côtière du Sénégal, ces tendances hydroclimatiques sont pour l'essentiel les mêmes. Afin d'affiner l'analyse de l'hydroclimat au Sénégal, les travaux de Gaye et Ndiaye (2015)⁵⁹, Sambou *et al.*, (2012)⁶⁰ et Thiaw (2015)⁶¹ seront utilisés.

⁵⁹Gaye A. T. et Ndiaye O., 2015. Élaboration de scénarios climatiques dans le cadre volet adaptation de la contribution prévue et déterminée au niveau national (CPDN). MEDD / DEEC, 15 p.

Gaye et Ndiaye (2015), en tenant compte des caractéristiques climatiques, ont divisé le Sénégal en quatre zones : Zone Nord, Zone Sud-Est, Zone Sud-Ouest et Zone Centre-Ouest.

Tableau 8. Caractéristiques des saisons hydrographiques et des eaux maritimes

Saisons hydrologiques	Principales caractéristiques
Saison froide (décembre-mai)	<ul style="list-style-type: none"> • Manifestation des alizés (continental/harmattan et Maritime/liés à l'anticyclone des Açores) à dominante Nord-Nord-Ouest • période d'upwelling par excellence • eaux canariennes
Réchauffement (mai-juin)	<ul style="list-style-type: none"> • transition saison froide/saison chaude • début d'apparition des eaux tropicales chaudes
Saison chaude (juin-novembre)	<ul style="list-style-type: none"> • atténuation des alizés et de l'upwelling • manifestation de la mousson, apparition des pluies • eaux tropicales et guinéennes
Refroidissement (novembre-décembre)	<ul style="list-style-type: none"> • transition saison chaude/saison froide • retrait des eaux tropicales chaudes vers le sud • début d'apparition des eaux canariennes froides
Eaux maritimes	Caractéristiques
Eaux profondes	Mélange d'eaux centrales nord et sud atlantique, très froides, salées et pauvres en oxygènes
Eaux superficielles	<ul style="list-style-type: none"> - eaux tropicales chaudes (>24°C) et salées (>35‰), fin mai-août, source : branche nord du Contre-Courant Équateur. - eaux guinéennes chaudes (> 24 °C) et dessalées (< 35 ‰), août-décembre, remplacent les eaux précédentes - eaux canariennes froides (< 24 °C) et salées (> 35 ‰), eaux centrales Sud Atlantique, décembre-mai. Subissent upwelling

(Source : Diouf, 1996 et Massal, 2015)

3.2. Profil climatique de la zone continentale sénégalaise

La pêche continentale est exclusivement artisanale. Elle se pratique aux niveaux de la vallée du fleuve Sénégal (au nord), des *bolongs* du Sine Saloum (au centre), des *bolongs* et bassins au sud du Sénégal, etc. Elle est pratiquée dans huit régions à savoir Saint-Louis, Matam, Louga, Kaolack, Tambacounda Kédougou, Kolda, et Sédhiou.

3.2.1. Caractéristique des eaux continentales sénégalaises

Les eaux continentales sénégalaises sont pour l'essentiel constituées des systèmes fluviaux de l'estuaire du fleuve Saloum (ria envahie par la mer avec une salinité ≥ 35 ‰) et les fleuves Sénégal (régime tropical, mais très fortement modifié par les barrages et les aménagements hydroagricoles), la Casamance (débit et pente faibles, alimenté par la nappe phréatique, excès de salinité par endroits) et la Gambie. Ces systèmes fluviaux contribuent de manière significative à l'enrichissement du plateau continental de la Sénégalie (Diouf, 1996).

Les fleuves Sénégal et Gambie ont des périodes de hautes eaux annuelles de juin à juillet et d'octobre à novembre. Les pluies fluctuent fortement d'une région à une autre (> 1 000 mm/ an au

⁶⁰Sambou M. Y., Sow M., Sambou S., Mané F., Camara N., Gallo A. G., Faye L. C., Mandiamy G. I., et Cissé A., 2012. Analyse de la vulnérabilité des communautés côtières et stratégies d'adaptation au changement climatique dans les CLPA de Rufisque/Bargny, Sindia et Joal/Fadiouth, Projet USAID /COMFISH, 143 p.

⁶¹Thiaw F., 2015. Erosion côtière et changement climatique : contributions du projet usaid/comfish. USAID/COMFISH, 14 p.

sud à moins de 300 mm/an au nord). En plus de ces eaux continentales précitées, le Sénégal dispose de mares, de lacs et autres points d'eau particulièrement à Kolda et Tambacounda.

3.2.2. Evolution des paramètres climatiques

3.2.2.1. Evolution de la pluviométrie

Sur une échelle spatio-temporelle plus large, des études sont concordantes sur la forte variabilité et la baisse généralisée des pluies au Sénégal (Niang-Diop et al.)⁶². En effet, l'isohyète 500 mm qui se situait sur l'axe nord Dakar et Linguère en 1951-1980 se retrouve sur les régions de Kaolack, Fatick. De même que l'isohyète 1000 mm a migré du Sud de la Gambie en 1951-1980 vers la frontière sénégal-guinéenne en 1981-2010.

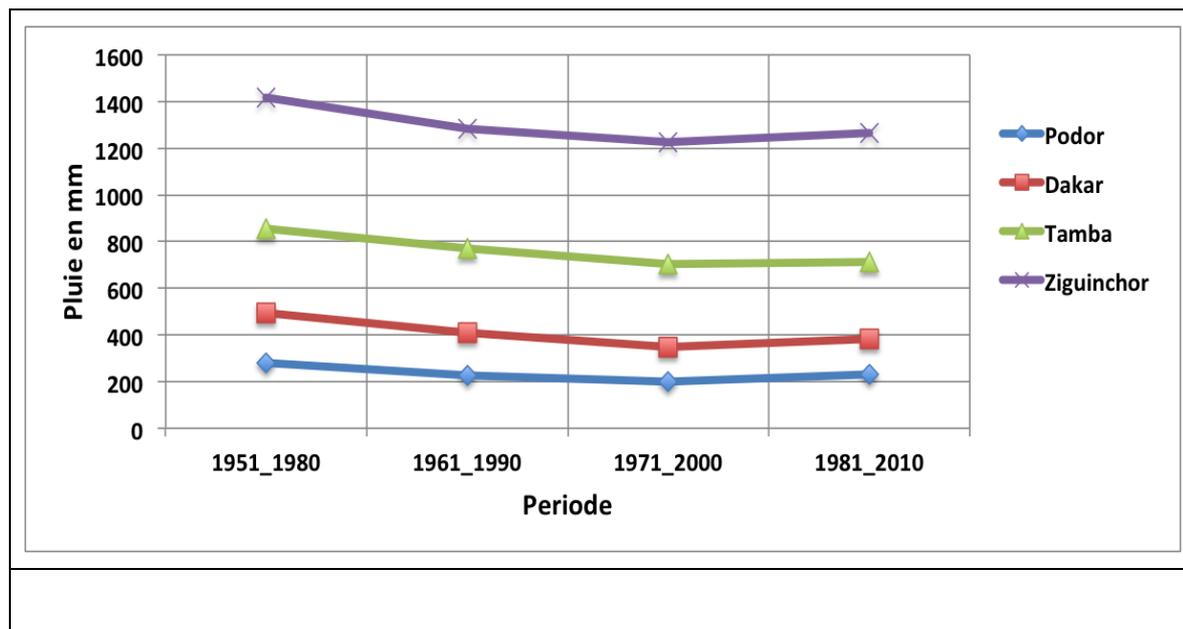


Figure 14. Evolution des moyennes pluviométriques (calculées sur 30 ans) de 1951 à 2010 par pas de temps de 10 ans

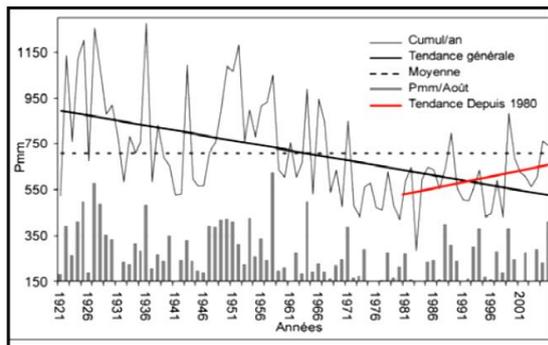
(Source Ndiaye et al., 2015 cité par Diop et al., 2016)

Pour chaque variable, des moyennes de trente ans par pas de dix ans ont été calculées. Ainsi, les périodes 1951-1980, 1961-1990, 1971-2000 et 1981-2010 sont sur la figure 14, l'évolution moyenne des pluies montre une diminution des précipitations de 1951 à 2000 sur les stations de référence et une tendance de reprise des pluies a été notée entre 2000 et 2010. Les maxima sont enregistrés à Ziguinchor (1400 mm) et les minima à Podor (200 mm).

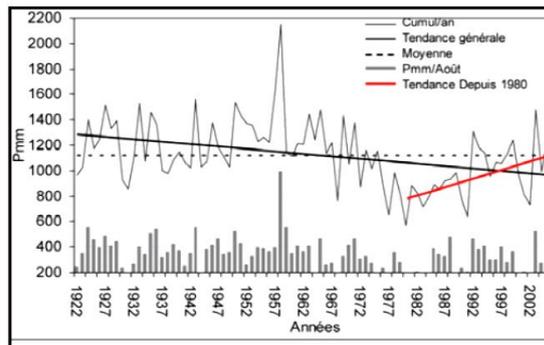
Ce déplacement des isohyètes du nord vers le sud entraîne ainsi l'apparition et l'extension progressive d'un climat de type nord sahélien que Malou et al. (1999) cité par Dème et al., (2012) désignent par l'expression « *sahélisation progressive du pays* ».

Ce constat général est aussi confirmé par les données des relevées des stations de Kaolack, Kolda, Tambacounda, Ziguinchor, Kédougou et Fatick.

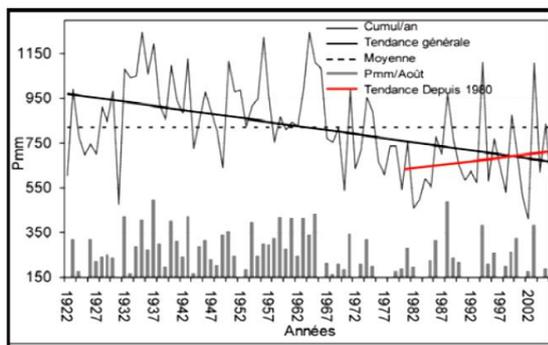
⁶² Niang-Diop et al., 2005, le Plan d'Action National d'Adaptation (PANA) Sénégal : vulnérabilité des côtes sénégalaises aux changements climatiques, 133 p.



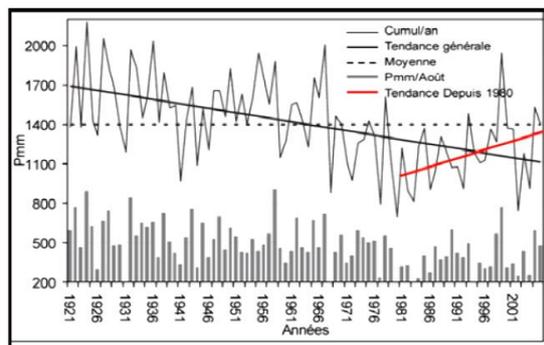
Kaolack (1921-2006)



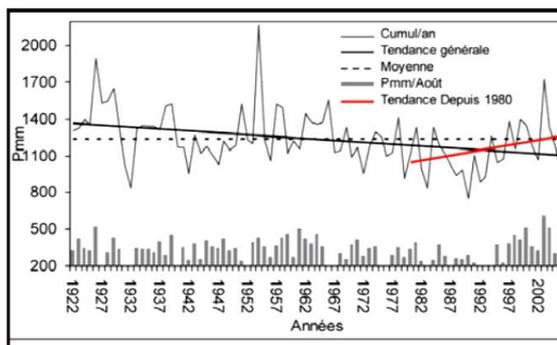
Kolda (1922-2006)



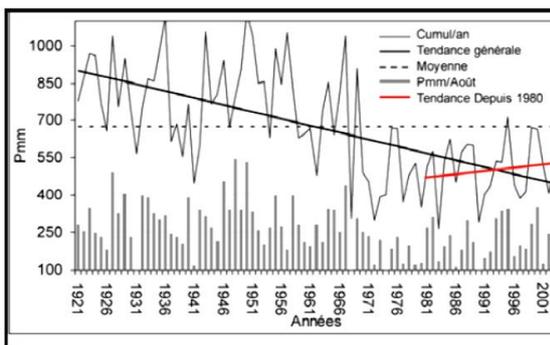
Tambacounda (1922-2006)



Ziguinchor (1921-2006)



Kédougou (1922-2006)



Fatick (1921-2003)

Figure 15. Évolution des précipitations à partir des données des stations au Sénégal

Source : CSE, 2010

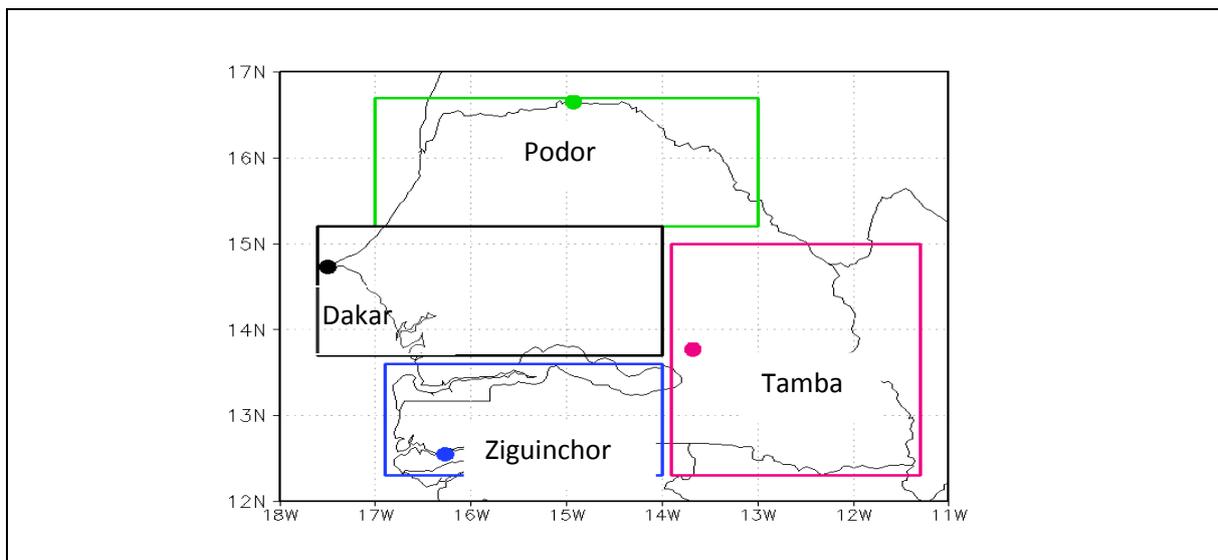
La diminution des ressources hydriques a eu des conséquences très importantes sur la productivité des écosystèmes naturels. Cette baisse a fortement affecté la vitalité des écosystèmes et est en partie responsable de la forte réduction de la biomasse des espèces peu résistantes à la sécheresse (CSE, 2010). Ces aléas climatiques ont induit des perturbations au niveau de certains habitats et de la faune. Les sécheresses fréquentes et prolongées ont contribué à fragiliser davantage les écosystèmes continentaux en les rendant plus vulnérables aux autres facteurs de perturbation.

3.2.2.2. Evolution de la température terrestre

Pour analyser l'évolution des températures terrestres quatre zones sont considérées au Sénégal (Gaye et al., 2015, voir figure suivante). Dans cette étude, Gaye et al., ont choisi deux scénarios de changement climatique du cinquième rapport du GIEC : le scénario RCP4.5 et le scénario RCP8.5. Le forçage de chaque scénario a été utilisé d'abord pour forcer deux modèles globaux (MPI-ESM-LR et HadGEM2-ES). Mais du fait que les modèles globaux ont souvent des résolutions grossières (i.e. : 100 à 300 Km) qui ne permettent pas d'obtenir des informations détaillées à l'échelle locale pour des études d'impact, chaque sortie de modèle global a été utilisée pour forcer trois modèles régionaux à résolution spatiale plus fine (50km) pour obtenir des résultats plus détaillés. Cette méthode est connue sous le nom de désagrégation spatiale ou « descente d'échelle » (downscaling). Ainsi, Gaye et al., se sont intéressés à la variabilité climatique future (2031-2040) par rapport à la période historique de référence (1976-2005) pour les scénarios RCP4.5 et RCP8.5 du cinquième rapport du GIEC. Tous les changements potentiels de température et de précipitation ont été calculés par rapport à cette période de référence.

Les données enregistrées montrent une hausse progressive de la température moyenne journalière. L'augmentation est plus forte pour les températures minimales que maximales au cours de la journée. La zone de Ziguinchor connaît le gradient le plus fort (Gaye et Ndiaye, 2015).

Figure 16. Les 4 zones climatiques utilisées dans cette analyse et leurs stations de référence.



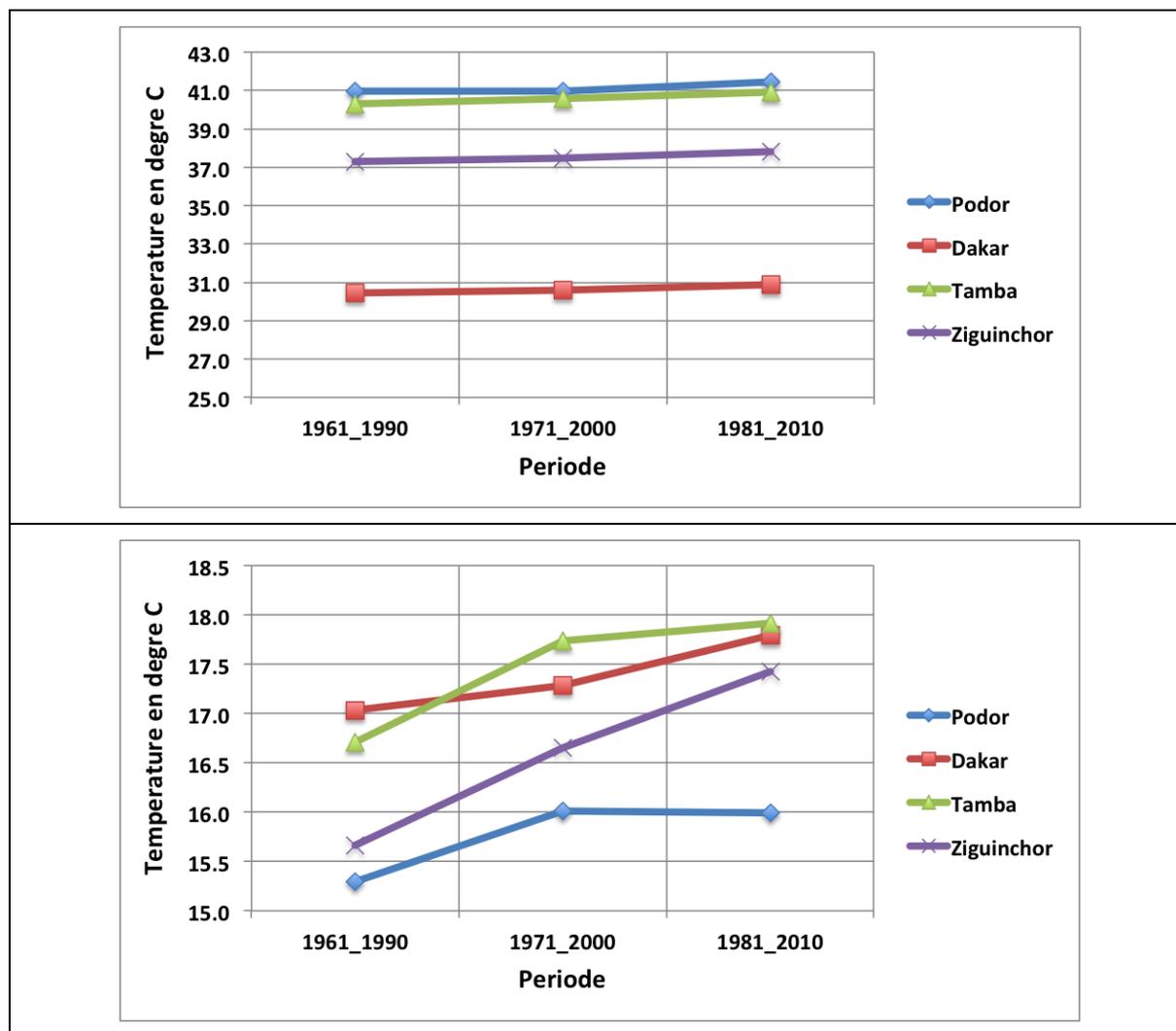


Figure 17. Évolution moyennes des températures (calculées sur 30 ans) maximale (en haut) et minimale (en bas) de 1961 à 2010 par pas de temps de 10 ans

Source : Gaye et Ndiaye, (2015)

En résumé, une diminution des pluies de 1951 à 2000 puis une légère hausse vers 2010 est notée. Quant aux températures, on observe une hausse surtout pour les températures les plus faibles. La conséquence directe vraisemblablement attendue de la combinaison de ces deux événements climatiques est l'accroissement de la salinisation des eaux continentales de surfaces et de la nappe phréatique à cause de l'évaporation, de la langue salée et le biseau salé.

En ce qui concerne les projections de la température, la tendance générale est à la hausse sur tout le Sénégal (Figure 8). La zone du Sud-Est aurait les températures les plus élevées. Tandis que les zones Nord et Centre ouest auront des élévations les plus faibles.

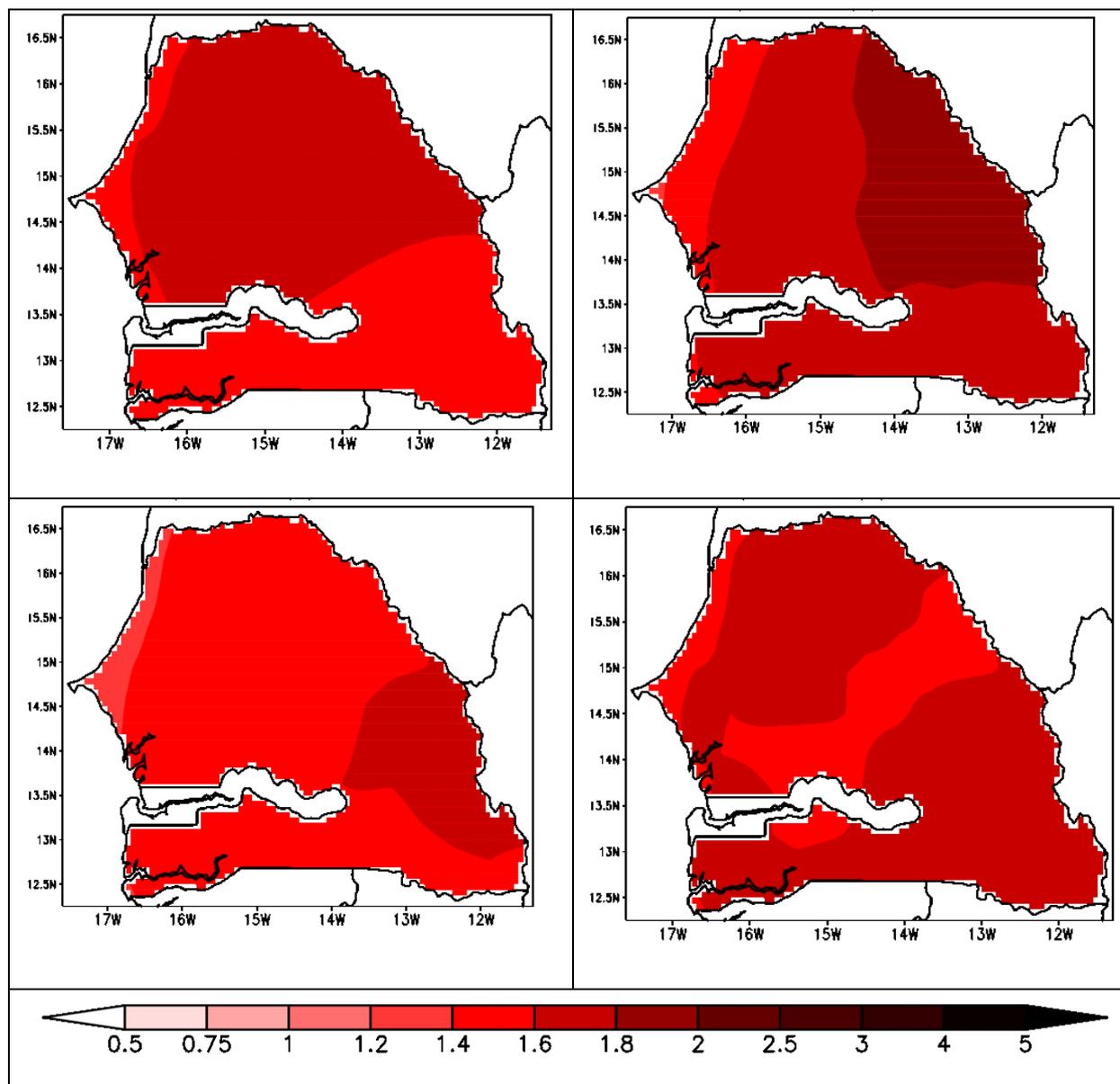


Figure 18. Variation spatiale de la température au Sénégal

Légende : Pour les saisons JJASO (en haut) et DJF (en bas) entre 2031 et 2040 pour l'ensemble des modèles considérés pour les scénarios RCP4.5 (à gauche) et RCP8.5 (à droite).

Source : Gaye et Ndiaye, (2015)

3.2.2.2. Salinité des eaux continentales

Les cours d'eau Casamance, Saloum et Gambie (cours inférieur) sont fortement influencés par l'intrusion marine (le biseau salé) à cause de la faiblesse de leur pente (profils en long). La salinisation et l'acidification sont parmi les principaux facteurs d'érosion des ressources halieutiques d'eaux douces particulièrement le fleuve Sénégal et Casamance (CSE, 2010). Le mauvais drainage agricole et les sols salés sulfatés acides du delta du fleuve Sénégal, du Saloum et de la basse vallée de la Casamance ont engendré la dégradation du milieu et la disparition de la végétation dans certaines zones et une diminution drastique des ressources.

Les projections de l'évolution, durant les décennies à venir, de la température atmosphérique (augmentation), de la pluviométrie (diminution) et de l'évapotranspiration laisse présager que la

salinité de l'eau de mer et des eaux continentales fortement influencées par la mer au Sénégal va probablement continuer à croître.

Sur le fleuve Casamance, la salinité augmente d'aval en amont. Les quantités d'eau qui y pénètrent sont plus importantes que celles qui en sortent à cause, en partie, de l'inertie provoquée par les zones adjacentes au fleuve telles que les mangroves, les tannes et les bolons (CSE, 2005 cité par Diop *et al.*, 2016).

A l'issue de l'analyse des profils hydroclimatique de la zone marine et côtière et climatique de la zone continentale et surtout pour garder une cohérence avec la CPDN, les scénarios 4.5 et 8.5 seront utilisés pour étudier les impacts du changement climatique sur la pêche et pour identifier les mesures d'adaptations.

4. Risques, vulnérabilités et scénarii d'évolution de la pêche au Sénégal

4.1. Dimension de la vulnérabilité du système pêche au Sénégal

La vulnérabilité de la pêche et des communautés de pêche au changement climatique est fonction de l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation (Allison *et al.*, 2009)⁶³.

L'exposition au changement climatique est l'impact direct du changement climatique sous forme d'inondations, de tempêtes, de sécheresse ou de variations de stocks halieutiques sur les communautés de pêche.

La sensibilité est un composite de l'emploi et de la dépendance économique du secteur de la pêche. Par exemple les communautés qui dépendent exclusivement de la pêche.

La capacité d'adaptation est la capacité des communautés à s'adapter au changement climatique, c'est-à-dire, à faire face aux répercussions et à profiter de nouvelles opportunités qui peuvent se présenter. Cela comprend des éléments tels que les niveaux de capital humain et social et les structures de gouvernance appropriées.

Des analyses effectuées par Badjeck et Diop, 2011 et Sambou *et al.*, 2012 montrent la forte vulnérabilité des ressources halieutiques, des communautés de pêche et leur forte dépendance aux paramètres climatiques (upwelling, précipitation, température, salinité, etc.).

En effet, la pêche est une activité qui s'inscrit dans la logique du système dynamique, complexe et dépendant de la production biologique des écosystèmes marins et côtiers. Ce système, dans son fonctionnement, dépend de l'interrelation avec les systèmes économiques, sociaux et climatiques (Diop, 2007).

L'analyse de la vulnérabilité de la pêche en tant que système doit prendre en compte chaque élément de ce système et leurs interrelations (voir figure 19).

La figure 19 représente la forme théorique de l'interrelation entre les éléments du système pêche à considérer dans une modélisation de la pêche qui prend en compte les dimensions (sociale, économique, climatique, institutionnelle). La situation future de la pêche maritime est dictée par l'évolution de l'environnement marin modifié par le changement climatique (provoqué en partie par le fonctionnement du système économique) et par l'évolution du système social (influencée par les politiques économiques et les besoins sociaux). Ainsi, la pêche est soumise à des contraintes telles que la baisse de l'abondance des ressources halieutiques due à des :

⁶³Allison E.H., Beveridge M.C.M. and van Brakel, M. 2009. Climate change, small-scale fisheries and smallholder aquaculture. p. 73-87 In: M Culberg (ed.) Fish, Trade and Development. Royal Swedish Academy of Agriculture and Forestry, Stockholm

- Facteurs contrôlables, dépendant du fonctionnement des systèmes économiques et social (pollution – émissions de GES - et surexploitation des ressources) et agissant sur l'abondance en quantité et en qualité de la ressource.
- Facteurs non contrôlables dépendant du système climatique et pouvant être influencés par le fonctionnement du système économique (fluctuation à plus ou moins long terme des conditions environnementales).

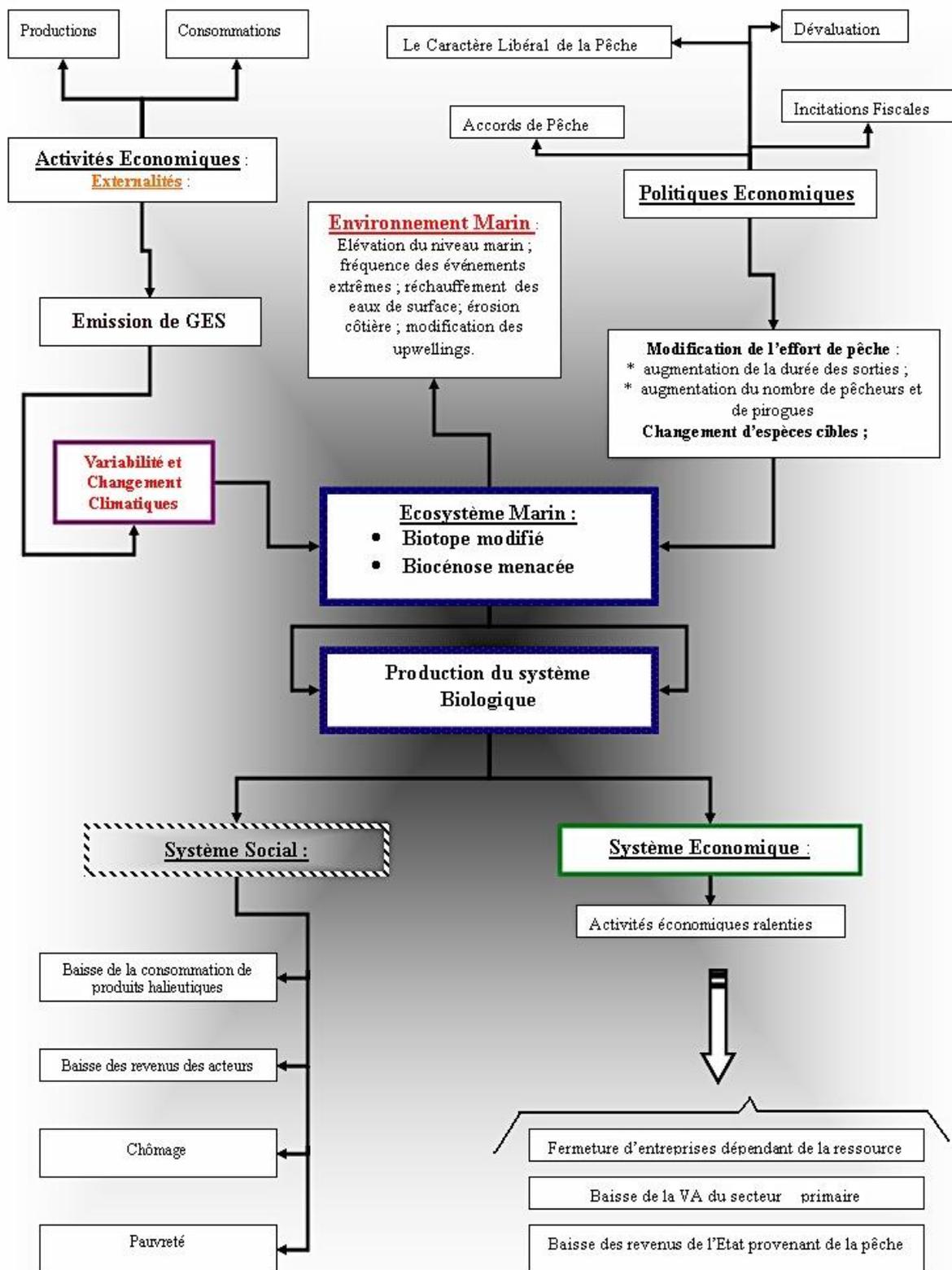


Figure 19. L'interrelation entre les systèmes économique, politique, environnemental et social

Source : Diop, 2007

4.2. Risques, impacts et vulnérabilités liés au changement climatique

4.2.1. Méthode d'analyse de la vulnérabilité et d'élaboration des scénarios

Les scénarios ne sont pas des projections ou des prédictions, mais plutôt des descriptions plausibles de la façon dont le présent pourrait évoluer, sur la base d'un ensemble d'hypothèses cohérentes. Ce sont des outils utiles pour estimer les conditions socio-économiques, représentant les multiples facteurs externes auxquels un système est ou sera exposé. Il existe trois modes de pensée sur le futur : prédictif, exploratoire et normatif. Le type de scénario prédictif tente d'avoir une indication de ce qui se produira en essayant d'avoir l'évolution la plus probable qui puisse se produire dans le futur. Ce scénario, proche de la prévision, permet de savoir si les tendances continuent, à quoi ressemblerait le futur. Les scénarios normatifs impliquent la prise en compte des buts normatifs (désirables) et l'exploration des voies et moyens conduisant à ces buts. Il s'agit de savoir ce que nous voulons que le futur soit. Pour ce projet, nous avons opté pour les scénarios exploratoires, caractérisés par l'ouverture à plusieurs événements éventuels et à différentes évolutions. Ils interpellent les hypothèses conventionnelles et traitent des niveaux élevés d'incertitudes et d'ambiguïté. La question étant de savoir ce que pourrait être le futur. Ils sont utiles lorsqu'il s'agit de traiter de la grande incertitude sur les trajectoires futures dans les systèmes complexes et sont les instruments de la réflexivité et de l'apprentissage.

4.2.1.1. Processus d'élaboration des scénarii d'évolution de la pêche à l'horizon 2035

L'approche retenue dans le cadre de cette étude pour élaborer des scénarios plausibles du secteur halieutique comprend trois étapes (voir tableau 9). Ces étapes sont réalisées de façon participative avec l'implication de toutes les catégories d'acteurs (chercheurs, professionnels, administration, agents de développement - ONG, etc.). L'approche a été pour la première fois utilisée par le Worldfish⁶⁴ en 2010 pour élaborer la vision 2050 de la pêche et l'aquaculture en Afrique de l'Ouest.

La première étape est un travail d'investigation qui est déjà réalisée dans le cadre du projet USAID/COMFISH, lors de l'élaboration des CPDN du Sénégal et dans la base de données produits par Worldfish. La deuxième et la dernière étape consistent à identifier les forces motrices et à construire les scénarios. La dernière étape consiste à rapprocher les scénarii de changement et les scénarii d'évolution de la pêche au Sénégal.

Tableau 9 : Description du processus d'élaboration des scénarios de la pêche.

Etape	Activités	Indicateurs	Méthodologie
Description du contexte	Définir la zone d'étude	Monographie (cartographie) de la zone d'étude	1. Recherche documentaire 2. Méthode active de recherche participative (MARP) 3. Collecte de données quantitatives
	Analyser les enjeux de la pêche et justifier la pertinence des	1. Enjeux socio-économiques, environnementaux, politique, etc. 2. Relation entre pêche et	

⁶⁴Pour plus de détails consulter le rapport « Badjeck, M.C ; Katikiro, R.E; Flitner, M. ; Diop, Nd. &SchwerdtnerMáñez, K. (2011). Vision 2050: Changement climatique, aquaculture et pêche en Afrique de l'Ouest. Dakar, Sénégal 14-16 avril 2010.Rapport d'atelier No. 2011-10. The WorldFish Center, Penang, Malaysia. 28 pp » au http://www.worldfishcenter.org/resource_centre/WF_2784.pdf.

	scénarios	paramètres climatiques 3. Etat de la gestion classique des ressources halieutiques	4. Dialogue politique 5. Témoignage
Analyse des forces motrices	Identifier et analyser les forces motrices	• Forces motrices : climat, marché, pratiques, politiques, etc.	• Questionnaire • Ateliers
	Classifier les forces motrices	• Eléments pris en compte : importance (influence sur la pêche) et incertitude (probabilité)	Ateliers : • Voir si les codes utilisés par l'équipe du projet étaient appropriés ; • Réévaluer le classement des facteurs en termes d'importance et d'incertitude.
Définition des scénarios	Construire une matrice (tableau de croisement des situations extrêmes) à partir des deux forces motrices les plus importantes et incertaines	Caractériser les scénarios (titre, qualification, description des autres forces motrices)	• Ateliers

Ce processus d'élaboration de scénarii est participatif et inclusif. Il est basé sur l'approche Delphi utilisée, dans l'élaboration de scénarii, par plusieurs institutions telles que Worldfish⁶⁵, PNUE⁶⁶, GIEC⁶⁷, REPAO⁶⁸, etc.

La méthode Delphi a été développée pour obtenir des prévisions qualitatives plutôt que quantitatives. Quand le changement est non-linéaire et discontinu, les méthodes de la prévision traditionnelles basées sur des régressions calculées sur des séries chronologiques sont peu appropriées et pourraient conduire à des projections trompeuses. Cependant, les résultats fournis par Delphi représentent la synthèse des opinions d'un groupe particulier d'experts et ne sont pas censés produire des résultats statistiquement valables.

⁶⁵http://www.worldfishcenter.org/resource_centre/WF_2784.pdf.

⁶⁶ www.unep.org/geo/geo3/french

⁶⁷<http://www.ipcc.ch/SPM2feb07.pdf>

⁶⁸ Diop N., Diouf M.B.L., Séné M.M. 2011. Les avenir plausibles du secteur halieutique au Sénégal. REPAO/APPECCAO Sénégal, 56 p.

Dans la suite de cette étude, l'approche Delphi modifié sera présentée en détail et deux scénarii d'évolution de la pêche à l'horizon 2035 sera proposés en se basant sur le passé de la pêche et sur les scénarii de changement climatique RCP4.5 et RCP8.5.

4.2.1.2. Outils d'élaboration de scénarii : Approche Delphi modifiée

Le processus d'élaboration des scénarii se présente en plusieurs étapes successives à savoir (1) collecte de données, (2) traitement des données, et (3) atelier d'élaboration des scénarii.

- Collecte des données

L'outil de collecte de données est un questionnaire (annexe 1) élaboré et envoyé aux acteurs une à deux semaines avant la mission de terrain. Les principaux points abordés dans le questionnaire sont (1) les enjeux et les tendances de la pêche au cours des 30 dernières années, (2) la caractérisation du secteur suivant une vision pessimiste d'ici 30 ans, (3) des ébauches de solutions pour contrecarrer cette vision pessimiste et (4) la proposition et le classement en fonction de l'incertitude et de l'impact de dix (10) forces motrices capables de bouleverser le secteur de la pêche positivement ou négativement. Sur le terrain l'approche boule de neige est utilisée afin de toucher le maximum d'acteurs pertinents pour l'étude. Ainsi, chaque personne enquêtée recommande d'autres personnes à l'équipe de recherche.

- Identification des forces motrices du secteur de la pêche

Une force agissante ou motrice est définie comme étant « un facteur naturel ou anthropique qui, directement ou indirectement, apporte des changements sur le secteur halieutique » (Badjeck et al, 2011). Les forces agissantes sont les mécanismes qui permettent aux changements de survenir. Elles peuvent être d'ordre social, technologique, économique, environnemental, politique et valeur (approche Social, technique, économie, environnement, politique, valeur ou STEEPV). Les forces agissantes modifient positivement ou négativement l'avenir de la pêche de façon significative.

- Codification et classification des forces motrices

Les experts identifiés vont, en fonction de leur expérience et de leur domaine d'intérêt ou d'expertise, fournir une liste de 10 forces agissantes qui selon eux auront l'impact le plus significatif (positif et négatif) sur le secteur halieutique au cours des 40 prochaines années.

Le classement de chaque force agissante identifiée se fait en fonction des critères suivants :

- L'importance, à savoir quelles forces agissantes auront le plus d'impact sur le secteur. Les forces agissantes seront classées de 1 à 10, où 1 = le plus faible impact et 10 = le plus élevé. Deux forces agissantes ne pouvant pas avoir le même classement ;
- L'impact négatif ou positif : '+' Indique un impact positif et '-' indique un impact négatif ;
- Le degré de probabilité, c'est-à-dire à quel point se situe le niveau d'incertitude de la réalisation de la force motrice et les effets de son impact sur le secteur en 2050. Une échelle de 1 à 5 (où 1 = très probable, 2 = probable, 3 = chances égales, 4 = peu probable, et 5 = presque impossible) sera utilisée à cet effet.

Tableau 10 : Comment apprécier l'incertitude.

Degré de Probabilité	Description	Pourcentage (%)
Très probable	Quasi certaine, nous sommes convaincus, hautement probable	[99-80%]
Probable	Les chances sont bonnes ; il est probable	[80-60%]
Chances à peu près égales	Les chances sont un peu meilleures (60%), les chances sont un peu plus faibles (40%)	[60-40%]
Peu probable	Probablement pas ; Invraisemblable	[40-20%]
Presque impossible	Presque aucune chance, très douteux.	[20-0%]

4.2.1.3. Traitement des données

Les questionnaires utilisés sont exploités par une équipe pluridisciplinaire avec la participation des acteurs. Le traitement de données consiste à rassembler les différentes réponses formulées par les personnes enquêtées dans la base de données et de procéder à la construction des forces motrices. Les réponses sont classées en fonction des facteurs critiques d'ordre social, technique, économique, environnement, politique et de valeur. Après l'exploitation du questionnaire un facteur critique peut avoir plusieurs forces motrices.

Tableau 11 : Codification des forces motrices.

Facteurs critiques d'ordre	Forces motrices (FM)	Description et caractérisation des forces motrices
Social	FM1 ; exemple : Démographie	Il faut bien définir chaque FM et la caractériser pour faciliter le classement des réponses issues des questionnaires. Exemple : c'est l'augmentation du nombre d'individus vivant dans les milieux de pêche et pouvant exercer une pression sur les ressources halieutiques et les services écosystémique : forte croissance démographique dans les zones côtières.
	FM2	
	
Technologie	FM1 ; exemple : Renforcement de capacités	
	FM2	
	
Économie	FM1 ; exemple : marché	
	FM2	
	
Environnement	FM1 ; exemple : changement et variabilité climatique	

	FM2	
	
Politique	FM1 ; exemple : volonté politique	
	FM2	
	
Valeur	FM1 ; exemple : site sacré ; site RAMSAR	
	FM2	
	

4.2.1.4. Organisation d'un atelier

L'atelier va permettre d'une part, de débattre des questions critiques et des incertitudes auxquelles est confronté le secteur de la pêche au niveau local et d'autre part d'élaborer des scénarii pour 2050 à partir de deux forces motrices les plus importantes et les plus incertaines. Les participants à l'atelier sont une partie des experts ayant répondu au questionnaire déjà administré directement (sur le terrain) ou indirectement (en ligne). Pour y parvenir les participants (professionnels, gestionnaires, chercheurs, agents de développement, etc.) doivent :

- Vérifier si les codes utilisés par l'équipe pluridisciplinaire étaient appropriés ;
 - Réévaluer le classement des forces motrices en termes de leur importance et incertitude ;
 - Procéder au choix des dix premières forces motrices les plus importantes ;
 - Identifier deux forces motrices critiques (d'importance plus haute et plus incertaine) en vue de former avec ces deux axes la logique du scénario (connue aussi sous le nom de « croix ») qui va générer les quatre futurs scénarii probables.
- **Construction de la logique des scénarios**

L'exercice consiste d'abord à retenir les deux forces motrices les plus incertaines et les plus importantes à partir du tableau de classification (tableau 4).

Tableau 12 : Classification des forces motrices en fonction de l'incertitude et de l'importance

Outil de classification des Forces motrices en fonction de l'impact et de l'incertitude

I M P A C T	E l e v é	Force motrice critique à prendre en compte dans la planification	Force motrice importante à prendre en compte dans l'élaboration des scénarios	Force motrice critique à prendre en compte dans l'élaboration des scénarios
	M o y e n	Force motrice importante à prendre en compte dans la planification	Force motrice importante à prendre en compte dans la planification	Force motrice importante à prendre en compte dans l'élaboration des scénarios
	F a i b l e	Suivi	Suivi	Suivi et Evaluation
		Faible	Moyenne	Elevée
INCERTITUDE				

Ensuite, il faut procéder à la construction de la croix avec la définition des futurs contrastés avec des accroches (voir figure 2). Pour construire la croix, des deux extrémités contrastées sont définies pour chacune des deux forces motrices retenues.

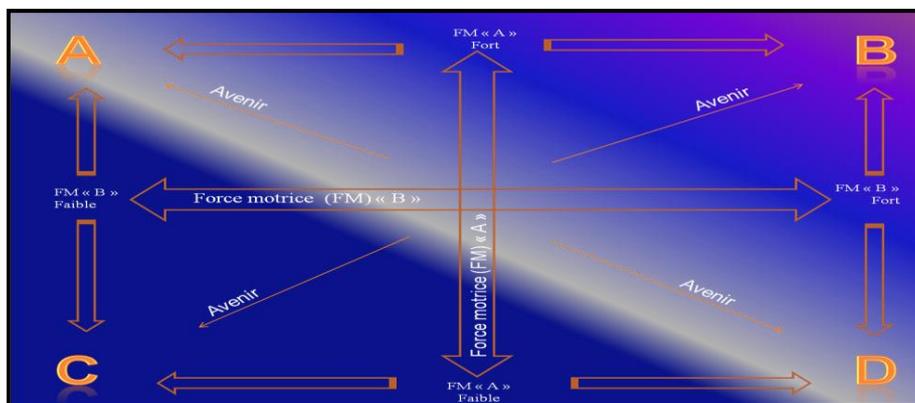


Figure 20 : Présentation de la croix.

Les scénarii « B » et « C » représentent respectivement le futur pessimiste et le futur optimiste. Les autres scénarii « A » et « D » sont intermédiaires.

- Caractérisation des scénarios

La tendance de chaque force motrice dans les différents scénarii est définie en fonction de la connaissance du passé de la pêche, de l'évolution des paramètres climatiques dans les scénarii RCP4.5 et RCP8.5. Les scénarii sont décrits sommairement par les extrémités des forces motrices sur la croix. Exemple : le scénario « A » sur la figure (1) est décrit par FM (A) fort et FM (B) faible. Ainsi, en fonction de la qualification des extrémités, un titre est donné à chaque scénario qui sera par la suite caractérisé.

Tableau 13 : Caractérisation des scénarii

Titre du scénario
Qualifier le scénario : - - -.....
Décrire comment évoluent les FM dans le scénario : FM1 : FM2 : FM8 :

4.2.1. Forces Motrices de la Pêche

Pour analyser les risques, les impacts et les vulnérabilités liés au changement climatique, nous allons identifier les forces motrices de la pêche et les bénéfices socio-économiques que procurent les activités halieutiques. Ensuite nous allons examiner, en prenant comme base les scénarios climatiques RCP 4.5 et 8.5, comment le changement climatique va modifier ces éléments.

Les travaux de Badjeck *et al.*, (2010), du REPAO (2011), du projet USAID / COMFISH (Sambou *et al.*, 2012) et les enquêtes auprès d'experts de la pêche et des communautés côtières serviront de base pour identifier les forces motrices de la pêche.

Badjeck *et al.*, (2010) ont identifié dix forces motrices et les ont classées en fonction de leur importance et de leur incertitude (Figure 20) suivant l'approche DELPHI modifiée.

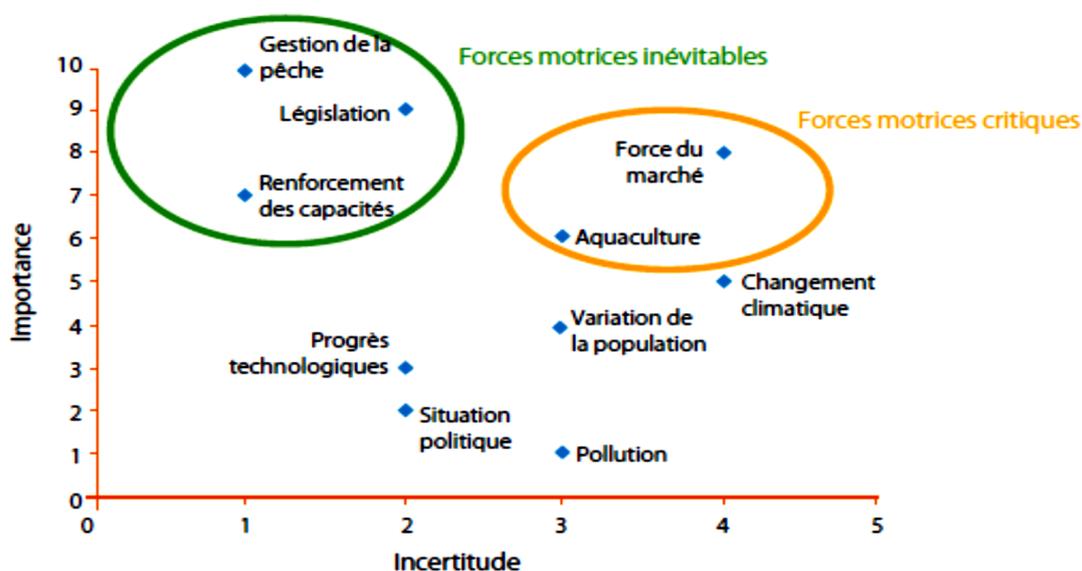


Figure 21. Forces motrices de la pêche selon leur importance et leur incertitude pour le Sénégal

L'analyse de ces forces motrices, combinée aux résultats de l'étude de Diouf (2010)⁶⁹ sur les facteurs explicatifs de la crise de la pêche au Sénégal ainsi que les résultats des concertations régionales, suggèrent que le changement climatique devrait occuper une place plus importante et devrait se situer au-dessus de l'aquaculture. De ce fait, le changement climatique doit être considéré comme une force critique. Par ailleurs, nous proposons de regrouper gestion des pêches et législation ; cette dernière faisant partie de la première. Le progrès technologique a eu un impact considérable sur l'évolution de la pêche au Sénégal et continuera à l'avoir (Diouf, 2014)⁷⁰. L'importance accordée à la technologie dans la figure 20 ci-dessus doit être augmentée pour mieux coller à la réalité.

Par ordre d'importance les forces motrices de la pêche sont alors :

- La gouvernance / gestion de la pêche,
- Les forces du marché,

⁶⁹ Diouf B., 2010. Crise du secteur de la pêche maritime au Sénégal : facteurs explicatifs et propositions de solutions. Mémoires de fin d'études, ENSA-Thiès, 85 p.

⁷⁰ Diouf P. S., 2014. Innovations technologiques de la pêche artisanale sénégalaise et leurs impacts sur les ressources halieutiques. APTE, 3 p.

- Le changement climatique,
- Le renforcement des capacités,
- Les progrès technologiques,
- Le développement de l'aquaculture,
- L'accroissement démographique,
- La situation politique,
- La pollution.

Après ces modifications une nouvelle classification des forces motrices est proposée (Figure 21).

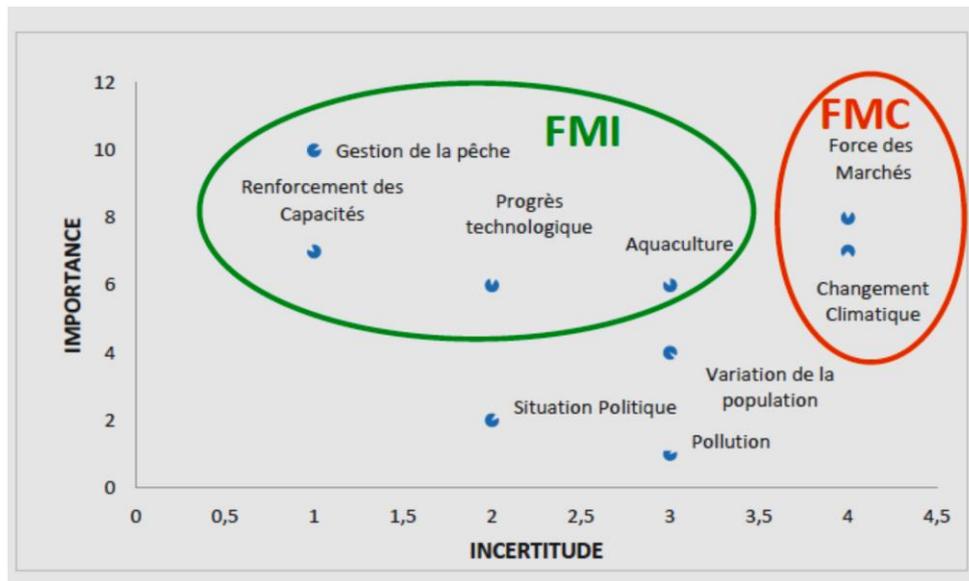


Figure 22. Classification modifiée des forces motrices.

En considérant à part la pêche continentale, cette classification des forces motrices demeure pertinente sauf le fait que les barrages et les aménagements hydroagricoles ont dans ces écosystèmes des impacts majeurs. Cette force motrice, qui est à l'origine de la prolifération des plantes aquatiques devrait, pour la pêche continentale, notamment dans la zone nord au même niveau ou légèrement au-dessus du changement climatique.

4.2.2. Les facteurs explicatifs de l'importance socio-économiques de la pêche

Les facteurs explicatifs majeurs de l'importance socio-économique de la pêche sont les suivantes (MPAM, 2013)⁷¹ :

- Approvisionnement du marché national,
- Exportation (Entrée de devises),
- Création d'emplois,
- Sécurité alimentaire,
- Moteur de développement social et économique des centres de pêche.

Ces facteurs sont valables aussi bien pour la pêche maritime que pour la pêche continentale.

Le Sénégal a pratiquement une autosuffisance en matière de produits halieutiques nécessaires à l'alimentation de sa population. La pêche assure une entrée annuelle de devises équivalente à 254 milliards de FCFA. Par ailleurs c'est 600 000 emplois directs et indirects que la pêche a créés. En termes de sécurité alimentaire, la pêche fournit 75 % des protéines animales.

⁷¹ MPAM, 2013. Conseil Interministériel sur la pêche. Ministère de la Pêche et des Affaires Maritimes, 40 p.

Aussi bien pour les forces motrices que pour les facteurs socio-économiques qui expliquent l'importance de la pêche, les différentes zones du Sénégal présentent des spécificités qui seront pris en compte dans le plan d'action qui permettra d'opérationnaliser le PNA-Pêche.

4.2.3. Analyse des effets du changement climatique sur ces forces motrices et les facteurs explicatifs de l'importance socio-économique de la pêche et identifications des risques

Tableau 14. Analyse des effets du changement climatique sur ces forces motrices et les facteurs explicatifs de l'importance socio-économique de la pêche

Forces Motrices et facteurs explicatifs de l'importance socio-économique	Effets des changements climatiques et Risques	
	Scénario RPC 4.5	Scénario RPC 8.5
La gouvernance / gestion de la pêche	<p>Effets Moyens. Les problèmes qui risquent de résulter des impacts des effets négatifs du changement climatique sur la pêche peuvent constituer une pression forçant les autorités à améliorer la gestion des ressources halieutiques. La situation environnementale va exiger une bonne gouvernance pour améliorer la résilience des écosystèmes marins et côtiers</p> <p>Risque : Si la situation actuelle, caractérisée par un déficit de moyens humains de qualité n'est pas réglée, les capacités de gestion de la pêche vont faire défaut. (Risque élevé)</p>	<p>Effets moyens. Idem mais avec une pression plus forte</p> <p>Risque : Les capacités de gestion de la pêche vont faire défaut de manière aiguë (Risque élevé)</p>
Changement climatique	<p>Effets Moyens. Non Applicable</p> <p>Risque : Diminution et/ou migration de stocks halieutiques importants sur le plan social, économique et écologique (Risque élevé)</p> <p>Risque : Augmentation des accidents en mer et destruction d'équipements et d'infrastructures liées à la pêche (Risque moyen)</p>	<p>Effets forts. Non Applicable</p> <p>Risque : Diminution et/ou migration de stocks halieutiques importants sur le plan social, économique et écologique (Risque élevé)</p> <p>Risque : Augmentation des accidents en mer et destruction d'équipements et d'infrastructures liées à la pêche (Risque élevé)</p>
Les forces du marché	<p>Effets Moyens. La raréfaction des ressources halieutiques dues aux effets du changement climatique et à la surexploitation va augmenter les forces du marché</p> <p>Risque : Surexploitation des espèces les plus demandées par le marché (Risque élevé)</p>	<p>Effets forts. La raréfaction des ressources halieutiques atteindra un degré élevé qui va exacerber les forces du marché</p> <p>Risque : Accentuation de la crise de la pêche (Risque moyen)</p>

Le développement de l'aquaculture	<p>Effets Moyens. La raréfaction des ressources halieutiques dues aux effets du changement climatique va accroître le besoin de développer l'aquaculture</p> <p>Risque : Les moyens humains, financiers et matériels devant permettre de développer l'aquaculture sont insuffisants (Risque élevé)</p>	<p>Effets Moyens. Idem avec une intensité plus forte du besoin de développer l'aquaculture</p> <p>Risque : Idem avec une intensité plus forte (Risque élevé)</p>
Le renforcement des capacités	<p>Effets importants. Les capacités en matière de changement climatiques sont actuellement limitées. Il est prévu un accroissement des impacts négatifs du changement climatique sur la pêche et l'environnement marin côtier. Ceci demandera un besoin accru de capacités pour concevoir et mettre en œuvre des mesures d'adaptation et de mitigation</p> <p>Risque : L'absence d'une masse critique d'experts en changement climatique capable de prendre en charge la problématique (Risque moyen)</p>	<p>Effets importants. Idem mais avec plus d'acuité.</p> <p>Risque : Idem avec plus d'acuité (Risque moyen)</p>
L'accroissement démographique	<p>Effets Moyens. Avec la péjoration du climat et son corollaire, régression de l'agriculture, les populations ont tendance à migrer vers la zone marine et côtière où se trouvent les centres de pêche et l'essentiel des industries du Sénégal (plus 80 %)</p> <p>Risque : Augmentation de la pression de pêche sur des stocks déjà surexploités (Risque élevé)</p>	<p>Effets importants. Pour les mêmes raisons mais avec une intensité beaucoup plus forte</p> <p>Risque : Effondrement des stocks halieutiques (Risque moyen)</p>
Les progrès technologiques,	<p>Effets Moyens. Avec la diminution des ressources halieutiques, consécutive aux effets du changement climatique et à la surexploitation, les pêcheurs artisans et industriels ont recours à de plus en plus de technologies pour être plus efficaces et combler les pertes éventuelles liées à la réduction des quantités de poissons dans la mer</p> <p>Risque : Effondrement des stocks halieutiques (Risque moyen)</p>	<p>Effets Moyens. Idem avec une intensité plus forte</p> <p>Risque : Effondrement des stocks halieutiques (Risque moyen)</p>
Les barrages et les aménagements hydroagricoles	<p>Effets élevés. Réduction des ressources halieutiques, prolifération des plantes envahissantes empêchant l'accès aux zones de pêche continentale</p> <p>Risque : Accentuation de la crise de la pêche continentale (Risque élevé)</p>	<p>Effets Moyens. Idem avec une intensité plus forte</p> <p>Risque : Accentuation de la crise de la pêche continentale (Risque élevé)</p>

La situation politique	Effets faibles. Toutefois les difficultés du secteur de la pêche du fait des effets du changement climatique et de la surexploitation peuvent engendrer des troubles sociaux préjudiciables à la situation politique Risque : Troubles sociaux (Risque moyen)	Effets faibles. Idem pour les mêmes raisons Risque : Troubles sociaux (Risque moyen)
La pollution	Effets faibles. Sans lien apparent. Toutefois le réchauffement de l'eau de mer peut renforcer l'effet des polluants sur les organismes marins. Risque : Néant	Effets faibles. Idem pour les mêmes raisons Risque : Néant
Approvisionnement du marché national	Effets Moyens. Avec la diminution des ressources halieutiques, consécutive aux effets du changement climatique et à la surexploitation, l'approvisionnement du marché national en produits halieutiques va être négativement affecté. Ceci sera d'autant plus fort qu'il y aura compétition entre le marché national et l'exportation alors que dernière est plus rémunératrice. Risque : Difficulté à assurer la sécurité alimentaire (Risque élevé)	Effets Importants. L'approvisionnement du marché national fortement compromis et réduction des exportations Difficulté à assurer la sécurité alimentaire (Risque élevé)
Exportation (Entrée de devises)	Effets Moyens. Avec la diminution des ressources halieutiques, consécutive aux effets du changement climatique et à la surexploitation, l'exportation des produits halieutiques va diminuer Risque : Augmentation du déficit de la balance commerciale (Risque moyen)	Effets Importants. L'exportation va fortement diminuer, d'où une augmentation du déficit commercial du Sénégal Risque : Augmentation du déficit de la balance commerciale (Risque moyen)
Création d'emplois	Effets Moyens. Avec la diminution des ressources halieutiques, consécutive aux effets du changement climatique et à la surexploitation, la crise de la pêche va augmenter et il y aura une perte de milliers d'emplois et la fermeture d'usines liées à la pêche (situation déjà en cours) Risque : Perte massive d'emplois (Risque élevé)	Effets Importants. Crise importante de la pêche entraînant une perte massive d'emplois (par centaines de milliers) et la fermeture de la plupart des usines liées à la pêche Risque : Augmentation de la pauvreté dans les zones côtières et riveraines des cours d'eau (Risque élevé)
Moteur de développement social et économique des centres de pêche	Effets Moyens. Avec la diminution des ressources halieutiques, consécutive aux effets du changement climatique et à la surexploitation, la crise de la pêche va augmenter et le rôle social et économique de la pêche dans les principaux centres de pêche	Effets Importants. Crise importante de la pêche entraînant effondrement de l'économie locale de plusieurs centres de pêches (Cayar, Joal-Fadiouth, Mbour...)

	<p>(Saint-Louis, Cayar, Joal-Fadiouth, Mbour, Kafountine...) va fortement diminuer</p> <p>Risque : Effondrement de l'économie locale dans les grands centres de pêche (Saint-Louis, Cayar, Joal-Fadiouth, Mbour, Kafountine...) (Risque élevé)</p>	<p>Risque : Effondrement de l'économie locale dans les grands centres de pêche (Saint-Louis, Cayar, Joal-Fadiouth, Mbour, Kafountine...) (Risque élevé)</p>
--	--	---

4.2.4. Risques et impacts liés aux effets du changement climatique

L'analyse des effets du changement climatique sur les forces motrices et les facteurs explicatifs de l'importance socio-économique de la pêche a permis d'identifier les impacts et les risques du secteur de la pêche. Ces derniers, ainsi que leurs origines et les mesures d'adaptation à prendre sont consignés dans le tableau 9.

Tableau 15. Risques et impacts liés aux effets du changement climatique

Risques et niveau de gravité	Causes et facteurs aggravant	IMPACTS	MESURES
<p>Diminution et/ou migration de stocks halieutiques importants sur le plan social, économique et écologique (exemple de la sardinelle travaux de USAID /COMFISH)</p> <p>Risque élevé</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Réchauffement climatique et augmentation de la salinité - Modifications de l'hydrodynamisme - Problèmes de gouvernance / gestion réduisant la résilience des écosystèmes et des communautés de pêcheurs - Mécanismes d'enrichissement trophique (upwelling et apports des estuaires et fleuves) affectés par les changements climatiques - Effet supplémentaire des mauvaises pratiques de pêche 	<ul style="list-style-type: none"> - Effondrement de pêcheries (exemples sardinelles, soles, mollusques...) - Recours de plus en plus à une technologie plus performante accélérant la surexploitation pour combler la baisse des rendements liée à l'effondrement / réduction des stocks 	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place un programme national de recherche sur les impacts du changement climatique sur la pêche - Actualiser et mettre en œuvre le plan de reconstitution des stocks halieutiques (mer et eaux continentale) - Finaliser le code de la pêche continentale et le vulgariser - Etudier les initiatives passées de repos biologiques, identifier les meilleures pratiques et les promouvoir - Appuyer fortement la gestion des Aires Marines Protégées - Promouvoir la mise en place d'EBSA (Ecologically or Biologically Significant Marine Areas) au large du Sénégal - Elaborer et mettre en œuvre des plans de gestion des pêcheries - Actualiser et mettre en œuvre le plan national d'immersion des récifs artificiels - Appuyer l'élaboration et la mise en œuvre des conventions locales - Mettre en place un programme de renforcement des capacités de la DPM, la

			<p>DPC, la DAMPC, du LPAO, du CRODT, de l'ANA, de la DPSP et des CLPA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place un programme de renforcement des capacités des acteurs locaux - Créer / Redynamiser les conseils de pêche au niveau de la pêche continentale - Organiser une campagne annuelle d'information et de sensibilisation sur les changements climatiques et l'océan - Créer un blog et un bulletin électronique sur les changements climatiques et la pêche
<p>Insuffisance des moyens humains et financiers pour gérer la pêche par rapport à l'ampleur des contraintes à lever</p> <p>Risque avéré</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Absence de mesures efficaces pour combler, en quantité et en qualité, le départ massif à la retraite de plusieurs agents - Déficit d'implication et de responsabilisation des acteurs et des associations et ONG dans la gestion des pêches 	<ul style="list-style-type: none"> - Accentuation de la surexploitation des ressources halieutiques 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborer et mettre en œuvre une stratégie de renforcement des capacités des directions du MPEM en moyens humains et en mobilisation de fonds - Développer des initiatives et des projets conjoints entre le MPEM et les acteurs, les associations et les ONGs actives dans la pêche et le changement climatique - Mettre en place un mécanisme annuel de planification et de mise en œuvre conjointe d'initiatives entre le MPEM et les acteurs, les associations et les ONGs actives dans la pêche et les changements climatiques
<p>Accentuation de la crise de la pêche</p> <p>Risque réel</p>	<p>Effets combinés de la surexploitation, des aménagements hydroagricoles (pêche continentale) et des impacts du changement climatique</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation des conflits d'une part entre pêcheurs artisans et d'autre part entre pêcheurs artisans et pêcheurs 	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place une gestion courageuse de la surcapacité - Mettre en place un programme d'identification et de professionnalisation des pêcheurs - Prendre en compte

		<p>industriels</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perte d'un moteur de développement social et économique au niveau des principaux centres de pêche (Cayar, Joal-Fadiouth, Mbour...) - Accentuation du déficit de la balance commerciale du Sénégal 	<p>effectivement les effets du changement climatique dans les politiques, les programmes et projets de pêche (mer et eaux continentales)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborer et mettre en œuvre un programme de recherche action sur la pêche et les plantes envahissantes - Mettre en place et appuyer dans tous les centres de pêche des mécanismes de prévention et de gestion des conflits - Assurer une meilleure valorisation des ressources halieutiques - Améliorer la résilience des femmes actives dans la pêche à travers le renforcement de leur pouvoir économique, social et politique
<p>Insuffisance des moyens humains, financiers et matériels devant permettre de développer l'aquaculture</p> <p>Risque probable</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Inexistence d'une masse critique d'experts pouvant permettre de développer l'aquaculture - Rythme de formation et de recrutement d'experts faible au regard des potentialités aquacoles et des objectifs stratégiques 	<ul style="list-style-type: none"> - Production aquacole bien en deçà des objectifs fixés 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborer des conventions de partenariat avec les grandes nations d'aquaculture pour la formation de jeunes sénégalais et un appui technique - Créer un centre de formation aquacole dans chacune des zones à forte potentialité et assurer son fonctionnement - Appuyer et encourager la filière aquaculture à IUPA - Renforcer les capacités de l'ANA en mobilisation de fonds
<p>Perte massive d'emplois</p> <p>Risque probable</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Effondrement des stocks - Pêche devenue non rentable 	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la pauvreté - Augmentation de l'émigration clandestine vers 	<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

		l'Europe et l'Amérique - Troubles sociaux	de pêcheurs - Mettre en place un système de financement durable pour soutenir ces AGR - Mettre en place un programme de lutte contre l'émigration clandestine - Créer des centres de métiers pour diversifier les activités et promouvoir la reconversion
Effondrement de l'économie locale dans les grands centres de pêche (Saint-Louis, Cayar, Joal, Mbour, Kafountine...) Risque potentiel	Effondrement des stocks Faiblesse de la rentabilité des activités de pêche	- Augmentation de la pauvreté - Augmentation de l'émigration clandestine vers l'Europe et l'Amérique - Troubles sociaux	- Promouvoir une diversification des activités économiques dans les grands centres de Pêche (Saint-Louis, Cayar, Joal, Mbour, Kafountine...) - Créer des centres de formation polyvalents pour les jeunes et les femmes dans les grands centres de pêche (Saint-Louis, Cayar, Joal, Mbour, Kafountine...)
Difficulté à assurer la sécurité alimentaire des populations Risque avéré	- Rareté des ressources halieutiques suite à la surexploitation et aux effets des changements climatiques - Augmentation importante du prix - Place importante du poisson dans l'alimentation des sénégalais	- Détérioration de la situation alimentaire du pays - Détérioration de la situation sanitaire du pays	- Promouvoir un important développement de l'aquaculture durable (mettre les moyens et former en nombre suffisant des experts) - Améliorer les méthodes de conservation et de transformation des produits halieutiques - Mettre en place des unités modernes de transformation des produits halieutiques à l'image de celle de Cayar
Augmentation du déficit de la balance commerciale Risque potentiel	- Diminution potentiel de la contribution de la pêche à la réduction du déficit commercial	Faillite d'entreprises	- Mettre en œuvre le plan de reconstitution des stocks halieutiques - Mettre en place des lignes de crédit dans les banques pour appuyer les exportateurs de produits halieutiques
Augmentation des conflits et risque de troubles sociaux Risque probable	- Raréfaction des ressources - Conflit d'usage résultant de la compétition pour une ressource de plus en plus	Absence de paix sociale au sein des communautés	- Appuyer / créer des mécanismes locaux de gestion des conflits - Mettre en place des

	rare - Pauvreté grandissante		activités alternatives génératrices de revenus
<p>Augmentation des accidents en mer et fluviale et destruction d'équipements et d'infrastructures liées à la pêche</p> <p>Risque réel</p>	<p>- Augmentation de la fréquence et de la force des événements extrêmes (tempêtes, vents violents...)</p> <p>- Accélération de l'érosion côtière</p>	<p>- Augmentation des pertes en vies humaines dans les communautés de pêcheurs</p> <p>- Perte de moyens de production et appauvrissement des communautés de pêcheurs</p>	<p>- Appuyer l'ANACIM (plateforme moderne et appropriée d'acquisition, de traitement et de diffusion de l'information météorologique auprès des pêcheurs et des gestionnaires de la pêche)</p> <p>- Revaloriser les connaissances empiriques en matière sécurité en mer et fluviale</p> <p>- Mettre en place un programme d'information et de sensibilisation des pêcheurs sur la sécurité en mer et fluviale</p> <p>- Mettre en place un dispositif de secours d'urgence pour les pêcheurs qui sont déjà en mer en pleine tempête</p> <p>- Mettre en place un programme de prévention et de gestion des risques et catastrophes</p> <p>- Mettre en place un programme de promotion d'une assurance pour la pêche</p> <p>- Mettre en place un programme de renforcement des capacités de la DPSP</p> <p>- Mettre en place un programme national de lutte contre l'érosion côtière (approche nationale)</p> <p>- Mettre en place un programme réhabilitation et de de protection des infrastructures liées à la pêche</p> <p>- Promouvoir la prise en compte des impacts du changement climatique dans la politique nationale de construction des infrastructures</p>
Légende de la nature du Risque			

Risques Elevé	Risque probable	Risque réel	Risque potentiel	Risque avéré
Visible et persistant	Réalisation imminente	Quotidien des communautés	Prévisible et attendue	Réalité

4.2.5. Les scénarii d'évolution de la pêche

4.2.5.1. Quelques exemples illustratifs d'évolution

Des poissons, des mollusques, des crustacés présents sur les côtes sénégalaises remontent vers le Nord à la recherche d'eaux moins chaudes. Soit parce que leur organisme a besoin d'une fourchette de températures spécifique que leur habitat habituel, devenu trop chaud, ne leur fournit plus. Soit parce qu'ils suivent les végétaux, planctons et autres organismes marins dont ils se nourrissent et qui migrent vers le Nord.

Le cas le mieux illustré est celui de la sardinelle dont les zones d'abondance se sont déplacées du Sénégal vers la Mauritanie et le Maroc (Figure 22) du fait essentiellement de l'augmentation de la température de l'eau (Projet USAID / COMFISH, 2013 ; Zeeberg et al., 2007⁷²).

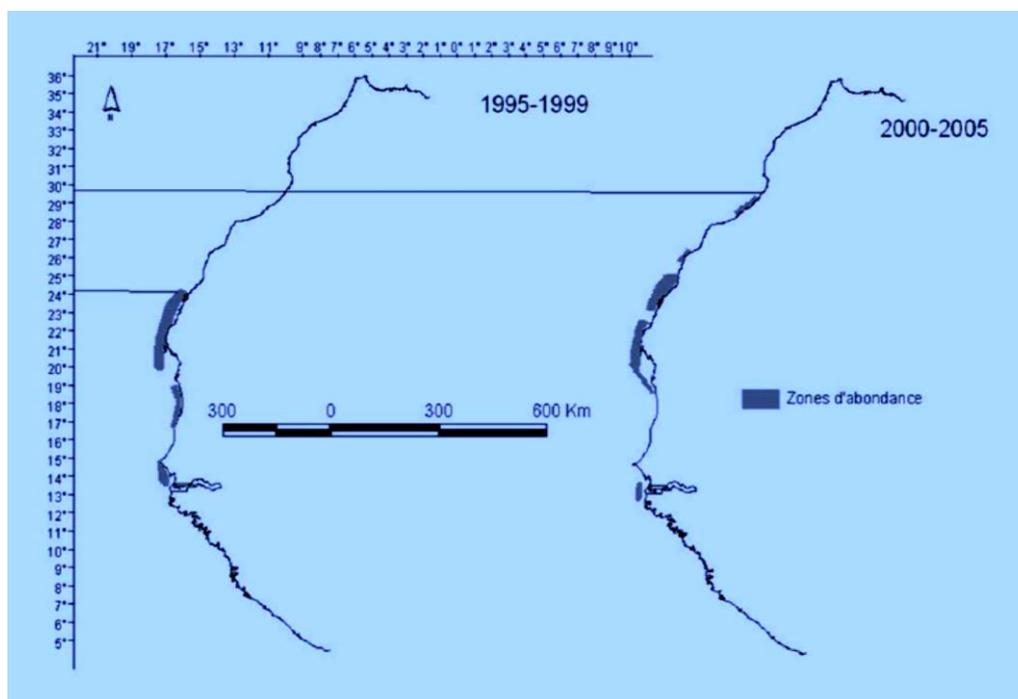


Figure 23. Déplacement des zones d'abondance de la sardinelle vers la Mauritanie et le Maroc du fait de l'augmentation de la température

Sources : Sané, 2014⁷³ ; Données Fridjof nansen.

Des espèces tropicales telles que le serpenton (*Pisodonophis semicinctus*) sont à présent répertoriées jusqu'en Galice (extrémité nord-ouest de l'Espagne). De même, l'Atlas du CIESM⁷⁴ des espèces exotiques ne cesse d'allonger sa liste de poissons tropicaux venus s'installer durablement en

⁷² Zeeberg J., Corten A., Tjoe-Awie P., Cocab J., Hamady B., 2007. Climate modulates the effects of Sardinella aurita fisheries off Northwest Africa. Fisheries Research 89 (2008) 65–75

⁷³ Sané K., 2014. Lessons from the Leading Edge: A Decade of USAID Coastal, Freshwater, and WASH Partnerships. USAID/COMFISH Project, Collaborative Management for Sustainable Fisheries in Senegal. Présentation Powerpoint, 12 slides.

⁷⁴ Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Méditerranée (CIESM)

Méditerranée via le canal de Suez ou le détroit de Gibraltar ; parmi elles, le requin soyeux et la sole du Sénégal, deux espèces au potentiel commercial intéressant (CE, 2007).

Le réchauffement de l'eau de mer aura certainement un impact sur la productivité de la mer et plus particulièrement sur les upwellings (Diouf, 1998⁷⁵). Les prévisions actuelles sur les variations éventuelles de la productivité de l'océan sont essentiellement fondées sur les résultats des modèles climatiques globaux (MCG) et ceux des reconstitutions paléo-climatiques (Tsyban et coll., 1990)⁷⁶. Les résultats des MCG indiquent que le réchauffement du globe provoque une réduction des gradients méridionaux de température et un affaiblissement généralisé des remontées d'eaux froides (Mitchell, 1988⁷⁷ ; Tsyban et coll., 1990). Des études de paléoclimatologie ont montré que la productivité des régions de remontée d'eau était plus importante au cours des périodes glaciaires que pendant les périodes interglaciaires (Lapenis *et al.*, 1990⁷⁸). L'action du réchauffement sur les upwellings n'est probablement pas directe. Elle doit agir par les modifications qu'elle induit sur les régimes de vent.

Le moteur de l'upwelling au Sénégal est le vent, notamment les alizés soufflant dans une direction parallèle à la côte (Roy, 1991⁷⁹). Le vent entraîne un déplacement des couches superficielles de l'océan qui sont déviées par la force de Coriolis. Le transport résultant de la masse d'eau n'est pas orienté dans la direction du vent, mais plutôt à droite. Globalement, plus les alizés sont forts, plus le phénomène d'upwelling est intense. Cependant, les fluctuations de la force des alizés induisent des différences d'intensités des upwellings au niveau des différentes parties de la côte du Sénégal.

La période 1963-1985 est caractérisée par une succession de périodes de faible et de fortes activités des alizés qui s'est accompagnée d'une modification synchrone de l'orientation du vent. En période d'alizés forts, la direction dominante des alizés est N-NE, l'intensité de l'upwelling est comparable de part et d'autre du Cap Vert. En période d'alizés faibles, les alizés s'orientent de façon prépondérante N-NW, l'activité de l'upwelling est alors plus importante au sud de la péninsule du Cap Vert (Roy, 1991).

Il est probable qu'on assiste au Sénégal, du fait des effets du changement climatique, à une diminution de l'intensité des upwellings. L'observation des variations interannuelles de l'upwelling au Cap vert (Roy, 1991) entre 1985 et 1989 montre que les upwellings forts (teneur en nitrate élevée) étaient associés à des températures moins élevées que la moyenne (1985 et 1986) alors que durant les années d'upwellings faibles (teneur en nitrate relativement basse) les températures sont plus élevées (ex : 1987).

Par ailleurs, l'élévation du niveau de la mer prévue entraînera une submersion des terres basses (Niang-Diop, 1992⁸⁰). Ceci provoquera probablement, par la mobilisation d'éléments d'origine terrestre, une augmentation passagère des concentrations d'azotes et de phosphore, plus particulièrement aux abords de la côte. Il est à prévoir également la libération dans le milieu marin de pesticides et de substances toxiques actuellement enfouies dans les sols.

⁷⁵ Diouf P. S., 1998. Etude de la vulnérabilité du système pêche du Sénégal au changement climatique. CRODT, 44 p.

⁷⁶ TSYBAN A. et Coll., 1990.- Zones côtières et océans du globe. In : Incidences potentielles du changement climatique. GIEC, 15 p.

⁷⁷ MITCHELL J. F. B., 1988. Local effects of greenhouse gases. *Nature*, 332: 399-400.

⁷⁸ LAPENIS A. G., OSKINA N. S., BARASH M. S., BLYUM N. S. & VASILEVA Y. V., 1990.- The late Quaternary changes in ocean biota productivity. *Okeanologiya/Oceanology*, 30, 93-101.

⁷⁹ ROY C., 1991. Les upwellings : le cadre physique des pêcheries côtières ouest-africaines. In : Pêcheries ouest-africaines variabilité, instabilité et changement. CURY P et ROY C. Edit. : 38-66.

⁸⁰ NIANG-DIOP I., 1992. Conséquences de l'élévation du niveau marin sur les côtes sénégalaises. In : Gestion des ressources côtières et littorales du Sénégal. DIAW A.T., BOULAND P., DIOUF P.S. LAKE L-A., MBOW M-A., THIAM P. et THIAM M.D. (Edit.) : 133-138.

Les études d'impacts du changement climatique prédisent une intensification et une augmentation de la fréquence des tempêtes (Jilan et coll., 1996⁸¹). Ceci aura des conséquences très négatives pour des zones très vulnérables comme Djifère au Saloum et Rufisque qui risquent d'être submergées partiellement. D'une manière générale, les infrastructures liées à la pêche sont également menacées.

En conclusion, le climat influence une variété de processus écologiques. Il agit par l'intermédiaire des facteurs environnementaux locaux, tels que la température, les vents, les précipitations, les courants océaniques, ainsi que par leurs interactions. Les variations locales des conditions environnementales sont souvent associées à des phénomènes à plus grande échelle.

Les scénarii choisis prévoient un réchauffement global de la basse atmosphère d'environ 1,3 °C pour l'an 2050. Ce réchauffement aura certainement un impact sur la productivité de la mer et particulièrement sur les upwellings. En effet, d'après les images satellitaires, on remarque que les périodes de fort upwelling coïncident avec une forte concentration de chlorophylle « a » et des températures faibles, entre 18° et 20° C. Le phénomène inverse est observé pendant la période de faible upwelling : des températures élevées et une faible concentration de chlorophylle « a ».

Les connaissances endogènes risquent d'être bouleversées avec les modifications des paramètres climatiques. Les acteurs doivent combiner leurs connaissances et les données météorologiques pour une meilleure compréhension des paramètres climatiques dans ce contexte du changement climatique.

Il est certain que le changement climatique affecte les écosystèmes marins et d'eaux douces. La ressource halieutique peut présenter différentes réponses au changement climatique, y compris les changements de physiologie, des aires de répartition et de l'écologie. Ces réponses biologiques peuvent affecter la productivité des écosystèmes aquatiques. Ces conséquences du changement climatique combinées à la surexploitation vont avoir des répercussions importantes sur les moyens de subsistance des communautés de pêche. Face à cette situation, les pêcheurs développent des stratégies telles que l'augmentation de l'effort de pêche, le changement de lieu de pêche et d'espèces cibles, l'utilisation d'engin de pêche plus performant qui détruisent davantage la ressource et les écosystèmes côtiers et marins, etc.

Ce contexte complique davantage les tâches du gestionnaire des pêches qui doit désormais disposer de l'information climatique et biophysique en vue de parfaire son analyse, sa planification, ses prévisions et ses projections. En effet, actuellement, les véritables contraintes de la pêche sont directement ou indirectement liées à l'homme, au biotope et à la biocénose.

Ainsi, il faut améliorer l'information climatique et biophysique tant en termes de collecte et de diffusion en fonction des besoins des utilisateurs afin :

- De développer des réponses biologiques et écologiques aux changements physiques (par exemple la productivité, l'abondance des espèces, la stabilité des écosystèmes, les localisations des stocks, les niveaux et les impacts des agents pathogènes),
- De réduire l'incertitude dans les scénarii d'évolution de la pêche.

⁸¹ JILAN S., MILES E. et coll., 1996. Oceans. In: Impacts, Adaptations and mitigation of climatic change: Scientific-Technical Analyses. WATSON R.T., ZINYOWERA M. C., MON R. H. Edit., Cambridge University Press: 267-289.

4.2.5.2. Scénarii d'évolution de la pêche au Sénégal

4.2.5.2.1. Scénarii d'évolution de la pêche maritime

Les scénarii d'évolution sont présentés en fonction des zones au Sénégal. Les forces motrices diffèrent d'une zone à une autre. La pêche continentale et l'aquaculture sont considérées dans l'analyse. Seuls deux scénarii et les deux forces motrices jugées les plus pertinentes pour la durabilité de la pêche dans la zone concernée, sont considérés⁸² :

- Zone Nord polarisée par Saint-Louis ;
- Zone Centre polarisée par Joal-Fadiouth au niveau de la Petite côte ;
- Zone Sud polarisée par les îles du Saloum et la Casamance (zone de mangrove)

Scénarii d'évolution de la pêche dans la Zone Nord

Les scénarii sont construits suivant les forces motrices « gestion des ressources » et « changement climatique ».

Scénario : Secteur halieutique prospère : Impact du changement climatique faible combinaison avec des initiatives de gestion durable de la ressource

Ce scénario est caractérisé d'une part par une gestion et une gouvernance participatives de la ressource et une prise de conscience des acteurs (pratique d'une pêche responsable, changement de comportements avec notamment la promotion de bonnes pratiques de pêche, initiatives de gestion des ressources et de restauration des habitats) et d'autre part par des changements climatiques moindres. Les acteurs de la pêche bénéficient de l'appui des pouvoirs publics et des ONG dans la mise en œuvre des stratégies de lutte contre les changements climatiques et dans la diversification des sources de revenus. En plus, des infrastructures de pêche aux normes (quais, aires de transformation, chambre froide, etc.) sont mises en place avec une gestion quotidienne participative. La commercialisation des produits halieutiques est aussi améliorée avec l'ouverture de nouveaux marchés au niveau national et sous régional. Ainsi, la pêche devient une activité rentable et durable contribuant au développement local et à la stabilité sociale des communautés de pêche (bien-être des populations locales et éradication de la pauvreté).

Scénario : Apocalypse : Impact du changement climatique très importants et échec des initiatives de gestion durable de la ressource

Ce scénario est caractérisé d'une part par une gestion centralisée de la ressource sans l'implication des acteurs et une absence de volonté politique de l'État à développer le secteur halieutique, et d'autre part par des changements climatiques extrêmes entraînant une dégradation des écosystèmes marins et côtiers (mangroves ; récifs), des infrastructures de pêche (quais, aires de transformation, usines), un déplacement d'espèces, le tarissement des mares, etc. Ainsi, le contexte socioéconomique devient de plus en plus dégradé à cause : (1) d'une approche de gestion de la ressource inadaptée ; (2) de la disparition de plusieurs espèces aquatiques (fleuve, mer) entraînant une rupture de la chaîne trophique et un bouleversement de l'écosystème ; (3) de la pauvreté et du chômage ; (4) de la menace de disparition de la langue de barbarie et de l'île de Saint-Louis ; (5) de la migration des communautés de pêche – réfugiés climatiques - ; (6) des conflits latents entre le Sénégal et la Mauritanie. Cette situation entraîne une disparition de la pêche artisanale maritime et continentale et des activités connexes (mareyage, transformation artisanale et industrielle, etc.) et une instabilité sociale et politique.

⁸² Badjeck M.C., Katikiro R.E., Flitner M., Diop N., Schwerdtner M.K., 2011. Vision 2050 : Changement climatique, aquaculture et pêche en Afrique de l'Ouest. Dakar, Sénégal 14-16 avril 2010. Rapport d'atelier No. 2011-10, The WorldFish Center, Penang, Malaysia, 28 p.

Tableau 16. Caractérisation sectorielle de la pêche en fonction des scénarii RCP4.5 et RCP8.5 dans la zone Nord du Sénégal

Forces motrices	Scénarii	
	RCP4.5	RCP8.5
Aquaculture	<p>Les acteurs développent des initiatives de promotion de l'aquaculture (pisciculture continentale - villages flottants - et marine) ; renforcement de capacités des acteurs en techniques aquacoles ; combinaison de l'aquaculture à d'autres secteurs comme la riziculture, le maraîchage, l'aviculture, etc. ; reconversion des pêcheurs vers l'aquaculture ;</p> <p>Les initiatives aquacoles ne donnent pas les résultats escomptés à cause des conditions environnementales défavorables : baisse pluviométrie, augmentation de la salinité, acidité de l'eau de mer, augmentation des températures de surface, etc.</p>	<p>Échec des initiatives privées sur l'aquaculture : absence de cadres politiques et réglementaires appropriés ; conditions environnementales et climatiques défavorables ; absence de coopération avec les pays ayant une aquaculture développée.</p> <p>Baisse drastique de la pluviométrie, hausse considérable de l'évaporation, disparition des mares et bassins de rétention, baisse considérable du niveau des fleuves,</p> <p>L'acidité des océans et la recrudescence des événements extrêmes ne permettent pas le développement de l'aquaculture marine</p>
Habitats et écosystèmes	<p>Développement d'initiatives de restauration des écosystèmes marins et côtiers et continentaux : reconstitution de la bande de filao pour fixer les dunes, construction de digues, immersion de récifs, AMP, ZPP, bassins de rétention etc. ;</p> <p>Le changement climatique est faible, les chances de réussite des initiatives locales sont élevées ;</p> <p>La pêche retrouve sa place sur le plan socioéconomique</p>	<p>Échec de la politique de reconstitution des écosystèmes dégradés initiée par l'État sans l'appui des populations ; perte de la biodiversité ; ils ne les reconnaissent pas ;</p> <p>L'échec des initiatives de restauration de la ressource (AMP, récifs artificiels et repos biologique)</p> <p>Baisse drastique de la pluviométrie, hausse considérable de l'évaporation, disparition des mares et bassins de rétention, baisse considérable du niveau des fleuves,</p> <p>L'acidification des océans et la recrudescence des événements extrêmes</p> <p>Disparition des mangroves,</p> <p>Salinisation des terres et des ressources en eau</p>

Activités économiques	Développement d'activités génératrices de revenus : maraichage, riziculture, écotourisme, artisanat, commerce, élevage, aquaculture, etc. ; Les activités génératrices de revenu et l'aquaculture sont considérées comme des outils de gestion des ressources halieutiques	Disparition du principal moyen d'existence des communautés de pêche : la ressource halieutique : faillite des PME/PMI de la pêche ; manque de politique de l'État et d'initiatives locales de diversification des moyens d'existences ; baisse drastique des revenus provenant de la pêche ; échec des initiatives de reconversion des acteurs.
-----------------------	---	---

Scénarii d'évolution de la pêche dans la zone Centre

Les scénarii sont construits suivant les forces motrices « gestion des ressources » et « surexploitation ».

Scénario : Émergence d'un développement local durable

Ce scénario est caractérisé par une gestion et une gouvernance participatives de la ressource grâce au CLPA et une prise de conscience des acteurs (adoption de pêche responsable, changement de comportements, bonnes pratiques de pêche, initiatives de gestion des ressources et de restauration des habitats). Le secteur bénéficie de l'appui des pouvoirs publics dans la mise en place d'infrastructures aux normes, l'amélioration de la commercialisation et la lutte contre les changements climatiques. Ainsi, la pêche a toujours été une activité rentable même de nos jours, contribuant au développement local, à la stabilité sociale (bien-être des populations locales et réduction de la pauvreté).

Scénario : « Mer Morte »

Ce scénario est caractérisé d'une part par un effondrement des stocks commerciaux et des changements climatiques extrêmes entraînant une dégradation des écosystèmes marins et côtiers (mangroves ; récifs) des infrastructures de pêche (quais, aires de transformation, usines) ; déplacement d'espace, etc., et d'autre part par une absence de volonté politique de l'État à développer le secteur halieutique. Les acteurs locaux identifient des stratégies d'adaptation aux changements climatiques mais leur mise en œuvre nécessite des coûts élevés. Cette situation entraîne une disparition de la pêche et des activités connexes (mareyage, transformation, usine, etc.). Les populations locales perdent leur principal moyen d'existence et sont contraintes à l'exode et /ou sont obligés de trouver d'autres sources de revenus. En effet, l'économie locale est morte avec la disparition de la pêche. Ainsi, la pauvreté et le chômage entraînent une recrudescence des conflits et une vulnérabilité des populations locales à la pauvreté et à l'insécurité alimentaire.

Tableau 17. Caractérisation sectorielle de la pêche en fonction des scénarii RCP4.5 et RCP8.5 dans la zone Centre du Sénégal

Forces motrices	Scénarii	
	RCP4.5	RCP8.5
Changement climatique	L'impact du changement climatique est moindre et affectent légèrement la ressource et l'environnement côtier	Le changement climatique est de plus en plus sévère (hausse de la température, de la salinité et du niveau de la mer ; acidification des eaux ; avancée de la mer ; érosion côtière et hydrique ; disparition des cours d'eau) entraînant

	<p>Les acteurs locaux identifient et mettent œuvre des stratégies d'adaptation/d'atténuation : construction de digue, reboisement des mangroves, immersion de récifs, fixation du littoral, réduction du stress anthropique sur les espèces,</p>	<p>une dégradation des écosystèmes marins, côtiers et continentaux (mangroves ; récifs ; infrastructures de pêche – quais, aires de transformation, usines- ; déplacement d'espace, etc.) ;</p> <p>Les populations manquent de moyens pour mettre en œuvre les stratégies d'adaptation et d'atténuation identifiées (Coûts devenus très élevés)</p>
Habitat et écosystèmes	<p>Reconstitution des habitats dégradés sur initiative locale avec l'appui de la collectivité : immersion de récifs artificiels ; reboisement de la mangrove, fixation du littoral, nettoyage des fonds marins et côtiers et dragage des cours d'eaux continentaux ; mise en place d'AMP fonctionnelles ; mise en place d'une station d'épuration des eaux usées (réduire la pollution).</p>	<p>Échec de la politique de reconstitution des écosystèmes dégradés initiée par l'État sans l'implication effective des populations : augmentation de la pollution : eaux usées non traitées, déchets solides non biodégradables ; perte de la biodiversité ; etc.</p> <p>Effondrement de stocks disparition des activités annexes (transformation, mareyage, ...)</p>
Activités économiques	<p>Approvisionnement du marché national</p> <p>Exportation (Entrée de devises)</p> <p>Création d'emplois</p> <p>Sécurité alimentaire</p> <p>Moteur de développement social et économique des centres de pêche</p> <p>Aquaculture pour satisfaire la demande en produits halieutiques en milieu rural.</p>	<p>Les communautés de pêche ne dépendent que de la ressource pour vivre : faillite des PME/PMI de la pêche ; manque de politique de l'État et d'initiatives locales de diversification des moyens d'existence ; baisse drastique des revenus provenant de la pêche ; reconversion des acteurs vers d'autres activités ;</p> <p>Échec des initiatives privées sur l'aquaculture</p>

Scénarii d'évolution de la pêche dans la zone Sud

Les scénarii sont construits suivant les forces motrices « volonté politique » et « habitat et écosystème ».

Scénario : Développement local harmonieux

Ce scénario est caractérisé d'une part par une gestion participative de la ressource et une bonne gouvernance de la pêche grâce au CLPA et une prise de conscience des acteurs (adoption de pêche responsable, changements de comportement, initiatives de gestion des ressources et de restauration des habitats) et d'autre part par un écosystème de mangrove bien conservé et un changement climatique moindre n'affectant pas globalement la ressource et la localité. Les communautés bénéficient de l'appui des pouvoirs publics, des collectivités locales, des bailleurs de fonds et des ONG dans la mise en place d'infrastructures locales pour le développement socio-économique de la pêche. Ainsi, la pêche reste une activité rentable et durable contribuant à la stabilité sociale, à l'amélioration du bien-être des populations et au développement de local.

Scénario : Sauve qui peut

Ce scénario est caractérisé d'une part par une vision politique inadaptée, un manque de volonté politique de l'État et un désengagement des acteurs, et d'autre part par des changements climatiques extrêmes entraînant une dégradation des écosystèmes de mangrove. Les acteurs locaux identifient des stratégies d'adaptation aux changements climatiques mais leur mise en œuvre nécessite des coûts élevés. Le contexte local est défini par une avancée de la mer, l'érosion hydrique/marine, la recrudescence des conflits et la paupérisation des acteurs, la migration (déplacement des populations), la disparition de pêcheries de cueillette la mortalité d'animaux aquatiques, les inondations et la disparition d'îles, une mal gouvernance, etc. Cette situation pousse les populations à abandonner la pêche pour exercer d'autres activités dans d'autres localités.

Tableau 18. Caractérisation sectorielle de la pêche en fonction des scénarii RCP4.5 et RCP8.5 dans la zone Sud du Sénégal

Forces motrices	Scénarii	
	RCP4.5	RCP8.5
Changement climatique	Changement climatique moindre ; stratégies d'adaptation / d'atténuation : reboisement mangrove ; digue de protection ; digue anti sel ; énergie de substitution (solaire, biogaz) ; bois de village (reconstitution de la forêt autour d'un village).	Changement climatique dévastateur ; déséquilibre des écosystèmes ; perte de biodiversité ; inondations et disparition d'îles ; érosion côtière et hydrique ; avancée de la mer ; augmentation de la salinité et perte de terres cultivables disparition des mares. Coût élevé des initiatives d'adaptation et d'atténuation
Gouvernance de la pêche	Gestion concertée de la ressource ; application de mesures dissuasives par les acteurs locaux ; exploitation rationnelle de la ressource ; pêche responsable basée sur la régulation des sorties (limitation de l'effort de pêche). La démarche participative est	Pillage de la ressource (exploitation abusive) ; mauvaises pratiques de pêche (dynamite, rejets, filets non réglementaires) ; destruction des habitats ; Surexploitation ; absence totale de cogestion ; aucun souci de préservation de la ressource.

	<p>promue ; les acteurs sont formés et sensibilisés sur les initiatives à prendre ; engagement des décideurs, des acteurs et des partenaires au développement pour la mise en œuvre des activités ; bonne structuration des organisations professionnelles de pêche (dynamiques, fonctionnelles) ; mise en synergie des différentes actions</p>	<p>Approche top down ; absence totale de concertation ; absence d'étude préalable</p> <p>Non implication des acteurs ; dislocation des organisations professionnelles de pêche avec des conflits d'intérêt ; absence de formation des acteurs ; acteurs non soucieux du développement durable.</p>
<p>Activités économiques</p>	<p>Bonne organisation de la filière commerciale ; amélioration des conditions de salubrité et d'hygiène pour tous les produits (transformés et frais) ; ouverture au marché local, national, régional (débouchés) et mondiale ; modernisation des techniques de transformations des produits halieutiques ; labellisation des produits transformés ; existence de marchés au poisson.</p> <p>Diversité des moyens d'existence : riziculture, agriculture, maraîchage, élevage, tourisme, commerce ; renforcement de capacités et vulgarisation en techniques aquacoles ; échanges d'expérience en développement de l'aquaculture.</p>	<p>Manque de débouchés ; mauvaise organisation de la filière ; mauvaise qualité des produits ; mauvaises techniques de pêche ;</p> <p>Échec des initiatives d'AGR (approche projet /programmes) ; faible rentabilité des initiatives aquacoles (environnement défavorable).</p>

4.2.5.2.2 Scénarii d'évolution de la pêche continentale

D'après les scénarios moyens et forts (RCP4.5 et RCP8.5) du cinquième rapport du GIEC, les pluies seront légèrement en baisse sur l'ensemble du territoire tandis que les températures seront en hausse. Ces deux tendances exerceront généralement un déficit sur la disponibilité des ressources en eau et les secteurs qui leurs sont connexes.

L'étude réalisée par Ndiaye, O. et Gaye, A.T. (2015) montre que la précipitation va poursuivre sa tendance à la baisse tandis que la température sera sur une pente ascendante jusqu'en 2035 et même au-delà. Ces scénarii climatiques vont accentuer la vulnérabilité de la pêche continentale et des communautés riveraines des plans d'eaux.

Tableau 19 : Vulnérabilité de la pêche continentale au Sénégal

Évolution des paramètres hydroclimatiques		Situation actuelle des écosystèmes, des ressources et des communautés	Évolution probable d'ici 2035	
			RCP4.5	RCP8.5
Température	Hausse	<ul style="list-style-type: none"> - Baisse du débit des fleuves et disparition de certaines mares - Rupture des habitats (liaison entre les fleuves et les mares) - Ensablement des cours d'eau - Assèchement et disparition de mares - Baisse des débarquements - Population en situation d'insécurité alimentaire - Acidification des eaux continentales - Dégradation de la forêt de mangrove - Migration vers les zones côtières - Développement d'activités alternatives 	<p>Dans ce scénario la hausse des paramètres climatiques est faible. Son impact sur la pêche continentale est alors moindre. Cependant, la pêche continentale est déjà mal-en-point. Ainsi, il faut développer des actions concrètes et pertinentes pour relancer la pêche continentale telles que, entre autres :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Création de bassin de rétention des eaux pluviales ; ○ Adoption du repos biologique pour permettre aux mares de se « reposer » ; ○ Sauvetage d'alevins en transférant les juvéniles des mares à sec vers d'autres mares pérennes ; ○ Mise en place d'un système de rétention d'eau pour pallier à l'assèchement des plans d'eau ; ○ Récupération des terres (rizières) 	<p>Ce scénario est extrême. La hausse des paramètres climatiques est importante. Cette situation va aggraver le contexte de la pêche continentale. Ainsi, cette pêche risque de disparaître ou de voir sa production diminuer fortement malgré le développement de stratégies. En effet, les conditions climatiques extrêmes vont rendre difficile la survie des mares et des espèces d'eau douce.</p> <p>Les conséquences sont énormes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - conflits sociaux ; - migration vers les côtes et vers les pays voisins ; - pauvreté ;
Salinité	Baisse			
Précipitation	Baisse			
Évaporation	Hausse			

			<p>salées par la pratique de l'aquaculture de tilapia au Nord et au Sud ;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Construction de digue anti-sel, etc. <p>Les résultats escomptés seront amoindris par les effets du changement climatique. Ainsi, le rythme du redressement serait plus lent que prévu.</p>	- perte de biodiversité ;
--	--	--	--	---------------------------

Source : DIOP, 2016

L'évolution de la pêche continentale d'ici 20 ans peut être analysée en fonction des régions Nord et Sud du Sénégal.

⇒ **Caractérisation des relations entre la pêche continentale et le changement climatique dans les régions Sud (Ziguinchor, Sédhiou, ...)**

Tableau 20 : Analyse de la vulnérabilité de la pêche continentale au changement climatique dans la zone Sud du Sénégal

Forces motrices d'ordre social, économique et environnemental de la pêche continentale	CONTRAINTES/Changements climatiques	projections de l'évolution de ces forces motrices à l'horizon 2035
Densité et diversité du réseau hydrographique fleuve et affluents, estuaires, bolongs (eau douce et eau saumâtre)	<ul style="list-style-type: none"> - Environnement fragile (écosystèmes paraliques et accessibles aux activités anthropiques) - Avancée de la langue salée et formation de biseau salée - Déforestation de la Mangrove - Ensablement voire disparition de plans d'eaux 	<p>* Si la situation change (atténuation des effets du changement climatique et des facteurs aggravants) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Possibilité de récupérer les écosystèmes et les ressources dégradées - Restauration de la biodiversité - Valorisation des tannes à travers l'aquaculture
Présence de la mangrove : niche écologique, zone de	<ul style="list-style-type: none"> - Formation de tannes (étendues de terres arides, 	<p>* Si la situation persiste ou</p>

<p>frayère, apports nutritifs</p>	<p>salinisées)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Baisse des apports nutritionnels, pollution agricole et domestique - Réponses adaptatives des espèces (perturbation de la reproduction, nanisme, migration ...etc.) - Disparition de certaines espèces et perturbation de la biodiversité - Rareté des ressources 	<p>s'aggrave (accentuation des effets du changement climatique et des facteurs aggravants) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disparition de forêts de mangroves - Disparition d'espèces halieutiques (silure, mullet, mâchoiron, crevette d'eau douce) - perturbation profonde de la biodiversité
<p>Organisations socio professionnelles : CLPA et Cadres de Concertation des Pêches. Exemple : (CCP transrégional du Soungrougrou – Ziguinchor/ Sédhiou)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Surexploitation, mauvaises pratiques de pêche - Baisse des captures et des rendements ; - Baisse des revenus des pêcheurs et autres exploitants de la chaîne de valeur ; - Pauvreté et vulnérabilité ; - Migration et exode rural - Fréquence des conflits entre pêcheurs 	<p>* Si la situation change (atténuation des effets du changement climatique et des facteurs aggravants) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - CLPA et CCP fonctionnels - Réussite de la gouvernance locale des ressources et la gestion des plans d'eaux - Durabilité de la pêche continentale : respect de la réglementation, actualisation du code de la pêche continentale <p>*Si la situation persiste ou s'aggrave (accentuation des effets du changement climatique et des facteurs aggravants) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'opposé de la situation précédente se réalise : échec de la gouvernance locale, non-respect de la réglementation, la pêche continentale menacée de disparition, perte d'emploi, etc.

⇒ **Caractérisation des relations entre la pêche continentale et le changement climatique dans la zone Nord (Saint-Louis, Louga, ...)**

Tableau 21 : Analyse de la vulnérabilité de la pêche continentale dans la zone Nord

Forces motrices d'ordre social, économique et environnemental de la pêche continentale	Projections de l'évolution de ces forces motrices à l'horizon 2035
Plantes envahissantes	Occupation de l'ensemble du plan d'eau et perte des zones de pêche
La salinité	Disparition de plusieurs espèces Nanisme
L'acidification des eaux	Disparition des stocks
L'ensablement	Disparition de plans d'eau Perte d'habitats (fragmentation de l'habitat)
La pluviométrie	Assèchement des plans de certains plans d'eau Sécheresse
Les techniques de pêche	Capture des juvéniles Surexploitation des ressources,
Disponibilité des ressources	Rareté de la ressource

5. Mesures d'adaptation de la pêche au changement climatique

Le changement climatique est 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 et dans les fleuves, la perte de matériel et la destruction d'infrastructures de pêche constituent des preuves éloquentes des effets constants du changement climatique sur le vécu des pêcheurs.

Il est indispensable que des mesures d'adaptation soient identifiées, hiérarchisées et mises en œuvre afin de garantir aux communautés un cadre de vie favorable à leur épanouissement et des moyens d'existences durables. Cependant, un ensemble de contraintes empêchent l'intégration du changement climatique dans la définition des politiques, des stratégies, programmes et projets liés à la pêche.

Selon Smit *et al.* (2000), deux formes d'adaptation peuvent être distinguées. L'adaptation **réactive** qui consiste à réagir ex post aux impacts adverses des changements climatiques, lorsqu'ils se produisent. L'adaptation **anticipative**, qui consiste à agir avant que les impacts ne se produisent pour réduire la vulnérabilité à ces impacts et en limiter les conséquences adverses ou en tirer des bénéfices nouveaux. La distinction entre adaptation réactive et adaptation anticipative reste néanmoins très importante du point de vue des politiques publiques car les motivations de ces deux formes d'adaptation sont différentes.

En effet, l'adaptation anticipative (comme l'atténuation) utilise des ressources d'aujourd'hui pour prévenir des crises possibles dans le futur ou tirer des bénéfices du changement climatique. A l'inverse, l'adaptation réactive utilise des ressources pour faire face à des événements au moment où ceux-ci se produisent. C'est ce qui explique notamment, le fait que, des décisions de politiques publiques sont souvent plus faciles à prendre après une crise.

Dans les deux cas, la particularité importante des stratégies d'adaptation reste leur dimension spatiale. Une stratégie d'adaptation ne peut se contenter d'agrèger des volets sectoriels, elle doit intégrer les différentes composantes de l'action publique dans une vision territoriale intégrée.

5.1. Quelques bonnes pratiques dans le secteur de la pêche au Sénégal

Au Sénégal, les acteurs de la pêche développent des initiatives faces aux défis qu'ils rencontrent dans le secteur. Ces initiatives identifiées ont plusieurs dimensions à savoir (1) les moyens d'existences des communautés de pêche, (2) la restauration des habitats et des ressources, (3) la cogestion et (4) la sécurité en mer.

Tableau 22 : Initiatives identifiées par les acteurs comme étant pertinentes et réussies

Thème général de l'initiative	Principales initiatives
Cogestion	<ul style="list-style-type: none"> - La promotion des Conseils Locaux de Pêche Artisanale (CLPA/CLP) comme instance locale de gouvernance et de gestion des pêches ; - Utilisation du savoir dans la gestion des Bolongs dans les Îles du Saloum ; - Établissement de comités de surveillance participative (c'est une forme de cogestion, les acteurs font des patrouilles pour assurer la surveillance des ressources) ; - La mise en œuvre de conventions locales par le projet USAID/COMFISH ; - Le programme de lutte contre l'endettement et la soudure, développé par la FENAGIE dans les Îles du Saloum ; - La cogestion des ressources développée à Ngaparou, Cayar, Nianing, Point-Sarène, etc. ;
Restauration des habitats et régénération des ressources	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place et utilisation des Aires Marines Protégées (AMP) comme outils de gestion durable des ressources ; - Développement de la stratégie de lutte contre la pêche Illicite, Non réglementaire et Non déclarée (INN) ; - Adoption du repos biologique pour permettre à la ressource de se régénérer ; - Mise en place de zones protégées de pêche (ZPP) pour la restauration des espèces ; - Reboisement de la mangrove; - Les initiatives locales de limitation de l'effort de pêche (Ngaparou, Cayar, Nianing, Point-Sarène, Joal-Fadiouth, Saint-Louis, etc. ; - Immersion des récifs artificiels ;

	<ul style="list-style-type: none"> - Exploitation de panier sélectif pour la récolte des huitres dans les îles du Saloum ;
Activités génératrices de revenu	<ul style="list-style-type: none"> - Développement de l'aquaculture intégrée (aquaculture / agriculture/ aviculture) ; - Développement de l'aquaculture marine (en cours à Joal-Fadiouth) ;
Valorisation des produits	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place de nouveaux produits à travers les sardinelles et les chinchards ; - Développement de l'approche chaînes de valeur dans la transformation des produits de la pêche ; - Promotion des énergies renouvelables dans la transformation des produits avec l'utilisation du biogaz et des fours solaires ;
Sécurité des acteurs de la pêche	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place de système alerte précoce : diffusion de l'information climatique à travers un système sms, message électronique, et autres canaux ; - Amélioration des outils de prévisions au niveau des zones côtières et continentales ; - Campagne de sensibilisation : stratégie de communication efficace de la DPSP via les radios communautaires, les courriels électroniques et les sms ;
<u>En pêche continentale</u> Restaurations des habitats et régénération des ressources	<ul style="list-style-type: none"> - Adoption du repos biologique pour permettre aux mares de se reposer ; - Projet de sauvetage d'alvin : transfert de juvéniles des mares séchées vers d'autres mares pérennes ; - Mise en place de système de rétention d'eau pour pallier à l'assèchement des écosystèmes ; - Récupération des terres (rizières) salées par la pratique de l'aquaculture de tilapia au Nord et au Sud.

Source : Diop et al. 2016

La majorité de ces stratégies (tableau 21) peut être utiles dans le cadre de l'adaptation au changement climatique du secteur de la pêche au Sénégal. Cependant, elles sont développées pour faire face aux enjeux environnementaux liés à l'exploitation des ressources halieutiques.

Les autorités ont initié une politique de gestion et d'aménagement des pêcheries visant à réduire la pression sur les stocks exploités, parmi lesquelles, il y a :

⇒ **La promotion de la cogestion :**

Cette approche s'appuie sur la mise en place des Conseils locaux de pêche artisanale (CLPA) conçus, conformément au Code de la pêche de 1998, pour gérer les activités de pêche, sécuriser la

gouvernance locale et faire de la pêche artisanale le moteur du développement local. Elle permet de concilier les préoccupations des autorités, à savoir le bien-être et la sécurité des pêcheurs, la régulation de l'accès aux ressources et la paix sociale.

Contrairement aux approches classiques de cogestion des ressources naturelles, l'approche adoptée par le Sénégal met l'accent sur la sécurisation des professionnels et de l'ensemble des communautés de pêche pour des moyens d'existence durables.

À terme, il est prévu que le modèle des CLPA puisse aider à renforcer les capacités des communautés de pêche afin qu'elles contribuent à l'élaboration de plans locaux de gestion pour les différentes pêcheries au niveau local, régional et national. Le processus est en cours pour la mise en place et le fonctionnement de l'ensemble des comités locaux de pêche artisanale.

⇒ **Le réseau d'Aires Marines Protégées (AMP)**

Les Aires Marines Protégées constituent des outils performants pour la conservation de la biodiversité et la gestion durable des ressources marines et côtières. Elles permettent de préserver des habitats-clés tels que les herbiers marins, les mangroves, les vasières, les estuaires et deltas, les milieux insulaires etc., considérés comme critiques pour le renouvellement des ressources halieutiques et la conservation de la biodiversité associée.

Les AMP comme outils de gestion vont permettre de préserver la diversité biologique et culturelle de la zone, de contribuer à une gestion durable de la pêche et d'améliorer les moyens d'existence des populations locales (lutte contre la pauvreté des communautés de pêcheurs).

D'autres bonnes pratiques portent sur la gestion des ressources pélagiques côtières particulièrement les petits pélagiques développées par les acteurs avec leurs partenaires (Projets, Etat, ONG, PTF, etc.) au niveau des communautés. Les stratégies citées en exemple sont, entre autres :

- ⇒ **Contingentement des pirogues de sennes tournantes à Saint Louis, Cayar et à Yoff** qui consiste à l'organisation des pirogues de sennes tournantes en deux ou trois groupes qui partent en mer, à tour de rôle et par jour. Cette mesure consensuelle limite les sorties à une par jour et par pirogue. Elle est appliquée par le collège des sennes tournantes ou une commission locale, avec l'appui de l'administration des pêches.
- ⇒ **Interdiction de pêcher des sardinelles juvéniles, organisation des sorties** à Joal-Fadiouth. Les pêcheurs ont mis en place une commission qui lutte contre la capture des sardinelles immatures. Cette mesure consensuelle au départ a été généralisée dans le Département de Mbour et validée par arrêté préfectoral.

5.1.1. Initiatives liées à la variabilité et/ou au changement climatique

Dans plusieurs localités au Sénégal du Nord au Sud (Joal-Fadiouth, Mbour, Rufisque, Saint-Louis, Ziguinchor, etc.), les acteurs avec leurs partenaires ont développé plusieurs actions visant à la protection des ressources physiques et vivantes. Ces initiatives sont des réponses concrètes à des problèmes rencontrés. Elles consistent entre autres à la lutte contre l'avancée de la mer, à la salinisation des terres, à la destruction de la mangrove et à la reconstitution des ressources :

- L'aménagement de la plage avec des gabions (protection des quais de pêche) ou des murs de soutènement pour limiter l'avancée de la mer ;

- La plantation de bande de filaos et/ou d'eucalyptus le long du littoral pour fixer les dunes de sables (dans les Niayes, à Joal-Fadiouth, dans les Îles du Saloum, ...) et réduire l'érosion côtière et l'avancée de la mer ;
- L'interdiction d'extraire le sable marin,
- La reconstitution et la protection de la mangrove grâce au reboisement et à une exploitation durable des huitres. Depuis quelques années, la mangrove jadis très dense est sujette à de multiples perturbations. Elle subit les péjorations climatiques notamment la baisse des précipitations enregistrées ces dernières années entraînant ainsi une augmentation de la salinité. De même l'action anthropique à travers la coupe de bois pour les besoins des ménages et des transformateurs de produits halieutiques, constitue une sérieuse menace pour la bonne évolution de l'espèce. La combinaison de ces facteurs aussi bien naturels qu'anthropiques a favorisé la dégradation des écosystèmes de mangroves. Ces milieux restent stratégiques pour le développement de la pêche en ce sens qu'ils demeurent des zones de frayère et de reproduction pour de nombreuses espèces. Vu l'importance de la mangrove, des démarches sont entreprises par les populations locales en collaboration avec des partenaires pour sa protection et sa régénération. Ainsi, plusieurs actions de reboisement sont entreprises dans le pays particulièrement à Joal-Fadiouth, dans les Îles du Saloum et dans la région de la Casamance ;
- L'élaboration et la mise en œuvre de plans locaux d'adaptation au changement climatique (PLACC) qui est une initiative du projet USAID-COMFISH. Les objectifs des PLACC sont, d'une part, de contribuer à l'adaptation des communautés et des ressources aux effets adverses des changements climatiques, et d'autre part, au développement économique et social. Ces plans sont élaborés suivant une démarche participative et inclusive.

5.1.2. Initiatives d'atténuation et d'adaptation développées dans la pêche continentale

Les stratégies développées dans la pêche continentale et l'aquaculture constituent des solutions face aux problèmes liés à la variabilité et au changement climatique. En effet, face à la salinisation des terres et des eaux, au dessèchement des mares et à la raréfaction des ressources halieutiques continentales, les initiatives suivantes sont développées :

- Création de bassin de rétention des eaux pluviales ;
- Adoption du repos biologique pour permettre aux mares de se reposer ;
- Sauvetage d'alvin en transférant les juvéniles des mares séchées vers d'autres mares pérennes ;
- Mise en place d'un système de rétention d'eau pour pallier à l'assèchement des plans d'eau ;
- Récupération des terres (rizières) salées par la pratique de l'aquaculture de tilapia au Nord et au Sud ;
- Construction de digue anti-sel ;
- Repeuplement des zones côtières par l'aquaculture marine.

La difficulté d'accès physique à la ressource – du fait de l'envahissement des rives par les typhas, ou de la disparition de la crue dans les secteurs du lit majeur éloignés du fleuve et de ses défluent – explique probablement la diminution du nombre des pêcheurs et la baisse de l'importance de l'activité dans l'économie des ménages. Aujourd'hui, les populations riveraines aux eaux continentales développent des activités génératrices de revenu en exploitant les plantes envahissantes comme le typha.

5.1.3. Stratégies en matière de sécurité en mer

En matière de sécurité en mer, les actions concernent en général le (1) port de gilet et (2) 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).

Tableau 23 : Système d'alerte précoce

	Pas de danger, hauteur de la houle = - 2,5 m ; la vitesse du vent est de - 40 Km/h
	Vigilance, phénomènes dangereux prévus ; hauteur de la houle = 2,5 m et 3,5 m ; la vitesse du vent est de 40 – 50 Km/h
	Danger avec des risques d'accidents en mer et des phénomènes dangereux prévus ; hauteur de la houle au-delà de 3,5 m ; la vitesse du vent est de 50 Km/h

L'action portant sur la sécurité en mer est accompagnée d'une campagne de sensibilisation et de diffusion de spot de publicité et d'affiche grâce à l'appui du projet USAID/COMFISH.

Pour une sécurité en mer, il faut :

- S'informer sur la navigation et les prévisions météorologiques ;
- Respecter la réglementation en matière de sécurité maritime (respecter le port des gilets de sauvetage) ;
- Respecter les normes de construction des embarcations ;
- Former les membres de l'équipage et les capitaines sur la sécurité en mer

5.1.4. Stratégies de lutte contre la pauvreté

Les actions de lutte contre la pauvreté concernent le développement d'activités génératrices de revenu (AGR) et le programme de lutte contre l'endettement et la soudure initié par la FENAGIE-Pêche dans les îles du Saloum. Les AGR sont développées partout au Sénégal. Elles portent sur des activités de commerce, d'agriculture, de riziculture, d'aquaculture, d'aviculture, d'apiculture, etc. Elles constituent un moyen de diversifier les sources de revenus des communautés locales.

Le projet « Promotion des initiatives locales dans les communautés de pêche » à travers le programme de lutte contre la soudure et l'endettement développé par la FENAGIE-Pêche dans les îles du Saloum comporte trois actions pertinentes (Calebasse de solidarité, Champs collectif et Commerce équitable)

⇒ **Calebasse de solidarité**

La calebasse de solidarité vise à réduire des inégalités et la protection contre toutes les formes d'usure. Sa finalité est de se libérer de l'endettement, et d'assurer la satisfaction des besoins de base (nourriture, soins et éducation). Elle est fondée principalement sur les principes suivants : la solidarité, la transparence, la discrétion, et l'équité.

⇒ **Champs collectifs**

Le champ collectif est une activité qui regroupe l'ensemble des membres d'un groupement de village, d'une famille et/ou d'une caisse de solidarité dont les produits servent à surmonter la soudure au profit des couches les plus vulnérables. Il permet de lutter contre l'insécurité alimentaire à travers l'alimentation d'un grenier communautaire qui approvisionne les membres du groupement pendant les périodes de soudure (3 et 6 mois) dans l'année.

⇒ **Commerce équitable**

Le commerce équitable a été retenu comme stratégie d'intervention dans le programme pour permettre un meilleur accès au marché équitable avec de meilleures conditions commerciales (prix, qualité). Le commerce équitable permet aussi une meilleure rémunération des producteurs et un changement du niveau de vie des petits producteurs.

⇒ **Convention locale**

La convention de lutte contre le gaspillage vise à rationaliser les dépenses et éliminer toute forme de discriminations sociales liées aux cérémonies familiales. Les organisations initiatrices de ce programme, avec leurs équipes techniques d'animation, accompagnent les groupes cibles tout au long du processus de négociation, mise en place et suivi de la mise en œuvre de la convention.

5.1.5. Besoins en transfert de technologies

La ressource halieutiques marine, côtière et continentale au Sénégal est menacée globalement par, entre autres, la pression démographique sur les zones côtières, la faiblesse institutionnelle de beaucoup de services étatiques chargés de la gestion des ressources halieutiques, l'approche sectorielle des problèmes d'environnement, la surexploitation des ressources, et les impacts du changement climatique (réchauffement, sécheresse, inondation, érosion côtière, ...).

Ainsi, la gestion durable des ressources halieutiques passe par la combinaison d'actions qui prennent en compte les dimensions politique (cadre institutionnel), environnementale (durabilité des écosystèmes et des espèces cibles) et sociale (bien être des parties prenantes : du pêcheur au consommateur).

A cet effet, L'éco-labellisation est une technique de gestion durable des ressources qui permet de « pêcher peu et de gagner plus ». Le développement de l'éco-labellisation des produits de la pêche est une réponse à des problèmes récurrents au niveau de la pêche à savoir la surexploitation des ressources, la surcapacité de pêche, les impacts du changement climatique, les difficultés d'accès à certains marchés qui sont à l'origine de la crise du secteur de la pêche.

Par ailleurs, les femmes sont des actrices clés dans le secteur de la pêche. Cependant, avec la raréfaction des ressources halieutiques dues à la surexploitation et aux impacts néfastes du changement climatique, les femmes rencontrent d'énormes difficultés pour avoir accès aux produits halieutiques qui est la matière première pour leurs activités de transformation et de commercialisation. Ces contraintes quotidiennes les amènent à développer des stratégies (exploitation abusive de la mangrove, commercialisation et/ou transformation de juvéniles...) qui

entraînent la dégradation de l'écosystème de mangrove et l'exploitation irresponsable des ressources halieutiques.

Les techniques traditionnelles de fumage et le braisage de poissons utilisent beaucoup de bois. Le développement des filières post-capture comme le fumage et le braisage des produits halieutiques, contribue à l'exploitation abusive de la mangrove et des forêts, à l'augmentation de l'émission des gaz à effet de serre (GES), et à la destruction des puits de carbone. Ainsi, il urge de rendre le procédé de transformation sobre en carbone en facilitant l'utilisation de nouvelles technologies qui fument moins de bois pour une durabilité des forêts et de la mangrove.

L'éco-labellisation comme technique de gestion des ressources marines et côtières et le développement des technologies sobres en carbone dans le secteur de la pêche contribuent à la réduction la pression sur les écosystèmes (côtiers et forestier), et à la création de revenus durables. Ainsi, ces nouvelles techniques et technologies vont faciliter la modernisation de l'activité de fumage et de braisage de poisson ; le renforcement du pouvoir économique des femmes dans le secteur de la pêche et leur autonomisation ; et la préservation de l'environnement par la réduction des émissions des gaz à effet de serre, la protection des puits de carbone et par la gestion durables services et biens écosystémiques.

Ainsi en termes de transfert de technologie, la pêche maritime et continentale sollicite une assistance technique pour :

- La promotion des fumoirs améliorés pour économiser de l'énergie lors du processus de fumage des poissons et protéger la forêt de mangrove (l'utilisation d'énergie renouvelable),
- La mise en place de centres pilotes utilisant ces nouvelles techniques et technologies de transformation des produits de la pêche,
- La mise en œuvre de l'ensemble des principes en vue de l'obtention de l'écolabel MSC (Marine Stewardship Council),
- Le développement de nouvelles pirogues aux normes dans ce contexte du changement climatique (protection des forêts),
- La mise en place d'un système de géolocalisation des pirogues artisanales.

5.1.6. Analyse des stratégies identifiées

La stratégie consiste à la définition d'actions cohérentes intervenant selon une logique séquentielle pour réaliser ou pour atteindre un ou des objectifs. Elle se traduit ensuite, au niveau opérationnel en plans d'actions par domaines et par périodes, y compris éventuellement des plans alternatifs utilisables en cas d'évènements changeant fortement la situation. La stratégie est une façon d'agir dans l'incertitude en incluant cette dernière dans la conduite de l'action. D'après Perthuis (2009), l'adaptation aux changements climatiques est définie comme « l'ensemble des évolutions d'organisation, de localisation et de techniques que les sociétés devront opérer pour limiter les impacts négatifs de ces changements et maximiser leurs effets bénéfiques ».

La plupart des stratégies mises en œuvre ne sont pas évaluées. Actuellement, il est très difficile d'apprécier leur efficacité même si dans leur fondement elles paraissent pertinentes. Dans la suite, une analyse multicritères de ses stratégies permettra de se prononcer l'importance des actions développées dans la pêche.

Les actions proposées sont analysées suivant une approche multicritères. Les facteurs d'analyse retenus sont :

- Les bénéfices de l'action en termes de stabilité des emplois, de conservation ou de reconstitution de la biodiversité et de protection de la sécurité individuelle et collective ;
- La cohérence avec les autres politiques ;
- La robustesse de l'action ;
- L'action est-elle une stratégie d'adaptation.

Cette analyse est fondée sur les premiers résultats des entretiens réalisées entre le 11 et le 15 avril à Dakar. Il s'agissait de rencontrer l'ensemble des institutions participant dans le processus d'élaboration du plan national d'adaptation – pêche à travers la plateforme. Ces résultats préliminaires montrent que les actions suivantes sont les plus appréciées par les acteurs de la pêche interrogés :

- Le système SMS développé par l'ANACIM avec l'appui du projet USAID/COMFISH ;
- L'immersion de récifs artificiels pour reconstituer et diversifier les habitats des espèces ;
- La mise en place des AMP pour outils de gestion des pêches
- La récupération des terres salées avec le développement de l'aquaculture du tilapia ;
- Le projet d'opération de sauvetage dans la pêche continentale qui consiste de transférer des alevins d'une mare morte vers une autre pérenne ;
- Le repos biologique pour la régénération des espèces ;
- Le programme de lutte contre l'endettement et la soudure.

Il faut noter que toutes les initiatives identifiées par les acteurs sont jugées pertinentes et efficaces par rapport à leur objectif premier qui peut différer d'une action à une autre.

L'analyse réalisée montre que les actions seraient plus efficaces si toutefois elles sont combinées dans la mise en œuvre.

Tableau 24 : Exemple de combinaison d'actions dans la mise en œuvre pour la pêche maritime

Thème général des initiatives				
(1) Cogestion	(2) Restauration des habitats et régénération des ressources	(3) Activités génératrices de revenu	(4) Valorisation des produits	(5) Sécurité des acteurs de la pêche
Dans la pratique, il faut combiner des actions qui portent sur toutes ces dimensions de (1) à (5).				
Exemple :				
⇒ Le repos biologique serait plus efficace s'il est combiné avec le développement d'AGR et un système de quota appliqué à l'ouverture de la pêche ;				
⇒ La valorisation des produits peut être associée avec le système de quota et la mise en place de zone protégée (AMP ou ZPP) ;				
⇒ La cogestion et la sécurité en mer sont transversale à évaluer capitaliser et pérenniser.				

Les bonnes pratiques identifiées prises individuellement peuvent être efficaces face aux impacts du changement climatique si elles sont combinées. En effet, la combinaison d'action permet d'agir en même temps sur la gestion, l'institution, l'écosystème, sur la ressource, le social et l'économie. Ainsi,

l'option d'adaptation devient un programme de développement intégrée dans la planification au niveau local et national.

Des stratégies pertinentes s'avèrent inefficace sur la ressource ciblée au niveau national. Ces ressources sont partagées au niveau sous régional. Exemple des actions sur les petits pélagiques. Les pays doivent coordonner leurs actions à travers l'initiative de la Commission Sous Régionale des Pêches (CSRP). Il est très urgent d'agir dans ce contexte de forte variabilité climatique. Les petits pélagiques sont intrinsèquement liés aux conditions environnementales telles que l'upwelling, la température, l'oxygène dissout, ...

Actuellement les petits pélagiques sont pleinement exploités à surexploités. Cet état du stock combiné avec la prolifération des usines de farines de poissons (augmentation de l'effort de pêche) et du changement climatique constitue une menace très sérieuse pour la durabilité de la pêche des petits pélagiques. Dans les résultats préliminaires des enquêtes, l'ensemble des experts est pessimiste sur l'avenir de la transformation des produits de la pêche au Sénégal si rien n'est fait pour rendre opérationnel un plan de gestion des petits pélagiques dans l'espace de la CSRP.

Le système d'alerte SMS « sauve des vies ». Il doit être capitalisé et opérationnel (sur terre et en mer) sur tout le Sénégal au profit de l'ensemble des acteurs de la pêche.

Le repos biologique du poulpe à Nianing et Point-Sarène a réussi et devenu aujourd'hui une action de dimension national observé dans tout le pays. Le cas de Nianing et Point-Sarène se fondait sur une combinaison d'actions telles que (1) la cogestion, (2) le développement d'AGR, (3) la protection des écosystèmes : immersion de pots à poulpe, et (4) une démarche inclusivement. L'arrêt du repos biologique au niveau national ne donne pas les résultats escomptés. En résumé, trois raisons peuvent être retenues qui devront être confirmées par une évaluation de la mesure au niveau national :

- L'approche et les mesures d'accompagnement facilitant le respect de la période de fermeture de la pêche ne suivent pas ;
- Le stock du poulpe s'adapte à la variabilité et au changement climatique. Une abondance du poulpe peut être observée pendant la fermeture et à l'ouverture de la pêche sa présence sur les côtes sénégalaises est sporadique ;
- Le gestionnaire des pêches n'intègre pas le changement climatique et les savoirs endogènes dans la détermination de la période de fermeture de la pêche au poulpe.

5.2. Mesures d'adaptation

5.2.1. Choix des mesures d'adaptation

Les entretiens organisés avec les différentes structures travaillant sur les relations entre la pêche et le changement climatiques, les résultats de l'atelier de lancement du processus d'élaboration du PNA-Pêche, les concertations régionales ainsi que l'analyse des risques et des impacts liés au changement climatique ont permis d'identifier les mesures d'adaptation. Au total, dans un premier temps, quarante-cinq (45) regroupées en huit (8) axes ont été retenues.

Tableau 25. Mesures d'adaptation issues des ateliers régionaux de concertations

Mesures d'adaptation	Zone de mise en œuvre	Période de Mise œuvre
Axe 1. L'amélioration de l'aménagement et la gestion des pêcheries		

1. Elaborer et mettre en œuvre des plans de gestion des pêcheries	Au niveau national	2017 - 2026
2. Mettre en place une gestion courageuse de la surcapacité	Au niveau national	2017-2026
3. Mettre en place un mécanisme annuel de planification et de mise en œuvre conjointe d'initiatives entre le MPEM et les acteurs, les associations et les ONGs actives dans la pêche et les changements climatiques	Au niveau national	2017-2035
4. Appuyer l'élaboration et la mise en œuvre des conventions locales	Au niveau national	2017-2026
5. Développer des initiatives et des projets conjoints entre le MPEM et les acteurs, les associations et les ONGs actives dans la pêche et le changement climatique	Au niveau national	2017-2035
6. Prendre en compte effectivement les effets du changement climatique dans les politiques, les programmes et projets de pêche (mer et eaux continentales)	Au niveau national	2017-2026
7. Mettre en place et appuyer dans tous les centres de pêche des mécanismes de prévention et de gestion des conflits	Au niveau national	2019-2026
8. Finaliser le code de la pêche continentale et le vulgariser	Au niveau national	2016-2017
9. Créer / Redynamiser les conseils de pêche au niveau de la pêche continentale	Zone de pêche continentale	2017-2035
10. Promouvoir un important développement de l'aquaculture durable (mettre les moyens et former en nombre suffisant des experts)	Zone Nord et Zone Sud	2018-2026
11. Appuyer / créer des mécanismes locaux de gestion des conflits (pêche maritime, pêche continentale et aquaculture)	Au niveau national	2021-2026
Axe 2. La préservation des ressources halieutiques et de leurs habitats		
12. Actualiser et mettre en œuvre le plan de reconstitution des stocks halieutiques (mer et eaux continentale)	2018-2035	Au niveau national (mer et eaux continentales)
13. Améliorer l'efficacité de gestion des Aires Marines Protégées et des ZPP (y compris la surveillance)	2017-2035	Au niveau national

14. Actualiser et mettre en œuvre le plan national d'immersion des récifs artificiels	2020-2035	Au niveau national
15. Promouvoir la mise en place d'EBSA (Ecologically or Biologically Significant Marine Areas) au large du Sénégal	2022-2035	Au large des côtes sénégalaises
Axe 3. Une meilleure valorisation des ressources halieutiques		
16. Améliorer les méthodes de conservation et de transformation des produits halieutiques	2017-2021	Cayar, Mbour, Joal, Saint-Louis et Kafountine
17. Mettre en place des unités modernes de transformation des produits halieutiques à l'image de celle de Cayar	2017-2021	Cayar, Fass Boye, Pointe Sarène, Mbour, Joal, Saint-Louis
18. Mettre en place des lignes de crédit dans les banques pour appuyer les exportateurs de produits halieutiques	2017-2035	Au niveau national
Axe 4. Le renforcement des capacités de l'Administration et des autres acteurs de la pêche sur les aspects relatifs au changement climatique		
19. Mettre en place un programme de renforcement des capacités de la DPM, la DPC, la DAMPC, du LPAO, du CRODT, de l'ANA et de la DPSP sur le changement climatique	Au niveau national	2017-2026
20. Elaborer et mettre en œuvre une stratégie de renforcement des capacités des directions du MPEM en moyens humains et en mobilisation de fonds	Au niveau national	2017-2021
21. Mettre en place un programme de renforcement des capacités des acteurs locaux	Au niveau national	2017-2026
22. Elaborer des conventions de partenariat avec les grandes nations d'aquaculture pour la formation de jeunes sénégalais et un appui technique	Au niveau national	2017-2021
23. Créer un centre de formation aquacole dans chacune des zones à forte potentialité et assurer son fonctionnement	Zone Nord (Richard-Toll), Zone Est (Tambacounda), Zone Sud (Sédhiou et Kolda)	2017-2035

24. Appuyer et encourager la filière aquaculture à IUPA	Dakar	2017-2035
25. Créer des centres de formation polyvalents pour les jeunes et les femmes dans les grands centres de pêche (Saint-Louis, Cayar, Joal, Mbour, Kafountine...)	Saint-Louis, Cayar, Joal, Mbour, Kafountine	2017-2035
Axe 5. L'amélioration de la sécurité des communautés côtières et des infrastructures liées à la pêche		
26. Appuyer la plateforme moderne et appropriée d'acquisition, de traitement et de diffusion de l'information météorologique auprès des pêcheurs et des gestionnaires de la pêche de l'ANACIM	Au niveau national	2017-2026
27. Revaloriser les connaissances empiriques en matière sécurité en mer et fluviale	Au niveau national	2017-2035
28. Mettre en place un dispositif de secours d'urgence pour les pêcheurs qui sont déjà en mer en pleine tempête	Au niveau national	2017-2035
29. Mettre en place un programme de prévention et de gestion des risques et catastrophes	Au niveau national	2017-2026
30. Mettre en place un programme de promotion d'une assurance pour la pêche	Au niveau national	2017-2026
31. Mettre en place un programme national de lutte contre l'érosion côtière (approche nationale)	Au niveau national	2017-2021
32. Mettre en place un programme de réhabilitation et de protection des infrastructures liées à la pêche	Au niveau national	2019-2026
33. Promouvoir la prise en compte des impacts du changement climatique dans la politique nationale de construction des infrastructures	Au niveau national	2017-2026
Axe 6. L'amélioration des moyens d'existence des communautés côtières		

34. Mettre en place un programme de création et de diversification des activités génératrices de revenus (AGR) pour les communautés de pêcheurs	Au niveau national	2017-2026
35. Mettre en place un système de financement durable pour soutenir ces AGR (Mutuelle d'épargne et de crédit, Crédit revolving, ligne de crédit permanent négociée avec les banques...)	Au niveau national	2017-2026
36. Améliorer la résilience des femmes actives dans la pêche à travers le renforcement de leur pouvoir économique, social et politique	Au niveau national	2017-2021
37. Mettre en place un programme de lutte contre l'émigration clandestine	Au niveau national	2017-2026
38. Promouvoir une diversification des activités économiques dans les grands centres de Pêche (Saint-Louis, Cayar, Joal, Mbour, Kafountine...)	Au niveau national	2019-2026
Axe 7. Le renforcement de la recherche sur les relations changement climatique – pêche et la promotion d'une meilleure collaboration avec l'Administration et les autres acteurs de la pêche		
39. Mettre en place un programme national de recherche sur les impacts du changement climatique sur la pêche	Au niveau national	2017-2026
40. Etudier les initiatives passées de repos biologiques, identifier les meilleures pratiques et les promouvoir	Zone centre (Mbour, Joal)	2017-2027
41. Elaborer et mettre en œuvre un programme de recherche action sur la pêche et les plantes envahissantes	Zone Nord	2017-2021
Axe 8. L'amélioration de l'information, de la sensibilisation et de la communication sur la pêche et le changement climatique		
42. Organiser une campagne annuelle d'information et de sensibilisation sur le changement climatique et l'océan	Au niveau national	2017-2035
43. Créer un blog et un bulletin électronique sur le changement climatique et la pêche	Dakar	2017-2035

44. Mettre en place un programme d'information et de sensibilisation des pêcheurs sur la sécurité en mer et fluviale	Au niveau national	2017-2021
45. Mettre en place un système de suivi-évaluation des mesures d'adaptation	Au niveau national	2016-2035

Du 31 Aout au 01^{er} Septembre 2016 s'est tenu à l'hôtel les Résidences Mamoune un atelier d'hierarchisation, de priorisation et de calcul des coûts des mesures d'adaptation du Plan National d'Adaptation du secteur de la pêche et de l'aquaculture.

L'objectif général était de définir les mesures d'adaptation qui doivent constituer l'ossature du PNA Pêche (continentale et maritime) et aquaculture du Sénégal.

Les objectifs spécifiques étaient :

- Etablir des critères nationaux pour la priorisation des mesures d'adaptation ;
- Sélectionner les mesures d'adaptation prioritaires sur la base de l'outil Analyse Multicritère et des résultats des ateliers régionaux de concertation ;
- Estimer les coûts des mesures d'adaptation retenues.

Les participants de cet atelier étaient :

- Les autorités impliquées dans l'élaboration des politiques et la planification (Ministère des Pêches et de l'Economie Maritime, Ministère de l'environnement et du Développement Durable, Ministère de l'Economie, des Finances et du Plan...)
- Les ONG nationales actives dans les domaines de l'environnement et de la pêche ;
- Les organisations professionnelles de la pêche ;
- Les organisations de recherche et universitaires...

Le nombre de mesures d'adaptation et d'axes a été jugé trop élevé par les participants. Un examen attentif a été mené pour voir s'il était possible de réduire le nombre de mesures d'adaptation en supprimant les redondances et en regroupant d'autres. Le même exercice a été fait pour les axes. A l'issue des discussions, les mesures d'adaptation et les axes, suivants ont été retenus :

Axe 1. Gestion durable des ressources halieutiques et restauration des habitats

1. Elaborer et mettre en œuvre des plans d'aménagement et de gestion des pêcheries
2. Mettre en place un cadre national de concertation, de planification conjointe, de mise en œuvre et suivi-évaluation du secteur de la pêche
3. Promouvoir et appuyer les initiatives de cogestion des pêcheries et des AMP
4. Créer / Redynamiser les conseils de pêche au niveau de la pêche continentale
5. Promouvoir le développement de l'aquaculture durable (mettre les moyens et former en nombre suffisant des experts)
6. Appuyer / créer des mécanismes locaux de gestion des conflits (pêche maritime, pêche continentale et aquaculture)
7. Finaliser et vulgariser le code de la pêche continentale

Axe 2. Meilleure valorisation des produits halieutiques

8. Appuyer la modernisation du sous-secteur de la transformation des produits halieutiques
9. Mettre en place des mécanismes spécifiques de financement de la pêche et de ses activités connexes
10. Mettre en place un programme de réhabilitation et de protection des infrastructures liées à la pêche

Axe 3. Renforcement des capacités du secteur de la pêche sur les aspects relatifs au changement climatique

11. Mettre en place un programme national de recherche sur les impacts du changement climatique sur la pêche
12. Mettre en place un programme de renforcement des capacités des acteurs du secteur de la pêche sur le changement climatique
13. Elaborer et mettre en œuvre un programme de recherche action sur la pêche continentale et les plantes envahissantes
14. Organiser une campagne annuelle d'information et de sensibilisation sur le changement climatique et l'océan

Axe 4. Amélioration de la sécurité des communautés de pêcheurs et des infrastructures liées à la pêche

15. Mettre en place un programme de prévention et de gestion des risques et catastrophes
16. Mettre en place un programme de promotion d'une assurance pour la pêche

Axe 5. Amélioration et diversification des sources de revenus des communautés de pêcheurs

17. Mettre en place un programme de création et de diversification des activités génératrices de revenus (AGR) pour les communautés de pêcheurs
18. Améliorer la résilience des femmes actives dans la pêche à travers le renforcement de leur pouvoir économique, social et politique
19. Mettre en place un programme de lutte contre l'émigration clandestine

De quarante-cinq (45) mesures d'adaptation, on est passé à dix-neuf (19) et de huit (8) axes on est passé à cinq (5).

Choix des critères de hiérarchisation des mesures d'adaptation

Pour identifier les critères qui serviront à hiérarchiser les mesures d'adaptation, il a été demandé aux participants de déterminer ceux qui sont les plus pertinents (brainstorming). A l'issue des discussions engagées, les critères suivants ont été identifiés :

- L'urgence d'action ;
- Gravité du problème ;
- L'ampleur du problème ;
- Intensité du problème ;
- L'impact sur la durabilité de la pêche ;
- Impact socio-économique ;
- Cohérence avec les priorités nationales ;

- Cohérence avec les politiques ;
- Adaptabilité (Acceptabilité et faisabilité) ;
- Coût ;
- Efficacité.

Ce nombre de critères a été jugé trop élevé par les participants qui ont décidé de les réduire, après discussion et par consensus, à cinq (5). Pour choisir ces cinq (5) critères, il a été demandé à chaque participant de choisir les trois (3) critères qu'il trouvait les plus importants. Chaque fois qu'un critère était sélectionné par quelqu'un on lui affectait un point. Ensuite les points ont été additionnés pour chaque critère.

Tableau 26. Ensemble des critères identifiés par les participants

Critères	Scores
1. L'urgence d'action	10
2. Gravité du problème	2
3. L'ampleur du problème	1
4. Intensité du problème	0
5. L'impact sur la durabilité de la pêche	16
6. Impact socio-économique	8
7. Cohérence avec les priorités nationales	4
8. Cohérence avec les politiques	8
9. Adaptabilité (Acceptabilité et faisabilité)	7
10. Coût	10
11. Efficacité	0

Les cinq critères qui avaient les scores les plus élevés ont été retenus. Il s'agit de :

- L'urgence d'action ;
- L'impact sur la durabilité de la pêche ;
- Impact socio-économique ;
- Pertinence ;
- Coût.

5.2.2. Hiérarchisation des mesures d'adaptation (Analyse multicritère)

Une première analyse multicritère a été effectuée sans pondération des critères afin d'identifier les mesures d'adaptation les plus importantes à mettre en œuvre. Le résultat est consigné dans le tableau suivant.

A chaque critère une valeur allant de 1 à 5 lui est associée en fonction de son impact sur la mesure d'adaptation. La valeur maximale pour le critère correspond à 5 et la valeur minimale à 1, sauf pour

le coût ou la notation est inversée ; plus le coût est bas, plus la note est élevée. Une échelle, basée sur les valeurs minimale et maximale **a été définie pour le coût.**

Tableau 27. Cotation des coûts des mesures d'adaptation

Montant du coût	Cotation du critère
[50 millions à 1,5 milliards]	5
] 1,5 milliards à 5 milliards]	4
] 5 milliards à 10 milliards]	3
] 10 milliards à 15 milliards]	2
] 15 milliards à 50 milliards]	1

Le résultat est présenté dans le tableau suivant :

Tableau 28. Hiérarchisation des mesures d'adaptation sans pondération

Mesures d'adaptation	Critères					Total (en noir) et classement (en rouge)
	L'impact positif sur la durabilité de la pêche (Disponibilité de la ressource, Préservation des écosystèmes)	L'urgence d'action (Gravité, Pression du temps, Importance)	Impact socio-économique positif (Sécurité alimentaire, Emplois, Revenus)	Pertinence (Adaptabilité, Faisabilité, Acceptabilité)	Coût (Coût total de la mesure)	
1. Elaborer et mettre en œuvre des plans d'aménagement et de gestion des pêcheries	5	5	4	5	3	22 (1)
2. Finaliser, vulgariser et appliquer le code de la pêche continentale	4	5	3	5	5	22 (1)
3. Promouvoir et appuyer les initiatives de cogestion des pêcheries et des AMP	4	4	3	5	4	20 (3)
4. Créer / Redynamiser les conseils de pêche au niveau de la pêche continentale	4	5	3	3	5	20 (3)

5. Mettre en place un programme national de recherche sur les impacts du changement climatique sur la pêche	5	5	2	5	3	20 (3)
6. Elaborer et mettre en œuvre un programme de recherche action sur la pêche continentale et les plantes envahissantes	4	4	2	5	5	20 (3)
7. Appuyer la modernisation du sous-secteur de la transformation des produits halieutiques	3	4	4	5	3	19 (7)
8. Mettre en place un cadre national de concertation, de planification conjointe, de mise en œuvre et suivi-évaluation du secteur de la pêche	4	3	2	4	5	18 (8)
9. Promouvoir le développement de l'aquaculture durable (mettre les moyens et former en nombre suffisant des experts)	3	4	5	4	2	18 (8)
10. Mettre en place un programme de création et de diversification des activités génératrices de revenus (AGR) pour les communautés de pêcheurs	4	3	4	4	3	18 (8)
11. Améliorer la résilience des femmes actives dans la pêche à travers le renforcement de leur pouvoir économique, social et politique	3	3	4	4	4	18 (8)
12. Organiser une campagne annuelle d'information et de sensibilisation sur le changement climatique et l'océan	3	4	1	5	4	17 (12)

13. Mettre en place des mécanismes spécifiques de financement de la pêche et de ses activités connexes	2	3	4	3	3	15 (13)
14. Mettre en place un programme de réhabilitation et de protection des infrastructures liées à la pêche	2	4	4	4	1	15 (13)
15. Mettre en place un programme de renforcement des capacités des acteurs du secteur de la pêche sur le changement climatique	4	3	2	4	1	14 (15)
16. Mettre en place un programme de prévention et de gestion des risques et catastrophes	1	3	2	4	4	14 (15)
17. Appuyer / créer des mécanismes locaux de gestion des conflits (pêche maritime, pêche continentale et aquaculture)	2	3	1	2	5	13 (17)
18. Mettre en place un programme de promotion d'une assurance pour la pêche	2	2	3	2	4	13 (17)
19. Mettre en place un programme de lutte contre l'émigration clandestine	0	0	4	4	4	12 (19)

Le même exercice a été refait en affectant des coefficients aux critères.

Pondération des critères

Pour calculer le coefficient de pondération de chaque critère, les scores des 5 critères retenus (donnés par les participants) ont été additionnés afin d'avoir le score total. Ensuite, le score de chaque critère a été divisé par le score total pour obtenir le coefficient de pondération.

Tableau 29. Coefficient de pondération des critères

Critères	Score	Coefficient de pondération
L'urgence d'action	10	0,19
L'impact sur la durabilité de la pêche	16	0,31
Impact socio-économique	8	0,15
Pertinence	8	0,15
Coût	10	0,19
Total	52	

Après la pondération les résultats obtenus sont résumés dans le tableau suivant.

Tableau 30. Hiérarchisation des mesures d'adaptation avec pondération

Mesures d'adaptation	L'impact positif sur la durabilité de la pêche	L'urgence d'action	Impact socio-économique positif	Pertinence	Coût	Total et rang
1. Elaborer et mettre en œuvre des plans d'aménagement et de gestion des pêcheries	1,55	0,95	0,6	0,75	0,57	(4,42) 1^{er}
2. Mettre en place un programme de développement de la pêche continentale	1,24	0,95	0,45	0,75	0,95	(4,34) 2^{ème}
3. Mettre en place un programme national de recherche sur les impacts du changement climatique sur la	1,55	0,95	0,3	0,75	0,57	(4,12) 3^{ème}

pêche							
4. Promouvoir et appuyer les initiatives de cogestion des pêcheries et des AMP	1,24	0,76	0,45	0,75	0,76	(3,96) 4^{ème}	
5. Mettre en place un cadre national de concertation, de planification conjointe, de mise en œuvre et suivi-évaluation du secteur de la pêche	1,24	0,57	0,3	0,6	0,95	(3,66) 5^{ème}	
6. Appuyer la modernisation du sous-secteur de la transformation des produits halieutiques	0,93	0,76	0,6	0,75	0,57	(3,61) 6^{ème}	
7. Mettre en place un programme de création et de diversification des activités génératrices de revenus (AGR) pour les communautés de pêcheurs	1,24	0,57	0,6	0,6	0,57	(3,58) 7^{ème}	
8. Promouvoir le développement de l'aquaculture durable (mettre les moyens et former en nombre suffisant des experts)	0,93	0,76	0,75	0,6	0,38	(3,42) 8^{ème}	
9. Mettre en place un programme de renforcement des capacités des acteurs du secteur de la pêche sur le changement	1,24	0,57	0,3	0,6	0,19	(2,9) 9^{ème}	

climatique						
10. Mettre en place un programme de réhabilitation et de protection des infrastructures liées à la pêche	0,62	0,76	0,6	0,6	0,19	(2,77) 10^{ème}
11. Mettre en place un programme de prévention et de gestion des risques et catastrophes	0,31	0,57	0,3	0,6	0,76	(2,54) 11^{ème}

Les classements des mesures d'adaptation avant et après pondération sont comparés dans le tableau-ci-dessous.

Tableau 31. Comparaison entre les hiérarchisations des mesures d'adaptation sans et avec pondération des critères

Mesures d'adaptation	Rangs sans pondération des critères	Rangs avec pondération des critères
1. Elaborer et mettre en œuvre des plans d'aménagement et de gestion des pêcheries	1 ^{er} (Ex æquo)	1 ^{er}
2. Finaliser, vulgariser et appliquer le code de la pêche continentale	1 ^{er} (Ex æquo)	2 ^{ème} Reformulée et incluse dans une mesure regroupant les autres aspects relatifs à la pêche continentale : « Mettre en place un programme de développement de la pêche continentale »
3. Promouvoir et appuyer les initiatives de cogestion des pêcheries et des AMP	3 ^{ème} (Ex æquo)	4 ^{ème}
4. Créer / Redynamiser les conseils de pêche au niveau de la pêche continentale	3 ^{ème} (Ex æquo)	Reformulée et incluse dans une mesure regroupant les autres aspects relatifs à la pêche continentale : « Mettre en place un programme de développement de la pêche continentale »

5. Mettre en place un programme national de recherche sur les impacts du changement climatique sur la pêche	3 ^{ème} (Ex æquo)	3 ^{ème}
6. Elaborer et mettre en œuvre un programme de recherche action sur la pêche continentale et les plantes envahissantes	3 ^{ème} (Ex æquo)	Reformulée et incluse dans une mesure regroupant les autres aspects relatifs à la pêche continentale : « Mettre en place un programme de développement de la pêche continentale »
7. Appuyer la modernisation du sous-secteur de la transformation des produits halieutiques	7 ^{ème}	6 ^{ème}
8. Mettre en place un cadre national de concertation, de planification conjointe, de mise en œuvre et suivi-évaluation du secteur de la pêche	8 ^{ème} (Ex æquo)	
9. Promouvoir le développement de l'aquaculture durable (mettre les moyens et former en nombre suffisant des experts)	8 ^{ème} (Ex æquo)	8 ^{ème}
10. Mettre en place un programme de création et de diversification des activités génératrices de revenus (AGR) pour les communautés de pêcheurs	8 ^{ème} (Ex æquo)	7 ^{ème}
11. Améliorer la résilience des femmes actives dans la pêche à travers le renforcement de leur pouvoir économique, social et politique	8 ^{ème} (Ex æquo)	Reformulée et incluse dans une mesure sur les AGR : Mettre en place un programme de création et de diversification des activités génératrices de revenus (AGR) pour les communautés de pêcheurs
12. Organiser une campagne annuelle d'information et de sensibilisation sur le changement climatique et l'océan	12 ^{ème}	Reformulée et incluse dans une mesure qui est : « Mettre en place un programme de renforcement des capacités des acteurs du secteur de la pêche sur le changement climatique »
13. Mettre en place des mécanismes spécifiques de financement de la pêche et de ses activités	13 ^{ème} (Ex æquo)	Reformulée et incluse dans une mesure qui est : « Mettre en place un programme de création et de diversification des activités génératrices

connexes		de revenus (AGR) pour les communautés de pêcheurs »
14. Mettre en place un programme de réhabilitation et de protection des infrastructures liées à la pêche	13 ^{ème} (Ex æquo)	10 ^{ème}
15. Mettre en place un programme de renforcement des capacités des acteurs du secteur de la pêche sur le changement climatique	15 ^{ème} (Ex æquo)	9 ^{ème}
16. Mettre en place un programme de prévention et de gestion des risques et catastrophes	15 ^{ème} (Ex æquo)	11 ^{ème}
17. Appuyer / créer des mécanismes locaux de gestion des conflits (pêche maritime, pêche continentale et aquaculture)	17 ^{ème} (Ex æquo)	Reformulée et incluse dans une mesure qui est : « Elaborer et mettre en œuvre des plans d'aménagement et de gestion des pêcheries »
18. Mettre en place un programme de promotion d'une assurance pour la pêche	17 ^{ème} (Ex æquo)	Reformulée et incluse dans une mesure qui est : « Mettre en place un programme de prévention et de gestion des risques et catastrophes »
19. Mettre en place un programme de lutte contre l'émigration clandestine	19 ^{ème} (Ex æquo)	Reformulée et incluse dans une mesure qui est : « Mettre en place un programme de prévention et de gestion des risques et catastrophes »

La comparaison des hiérarchisations des mesures d'adaptation sans et avec pondération des critères montre que les classements ne diffèrent pas beaucoup entre les deux méthodes. Toutefois, la hiérarchisation avec pondération des critères est plus discriminante et a permis de supprimer les nombreux ex æquo qu'il y avait.

Après discussions et regroupement de certaines d'entre elles, les mesures d'adaptation issues de la hiérarchisation avec pondération des critères ont été retenues pour constituer l'ossature du Plan National d'Adaptation du secteur de la pêche et de l'aquaculture aux effets du changement climatique.

5.2.3. Calcul des coûts des mesures d'adaptation

Les coûts des mesures d'adaptation proposés par les consultants, ont été analysés par les participants à l'atelier et des corrections faites au besoin de manière participative. Il faut noter que

ces coûts proviennent de l'estimation par les experts de la pêche et de l'aquaculture présents à l'atelier⁸³. Le résultat est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 32. Calcul des coûts des mesures d'adaptation retenues

Mesures d'adaptation	Coût des mesures d'adaptation (F CFA)
1. Elaborer et mettre en œuvre des plans d'aménagement et de gestion des pêcheries	10 000 000 000
2. Mettre en place un programme de développement de la pêche continentale	3 000 000 000
3. Mettre en place un programme national de recherche sur les impacts du changement climatique sur la pêche	10 000 000 000
4. Promouvoir et appuyer les initiatives de cogestion des pêcheries et des AMP	3 000 000 000
5. Mettre en place un cadre national de concertation, de planification conjointe, de mise en œuvre et suivi-évaluation du secteur de la pêche	1 000 000 000
6. Appuyer la modernisation du sous-secteur de la transformation des produits halieutiques	10 000 000 000
7. Mettre en place un programme de création et de diversification des activités génératrices de revenus (AGR) pour les communautés de pêcheurs	10 000 000 000
8. Promouvoir le développement de l'aquaculture durable (mettre les moyens et former en nombre suffisant des experts)	15 000 000 000
9. Mettre en place un programme de renforcement des capacités des acteurs du secteur de la pêche sur le changement climatique	22 000 000 000
10. Mettre en place un programme de réhabilitation et de protection des infrastructures liées à la pêche	50 000 000 000
11. Mettre en place un programme de prévention et de gestion des risques et catastrophes	5 000 000 000
TOTAL	139 000 000 000

⁸³ Les coûts estimés ont une valeur nominative, par opposition aux coûts réels obtenus après actualisation à l'année de base.

Le montant total nécessaire pour la mise en œuvre des mesures d'adaptation est de 139 milliards pour vingt ans. Il peut paraître à première vue important. Cependant, en le comparant à ce que peut générer la pêche durant la même période, on se rend compte que ce chiffre est tout à fait raisonnable. En effet, le chiffre d'affaire annuel de la pêche est plus de 230 000 000 000 de FCFA et sans compter les effets induits, les emplois créés (au nombre de 630 000) et la contribution à la sécurité alimentaire.

En vingt ans (horizon 2035) si les mesures d'adaptation sont correctement appliquées, la pêche pourra continuer à fournir annuellement, au moins les mêmes sommes soit au total (230 000 000 000 FCFA x 20 ans = 4 600 000 000 000 FCFA) 4 600 milliards de FCFA de 2015.

Les sommes nécessaires pour l'adaptation du secteur de la pêche aux effets du changement climatique pour les vingt ans à venir représentent 3 % du chiffre d'affaire de la pêche va générer durant la même période.

6. Mécanismes de financement du PNA-Pêche

La définition des mécanismes de financement et leur mise en œuvre efficace constituent une étape cruciale pour le plan national d'adaptation du secteur de la pêche face au changement climatique. L'option retenue consiste à combiner plusieurs sources de financement : publiques, privées, bilatérales, multilatérales... Cette option permettra d'augmenter les chances de financement du PNA-Pêche et de réduire la variabilité du budget disponible d'une année à l'autre (Diop *et al.*, 2016)⁸⁴.

Le schéma suivant résume les différents mécanismes qui seront opérationnalisés pour assurer un financement correct du PNA-Pêche.

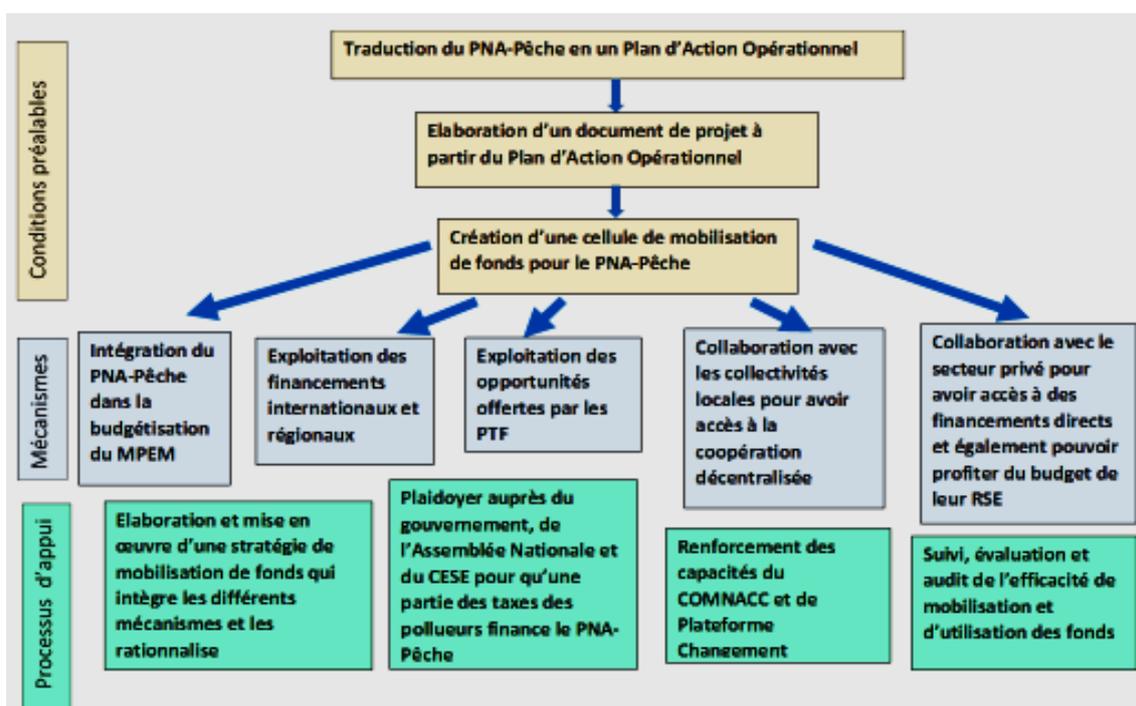


Figure 24. Mécanisme de financement du PNA – Pêche

La stratégie pour mobiliser les fonds nécessaires à la mise en œuvre du PNA-Pêche est basée sur trois éléments :

- Des conditions préalables ;

⁸⁴ DIOP H., DIOP N. et DIOUF P. S., 2016. Rapport des mécanismes de financement et de mise en œuvre du PNA-Pêche. COMFISH, DPM, DEEC, 6 p.

- Des mécanismes ;
- Des processus d'appui.

6.1. Les conditions préalables

Il s'agira d'abord de traduire le PNA-Pêche en un Plan d'Action Opérationnel qui, à son tour sera transformé en un document de projet. Ensuite, une cellule de mobilisation de fonds (CMF PNA-Pêche) sera créée. Elle sera, sous la tutelle du COMNACC et de la Plateforme Changement climatique – Pêche, responsable de la recherche des financements. Le choix, de la personne qui dirigera cette cellule, est capital. Il devra avoir une grande expérience dans la mobilisation de fonds.

6.2. Mécanismes de mobilisation de fonds pour le PNA-Pêche

Le premier mécanisme sera d'intégrer le PNA-Pêche dans la budgétisation du MPEM (surtout la budgétisation pluriannuelle). Par ailleurs, l'Etat, à travers le Budget Consolidé d'Investissement (BCI), la Caisse d'Encouragement à la Pêche et à ses Industries annexes (CEPIA) - dont la restauration de sa vocation originelle de fonds d'investissements du secteur est fortement souhaitée (MPEM, 2015) - et les contreparties financières des accords de pêche, pourrait contribuer chaque année au budget nécessaire à la mise en œuvre du PNA-Pêche.

Le deuxième mécanisme est l'exploitation des financements internationaux et régionaux. La cellule de mobilisation de fonds pour le PNA-Pêche pourra travailler avec les fonds suivants :

- **Le Fonds Vert pour le Climat**

La 16^{ème} Conférence des Parties sur le changement climatique, en 2010, a permis de formaliser à travers les Accords de Cancun la création du Fonds Vert Climat (Green Climate Fund), destiné à soutenir l'atténuation et l'adaptation aux changements climatiques dans les pays en développement. En 2011, la COP-17 de Durban a validé le renouvellement des engagements du Protocole de Kyoto pour une seconde période. Cette deuxième période d'engagement a débuté suite à la COP-18 de Doha. Les trois mécanismes financiers mis en place lors de la première période, dont le MDP fait partie, ont été maintenus. Les COP 15 à 19 ont également permis de valider l'engagement à long-terme des pays industrialisés à mobiliser 100 milliards de dollars US par an d'ici à 2020 pour soutenir les activités d'atténuation et d'adaptation (à parts égales) dans les pays en développement, de mettre un engagement de Fast-Start Finance consistant à investir 30 milliards de dollars US sur la période 2010-2012.

La COP 20 de Lima a ensuite fixé le format des futurs engagements de réduction des gaz à effet de serre en invitant toutes les parties prêtes à le faire à soumettre avant mars 2015 leurs propres plans nationaux de lutte contre le changement climatique.

Quant à la COP 21 a permis de consolider le mécanisme du Fonds Vert Climat.

Le fonds vert est le principal canal de distribution des financements publics pour le climat à travers des subventions ciblées, des prêts concessionnels. Il serait important de collaborer avec le fonds vert pour obtenir le financement du PNA-Pêche (PNUD et MEDD)⁸⁵.

Le Fond Vert fonctionne en partenariat avec un réseau d'institutions à différentes échelles (locales, nationales comme internationales) et sous différents statuts (société civile, gouvernements, secteurs privés, etc.). Le Centre de Suivi Ecologique est l'institution accréditée et partenaire du fonds vert au Sénégal. Le CSE a été désigné par le Ministère de l'Environnement sur proposition du COMNACC comme candidat du Sénégal à l'accréditation. Il est habilité aux normes et critères définis par le Fonds (système de comptabilité, gestion des audits, passation des marchés et règles de transparence).

⁸⁵ PNUD et MEDD, 2015. Mise en place du Fonds National Climat du Sénégal. PNUD / MEDD, 80 p.

Les projets du PNA-Pêche seront soumis à ce point focal qui va vérifier la cohérence des projets avec les plans de lutte contre le changement climatique au niveau national et international.

- **Le Fonds pour l'adaptation**

Il a été créé en vertu du protocole de Kyoto pour assister les pays en développement parties à la Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Il présente des particularités uniques qui le distinguent des autres mécanismes de financements internationaux. Il offre des possibilités d'accès directs à des ressources financières pour les pays en développement jugés vulnérables.

Ce fonds pourra aider le secteur de la pêche, actuellement exposés aux impacts socio-économiques et environnementaux néfastes, à supporter les coûts d'adaptation d'ici l'horizon 2035 et à relever les nouveaux défis de l'adaptation au changement climatique.

Les projets prioritaires du PNA-Pêche soumis à ce fonds devront être concrets et compatibles avec les stratégies nationales de développement du secteur de la pêche (maritime et continentale). Ils devront aussi contribuer à la lutte contre la pauvreté, l'insécurité alimentaire et d'adaptation face au changement climatique. Pour assurer le financement de ce fonds au secteur de la pêche, les projets du PNA devront privilégier et prendre en compte les besoins spécifiques des communautés les plus vulnérables (communautés côtières, insulaires et riveraines des eaux continentales).

- **Le Fonds national climat**

C'est un dispositif permettant de saisir les opportunités de partenariats et de financements internationaux offertes par le Fonds Vert Climat et une vingtaine de fonds assimilés. Avec 35 100 000 000 CFA par an pour lutter contre les effets du changement climatique, la mise en place de ce fonds apparaît comme un mécanisme efficace pour la mobilisation de ressources financières pour le PNA-Pêche.

- **Le Fonds pour l'environnement mondial**

Il accorde des subventions aux pays en développement comme le Sénégal pour des projets axés dans six (6) domaines : le changement climatique, la biodiversité, les eaux internationales, la dégradation des terres, la couche d'ozone et les polluants organiques persistants. C'est l'organisme financier officiel de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. À la Conférence des Nations Unies sur les changements climatiques de Copenhague en 2009, les pays industrialisés se sont fixés comme objectif de mobiliser 100 000 000 000 de dollars par an d'ici à 2020 pour soutenir les activités d'atténuation et d'adaptation dans les pays en développement. Ce fonds peut jouer un rôle essentiel pour renforcer la capacité de résistance du secteur de la pêche face au changement climatique.

Le troisième mécanisme consistera à exploiter les opportunités offertes par les partenaires techniques et financiers. Plusieurs d'entre eux sont actifs au Sénégal. Le tableau suivant donne une liste de ceux avec qui la Cellule de Mobilisation de Fonds pourrait travailler.

Tableau 33. Partenaires Techniques et Financiers potentiels du PNA-Pêche

Noms	
USAID	PAM
Banque Mondiale	BID
Union Européenne	FAO
AFD	Fonds Koweïtiens
PNUD	FFEM
AECID	BAD
GIZ	Coopération indienne

Fondation MAVA	Coopération chinoise
Fondation Ensemble	ONU-Femmes
JICA	CEDEAO

Le quatrième mécanisme consiste à collaborer avec les collectivités locales afin d'obtenir auprès d'eux des financements, mais surtout pour mobiliser ensembles des fonds de la Coopération Décentralisée. Des sommes importantes (plusieurs centaines de millions de F CFA) peuvent être levées chaque année grâce à ce mécanisme.

Le cinquième mécanisme fera appel au secteur privé qui peut financer directement le PNA-Pêche ou utiliser son budget réservé à la RSE. Les entreprises qui seront approchées sont :

- Sonatel / Orange,
- Espresso,
- Tigo,
- Total,
- Kosmos energy,
- Eiffage,
- Total,
- Kirene,
- Danone,
- Les usines de ciment du Sénégal.

6.3. Les processus d'appui

Il s'agira d'élaborer et de mettre en œuvre une stratégie de mobilisation de fonds qui intègre les différents mécanismes et les rationalise. Un plaidoyer sera mené auprès du Gouvernement du Sénégal, de l'Assemblée Nationale et du CESE pour qu'une part des taxes payées par les voitures et les entreprises qui polluent soit réservée à la mise en œuvre du Plan National d'Adaptation et celui du secteur de la pêche.

Pour augmenter les chances d'obtention de financements pour le PNA-Pêche, il faudrait également renforcer les capacités des membres du COMNACC et de la Plateforme Changement Climatique – Pêche en élaboration de projets et en mobilisation de fonds.

Enfin un suivi (tous les 3 mois), des évaluations (chaque année) et des audits (chaque année) seront réalisés. Le suivi sera participatif et les évaluations et les audits seront menés par des experts indépendants. Des indicateurs relatifs aux sommes mobilisées et aux taux d'exécution budgétaire seront proposés pour servir de base au suivi et à l'évaluation.

7. Gouvernance du PNA - Pêche

7.1. Les principes directeurs

Un certain nombre de principes directeurs, qui ont déjà fait leur preuve (Diouf, 2015)⁸⁶ vont guider la mise en œuvre du PNA-Pêche :

- Une définition participative et inclusive des priorités et des défis à lever ;
- Une recherche constante de l'engagement des acteurs, des communautés et des autorités ;
- Une planification et une mise en œuvre intégrée des activités de renforcement des capacités, d'influence des politiques, de conservation de l'environnement et de création d'emplois et de richesses ;

⁸⁶ Diouf P. S., 2015. Les principes d'action guidant la mise en œuvre du projet de développement intégré de la Commune de Joal-Fadiouth. Mairie de Joal, 7 p.

- Le renforcement des capacités partout où de besoin mais en particulier aux niveaux régional et local ;
- L'utilisation des compétences locales ;
- Le partenariat, la synergie et la mobilisation des ressources humaines, matérielles et financières des structures et institutions étatiques, des collectivités locales et de la société civile ;
- La responsabilisation et la participation effective des communautés de base et des collectivités locales pour une meilleure appropriation du processus du PNA-Pêche ;
- L'articulation du PNA-Pêche avec le Plan Sénégal Emergent, la Stratégie de Développement Durable et la Stratégie Nationale de Développement Economique et Social, ainsi que la Lettre de Politique Sectorielle du Secteur de la pêche et de l'aquaculture et celle de l'environnement et du développement durable.
- La mise en place d'un mécanisme efficace de suivi, d'évaluation et de correction des dysfonctionnements ;
- Une communication interne et externe efficace ;
- L'identification, l'amélioration et l'adoption des meilleures pratiques ;

Ces principes seront vulgarisés et inculqués à toutes les équipes qui interviendront dans la mise en œuvre du PNA-Pêche.

7.2. Le cadre de coordination

Lors des ateliers de concertations régionales, des propositions d'arrangement institutionnel pour la mise en œuvre le PNA-pêche ont été faites. Une synthèse des quatre propositions est présentée ci-dessous (Figure 24). Elle a l'avantage d'être simple, légère et garante d'une souplesse d'action souvent gage de succès.

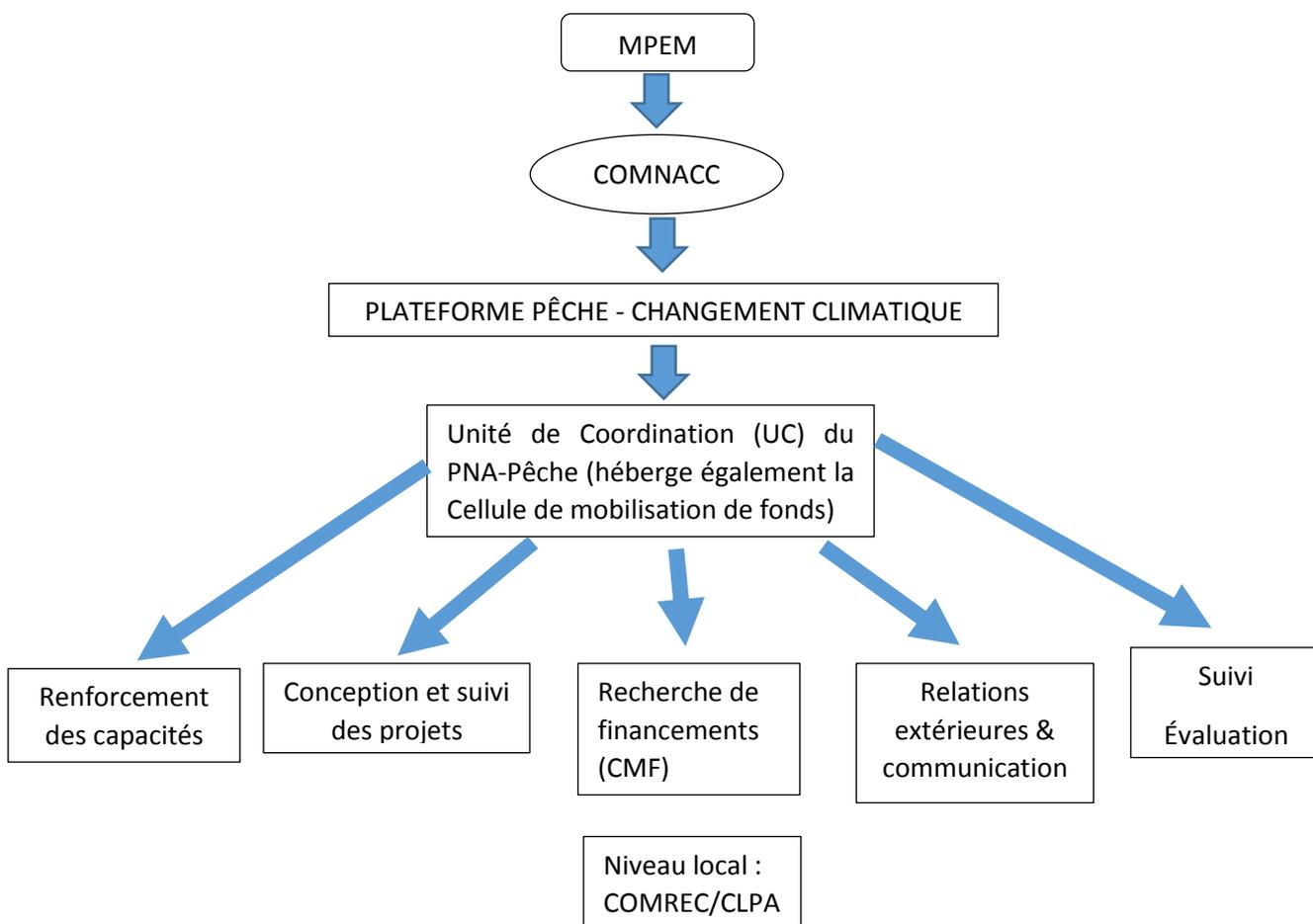


Figure 25. Cadre de coordination du processus du PNA-Pêche

Il est recommandé de recruter sur appel à candidature le coordonnateur de l'UC et le responsable de la cellule de mobilisation des fonds afin de disposer de personnes hautement qualifiées en mesure de faire aboutir avec succès le processus du PNA-Pêche.

L'UC sera en charge de la conception et du suivi de la mise en œuvre des actions du PNA-Pêche. Il est bien évident que l'UC n'aura pas à mettre en œuvre elle-même les activités. Ce seront surtout les services techniques, les communautés, les collectivités locales, la société civile et le secteur privé qui auront en charge la mise en œuvre des activités.

Au niveau local, les COMREC et les CLPA vont soit mettre en œuvre, soit superviser les activités du PNA-Pêche.

7.3. Diffusion et exploitation de l'information climatique

La question qui se pose dans le cadre du PNA-Pêche est de savoir comment améliorer et intégrer l'information climatique dans les actions de développement du secteur de la pêche et promouvoir son utilisation auprès des différents acteurs ?

L'information climatique fait référence à toutes les informations scientifiques et empiriques sur les conditions climatiques et leurs implications sur l'environnement, le développement durable et les conditions de vie des communautés. Elle permet d'intégrer les risques climatiques, de planifier à long terme les activités à l'échelle nationale et régionale et réduits les incertitudes dans la planification des activités dans le secteur de la pêche.

Le partage de données météorologiques ainsi que le développement de systèmes d'alerte précoce sont des outils avérés pour réduire les risques de catastrophes. La variabilité de la pluviosité, des températures, et des phénomènes météorologiques extrêmes sont des défis majeurs pour les pêcheurs et les communautés côtières/insulaires/riveraines des eaux continentales. Cela suppose une meilleure couverture en stations météorologiques, un renforcement des capacités techniques de l'ANACIM et un renforcement des réseaux d'infrastructures actuels de surveillance météorologique, hydrologique et climatique. Il faut aussi adapter les données climatiques aux besoins des communautés (Diop *et al.*, 2016)⁸⁷.

Pour une bonne diffusion et exploitation de l'information climatique, il est indispensable de prendre en compte le contexte psychosocial en articulant les savoirs empiriques et les innovations technologiques. Ceci est d'autant plus pertinent pour l'élaboration d'un plan de gestion des risques de catastrophes.

L'utilisation de l'information climatique par les communautés est l'une des conditions de leur adaptation au changement climatique. Dans cette perspective, il est important que les Systèmes d'Alerte Précoce (SAP) une information compréhensible et en temps opportun afin de permettre aux communautés d'agir à l'avance et de façon appropriée pour réduire, si possible, les pertes en vies humaines et matériels.

Pour se faire, il est important d'articuler les savoirs et savoir-faire des communautés et l'innovation technologique de l'ANACIM. Les techniques traditionnelles qui existent doivent être encouragées en y rajoutant de nouvelles méthodes de diffusion d'alerte (SMS, drapeaux avec des codes couleurs, panneaux lumineux, annonces via les radios locales, système d'alarme sonores, etc.). Il est également essentiel d'utiliser les langues locales. Les SAP doivent aussi tenir compte des caractéristiques auditives, sensorielles et visuelles pour être accessibles aux handicapés. L'objectif principal des SAP est de réussir à faire passer le message et à inciter les individus en danger à agir.

⁸⁷ DIOP H., DIOP N. et DIOUF P. S., 2016. Rapport de description des mécanismes d'intégration de l'information climatique dans les plans de développement du secteur de la pêche. COMFISH, DPM, DEEC, 5 p.

Comme souligné lors de la troisième Conférence internationale sur les systèmes d’alerte précoce (Bonn, Allemagne, 2006), des systèmes efficaces d’alerte précoce doivent être centrés sur les personnes et comporter quatre éléments : (i) la connaissance des risques encourus ; (ii) le suivi technique et le service d’alerte ; (iii) la diffusion d’alertes compréhensibles à l’intention des personnes menacées et (iv) la sensibilisation du public et la préparation à l’action.

Le dispositif mis en place actuellement par l’ANACIM en partenariat avec le projet USAID/COMFISH se présente comme suit :

Tableau 34. Dispositif de signalisation aux pêcheurs des risques et dangers liés à la météo

Couleur	Vert	Jaune	Rouge
Signification	Pas de danger	Vigilance, phénomènes dangereux sont prévus	Danger avec risques d’accidents en mer et des phénomènes dangereux sont prévus
Hauteur houle	- 2,5m	Entre 2,5m et 3,5m	Au-delà de 3,5m
Vent	- 40km/h	Entre 40km/h et 50km/h	50km/h

Ce dispositif a mis en place une plateforme SMS « qui est un système d’alerte précoce par SMS pour prévenir les acteurs concernés lorsque des catastrophes naturelles sont détectées après traitement des données météorologiques. C’est dans le but de prévenir le maximum d’acteurs que le système SMS a été adopté comme moyen de communication. Ce dispositif est d’une importance capitale dans le contexte actuel de variabilités climatiques car permettant de disposer d’un système d’alertes précoces pour mieux assurer la sécurité en mer des acteurs de la pêche artisanales⁸⁸».

Pour améliorer la diffusion et l’exploitation de l’information climatique, il est indispensable de :

- Renforcer les capacités techniques et opérationnelles de l’ANACIM
- Renforcer les réseaux d’infrastructures actuels de surveillance météorologique, hydrologique et climatique ;
- Reprendre les mesures de paramètres hydrologiques et hydrodynamiques au niveau du CRODT ;
- Favoriser la collaboration entre les structures de recherche et d’enseignement au niveau national et international ;
- Renforcer les réseaux de diffusion et de connaissance de l’information climatique ;
- Créer une base de données d’informations climatiques.

7.4. Suivi – Evaluation du processus du PNA-Pêche

Le PNA-pêche contient plusieurs options d’adaptation qui seront combinées et déclinées en projets et programmes qui feront l’objet de suivi-évaluation. Le suivi-évaluation permettra d’analyser les résultats obtenus, tout au long du processus de mise en œuvre du PNA-pêche. Il fournira l’opportunité de s’assurer du réalisme des objectifs du PNA-pêche ; et de les réajuster en cours d’exécution, si l’évolution des indicateurs n’est pas conforme aux prévisions.

⁸⁸ Projet USAID/COMFISH, 2015. Manuel de base sur la sécurité en mer et l’accès à l’information météorologique des usagers en mer, 9 p.

Le bon fonctionnement du système de suivi-évaluation nécessite certains préalables que sont :

- Avoir dans l'Unité de Coordination un Chargé de suivi-évaluation bien formé et expérimenté ;
- Renforcer les capacités de toute l'équipe de l'Unité de Coordination en suivi-évaluation ;
- Définir de manière participative des indicateurs ;
- Evaluer régulièrement les progrès réalisés par rapport aux résultats attendus ;
- Evaluer régulièrement la durabilité des résultats.

Le suivi (des projets prioritaires, des parties prenantes, des résultats, le suivi financier...) du PNA-Pêche consistera à analyser systématiquement les indicateurs biologiques, environnementaux et socio-économiques pour suivre les progrès réalisés par rapport au plan national établi, et vérifier leur conformité avec les règles établies au départ. Les évaluations visent à mettre en évidence les effets de ce qui a été réalisé ; à mener une réflexion sur ces effets et à en estimer la valeur. Les constatations auxquelles elles aboutissent permettent aux parties prenantes clés du PNA-Pêche de tirer des enseignements et d'améliorer leurs interventions à venir.

Les indicateurs consignés dans le tableau ci-dessus pourront servir de base à un système de suivi – évaluation.

Tableau 35. Plan de suivi évaluation.

Indicateurs objectivement vérifiables	Responsable de la collecte de l'information	Périodicité de la collecte de l'information	Niveau où l'information est collectée
Taux de financement obtenu pour la mise en œuvre du PNA pêche	Plateforme CC-pêche et autres PTF	Annuelle	National
Nombre de réunions de la plateforme pêche – CC / nombre de réunions planifiées	Ministère de la pêche et DEEC/COMNACC	Semestriel	National
Nombre de mesures d'adaptation mises en œuvre / nombre d'activités planifiées	Unité de Coordination	Annuelle	National
Nombre d'infrastructures de protection du littoral réalisées / sur le nombre prévu	Plateforme (DPM, Services techniques, DEEC,	Annuelle	Sites
Nombre d'outils de gestion mis en œuvre / nombre prévu :			
- Plan de gestion au niveau local	CLPA	Annuelle	Sites
- Repos biologique	Plateforme, Institution de recherches, CLPA	Annuelle	Sites
- Immersion de récifs artificiels	Plateforme, ANA, ONG, PTF,	Annuelle	Sites
- Nombre de bassins aquacoles aménagés et fonctionnels	Plateforme, ANA	Annuelle	Sites
- Nombre d'AMP et de ZPP bien gérées (Evaluation de l'efficacité de	DAMCP, RAMPPO, Plateforme, CLPA	Annuelle	Sites

gestion),			
- Conventions locales mises en place et appuyées	Plateforme (DPM, CLPA, ONG/PTF)	Annuelle	Sites
- Nombre d'AGR créées	Plateforme (DPM, CLPA, ONG/PTF)	Annuelle	Sites
Contribution de la pêche à l'économie nationale			
- Part de la pêche au PIB	Plateforme/ANSD	Annuelle	National
- Evolution des exportations	Plateforme/ANSD	Annuelle	National
Pourcentage de diminution des accidents en mer et fluviaux	DPSP / Plateforme/ANACIM/ANAM	Annuelle	National

8. Feuille de route pour la mise œuvre du Plan National d'Adaptation du secteur Pêche et Aquaculture

La feuille de route suivante est définie pour faciliter la mise en œuvre et le suivi du Plan National d'Adaptation du secteur Pêche et Aquaculture

Tableau 36. Feuille de route pour la mise œuvre du Plan National d'Adaptation du secteur Pêche et Aquaculture

Objectifs de la feuille de route : **Mettre en œuvre avec succès le Plan National d'Adaptation du secteur Pêche et Aquaculture**

Objectif 1 : **Mobiliser les moyens humains, financiers et logistiques nécessaires à la mise en œuvre du Plan National d'Adaptation du secteur Pêche et Aquaculture**

Objectif 2 : **Mettre en œuvre les mesures d'adaptation**

Objectif 3 : **Suivre, évaluer, tirer des leçons et mettre à jour le Plan National d'Adaptation du secteur Pêche et Aquaculture**

Résultats attendus 1 : **Le Plan National d'Adaptation du secteur Pêche et Aquaculture est validé**

Résultats attendus 2 : **Les organes nécessaires à la mise en œuvre du Plan National d'Adaptation du secteur Pêche et Aquaculture sont mises en place et sont fonctionnelles**

Résultats attendus 3 : **Le budget nécessaire à la mise œuvre du Plan National d'Adaptation du secteur Pêche et Aquaculture est mobilisé**

Résultats attendus 4 : **Les mesures d'adaptation identifiées sont mises en œuvre**

Résultat 5 : **Un système de suivi-évaluation, d'apprentissage et de communication efficace est mis en place**

Activités	Stratégies	Ressources	Calendrier	Suivi-évaluation
Organiser d'un atelier national de validation du PNA-Pêche	- Implication de tous les acteurs - Invitation de la Presse pour communiquer autour	6 000 000 FCFA	Début Juillet 2016	Indicateur = Validation du PNA-Pêche par les participants Source de vérification =

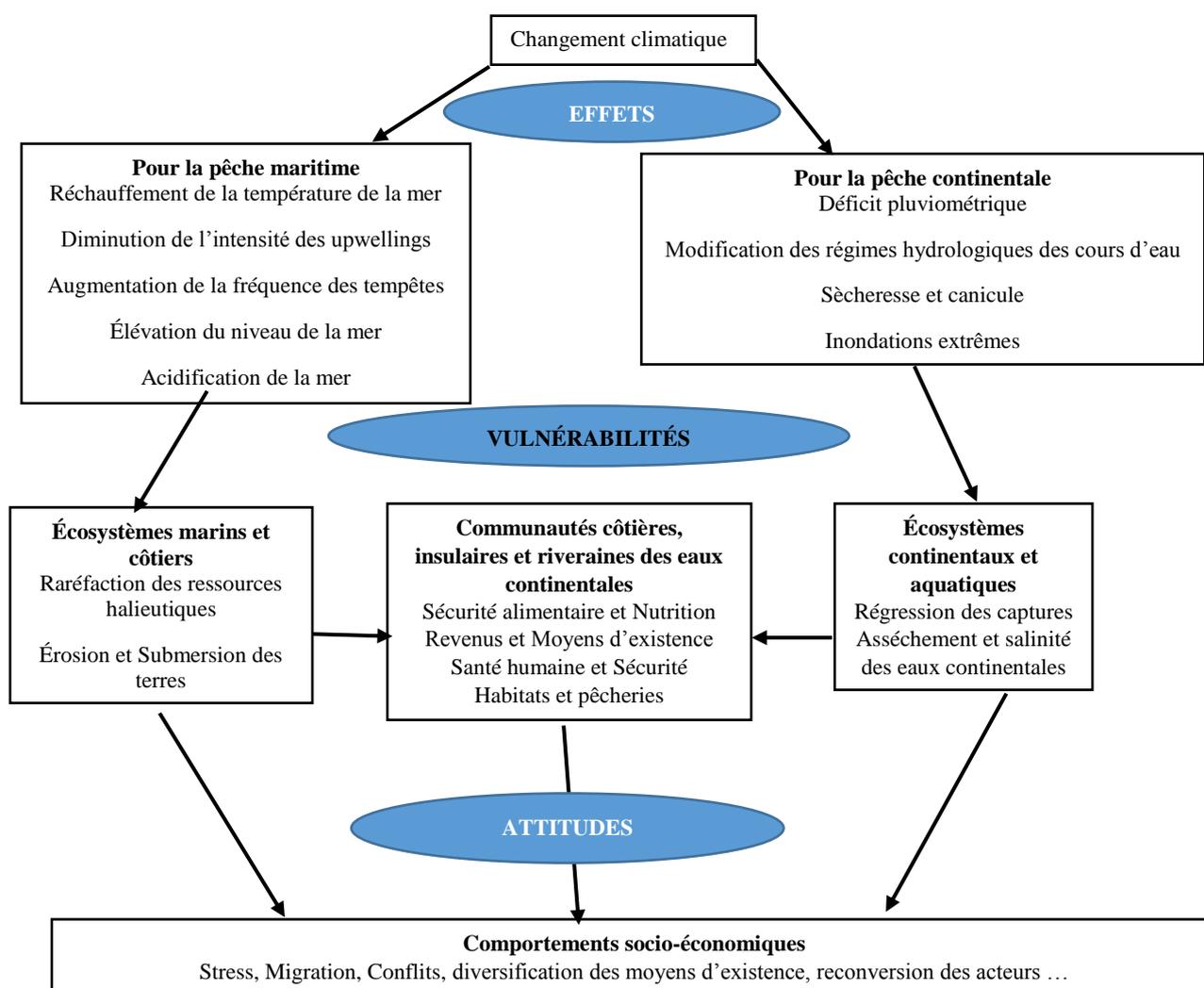
	du PNA-Pêche			Rapport de l'atelier
Mettre en place une Unité Provisoire de coordination du processus du PNA-Pêche	- Choix des membres lors de l'atelier de validation	Ne demande pas de moyens particuliers. L'activité sera menée durant l'atelier de validation	Début Juillet 2016	Indicateur = la mise en place de l'Unité provisoire de Coordination Source de vérification = Rapport de l'atelier
Présenter le PNA-Pêche au groupe pêche des bailleurs de fonds	- Profiter des réunions habituelles du groupe des bailleurs de fonds	Ne demande pas de moyens particuliers.	Juillet – Septembre 2016	Indicateur = Tenue de la réunion Source de vérification = PV de la réunion
Mobiliser un financement de 20 millions de F CFA pour continuer le processus en attendant d'avoir le financement du PNA-Pêche	- Adresser des demandes de financements au PTF	Ne demande pas de moyens particuliers.	Juillet – Octobre 2016	Indicateur = Obtention du financement Source de vérification = convention de financement
Diffusion large du PNA-Pêche	- Utilisation de l'email - Poster le PNA-Pêche dans les sites de la DPM, de la DEEC, du Projet USAID / COMFISH, du PNUD... - Editer et distribuer des copies en dur - Organisation d'émission radio et télé sur le PNA-Pêche	7 000 000 F CFA	Août – Décembre 2016	Indicateur = Nombre d'emails envoyés, de sites où sont postés le PNA-Pêche et d'émissions Source de vérification = Rapport d'activités
Elaboration d'un plan d'action d'opérationnalisation du PNA-Pêche de la pêche et de l'aquaculture	- Recrutement de consultants	6 000 000 F CFA	Août – Octobre 2016	Indicateur = Validation du Plan d'Action Source de vérification = Rapport de la réunion de validation
Traduire le plan d'action d'opérationnalisation en un document de projet / programme	- Recrutement de consultants	4 000 000 F CFA	Septembre – Novembre 2016	Indicateur = Validation du Plan d'Action Source de vérification = Rapport de la réunion de validation
Elaborer et soumettre aux partenaires techniques et financiers des projets permettant de mettre en œuvre les mesures d'adaptation	Appel à propositions	1 000 000 F CFA	Janvier 2017- Décembre 2016	Indicateur = Montant des financements mobilisés Source de vérification = convention de financement
Intégrer le budget du PNA-Pêche dans la budgétisation du MPEM	Plaidoyer auprès des autorités	Ne demande pas de moyens particuliers	Septembre 2016 – Décembre 2016	Indicateur = Montant des financements obtenus Source de vérification =

				Rapports d'activités
Soumettre ce projet / programme à différents partenaires techniques et financiers	Soumission aux partenaires techniques et financiers	Ne demande pas de moyens particuliers	Septembre 2016 – Décembre 2035	Indicateur = Montant des financements obtenus Source de vérification = Rapports d'activités
Mettre en place l'Unité de Coordination du PNA-Pêche	- Appel à candidature pour le recrutement du coordonnateur et du chargé de la mobilisation des fonds - Affectation d'agents de la DPM et de la DEEC à la cellule de Coordination	Salaires et indemnités (se trouvent dans le financement du PNA)	Juin 2017 – Décembre 2035	Indicateur = Mise en place de l'Unité Source de vérification = Rapports d'activités
Organisation d'un atelier national de lancement de la mise en œuvre du PNA-Pêche	- Implication de tous les acteurs - Invitation de la Presse pour communiquer autour du PNA-Pêche	6 000 000 FCFA	Début Juin 2017	Indicateur = Tenue de l'atelier Source de vérification = Rapport de l'atelier
Mettre en place un système de suivi-évaluation du PNA-Pêche	Recrutement ou affectation d'un chargé du suivi-évaluation	Salaires, indemnités et budget de fonctionnement (se trouvent dans le financement du PNA)	Début Juin 2017	Indicateur = Système de suivi-évaluation fonctionnel Source de vérification = Rapport d'activités
Mettre en œuvre le PNA-Pêche	- Implication de tous les acteurs - Suivi –évaluation régulier	187,730 milliards (pour 20 ans)	Début juin 2017 – Décembre 2035	Indicateur = % de mesures d'adaptation du PNA-Pêche réalisées Source de vérification = Rapport d'activités
Sensibilisation au processus PNA et notification de ses avancées et de son efficacité	- Utilisation de l'email - Poster les rapports et les réalisations dans les sites de la DPM, de la DEEC, du Projet USAID / COMFISH, du PNUD... - Editer et distribuer des copies en dur des rapports - Organisation d'émission radio et télé sur le PNA-Pêche	Le budget nécessaire se trouve dans le financement du PNA	Juin 2017– Décembre 2035	Indicateur = Nombre d'emails envoyés, de sites où sont postés les rapports, d'émissions Source de vérification = Rapport d'activités
Actualisation itérative des plans nationaux d'adaptation	- Réunion tous les 3 ans	Le budget nécessaire se trouve dans le financement du PNA	Juin 2020 – Décembre 2035	Indicateur = Tenue de la réunion à temps Source de vérification = Rapport d'activités

Annexes

Annexe 1. Scénarii socio-économiques, Vulnérabilité, Capacité d'adaptation, Résilience et représentations sociales du risque climatique chez des communautés

Le secteur de la pêche et de l'aquaculture revêt une grande importance sociale et économique au Sénégal. En effet, il est considéré comme l'un des vecteurs privilégiés pour la relance de la croissance et la réduction de la pauvreté. Les eaux du Sénégal disposent de potentiels indéniables en matière de ressources halieutiques bien que celle-ci soit aujourd'hui menacée par les effets du changement climatique. L'adaptation exige une prise en compte minutieuse des vulnérabilités face au risque climatique, de sa perception, des scénarii socio-économiques et des capacités de réaction des communautés. Les implications du changement climatiques sur nos communautés dépendront non seulement de ses effets mais aussi de la manière dont les communautés répondront, par la manière dont les communautés agissent et se comportent par rapport au risque climatique

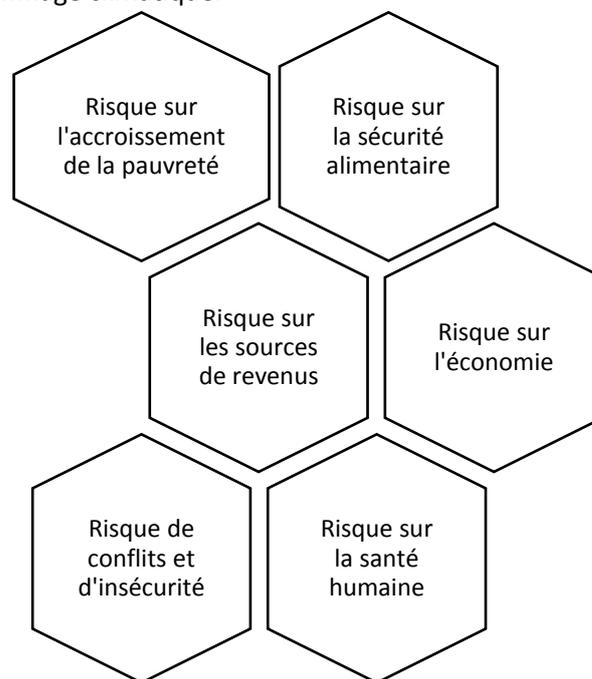


Source : DIOP, H, 2016⁸⁹.

⁸⁹ DIOP H., DIOP N. et DIOUF P. S., 2016. Rapport d'analyse et de caractérisation socio-économique des effets du changement climatique sur les communautés et les écosystèmes marins, côtiers, aquatiques et continentaux. USAID/COMFISH, DPM, DEEC, 6 p.

Le schéma ci-dessus nous aide à comprendre les effets du changement climatique sur la pêche, les écosystèmes et ses implications sur l'économie et les modes de vie des communautés. L'augmentation des températures, les inondations extrêmes, la diminution de l'intensité des upwellings, l'acidification de la mer, etc., sont des effets du changement climatique qui compromettent sérieusement la sécurité et les moyens d'existence des communautés.

L'objectif des scénarii n'est pas de prédire le futur, mais bien de mieux comprendre les mécanismes à l'œuvre et les incertitudes afin de prendre des décisions face à ces incertitudes. Ces scénarii socio-économiques donnent un cadre pour intégrer les politiques d'adaptations, ce qui permet d'évaluer les bénéfices et les coûts des mesures. Ces dernières sont des stratégies visant à réduire la vulnérabilité des communautés et des écosystèmes face aux effets du changement climatique, et ne pas adopter ces mesures équivaut à en subir les effets. Comprendre les choix que nous devons faire (s'adapter ou subir) et mettre en place des mesures adéquates, nécessitent de comprendre les mécanismes en jeu, savoir comment nous pouvons nous adapter et quels zones et communautés subiront le plus le dommage climatique.



Selon la FAO, il faudra accroître de 70 % la production alimentaire dans les trente-cinq prochaines années afin de nourrir les neuf milliards d'humains que comptera la planète en 2050, contre sept milliards en 2015. Aujourd'hui, 805 millions de personnes sont encore en proie à la faim dans le monde. Pour le Programme des Nations unies pour le développement (PNUD), d'ici à 2080, ce sont 600 millions de personnes supplémentaires qui pourraient souffrir d'insécurité alimentaire sous l'effet du changement climatique. Le cinquième rapport du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC), rendu public en novembre 2014, a souligné que les dérèglements climatiques auront des impacts sur tous les aspects de la sécurité alimentaire (Van Eeckhout, 2015)⁹⁰.

Les communautés sont, en effet, tributaires des ressources pour vivre. Au Sénégal, il risque d'y avoir un problème de disponibilité des espèces pour satisfaire la consommation locale. L'augmentation importante du prix du poisson et le déclin des stocks représentent une menace car les communautés comptent sur le poisson pour se nourrir. Le poisson est un produit alimentaire hautement nutritif et

⁹⁰ VAN EECKHOUT, L. 2015. « Le changement climatique menace la sécurité mondiale » http://www.lemonde.fr/economie/article/2015/02/21/le-changement-climatique-menace-la-securite-alimentaire-mondiale_4580989_3234.html

constitue un précieux complément dans les régimes alimentaires pauvres en vitamines et en sels minéraux. On note aussi la présence d'un déséquilibre et changement d'habitude alimentaire : les nouvelles espèces comme le *loth* qu'on ne pêchait pas avant sont maintenant consommées⁹¹.

Le changement climatique influe aussi sur les moyens d'existence des communautés qui dépendent directement des ressources halieutiques. Les moyens d'existence comprennent tout le capital productif (à la fois le capital matériel et social) et toutes les activités dont un ménage a besoin pour vivre. La baisse des revenus implique une stratégie d'adaptation individuel du pêcheur : il multiplie ses activités pour gagner sa vie, combine activité de pêche et activité de commerce, devient polyvalent et adopte parfois une stratégie de migration⁹². En effet, la migration d'une personne depuis une zone à risque vers une zone moins à risque, peut aussi être motivée par des facteurs économiques ou sociaux (Adger et al., 2005)⁹³. La perte d'emploi avec la fermeture des usines de pêche aura des effets néfastes sur la vie sociale et la politique. Les impacts des changements climatiques auront pour effet d'entraver la réduction de la pauvreté, et d'étendre les trappes à pauvreté et d'en créer de nouvelles. Le GIEC estime que le coût économique d'une hausse des températures de plus de 2°C –trajectoire sur laquelle nous sommes actuellement- se situe entre 0,2 et 2% du PIB mondial.

Sur le plan de la santé humaine, le changement climatique va dans un premier temps augmenter les problèmes de santé déjà existants, notamment dans les pays en voie de développement comme le Sénégal. Il peut entraîner une recrudescence du paludisme et l'apparition de maladies infectieuses telles que le choléra, la salmonellose. Il peut aussi être à l'origine de l'augmentation du stress thermique chez les communautés. Si la température ambiante est trop élevée, l'équilibre thermique du corps atteint ses limites. La forte chaleur entraîne chez les communautés une diminution de leurs capacités ou une sensation de mal-être, mais peut également avoir de graves conséquences sur la santé. Les jeunes enfants et les personnes âgées seront les plus touchés par ce phénomène⁹⁴.

Enfin, en ce qui concerne le scénario conflit et insécurité, on peut prévoir que le changement climatique risque d'accroître les déplacements forcés de population, notamment celles qui seront les plus exposées aux événements météorologiques extrêmes ainsi que les risques de conflits violents, notamment les guerres civiles, et les violences intercommunautaires. On risque d'assister à une exacerbation des sources des conflits comme la pauvreté ou les crises économiques.

Pour limiter ces risques liés au changement climatique, l'adaptation des communautés est désormais inévitable. Pour améliorer la résilience des communautés face aux vulnérabilités climatiques, l'adaptation nécessite une prise en compte de la vulnérabilité face au risque climatique et des capacités de réaction des communautés⁹⁵. La vulnérabilité est définie comme le degré selon lequel un système est susceptible, ou se révèle incapable, de faire face aux effets néfastes des changements climatiques, notamment à la variabilité du climat et aux événements climatiques extrêmes. La

⁹¹ DIOP H., DIOP N. et DIOUF P. S., 2016. Rapport d'analyse et de caractérisation socio-économique des effets du changement climatique sur les communautés et les écosystèmes marins, côtiers, aquatiques et continentaux. USAID/COMFISH, DPM, DEEC, 6 p.

⁹² DIOP H., DIOP N. et DIOUF P. S., 2016. Rapport d'analyse et de caractérisation socio-économique des effets du changement climatique sur les communautés et les écosystèmes marins, côtiers, aquatiques et continentaux. USAID/COMFISH, DPM, DEEC, 6 p.

⁹³ Adger, W.N, Nigel W. Arnella, Emma L. Tompkins, « Successful adaptation to climate change across scales ». Global environmental change 15, n°2, 2005, 77-86.

⁹⁴ DIOP H., DIOP N. et DIOUF P. S., 2016. Rapport d'analyse et de caractérisation socio-économique des effets du changement climatique sur les communautés et les écosystèmes marins, côtiers, aquatiques et continentaux. USAID/COMFISH, DPM, DEEC, 6 p.

⁹⁵ DIOP H., DIOP N. et DIOUF P. S., 2016. Rapport d'analyse et de caractérisation socio-économique des effets du changement climatique sur les communautés et les écosystèmes marins, côtiers, aquatiques et continentaux. USAID/COMFISH, DPM, DEEC, 6 p.

vulnérabilité dépend du caractère, de l'importance et du taux de variation climatique auxquels un système est exposé, de sa sensibilité et de sa capacité d'adaptation⁹⁶.

La vulnérabilité des communautés est marquée par leur dépendance aux ressources halieutiques, largement affectées par les effets du changement climatique (facteurs naturel) et épuisées par une surexploitation (facteur anthropique). D'après Guivarch et Rozenberg (2014), la vulnérabilité des sociétés au changement climatique dépendra de la structure des économies, de l'urbanisation de la réduction ou non des trappes de pauvreté (les populations les plus pauvres sont souvent les plus exposées aux conditions environnementales et ont moins de capacité à s'adapter du fait de moindres capacités financières, de moindres capacités institutionnelles, de moindre poids politique, de moindre accès à l'éducation et à la santé) (Guivarch & Rozenberg, 2014 :2)⁹⁷. Ceci est souvent dû au fait que les individus et communautés les plus pauvres ont un accès limité aux ressources qui favoriseraient l'adaptation. Par exemple, « *les femmes sont souvent particulièrement vulnérables aux impacts liés au changement climatique vu leur niveau de responsabilité au sein du foyer et leur accès limité aux informations, ressources et services* » (Dazé, Ambrose & Ehrhart, 2010 : 6)⁹⁸.

Les conséquences du changement climatique sur les communautés qui dépendent du poisson varient en fonction des possibilités de pêche : les ressources disponibles, les droits et capacités de pêche, l'évolution des coûts de production et de commercialisation⁹⁹. On peut réduire la vulnérabilité des communautés en augmentant leur capacité d'adaptation. Celle-ci se définit comme la capacité d'un système à s'adapter au changement climatique (y compris la variabilité climatique et les événements climatiques extrêmes) afin de réduire les dommages potentiels, de tirer avantage des opportunités, ou de s'adapter aux conséquences¹⁰⁰.

Le renforcement de la capacité d'adaptation est une stratégie déterminante en vue de renforcer l'auto-organisation de la résilience. Celle-ci se définit comme la capacité d'une communauté à résister, absorber, accueillir et corriger les effets d'un aléa, en temps opportun et de manière efficace, en préservant ou restaurant ses structures de base, ses fonctions et son identité essentielles¹⁰¹.

Exemples de moyens renforçant la capacité d'adaptation des communautés face aux effets du changement climatique sur la pêche

Techniques

1. Connaissance du changement climatique et de stratégies d'adaptation (par exemple mettre à disposition des communautés de ressources pédagogiques en langues nationales pour faciliter la compréhension)
2. Existence de système d'alerte efficaces

⁹⁶ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Working Group 2, 2001. Third Assessment Report, Annex B: Glossary of Terms.

⁹⁷ GUIVARCH, C. & ROZENBERG, J. (2014). « Les nouveaux scénarios socio-économiques pour la recherche sur le changement climatique ». Pollution Atmosphérique : climat, sante, société, Le Kremlin Bicêtre : Revue Pollution atmosphérique, Numéro Spécial Climat, pp.1-9.

⁹⁸ DAZÉ, A., AMBROSE, K & EHRHART, C. 2010. « Manuel d'Analyse de la vulnérabilité et de la capacité d'adaptation au changement climatique ». CARE, 52 p.

⁹⁹ DIOP H., DIOP N. et DIOUF P. S., 2016. Rapport d'analyse et de caractérisation socio-économique des effets du changement climatique sur les communautés et les écosystèmes marins, côtiers, aquatiques et continentaux. USAID/COMFISH, DPM, DEEC, 6 p.

¹⁰⁰ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Working Group 2, 2001. Third Assessment Report, Annex B: Glossary of Terms.

¹⁰¹ Adapté de : « 2009, UNISDR. Terminologie pour la prévention des risques de catastrophe » (<http://www.unisdr.org/eng/terminology/UNISDR-Terminology-French.pdf>); et de « IISD, 2009. CRISTAL Outil d'identification des risques au niveau communautaire - Adaptation et Moyens d'Existence, Manuel de l'utilisateur, Version 4 » (<http://www.cristaltool.org/content/download.aspx>)

3. Moyens modernes de conservation et stockage des produits halieutiques
4. Introduction de nouvelles pratiques de pêche pour la valorisation et la commercialisation de nouvelles espèces
5. Développement des industries (poissons frais et congelés, conserves, huile etc.)
6. Pêcheries et infrastructures modernes
7. Développement et amélioration des services publics
8. Valorisation des savoirs et savoir-faire traditionnels adéquats

Sociales

9. Santé humaine
10. Affiliation aux groupements de pêche
11. Gestion participative
12. Respect des lois environnementaux et des politiques de pêche durable

Economiques

13. Diversification des sources de revenus et promotion de l'économie maritime
14. Promotion des ressources halieutiques à forte valeur ajoutée
15. Micro-assurance
16. Systèmes de crédit et d'épargne

Environnementales

17. Ecosystèmes productifs
18. Gestion durable des ressources
19. Diminution de la pression sur les ressources
20. Bonnes pratiques de pêche

Source : DIOP, H, 2016.

Nous partons du postulat que **les représentations sociales du risque climatique** jouent un rôle central dans le processus d'adaptation du secteur de la pêche et de l'aquaculture face au changement climatique. En effet, la nature imprévisible et complexe des phénomènes climatiques actuels ne permet pas à la culture de fournir les connaissances et les outils cognitifs nécessaires pour traiter ce problème. La compréhension du changement climatique, et plus largement du climat, est importante parce qu'elle influe sur les niveaux de préoccupation, de croyance et de perception du risque qui, à leur tour, ont un impact sur la motivation pour agir¹⁰². De ce fait, l'individu peut se retrouver en situation de vulnérabilité cognitive.

Les représentations sociales de l'adaptation au changement climatique

Adaptation évolutionniste	« Les êtres humains ont toujours pu s'adapter par le passé, donc maintenant nous aussi »
Adaptation partielle	« Les pays riches peuvent s'adapter, nous pouvons déménager, mais pas les autres »
Adaptation conditionnelle	« L'être humain peut s'adapter s'il change son mode de vie, s'il trouve des énergies renouvelables »

¹⁰² Lammel Annamaria, Dugas Emilie et Guillen Gutierrez Elisa, « L'apport de la psychologie cognitive à l'étude de l'adaptation aux changements climatiques : la notion de vulnérabilité cognitive », Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Volume 12 Numéro 1 | mai 2012, mis en ligne le 29 mai 2012 URL : <http://vertigo.revues.org/11915> ; DOI : 10.4000/vertigo.11915

Adaptation temporelle	« L'être humain va avoir de plus en plus de difficultés dans le futur pour s'adapter »
Disparition	« L'être humain va disparaître »

Source : Lammel, Dugas & Guillen, 2012.

L'Association Américaine de Psychologie a rendu compte de l'importance de la psychologie dans la lutte contre le changement climatique. Son rapport (2009) précise l'existence de barrières psychologiques qui empêcheraient les modifications comportementales susceptibles de limiter les causes et les effets du changement climatique. Le rapport rend compte également des difficultés de compréhension et de perception du changement climatique, dans ses causes comme dans ses effets probables, par les individus dans différentes régions du monde.

Si une communauté se sent impuissante face au risque liés au changement climatique, sa solution sera de le nier ou de se résigner. Ainsi, la résignation et le déni sont des attitudes qui permettent de faire face au risque. Par contre quand le risque est pris en compte par les individus, l'impossibilité pratique d'avoir prise sur celui-ci provoque un stress important, d'où une perte de dynamisme qui engendre le plus souvent un fatalisme. En fin de compte, que l'on soit confronté, dans ces explications, à de véritables croyances ou à une simple interprétation de la réalité, à la méconnaissance réelle des phénomènes naturelles ou bien encore au refus de les accepter, tout ceci conforte les communautés dans la simple idée fataliste que des contraintes naturelles existent. Or, lorsque, dans les communautés, on en est à rechercher des responsabilités, on écarte l'hypothèse d'une acceptation des fatalités climatiques. Dans cette perspective, les communautés peuvent développer des croyances de sens commun redevables aussi bien de superstitions largement répandues et partagées que de sous estimations des risques. (Diop, 2014 : 66¹⁰³).

En ce sens, les croyances donneront au groupe une illusion de contrôle du risque. Ce comportement de biais cognitifs face au risque est développé par les psychosociologues de l'environnement. Leurs travaux sur l'illusion de contrôle et sur l'optimisme irréaliste ont des implications directes sur la prévention du risque climatique :

- L'optimisme irréaliste correspond à une tendance des gens à croire qu'ils seront confrontés à plus d'événements positifs, et moins d'événements négatifs que les autres individus. En effet, les communautés ont tendance à croire que les effets catastrophiques annoncés n'arrivent qu'aux autres, ce qui les pousse à refuser d'intégrer la réalité du risque.
- L'illusion de contrôle se définit comme une tendance générale à croire que l'on peut contrôler des événements déterminés par l'incertitude. Les gens pensent qu'ils peuvent contrôler des situations incontrôlables. Les communautés tenteront d'éviter la catastrophe par sa bonne conduite : croyance, fidélité, respect de la tradition, charité (Diop, 2014 :67-68).

La réussite des mesures d'adaptation passera par la promotion d'un vaste changement social.

¹⁰³ DIOP, H. (2014). « Approche psychosociologique des risques de catastrophes naturelles en zones côtières. Les représentations sociales du risque de submersion marine chez les communautés de pêcheurs de la Langue de Barbarie à Saint-Louis du Sénégal », Université Gaston Berger du Sénégal et Université d'Aix-Marseille de France, 314 p.

Références bibliographiques

- Alliez J.L., 1998. Contribution au plan directeur des pêches maritimes. CAEE, Mission française de Coopération et d'Action Culturelle, 1998. 56 p.
- Allison E.H., Beveridge M.C.M. and van Brakel, M., 2009. Climate change, small-scale fisheries and smallholder aquaculture. p. 73-87 In: M Culberg (ed.) Fish, Trade and Development. Royal Swedish Academy of Agriculture and Forestry, Stockholm
- Badjeck M.C., Katikiro R.E., Flitner M., Diop N., Schwerdtner M.K., 2011. Vision 2050 : Changement climatique, aquaculture et pêche en Afrique de l'Ouest. Dakar, Sénégal 14-16 avril 2010. Rapport d'atelier No. 2011-10, The WorldFish Center, Penang, Malaysia, 28 p.
- Barry M., Bousso T., Dème M., Diouf T., Fontana A., Samb B. et Thiam D., 2003. Le contexte des ressources halieutiques. CRODT, 17 p.
- Belhabib D., Koutob V., Sall A., Vicky W. Y. L. and Pauly D., 2014. Fisheries catch misreporting and its implications. Fisheries Research 151: 1-11.
- Bonnal, J. & Rossi, L. 2006. Les communautés de pêche face à la décentralisation. Document de travail de la FAO, Rome, p.42.
- Bonnal, J. & Rossi, L. 2006. Les communautés de pêche face à la décentralisation. Document de travail de la FAO, Rome, p. 42.
- Centre de Suivi Écologie, 2010. Rapport sur l'état de l'environnement au Sénégal, 268 p.
- CRDI et DFID, 2012. De nouveaux mécanismes de résilience. Incidence du programme Adaptation aux changements climatiques en Afrique par la recherche et le renforcement des capacités. CRDI / DFID, 47 p
- CRODT, 2001. Potentiel et état d'exploitation des ressources halieutiques du Sénégal. In : Lankester K, Diouf P. S. and Sané K (Edit.), Fisheries Access in West Africa. The Promotion of Sustainable and Equitable Fishing
- Cury P. et Roy C., 1991. Pêcheries ouest-africaines : variabilité, instabilité et changement. ORSTOM, 527 p.
- Dacosta H. 1993 - Variabilité des précipitations sur le bassin versant du Saloum. In : A.T. Diaw, M.D. Thiam, P. Bouland, L.A. Lake, M.A. Mbow, and P.N. Ndiaye, Gestion des ressources côtières et littorales du Sénégal, UICN, Gland, Suisse, 87-103.
- DAMPC, 2013. Stratégie Nationale pour les Aires Marines Protégées du Sénégal. DAMPC, 48 p.
- Dème M., Thiao D., Ngom F., Sarre A., et Diadhiou H., 2012. Dynamique Des Populations De Sardinelles En Afrique Du Nord-Ouest : Contraintes Environnementales, Biologiques Et Socio-Economiques. Projet USAID/COMFISH, 124 p.
- DIOP H., DIOP N. et DIOUF P. S., 2016. Rapport d'analyse et de caractérisation socio-économique des effets du changement climatique sur les communautés et les écosystèmes marins, côtiers, aquatiques et continentaux. USAID/COMFISH, DPM, DEEC, 6 p.
- DIOP H., DIOP N. et DIOUF P. S., 2016. Rapport de description des mécanismes d'intégration de l'information climatique dans les plans de développement du secteur de la pêche. COMFISH, DPM, DEEC, 5 p.
- DIOP H., DIOP N. et DIOUF P. S., 2016. Rapport de l'état des lieux des insuffisances techniques, financières, réglementaires et institutionnelles d'intégration du changement climatique dans

- les documents de planification du secteur de la pêche et proposition d'axes d'amélioration. COMFISH, DPM, DEEC, 6 p.
- DIOP H., DIOP N. et DIOUF P. S., 2016. Rapport des mécanismes de financement et de mise en œuvre du PNA-Pêche. COMFISH, DPM, DEEC, 6 p.
- Diop M., Diop N. et Diouf B. L., 2010. Savoirs endogènes et changements climatiques. Enda Repao, 68 p.
- Diop M., N Diop et Diouf B. L., 2010. Savoirs endogènes et changements climatiques. EndaRepao, 68 p.
- Diop N., 2007, pêche maritime et changement climatique, mémoire ISE/UCAD, 122 p.
- DIOP N., DIOP H. et DIOUF P. S., 2016. Analyse des stratégies et mesures d'adaptation au changement climatique dans le secteur de la pêche au Sénégal. Préparé par l'équipe de consultants dans le cadre du processus d'élaboration du plan national d'adaptation – pêche face aux changements climatiques horizon 2035. COMFISH, DPM, DEEC, 31 p.
- DIOP N., DIOP H. et DIOUF P. S., 2016. Guide de collecte d'informations et de données préparé par l'équipe de consultants dans le cadre du processus d'élaboration du plan national d'adaptation – pêche face aux changements climatiques horizon 2035. COMFISH, DPM, DEEC, 24 p.
- DIOP N., DIOP H. et DIOUF P. S., 2016. Note méthodologique pour l'élaboration du plan national d'adaptation pêche face aux changements climatiques horizon 2035. COMFISH, DPM, DEEC, 17 p.
- DIOP N., DIOP H. et DIOUF P. S., 2016. Profil climatique et analyse de la vulnérabilité de la pêche au Sénégal. Préparé par l'équipe de consultants dans le cadre du processus d'élaboration du plan national d'adaptation – pêche face aux changements climatiques horizon 2035. COMFISH, DPM, DEEC, 17 p.
- DIOP N., DIOP H. et DIOUF P. S., 2016. Rapport final des entretiens avec les structures concernées et des personnes ressources dans le cadre du processus d'élaboration du plan national d'adaptation – pêche face aux changements climatiques horizon 2035. COMFISH, DPM, DEEC, 20 p.
- DIOP N., DIOP H. et DIOUF P. S., 2016. Rapport final des entretiens avec les structures concernées et personnes ressources. Préparé par l'équipe de consultants dans le cadre du processus d'élaboration du plan national d'adaptation – pêche face aux changements climatiques horizon 2035. COMFISH, DPM, DEEC, 20 p.
- DIOP N., DIOP H. et DIOUF P. S., 2016. Scénarii d'évolution de la pêche en relation avec les scénarii et les modèles climatiques. Préparé par l'équipe de consultants dans le cadre du processus d'élaboration du plan national d'adaptation – pêche face aux changements climatiques horizon 2035. COMFISH, DPM, DEEC, 31 p.
- Diop N., Diop H. et Diouf P. S., 2016. Suivi-évaluation du PNA-pêche. Préparé par l'équipe de consultants dans le cadre du processus d'élaboration du plan national d'adaptation – pêche face aux changements climatiques horizon 2035. COMFISH, DPM, DEEC, 4 p.
- Diouf B., 2010. Crise du secteur de la pêche maritime au Sénégal : facteurs explicatifs et propositions de solutions. Mémoires de fin d'études, ENSA-Thiès, 85 p.
- Diouf P. S., 1998. Etude de la vulnérabilité du système pêche du Sénégal au changement climatique. CRODT, 44 p.

- Diouf P. S., 2014. Innovations technologiques de la pêche artisanale sénégalaise et leurs impacts sur les ressources halieutiques. APTE, 3p.
- Diouf P. S., 2015. Contribution Prévue Déterminée au niveau National (CPDN) - Volet Adaptation du Secteur Pêche. Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, 40 p.
- Diouf P. S., 2015. Les principes d'action guidant la mise en œuvre du projet de développement intégré de la Commune de Joal-Fadiouth. Mairie de Joal / APTE, 7 p.
- Diouf P. S., 2015. Les principes d'action guidant la mise en œuvre du projet de développement intégré de la Commune de Joal-Fadiouth. Mairie de Joal, 7 p.
- Diouf P. S., Medou J. O. oseph O., Dème M., Dieng O. et Dieng A., 2010. Pétrole, pêche et tourisme au Sénégal : une étude comparative des couts et des avantages. WWF, 40 p.
- Diouf P. S., Niamadio I., Mané T. M. et Fall M., 2016. Rapport du module de formation sur les pratiques de pêches continentales responsables. OMVS / Luqman West Africa, 7 p.
- Diouf P. S., Niamadio I., Mané T. M. et Fall M., 2016. Rapport du module de formation sur les pratiques de pêches continentales responsables. OMVS / Luqman West Africa, 7 p.
- Diouf P.S., 1996.- Les peuplements de poissons des milieux estuariens de l'Afrique de l'Ouest : l'exemple de l'estuaire hyperha-lin du Sine-Saloum. Thèse de Doctorat, Université de Montpellier II, 267 p + annexes. (Cette thèse a également été publiée dans la série Thèses et documents microfichés de l'ORSTOM, sous le numéro 156).
- Diouf P.S., Diop H. et Diop N., 2016. Termes de référence des ateliers de concertations régionales du processus d'élaboration du plan national d'adaptation au changement climatique du secteur de la pêche. USAID/COMFISH, DPM, DEEC, 11 p.
- Diouf P.S., Diop H. et Diop N., 2016. Note méthodologique pour l'élaboration du plan national d'adaptation pêche face aux changements climatiques horizon 2035. USAID/COMFISH, DPM, DEEC, 17 p.
- Diouf P.S., Kebe M., Le Reste L., Bouso T., Diadhiou H.D. et Gaye, A.B. 1991.- Contribution à l'élaboration d'un Plan d'Action Forestier. Pêche et aquaculture continentales. Vol. 1 Diagnostic, CRODT, 325 p.
- Domain F, 1977. Carte sédimentologique du plateau continental sénégalais, extension à une partie du plateau continental de la Mauritanie et de la Guinée-Bissau, Note explicative n° 68, ORSTOM, 27 p.
- Elouard, P., Faure. Hebrard, 1977. Variation du niveau marin au cours des 15000 dernières années autour de la presqu'île du Cap-Vert. Dakar - Sénégal Bull. Liaison Ass. Sénégalétude quaternaire Afrique, Dakar 50,29-49 p.
- Emery K.O. et Aubrey D.G., 1991. Sealevels, land levels and tide gauges. Springer Verlag. New York, 237p
- Enda REPAO, 2011. Les futurs plausibles du secteur halieutique au Sénégal. Etude des scénarios à l'horizon 2050 : Secteur halieutique et changement climatique au Sénégal. Enda REPAO, 56 p.
- FAO, 2004. Le changement climatique et l'avenir des pêcheries régionales : une analyse en collaboration. FAO Document Technique sur les Pêches, n° 452, 25 p.
- FAO, 2004. Le changement climatique et l'avenir des pêcheries régionales : une analyse en collaboration. FAO Document Technique sur les Pêches, n° 452, 25 p.
- FAO, 2008. Vue générale du secteur des pêches nationales. Profil des pêches et de l'aquaculture par pays. FAO, 27 p.

- Faye, S., 2015. Le système d'upwelling des Canaries : mesure et modélisation des variations saisonnières de la circulation et des températures de surface, Thèse de Doctorat Unique, UCAD 204 p.
- Fréon P. 1988. Réponse et adaptations des stocks de clupéidés d'Afrique de l'Ouest à la variabilité du milieu et de l'exploitation. Analyse et réflexions à partir de l'exemple du Sénégal. Etudes et thèses, ORSTOM, 287 p
- Gaye A. T. et Ndiaye O., 2015. Élaboration de scénarios climatiques dans le cadre volet adaptation de la contribution prévue et déterminée au niveau national (CPDN). MEDD / DEEC, 15 p.
- GIEC, 2014, Changements climatiques 2014 : Impacts, vulnérabilité et adaptation. 5ème Rapport du GIEC sur le Changement climatique. Résumé à l'intention des décideurs, 42 p.
- Groupe D'experts des PMA, 2012. Plans Nationaux d'Adaptation. Directives techniques pour le processus des plans nationaux d'adaptation. Nations Unies, Convention-cadre sur les changements climatiques, 158 p
- Gueye, A., 2015, Analyse du dispositif de réduction du risque environnemental de l'industrie pétrolière offshore sur la Petite Côte du Sénégal, Mémoire M2, GAED (Gérer les Impacts des Activités Extractives) à UGB et Université de Nouakchott, 60p.
- Jilan S., Miles E. et coll., 1996. Oceans. In: Impacts, Adaptations and mitigation of climatic change: Scientific-Technical Analyses. WATSON R.T., ZINYOWERA M. C., MON R. H. Edit., Cambridge University Press: 267-289.
- Koutob V., Belhabib D., Mathews C., Ndiaye V. et Lazar N., 2013. Estimation préliminaire des captures de la Pêche Illicite Non Déclarée et Non Réglementée au Sénégal. Projet USAID / COMFISH, 74 p.
- Laloë F. et Samba A., 1990.- La pêche artisanale au Sénégal : ressource et stratégies de pêche. Etudes et Thèses, Paris, ORSTOM, 395 p.
- Lam V.W. Y., Cheung W. W. L., Swartz & Sumaila U.R., 2012. Climate Change Impacts on Fisheries in West Africa: Implications for Economic, Food and Nutritional Security, African Journal of Marine Science, 34:1, 103-117 p.
- Lapenis A. G., Oskina N. S., Barash M. S., Blyum N. S. & Vasileva Y. V., 1990. The late Quaternary changes in ocean biota productivity. Okeanologiya/Oceanology, 30, 93-101.
- Lenotre N et al., 1985, Mers Régionales : Erosion côtière en Afrique de l'ouest et du centre ; Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et UNESCO, 175p.
- Mbaye A., 2002.- Analyse sociologique de la différenciation technique dans la pêche artisanale maritime sénégalaise. Séminaire C3ED-OA, 7 p.
- Mbaye, B. C., 2015. Etude de l'impact de l'environnement biophysique sur les premiers stades de vie de *Sardinella aurita* dans le système d'upwelling sénégal-mauritanien : modélisation saisonnière et interannuelle. Océanographie. Université Pierre et Marie Curie - Paris VI, 173p.
- MEDD, 2015. Lettre de Politique du Secteur de l'Environnement et du Développement Durable 2016-2020. Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, 18 p.
- MEDD, 2015. Stratégie Nationale de Développement Durable 2016-2020. Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, 98 p.
- MEF. 2014. Programme triennal d'investissements publics (PTIP) 2015-2017, République du Sénégal, p.36.

- MEMTMPP, 2007. Lettre de Politique Sectorielle des Pêches et de l'Aquaculture. Ministère de l'Economie maritime, des Transports maritimes, de la Pêche et de la Pisciculture, 44 p.
- Ministère de la Pêche et des Affaires Maritimes, 2013. Conseil Interministériel sur la pêche. MPAM, 40 p.
- Mitchell J. F. B., 1988. Local effects of greenhouse gases. *Nature*, 332: 399-400.
- MPEM, 2015. Lettre de Politique Sectorielle de Développement des Pêches et de l'Aquaculture (LPSD/PA). MPEM /FAO, 47 p.
- MPEM, 2015. Rapport final. Bilan de la mise en œuvre de la Lettre de Politique Sectorielle des Pêches et de l'Aquaculture (LPS/PA) et Actualisation du Diagnostic Sectoriel. MPEM /FAO, 50 p.
- Ndiaye P. G. et Diop N., 2012. Stratégies d'adaptation et d'atténuation au changement climatique du secteur de la pêche dans la zone CCLME. CCLME / Enda REPAO, 15 p.
- Ndiaye P. G., 2010. Pêche et changements climatiques en Afrique de l'Ouest : Etat des lieux. Enda REPAO, 244 p.
- Ndiaye, O., Diouf, P.S., Niamadio, I., and S. Diouf. 2012. Stratégie de renforcement des capacités des CLPA dans le cadre de la mise en oeuvre des Unites de Gestion Durables des Ressources. USAID/COMFISH project, Senegal, University of Rhode Island, Narragansett, RI 47 p
- Niang-Diop et *al.*, 2005, le Plan d'Action National d'Adaptation (PANA) Sénégal: vulnérabilité des côtes sénégalaises aux changements climatiques, 133 p.
- Niang-Diop I., 1992. Conséquences de l'élévation du niveau marin sur les côtes sénégalaises. In : Gestion des ressources côtières et littorales du Sénégal. DIAW A.T., BOULAND P., DIOUF P.S. LAKE L-A., MBOW M-A., THIAM P. et THIAM M.D. (Edit.) : 133-138.
- PNUD et MEDD, 2015. Mise en place du Fonds National Climat du Sénégal. PNUD / MEDD, 80 p.
- PRAO-SN, 2013. Etude sur l'état des pêcheries côtières, des stocks clés et de leurs habitats. Rapport Final, CODT / Banque Mondiale, 91 p.
- Projet USAID / COMFISH, 2013. Evaluation de l'effort et des captures réalisés hors de la ZEE sénégalaise par la pêche artisanale. Rapport technique final. Projet USAID / COMFISH et CRODT, 51 p.
- Projet USAID/COMFISH, 2015. Manuel de base sur la sécurité en mer et l'accès à l'information météorologique des usagers en mer, 9 p.
- Rebert J. P., 1983. Hydrologie et dynamique des eaux du plateau continental sénégalais. Doc. Scient., ISRA/CRODT, DAKAR, 89-99p.
- REPAO, 2010. Pêche et changements climatiques en Afrique de l'Ouest : Etat des lieux. Enda REPAO, 244 p.
- République du Sénégal, 2012. Stratégie Nationale de Développement Economique et Social 2013-2017. République du Sénégal, 79 p.
- République du Sénégal, 2014. Plan Sénégal Emergent. République du Sénégal, 107 p.
- Roy C. (1992), Réponses des stocks de poissons pélagiques à la dynamique des upwellings en Afrique de l'ouest : Analyse et Modélisation, IRD ; 142p.
- Roy C., 1991. Les upwellings : le cadre physique des pêcheries côtières ouest-africaines. In : Pêcheries ouest-africaines variabilité, instabilité et changement. CURY P et ROY C. Edit. : 38-66.

- Sall A., Dème M et Diouf P. S., 2006. L'évaluation des emplois dans les pêcheries maritimes artisanales sénégalaises, WWF, 44 p.
- Sambou M. Y., Sow M., Sambou S., Mané F., Camara N., Gallo A. G., Faye L. C., Mandiamy G. I., et Cissé A., 2012. Analyse de la vulnérabilité des communautés côtières et stratégies d'adaptation au changement climatique dans les CLPA de Rufisque/Bargny, Sindia et Joal/Fadiouth, Projet USAID /COMFISH, 143 p.
- Sané K., 2014. Lessons from the Leading Edge: A Decade of USAID Coastal, Freshwater, and WASH Partnerships. USAID/COMFISH Project, Collaborative Management for Sustainable Fisheries in Senegal. Présentation Powerpoint, 12 slides.
- Thiaw F., 2015. Erosion côtière et changement climatique : contributions du projet usaid/comfish. USAID/COMFISH, 14 p.
- Tsyban A. et Coll., 1990.- Zones côtières et océans du globe. In : Incidences potentielles du changement climatique. GIEC, 15 p.
- USAID, 2014. Changements climatiques et l'Afrique de l'Ouest côtière. Vulnérabilité aux impacts des changements climatiques et besoins institutionnels. USAID, 3 p.
- Verstraete J.M., 1985. Variations saisonnières et interannuelles du niveau moyen dans l'atlantique équatorial et tropical en 1983-1984 in ORSTOM, Paris, Coll. trav. et doc, 197,481-482
- WorldFish Center, 2009. Changements Climatiques : Quelle recherche pour relever les défis posés à la pêche et à l'aquaculture. WorldFish / CGIAR, 8 p.
- Zeeberg J., Corten A., Tjoe-Awie P., Cocab J., Hamady B., 2007. Climate modulates the effects of *Sardinella aurita* fisheries off Northwest Africa. Fisheries Research 89 (2008) 65–75.