



COLLOQUE
13-15 NOVEMBRE 2019

**VULNÉRABILITÉ
& RÉSILIENCE**
DANS LE RENOUVELLEMENT DES APPROCHES
DU DÉVELOPPEMENT ET DE L'ENVIRONNEMENT
UNIVERSITÉ DE VERSAILLES-SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES (UVSQ)

Vulnérabilité et stratégies d'adaptation de la Petite Côte face à l'érosion côtière (Sénégal)

Par

Dr Diatou THIAW Maître de Conférences titulaire Université Cheikh Anta Diop de Dakar Membre (UMI) 236 Résiliences.

Membre CEARC/UVSQ

Professeur Jean Paul Vanderlinden Directeur du laboratoire CEARC / UVSQ

Professeur Titulaire Alioune Kane Université Cheikh Anta Diop. Master GIDEL (UMI) 236 Résiliences.

INTRODUCTION

- CONTEXTE
- THESE
- Postulat de dégradation de l'environnement face au CC
- Pratiques Usages
- Observer les formes de vulnérabilité
- Milieu spécifique (position et activités)

Plan Communication

INTRODUCTION

I ZONE D'ETUDE

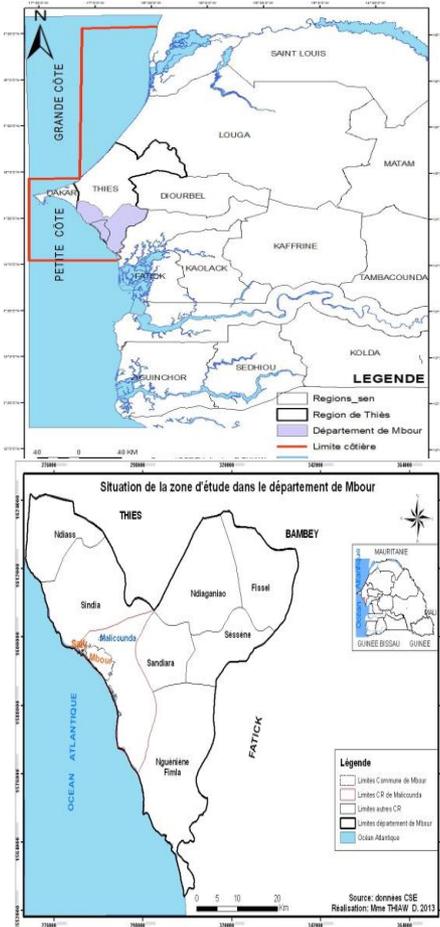
II Etat de l'Erosion côtière dans la zone de Mbour et Saly

III Les facteurs de Vulnérabilité de la zone face à l'érosion côtière

IV Adaptation et Résilience face à l'érosion côtière.

CONCLUSION

I La zone d'étude



- Le Sénégal est un pays côtier situé à l'extrémité ouest du continent africain avec un littoral long de 700km et un espace maritime national qui couvre une superficie d'environ de 198.000km². La Petite Côte s'étire sur environ 110 km depuis le sud de Bargny à la pointe de Sangomar. Les résultats présentés sur la Petite Côte concernent essentiellement deux communes, Mbour et Saly, la seconde abritant une station balnéaire. La commune de Mbour, de création coloniale, date de 1926, alors que Saly est un ancien village de la communauté rurale de Malicounda, érigé en commune avec le décret n° 2008-748 du 10 juillet 2008. Elle se situe à 80 km au sud de Dakar et à 3 km de la ville de Mbour.

II Etat des lieux de L'érosion côtière dans la zone de Mbour et Saly

- situation de l'érosion au niveau de la zone objet de différentes études.
- Elle est marquée par une alternance de zones en phase d'accumulation et d'autres en phase d'érosion (Barusseau, 1980, 1984).
- Au niveau de Saly, la baisse du taux d'engraissement et le bilan négatif observé entre 2002 et 2007, montre un déséquilibre sédimentaire (CSE, 2007).

II Etat des lieux de L'érosion côtière dans la zone de Mbour et Saly

- Au niveau des territoires de Mbour, Saly et Malicounda, cette alternance de phases d'érosion et d'accumulation est également évoquée (Ba, 1996, CSE, 2004, Fall, 2012, Faye 2012),
- Les travaux de Turmine (2000) sur la plage de Mbour à Joal montre une grande proportion de secteurs relativement stables depuis 1946 avec quelques variations spatiales interannuelles.

II Etat des lieux de L'érosion côtière dans la zone de Mbour et Saly

- Ba (1996), signale, des phénomènes d'érosion à Saly qui se sont manifestés par submersion d'espaces et par des menaces sur certaines infrastructures hôtelières. Des reculs du rivage de 10 à plus de 20m entre 1994 et 1996; donc 5 à plus de 10m par an, ce qui est considérable.
- Les résultats de l'étude d'avant-projet du fonds d'adaptation (CSE, 2001) montrent pour la période 1989 à 2009 étudiée, un cycle d'érosion dans le secteur de Saly. Entre 2001 et 2009, cette propension à l'érosion semble s'estomper sur certains repères, avec une exception, où le taux d'évolution est égal à -3,11m/an.
- Au niveau de Pointe Sarène, la dynamique fut spectaculaire, avec l'enregistrement entre 1989 et 2007, d'un recul du trait de côte de 11,04m (CSE, 2007).

II Etat des lieux de L'érosion côtière dans la zone de Mbour et Saly

- Les travaux de Fall (2012) sur Mbour confirment également cette succession de phase d'accumulation et d'érosion dont le processus est accéléré dans certains secteurs cap de Téfess , au quartier de Mbour Maure, entre 1954 et 2007,
- l'érosion est maximale avec une valeur de -62,5m
- Etude de la dynamique de l'érosion : problèmes de choix d'échelle spatiale et temporelle.

observation et l'appréciation d'un phénomène qui se produit sur le long terme

II Etat des lieux de L'érosion côtière dans la zone de Mbour et Saly

Les travaux consultés (méthode de terrain et cartographie à partir d'images multi-dates.

Nos observations personnelles : l'évolution du trait de côte avec des images multi-dates de 1972 à 2010 (Thiaw, 2016), dans la même démarche que Fall (2012) qui a étudié l'évolution du trait de côte dans la Commune de Mbour,

Faye (2012) pour Saly, inspirés des travaux de Himmelstoss et *al.*(2005).

numérisation du trait de côte (ArcGis 9.3 et ArcViewGis 3.2.) analyse diachronique de 1972 à 2010,

images Landsat de 1972, 1984, 1994, 2002 et de 2010,

période chronologique de 38 ans

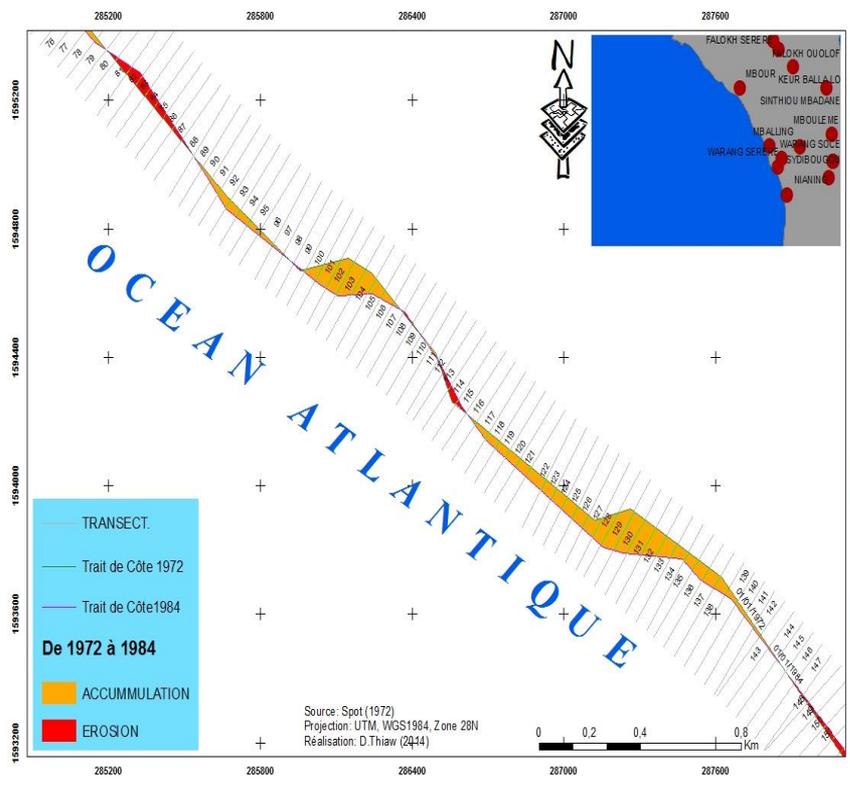
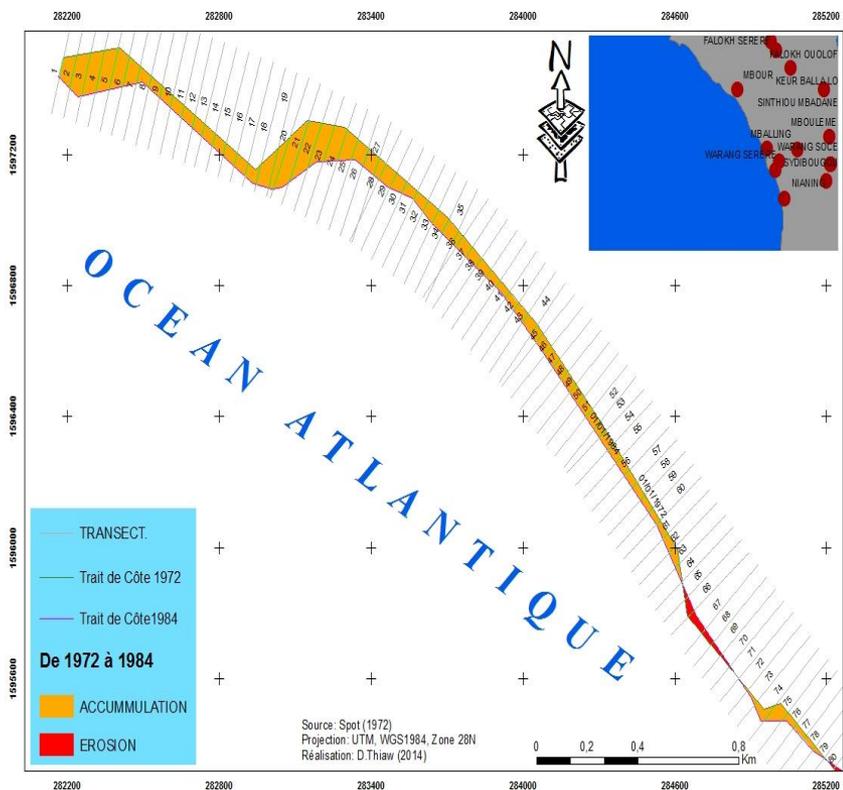
linéaire côtier: 29,468Km, soit environ 29,5Km

et les résultats sont appréciés suivant les

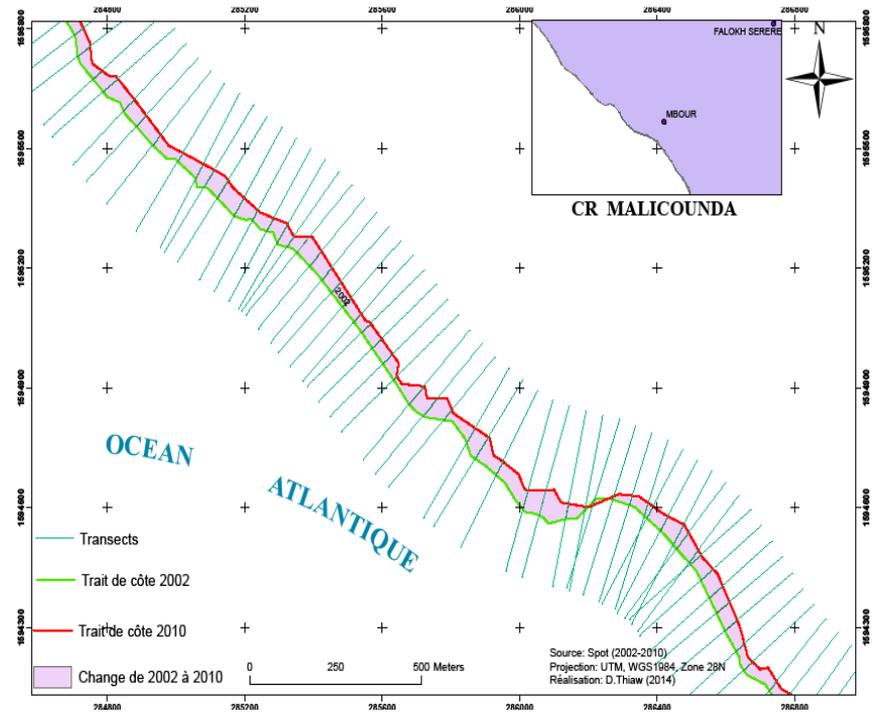
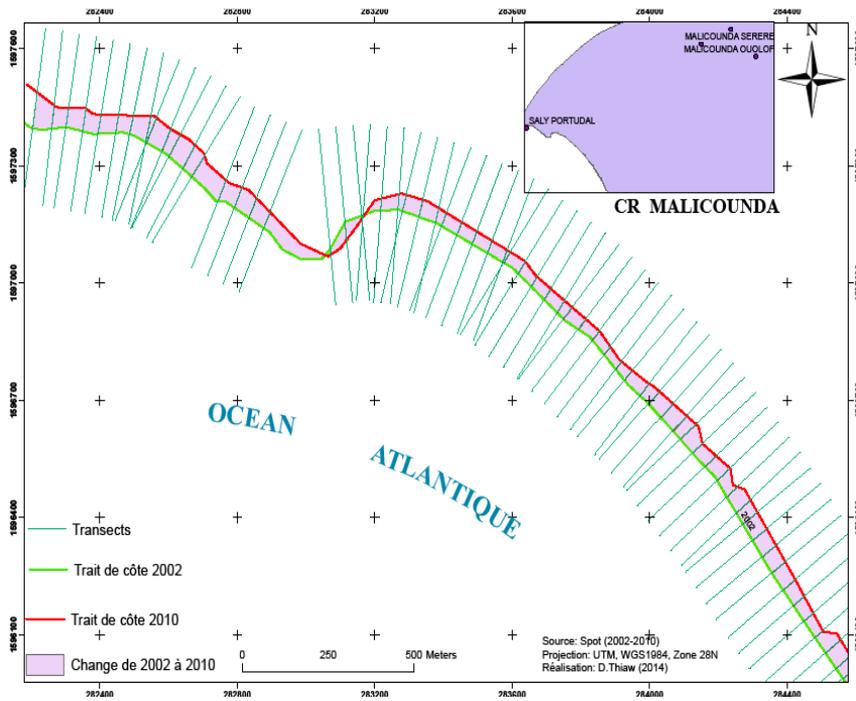
Transects (T).

| Lieux | Taux de recul | Période | Méthodes | Auteurs |
|--------------------|------------------------------|-------------|--|--------------------------------|
| Rufisque | 1,30 m | 1933 - 1980 | plans cadastraux et photos aériennes | SALL, 1982 ; DIALLO, 1982 |
| | 0,90 m | 1917 - 1980 | | NIANG-DIOP, 1996 |
| Cap des Biches | 0,33 m | 1970 - 1979 | repères | SALL, 1982 |
| Joal - Sangomar | 1,20 m | | | SALL, 1982 |
| Pointe de Sangomar | 640 m (largeur de la brèche) | 1987 - 1992 | imagerie satellitaire | A.T. DIAW et Y.F. THOMAS, 1997 |
| Mbour à Joal | | 1941- | traitement d'images satellitaires et de photographies aériennes. | Turmine 2000 |

Evolution du trait de côte de 1972 à 1984 (Secteur de Saly et Commune de Mbour)



Evolution du trait de côte de 2002 à 2010 Secteurs de Saly et Commune de Mbour



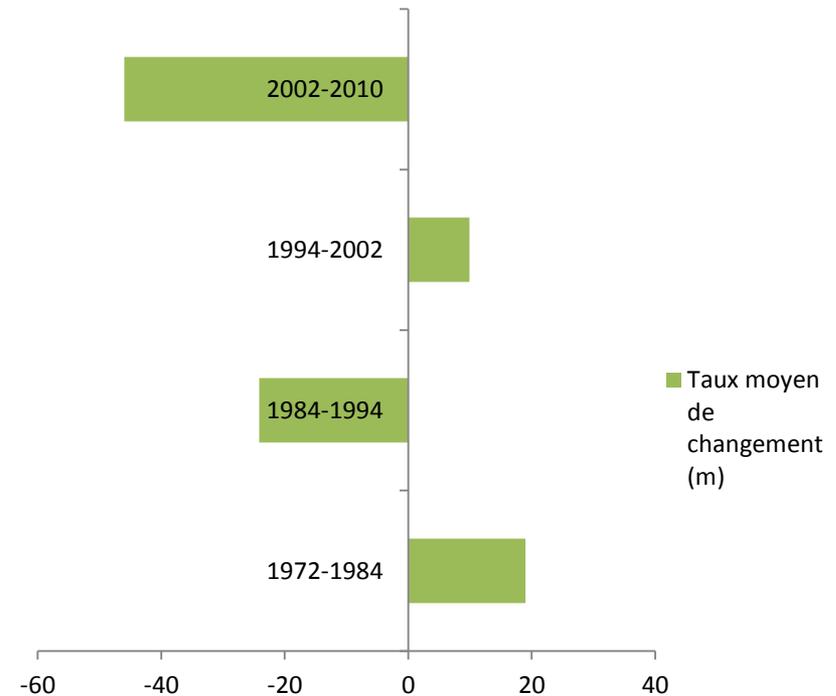
Evolution du trait de côte de 2002 à 2010

Secteurs de Saly et Commune de Mbour

Dynamique Erosion

- période de 1994 à 2002 taux de changement positif (9,91%) zones d'érosion très marquées, des valeurs importantes atteignant -167
- période de 2002 à 2010, (- de 10 ans seulement spectaculairement marquée par une inversion avec une évolution négative du trait de côte de -46m, un maximum de -101 et un minimum de -1.

Evolution du front d'érosion



FATEURS DE VULNERABILITE

Cadre d'analyse

- cadre d'analyse de la vulnérabilité de Magnan (2007),
- facteurs physiques : caractéristiques contraignantes propres à la côte (sources de vulnérabilité ou facteurs d'influence).
- Facteurs humains : socio-économiques et institutionnels ; dynamique territoriale,
- macro-forces (pression démographique, urbanisation rapide, modèle d'usage des ressources naturelles...) et des conditions de vie (Cadres de vie, Organisation territoriale, localisation des activités motrices du développement, Institutions nationales locales...).

Effets Changement climatique

- élévation moyenne du niveau marin de 1,4 mm par an, (données globe : 1 et 2 mm par an d'élévation (Gornitz et al. 1982 ; Gornitz et Lebedeff, 1987 ; Barnett, 1990 ; Douglas, 1991

| Secteurs | Remontée de la mer | Houles et dérive littorale | Instabilité falaises | Ruissellement et inondabilité | Extraction de sédiments | Totale naturelle | Coefficient pondération | Urgence |
|--------------|--------------------|----------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|---------|
| Saly/Nianing | 16,0 | 6,0 | 1,0 | 3,0 | 6,0 | 32,0 | 7,0 | 224 |

FATEURS DE VULNERABILITE

FACTEURS PHYSIQUES

sensibilité environnementale des côtes ouest africaines.

Seules 3% sont rocheuses.
(MOLOA)

discontinuité spatiale au sein du plateau continental
massifs dunaires, des lagunes et des marigots saisonniers, mais aussi des décrochements et des affleurements rocheux

FACTEURS PHYSIQUES

Présence de failles , (Saly ,
Pointe Sarène , Joal..) fracturations suivies, pour la plupart, de phases érosives intenses représentées (des lacunes ou discordances de ravinements ainsi que par des changements de faciès brusques dans les séries sédimentaires) (Bellion 1987, Turmine 2000)

FACTEURS PHYSIQUES

- fonds marins en face de la côte de Saly sont peu profonds avec l'isobathe de CD – 5m à environ 2km en mer ; de nombreux haut-fonds sont indiqués (CSE, 2004).
- Comme l'a remarqué NIANG (2003), les rivages possèdent « des prédispositions naturelles car certaines zones de la côte se caractérisent par un déficit sédimentaire chronique dû à leur position géographique ».
- « la Petite Côte présente un particularisme morpho-dynamique et de nombreuses études ont conduit à mettre en évidence un certain recul du littoral ». Turmine (2000)
Influence facteurs marins (la houle, les vagues, les courants, les marées, niveau de la mer) dynamiques sont fortement dépendantes des conditions climatiques
Les houles arrivant sur les côtes sénégalaises signalent l'occurrence, très limitée, de houles d'Ouest (N260° à 270°E), prenant naissance lors de cyclones qui se développent dans la mer des Caraïbes entre octobre et décembre et qui seraient très énergétiques (Nardari 1993).

FACTEURS ANTHROPIQUES

- mauvaises pratiques (constructions et aménagements touristiques ..
- Accélération processus Saly : l'aménagement du port de plaisance entre les 2001 et 2009 par les « résidences du port » CSE (2004)
- comporté à la manière d'un épi (accumulation en amont et une érosion en aval du port).
- Extraction de sable : seulement 6 ans d'exploitation (Pointe Sarène) pour engendrer un recul de 15m/an du trait de côte (CESARACCIO, 2004). Entre 1989 et 2007, un recul du trait de côte de 11,04m par an est enregistré confirmant davantage l'impact de la carrière de Pointe Sarène sur l'érosion de la côte
- Conquête cordon dunaire (habitation)
- dispositions contradictoires entre les articles 9 et 19 (DPM) conformément à la loi n° 76-66 du 2 Juillet 1976 portant Code du domaine de l'Etat

| Phénomènes | Mauvaises pratiques | Non respect de la réglementation | Sites concernés |
|-----------------|--|---|---|
| Erosion côtière | Extraction de sable marin Mauvais aménagement des zones touristiques Obstruction cours d'eau Constructions Constructions d'ouvrage de protections individuelles inadaptées | DPM Arrêté portant interdiction d'extraction de sable Non respect du code de l'environnement (EIES) | Saly Mbour SAPCO Saly Nianing |

IMPACTS SOCIOECONOMIQUES

Impacts significatifs Tourisme : en raison faible niveau de qualification de la population locale, de la monoactivité caractéristique de Saly. D'autres secteurs tels que le commerce, le maraichage, la boucherie sont également affectés. un Hôtel X dépenserait 405.000.000 FCFA en « food » dont 35% en fruits, légumes, viande et poulets provenant du marché local.

| Secteurs | Dommages | Sites | Impacts |
|---------------------|--|------------------------|---|
| Ménages | Maisons, chambres, matériels | Mbour, Saly Nianing | Perte de biens, sans abris Déstructuration des familles Destruction biens culturels |
| Pêche | Zone de mouillage Menace des infrastructures Destruction des pirogues Destruction Habitation pêcheurs | Mbour, Saly, | Baisse des revenus Pertes de biens |
| Transformation | | Saly | |
| Tourisme | Perte de Plage Menace infrastructures Résidences secondaires | Saly | Perte de clients Diminution recettes d'occupation pour certains hôtels n'était qu'à 30%, |
| Collectivité locale | Fragilisation du système de financement | Saly | Baisse potentielle du budget |

IMPACTS SOCIOECONOMIQUES



| Etablissements | TVA en FCFA | TPT en FCFA | Patente en FCFA | Foncier bâti en FCFA | VRS en FCFA |
|----------------|-------------|-------------|-----------------|----------------------|-------------|
| A | 255.000.000 | 70.000.000 | 67.000.000 | 30.000.000 | |
| B | | | | | 120.000.000 |

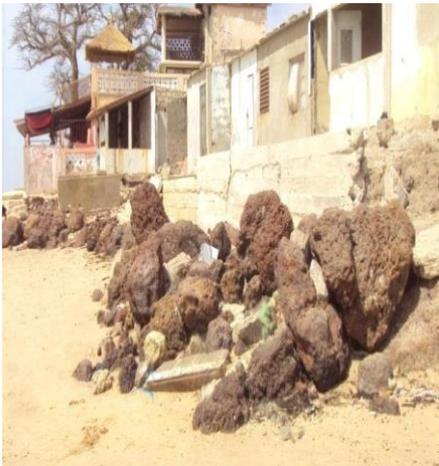
Maisons, aires de débarquement affectés (Mbour et Saly)

III Adaptation et résilience de la Petite Côte face à l'érosion côtière

- **Les Concepts Résilience et Adaptation**
- La résilience est perçue comme une approche « bottom-up » de l'adaptation qui vise à promouvoir la capacité d'un système de faire face à des perturbations et des surprises.
- Elle intègre l'aptitude de tout système, toute communauté, pris dans son ensemble, de survivre à des altérations et des perturbations de sa structure ou de son fonctionnement après la disparition de ces dernières à retrouver un état comparable à la situation initiale.
- Telles sont les orientations des derniers projets de restauration de la plage de Saly pour une relance du tourisme au niveau de la station balnéaire.
- Lallau (2008) note le caractère actif, à la fois en réaction aux chocs affrontés et en prévention des risques vécus. La résilience est ainsi considérée comme processus : une période d'avant le choc dite *ex-ante*, et une période d'après le choc ou *ex-post*. La revue des différentes réactions pour faire face à l'érosion côtière permettra de parler d'adaptation ou de résilience et de leur interdépendance.

l'adaptation en tant qu'état

Protection Saly et MBOUR



SALY: Retrait anticipatif (vente des maisons)

Mbour : un retrait 21 ménages du quartier de Golf recasés aux quartiers de Ngouye Mouride (Commune)

Des solutions Techniques multiples

- L'opération, Tentative de sauvegarde Installation d'un épi
- L'aménagement de digues frontales
- Des initiatives individuelles de protection



l'adaptation en tant qu'état

- **Le projet Adaptation au Changement climatique (ACC) un processus d'adaptation et de résilience inachevé**
- Objectif: engraissement de la côte en sable avec une grosseur semblable à celle en place
- Installation de brise lames
- Engraissement au niveau de Paradis



l'adaptation en tant qu'état

- **Le projet de Restauration de la plage par rechargement en sable des plages de Saly**
- restauration projetée : apport de matériaux sableux par dragage en mer ou par prélèvement au niveau de carrières terrestres.
- Le montant prévisionnel des travaux est fixé à 22 millions d'US dollars (12,8 milliards de francs CFA HT).
- Les ouvrages s'étendront sur un front de mer d'un linéaire de 5,5km couvrant la station balnéaire et les villages de Saly Niakhniakhal.
- Au total 13 brises lames et 6 épis devront être construits.
- rechargement massif prélevé à Pointe Sarène (situé dans la commune de Malicounda) avec un gisement de sable situé à 16km de la côte. 550.000m³ devront être prélevés.
- durée prévue des travaux de rechargement est de 4 mois
- L'option d'alimenter le chantier avec du sable des carrières seraient socialement inacceptable avec les désagréments et risques dus au trafic des camions dans la station.
- L'option de prélèvement du sable marin retenue fait l'objet d'une Etude d'impact environnemental et social en processus de validation.

ELEMENTS DE CONCLUSION

- Les observations et le suivi du trait de côte ont mis en exergue des phases d'engraissement et d'érosion qui deviennent de plus en plus accentuées.
- actions jusque-là développées ont surtout trait à l'adaptation mais aussi une mal-adaptation accentuation vulnérabilité (effets du changement climatique et à de mauvaises pratiques d'aménagement et de gouvernance
- de cette zone hautement stratégique)
- modes de développement, pêche et tourisme
- le projet de rénovation des plages de Saly : un choix d'investissement économique et social
- Cependant face à la sensibilité de la zone de prélèvement et aux incertitudes climatiques il doit appeler une meilleure articulation de l'ingénierie à la conservation des écosystèmes même dans les zones d'accumulation.
- L'opérationnalisation de la résilience passe par cette recherche d'équilibre entreprise dans la zone et commençant à s'étirer dans le temps et devant passer inévitablement par un renforcement de ses capacités d'adaptation.