



Perception du risque sanitaire et adaptation au changement climatique des populations de la Langue de Barbarie (Saint-Louis du Sénégal)

Modou NDIAYE^A, Elhadji Oumar TOURE^B

^A Docteur/ post-doctorant, Université Cheikh Anta Diop (Dakar-Sénégal).

^B Docteur / chercheur, Université Autonome de Barcelone (Barcelone-Espagne).



Les Papiers de la Fondation n°56

Mars 2024

Cette recherche a été réalisée dans le cadre de l'appel à bourse de recherche lancé par la Fondation Croix-Rouge française et avec le soutien financier de son partenaire, l'Agence Française de Développement.

La Fondation Croix-Rouge française, créée sur l'initiative de la société nationale de la Croix-Rouge française, a pour vocation d'initier, de soutenir et de récompenser les projets de recherche qui mettent en perspective les principes, pratiques et finalités d'une action humanitaire en transition.

À travers des appels à bourses de recherche, l'attribution de prix de recherche et l'organisation d'événements scientifiques, la Fondation Croix-Rouge française vise à définir les enjeux de l'action humanitaire de demain, accompagner les acteurs et les personnes, parties prenantes de la solidarité internationale, diffuser les savoirs issus de regards croisés et stimuler le débat.

Les propos et opinions exprimés dans cet article n'engagent que son/ses auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement ceux de la Fondation Croix-Rouge française.

Le contenu de cet article relève de la législation française sur la propriété intellectuelle et est la propriété exclusive de l'auteur.

Il est interdit pour un usage autre que privé, scientifique ou pédagogique de reproduire, diffuser, vendre et publier intégralement ou partiellement sous quelque forme que ce soit cet article sans autorisation écrite particulière et préalable, dont la demande doit être adressée à la Fondation Croix-Rouge française.

© Tous droits réservés.

Avec le soutien de



Pour citer cet article :

NDIAYE Modou, TOURE Elhadji Oumar « *Perception du risque sanitaire et adaptation au changement climatique des populations de la Langue de Barbarie (Saint-Louis du Sénégal)* », Fondation Croix-Rouge française, *Les Papiers de la Fondation*, n° 56, Mars 2024, 26 p.

Résumé

Cette recherche vise à identifier les liens existants entre les changements climatiques et les risques sanitaires dans la Langue de Barbarie (Nord du Sénégal). Située sur le littoral, zone d'interface entre mer et terre, la Langue de barbarie se compose d'un cordon de sable et représente un domaine stratégique pour le développement socio-économique de la région. Cependant, elle est exposée à une pression anthropique (urbaine, industrielle, agricole, halieutique et touristique) couplée aux effets du changement climatique qui introduisent de nouveaux risques pour la santé humaine. Des risques qui se matérialisent par une fréquence des vagues de chaleur, une diffusion de maladies tropicales, une prolifération et une dispersion des vecteurs (moustiques et autres insectes) et une augmentation des allergies. Autant de catastrophes qui engendrent des transformations profondes sur le plan sanitaire, social, économique et environnemental.

Il convient de comprendre dans un premier temps la perception des acteurs socio-économiques puis d'identifier les stratégies d'adaptation et les initiatives pertinentes pour éviter et/ou atténuer les effets du climat sur la santé des populations. Nous proposerons enfin des recommandations pour une gestion plus efficace des risques sociosanitaires.

Nous faisons du littoral sénégalais, notamment la Langue de barbarie, notre terrain de recherche et d'application, car cette zone est caractéristique des milieux côtiers exposés aux phénomènes du changement climatique et marquée par une relative pauvreté, une pression accrue sur le littoral et une méconnaissance des risques sanitaires. C'est pourquoi elle constitue un champ expérimental pour notre étude portant sur l'analyse des indicateurs du changement et les risques sanitaires.

Mots-clés : santé – changements climatiques - adaptation- Langue de Barbarie

Summary

This research aims to identify the existing links between climate change and health risks in the Langue de Barbarie (Northern Senegal). Located on the coastline, an interface zone between sea and land, the Langue de Barbarie is composed of a sand bar and represents a strategic area for the socio-economic development of the region. However, it is exposed to anthropic pressure (urban, industrial, agricultural, fishing and tourism) coupled with the effects of climate change that introduce new risks to the health of populations. These risks are materialized by the frequency of heat waves, the spread of tropical diseases, the proliferation and dispersion of vectors (mosquitoes and other insects) and an increase in allergies. These are all disasters that are causing profound transformations in health, social, economic and environmental terms.

First, we need to understand the perception of socio-economic actors, then identify adaptation strategies and relevant initiatives to avoid and/or mitigate the effects of climate on the health of populations. Finally, we will propose recommendations for a more effective management of social and health risks. Our research and application field are the Senegalese coastline, particularly the Langue de Barbarie, because this area is characteristic of coastal environments exposed to climate change phenomena and is marked by relative poverty, increased pressure on the coastline and a lack of awareness of health risks. This is why it constitutes an experimental field for our study on the analysis of indicators of change and health risks.

Keywords : health - climate change - adaptation - Langue de Barbarie

Perception du risque sanitaire et adaptation au changement climatique des populations de la Langue de Barbarie (Saint-Louis du Sénégal)

Introduction

Les littoraux, zones d'interface mer-terre incluant des bandes côtières, des estuaires, des deltas et des plateformes continentales, représentent un domaine stratégique pour le développement socio-économique. Au Sénégal, ce littoral est exposé à de nombreuses pressions anthropiques, urbaines, industrielles, agricoles, halieutiques et touristiques, auxquelles s'ajoute une pression supplémentaire : le changement climatique (Breton, 1996).

De manière générale, les manifestations du changement climatique sont : le réchauffement climatique, la désertification accélérée, les inondations côtières, l'érosion et intrusion d'eau salée dans les aquifères, etc. (IPCC, 2007). Aussi, nous observons que le changement climatique a un effet significatif sur la fréquence des submersions marines sur le littoral. Une conclusion sans équivoque comme l'attestent les conclusions du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Berkas, 2007). De manière plus contextuelle dans la Langue de Barbarie, le changement climatique introduit de nouveaux défis et risques socio-sanitaires qui se matérialisent par une fréquence des vagues de chaleur provoquant une grande morbidité dans les couches de populations vulnérables (Parola, 2003), une diffusion de maladies tropicales dans des zones où elles étaient quasi éradiquées comme le paludisme, la fièvre de Chikungunya, la dengue, la prolifération et la dispersion des vecteurs (moustiques et autres insectes) et l'augmentation des allergies.

Aujourd'hui, les conséquences du changement climatique sur l'utilisation et la couverture du sol (Land use / Land cover) sont modélisées à l'aide de paramètres scientifiques. Cependant, le cadre des incertitudes est encore considérable (WHO, 2002). Pour faire face à ces défis et à ces multiples incertitudes, il est essentiel de partager les connaissances existantes, scientifiques et populaires et d'impliquer les populations dans la prise de décision au niveau local/régional afin de promouvoir une approche globale et des réponses socialement acceptées pour atténuer les dommages et saisir de nouvelles opportunités (EEA, 2006).

Cette étude s'attache aux différents aspects de la perception pour comprendre comment les populations appréhendent le changement climatique et quels impacts ce dernier a sur leur santé. Des épidémies de paludisme, choléra, maladies diarrhéiques, etc., peuvent par exemple survenir après une inondation. En parallèle, cette étude met en avant les capacités d'adaptation : sociales, économiques, environnementales, etc., qui permettent aux populations selon leurs catégories socio-professionnelles de réagir et de s'adapter aux changements climatiques.

Cette étude s'inscrit dans une démarche de recherche appliquée. Elle vise à donner des pistes de réflexion pour améliorer les pratiques de l'aide humanitaire et de l'action sociale dans le domaine de la gestion des catastrophes, mais aussi de la santé. Elle vise également, à travers les perceptions et connaissances locales, à clarifier les enjeux complexes de la gestion des risques et des catastrophes en relation avec la santé des populations.

La Langue de Barbarie : un milieu fragile soumis aux changements climatiques et aux risques sécuritaires et sanitaires

La Langue de Barbarie est une bande côtière située dans la région de Saint-Louis. Elle s'étend sur une trentaine de kilomètres, entre l'océan Atlantique et le fleuve Sénégal. Sa faible largeur, comprise entre 400 et 200 mètres et la dynamique marine et fluviale, lui confère une vulnérabilité accrue, comme l'illustre la Figure1.

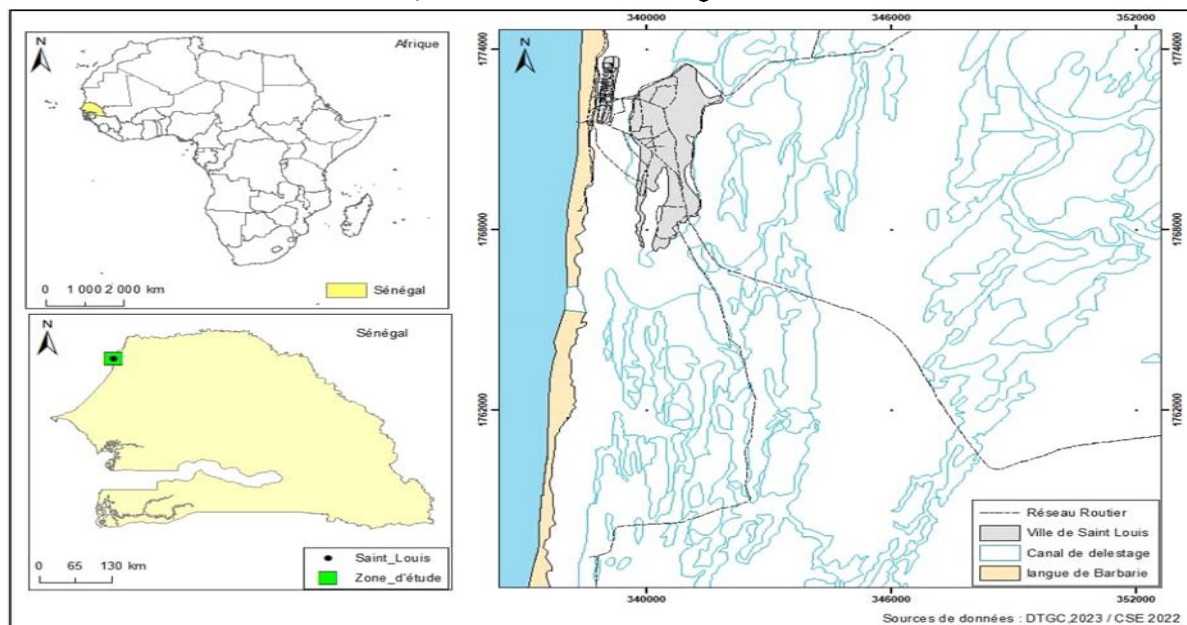


Figure 1 : Carte de localisation de la Langue de Barbarie

Aujourd'hui, les actions de l'homme ont modifié ces processus naturels. Un canal de dérivation a été creusé dans la bande sablonneuse en 2003 pour lutter contre les inondations. Ce canal suscite aujourd'hui de nombreuses controverses (SY et al, 2013). En parallèle, la bande côtière est aussi un milieu à haute productivité biologique qui en fait un milieu attirant pour de nombreux usages : le tourisme et donc l'urbanisation, la pêche ou encore le maraîchage.

Ces différentes activités coexistent dans un milieu complexe et fragile, soumis au changement climatique, à la vulnérabilité des dunes et de la végétation côtière, mais aussi à la contamination des puits via la remontée des eaux salées, etc. Cette pression humaine et fonctionnelle entraîne une réduction et une concurrence accrues pour l'espace et les ressources, qui peuvent engendrer des conflits d'usages tout en pesant sur l'écosystème côtier déjà fragile. Les risques conflictuels n'épargnent pas les activités touristiques, qui connaissent un développement important depuis 1996 et la pêche, principale activité de la population locale (Kane, 1997). La population locale vivant sur la bande sablonneuse est donc confrontée à des risques sécuritaires qui émanent des effets du changement climatique : chavirement de pirogues et pertes en vie humaine (les pêcheurs devant aller toujours plus loin pour trouver du poisson), salinisation des puits et détérioration de la qualité des eaux, déplacement de banc de sable et recul du trait de côte, déplacements de population, risques de catastrophes en chaîne, etc.

Les travaux menés jusqu'à présent dans la Langue de Barbarie ont montré que les populations ont une bonne connaissance de la dynamique du fleuve et du rôle des zones humides, des lacs et des lagunes pour le maintien de la faune et l'attractivité touristique. Cependant, le littoral est perçu d'une manière générale comme une unité uniquement fonctionnelle. Les populations ne sont pas intéressées et/ou ont peu de connaissances sur les processus naturels et anthropiques qui peuvent affecter les écosystèmes et indirectement leur santé.

Méthodologie

La méthode adoptée pour cette étude repose sur une approche participative et inclusive qui permet l'analyse de la perception du lien entre changement climatique et santé. L'approche participative donne l'opportunité de disposer d'informations précises pour chaque catégorie d'acteurs et pour chaque secteur. En plaçant les acteurs au centre du travail de recherche, nous pouvons dès lors formuler des recommandations opérationnelles basées sur les enseignements tirés (leçons apprises) du changement climatique et des incidences sur la santé des populations en fonction de leur propre appréciation du contexte et de ces enjeux.

Collecte des données et techniques d'analyse

La collecte des données

Trois types de données ont été collectés : climatiques, sanitaires et socio-économiques. La collecte des données climatiques a été faite grâce à l'Agence nationale de l'aviation civile et de la météorologie (ANACIM). Ces données ont servi à analyser l'évolution de la variabilité climatique sur une période de 50 ans. Les données sanitaires ont été collectées quant à elles au niveau de la région médicale de Saint-Louis qui centralise les données de la Langue de Barbarie. Des données qui s'appuient sur un guide d'entretien spécifique adapté au terrain et qui fait ressortir la fréquence des maladies au sein de la population. Enfin, concernant la collecte des données socio-économiques nous avons effectué plusieurs enquêtes auprès des populations de la Langue de Barbarie : Goxou Mbacc, Santhiaba, Ndar Toute, Guet Ndar et le village de l'Hydrobase (Keur Ibra Dièye), où nous avons soumis des questionnaires à différents acteurs (ménages, agents sanitaire, municipal, association des jeunes et des femmes, etc.), durant trois missions de terrain : du 4 et 5 juillet 2022, puis du 22 au 24 juillet 2022 et en dernier lieu du 1^{er} et 3 août 2022.

Notre échantillon se compose essentiellement de pêcheurs (95), mareyeurs (55) (premier échelon de la chaîne après les pêcheurs), de femmes qui travaillent à la transformation de poissons séchés (55), d'hôteliers (15), de déplacés climatiques (45), d'agriculteurs (25), de commerçants (25), de vendeurs de glace (5), de personnels de nettoyage (5), etc.

Pour évaluer les risques sanitaires causés par les changements climatiques au niveau de l'agriculture dans la Langue de Barbarie, nous nous sommes rendus aussi dans le Gandiolais situé au sud de Saint-Louis, non loin de l'ancienne embouchure du fleuve. Durant nos différents séjours (une première fois le 6 août 2022, puis du 10 au 15 août 2022), nous avons sillonné une douzaine de villages, de Bountou Ndour à Keur Barka en passant par les villages des îles de Doune Baba Dièye, jusqu'à Taré à l'ancienne embouchure, cf. Tableau1. Dans ce secteur spécifique, nous avons aussi cherché à connaître les effets de

l'ouverture de la brèche sur l'agriculture, le maraichage, la pêche, le parc naturel de la Langue de Barbarie et sur la biodiversité sur le parc de la Langue de Barbarie et les incidences du changement climatique sur la santé humaine pour les populations qui y vivent.

Tableau 1 : Répartition des enquêtes réalisées

Localités	Nombre de personnes enquêtées
Goxu Bathie	85
Ndar Toute	39
Guet Ndar	58
Hydrobase	26
Ile de Saint-Louis	55
Gandiol	17
Camps de déplacés	45
Total	325

Ce lien entre changement climatique et santé est examiné en utilisant des méthodes actives de recherche participative (MARF) à partir de focus groups impliquant des catégories sociales locales (pêcheurs, agriculteurs, acteurs de l'éducation, hôteliers, etc.) dans la production des connaissances.

L'assistance des leaders des communautés (chefs de quartiers, imams, prêtres, etc.) ainsi que celle des services de santé (médecins-chefs, infirmiers, sages-femmes, etc.), des acteurs communautaires (Badien Gokh) et des collectivités territoriales (chefs de villages) ont permis de collecter les informations recherchées.

Technique d'analyse

Analyse des manifestations du changement climatique

Pour analyser les effets du changement climatique, nous nous concentrons sur les facteurs tels que la pluviométrie, les vents, l'évaporation, les températures, l'ensoleillement, la rosée, l'humidité relative et le nombre de jours de pluie. Cependant, les éléments les plus pertinents dans le cadre de notre étude restent la pluviométrie et le paramètre anémométrique (mesure de la vitesse du vent). L'appréciation des données climatiques est basée sur les moyennes minimales et maximales mensuelles de la station de Saint-Louis. Les données recueillies par la station éolienne de Gadga Lahrar ont joué un rôle essentiel dans le perfectionnement de la précision des informations, en particulier en ce qui concerne la vitesse des vents. Cette contribution a permis de tenir compte de l'impact des facteurs locaux et de la variabilité quotidienne de la vitesse des vents sur une période de 50 ans. Le logiciel *Chrono stat* est utilisé pour effectuer les calculs et tests non paramétriques des séries de données (test de Pettitt).

Analyse des indicateurs de perception et suivi des paramètres sanitaires

Les études de perception enrichissent notre connaissance des mécanismes sous-jacents aux transformations spatiales et aux comportements des communautés locales.

Elles visent à analyser le niveau de vulnérabilité induit par les changements climatiques et à mettre en avant les moyens mis en œuvre par les communautés locales pour atténuer les effets négatifs multiples de ces changements dont les risques sanitaires font partie. Cette étude des perceptions est enrichie par l'analyse des indicateurs de vulnérabilités, calculés sur le tableur Excel et le logiciel Sphinx sur la base d'un questionnaire.

Puisque nous travaillons sur plusieurs variables de perception, les indicateurs ont porté sur l'évolution du statut socio-professionnel, la connaissance et la gestion du risque et les impacts des changements climatiques sur la santé. L'analyse des indicateurs de perception est complétée par l'appréciation des stratégies d'adaptation qui ont permis d'analyser les recompositions socio-spatiales.

Analyse des stratégies d'adaptations

Comment, à travers les évolutions du territoire, les populations s'adaptent-elles et concourent à accentuer ou à réduire les risques socio-sanitaires ?

L'analyse des modes d'adaptation des populations dans la Langue de Barbarie se base sur les processus transformatifs liés aux impacts du changement climatique. Elle prend en compte cinq éléments centraux : les risques croissants des activités de pêche (raréfaction du poisson, accidents de pirogues, pertes en vies humaines, etc.), la menace de l'érosion côtière pour les habitations et les communautés les plus exposées, mais aussi pour le secteur touristique, la dégradation des écosystèmes avec l'extension et l'intensification des terres agricoles (la remontée du biseau salé et de ces impacts sur la sécurité alimentaire et la santé humaine), l'urbanisation rapide (et indirectement les problèmes de pollution, de gestion des déchets, d'assainissement et d'insalubrité de l'eau, etc.) enfin les stratégies familiales incluant les migrations et déplacements de population avec des besoins socio-sanitaires non comblés.

Résultats

Évolution des paramètres climatiques

La variation des précipitations

La Langue de Barbarie est influencée par plusieurs facteurs physiques qui contribuent à son instabilité. Cette bande côtière est affectée par des paramètres climatiques ainsi que par des facteurs dynamiques tels que les éléments marins et fluviaux. Les données utilisées dans le cadre de ce travail proviennent des mesures de pluviométrie et de température prises à la station de Saint-Louis.

Les enregistrements pluviométriques mensuels couvrent la période 1961-2017. La station de Saint-Louis est une station côtière dont l'influence marine entraîne un adoucissement des températures. L'indice de pluviométrie de Lamb a servi à analyser la variabilité interannuelle de la pluviométrie dans la station de Saint-Louis. Les mesures portant sur la station permettent de distinguer les années humides des années déficitaires, cf. figure 2. Saint-Louis compte 27 années humides avec une pluviométrie moyenne annuelle de 263,8 MM.

Cependant à partir de la fin des années 1960, début des années 1970, jusqu'aux années 1995 la région a connu une très longue période de déficit pluviométrique, dans un contexte de sécheresse généralisée dans le Sahel. À la fin des années 2000, nous observons un retour à la normale.

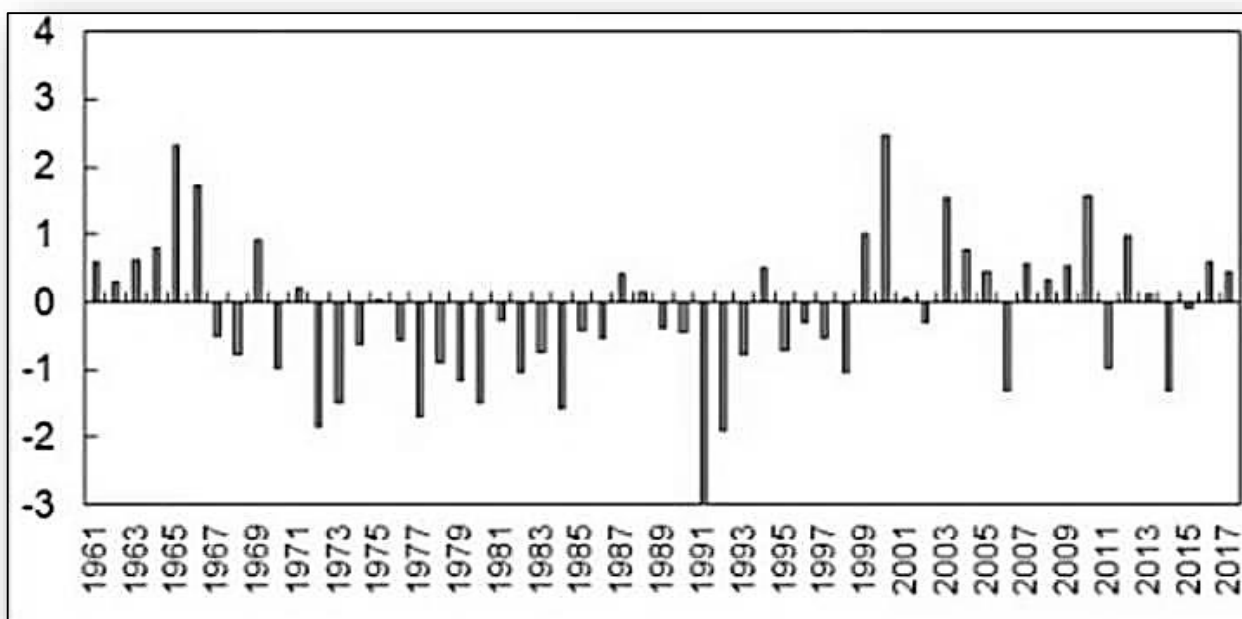


Figure 2 : Variation de la pluie annuelle dans la période 1961-2017, ANACIM

Variation des températures

La moyenne des températures est de 26°C à Saint-Louis. L'élévation de la température durant la saison des pluies est liée à l'activité de la mousson, chaude et humide, et à l'intensification du rayonnement nocturne alors que les minima thermiques observés en saison sèche sont liés au rôle régulateur de l'océan et à la présence des eaux froides de l'upwelling. À Saint-Louis les températures les moins élevées sont notées durant la saison sèche (23°C en Janvier-Février) et les plus élevées pendant la saison des pluies (29°C en Août-Septembre). À Saint-Louis, les températures maximales n'atteignent pas 35°C alors que les minima ne dépassent pas 25°C, ceci étant lié à l'influence de l'océan, cf. Figure 3.

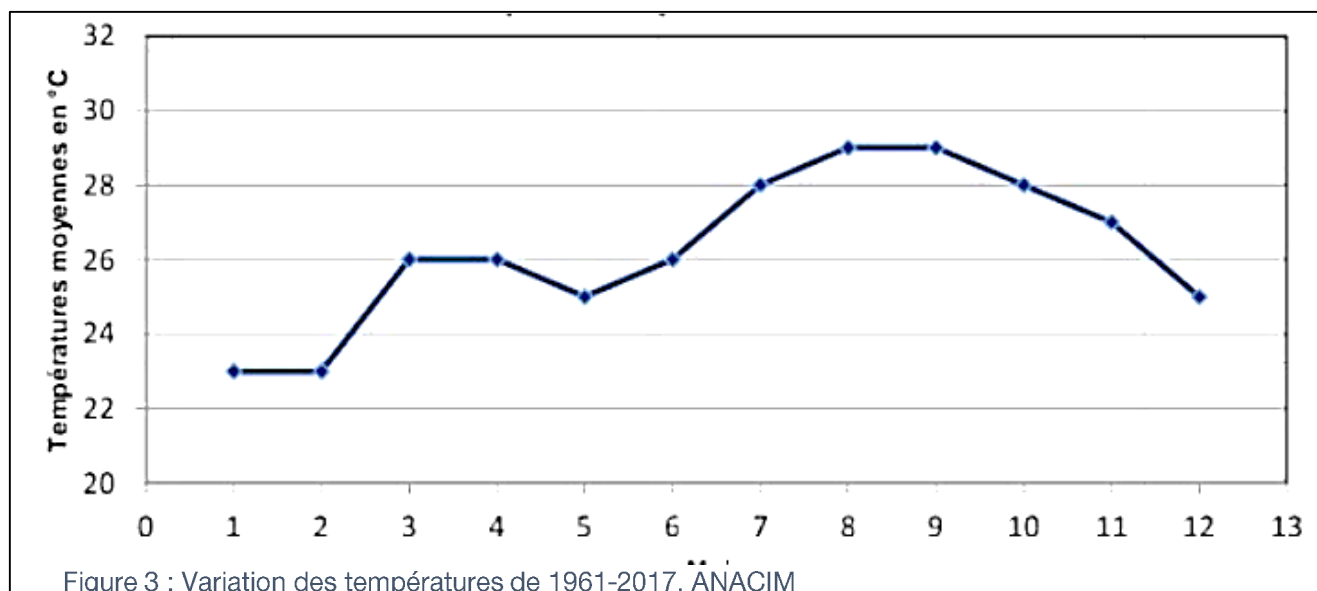


Figure 3 : Variation des températures de 1961-2017, ANACIM

Les vents ont un rôle déterminant. Ils interviennent surtout sur la haute plage et le cordon dunaire où ils engendrent des transports importants de sable et la formation de cordons littoraux le long de la côte, suivant une direction Nord-Ouest et Sud-Est. Par ailleurs, des vents locaux forts peuvent être à l'origine de houles voire de la submersion du cordon au niveau des zones les plus basses. Cela entraîne des inondations et crée des points de fragilité, synonymes de potentielles futures ruptures au niveau de la bande côtière. Ces fluctuations climatiques ont accentué les impacts du climat sur le système de santé ces dernières décennies dans la Langue de Barbarie. Ce qui a entraîné, la vulnérabilité du système de santé (manque de moyens, d'infrastructures, de personnel, etc.) accentuée par les fortes densités dans les localités étudiées.

Perceptions des risques climatiques par les populations autochtones

Pour comprendre la perception des populations restées sur place, les localités de Goxu Mbacc, Ndar Toute, Guet Ndar et Hydrobase (cf. Figure 1), ont constitué nos zones pilotes. La population totale est estimée à environ 40 000 habitants (ANDS, 2020). Le quartier de Goxu Mbacc abrite la plus forte population. Ce quartier compterait une densité de 1 491 habitants/ha d'après le service régional de la statistique. L'activité principale est la pêche et la transformation du poisson.

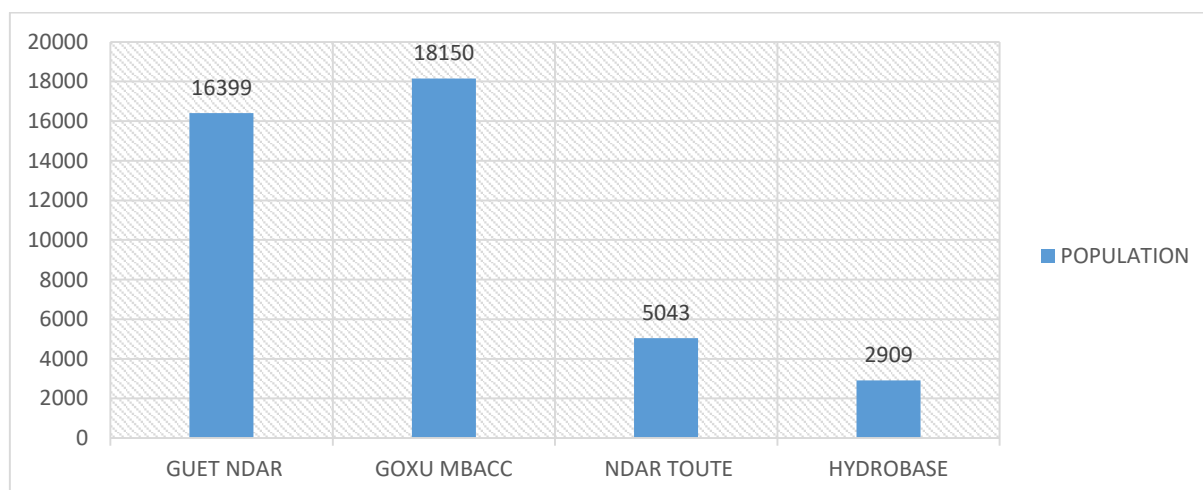


Figure 4 : Taille de la population dans les quartiers cibles de la Langue de Barbarie en 2020

Dans ces localités, 80 % des personnes interrogées ont une connaissance de base des changements climatiques. Ils confirment que les aléas climatiques sont de plus en plus redoutables et récurrents. Parmi ces aléas climatiques, ces populations mentionnent, selon le degré d'importance : les inondations (86%), l'érosion côtière (82,1%), les vents violents (54%), la salinisation, les pluies hors saison (14,3%), accumulation d'ordures (7,1%) (cf. Figure 5).

En réalité, les inondations constituent l'une des calamités naturelles qui ont le plus marqué l'histoire de la ville depuis sa création au milieu du 17^e siècle. Avec la mise en place des barrages de Diama et de Manantali pour régulariser le régime du fleuve, la hauteur d'eau du relief estuarien du fleuve Sénégal s'est progressivement rehaussée, notamment en hivernage. Cette hausse du niveau maximum de la crue s'accompagne de débordements du fleuve, occasionnant des inondations dans toute la zone estuarienne et plus particulièrement à Saint-Louis.

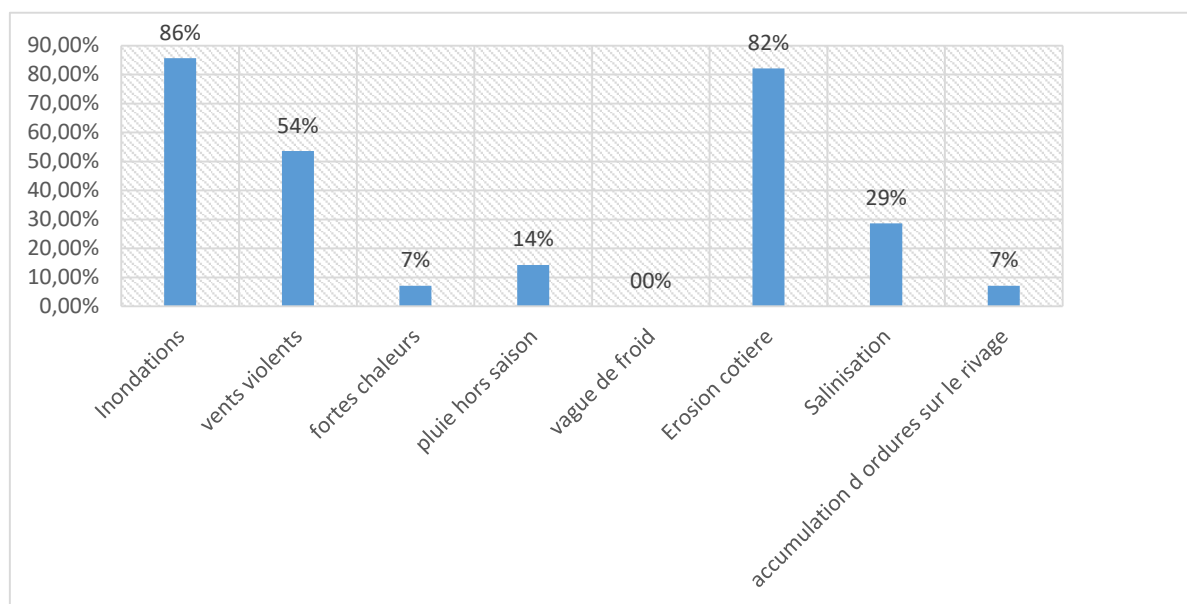


Figure 5 : Les aléas climatiques observés par les populations de la Langue de Barbarie

L'analyse des perceptions des habitants locaux a permis de mieux comprendre les manifestations du changement climatique et leurs conséquences sur les conditions de vie, notamment les inondations et l'érosion côtière et les vents violents qui sont perçus comme les aléas majeurs à prendre en compte.

La présence des deux dynamiques (marine et fluviale) explique l'évolution du littoral de la Langue de Barbarie avec une succession de phénomènes d'érosion, accompagnés de la destruction de nombreuses habitations. Pour mitiger ces risques, des filaos ont été plantés. Ils servent à la fixation des dunes pour limiter le recul du rivage et les phénomènes de sédimentation, qui se traduisent par la formation de bancs et de barres sableux (restreignant la navigation). Cette alternance « érosion-sédimentation » est responsable des changements rapides du littoral de la Langue de Barbarie qui concernent à la fois le trait de côte et la bathymétrie due aux fonds peu profonds. Ces changements causent de vrais problèmes de gestion de la zone côtière tels que la délimitation de la zone de pêche maritime artisanale, l'envasement régulier des chenaux fluviaux nécessitant ainsi des dragages coûteux et réguliers, la gestion du littoral, le recul du rivage, etc. (cf. Photo 1).



Photo 1 : Les aléas climatiques observés sur la Langue de Barbarie, M.NDIAYE 2022

La perception des pêcheurs

L'analyse de perception des acteurs de pêche (150), qui comptent dans leur globalité plus de 15 000 pêcheurs en 2018, fait ressortir plusieurs éléments de contraintes. L'activité de pêche est confrontée à la montée des eaux, occasionnant fréquemment des accidents et des pertes de vies humaines qui sont estimées à une vingtaine par an. À cause de la remontée des eaux, des retards sont enregistrés dans le processus de débarquement de la sardinelle (petits poissons), ce qui a aussi un impact sur les jours de travail pour les pêcheurs et donc sur leur revenu. En parallèle, certains pêcheurs affirment qu'ils ont moins de poissons qu'avant :

« Autrefois, nous passions moins de 24 h en mer et nous ramenions de grandes quantités de poissons. Notre zone de pêche se limitait ici à la zone d'exploration du pétrole. Ce qui permettait de vendre les poissons à des prix moins chers aux consommateurs. Mais dans le contexte actuel de changement climatique, pour obtenir du poisson, il faut aller en haute mer avec tous les risques qui en découlent. Cela nécessite plus de moyens humains et financiers, mais aussi de temps en mer, au minimum cinq jours, parfois nous atteignons même les eaux mauritaniennes. Malgré toutes ces dépenses en temps et énergie, les rendements ne sont pas concluants ».

Dans le populaire quartier de Guet-Ndar, depuis l'ouverture de la brèche, la pêche est au ralenti. Sur le plan social, on en ressent les conséquences néfastes avec des chavirements de pirogues entraînant des morts et des blessures. Cette situation tragique pour les pêcheurs et leurs familles s'est aggravée avec le manque d'infrastructures sanitaires et d'accès à des structures de santé.

La pêche occupe une place importante dans la zone, en particulier à Guet-Ndar. Discuter de la brèche créée par les autorités pour sauver la ville des inondations est considéré comme une source de douleur, car cette embouchure artificielle a causé la mort de centaines de pêcheurs depuis 2003. Notre guide est formel : *« Regardez-la bien, c'est un cercueil ouvert, elle a englouti tous nos enfants, jamais je ne traverserai cette brèche »*. Il poursuit : *« Au mois de janvier, 30 personnes ont perdu la vie après le chavirement de leur pirogue qui a échoué sur un banc de sable qui n'était pas visible »*. Selon la direction régionale des pêches, le nombre de pirogues recensées était estimé à environ 3 695 en 2018, avec plus de 15 000 pêcheurs. Ce chiffre a atteint 4 500 pirogues en 2021. L'année 2013 reste aussi une année particulièrement meurtrière. Par exemple, durant cette année, il a été recensé 157 pertes en vie humaine et 141 rescapés sur 27 pirogues. Notons qu'entre 2018 et 2021, une autre séquence de tempêtes climatiques s'est abattue sur la Langue Barbarie et a provoqué de nombreux accidents et des pertes de vies humaines (cf. Figure 6).

Sur le plan sécuritaire, les moyens de surveillance, de protection, notamment l'utilisation des gilets de sauvetage et de secours laissent à désirer (vétusté et manque des équipements de pêche) et à améliorer du fait du manque d'effectifs de contrôle suffisant sur le terrain. Il est rapporté que l'usage de gilets de sauvetage est optionnel. Aussi malgré l'octroi d'une pirogue et d'ambulance pour assurer les secours pour la prise en charge des accidents en mer, l'utilisation des charrettes constitue un moyen de transport alternatif déployé par les communautés par manque de moyens. Un moyen de transport qui

augmente les risques pour les patients nécessitant des interventions d'urgence.

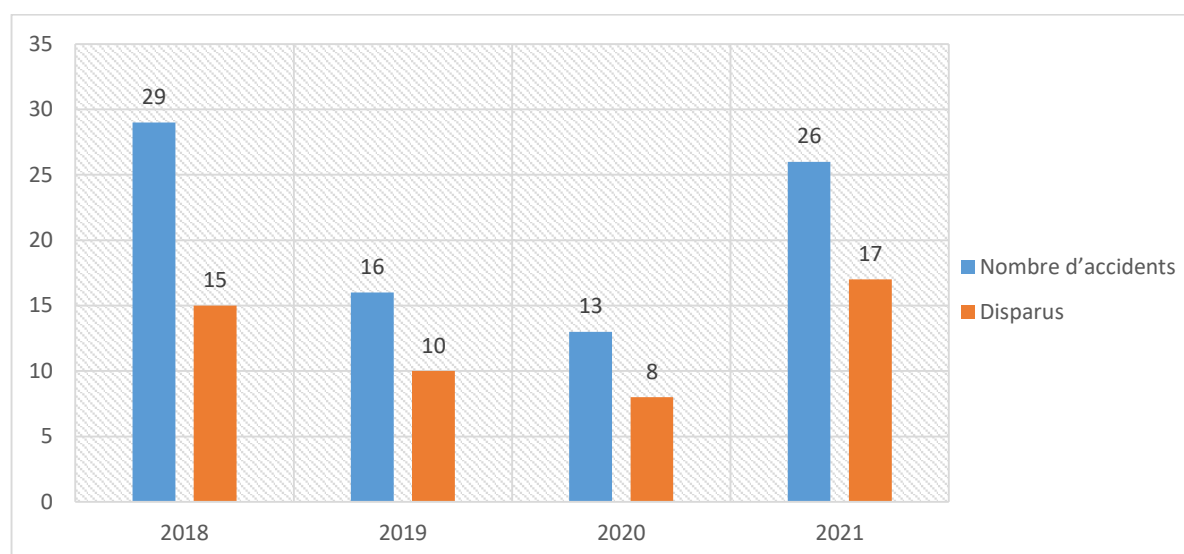


Figure 6 : Croissance des nombres d'accidents et de morts. Source : Service des pêches de Saint-Louis, 2021

La perception des acteurs de la santé

Selon les personnels de la santé, le changement climatique a eu des répercussions importantes sur la santé des populations. Les risques sanitaires liés à la vulnérabilité climatique ont augmenté depuis plusieurs décennies. La vulnérabilité climatique a entraîné l'apparition de plusieurs maladies qui n'existaient pas dans cette région, comme le paludisme, l'asthme, les maladies diarrhéiques, la malnutrition aigüe due à la rareté des pluies, les maladies rhumatismales, etc. Elle a également fait réapparaître certaines maladies comme les parasitoses, les dermatoses, les allergies qui sont liées au manque d'assainissement et d'hygiène (ex. Guet-Ndar) causées par le déversement des ordures ménagères et des eaux usées. Il est à noter que certains quartiers ne sont pas reliés au réseau d'adduction en eau potable et utilisent l'eau des puits exposée à la salinisation par contamination capillaire avec la remontée du biseau salé. L'étude de la perception des acteurs de la santé au niveau de l'hôpital régional de Saint-Louis permet de faire le lien entre le changement climatique et la santé, le suivi du nombre de cas de maladies déclarées. L'évolution des cas de maladie déclarée ne prend pas en compte les mois de septembre-octobre-novembre et décembre de l'année 2022 (cf. Figure 7).

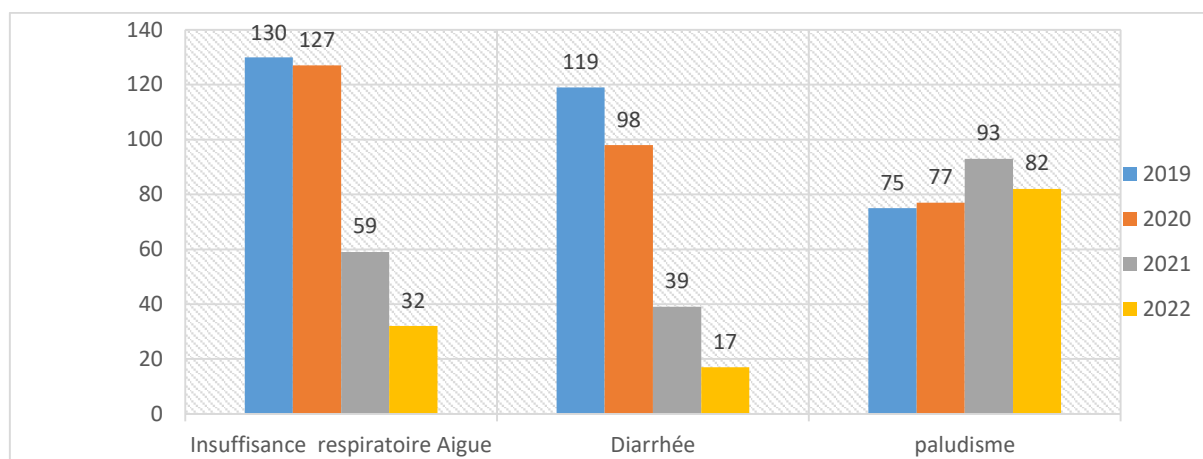


Figure 7 : Évolution des cas fréquents de maladies déclarées 2019-2022, Hôpital Régional de Saint-Louis, 2023

L'analyse de la figure sur l'évolution des cas de maladies de paludisme, diarrhée et insuffisance respiratoire montre une évolution descendante du nombre de cas déclarés de malades souffrant d'insuffisance respiratoire. L'insuffisance respiratoire se caractérise par une atteinte du système pulmonaire, conséquence d'anomalies au niveau des échanges (dioxygène et dioxyde de carbone), causant un appauvrissement en oxygène qui est un gaz vital et indispensable au bon fonctionnement de l'organisme.

Le nombre de cas confirmés de paludisme par année est considérablement stabilisé dans la zone entre 2019 et 2022, même si une légère hausse du nombre de cas a été enregistrée en 2021. Le Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP) en lien avec les populations locales a déployé d'énormes efforts pour lutter contre ce fléau. Il s'agit entre autres du diagnostic précoce à l'aide d'un test rapide chez les patients fiévreux, de la chimio prévention contre le paludisme préventif et du traitement préventif intermittent par la prise en charge de 3 doses d'antipaludique chez les femmes enceintes. Dans le cadre de la lutte anti-vectorielle, il est recommandé d'organiser des campagnes de distribution massive et gratuite de Moustiquaire imprégnée à Longue Durée d'Action (MILDA) tous les trois ans afin de protéger les populations contre le paludisme.

La diarrhée est une maladie qui affecte le plus les enfants. Au même titre que les souffrant d'insuffisance respiratoire, le nombre de cas déclarés de diarrhée a connu une forte baisse entre 2021 et 2022 avec environ 7% de décès des enfants de moins de 5 ans (Enquête, 2023). Principale cause de diarrhée sévère chez les enfants de moins de 5 ans, le rotavirus est la principale cause de mortalité des maladies diarrhéiques et entraîne l'hospitalisation d'autres. Cette baisse de l'évolution des maladies déclarées s'explique par le renforcement des plateaux médicaux dans les hôpitaux et les programmes élargis de vaccination chez les couches les plus vulnérables aux pathologies.

La perception des populations locales sur les risques sanitaires exogènes

À côté des acteurs de la santé, les populations autochtones (pêcheur, agriculteur, service touristique, population qui travaille dans les salins, etc.) ont également leurs perceptions quant à l'impact du climat sur la santé humaine et sur les risques sanitaires encourus. Par exemple, cela peut être mesuré par l'exposition prolongée des populations travaillant dans les salins à Tassinère ou les aires de transformation du poisson. En effet, l'exposition à la chaleur dans les salins provoque des problèmes oculaires. De plus, des cas

de zoonoses (paludisme, rage, candidose, etc.) sont détectés dans la localité de Guet-Ndar du fait de la cohabitation entre les habitants et les animaux. Les changements climatiques ont accentué la fréquence des maladies telles que le paludisme, l'asthme, les rhumatismes, la malnutrition (cf. Figure 8).

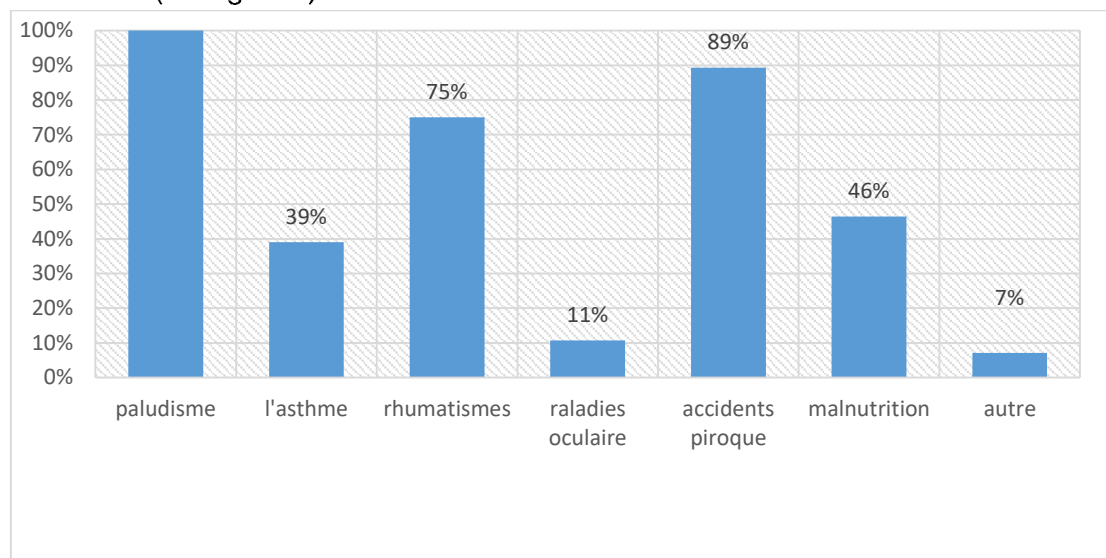


Figure 8 : Perception des risques sanitaires par les autochtones

L'analyse de la perception des risques sanitaires par les populations locales (135 autochtones) renseigne que les maladies les plus fréquentes demeurent le paludisme avec 100 % de citation, les accidents de pirogues et leurs conséquences (impacts physiques, professionnels et familiaux) 89,30 %, le rhumatisme 75%, la malnutrition 46,40 %, l'asthme 39,30 % et les maladies oculaires 10,7 %. Le paludisme est une menace permanente pour la santé à Saint-Louis. L'activité de pêche expose les populations aux piqures de moustiques. Les principales variables géographiques associées à la prévalence du paludisme dans la Langue de Barbarie sont les suivantes : distance par rapport au plan d'eau du fleuve ou de la mer, déversement des ordures ménagères sur la plage, densité de la végétation de filaos, etc. Les blessures et les pertes en vies humaines sont aussi très importantes dans la zone et surtout durant la campagne de pêche de janvier à avril. Les cas de rhumatisme et d'asthme sont révélés par les populations riveraines de la mer. Notons que, selon le médecin-chef de district de Saint-Louis, aucune étude n'est faite à propos de ces problèmes oculaires dans les zones salines et des zoonoses.

Les catégories sociales impactées par le changement climatique

Le changement climatique a des conséquences sur toutes les communautés de la Langue de Barbarie. Les enquêtes par catégories sociales permettent de mesurer le degré de sensibilité et d'affectation des impacts du changement climatique sur les populations de la Langue de Barbarie (cf. Figure 9).

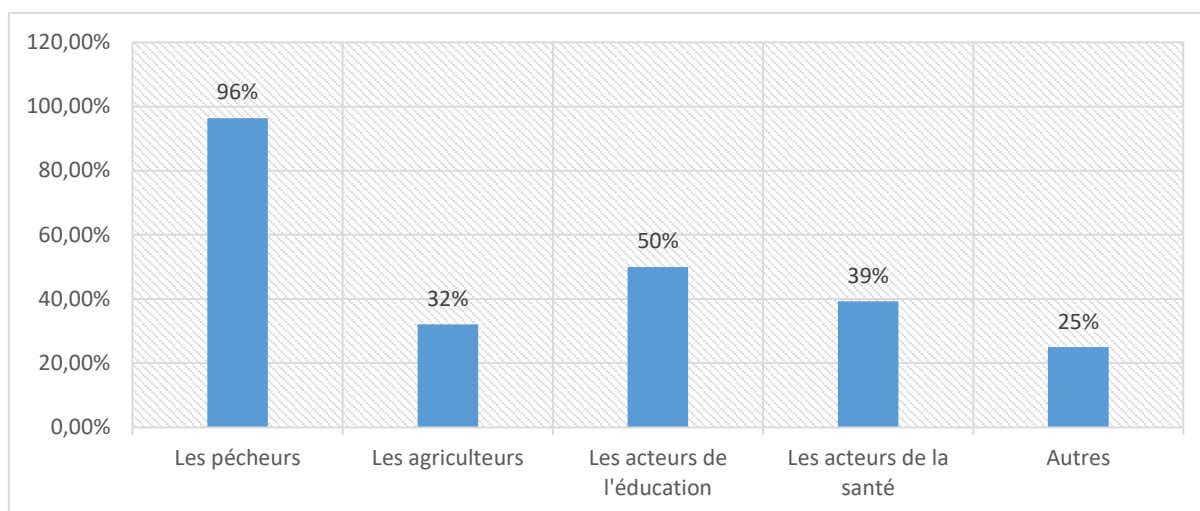


Figure 9 : Degré de sensibilité au changement climatique selon les groupes sociaux

Selon les enquêtes menées auprès des acteurs socio-économiques, les catégories les plus exposées aux conséquences du changement climatique sont d'abord les pêcheurs (96 %), les acteurs de l'éducation (50 %), les acteurs de la santé (39 %), les agriculteurs (32 %), etc. Les accidents de pirogue, les pertes en vie humaine, la rareté de la ressource et ses conséquences (conflits, chaumage, pauvreté) sont autant de problèmes évoqués et qui impactent le quotidien des pêcheurs.

Le secteur de l'éducation est aussi très vulnérable au changement climatique. En effet, avec le changement climatique qui a engendré des inondations et l'accentuation de l'érosion, des infrastructures se sont effondrées. Par conséquent, les enfants déplacés climatiques ne terminent pas leur cycle scolaire. Les acteurs de la santé viennent en troisième position dans la liste des catégories sociales impactées. Ce personnel sanitaire composé de médecins, infirmiers, sages-femmes, etc., lutte au premier plan dans la riposte. La Langue de barbarie ne dispose que d'un poste de santé et d'un hôpital qui polarisent toute la région de Saint-Louis et des localités environnantes. Aussi, il y a un manque de ressources humaines qualifiées, en effectifs avec des conditions de travail décentes, responsabilisées et informées pour répondre aux enjeux du changement climatique.

Les zones et infrastructures les plus exposées à la montée des eaux

Dans la Langue de Barbarie, plusieurs zones et infrastructures sont exposées à la montée des eaux. Selon les populations interrogées, le littoral, la brèche, les hôtels, les espaces agricoles, etc., sont les zones les plus exposées. En 2003, l'augmentation du niveau d'eau due à une forte pluviométrie enregistrée dans les bassins supérieurs a contraint les autorités à ouvrir une brèche de 4 m de large sur le cordon pour éviter la menace d'inondation qui pesait sur Saint-Louis et ses environs.

Après un an d'observation de l'évolution de cette brèche, qui date d'il y a 20 ans, il a été constaté une certaine stabilisation sur 800 m de largeur. Aujourd'hui on assiste au colmatage de l'ancienne embouchure du fait du déplacement des bancs de sable vers le sud. Ces transformations ont pour conséquence une sursalinisation des eaux avec des taux de salinité pouvant atteindre les 35 G/L avec des impacts négatifs visibles sur le maraichage, les activités touristiques et l'environnement de la Langue.

Par ailleurs, certaines installations hôtelières sont sous la menace des eaux. Elles sont

obligées de fermer et/ou de se reconstruire plus au sud. C'est le cas de l'hôtel la Saint-louisienne et du campement Le Faro.

Enfin, notons que la question de l'adaptation des terres agricoles, affectées par la salinisation, est au cœur du développement socio-économique de la région. Un phénomène de salinisation qui a pris des proportions préoccupantes pour les populations. L'accumulation de sels (en particulier de sels de sodium) réduit l'absorption des nutriments, diminue la qualité de l'eau, affecte le développement des plantes et diminue la fertilité du sol qui a un impact sur la sécurité alimentaire, la santé (cf. Figure 10).

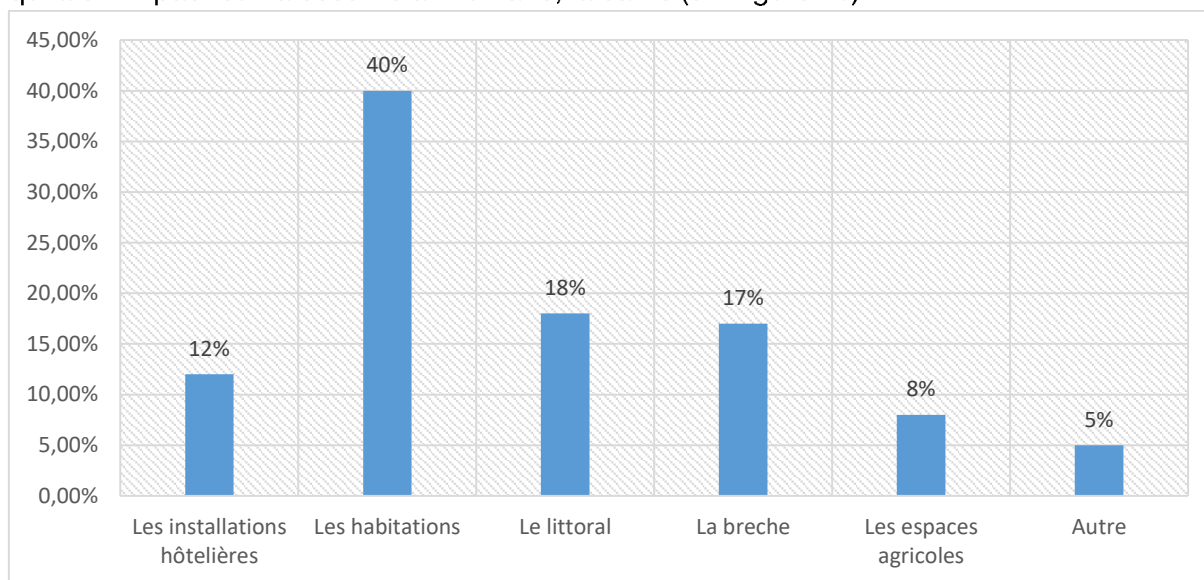


Figure 10 : Les zones et installations les plus exposées à la montée des eaux

L'étude des zones les plus exposées à la montée des eaux, montre que les habitations humaines sont touchées à 40 %, puis viennent le littoral et la brèche avec successivement 18 % et 17 % et enfin les installations hôtelières (12 %) et les espaces agricoles (8 %). Selon les habitants riverains, l'avancée de la mer constitue le principal problème. Ils affirment qu'auparavant, la distance qui séparait la mer avec leur habitation était d'environ 100 m alors qu'aujourd'hui elle s'estime à 40 m moins de la moitié. Ce phénomène d'érosion côtière aggravé par l'ouverture de la brèche entraîne sur le littoral une instabilité et un effondrement de maisons et menace les hôtels (ex. hôtel La Saint louisienne), des espaces agricoles (appelés localement les Niayes).

La situation humanitaire des déplacés climatiques

Les impacts du changement climatique sur les populations déplacées et celles restées sur place dans la Langue de Barbarie sont multiformes. Ils sont d'ordres sociaux, économiques et sanitaires. Sur le plan social, l'effondrement des habitations a entraîné la dislocation des familles qui étaient jadis regroupées. Les populations ont assisté souvent avec impuissance à l'effondrement de leur habitation et de leur communauté par les inondations et les tempêtes violentes. Les zones à risque de la Langue de Barbarie sont localisées (cf. Figure 11).

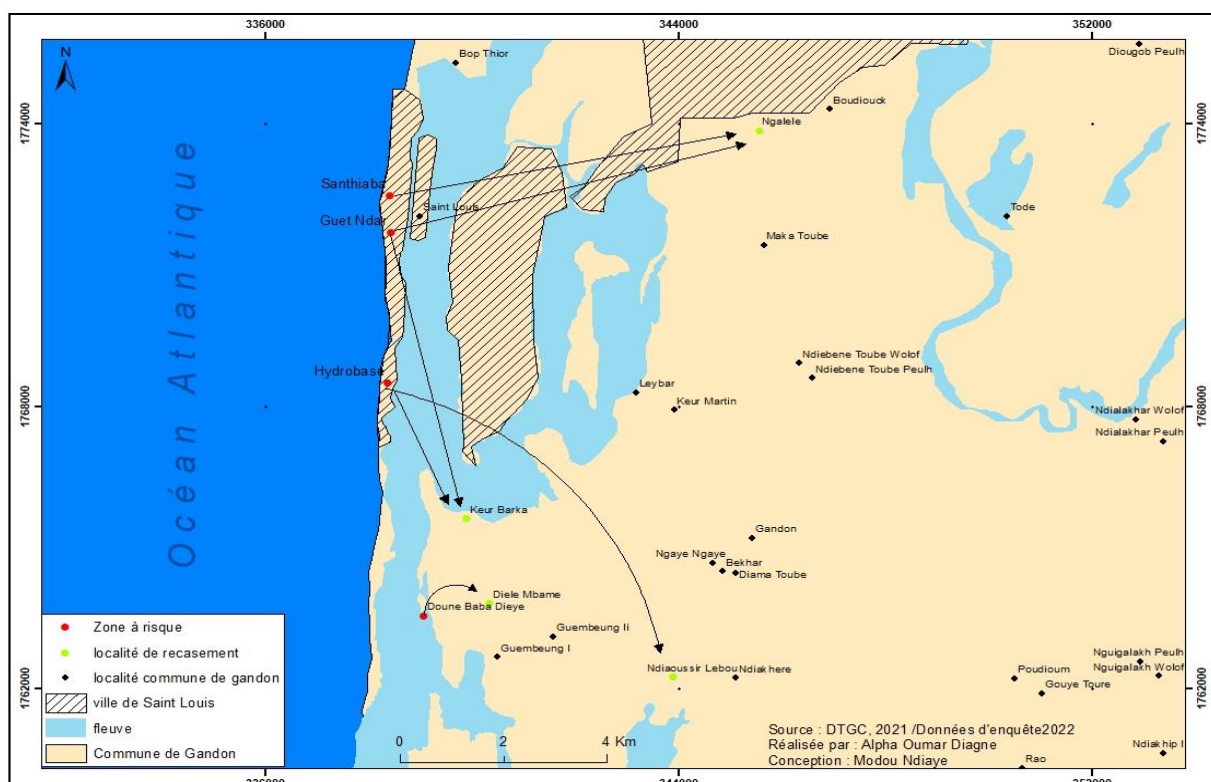


Figure 11 : Localisation des zones à risque et des sites d'accueil des déplacés.

Cette carte localise les zones à risque et les sites des déplacés. Elle renseigne sur les mouvements de populations de la Langue de Barbarie vers les camps de déplacés climatiques localisés dans la ville où la région de Saint-Louis (Boudioug, *Khar yalla*, Bountou Ndour qui sont les trois grands camps de déplacés). Ces déplacements ont des conséquences sur la santé des populations dans les camps de déplacés que nous avons analysées.

Le camp des déplacés climatiques de Boudiouck

Ce camp des déplacés climatiques se situe dans la zone continentale de Ngalelle située à environ 10 km de la ville de Saint-Louis. Il compte plus de 800 familles avec une situation humanitaire transitoire alarmante. Ce camp a été aménagé en 2018 (cf. Figure 12).

Il ressort de nos entretiens avec ces victimes (45 personnes) des déplacements climatiques, beaucoup d'attentes en matière de protection sociale, économique et sanitaire. Les personnes déplacées climatiques affirment qu'elles n'ont reçu, jusqu' à ce jour, aucune indemnisation ou logement de la part des autorités. Elles sont aussi confrontées à des problèmes sanitaires et économiques tels que la perte de leur source de revenus, notamment la pêche qui leur permettait de prendre en charge leurs familles. La vie devient alors très difficile dans ce site d'accueil.

Les dépenses quotidiennes sont devenues un fardeau pour les pères de familles dépourvues de leurs activités principales. Si des mesures d'accompagnement inclusives ne sont pas envisagées, une crise alimentaire est à craindre. Lors de notre focus group, une femme a pris la parole avec beaucoup de tristesse : « *Vous savez, il est presque 15h et nous ne savons toujours pas si le déjeuner sera assuré* ». Des propos révélateurs des conditions déplorables dans lesquelles vivent ces déplacés climatiques.

Au niveau sanitaire et social, les populations ne disposent pas d'infrastructure sanitaire et scolaire adéquates. Elles doivent se rendre dans le village de Ngalelle ou à l'université Gaston Berger pour se soigner ou pour poursuivre leurs études. Aussi les personnes vulnérables vivant avec des maladies chroniques sont obligées d'aller à l'hôpital régional de Saint-Louis situé à environ 15 km, pour une prise en charge médicale, ce qui pose aussi des problèmes de coût des transports pour suivre les traitements. Cette situation humanitaire est présente dans les autres camps de déplacées climatiques, mais de façon différente comme c'est le cas du camp de Bamba Dieye.



Photo 2 : Le camp des déplacés climatiques de Boudiouck, M. NDIAYE 2022

Le camp des déplacés climatiques de Bamba Dieye

Le camp des déplacés climatique de Bamba Dieye a été créé en 2016 pour accueillir des familles affectées par l'érosion côtière. Mais les résidents de ces 61 logements vivent un calvaire depuis huit ans. Dans le site des déplacés appelé site de « *Khar yalla* ¹ » (cf. Figure 13), les populations nous rapportent que les difficultés les plus fréquentes demeurent l'absence de services sociaux de base et des maisons adaptées à leurs besoins (absence d'intimité, manque d'aération, chaleur, etc.). Selon la présidente des femmes du camp de déplacés, les risques principaux sont l'accès à l'eau et à l'assainissement, le traitement des ordures, la lutte contre les maladies hydriques et l'absence de services sociaux de base. Aussi, nous observons une insécurité notoire qui empêche de sortir à certaines heures ou d'aller travailler au risque de laisser les enfants seuls à la maison. Ces déplacés climatiques déplorent également les pertes de leurs proches, et le traumatisme lié à l'effondrement de leurs habitations et de leur communauté d'origine.

¹ Attendre la volonté Dieu

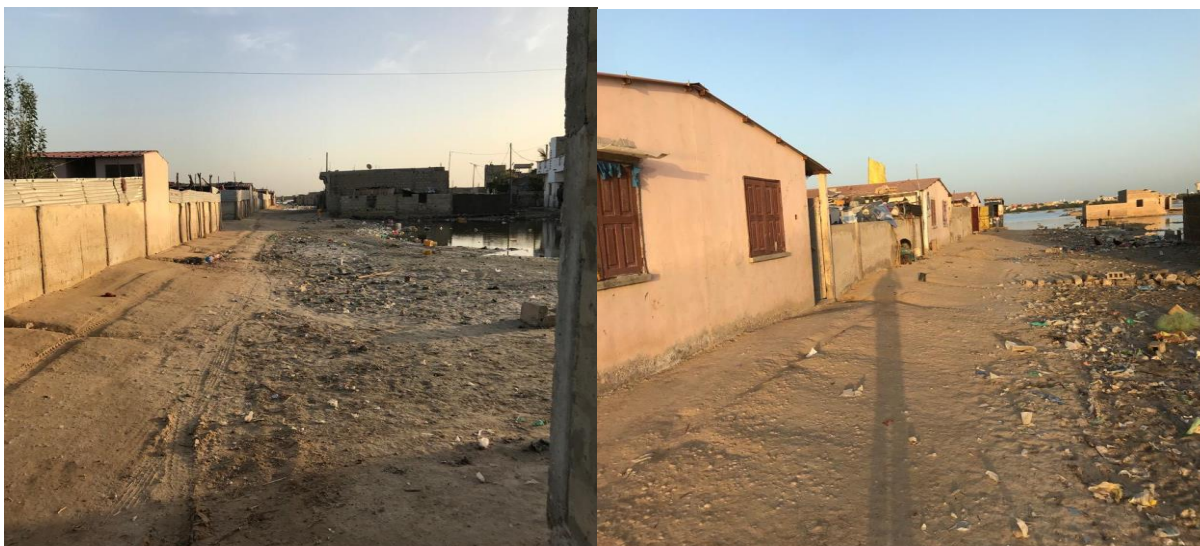


Photo 3 : Le camp des déplacés climatiques cité Bamba Dieye (Khar yalla), M. NDIAYE

Le camp des déplacés climatiques de Bountou Ndour

Le camp de Bountou Ndour se trouve à l'entrée de la ville de Saint-Louis vers le Parc Gueumbeul. À Bountou Ndour, c'est une situation inédite qui se présente. Nous constatons que ce camp des déplacées est constitué de familles venant du village de Doune Baba Dieye dévasté par les vagues après l'ouverture de la brèche en 2003. Dans ce village de plus de 1 000 habitants, beaucoup de victimes ont été dénombrées avant le déplacement de la population. L'effondrement des maisons a causé beaucoup de morts et de blessés, les villageois déplorent également la perte de leur patrimoine matérielle (maisons, élevage, terres de cultures, argent) et immatérielle (mosquées, cimetières, etc.). Il ressort de notre entretien avec le représentant des déplacées à Bountou Ndour que : *« Ce que nous avons vécu dans notre village à Doune Baba Dieye dépasse l'entendement. Nous avons assisté à toute sorte de détresse (perte de biens matériels et vies humaines), nous avons tout perdu. Les populations frappées par de fortes vagues ont préféré quitter la terre de leurs aïeuls (Doune Baba Dièye). Il ne reste que des vestiges ».*

Aujourd'hui, beaucoup de personnes sont hébergées par des parents dans d'autres villages, alors que les plus nantis ont acheté des parcelles ailleurs, pour recommencer une nouvelle vie. Avant sa disparition, ce village faisait travailler environ 5 000 personnes directement et indirectement, à travers les secteurs comme le maraîchage, l'hôtellerie, le commerce, mais surtout la pêche. D'autres ont été déplacés à Bountou Ndour par l'État. Mais dans ce camp, les déplacés climatiques n'ont aucune assistance sociale. *« Vous voyez, dans le village, il n'y a pas de structure sanitaire et ce n'est que très récemment que nous avons été rattachés à l'hydraulique et l'électricité grâce à nos propres cotisations »*, nous indique le coordonnateur des déplacés assis dans un lieu de spiritualité. Vous savez *« cet espace où nous discutons est notre lieu de culte, vous voyez comment il est, c'est une baraque de fortune »* affirme-t-il avec désespoir.

Dans ce site d'accueil, les populations racontent qu'elles ont été relogées dans un espace vierge sans aucune assistance matérielle et financière. La situation socio-économique et sanitaire de ces communautés laisse apparaître une population qui a beaucoup souffert aussi bien dans leur village d'origine que dans ce site d'accueil. Ce camp de déplacés climatiques, devenu aujourd'hui un village, présente de nombreux problèmes humanitaires, dont l'absence de services sociaux de base, notamment de structure

sanitaire. Cette absence de structure est conjuguée à la perte d'emplois et à la pauvreté grandissante de la population.

La souffrance continue des familles restées dans la Langue de Barbarie

Au-delà des déplacés climatiques, d'autres familles ont décidé de rester dans la Langue de Barbarie. Elles continuent de souffrir des dures réalités de ce territoire vulnérable engendré par les changements socio-climatiques notamment depuis 2003 avec l'ouverture de la brèche. Il ressort de nos entretiens auprès de ces communautés des traumatismes psychologiques. Cette situation est plus difficile pour les familles ayant des malades, des personnes à mobilité réduite, des personnes du troisième âge, etc. Ceux qui ont décidé de rester continuent de vivre les assauts de la mer, mais avec un rythme des vagues moins fréquent et fort grâce à l'installation des digues de protection financées par l'Agence française de Développement (AFD) dans les zones les plus vulnérables notamment Goxu Bathie, Ndar Toute et Guet Ndar.

Il ressort de l'analyse un risque sanitaire élevé et une situation humanitaire préoccupante dus à la densité de population conjuguée à l'absence d'assainissement, l'insalubrité au niveau de certaines maisons et au niveau du quai de pêche. Ces conditions de vie des populations engendrent des maladies peu connues dans cette région, notamment le paludisme, les problèmes de respiration aiguë, les diarrhées, des zoonoses, etc.

Stratégies d'adaptations et de résiliences des victimes des aléas climatiques

Stratégies déployées par les populations restées sur place

Les stratégies d'adaptation déployées par les populations restées sur place sont multiples et multiformes dans la zone. Elles se résument aux changements de zone d'activité, à la reconversion socio-professionnelle, à l'émigration clandestine, etc. Lors des entretiens menés auprès des populations, nous observons une faible capacité d'adaptation des pêcheurs, hôteliers et agriculteurs. Cette situation implique une augmentation des migrations et des changements de lieu de production. Se déplacer est l'option la plus simple et fréquente.

Stratégies déployées des déplacés climatiques

Des stratégies de résiliences ont été développées par les déplacés climatiques. Plusieurs stratégies d'adaptions sont observées dans les camps de Bountou Ndour, Cité Bamba Dieye et de Boudiouck.

A Bountou Ndour, situé dans le Gandiole, le plus ancien camp de déplacés composé de la population d'un village de la Langue de Barbarie désormais prit par les eaux est devenu un village dont les services de base (eau et électricité) ont été initiés par les populations elles-mêmes grâce à des cotisations mensuelles de leurs enfants qui ont immigré à l'international ou se sont déplacés dans le pays en quête de meilleures opportunités. Les vieux, les femmes et les jeunes enfants restés et issus de familles de pêcheurs se sont reconvertis dans le secteur agricole.

De son côté, le camp cité Bamba Dieye (*khar yalla*) aménagé en 2016 se compose de populations qui se sont organisées en groupement d'intérêt économique. Comme son nom l'indique en langue locale (wolof), la stratégie de résilience la plus évoquée reste *khar yalla* (mot wolof signifiant attendre la volonté divine). Ce mot, *khar yalla* est important pour les populations, car il témoigne de la faible capacité de résilience des personnes impactées par le changement climatique. Aussi, c'est une manière de manifester leur souffrance et désarroi afin de leur trouver des sites de « recasement » décents.

Dans le camp de Boudiouck aménagé en 2018, l'analyse des entretiens issus des focus groups révèle que les jeunes sont en majorité partis en migration intérieure ou internationale pour aider leurs parents. Si les femmes se sont reconverties dans d'autres secteurs d'activité, notamment la couture, la coiffure et le petit commerce, d'autres malgré la distance, continuent de travailler dans la Langue Barbarie. Les hommes âgés sont obligés quant à eux de continuer à aller en mer, car selon eux, ils ne savent que pêcher même si le poisson se fait de plus en plus rare.

Au-delà de ces stratégies de résilience, l'État et les organismes non gouvernementaux accompagnent ces populations en leur offrant des appuis financiers, des denrées alimentaires, et médicaments. Par exemple en 2018, les 800 familles déplacées à Boudiouck, avaient reçu chacune un don de 100 000 FCFA, un sac de riz et de l'huile de la part de la mairie de ville de Saint-Louis avec l'appui de l'Agence Française de Développement.

Stratégies déployées par les politiques publiques

L'étude de la zone révèle un espace soumis aux effets du changement climatique comme l'érosion côtière, la salinisation, etc. Sur le plan institutionnel, l'État du Sénégal en collaboration avec l'Agence française de développement (AFD) a mis en place un projet de construction de digue de protection sur le littoral pour protéger les habitations et les populations dans les zones les plus exposées de la Langue de Barbarie contre l'avancée de la mer.

Ces stratégies sont liées au contexte régional pour mitiger les effets négatifs des barrages ou de la brèche. En effet, le barrage de Diama, situé à 25 km au nord, est d'abord un barrage destiné à empêcher la remontée des eaux salées dans le fleuve. Ce barrage créé dans le cadre de l'organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (Sénégal, Mauritanie, Mali) est situé à 27 km en amont de Saint-Louis.

Cependant, le barrage de Diama a intensifié la salinisation des eaux et des sols en aval à cause de la fermeture des vannes plusieurs mois tandis que les périodes d'ouverture qui opèrent juste à la fin de la saison des pluies ne durent pas longtemps. De plus, la brèche ouverte sur la Langue de Barbarie par l'État du Sénégal en 2003 pour lutter contre les inondations a aggravé la situation avec un déversement rapide des eaux fluviales dans l'océan atlantique.

Enfin, l'État a également entamé la construction de plusieurs logements dans des camps tels que celui de Boudiouck, pour reloger des populations sensibles et vulnérables aux aléas climatiques. Cependant, les travaux tardent à se terminer et les victimes réclament des indemnisations (cf. Figure 14).



Photo 4 : Projet de construction de logement pour les victimes des changements climatiques, M. NDIAYE

Conclusion

Nous pouvons en conclure que la Langue de Barbarie est menacée par les effets du changement climatique comme la variabilité de la pluviométrie, des températures, inondations, salinisation, érosion côtière, etc. Les populations sont également exposées à des risques sanitaires (paludisme, maladies dermatologiques, accidents de pirogues). L'analyse de la situation des déplacés climatiques, le suivi et l'analyse des conditions de vie dans les zones d'accueil permettent de confirmer l'hypothèse selon laquelle il existe un lien étroit entre les risques sanitaires et le changement climatique. Cependant, plusieurs actions sont déployées au niveau local et régional pour mitiger ou s'adapter à ces transformations rapides.

L'étude laisse entrevoir la nécessité de renforcer les connaissances sur les enjeux du littoral pour une gestion durable de l'environnement marin et côtier, ainsi que pour prévenir les catastrophes naturelles et les risques sanitaires futurs.

Les résultats de la recherche suggèrent de mettre en place un plan d'adaptation destiné à renforcer les acquis antérieurs, et d'approfondir les connaissances sur les liens entre le changement climatique et la santé. Cela inclurait, une cartographie des risques climatiques qui impactent la santé des hommes dans le contexte marqué par l'érosion côtière et le déplacement de population. Il ressort des travaux effectués jusqu'à présent que les populations ont une bonne connaissance de la dynamique du fleuve et le rôle des zones humides, lacs et lagunes dans le maintien de la biodiversité et du tourisme.

Cependant, la Langue de Barbarie, en tant qu'unité fonctionnelle, n'est pas suffisamment visible pour les populations en général qui sont plus intéressées par les plages de loisirs que par les processus naturels et anthropiques qui participent à leur formation. De plus, il y a un manque de connaissance sur les risques sanitaires qui sont liés aux conséquences du changement climatique. Érosion côtière, salinisation de la nappe phréatique, chavirement de pirogue, insalubrité sont des risques dont les populations de la Langue de Barbarie ont pris conscience, comme autant de menaces pour la qualité de leur vie. Dans le cadre de cette étude, nous recommandons des études exhaustives et approfondies pour mesurer de manière claire les risques et déterminer les causes. Les

populations de la Langue de Barbarie ont une faible capacité d'adaptation. La gestion du risque sanitaire consiste à les combattre (facteurs de risque) afin de réduire la probabilité de l'événement. Aussi, nous préconisons le renforcement du dispositif d'alerte et de surveillance existant afin de contrecarrer toute sortie de pirogue en cas de danger signalé.

Cette vision fragmentée sur le littoral de la Langue de Barbarie a également entraîné un manque crucial de connaissances scientifiques et de bases de données sur l'interface terre-mer. Il s'agit donc nécessaire de développer de nouvelles connaissances basées sur les conditions préalables de prévention et d'adaptation pour un changement de paradigme. L'adaptation implique un changement profond qui oblige à repenser le mode de vie actuel pour inverser les tendances adverses.

Bibliographie

- AUCLAIR, Audrey. Le Bassin du fleuve Sénégal : Vers une gestion participative ? Implication des populations dans la gestion des ressources du Bassin et évolution des relations entre les riverains. Mémoire de maîtrise, Université Laval. 2013. 154 p.
- BA Kader. et al. Cartographie radar en zone côtière à l'aide d'images multidates RSO d'ERS-2 : Application au suivi environnemental de la Langue de Barbarie et de l'estuaire du fleuve Saloum Sénégal. *Revue télédétection*, 2007, vol. 7, n°1-2-3-4, pp 129-141.
- BARUSSEAU, Jean. Pierre. Essai d'évaluation des transports littoraux sableux sous l'action des houles entre Saint-Louis et Joal, 1980, pp. 31-39.
- BERKES, Fikret. Understanding uncertainty and reducing vulnerability: lessons from resilience thinking. 2007
- BLAIKIE, Piers, et Al. At Risk: natural hazards, people's. 1994.
- BOUZOU, Moussa. et al, 2009. Les conséquences géomorphologiques de l'occupation du sol et des changements climatiques dans un bassin versant rural sahélien. *Sécheresse* vol 20 n°1, pp : 145-152.
- CASALINO, Enrique. Et al. 2016. Changement climatique : proposition d'une cartographie des risques pour la santé et la médecine et la médecine d'urgence en France. SFMU et Lavoisier SAS 2016. 8 p.
- CLUS-AUBY, Christine et Al. .Le patrimoine foncier du conservatoire du littoral et le changement climatique : scénario d'évolution par érosion et submersion. Ed. Armand Collin, *Annales Géographie*, 115^e année, N°68 (mars-avril 2006), pp : 115-132. Disponible sur : <http://www.jstor.org/stable/23456672>
- ACPC (Centre africain pour la politique en matière de climat). Contribution du groupe de travail III au cinquième rapport d'évaluation du groupe d'expert intergouvernemental l'évolution du climat, Résumé technique, Changements climatiques 2014, l'atténuation du changement climatique.
- DIAGNE Mor. Impact des Changements Climatiques sur la production alimentaire au Sénégal. Synthèse des résultats et perspectives ISRA/Agroclimatologie et Télédétection, 2007. 8 pages.
- DIATTA, Ibrahima. Louverture d'une brèche à travers la Langue de Barbarie (Saint-Louis du Sénégal). Les autorités publiques et les conséquences de la rupture. Mém. maotr. Univ. Gaston Berger (Sénégal), Section de Géographie. 2004. 116 p.
- DIOP Ibrahima, Canal de délestage de la crue de 2003: Impacts et perspectives. Communication devant l'Académie des Sciences du Sénégal en Séance Spéciale: Inondations et aménagements, le cas de Saint-Louis. Hôtel *Le Méridien Président* Dakar, 2004 - 12 p.
- DUVAT Virginie. Changement climatique et risques côtiers dans les îles tropicales. *Annales de géographie* ? 2015. 2018/5 (N°705), pp : 541-566. Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-annales-de-geographie-2015-5-page-541.htm>
- DUVAT, V., Magnan, A., 2012. Ces îles qui pourraient disparaître, Paris, Le Pommier, coll. « Essais », 224 p
- EEA. Technical Report, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, num.example from the Empordà Plain of Catalonia". En: International Geographic Union (IGU), 28th Haya. Holanda, 4-10 d'agost 199

- EEA.Vulnerability and adaptation to climate change in Europe. European Environmental Agency, https://www.eea.europa.eu/publications/briefing_2005_3
- GUEYE, Idrissa. Évolution géomorphologique du littoral nord sénégalais (secteur du Gandiolais), analyse de la dégradation des ressources et perspectives de conservation. Mémoire de maîtrise, Section Géographie, UFR de Lettres et sciences humaines, Université Gaston Berger de Saint-Louis, 2010. 147 p.
- GUILCHER A., Rapport sur une mission d'étude de la langue de Barbarie et l'embouchure du Sénégal, M.A.S., 56 p. + cartes hors texte. International Geographical Congress, "Land, Sea and Human Effort", Study Group on Natural Hazards, laNat Hazards 41:283–295.vulnerability and disasters. London, Routledge.World, 1954.
- KANE, Coura. Vulnérabilité du système socio-environnemental en domaine sahélien : l'exemple de l'estuaire du fleuve Sénégal. De la perception à la gestion des risques naturels. Thèse de Doctorat, Université Cheikh Anta Diop de Dakar et Université de Strasbourg. 2010. 318 p.
- LE TREUT, Hervé. Les scénarios globaux de changement climatique et leurs incertitudes. Académie des sciences, Édition scientifique et médicale Elsevier SAS, C.R. Géosciences 335 (2003), pp : 525-533. Disponible : www.sciencedirect.com
- LEONE Frederic. et Vinet Freddy. La vulnérabilité, un concept fondamental au cœur des méthodes d'évaluation des risques, p 9-25. In « La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles. Analyses géographiques ». Sous la direction de Leone F., et Vinet F. Collection « Géorisques », n°1. Montpellier 3, 2006, 140 p
- MEDIA amc. 2005. Katrina, les changements climatiques et la pauvreté. CMAJ.OCT. 11, 2005 ; 173. pp ; 173. Pp 839.
- MEYBECK Michel, The global change of continental aquatic systems: dominant impacts of human activités. Water Science and Technology, 2004. vol. 49 n° 7, pp 73 – 83
- NIANG Souleyemane. SY, Amadou Abou., SY Boubou, Aldiouma. Évolution spatiale des paramètres chimiques de l'eau d'irrigation du Gandiolais, littoral nord (Sénégal). Leïdi_ISSN 0851-2515-n°14. 2016. pp: 241-257.
- NIANG, Aida. Description des changements de paysage au niveau de la Langue de Barbarie, de l'estuaire et la zone côtière du Delta du fleuve Sénégal. 2002, Phase 2, volet 2, rapport GILIF, 36 p
- NIANG, Souleyemane., SY, Amadou Abou, SY, Boubou. Aldiouma. Dynamique d'ensablement des Niayes du Gandiol : Approche par la quantification des débits solides éoliens et conséquences sur les cuvettes agricoles. Revue de géographie du Laboratoire Leïdi_ISSN 0851-2515-N°12. 2014, pp : 66-83.
- PAROLA Philipe., RAOUL D'Ivry. Changements climatiques et maladies bactériennes. Archives de pédiatrie II (2004) 1018-1025., 2003. Elsevier SAS, pp : 1018-1025.
- SABAÏ Katé., et AL. Perception locale de la manifestation des changements climatiques et mesures d'adaptation dans la gestion de la fertilité des sols dans la commune de Banikora au Nord-Benin. Journal of Applied Biosciences 82, ISSN 1997-5902., 2014. Pp : 7418-7435.
- SY, Boubou Aldiouma. Dynamique éolienne actuelle dans le Delta du fleuve Sénégal (contribution à l'étude géomorphologique du Sénégal septentrional). Thèse 3^e cycle, U.C.A.D, Département de Géographie. 1995. 251 p.
- SY, Amadou. Abou. Dynamiques sédimentaires et risques dans l'axe Saint-Louis-Gandiol, littoral Nord du Sénégal. Thèse de Doctorat, École Doctorale des Sciences et de la Société, UFR de Lettres et sciences et humaines, Université Gaston Berger de Saint-Louis. 2013. 328 p.

SY, Boubou. Aldiouma. et *al.* Étude de la dynamique du cordon littoral du Gandiolais sur l'axe Saint Louis-Niayam (Potou). PRELEC, 2010, 83 p. YOUNBI, Jean Ghislain Tabué et al. Pollution de l'eau souterraine et risques sanitaires à Yaoundé au Cameroun. Académie des sciences, Elsevier SAS, C.R. Biologie (2013). 2012. pp : 310-316. Disponible sur : <http://dx.doi.org/10.1016/j.crvi.2013.04.013>