

UNIVERSITÉ ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR



UFR : Sciences et Technologies

Département : Géographie

Master : Espaces, Sociétés et Développement

Mémoire de Master

Spécialité : Environnement et Développement

PROBLEMATIQUE DE LA RECUPERATION DES TERRES AGRICOLES DEGRADEES DANS LA COMMUNE DE PALMARIN (REGION DE FATICK)



Présenté et soutenu par :

Khady DIOUF

Sous la direction de :

Pr Aïdara C. A. Lamine Fall

Prénom (s) et Nom (s)	Grade	Qualité	Établissement
FAYE Cheikh	Maître de Conférences	Président	UASZ
WADE Cheikh Tidiane	Maître-Assistant	Examineur	UASZ
GAYE Demba	Maitre-Assistant	Examineur	UASZ
FALL Aïdara Chérif Amadou Lamine	Maître de Conférences	Encadreur	UASZ

Année académique : 2022 – 2023

DÉDICACES

Je dédie ce mémoire :

À mon très cher père Elhadji DIOUF;

À ma très chère mère Oulymata TOURE;

À mes sœurs Ndeye Selbé DIOUF et Ndeye Astou DIOUF;

À mes frères Mamadou DIOUF, Pape Niokhobaye DIOUF, Elhadji Sémou DIOUF, Babacar Wagane DIOUF et Babacar DIOUF;

À mes grand-mères Khady NGOM et Betty Lokho NGOM ;

À la famille SONKO, mes tantes et oncles à Ziguinchor ;

A la famille TOURE, mes oncles et tantes à Thiès ;

A mes défunttes tantes Aida TOURE et Mame Fatou SONKO et ma grand-mère Selbé DIOUF, que la terre leur soit légère ;

A mon défunt ami DAOUDA THIAM ;

A mes camarades de Promo ;

A toute ma famille et à tous mes amis.

REMERCIEMENTS

Au terme de la rédaction de ce mémoire, je tiens à remercier ceux qui ont de près ou de loin contribué à l'élaboration de ce travail.

Je remercie tout d'abord Dieu le Tout Puissant pour m'avoir donné la force et la capacité de réaliser ce travail.

Mes sincères remerciements et ma profonde gratitude s'adressent à mon directeur de mémoire Professeur Lamine FALL qui malgré toutes ses charges a bien voulu encadrer ce travail. Sa très grande disponibilité, son soutien constant, ses critiques fort constructives et ses conseils avisés furent très précieux pour moi tout au long de ces années de recherche. Merci pour la qualité de l'encadrement ainsi que votre disponibilité.

Je remercie tous les enseignants du département de géographie de l'Université Assane Seck de Ziguinchor et les intervenants pour la qualité des enseignements dispensés et leur disponibilité. Je veux nommer Pr Oumar SY, Pr Oumar SALL, Pr Ibrahima MBAYE, Dr Alvares G. F. BENGA, Pr Tidiane SANE, Pr Abdourahmane M. SENE, Pr Cheikh FAYE, Pr Balla DIEYE, Dr Aliou BALDE, Dr Cheikh T. WADE, Dr Demba GAYE. Vous avez fait preuve de beaucoup de pédagogie et d'un sens aigu des relations humaines.

Je remercie aussi l'ensemble des doctorants et docteurs du département qui ont été de bons conseils et d'orientation pour l'aboutissement de ce travail. Merci pour votre disponibilité et vos remarques très pertinentes je veux nommer Dr Solly, Yancouba Sané, Abdou Khadre Sambou, Aissatou Sow, Aissatou Cissé, Bouly Sané, Boubacar Barry, Dr Thior, Dr Badiane, Henry M. Seck, Marie H. Faye.

Mes anciens du département à savoir Cheikh Tidiane Gning, Mame Diarra Diop, Ibrahima Diallo, Mouhamed L. Diop, Mamadou Ly, Modou Faye, Mamadou Bah, Massamba Sonko merci pour votre aides et soutiens.

Mes remerciements s'adressent aussi :

À mes très chers parents pour leur amour inconditionnel, l'éducation et les valeurs qu'ils m'ont inculqués, les sacrifices ainsi que leur soutien constant.

A ma grand-mère, tutrice et homonyme Khady Ngom pour sa bienveillance, son soutien moral et physique, ces conseils avisés ainsi que la confiance qu'elle porte à mon égard.

A ma grand-mère Betty Lokho Ngom pour son amour, ses conseils mais aussi sa présence.

À ma très chère famille pour leur présence et leur soutien : la famille Sonko à Ziguinchor, la famille Touré à Thiès, la famille Diané et Diouf à Fatick. A mes tantes et mes oncles pour leurs soutiens.

À mes douces sœurs Ndeye Selbé Diouf et Ndeye Astou Diouf pour leur amour, protection et conseil, merci vous comptez énormément pour moi.

A mes très chers frères Mamadou Diouf, Pape Niokhobaye Diouf, Elhadji Sémou Diouf, Babacar Wagane Diouf et Babacar Diouf merci pour tout l'amour que vous me procurez.

J'exprime ma sincère reconnaissance à Souleymane Bah, doctorant au département des sciences juridiques à l'UGB, pour ta disponibilité, tes conseils et suggestions très pertinentes.

Aux agents des eaux et forêts de la réserve et de l'AMP de Palmarin. Vous avez fait preuve de beaucoup de bienveillance. Vous m'avez accompagnée sur le terrain et aidez pour la collecte de données. Vous avez également été des grands frères et grandes sœurs. Je vous exprime ma profonde gratitude. Je veux nommer Sergent Fofana, Lieutenant Ka, Mbagnick Sarr, Lamine Ndiaye ainsi que tous les autres agents.

Je remercie également ma famille d'accueil à Palmarin Mr Birama Diokh et sa femme Amy Faye Diokh pour m'avoir permis de mener à bien mon étude ainsi que d'avoir joué un rôle de facilitateur au sein des personnes ressources.

À mes camarades de la douzième promotion du département de Géographie.

A ma très chère Fatoumata B. Sané qui a été présente tout au long de ce processus. Merci pour ta présence, ton soutien et tes encouragements.

A mes amis Bachir Ciss, Moussa Ba, Mamadou Ndom, Ousmane Barro, Arona Gueye, Yankhouba Ndiaye, Ibrahima Faye, Boubacar Diallo, François N. Sène, Ibrahima Mbengue pour m'avoir soutenu et encouragé tout au long de ce travail.

A mes copines Fatoumata B Sané, Suzanne A. Kassoka, Houlèye Touré, Corine Amouzou, Lala K. Kane, Swaila S. Ndecky, Siré Cissé, Fatoumata Seck, Mame Yaba Diouf, Khadidiatou Sow, Mame D. B. Seck, Sophie Diouf, Khadija Dione, Seynabou D. Paye ; avec vous j'ai passé les moments les plus importants de mon cursus scolaire, qui m'ont beaucoup marqué et qui resteront à jamais dans mes souvenirs.

À mes jeunes frères et sœurs : Thierno Diallo Master 1, Coumba Diop Licence 3 et Rachelle Amouzou Licence 1 de Géographie.

RÉSUMÉ

L'agriculture est un secteur très important dans les pays surtout en développement. Atteindre son autosuffisance alimentaire reste l'un des défis majeurs de ces derniers. Cette étude menée dans la commune de Palmarin a pour objectif d'étudier les stratégies de récupération mises en place afin de lutter contre la dégradation des terres agricoles qui menace la zone. Pour arriver à cet objectif, une méthodologie a été adoptée basée sur une descente sur le terrain afin d'administrer des questionnaires à la population et des guides d'entretien aux services et ONG. De même, des échantillons de sol ont été prélevés afin d'effectuer des analyses au laboratoire pour vérifier le degré de salinité des terres agricoles. En même temps, des points GPS ont été pris pour pouvoir matérialiser sur une carte les zones de prélèvement. Des cartes d'occupation du sol ont été aussi réalisées afin d'avoir un aperçu des changements dans la zone d'étude de 1998 à 2022. Les résultats montrent une forte salinité des sols dans la zone qui a favorisé l'abandon de l'activité agricole au profit d'autres activités et même l'exode rural. C'est ce qui a amené la population à adopter des stratégies rudimentaires afin de protéger les terres où la salinité est encore modérée. Du côté des services étatiques, des collectivités territoriales et des ONG, des stratégies modernes de protection contre l'invasion marine et fluviale ainsi que contre l'érosion côtière sont menées à travers le cadre de concertation de la réserve communautaire de Palmarin qui regroupe population, structures et ONG. Ces stratégies sont majoritairement axées sur la régénération de la mangrove. De même des digues anti-sel ont été réalisées au niveau du fleuve. Toutefois, ces stratégies, qu'elles soient rudimentaires ou modernes, mises en œuvre en vue de résoudre la problématique de la dégradation des terres agricoles, présentent des limites.

Mots clés : Palmarin, récupération, dégradation, terre agricole, salinisation, érosion

SUMMARY

Agriculture is a very important sector particularly in developing countries. Achieving food self-sufficiency remains one of their major challenges. This study carried out in the commune of Palmarin aims to study the strategies implemented to overcome the degradation of agricultural land which threatens the area. To achieve this objective, a methodology was adopted based on a field surveys to the local population and interview guides to services and NGOs. Likewise, soil samples were taken in order to carry out laboratory analyzes to check the degree of salinity of agricultural land. At the same time, GPS points were taken to be able to mark the sampling areas on a map. Land use maps were also produced in order to have an overview of changes in the study area from 1998 to 2022. The results show high soil salinity in the area which favored the abandonment of the agricultural activity for the benefit of other activities and even rural exodus. This is the main reason why population adopt rudimentary strategies to protect lands where salinity is still moderate. On the side of state services, local authorities and NGOs, modern land protection strategies against marine and river invasion as well as against coastal erosion are carried out through the consultation framework of the Palmarin community reserve which brings together the population, structures and NGOs. These strategies are mainly focused on mangrove regeneration. Likewise, anti-salt dikes were built at river level. However, these strategies, whether rudimentary or modern, implemented to resolve the problem of agricultural land degradation, present some limits.

Keywords: Palmarin, degradation, agricultural land, salinization, erosion

SOMMAIRE

DEDICACES	i
RÉSUMÉ	iv
SUMMARY	v
SOMMAIRE	vi
SIGLES ET ACRONYMES	vii
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
PREMIÈRE PARTIE : CADRE THÉORIQUE ET MÉTHODOLOGIQUE	3
Chapitre 1 : Cadre théorique	4
Chapitre 2 : Cadre méthodologique	13
DEUXIÈME PARTIE : CARACTÉRISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE ET FACTEURS DE LA DÉGRADATION DES TERRES AGRICOLES	22
Chapitre 3: Caractérisation de la zone d'étude	26
Chapitre 4 : Facteurs de dégradation des terres agricoles dans la commune de Palmarin	5137
TROISIÈME PARTIE : IMPACTS DE LA DÉGRADATION DES TERRES AGRICOLES DANS LA COMMUNE DE PALMARIN ET STRATÉGIES DE GESTION	50
Chapitre 5 : Impacts de la dégradation des terres agricoles dans la commune de Palmarin	51
Chapitre 6: Stratégies de gestion mises en place face à la dégradation des terres dans la commune de Palmarin	61
CONCLUSION GENERALE	74
BIBLIOGRAPHIE MÉMOIRE	76
WEBOGRAPHIE	80
ANNEXES :	LVII

SIGLES ET ACRONYMES

μS	: Micro Siemens
AMP	: Aire Marine Protégée
ANACIM	: Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie
ANSD	: Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie
APIL	: Action pour la Promotion des Initiatives Locales
ARD	: Agence Régionale de Développement
CE	: Conductivité Electrique
CERP	: Compagnie d'Exploitation et de Répartition Pharmaceutique
Cm	: Centimètre
DRDR	: Direction Régionale de Développement Rural
DREEC	: Division Régionale de l'Environnement et des Etablissements Classés
EHCVM	: Enquête harmonisée sur les Conditions de Vie des Ménages au Sénégal
FAO	: Organisation Pour l'alimentation Et l'agriculture
FEM	: Fonds pour l'Environnement Mondial
GOANA	: Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance
GPS	: Global Positionning System
Ha	: Hectare
Hbts	: Habitants
ICD Afrique	: Institut de Coopération pour le Développement en Afrique
INP	: Institut National de Pédologie

INPN	: Inventaire National du Patrimoine Naturel
IRD	: Institut de Recherche pour le Développement
JGRC	: Société Japonaise des Ressources Vertes
km	: Kilomètre
LADA	: Land Degradation Assessment in dryland
ODD	: Objectifs pour le Développement Durable
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
PAGERNA	: Projet d'Auto Promotion et de Gestion des Ressources Naturelles
PANA	: Programme d'Action Nationaux aux fins de l'Adaptation
PAPIL	: Projet d'Appui à la Petite Irrigation Locale
PDC	: Plan de Développement Communal
pH	: Potentiel Hydrogène
PROMASC	: Projet Partenariat Multi-Acteur pour l'Adaptation des Populations Vulnérables à la Salinisation des Sols Induite par les Changements Climatiques
RBDS	: Réserve de la Biosphère du Delta du Saloum
RGPHAE	: Recensement Général de la Population et de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Elevage.
SIPAM	: Systèmes Ingénieux du Patrimoine Agricole Mondial
UASZ	: Université Assane Seck de Ziguinchor
UCAD	: Université Cheikh Anta Diop
UCD	: Unité Commune de Dispensation
UGB	: Université Gaston Berger

INTRODUCTION GÉNÉRALE :

Le sol constitue l'une des ressources les plus convoitées dans le monde. C'est une ressource naturelle essentielle et non renouvelable qui recèle des biens et des services indispensables aux écosystèmes et à la vie humaine. Il joue un rôle fondamental dans la production de récoltes, de fourrage, de fibres et de carburants, filtre et purifie des milliers de kilomètres cubes d'eau chaque année (FAO, 2017). L'utilisation de cette terre à des fins agricoles et sylvicoles contribue considérablement à la prospérité mondiale, profitant à des milliards de personnes, dont un grand nombre vivant essentiellement de l'agriculture et des produits forestiers (FEM, 2009).

Aujourd'hui, avec le boom démographique, on assiste à une intensification de l'utilisation des terres ce qui vient accentuer le changement climatique. Cette variabilité climatique à la fois liée à l'action de l'homme (anthropisation) et l'effet de serre, contribue fortement à la destruction des terres. La communauté internationale reconnaît depuis longtemps que la dégradation des terres et la désertification posent des problèmes économiques, sociaux et environnementaux pour beaucoup de pays dans toutes les régions du monde (ELD, 2019). L'érosion accélérée se développe sous l'effet des activités de l'homme: le surpâturage, l'extension des défriches et des cultures à des zones fragiles, les feux répétés, les techniques culturales mal adaptées, la réduction de la jachère et le déséquilibre du bilan des nutriments et des matières organiques aboutissent plus ou moins rapidement à la dégradation des couvertures végétale et pédologique (ROOSE, 1992). Quant aux terres agricoles traditionnelles, elles sont d'une grande importance pour la durabilité des moyens d'existence, le maintien des communautés territoriales et la préservation du savoir en milieu rural (FAO, 2018). Cependant, si l'homme augmente les risques d'érosion par ses techniques maladroites, on peut néanmoins espérer que chaque collectivité territoriale, par l'adaptation progressive de son système d'exploitation aux conditions écologiques, parvienne, au bout d'un certain temps, à mettre au point des stratégies qui lui permettent de maîtriser son environnement. C'est le cas de la commune de Palmarin qui est un espace constitué de terres agricoles actuellement menacées. Ces menaces se présentent à travers une dégradation des sols soit par salinisation, érosion, inondation ou tout simplement un appauvrissement des sols dû à une intensification des cultures. Ce qui par conséquent a directement des impacts sur les cultures en causant une baisse des rendements et même une perte de terres agricoles.

Cette étude vise à analyser les stratégies de récupération des terres agricoles dans la commune de Palmarin (région de Fatick) et leur niveau d'efficacité face aux impacts de la dégradation des terres.

Le travail est structuré en trois parties, avec deux chapitres par partie. La première partie traite du cadre théorique et méthodologique. La deuxième partie aborde la caractérisation de la zone d'étude et des facteurs de la dégradation des terres agricoles à Palmarin. La troisième partie concerne les impacts de la dégradation et les stratégies de gestion des terres agricoles à Palmarin.

PREMIÈRE PARTIE : CADRE THÉORIQUE ET MÉTHODOLOGIQUE

Chapitre 1 : Cadre théorique

1.1. Problématique

1.1.1. Contexte

L'agriculture constitue l'un des secteurs les plus importants en Afrique. En effet, beaucoup de pays dépendent de cette activité pour assurer leur sécurité alimentaire et aspirer à un développement. Il est admis au cours de ces dernières années que la dégradation des terres agricoles devient de plus en plus récurrente avec l'intervention de multiples facteurs à savoir l'avancée de la mer, la salinisation, l'ensablement, l'érosion, l'utilisation de pesticide, la baisse de la pluviométrie pour ne citer que ceux-là (FAO, 2019).

Au Sénégal, elle concentre 70% de la population active et participe jusqu'à 25% du PIB (Sanokho, 2007). Dans les années 1970-1980, l'Afrique a vécu une longue période de sécheresse qui a de lourds impacts sur son environnement. On assiste à une dégradation des terres arables, des écosystèmes en général avec des conséquences directes sur la production agricole et les revenus des acteurs. Les quantités d'eau recueillies pendant cette période ne suffisent plus pour assurer le dessalement engendrant la baisse de la couverture végétale ainsi qu'une érosion progressive des terres agricoles et un ensablement des bas-fonds (transport/dépôt) (Dia, 2016). Cela modifie à long terme l'état physico-chimique des sols, la constitution et la structuration de la végétation préexistante (Diallo, 2010). La dégradation des terres arables est actuellement amplifiée par la variabilité climatique au cours de ces dernières décennies et l'action de l'homme (Faye et *al.* 2019). Selon LADA (2009), la dégradation des terres par salinisation affecte plus de 1700 millions d'ha au Sénégal, soit 45% de la superficie totale des terres arables. Cette dégradation de l'écosystème a aussi pour conséquence le manque de terres cultivables, la chute importante de la production agricole, l'aggravation de la pauvreté, la disparition de villages et la migration vers les villes ou à l'étranger.

Dans le Nord de l'estuaire du Saloum, l'évolution des surfaces attribuées aux terres salées est marquée par une augmentation de 14,3 % entre 1994 et 2006 et 39,4 % entre 2006 et 2014 soit 15 875 ha (Faye et *al.* 2019). Quant au bassin arachidier fortement touché par ces fléaux, il enregistre 17,5% de la superficie des régions de Fatick et Kaolack (PAPIL, 2013). Cette zone est aussi victime d'«une forte mécanisation agricole avec la culture de l'arachide et une forte pression démographique pousse à une extension des terres de cultures avec la déforestation

causant une rareté hydrique, la diminution des ressources fauniques et des zones de pâturage» (Diouf, 2005).

À Palmarin, commune située dans le bassin arachidier (région de Fatick), l'agriculture a presque tout le temps été considérée comme la seule activité vivrière et en même temps génératrice de revenus. Les problèmes de dégradation des terres arables cités ci-dessus à savoir la salinisation, l'érosion (éolienne, marine et hydrique), l'ensablement ainsi que l'utilisation de pesticides pour les cultures sont notés à Palmarin et continuent de gagner davantage d'espace dans la localité. Ce problème devient de plus en plus sérieux avec les mauvaises conditions météorologiques de ces dernières années ainsi que l'activité de l'homme sur le milieu naturel avec la monoculture qui rend une grande partie des terres vulnérables (aicd-africa.org).

1.1.2. Justification

Selon son Plan de Développement Communal (PDC, 2017), Palmarin couvre une superficie de 93 km² soit 8,9% de la commune de Fimela (1 122 km²). C'est une presqu'île limitée à l'Est et au Sud par le bras de mer le Saloum, à l'Ouest par l'océan Atlantique et au nord par Fimela (seule limite continentale). La commune de Palmarin est une zone à potentiel pédologique et halieutique (poisson, huître etc.). Elle constitue un lieu de transit pour rallier des sites comme Sangomar qui est actuellement une zone convoitée à cause de son sous-sol riche en ressources naturelles telles que le pétrole. Elle fait face à une forte dégradation des terres agricoles du fait de sa position géographique ainsi que de l'usage intense de cette ressource (sol). Palmarin est aussi composé d'ethnie majoritairement sérère. Une ethnie dont les activités principales demeurent l'agriculture, l'élevage et la pêche. Ces activités sont aujourd'hui menacées par le phénomène de dégradation des terres agricoles qui pousse les habitants à l'exode rural à la recherche de meilleures conditions de vie. Les impacts de ces phénomènes inquiètent aussi bien les populations locales que les autorités administratives et les partenaires au développement. Or, l'agriculture reste la principale activité pratiquée dans le pays. Ndiaye (2019) affirme que si la productivité agricole venait à être gravement affectée, c'est toute une économie qui pourrait être fragilisée. Cela justifie la nécessité de mener des études dans la localité pour faire une évaluation des stratégies mises en place afin de lutter contre la dégradation des terres agricoles et d'analyser leur efficacité. Cette étude vise donc à contribuer à la recherche de solutions efficaces pour un développement agricole durable dans la commune de Palmarin.

1.2. État de l'art

Selon le rapport de PROMASC (2012), l'agriculture est l'un des secteurs clés du développement économique et social du Sénégal. Elle est fortement touchée par les phénomènes de dégradation. Sa forte dépendance à la pluviométrie rend aléatoires les productions enregistrées ; ce qui rend la population encore plus vulnérable face au changement climatique et menace la volonté d'atteindre l'autosuffisance alimentaire. La pression agricole sur les terres arables devient de plus en plus importante. En réponse à cette demande en terre croissante, les populations ont défriché certaines réserves naturelles et les zones marginales telles que les plateaux et les zones de parcours (PROMASC, 2012).

Le rapport de FAO sur l'état des ressources en sols du monde (2017) montre qu'environ 33% des sols de la planète sont modérément à fortement dégradés. Les 4,5% sont causés par des pratiques de gestion qui sont non durables. À l'échelle mondiale, la perte annuelle de 75 milliards de tonnes de sols qui serait enregistrée sur les terres arables représenterait chaque année, selon leurs estimations, environ 400 milliards d'USD de pertes de production agricole. Dans la zone des Niayes, plusieurs périmètres irrigués sont soumis à de graves problèmes de salinisation qui se traduisent par une dégradation des sols et une baisse de productivité (Diallo et al., 2015). Cette perte réduit fortement la capacité de piégeage du carbone des sols, et nuit à leur rôle dans le cycle du carbone, des éléments nutritifs et de l'eau. Les pertes annuelles de production céréalière dues à l'érosion ont été estimées à 7,6 millions de tonnes. Dans le souci de prôner la réhabilitation des sols dégradés, la FAO (2017) a favorisé la promotion de l'utilisation des directives volontaires afin d'étudier les possibilités de synergies et de collaboration avec d'autres initiatives pertinentes liées à la gestion durable des sols. Ce qui a fait dans la même dynamique l'objet de la naissance du SIPAM (FAO, 2018). Lors du Sommet mondial sur le développement durable, qui s'est tenu en 2002 à Johannesburg, en Afrique du Sud, et en réponse aux tendances mondiales qui ébranlent les fondements de l'agriculture familiale et des systèmes agricoles traditionnels, la FAO a lancé l'Initiative du Partenariat mondial relative à la conservation et à la gestion évolutive des «Systèmes Ingénieux du Patrimoine Agricole Mondial» (SIPAM).

Selon Diouf (2005), la problématique des stratégies de lutte contre la dégradation des terres agricoles doit être abordée à travers l'appréciation des travaux effectués par les autorités, les partenaires au développement. Les stratégies d'adaptation sont particulièrement liées à la pratique de jachère, de l'assolement, de l'agropastoralisme.

Selon Thior (2014), le phénomène d'érosion se manifeste à Diembering par des indicateurs permettant d'affirmer que la côte est érodée par la mer causant la mortalité de la végétation. Ce qui facilite l'installation de la salinisation et de l'ensablement au niveau des zones rizicoles réduisant les terres rizicoles, la production du riz et le revenu des populations. Il affirme que les mesures de protection sont généralement locales.

Roose (1992) appréhende la question de dégradation à travers l'adaptation des modes d'exploitation et stratégies de gestion de l'eau et de la fertilité des sols suivant l'ethnie de la zone concernée. Il poursuit en affirmant que « Face aux pressions démographiques et socio-économiques, ces modes de gestion ne sont plus adaptés et les couvertures pédologiques se dégradent ». Les stratégies modernes «d'équipement rural imposé par des ingénieurs dépêchés par le pouvoir central» sont trop rigides et mal adaptées à la diversité des circonstances écologiques et humaines. Pour toutes ces raisons, ROOSE (1992) suggère « la gestion conservatoire des eaux et de la fertilité des sols» (GCES) qui part :

- d'une enquête sur les besoins ressentis par les paysans et éleveurs, la diversité des risques de dégradation du milieu;
- L'expérimentation des techniques simples les plus prometteuses en vue d'améliorer l'infiltration, la production de biomasse, et finalement de réduire les risques d'érosion et
- la formation progressive des communautés villageoises à la gestion de leur environnement.

En somme, les variabilités climatiques combinées à la croissance démographique dégradent de plus en plus l'environnement en raison d'une forte demande de foncier et de produits agricoles. L'érosion, la salinisation, les défrichements, l'intrusion marine ainsi que l'intensification des cultures contribuent ainsi à la dégradation des terres agricoles à travers le monde en général et au Sénégal en particulier ; ce qui pousse de plus en plus au développement de stratégies adaptées et durables pour pallier ce genre de situation.

1.3. Questions de recherche

La principale question de recherche est de savoir quelles sont les problèmes liés à la récupération des terres agricoles dans la commune de Palmarin (région de Fatick) et leur niveau d'efficacité face aux impacts de la dégradation des terres»?

La question principale est subdivisée en trois questions spécifiques à savoir :

- quels sont les facteurs de la dégradation des terres agricoles dans la commune de Palmarin ?
- Quels sont les impacts qui découlent de la dégradation des terres agricoles dans la commune de Palmarin ?
- Quelles sont les stratégies de récupération des terres agricoles mises en place dans la commune de Palmarin et leur niveau d'efficacité?

Ces questions justifient le choix du sujet et permettent de décliner les objectifs.

1.4. Objectifs

L'objectif général de cette étude est de comprendre la problématique de la récupération des terres agricoles dans la commune de Palmarin (région de Fatick) et leur niveau d'efficacité face aux impacts de la dégradation des terres».

Spécifiquement, il s'agit :

- d'identifier les facteurs de dégradation des terres agricoles dans la commune de Palmarin.
- de déterminer les impacts de la dégradation des terres agricoles dans la commune de Palmarin.
- d'apprécier les stratégies de restauration et de conservation des terres agricoles dans la commune de Palmarin et leur niveau d'efficacité.

1.5. Hypothèses

L'hypothèse de base de cette étude est que l'invasion marine et la remontée capillaire ont entraîné une dégradation importante des terres agricoles de la commune de Palmarin.

Nous avons comme hypothèses spécifiques:

- l'invasion marine et la remontée capillaire sont les causes majeures de la dégradation des terres agricoles dans la commune de Palmarin ;
- la dégradation des terres agricoles a des répercussions négatives sur la production agricole et les conditions de vie des populations de Palmarin ;
- les stratégies de restauration et de conservation mises en œuvre pour lutter contre la dégradation des terres agricoles à Palmarin présentent des limites.

1.6. Analyse conceptuelle

L'analyse conceptuelle permet d'expliquer les concepts de base utilisés pour une meilleure compréhension de notre sujet.

Invasion marine

L'invasion marine peut être définie comme un envahissement des terres par les eaux marines, océaniques ou fluviales pouvant causer leur dégradation par salinisation après retrait de l'eau, mais aussi une érosion en l'absence de couverture végétale. Ce phénomène est localisé dans les zones côtières et estuariennes. Elle provoque une augmentation de la salinité et donc de la concentration de sel dans le sol et dans les eaux du sol à proximité d'une côte. Ceci peut être dû à une diminution importante des eaux douces remplacées par des eaux salées, par une augmentation du niveau marin ou à l'érosion côtière (bonobosworld.org).

Récupération

La récupération des terres agricoles est le processus visant la régénération des écosystèmes qui ont été dégradés, endommagés ou détruits. En d'autre terme, c'est la restauration de la productivité et des écosystèmes permettant au milieu de produire. Elle est assez proche de la réhabilitation qui se sert des modèles écosystémiques préexistants comme références insistant sur la productivité et les services de l'écosystème. Contrairement à la récupération et la réhabilitation, la réaffectation vise un autre rôle aux sols. Elle consiste à lui donner un autre usage, pour lequel aucune référence historique n'est requise.

Remontée capillaire

La remontée capillaire constitue des points de fuite non négligeables de la ressource eau et s'accompagnent souvent de salinisation par accumulation des sels solubles à la surface du sol par évapo-concentration (Brahic, 2002). C'est un processus vertical où l'eau se déplace dans le sol selon une direction ascendante par effet des forces de rétention capillaire. Elle dépend souvent de l'existence d'une nappe superficielle. Ce qui se matérialise selon une irrigation dont la contribution s'effectue soit par pompage soit par un prélèvement direct des plantes lorsque la nappe est proche de la zone racinaire (Beauchamp, 2006).

Sensibilité écologique

Elle est définie comme étant la combinaison de sa capacité à tolérer une pression externe (résistance) et du temps nécessaire à sa récupération suite à une dégradation (résilience, qui est

l'aptitude d'un écosystème à retrouver son état d'équilibre après une perturbation) (INPN, 2003). Cette sensibilité peut être liée à la localisation du site (côtière), à l'exposition face aux phénomènes naturels tels que la sécheresse, la baisse de la pluviométrie, la nature du sol et même de sa topographie (plate, favorisant l'invasion marine). Cette fragilité du milieu l'expose à des conséquences telles que sa dégradation.

Salinisation

C'est une accumulation de sel dans le sol c'est-à-dire une augmentation de la teneur en sel du sol, d'une eau douce de surface ou souterraine (Larousse, 2016). Elle est due souvent à un envahissement fréquent de l'eau marine dans les terres, une remontée de la nappe saline ou tout simplement avec l'absence de pluviométrie abondante un faible taux de dessalement. Elle résulte non seulement d'action naturelle, mais aussi anthropique avec l'irrigation fréquente. Dans notre étude, elle sera accentuée au niveau des zones de production avec des causes dues à l'intrusion marine.

Dégradation

Selon ELD (The Economics of Land Degradation, 2019), la dégradation des sols est décrite comme étant des processus de dégradation physique, chimique et biologique agissant sur le sol et produisant un impact sur les ressources du sol et sur la qualité de l'environnement. Ce qui agit directement sur le bien-être et les moyens de subsistance des êtres humains.

C'est une détérioration des terres agricoles, un phénomène complexe qui se manifeste de plusieurs façons. Elle peut avoir deux origines : anthropique et naturelle.

- Anthropique : Elle est essentiellement constituée par le défrichement qui consiste à couper des arbres pour la terre à des fins agricoles ; ou encore elle peut être causée par le feu, la sur intensification des cultures, l'absence de rotation ou tout simplement le non-repos des espaces cultivables (COLIN et al, 2017, P 35) ;
- Naturelle : Elle est causée par le changement climatique, la rareté pluviométrique, l'augmentation de la température du substrat, la baisse de la couverture végétale, l'érosion, etc.

Stratégie

Selon le dictionnaire Robert (2016) le mot stratégie désigne l'art d'élaborer un plan d'actions coordonnées ; c'est-à-dire un ensemble d'actions. Elle doit être appliquée afin d'apporter des

résultats positifs programmés sur le court ou le long terme. Il s'agit d'une combinaison d'objectifs à atteindre qui nécessitent des moyens de financement, d'établir des plans d'action pour assurer la réalisation et le suivi des projets. Dans notre cas, une stratégie désigne les différents plans d'action et réalisation mis en place soit par la population soit par l'État, qu'elle soit empirique ou moderne pour lutter contre la dégradation des terres agricoles.

Environnement

Elle est définie dans le dictionnaire de la géographie de George et *al.*, (2004) comme étant les marges d'une installation humaine, résidentielle ou productive empruntées à l'écologie ou il qualifie le substrat de l'existence d'espèce végétale et animale dans l'évaluation des qualités et nocivités de l'espace géographique. Dans notre étude, elle s'appréhende à travers l'interrelation existante entre ces différentes composantes : L'homme et les écosystèmes.

Gestion

Action ou manière de gérer, d'administrer, de diriger, d'organiser quelque chose (Larousse, 2016). Dans notre étude, la gestion signifie à la fois la manière de gérer, de restaurer et même de protéger les zones de culture contre la dégradation.

Érosion

Selon Eau France (2020), l'érosion est un phénomène naturel qui désigne le déplacement de sol ou de roches sous l'action combinée de la gravité et des éléments naturels tels que le vent, la pluie, le ruissellement de l'eau ou les vagues. Dans le cas de notre étude, l'érosion sera accentuée par les déplacements occasionnés par l'intrusion marine, le vent ou encore l'écoulement pluviale.

Agriculture

Elle désigne l'exploitation des terres dans le but de cultiver. Elle peut être vivrière (consommation), vente (commerciale) ou même une agriculture qui allie les deux. Elle se présente comme l'activité en tant que telle depuis l'avant-culture jusqu'à la vente en passant par la récolte. Selon le dictionnaire géographique (2013), on distingue :

- l'agriculture de « subsistance » : qui est une agriculture vivrière c'est-à-dire l'attribution des sols et des travaux à des productions d'autoconsommation ;

- l'agriculture de « marché » : qui suppose une ouverture commerciale. La population assure la liaison entre la vie agricole et la vie urbaine.
- l'agriculture « spéculative » : elle est axée sur une production commercialisée sur le marché international.

Chapitre 2 : Cadre méthodologique

La démarche méthodologique adoptée tout au long de cette étude s'articule autour d'une revue documentaire, d'une collecte de données et du traitement des données. Elle permet de cadrer le travail en tenant compte des différentes étapes pour aboutir aux résultats.

2.1. La revue documentaire

Nous avons fait des recherches documentaires au niveau de la bibliothèque de l'Université Assane SECK de Ziguinchor (UASZ) et des bibliothèques numériques de l'Université Cheikh Anta DIOP (UCAD) ainsi que de l'Université Gaston Berger de Saint Louis (UGB). Durant cette phase, nous avons eu à consulter des mémoires, des thèses et des articles en relation avec notre étude. Nous avons eu aussi à côtoyer certains services afin d'avoir leur perception sur le sujet. Parmi eux nous pouvons citer :

- ✓ L'Institut de Recherche pour le Développement (IRD)
- ✓ L'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD)
- ✓ L'Institut Sénégalais pour les Ressources Agricole (ISRA)
- ✓ L'Institut National de Pédologie (INP)
- ✓ L'Agence Régionale de Développement de Fatick (ARD)
- ✓ Le service des Eaux et forêts de Palmarin
- ✓ La station météorologique de Fatick

2.2. La collecte des données

Elle comprend des enquêtes socio-économiques auprès des populations concernées, des guides d'entretiens auprès des services (ARD, DRDR, Eaux et forêt, DREEC...) ainsi que la prise de coordonnées GPS pour la localisation des échantillons et des prélèvements d'échantillons de sol. Ainsi, pour l'acquisition des données géospatiales, nous avons fait recours à Google earth pour les images de 2010 et 2022. Concernant l'image de 1998, elle a été obtenue à l'aide du site Glovis avec une résolution de 30 mètres, car n'étant pas disponible sur Google earth.

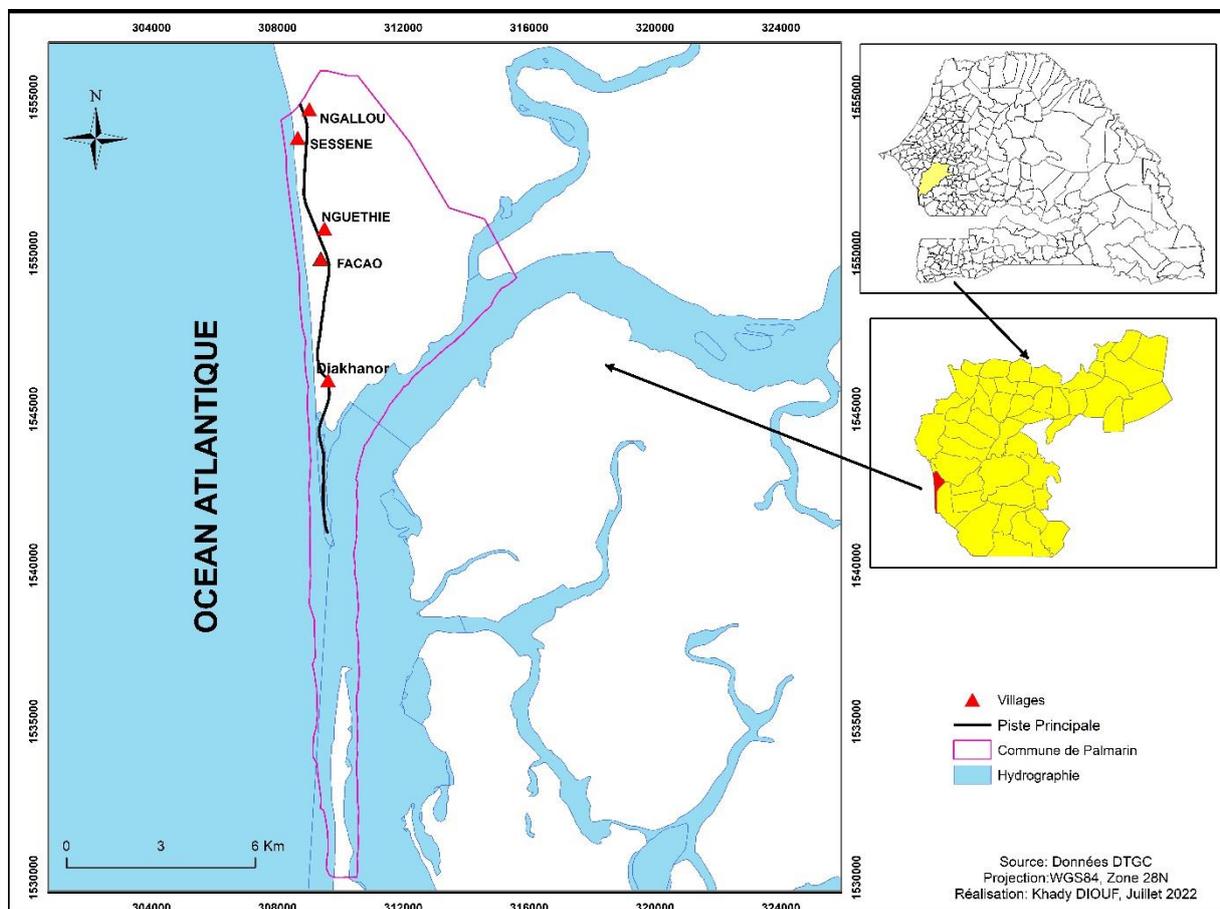
2.2.1. Les données socioéconomiques

2.2.1.1. L'enquête par questionnaire

Un questionnaire a été élaboré pour collecter les informations sur le terrain. Il a été subdivisé en quatre grands axes que sont les activités socio-économiques, les causes de la dégradation des terres agricoles, les conséquences de cette dégradation et enfin les stratégies adoptées. Ce

questionnaire a été soumis à la population locale dans l'optique de comprendre leur perception de l'activité agricole dans la zone, la dégradation des terres agricoles ainsi que les stratégies développées.

Pour réaliser les enquêtes, nous avons commencé par choisir les localités. Dans les 6 villages de la commune à savoir Palmarin Ngallou, Palmarin Sèssène, Palmarin Facao, Palmarin Guedj, Palmarin Diakhanor et Djiffer ; nous avons choisi de travailler dans 5 villages que sont Palmarin Ngallou, Palmarin Sèssène, Palmarin Facao, Palmarin Guedj et Palmarin Diakhanor. (Carte. 1). On a choisi de travailler sur ces 5 villages car Djiffer est une zone de pêche et donc l'agriculture n'y est pas pratiquée.



Carte 1 : Localisation des villages d'enquêtes

Le choix de ces villages a été fait en tenant compte la prédominance de l'activité agricole qui nous intéresse. En effet, située dans le sud du Delta du Saloum, la commune de Palmarin est une zone exclusivement rurale dont l'agriculture est la principale activité. À côté de cette agriculture, il y a l'élevage, le tourisme, l'extraction du sel, ainsi que la pêche. Ce qui fait que les terres subissent de fortes pressions. Entouré par l'Océan Atlantique et le fleuve du Saloum, les terres de la commune de Palmarin restent vulnérables à l'influence marine (érosion,

salinisation etc). Compte tenu des activités économiques pratiquées dans la zone, notre choix s'est porté sur les villages qui pratiquent le plus l'agriculture.

La méthode d'échantillonnage utilisée est de type aléatoire simple. L'unité d'échantillonnage choisi est le ménage, car les terres agricoles sont principalement familiales dans cette zone. Dans chaque ménage, nous avons interrogé le chef de ménage du fait qu'en milieu sérére la plupart des décisions émanent du chef de ménage. Ainsi, pour choisir le nombre de ménages à interroger, un taux de sondage de 15% a été retenu sur la taille des ménages des villages. Ce qui donne un échantillon de 192 ménages pour les 5 villages.

Tableau 1 : La liste des villages d'enquête

Villages	Ménages	Nombres de ménages interrogés	Pourcentage par rapport aux 192 ménages interrogés
Palmarin Diakhanor	127	19	10%
Palmarin Facao	393	59	31%
Palmarin Ngallou	242	36	19%
Palmarin Guedj	177	27	14%
Palmarin Séssène	342	51	26%
TOTAL	1 282	192	100%

Source : Enquête de terrain, Diouf, 2022

La méthode de calcul ci-dessous permet de connaître le nombre de ménages interrogés par village :

$$\frac{\text{Nombre de ménages par village} \times \text{Taux de sondage}}{100}$$

100

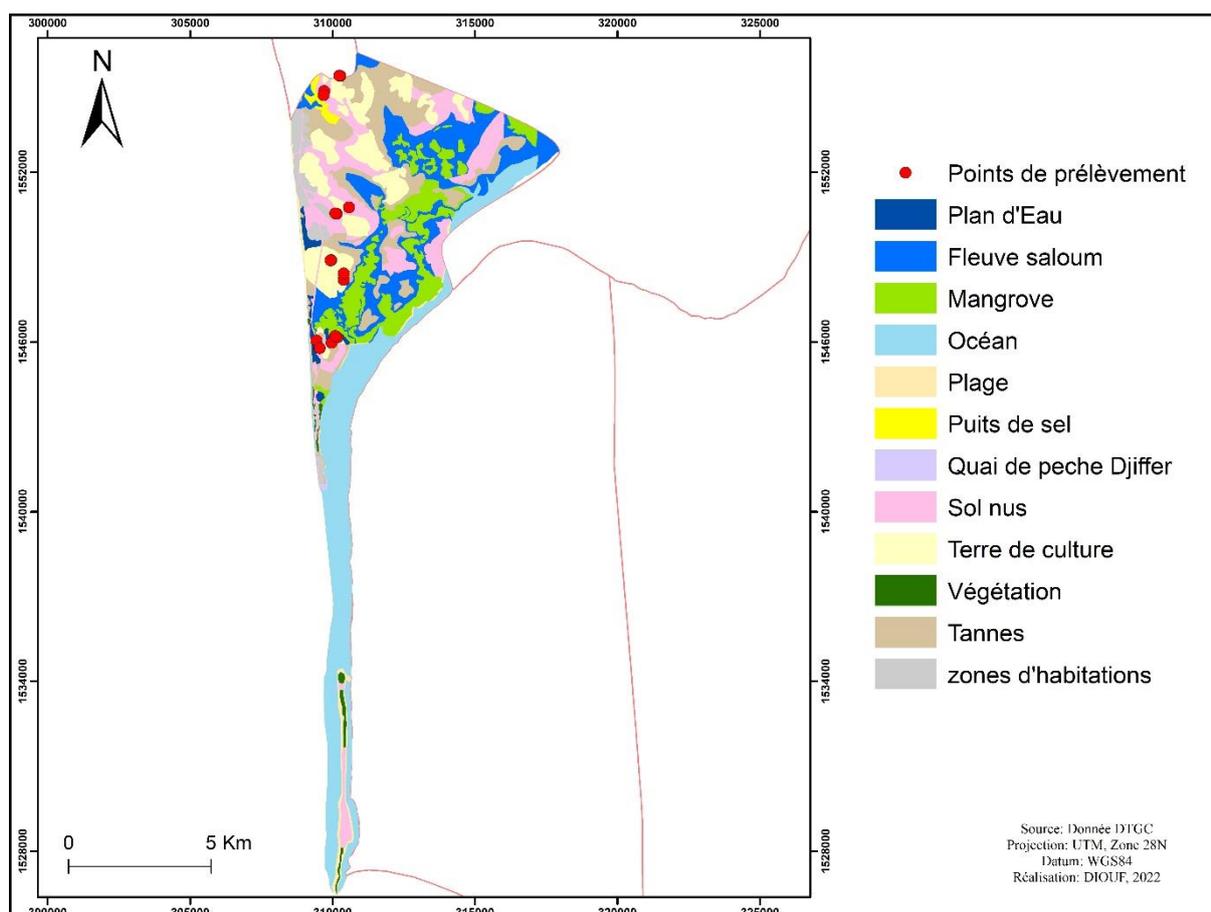
Dans le cadre de la réalisation des enquêtes, nous avons dans un premier temps effectué une pré-enquête avant de procéder à l'enquête proprement dite. Cette étape visait à tester le questionnaire et à apporter d'éventuelles corrections. Elle nous a permis de réajuster le questionnaire afin de mieux cerner notre thématique. Après réajustement du questionnaire, nous avons procédé à l'enquête proprement dite suivant la méthode développée ci-dessus.

2.2.1.2. Le guide d'entretien

Le guide d'entretien a été soumis au maire de la commune, aux chefs des villages choisis, les ONGs ainsi que les services qui travaillent sur la question dans le département de Fatick à l'image de l'ARD, les Eaux et forêts, le service départementale du développement rural, pour connaître la perception des différents acteurs sur la dégradation et les stratégies préconisées. Pour cette partie, nous avons eu à administrer 10 guides d'entretien aux services cibles.

2.2.2. Collecte des échantillons de sol

Elle a consisté à parcourir la zone d'étude pour prélever des échantillons de sol. Dans chacun des 5 villages, nous avons prélevé 4 échantillons à des profondeurs comprises entre 0 et 25 cm. Ce qui fait un total de 20 échantillons prélevés.



Carte 2 : Points de prélèvement

Chacun des profils est localisé à l'aide d'une prise de points GPS qui serviront à les retrouver en cas de perte des données ou pour d'éventuelles études ultérieures (cf tableau 2).

Tableau 2: Méthode de prélèvement des échantillons de sol, juin 2023

Localités	Nom de l'échantillon	Poids de l'échantillon	Profondeur	Heure de prélèvement	Coordonnées GPS
Ngallou	NGA-Amont 1	500g	0-25 cm	14h-44mn	N 14°32915 W 16°454428
	NGA-Amont 2	500g	0-25 cm	14h-52mn	N 14°32458 W 16°454494
	NGA-Aval 1	500g	0-25 cm	13h-53mn	N 31°0273 W 15°555400
	NGA-Aval 2	500g	0-25 cm	13h-58mn	N 31°0243 W 15°55414
Séssène	SES-Amont 1	500g	0-25 cm	15h-14mn	N 14°040409 W -16°764864
	SES-Amont 2	500g	0-25 cm	15h-20mn	N 14°040545 W -16°764598
	SES-Aval 1	500g	0-25 cm	15h-26mn	N 14°041038 W -16°763921
	SES-Aval 2	500g	0-25 cm	15h-35mn	N 14°041899 W -16°763838
Facao	FA-Amont 1	500g	0-25 cm	12h-02mn	N 14°01498 W 16°453482
	FA-Amont 2	500g	0-25 cm	12h-06mn	N 14°01472 W 16°453546
	FA-Aval 1	500g	0-25 cm	12h-13mn	N 13°595230 W 16°451992
	FA-Aval 2	500g	0-25 cm	12h-20mn	N 13°595980 W 16°451993
Guedj	NGUE-Amont 1	500g	0-25 cm	12h-45mn	N 14°1834 W 16°452868
	GUE-Amont 2	500g	0-25 cm	12h-52mn	N 14°1860 W 16°453009
	NGUE-Aval 1	500g	0-25 cm	13h-05mn	N 14°11581 W 16°451432
	NGUE-Aval 2	500g	0-25 cm	13h-14mn	-
Diakhanor	DIA-Amont 1	500g	0-25 cm	10h-58mn	N 13°584229 W 16°455112
	DIA-Amont 2	500g	0-25 cm	11h-07mn	N 13°583346 W 16°454736
	DIA-Aval 1	500g	0-25 cm	11h-27mn	N 13°584750 W 16°452927
	DIA-Aval 2	500g	0-25 cm	11h-37mn	N 13°584607 W 16°452682

SES : Séssène

FA : Facao

NGA : Ngallou

DIA : Diakhanor

NGUE : Nguedji

Le prélèvement de ces échantillons de sols s'est fait suivant un transept dans chaque vallée du village d'étude. Il s'agissait de prélever dans chaque vallée un échantillon en amont et l'autre en aval. Pour chaque transept, nous avons creusé deux profils de 25cm de profondeur avec deux (2) échantillons par profil : le premier échantillon au niveau des zones agricoles le deuxième au niveau des zones abandonnées, le troisième au niveau des tannes et le dernier près de la zone de mangrove; c'est-à-dire deux échantillons en amont et deux en 0 et 25cm de profondeur. Ainsi 500g de sol sera mis dans un sachet plastique avec la mention : nom de l'échantillon (DIA-amont).

Pour chaque échantillon, il faut les informations suivantes : le nom de l'échantillon, la date de prélèvement, les coordonnées GPS, une Photo de l'échantillon et de l'environnement de prélèvement.

Puisque l'étude porte sur 5 villages, nous avons prélevé 20 échantillons au total. Ces 20 échantillons ont fait l'objet d'une analyse de la conductivité électrique (CE), du potentiel Hydrogène (pH) et de la salinité pour estimer leur degré de salinité et d'acidité.

Tableau 3 : Répartition des échantillons

VILLAGE	Nombre d'échantillons en amont de la vallée	Nombre d'échantillons en aval de la vallée
Palmarin Diakhanor	2	2
Palmarin Facao	2	2
Palmarin Ngallou	2	2
Palmarin Nguethie	2	2
Palmarin Séssène	2	2
TOTAL	10	10

2.3. Le traitement des données

Il est fait à l'aide des logiciels adaptés et au niveau du laboratoire de traitement des eaux de notre université (l'Université Assane Seck de Ziguinchor) Il était question de faire une analyse synthétique des données collectées à travers des tableaux, mais également de faire le traitement pour vérifier les résultats obtenus lors de nos enquêtes.

2.3.1. Le traitement des données d'enquêtes

Le traitement des données d'enquêtes s'est fait à l'aide du tableur Excel et du logiciel de saisie Word. En effet, on a exporté les données de kobocollect à Excel et de là on a corrigé les erreurs telles que celle liée aux saisies des noms, regrouper en même tant les termes signifiant la même

chose pour faciliter le traitement. Ensuite, nous avons réalisé les graphiques et tableaux de notre choix. Après calcul et traitement sur Excel, les tableaux et figures ont été transférés sur une page Word pour faciliter le commentaire de nos résultats.

2.3.2. Analyse des échantillons de sol

Pour analyser les échantillons prélevés sur le terrain, nous avons utilisé un pH-mètre et un conductimètre. Elle consiste à utiliser de l'eau distillée pour le rinçage de l'électrode de mesure, ensuite remplir le Becher avec l'eau à analyser avant d'y plonger l'électrode de mesure et enfin attendre l'affichage de la valeur.



Photo 1: pH-mètre



Photo 2: Conductimètre

2.3.3. Traitement des données géospatiales

Pour la cartographie diachronique de l'occupation du sol, nous avons choisi trois (3) images satellitaires de dates différentes: 1998, 2010 et 2022. Le choix de ces images est lié à l'évolution des modes d'utilisation des sols, aux facteurs anthropiques qui restent un élément important dans cette dynamique et même à l'hydrographie de la zone qui gagne du terrain tant du côté de l'océan que du fleuve. Il peut aussi être justifié par la volonté de vérifier l'avancée de la dégradation et les milieux les plus affectés. En effet, l'année 1998 coïncide avec la période poste sécheresse (1970) avec un retour timide de la pluviométrie annoncé (Faye et *al.*, 2019). En dehors des facteurs physiques qui conditionnent cette dynamique, la pression sur les terres arables s'accroît de jour en jour (Faye, 2019).

Le choix de 2010 est fait afin de voir l'impact de la crise alimentaire de 2008 qu'a connu notre pays. Une crise qui a occasionné une brève famine, perte de bétail et diminution drastique des récoltes. La capture des images géospatiales a commencé par la délimitation de la commune de Palmarin et le choix du niveau de zoom. Ainsi, nous avons choisi une résolution spatiale qui

nous a permis de bien percevoir les détails de l'occupation du sol, en particulier le sol nu, la végétation, les habitations, la plage, les terres agricoles, les tannes, la mangrove ainsi que l'hydrographie.

Le choix de 2022 résulte du fait que c'est l'image la plus récente et donc traduit l'état actuel de l'occupation du sol à Palmarin.

Concernant le traitement, nous avons utilisé le logiciel Arcgis 10.8 afin de géoréférencer et numériser les images satellitaires et Envi 4.5 pour le prétraitement de l'image 1998.

- **Le géoréférencement**

Il consiste à corriger la géométrie et la localisation de toutes les données spatiales disponibles par rapport à une référence spatiale connue (Sow, 2019). Pour nos images il s'est fait à l'aide de points de contrôle répertoriés sur Google earth et projetés sur Argis avec comme année de référence 2022 en essayant d'être le plus précis possible avec une marge d'erreur inférieure à 1. Pour exploiter les données de notre SIG, nous avons utilisé un système de coordonnées projetées UTM (Universel Transverse Mercator), WGS84 (World Geodetic System 1984). Ces points de calage ont permis de créer une transformation polynomiale qui déplace le jeu de données raster de son emplacement actuel vers l'emplacement correct.

- **La numérisation**

On crée une base de données sur Arc catalog avec les différentes classes. Ensuite, après avoir activé l'édition, nous procédons graduellement à la numérisation de nos différentes couches.

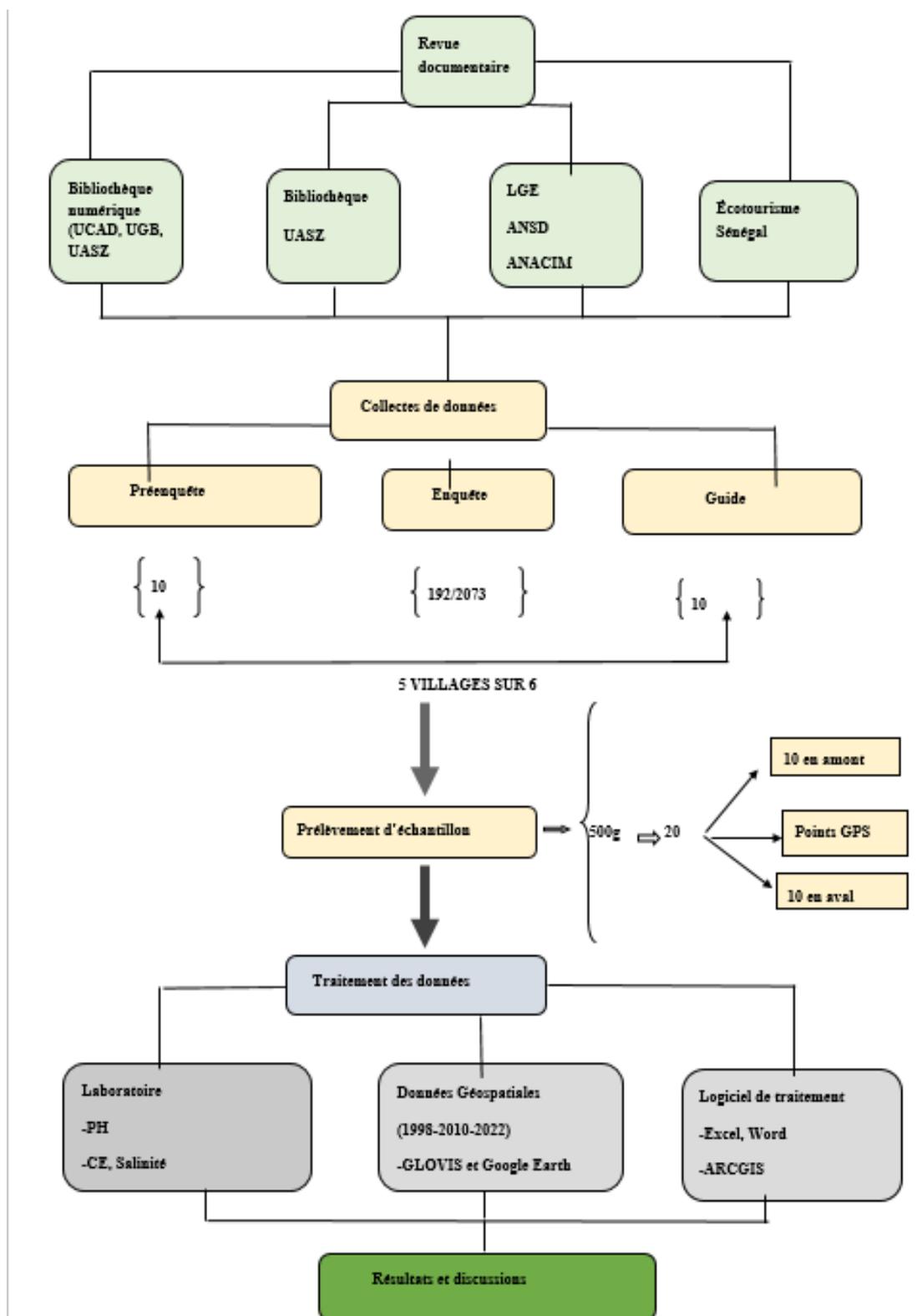
Après avoir fini de numériser, il est important de calculer la superficie qu'occupe chaque couche au fil des années afin de pouvoir comparer et passer au calcul de l'évolution sur Excel. Avant de conclure avec la mise en page et l'exportation des cartes.

Tableau 4: Données de référence des dates choisies

	1998	2010	2022
Capteurs	Landsat	Landsat	Landsat
Sites/Logiciels	Glovis	Google Earth	Google Earth
Résolutions	30m	1m	1m
Dates de prise de vue	Février	Mars	Mai

1.1.1. Logiciels de saisie

Pour la saisie du document, nous avons utilisé Word tout au long de la rédaction. En plus il a servi pour le traitement de texte ainsi que la réalisation de certains tableaux. Excel nous a permis de synthétiser les réponses obtenues sur le terrain sous forme de tableaux et de graphiques. Il a été utilisé pour le traitement des données statistiques (calculs, graphiques) comme pour calculer les données de la superficie obtenue sur nos cartes et pouvoir faire des pourcentages représentatifs. En même temps, les données de laboratoire et ceux des points GPS relevés sur le terrain ont été traités par Excel avant de pouvoir les mettre sous format carte.



Légende

- État de l'art
- Collectes de données
- Traitement des données
- Résultats et discussions

Schéma 1: Schématisation de la méthodologie adoptée

Conclusion

En conclusion, nous pouvons dire que le cadre théorique nous a permis d'exploiter les différents écrits relatifs à la thématique de recherche. Ainsi, en se basant sur cette partie, une méthodologie a été adoptée afin d'aboutir aux résultats attendus. Cette méthodologie est scindée en trois principaux axes, notamment : la revue documentaire, les enquêtes (enquêtes ménage et entretiens) et la cartographie.

DEUXIÈME PARTIE : CARACTÉRISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE ET FACTEURS DE LA DÉGRADATION DES TERRES AGRICOLES

La caractérisation de la zone d'étude est une étape importante pour mieux appréhender les facteurs de la dégradation des terres dans la commune de Palmarin. Il s'agit dans un premier chapitre de faire la présentation du cadre physique (géologie, topographie, pédologie, climat et végétation) et des activités socio-économiques. Ensuite, dans le second chapitre d'analyser les facteurs de la dégradation des terres. Cette analyse portera sur la perception des populations locales sur les éléments considérés comme étant les causes de cette dégradation.

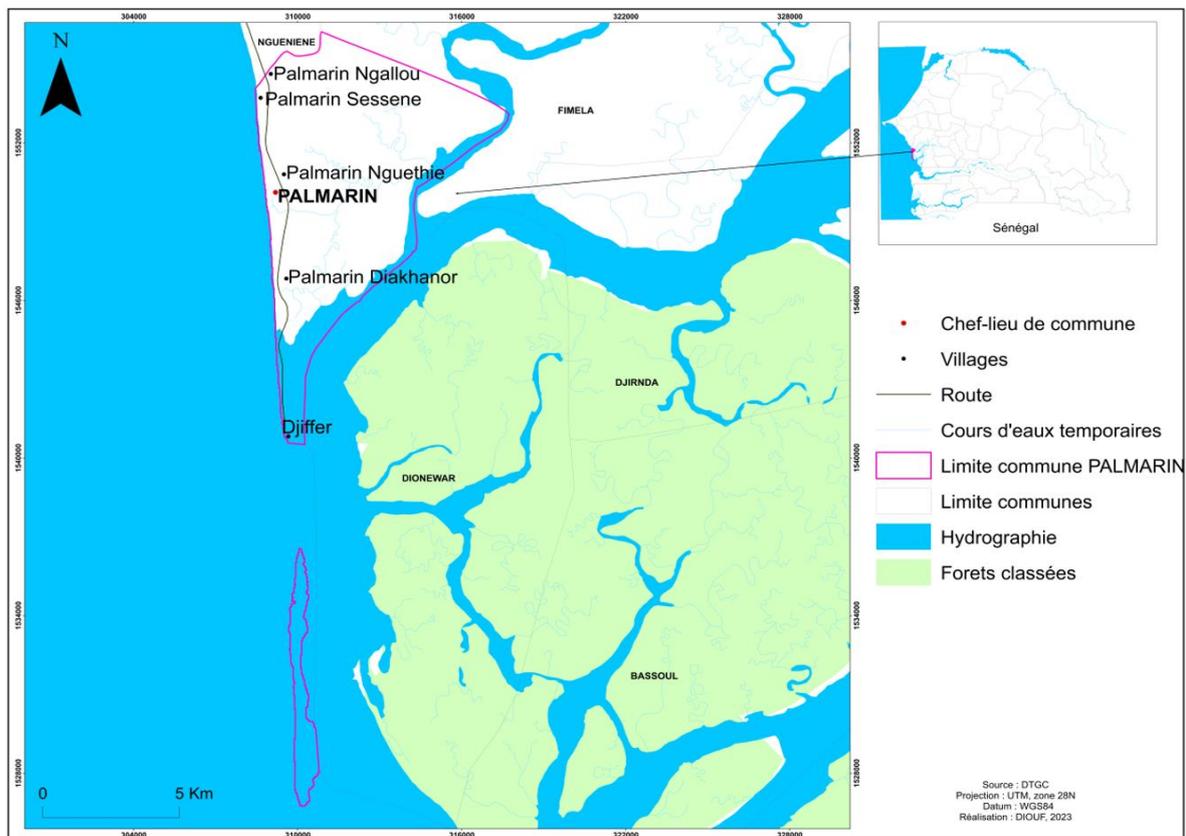
Chapitre 3 : Caractérisation de la zone d'étude

La dégradation des terres agricoles est un phénomène qui touche toute la zone du Saloum. En effet, Palmarin de par sa position géographique, n'échappe pas à ce phénomène. D'où la pertinence de se pencher sur ces caractéristiques physiques et même socio-économiques exposé au menace.

3.1. Caractéristiques physiques

3.1.1. Situation administrative et localisation de la commune de Palmarin

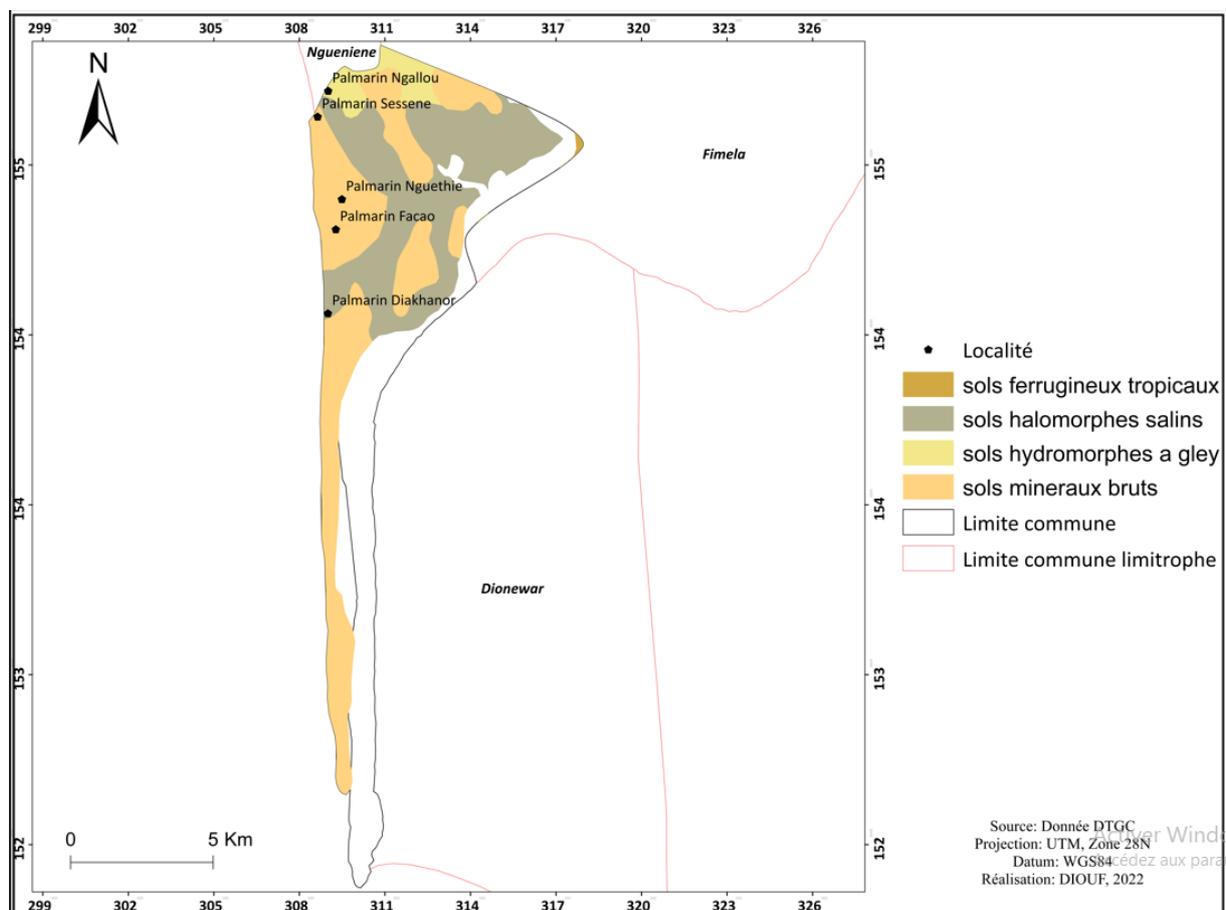
Palmarin est située dans l'arrondissement de Fimela (région de Fatick). En effet, avec la loi du 28 décembre 2013 portant sur communalisation intégrale, Palmarin a eu à bénéficier de cet avantage à travers une gestion locale des ressources et une décentralisation des frais de taxe. Elle recouvre une superficie de 93 km² soit 8,9% de l'arrondissement. Elle est limitée à l'est et au Sud par le bras de mer du Saloum qui la sépare de la commune de Dionewar ; à l'ouest par l'Océan Atlantique qui longe toute sa partie occidentale et au nord par la commune de Fimela qui constitue sa seule limite continentale. La commune compte 05 villages officiels alignés sur l'axe Nord-Sud. Il s'agit de Ngallou, Sessène, Nguethie, Facao et Diakhanor qui coiffe Djiffer, le seul hameau de Palmarin.



Carte 3 : Localisation de la commune de Palmarin

3.1.2. Le relief et les sols

La commune de Palmarin présente un relief relativement plat et quelques parties dépressionnaires localisées dans l'estuaire du Saloum au Sud-Est. À cela viennent s'ajouter quelques formations de dunes plus ou moins élevées dans la partie ouest. Sur le plan pédologique, la commune de Palmarin dispose de quatre types de sols que sont : les sols ferrugineux tropicaux, les sols hydromorphes salins, les sols hydromorphes à gley et les sols minéraux bruts (PDC Palmarin, 2017).



Carte 4 : Carte des sols de Palmarin

Les sols ferrugineux tropicaux lessivés (sols Dior) sont meubles et faciles à éroder par le vent et la pluie. Ils sont favorables à l'agriculture (mil, arachide, haricot, cultures maraichères...). Ils couvrent 0,22% de la superficie communale soit 14,7 ha. Les sols halomorphes sont situés le long de l'estuaire du Saloum et se caractérisent par une forte teneur en sel qui empêche leur exploitation agricole. Ils gagnent du terrain chaque année et réduisent ainsi les terres cultivables

(PDC Palmarin, 2017). Ils représentent 43,79% des sols de la commune, soit une superficie de 2 873,2 ha.

Nous avons aussi les sols hydromorphes à Gley qui représentent 408,6 ha soit 6, 2% du périmètre. Ils sont localisés au nord de la commune vers le village de Ngallou. Les sols minéraux bruts représentent 3 264,71 ha. Ils sont les plus représentés avec un pourcentage de 49,76%.

3.1.3. Caractéristiques climatiques

3.1.3.1. La pluviométrie

Située au Sud-ouest de la région de Fatick, la commune de Palmarin est dans le domaine climatique nord-soudanien côtier. Elle est marquée par une alternance de deux saisons à savoir la saison des pluies (variant entre 3 et 4 mois : fin juin à septembre début octobre) et la saison sèche (8 à 9 mois de mi-octobre à mai mi-juin) (PDC, 2017).

En saison sèche, on note une prédominance de l'alizé maritime sur l'alizé continental sous l'influence cumulée de l'Océan Atlantique et de l'estuaire du Saloum. En saison des pluies, on remarque la présence de la mousson qui est un vent favorable à l'installation de la pluie.

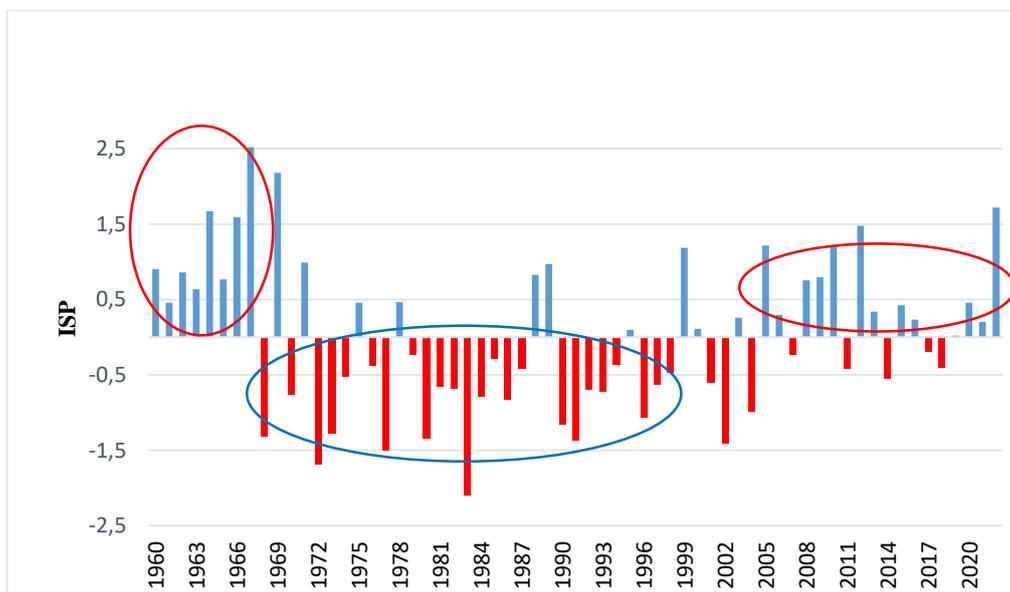


Figure 1 : Evolution des Indices Standardisés de Précipitations (ISP) à la station de Fatick (1960-2022)

La figure 1 des ISP montre globalement 3 phases : Une phase humide, une phase de sécheresse et une phase post sécheresse. Ainsi, la phase humide allant de 1960 à 1967 est constituée de 5

années légèrement humides (1960, 1961, 1962, 1963 et 1965), 2 années sévèrement humides (1964, 1966), 1 année extrêmement humide (1967).

La phase de sécheresse est notée entre 1968 et 1998. Elle est caractérisée par l'alternance d'années sévèrement sèches (1972, 1973, 1977 et 1980), extrêmement sèche (1983), modérément sèches (1968, 1990, 1991 et 1996) et légèrement sèches (1970, 1974, 1976, 1979, 1981, 1982, 1984, 1985, 1986, 1987, 1992, 1993, 1994, 1997 et 1998) avec une exception d'années modérément et légèrement humides (1971, 1975, 1978, 1988, 1989 et 1995). Cette phase a eu des impacts négatifs sur l'agriculture et la disponibilité de la ressource eau.

Quant à la phase post sécheresse on assiste à un retour timide de la pluviométrie caractérisée par une évolution relativement régulière avec quelques années déficitaires (2001, 2002, 2004, 2007, 2011, 2014, 2017 et 2018). Cependant, le déficit pluviométrique entre 2007 et 2008 a conduit à des problèmes environnementaux dont une insuffisance alimentaire en 2008, communément appelée « la crise alimentaire de 2008 ». Ces problèmes ont eu des impacts sur l'agriculture et même l'élevage avec des pertes en vies animales très importantes ainsi qu'une absence de récolte. Cette dernière a empêché aux agriculteurs de vendre et même aux consommateurs de disposer des produits. C'est dans ce contexte qu'a été créée la GOANA (Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance), une initiative qui vise à mettre fin à la dépendance alimentaire du Sénégal (Programme Agricole 2008-2009).

3.1.3.2. La température

La figure de l'évolution de la température ci-dessous, s'étend sur une période de 63 ans. Cette série allant de 1960 à 2022 montre de forte température au niveau de la station de Fatick.

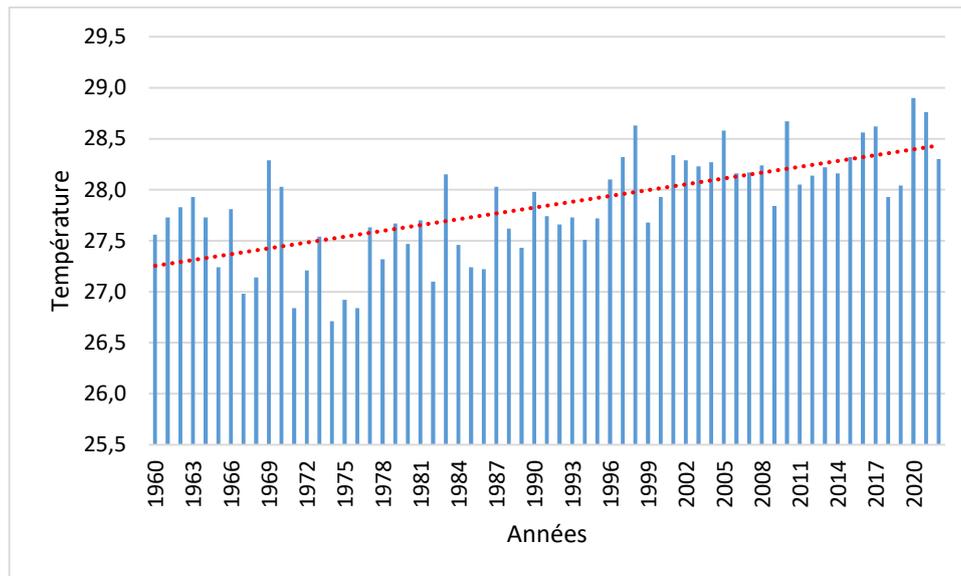


Figure 2 : Evolution des températures moyennes annuelles à la station de Fatick (1960-2022)

L'évolution des températures moyennes annuelles à la station de Fatick est assez régulière et présente une tendance relativement haussière entre 1960 et 2022 (fig.2). La température moyenne de la série (1960-2022) est de 27,8°C. Les plus fortes températures ont été enregistrées lors de la dernière normale climatique (1991-2020). L'année 2020 ayant la température la plus élevée de la série avec une valeur de 28,9°C. Durant cette dernière, les températures les plus faibles ne pouvaient être enregistrées en dessous de 27°C. Alors que durant la période 1961-1990, des minima ont été enregistrés en dessous de 27°C. La plus faible température de la série a été enregistrée au courant de cette période avec une valeur de 26,7°C en 1974.

Il faudra retenir qu'à la station de Fatick, les températures ont connu des fluctuations avec une tendance relativement haussière (1960-2022) allant dans le sens d'un réchauffement comme dans la quasi-totalité des régions du centre.

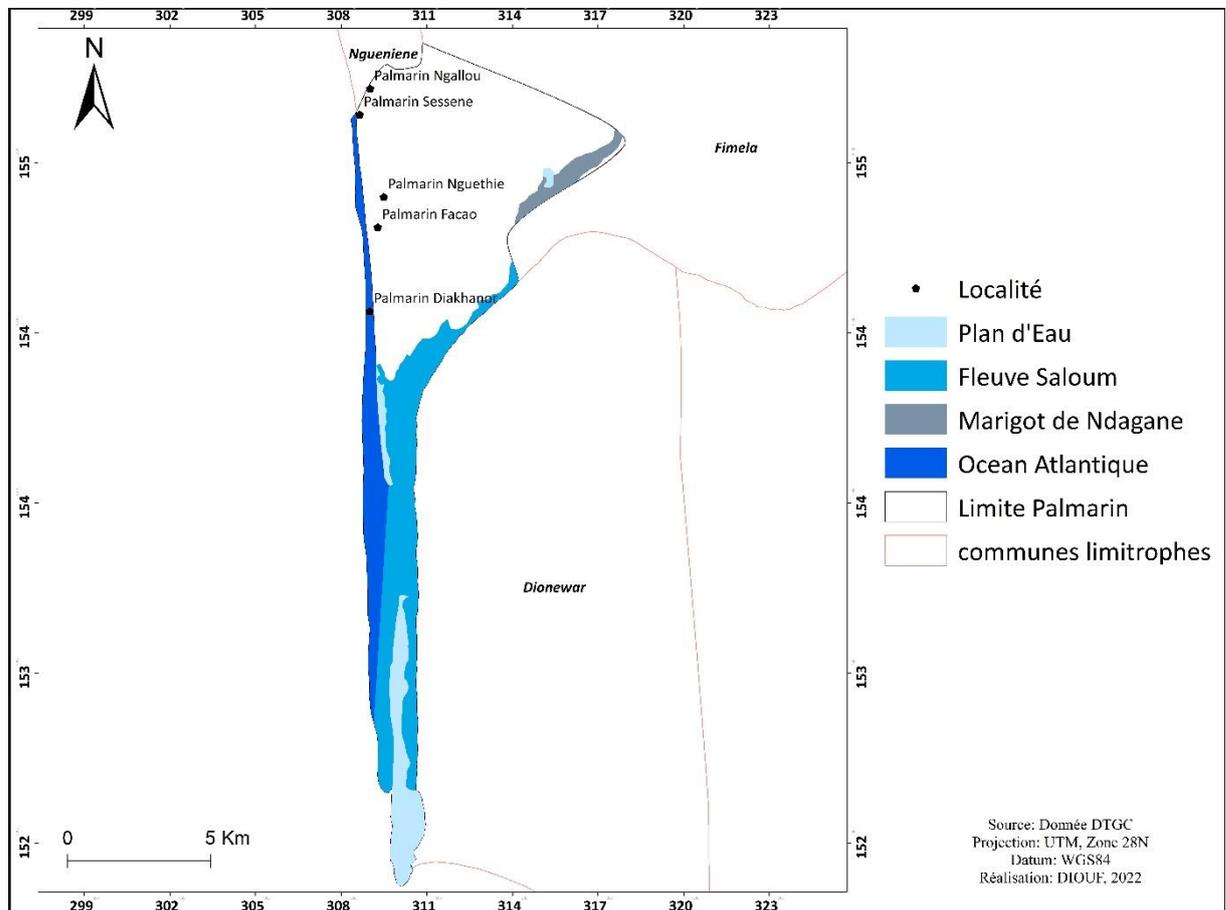
3.1.4. Les ressources hydriques

Les ressources en eau de la commune sont constituées d'eaux de surfaces et d'eaux souterraines. Les eaux de surfaces sont composées principalement de :

- l'Océan Atlantique qui longe toute la partie occidentale de la commune sur une longueur de 38 km. Il offre une belle opportunité aux populations qui y pratiquent la pêche. A Palmarin la pêche constitue l'une des principales activités économiques ;
- l'estuaire du Saloum dans la partie Est de la commune et la sépare de Dionewar. À son embouchure, l'estuaire se divise en plusieurs ramifications ou bras favorisant la formation de nombreuses îles parmi lesquelles l'île de Sangomar et les îles Palmarin. Il

faut noter que ce bras de mer contient une bonne teneur en sel permettant son exploitation (PDC Palmarin, 2017) ;

- les mares qui sont temporaires dans tous les villages. Elles durent entre 04 à 05 mois et servent surtout d'abreuvoir au bétail.



Carte 5 : Hydrographie de Palmarin (Diouf, 2022)

Le fleuve Saloum représente 58% des étendues d'eau de la commune soit une superficie de 307,4 ha. À côté, nous avons les plans d'eau estimés à 31,9% soit 718,1 ha. Le marigot de Ndagane représente 10,1% (228,1 ha) et l'océan atlantique 0,5 ha soit 0,02%.

Les eaux souterraines sont marquées par la présence du continental terminal, du paléocène et du maestrichtien :

- de la nappe phréatique : C'est une nappe d'eau douce dont la profondeur varie entre 04 et 07 m. L'eau de cette nappe est obtenue par forçage de puits. Elle permet de répondre à tous les usages domestiques. Mais, à cause de sa faible profondeur, elle souffre de la pollution humaine ;

- le continental terminal : La nappe du continental terminal est comprise entre 30 et 70 m. C'est une nappe d'eau douce, mais très affectée par le sel;
- le paléocène : De qualité assez bonne, cette nappe est captée entre 60 et 150 m et utilisée par les populations pour des travaux domestiques;
- le maestrichtien : La nappe maestrichtienne se trouve entre 200 et 450 m. Elle est impropre à la boisson, mais aussi aux activités de maraichage du fait de sa forte teneur en sel. Ainsi, une unité de dessalement a été installée pour rendre possible son usage domestique.

Globalement la commune de Palmarin a un réseau hydrographique dense.

3.1.5. Les ressources végétales

D'après le service des Eaux, forêts et chasse de Palmarin, la végétation est composée de strates arborée, arbustive et herbacée. Dans la strate arborée, nous pouvons noter, selon les populations, *Acacia albida* (Kadd), *Adansonia digitata* (Baobab), *Borassus aethopium* (Iengé), *Combretum glutinosum* (Ratt), *Neocarya macrophylla* (Neew), *Detarium senegalense* (Ditakh), *Ceiba pentandra* (Fromager), *Cocos nucifera* (Cocotier) et *Elaeis guineensis* (Palmier à huile).

Pour ce qui est de la mangrove, les essences rencontrées sont *Rhizophora racemosa*, *Rhizophora mangle*, *Avicenia africana*. Véritable zone de cueillette de fruits de mer (huîtres), la mangrove reste une zone de reproduction de pintades, d'oiseaux et de tortues. La strate arbustive se caractérise dans la commune par la prédominance de certaines espèces notamment *Daniela oliveri* (santang), *Raffia*, *Ziziphus mauritiana* (sidem), *Maytenus senegalensis* (guen gui dek), *Dialium guineensis* (solom) et *Calotropis procera* (paftan). La strate herbacée, essentiellement tributaire de la pluviométrie, apparaît et abonde en hivernage présentant une variété remarquable : *Pennisetum pedicellatum*, *Digitaria horizontalis*, *Aristida mutabilis*, *Eragrostis tistremula*, *Cenchrus biflorus*, *Cassia obtusifolia*, *Zornia glochidiata*, *Leptadenia astata* et *Cyperus maritimus*. Le tapis herbacé se raréfie et perd sa qualité nutritive avec la progression de la saison sèche et l'avancée saline.

3.2. Caractéristiques socioéconomiques de la commune de Palmarin

À côté du cadre physique, il est important d'analyser le cadre humain, car la démographie impacte considérablement la terre, sa dégradation et son exploitation.

3.2.1. Caractéristiques démographiques

La population de Palmarin s'élevait en 2013 à 9323 hbts dont 5277 hommes et 4046 femmes (RGPHAE, 2013). Établie sur un espace de 93 km², cette population présente une densité moyenne de 101hbts/km² inférieure à celle de la région qui est de 104 hbts/km² ; mais supérieure à celle nationale (69 hbts/km²).

Selon l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD, 2022) en 2017, la population est estimée à 10 617 hbts et 12 605 hbts en 2022, soit une augmentation de 18,8 % entre 2013 et 2022. Cette population est inégalement répartie sur l'étendue communale. Djiffer (hameau de Diakhanor) est plus peuplé avec 4560 hbts soit 42,3 % suivi de Sessène (1748 hbts), Facao (1457 hbts), Ngallou (1079 hbts) et Nguethie (955 hbts). La localité de Diakhanor est la moins peuplée avec 817 hbts. À lui seul, le village de Diakhanor compte 5 377 hbts soit plus de 50,6 % de la population communale. La commune de Palmarin connaît donc une perpétuelle croissance.

Tableau 6 : Répartition de la population de Palmarin par sexe de 2013 à 2022

	2013		2022	
	HOMMES	FEMMES	HOMMES	FEMMES
Djiffer	2475	1297	3346	1754
Diakhanor	303	275	410	372
Facao	748	729	1011	986
Ngallou	638	586	863	792
NGUEdji	312	332	422	449
Séssène	800	827	1082	1118
Total	5277	4046	7135	5471

Source : ANSD Fatick, 2022

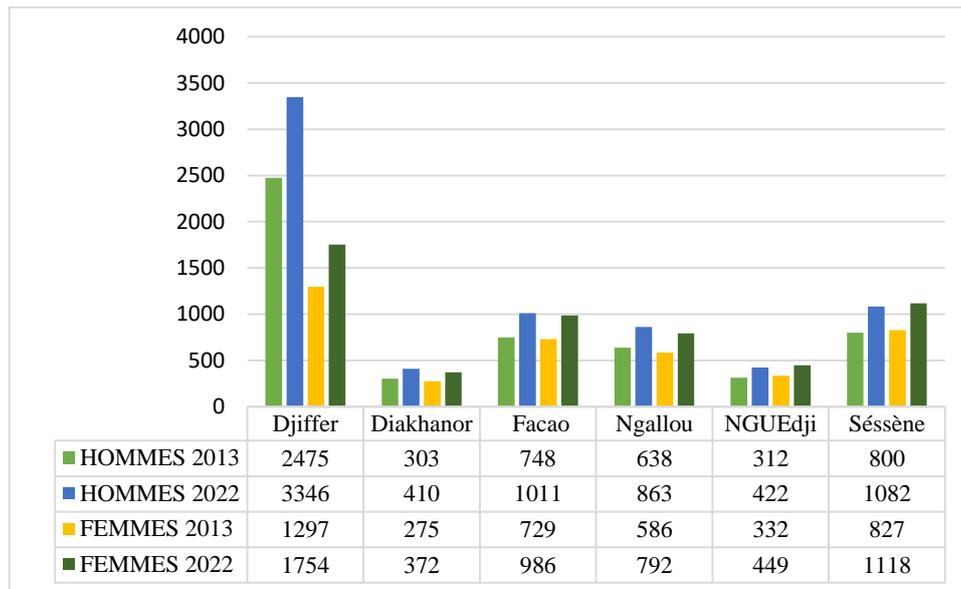


Figure 3 : Répartition de la population par sexe en pourcentage de 2013 à 2022 (Diouf, 2022)

3.2.3. Les activités humaines

L'agriculture est majoritairement pratiquée dans la commune de Palmarin. À côté, il existe d'autres activités telles que la pêche, l'élevage, le tourisme et l'ostréiculture. Ces activités sont d'habitude corrélées à l'agriculture ; car en milieu sérère l'agriculture est une tradition. A cela vient s'ajouter, la saliculture.

3.2.3.1. L'agriculture

Elle constitue une activité traditionnelle dans la zone. En effet, en milieu sérère, dès le bas âge, l'enfant est initié à cette culture. De ce fait, les hommes héritent des terres pour maintenir cette tradition dans la famille (figure 3). Contrairement au milieu Diola, ces terres ne sont pas divisées entre les héritiers. Ainsi, ils cultivent ensemble et l'ainé assure cette pérennité.

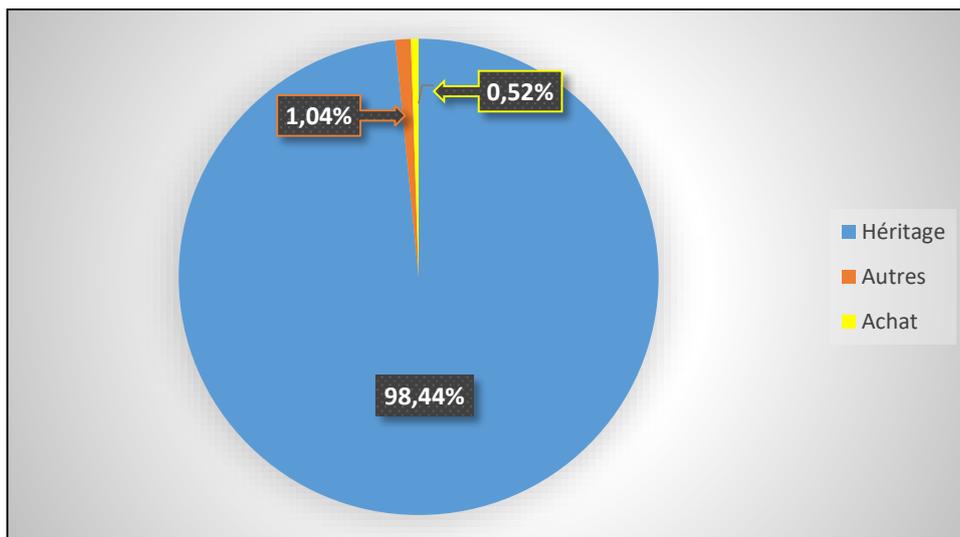


Figure 4: Mode d'acquisition des terres agricoles à Palmarin (enquête, Diouf 2022)

Ce graphique montre que 98,44% des ménages enquêtés affirment avoir hérité leurs terres de culture contre 1,04% qui ont soit acheté ou emprunté une terre pour cultiver.

Dans ces 98,44% il faut noter qu'ils ne se considèrent pas tous comme propriétaire, car appartenant à la famille, mais plutôt comme gestionnaire des terres du fait que cette dernière est à transmettre aux générations futures. En effet, seuls 78,01% sont propriétaires de parcelle (titre foncier et bail) sur les 98% de détenteurs (figure 4).

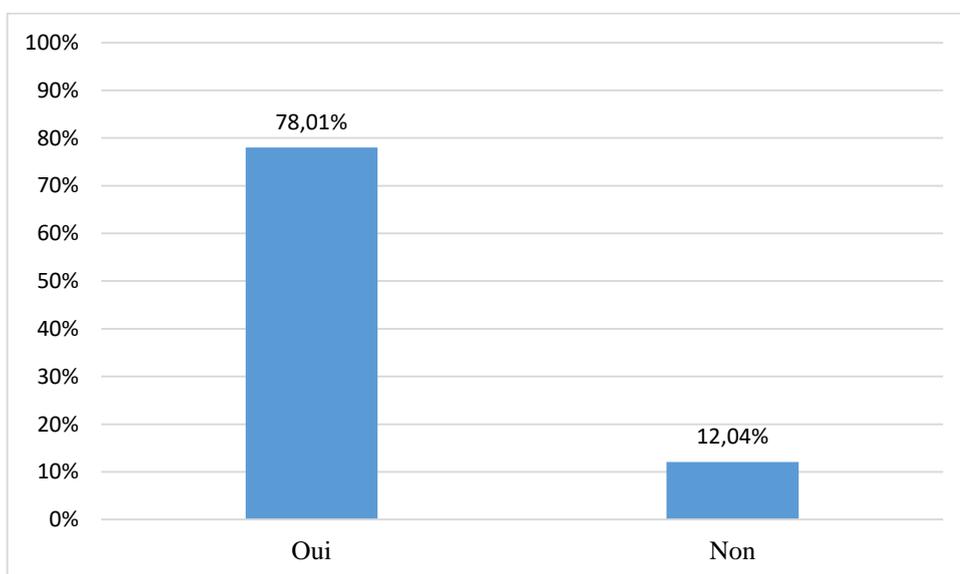


Figure 5: Propriétaires de parcelle et non-propriétaires de parcelle à Palmarin (Diouf, 2022)

La production agricole de 60% des ménages interrogés est destinée à la consommation (figure 5) contre 40% dont la production est destinée à la vente. Cette production est essentiellement

constituée de l'arachide, du maïs et de haricot. Le mil n'est plus très cultivé dans la zone à cause des oiseaux migrateurs qui détruisent ces cultures.

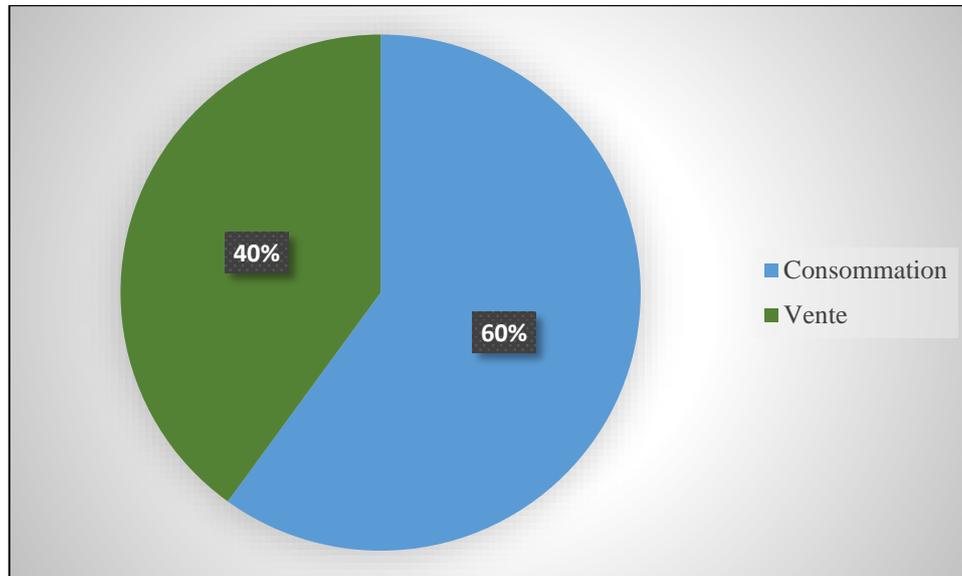


Figure 6: Destination des cultures à Palmarin (Diouf, 2022)

3.2.3.2. La pêche

La pêche constitue une activité très développée à Palmarin. En effet, elle est la deuxième activité économique et emploie plus de 40 % de la population (PDC Palmarin, 2017). Cela s'explique principalement par la position géographique de Palmarin (comme presque île) et le fait qu'il est habité par les sérères Niominka réputés par leur lien avec l'eau.

La pêche est surtout développée à Djiffer, localité qui accueille énormément de pêcheurs venant du reste du pays. Étant une bande de terre très vulnérable face à l'érosion côtière et très peuplée, cela n'empêche pas à Djiffer de maintenir cette activité économique qui constitue un atout financier important pour la commune.

3.2.3.3. Le tourisme

Situé sur le littoral sénégalais, Palmarin est une station balnéaire avec des sites attrayants qui favorisent le développement de l'activité touristique corrélée avec sa faune et flore, l'existence de réserve, mais surtout la culture sérère avec la lutte traditionnelle, le « mbapatt ». En effet, la commune de Palmarin fait partie intégrante de la Réserve de la Biosphère du Delta du Saloum (RBDS) qui, grâce à sa forte diversité naturelle, permet diverses activités touristiques.



Photo 3 : Campement les collines de Niassam (*Diouf, août 2022*)

3.2.3.4. L'élevage

Il est peu développé dans la zone et est généralement combiné avec d'autres activités comme l'agriculture. Il est de type extensif et le cheptel est estimé à environ 5113 têtes (PDC Palmarin, 2017). L'existence de fourrage toute l'année explique l'absence de transhumance dans la commune. Cependant, l'absence d'unité de transformation laitière dans la zone constitue un frein pour l'émergence de cette activité.

3.2.3.5. L'extraction du sel

L'extraction du sel est une activité phare dans la commune. Elle est généralement pratiquée par des femmes. En effet, après le mariage, la mère de la femme ou même la belle-mère offre un puits de sel à cette dernière pour qu'elle puisse subvenir à ces besoins et ceux de ces enfants. De ce fait, la femme joue un rôle incontournable dans le maintien des enfants à l'école, car

assurant leurs dépenses scolaires. Cette activité se fait à travers le creusement de puits (estimé à hauteur de 65 000f le déblayage) destinés à y faire stagner l'eau et en période d'été (de Mars à Juin) les femmes utilisent des paniers adaptés pour extraire le sel.



Photo 4 : Déblayage d'un puits de sel à Ngallou (*Diouf, juin 2023*)

Chapitre 4 : Facteurs de dégradation des terres agricoles dans la commune de Palmarin

La dégradation des terres est un phénomène très connu au Sénégal. Dans la commune de Palmarin, les populations soutiennent qu'elle date depuis plus de 10 ans. Elle s'explique par plusieurs facteurs dont les trois principaux sont l'invasion marine, la remontée capillaire de la nappe salée et la baisse de la pluviométrie (figure 6). D'ailleurs selon Faye et *al.*, (2019), l'extension des terres salées est due à leur envahissement par les eaux marines lors des marées hautes, à la remontée capillaire des eaux de nappes phréatiques salées, au mauvais drainage des sols dans les périmètres irrigués et fertilisés par les engrais chimiques.

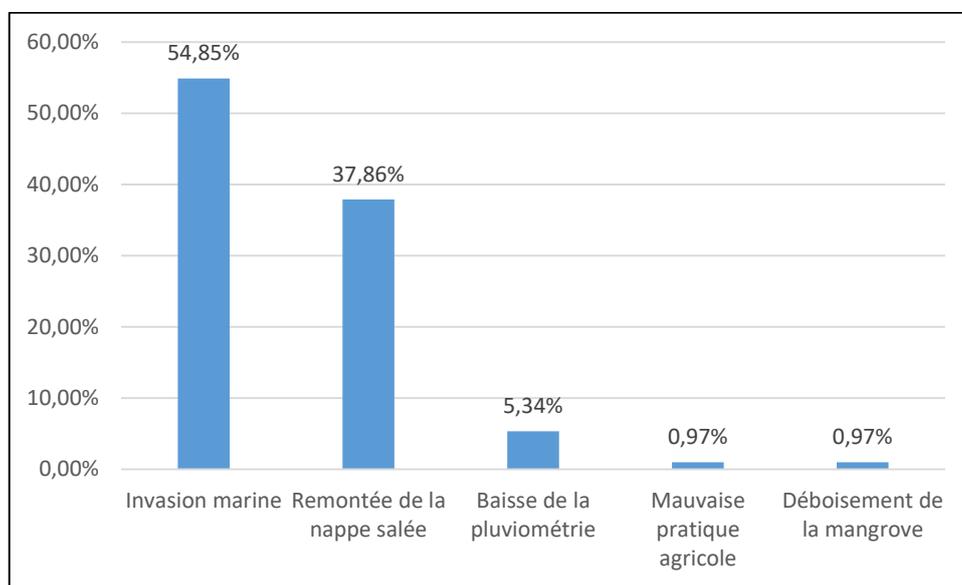


Figure 7: Les causes de la dégradation des terres agricoles à Palmarin (Diouf, 2022)

Cette figure montre les différents facteurs de dégradations des terres agricoles connues par la population. Ainsi, 54,85% déclarent que ces dégradations sont dues à l'invasion marine et 37,86% soutiennent qu'elle est liée à la remontée de la nappe salée. Ces deux phénomènes sont liés.

Niang *et al.* (2017) affirment que ces dégradations opèrent selon trois processus essentiels que sont « la migration verticale des sels par remontée capillaire de la solution du sol ou de la nappe phréatique peu profonde, sous l'action des phénomènes d'évaporation intense due aux températures très élevées (25- 40°C) et qui maintiennent pendant 8 à 9 mois un profil salin ascendant; les inondations par les eaux sursalées des cours d'eau, 2 à 3 fois plus salées que l'eau de mer avec 46 ms/cm (Sadio, 1991); l'accumulation des limons salés transportés par les vents, dans les espaces couverts de végétation ». La dégradation opère également dans un contexte de

croissance démographique galopante (Faye et *al.*, 2019). Selon les mêmes auteurs, en dehors des facteurs physiques qui conditionnent cette dynamique, la pression sur les terres arables s'accroît de jour en jour. La salinité des sols au Nord de l'estuaire du Saloum se caractérise par une grande variation spatiale sur le plan horizontal et vertical suivant un gradient de salinité décroissant des tannes nues à proximité des cours d'eau vers les terres de culture (Faye et *al.*, 2020).

4.1. La salinisation des terres

La dégradation des terres agricoles dans la commune de Palmarin par salinisation est liée principalement à l'invasion marine, à la remontée de la nappe salée et à la baisse de la pluviométrie. Ainsi de cause à effet, il ressort de la perception locale, que la salinisation est la principale cause de dégradation. Il faut souligner que c'est un processus qui se manifeste dans la commune de Palmarin de deux manières : par invasion marine et par remontée capillaire.

4.1.1. Processus latéral : l'invasion marine

L'avancée de la mer constitue un facteur important de dégradation des terres dans la commune de Palmarin, selon 54,85% de la population interrogée. Cela, à cause de sa position géographique ainsi que de la nature de son relief relativement plat. En effet, le raz de marée de 1987 est considéré par les habitants comme la principale cause de salinisation accentuée par l'installation d'habitats dans les zones qui étaient réservées à la riziculture avant la sécheresse des années 70. Selon la population, ce raz de marée a causé le déplacement du village de Diakhanor ; car ayant détruit les habitats, les champs ainsi que les greniers. Elle est aussi à l'origine de la reconversion des cultivateurs de Diakhanor à la pêche en raison de la salinité de leurs terres agricoles et de la perte de certaines parcelles du fait de l'avancée de l'océan. Il est également à l'origine de l'ouverture de la brèche de Sangomar. En effet, un raz de marée constitue une vague très haute et violente envahissant profondément les terres (Le Robert, 2016).

Depuis lors, chaque année deux vagues menacent la zone. L'une au mois de février et l'autre aux mois d'août-septembre. Ceci met en alerte toute la population pendant ces périodes afin de ne pas subir les mêmes pertes. Les photos 5 et 6, prises le même jour mais à des heures différentes (l'une avant la vague et l'autre après) montrent l'ampleur du phénomène. En effet, dans la nuit du 15 au 16 août 2022 nous avons noté une vague qui a détruit les maisons ainsi que les cultures se trouvant à proximité. Cette vague a aussi engendré une avancée de 3m de l'océan sur la terre ferme selon la municipalité.



Photo 5 : Jour précédant la vague, 15 août 2022 (*Diouf, août 2022*)



Photo 6 et 7 : Jour après la vague, 16 août 2022 (*Diouf, août 2022*)

Ce phénomène, associé à l'invasion du fleuve Saloum et de l'océan, la coupe des mangroves, l'abattage des arbres, l'érosion ainsi que l'extraction du sable, constitue un facteur essentiel de la dégradation des terres. La menace de ces terres facilite l'impact de vagues océaniques et expose la zone côtière sans défense.

Aussi, en marée haute, il arrive que le fleuve atteigne les terres cultivables avec le relief principalement constitué de plaine dans la commune, et à son retrait ces dernières sont salées et donc dégradées. Dans ce processus latéral ou horizontal, Fall et *al.*, (2020) soutiennent que les inondations successives se traduisent par des apports de sels qui cristallisent sous l'effet de l'évaporation à la surface du sol en formant des couches épaisses à structure poudreuse de type

"moquette". Cette structure empêche le développement d'espèces ne pouvant pas évoluer dans un milieu à caractère halophile (photo 8).



Photo 8: Présence de cristaux dans une ancienne terre agricole à Facao (*Diouf, août 2022*)

4.1.2. Processus ascendant : la remontée capillaire de la nappe

Selon 37,86% des personnes interrogées, la salinisation continue de menacer les terres dans la commune de Palmarin. Selon Monsieur Thiam, Chef de division Plan et Formation de l'ARD de Fatick, il a été noté durant ces dernières années une augmentation de plus de 30% du taux de salinité à l'échelle de la région de Fatick. Les terres agricoles des zones basses et celles proches de la mer et du fleuve sont les plus exposées.

Le processus vertical est une réalité dans la commune de Palmarin. En effet, la salinité guette les nappes souterraines. Pendant toute la saison sèche, les fortes températures (25 à 40°C) qui règnent sur le site entraînent un important flux ascendant d'eaux salées de la nappe et une concentration des sels en surface (Fall et *al.*, 2020). En même temps, la nappe reste peu profonde comme celle du Continental Terminal qui est rencontrée dans les sables entre 30 et 70 m de profondeur et la nappe phréatique qui alimente les puits à des profondeurs variant de 5 à 20 m (Faye et *al.*, 2020).

La nappe est presque partout salée avec des conductivités électriques qui varient de 750 à plus de 3 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Faye, 2018) et les nappes sont affleurantes. C'est d'ailleurs la principale raison qui explique que dans la commune de Palmarin, les profondeurs des puits d'eau douce ne

dépassent pas 7 m. Celle-ci est comprise entre 3 à 7 mètres mais d'après la population après quelque temps d'utilisation, elles sont contaminées par le sel par remontée capillaire. Ce processus ne menace pas seulement les puits ; car l'eau courante (le robinet) est aussi affectée d'après la population.

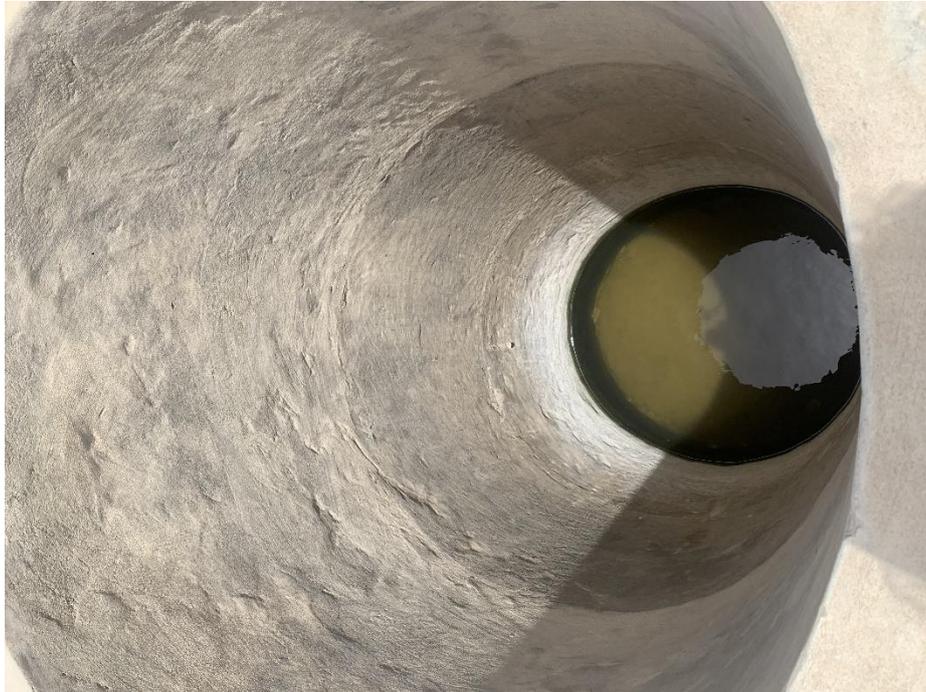
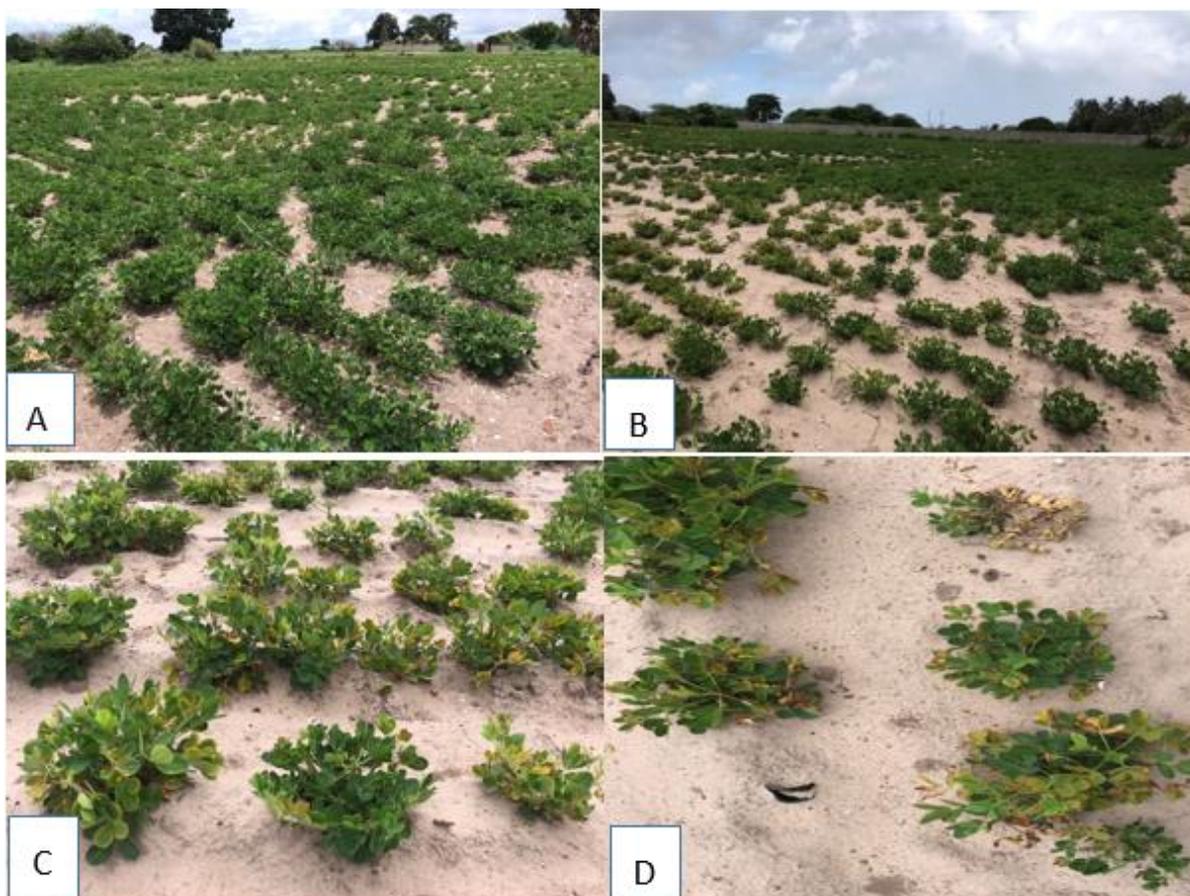


Photo 9: Puits de 3 mètres à Facao (*Diouf, Juin 2023*)

Sur les terres agricoles atteintes par le processus vertical de salinisation, on constate que plus on est proche du fleuve et donc des zones basses, plus le type de culture semé devient distant (photo 10). L'augmentation de la teneur en sel dans ces espaces explique le changement de couleur des plantes qui passe de vert à jaune. Cela conduit à la mortalité de la spéculation semée.



Photos 10: Processus de dégradation des cultures des terres éloignées (A et B) aux terres proches (C et D) du fleuve Saloum à Diakhanor (*Diouf, août 2022*)

Au fur et à mesure qu'on s'approche du fleuve, on constate la présence de cristaux de sel et des fissures du sol dans les zones qui étaient réservées à l'agriculture menaçant ainsi les champs environnants.

Dans la commune de Palmarin, 56% des agriculteurs interrogés affirment avoir abandonné des terres à cause de la salinisation. En effet, l'augmentation du taux de sel sur leurs terres ne les avantage pas du fait de leur manque de moyens financiers et matériels pour faire face à cette situation. Seuls 44% des agriculteurs ont déclaré que la salinisation n'est pas la principale raison de l'abandon de leurs terres agricoles. Pour eux, cet abandon est lié à d'autres facteurs notamment l'envahissement des cultures par les oiseaux migrateurs, l'inondation, l'érosion, l'infertilité de leur terre et le manque de moyens matériels et surtout financiers.

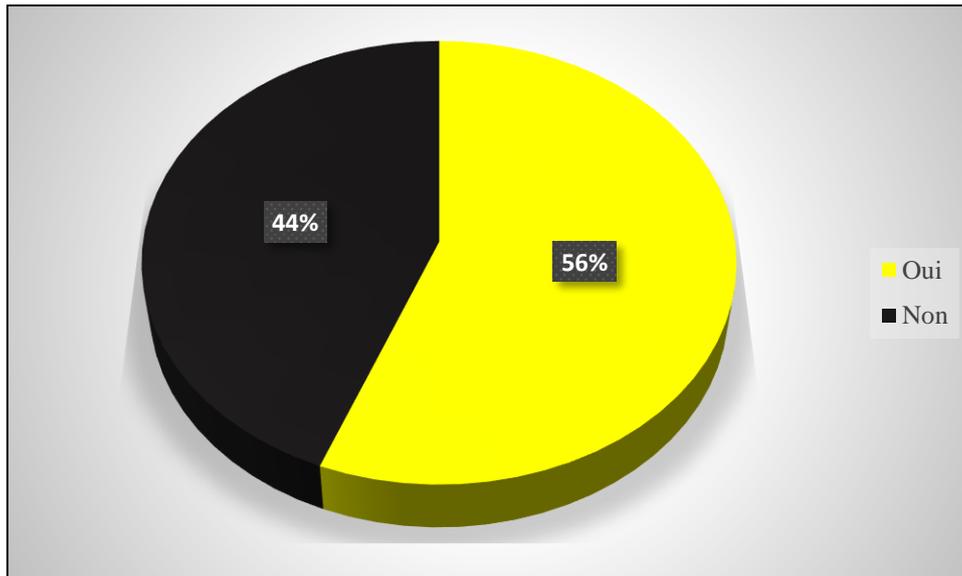


Figure 8 : Abandon de parcelles à cause de la salinisation à Palmarin (Diouf, 2022)

4.2. La baisse de la pluviométrie

À l'image de tout le Sahel, Palmarin n'a pas été épargné par la sécheresse des années 70. D'après Faye (2018), sur le nord de l'estuaire du Saloum de 1973 à 2014, la variabilité climatique est corrélée à 97 % à la dynamique des terres salées durant ces deux dernières décennies. Ce déficit pluviométrique et l'intense évaporation provoquée par des températures très élevées ont entraîné une extension de la superficie des terres salées (Touré *et al.*, 2016).

Ce phénomène de déficit pluviométrique décrit par Monsieur Badiane, directeur de la DREEC de Fatick comme étant un stress pluviométrique, contribue à l'augmentation de la teneur en sel (phénomène de submersion) dans les zones agricoles de Palmarin. Cela est renforcé par l'irrégularité pluviométrique de ces dernières années avec tantôt des débuts tardifs, des fins précoces, des pluies déficitaires n'atteignant pas 10 mm et des pluies excédentaires de plus de 50 mm par mois (comme le mois de mai de l'année 2022) ; et contribue au maintien de cette salinité dans la zone. Si une forte pluviométrie favorise l'entraînement du sel, sous forme dissoute, vers les horizons profonds du sol par percolation, contribuant à dessaler les horizons superficiels, un déficit pluviométrique, combiné à de fortes températures, favorise au contraire la remontée par capillarité des particules de sels à la surface du sol sous l'effet de l'évaporation.

4.3. Niveau de salinisation des sols

L'analyse des échantillons de sol est une étape importante dans cette étude dans la mesure où ils permettent à la fois de montrer qu'il y a bien dégradation des terres par salinisation ; mais aussi de déterminer le niveau de salinité des terres. Ainsi, des paramètres tels que la conductivité

électrique, le pH et la salinité au niveau des terres agricoles ont été analysés. Le tableau 7 montre les composantes physico-chimiques des échantillons prélevés sur le site.

Tableau 7: Résultats des analyses physico-chimiques des échantillons prélevés sur le site

Paramètre	Localisation	pH	CE	Salinité
SES AVAL		7,63	230	0,0
SES AVAL 2		7,73	259	0,0
SES AMONT		7,30	134,0	0,0
SES AMONT 2		7,72	112,2	0,0
FA AVAL		6,83	13380	7,7
FA AVAL 2		7,38	419	0,1
FA AMONT		7,80	316	0,1
FA AMONT 2		6,52	320	0,1
NGA AVAL		7,41	5130	2,8
NGA AVAL 2		7,34	16460	9,7
NGA AMONT		7,41	242	0,0
NGA AMONT 2		7,99	693	0,3
DIA AVAL		7,59	12460	7,2
DIA AVAL 2		7,57	28200	17,5
DIA AMONT		7,29	1701	0,8
DIA AMONT 2		7,02	202	0,0
NGUE AVAL		6,97	964	0,4
NGUE AVAL 2		6,89	16860	10,0
NGUE AMONT		7,40	193,9	0,0
NGUE AMONT 2		7,65	161,7	0,0
Unité de mesure		-	µs/cm	g/l

SES : Sèssène

FA : Facao

NGA : Ngallou

DIA : Diakhanor

NGUE : Nguedj

L'analyse de ce tableau montre un niveau de salinité très élevé dans la commune de Palmarin. Le potentiel Hydrogène (pH) et la Conductivité Electrique (CE) sont, toutefois, différents d'un profil à un autre. Si les profils non salés ont une CE très faible, ceux salés ont, par contre, une CE très élevée.

4.4.1. Le potentiel Hydrogène (pH)

Considéré comme l'une des principales variables dans les sols, le potentiel Hydrogène du sol permet de mesurer l'acidité ou l'alcalinité du sol (aquaportail, 2018). Les sols salés avec un pH supérieur à 7, permettent le développement des cations comme le Na⁺, K⁺, Ca⁺, Mg⁺ et favorisent l'alcalinité du sol. L'alcalinité désigne le caractère basique du sol ou encore le degré de salinité (PH>7). En dessous d'une valeur de 7, soit un pH compris entre 1 et 7, le milieu devient acide. Plus il y a d'ions H⁺ dans le milieu, plus celui-ci sera acide (Suprago.fr).

Tableau 8: Classification du pH des sols selon l'extrait 1/5 (source : SOLTNER, 1989)

pH	Classes
pH<5	Extrêmement acide
5 à 5.5	Très acide
5.6 à 5.9	Acide
6 à 6.5	Moyennement acide
6.6 à 7.2	Neutre
7.3 à 8	Alcalin
>8	Très alcalin

D'après cette classification, nos échantillons de sols issus des terres agricoles et abandonnées ne sont pas acides ; mais tendent plutôt vers l'alcalinité. Le pH varie entre 6,52 à 7,99. Pour les 20 échantillons (tableau 9), 5 sont caractérisés comme neutres avec respectivement 2 échantillons à Facao (6,83 et 6,52), 1 échantillon à Diakhanor (7,02) et 2 échantillons à Guedj (6,89 et 6,97). Tout le reste des échantillons est alcalin. Ce qui permet de conclure que de manière générale, les terres agricoles à Palmarin sont alcalines.

Tableau 9: Résultats du pH des sols (Diouf, 2023)

Localisation	pH	Degré d'acidité
SES AVAL	7,63	Alcalin
SES AVAL 2	7,73	Alcalin
SES AMONT	7,30	Alcalin
SES AMONT 2	7,72	Alcalin
FA AVAL	6,83	Neutre
FA AVAL 2	7,38	Alcalin
FA AMONT	7,80	Alcalin
FA AMONT 2	6,52	Neutre
NGA AVAL	7,41	Alcalin
NGA AVAL 2	7,34	Alcalin
NGA AMONT	7,41	Alcalin
NGA AMONT 2	7,99	Alcalin
DIA AVAL	7,59	Alcalin
DIA AVAL 2	7,57	Alcalin
DIA AMONT	7,29	Alcalin
DIA AMONT 2	7,02	Neutre
NGUE AVAL	6,97	Neutre
NGUE AVAL 2	6,89	Neutre
NGUE AMONT	7,40	Alcalin
NGUE AMONT 2	7,65	Alcalin

Le pH du sol joue un rôle important dans la disponibilité des nutriments pour les cultures (Dinon et Gerstmans, 2008). Il joue un rôle important dans la texture du sol ainsi que les éléments nutritifs dont les cultures ont besoin. Les nutriments sont davantage disponibles aux pH variant de 5,5 à 7,5 (Delvaque, 1980).

4.4.2. Conductivité Electrique (CE)

La conductivité électrique des sols détermine leur degré de salinité. Cette salinité se traduit par un comportement différent des cultures vis-à-vis des classes de salinité. Nous avons réparti les valeurs de la conductivité électrique en 5 classes conformément au classement adopté par l'Institut National de Pédologie du Sénégal (tableau 10).

Tableau 10 : Interprétation de la CE (Bocoum, 2004)

Conductivité Electrique ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Degré de salinité des sols
<250[Non salé
[250 – 500 [Légèrement salé
[500 – 1000[Salé
[1000 – 2000[Très salé
>2000	Extrêmement salé

Dans la commune de Palmarin, de manière générale, les sols en aval (qui sont plus proches de la mangrove) sont plus salés que ceux en amont. La CE varie entre 112,2 et 28200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (tableau 11). Nous avons cinq sites avec une CE dépassant les 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Il s'agit de: FA AVAL avec 13380 $\mu\text{S}/\text{cm}$, NGA AVAL2 avec 16460 $\mu\text{S}/\text{cm}$, DIA AVAL 12460 $\mu\text{S}/\text{cm}$, DIA AVAL2 avec 28200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et NGUE AVAL2 avec 16860 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Ces derniers sont des tannes ainsi que des terres agricoles abandonnées très proches de la zone de mangrove (fleuve). Pour le cas de DIA AMONT (1701 $\mu\text{S}/\text{cm}$), NGA AMONT (693 $\mu\text{S}/\text{cm}$) ou encore FACAO AMONT2 (320 $\mu\text{S}/\text{cm}$) cela s'explique par le fait que ces villages se trouvent de part et d'autre de la route et que les échantillons en amont ont été pris dans les champs cultivés et ceux abandonnés qui se trouvent de l'autre côté vers l'océan. Ce qui confirme que ces derniers (champs) sont menacés par la salinisation et l'avancée des tannes avec notamment un pH très élevé de 7,99 pour NGA AMONT (alcalin). En effet, leur proximité joue un rôle dans leur conductivité électrique. Les 12 autres échantillons qu'on a eu à prélever au niveau des champs cultivés et ceux abandonnés depuis quelques années révèlent une conductivité très faible inférieure à 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, donc ils sont légèrement salés. Ce qui indique une salinité très élevée

globalement dans la commune de Palmarin menaçant la durabilité de l'activité agricole. Ceci engendre une diminution des rendements des cultures très sensibles au sel.

Tableau 11: Résultats de la CE des sols (Diouf, 2023)

Localisation	CE (µS/cm)	Degré de salinité
SES AVAL	230	Non salé
SES AVAL 2	259	Légèrement salé
SES AMONT	134,0	Non salé
SES AMONT 2	112,2	Non salé
FA AVAL	13380	Extrêmement salé
FA AVAL 2	419	Légèrement salé
FA AMONT	316	Légèrement salé
FA AMONT 2	320	Légèrement salé
NGA AVAL	5130	Extrêmement salé
NGA AVAL 2	16460	Extrêmement salé
NGA AMONT	242	Non salé
NGA AMONT 2	693	Salé
DIA AVAL	12460	Extrêmement salé
DIA AVAL 2	28200	Extrêmement salé
DIA AMONT	1701	Très salé
DIA AMONT 2	202	Non salé
NGUE AVAL	964	Salé
NGUE AVAL 2	16860	Extrêmement salé
NGUE AMONT	193,9	Non salé
NGUE AMONT 2	161,7	Non salé

Au vu des résultats d'analyse des échantillons de sols, nous pouvons retenir deux choses pour ce qui est du niveau de salinité, à savoir : les terres agricoles proches de la mangrove et du fleuve Saloum et celles se trouvant près de l'océan sont plus salées. Cela nous amène à confirmer le discours des populations, des acteurs locaux ainsi que les études antérieures sur les facteurs de la dégradation des terres agricoles dans la commune, la dégradation des terres par salinité et surtout le niveau de salinité.

Ces échantillons ont été prélevés en période pré hivernage coïncidant au mois de juin. Cette Concentration extrêmement élevée de sels dans le sol est donc liée à la période de prélèvement. En effet, à la saison sèche d'extrême chaud le taux de Salinité est très élevé du fait de l'absence d'eau de pluie pouvant permettre de lessiver de sol. Cette salinisation progressive explique l'utilisation de méthodes rudimentaires par les paysans afin d'endiguer son avancement.

Selon la population locale, cela a contribué à l'émergence de l'exploitation du sel. Pour subvenir à leurs besoins immédiats, cette population a su tirer profit de cette salinisation progressive de leurs sols en creusant des puits de sel. Cette exploitation est décrite comme étant très pénible par les femmes qui en sont les principales actrices. Les ressources financières issues de cette activité leur permettent d'assurer la dépense quotidienne ainsi que celles liées à l'éducation des enfants.

Conclusion

En résumé, on peut retenir de ce qui précède que la présentation de la zone d'étude nous a permis de caractériser le cadre physique et socioéconomique de notre zone d'étude, mais aussi de comprendre les facteurs explicatifs de la dégradation des terres agricoles. Dans la troisième partie, nous allons nous intéresser aux conséquences de cette dégradation des terres mais aussi aux stratégies développées pour essayer de contrecarrer cette dégradation.

TROISIÈME PARTIE : IMPACTS DE LA DÉGRADATION DES TERRES AGRICOLES DANS LA COMMUNE DE PALMARIN ET STRATÉGIES DE GESTION

Cette partie est consacrée aux impacts de la dégradation des terres agricoles dans la commune de Palmarin. Ces impacts sont notés tant du point de vue des rendements, de la société et même des terres.

Le sixième chapitre traitera des stratégies de gestion développées au niveau local. Ces derniers résultent soit de l'action des populations soit de l'Etat et ces partenaires.

Chapitre 5 : Impacts de la dégradation des terres agricoles dans la commune de Palmarin

Les impacts de la dégradation des terres agricoles sont importants. Ils peuvent être à la fois dramatiques sur l'environnement aussi bien au niveau local que national. La plupart des écosystèmes naturels et agricoles à travers le monde sont plus que jamais exposés à la dégradation des sols et à l'appauvrissement de la biodiversité. D'après nos enquêtes effectuées dans la commune de Palmarin, les impacts sont généralement la baisse des rendements agricoles (50,52%), l'abandon des terres de culture (30,21%), l'augmentation de la pauvreté (16,15%) et l'exode rural (3,13%) ou encore le chômage (figure 8).

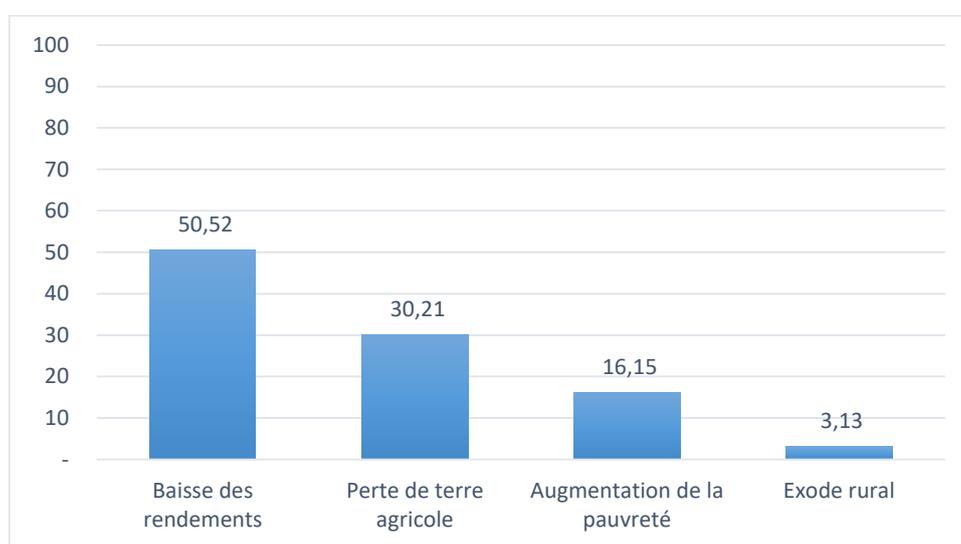


Figure 9: Conséquence de la dégradation des terres agricoles à Palmarin (*Diouf, 2022*)

5.1 Baisse des rendements

D'après nos enquêtes, la baisse des rendements (figure 9) constitue la principale conséquence de la dégradation des terres agricoles dans la commune de Palmarin (50,52% de la population interrogée). Selon les habitants, depuis ces dernières décennies, ils assistent à une baisse continue de leur récolte menaçant leur capacité à assurer leur dépense quotidienne.

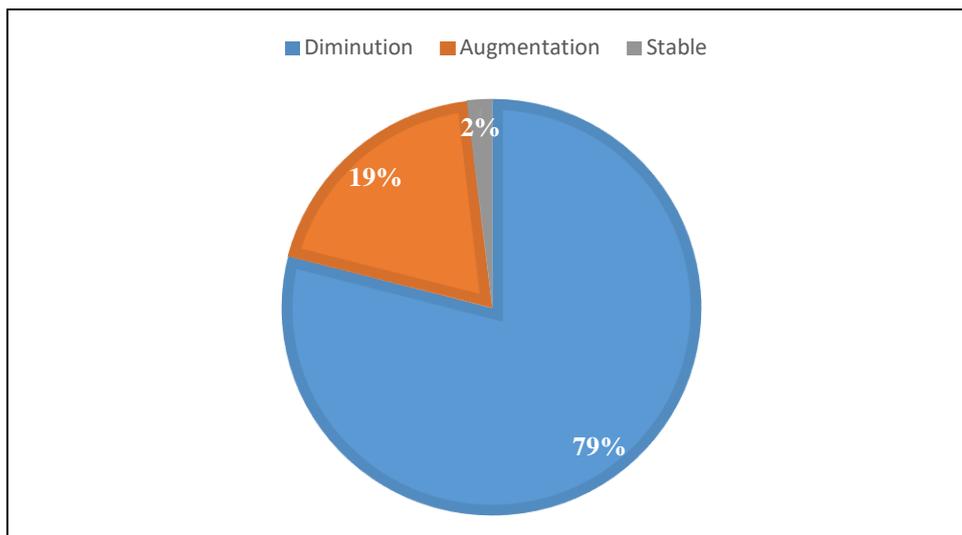


Figure 10 : Appréciation des rendements à Palmarin (Diouf, 2022)

À Palmarin, 79% de la population interrogée déclare que les rendements ont diminué contre 19% qui affirment qu'il y a une augmentation et 2% une stabilité des rendements.

Dans ces 79% ayant déclaré une diminution des rendements, 22,3% la situent pendant ces 2 dernières décennies (2000-2020), 15,8% ces 5 dernières décennies (1970-2020) et 34,2% la situent pendant cette dernière décennie (2010-2020). Cette diminution de la production est confirmée par les statistiques de la Direction Régionale du Développement Rural (DRDR) de Fatick, sur l'évolution de la production agricole dans la commune de Palmarin.

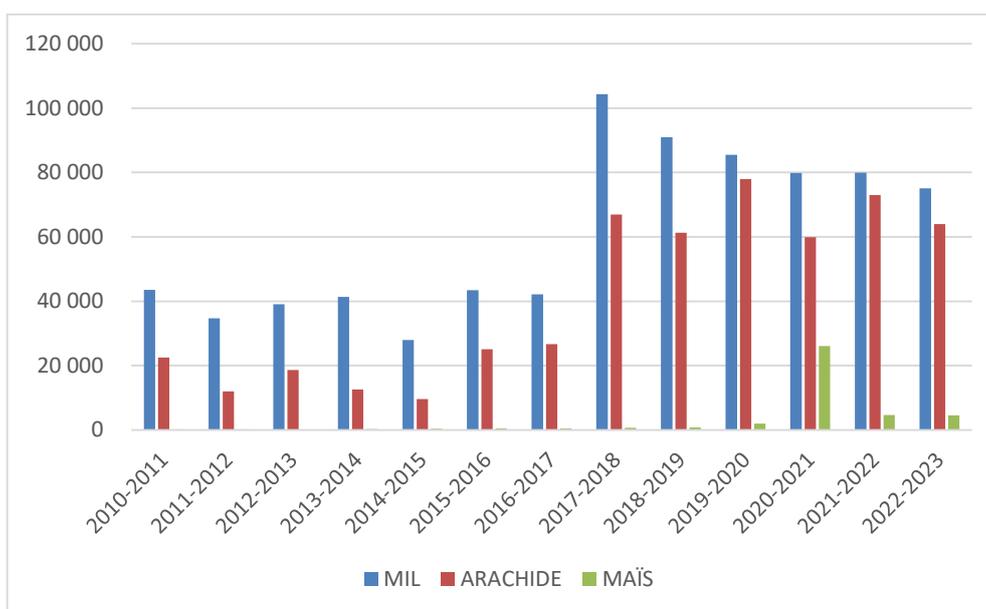


Figure 11 : Évolution de la production céréalière et industrielle en tonne dans la région de Fatick entre 2010 et 2022 (Source : DRDR Fatick)

Cette graphique montre une irrégularité de la production agricole au niveau régional. En effet, même si on note une légère augmentation de la production du maïs passant de 123 tonnes en 2012, 505 tonnes en 2015 et 26035 tonnes en 2020 ; l'évolution de celle du mil et de l'arachide a une tendance plutôt irrégulière. Le mil est passé de 43 560 en 2010 avant baisser jusqu'à 28000 tonne en 2014 et d'augmenter encore jusqu'à 75043 en 2022. Concernant l'arachide, elle est passée de 22526 en 2010 à 9600 en 2014 et 63980 tonne en 2022. L'année 2017 enregistre les plus grandes valeurs du mil et de l'arachide avec respectivement 104384 tonnes et 66953 tonnes dans la région. Cette tendance de la production agricole au niveau régional montre une baisse constante depuis 2018 des produits céréaliers.

**Tableau 12 : Production agricole en tonne dans la région de Fatick de 2010 à 2022
(données DRDR Fatick)**

	MIL	ARACHIDE	MAÏS
2010-2011	43 560	22 526	155
2011-2012	34 667	11 950	133
2012-2013	39 055	18 594	123
2013-2014	41 357	12 609	224
2014-2015	28 000	9 600	346
2015-2016	43 430	25 124	505
2016-2017	42 115	26 699	509
2017-2018	104 384	66 953	663
2018-2019	90 950	61 254	729
2019-2020	85 500	78 000	1 911
2020-2021	79 834	59 891	26 035
2021-2022	79 910	72 991	4 602
2022-2023	75043	63980	4549

Cette diminution des rendements, en plus d'être causée par la dégradation des terres s'explique aussi en partie par l'invasion des oiseaux du fait de la régénération de l'écosystème mangrove (selon les villageois de Facao et Guedj). Cette situation a entraîné un abandon de plus en plus important de la culture du mil qui est une culture vivrière. Aujourd'hui, les paysans se focalisent sur la culture de l'arachide et le maïs qui sont des cultures commerciales et quasiment pas menacées par les oiseaux du fait que leurs graines ne sont pas exposées. Avec la vente de l'arachide, ils parviennent parfois à assurer la dépense quotidienne et acheter du mil pour leur provision annuelle.

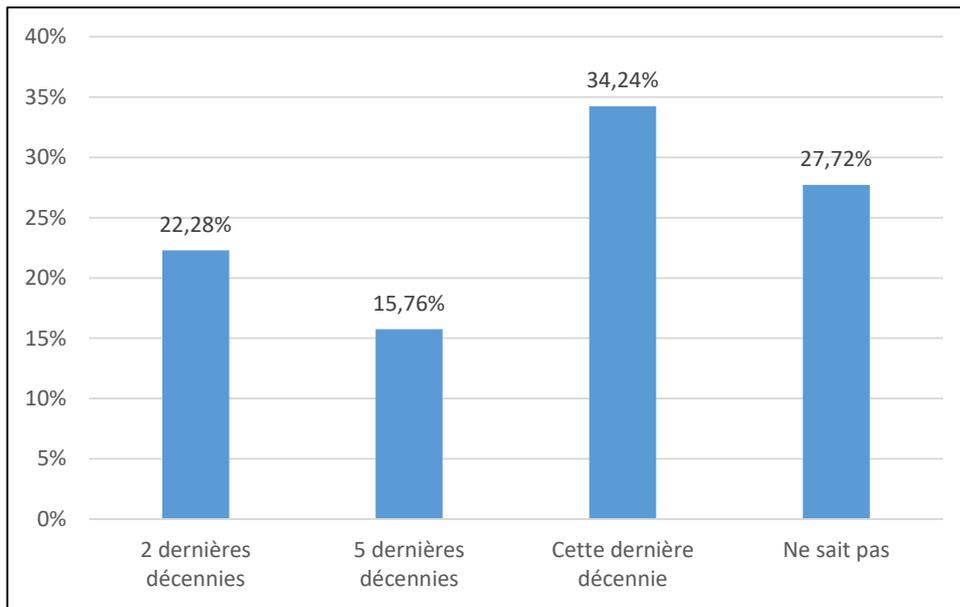


Figure 12: Période de diminution des rendements à Palmarin (*Diouf, 2022*)

5.2 L'abandon des terres agricoles

A côté de la baisse des rendements, nous pouvons noter l'abandon des terres agricoles qui est considéré comme une conséquence non négligeable de la dégradation des terres agricoles à Palmarin. Plus de la moitié des personnes interrogées (72%) (figure 12) affirment avoir abandonné des terres agricoles. Cet abandon est étroitement lié à l'infertilité des terres et la baisse des rendements. Ainsi la baisse des rendements a conduit à un abandon important des terres agricoles dans la commune de Palmarin, car la récupération étant très coûteuse pour les paysans.

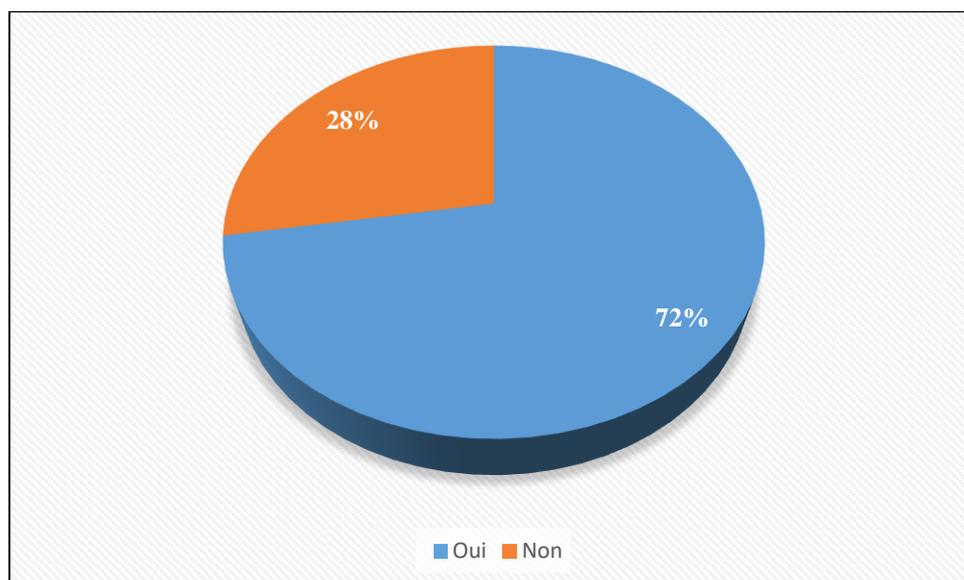
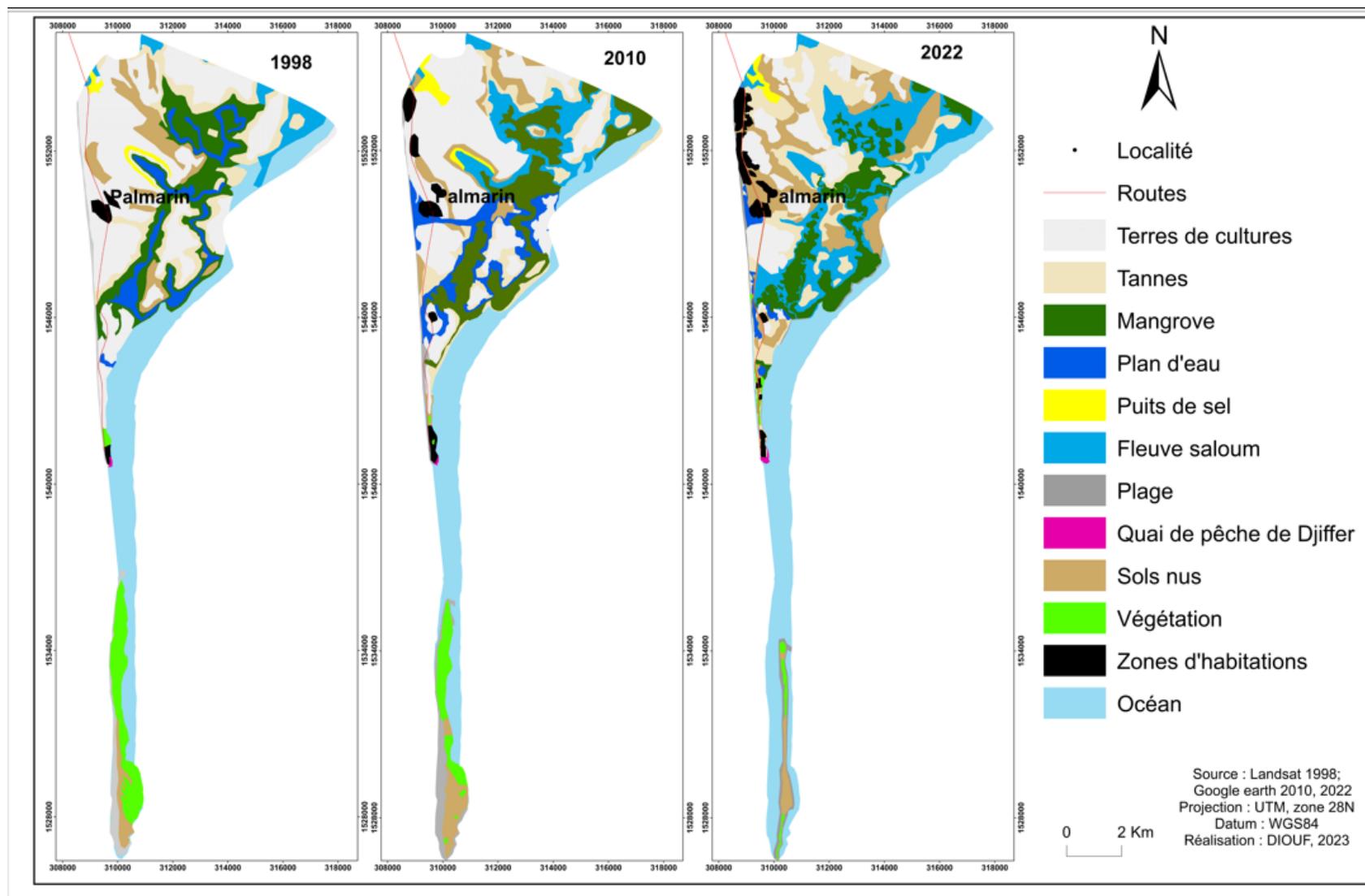


Figure 13: Abandon de terre agricole à Palmarin (*Diouf, 2022*)

L'abandon des terres de culture favorise l'apparition de nouvelles plantes halophiles telles que *Tamarix senegalensis* (bourndou en sérère), le « nebneb », le « ndokhoum ». Ces dernières (les plantes halophiles) contribuent à rendre le sol imperméable avec la baisse de la teneur en humus et favorisent le passage au sol Dior (Thiam, ARD Fatick). De là, on assiste à une érosion hydrique ou côtière, mais aussi éolienne, de plus en plus dense du fait de l'absence de végétation pour fixer le sol. Cela donne naissance au phénomène dit «**anémochorie**» qui consiste à un déplacement (transport) du sel d'un milieu A vers un milieu B par le vent. Aussi l'intensification des cultures à travers la mécanisation peut conduire à la baisse de matière organique rendant les sols beaucoup plus sensibles à la battance et à l'érosivité (IRD, 1998). Ce qui renforce l'infertilité du sol et donc une perte de terre agricole (Rémy et *al.*, IRD 1998).

Les zones les plus affectées sont celles des vallées localisées le long de l'axe Fatick-Diourbel. Nous avons aussi les zones côtières de la commune de Palmarin par exemple Ngallou, Facao, Djiffer.

La cartographie de l'occupation des sols de la commune de Palmarin de 1998 à 2022 confirme l'abandon progressif des terres agricoles (carte, 4).



Carte 6: Occupation du sol à Palmarin de 1998 à 2022 (Diouf, 2023)

Entre 1998 et 2022, on note une régression de la surface occupée par les terres de culture et la végétation et une augmentation des zones d'habitation. En effet, les terres agricoles sont passées de 2585 ha en 1998 à 2288,3 ha en 2010 et 952,9 ha en 2022 (tableau 12). Cette perte d'espace agricole est estimée à 1632,1 ha. Cela s'explique par la relation de cause à effet entre la diminution des terres de culture et l'augmentation des sols nus et tannes dus à la dégradation. Les sols nus sont passés de 652,1 ha en 1998 à 1120,8 en 2022 soit une augmentation de 468,7 ha. Quant aux tannes, ils passent de 745,3 ha en 1998 à 1119,3 ha en 2022 soit 374 ha de plus (tableau 12).

En fait, la zone, de par sa position géographique, facilite l'accès marin par le processus latéral favorisant l'invasion marine et donc une modification des composantes physico-chimiques des sols et donc la destruction des terres affectées. De ce fait, les sols nus, de même que les tannes ainsi que les puits de sel ne cessent d'augmenter au détriment des terres de culture.

Tableau 13 : Evolution en ha de l'occupation des sols dans la commune de Palmarin de 1998 à 2022

Classes thématiques	1998	2010	2022
Mangrove	1025,4	1077,1	933,3
Terres de cultures	2585,0	2288,3	952,9
Tannes	745,3	669,7	1119,3
Sol nus	652,1	550,9	1120,8
Fleuve Saloum	251,1	635,1	1297,2
Végétation	521,5	214,7	55,8
Plage	217,3	271,4	172,8
Puits de sel	69,5	104,7	54,8
Océan	1583,5	1540,7	1904,5
Cours d'eau	459,1	498,3	84,4
Zones d'habitations	67,7	161,0	233,8
Quai de pêche	3,6	2,7	7,4

Durant cette même période, on assiste à une diminution considérable de la végétation au niveau de la frange côtière.

Elle passe de 521,5 ha en 1998 à 214,7 en 2010 avant d'atteindre 55,8 ha en 2022 soit une régression de 465,7 ha. Ceci peut être expliqué par la forte érosion côtière qui existe dans la zone.

En effet, cette végétation localisée majoritairement vers le sud de la commune subit l'effet de l'érosion, ce qui a conduit à cette perte considérable. Cela favorise aussi l'augmentation de l'espace occupé par l'océan qui passe de 1583,5ha en 1998 à 1904,5 ha en 2022 soit 320,9 ha de plus.

Concernant le fleuve Saloum, une augmentation importante est constatée. En effet, il est passé de 251,1 ha en 1998 à 635,1 ha en 2010 avant d'atteindre 1297,2 ha en 2022 soit une augmentation estimée à 1046,1ha (c'est-à-dire qu'il fait actuellement plus de quatre fois son espace initial en 1998). Il empiète ainsi sur les zones qui étaient réservées à l'agriculture, les tannes, et surtout sur celles de la mangrove qui passent de 1025,4 ha en 1998 à 933,3 ha en 2022 soit une baisse de 92,1 ha. Par voie de conséquence, cette dégradation de la mangrove qui servait autrefois de rempart entre le fleuve Saloum et les terres a été surtout facilitée par le relief relativement plat de la commune. De ce fait l'envahissement de l'espace agricole ainsi que des tannes par les eaux du fleuve Saloum ont contribué à l'augmentation de son espace.

La forte anthropisation de la zone avec un bâti qui passe de 67,7 ha en 1998 à 161 ha en 2010 et 233,8 ha en 2022 soit une augmentation de 166,1 ha, s'explique par le fait que Palmarin est une zone touristique avec un bon microclimat. Elle s'est faite au détriment des terres agricoles et des sols nus.

- **1998 à 2010** : Globalement, pendant cette période, on assiste à une baisse des terres de culture et des tannes qui passent respectivement de 745,3 ha en 1998 à 669,7 ha en 2010, des sols nus de 652,1 ha en 1998 à 550,9 en 2010. Cette baisse est perceptible dans la période post sécheresse qui présente une tendance de retour pluviométrique timide permettant à nouveau l'exploitation des terres agricoles préalablement abandonnées. Ce qui démontre que cette pluviométrie a contribué au dessalement de ces zones qui étaient dégradées et même à l'élargissement des cours d'eau (459,1 ha en 1998 et 498,3 en 2010) entre 1998 et 2010. En effet, cette période a connu une augmentation importante des puits de sel du fait de la reconversion des femmes rizicultrices en salicultrices. La crise alimentaire de 2008 a aussi contribué à l'augmentation des puits de sel car elle a poussé la population à s'adapter en pratiquant l'extraction du sel pour pouvoir assurer la dépense quotidienne. Les puits passent de 69,5 ha en 1998 à 104,7 ha à 2010 soit une augmentation de 35,2 ha.

- 2010 à 2022** : Cette période est pleine de bouleversements. En effet, certaines zones qui avaient connu dans la période précédente (1998-2010) une augmentation ont régressé de même que certaines qui s'étaient réduites se retrouvent avec une forte augmentation. C'est le cas des tannes (ils sont passés de 669,7 ha en 2010 à 1119,3 ha en 2022 soit 449,6 ha de plus) et des sols nus qui se sont retrouvés avec presque le double de leur valeur précédente (ils sont passés de 550,9 ha en 2010 à 1120,8 en 2022 soit une augmentation de 569,9 ha). Pour les cours d'eau saisonniers, une importante baisse a été constatée passant de 498,3 ha en 2010 à 84,4 ha en 2022 soit une régression estimée à 413,9 ha. Ceci s'explique par le fait qu'il y a eu une diminution de la pluviométrie précédemment. Durant cette période une partie de l'espace occupé par les eaux de surface s'est asséchée occasionnant l'installation des populations dans ces milieux non aedificandi. Ce qui entraîne souvent des inondations pendant la saison des pluies dans ces zones auparavant utilisées pour la culture du riz. On assiste aussi à la réduction de l'espace occupé par les puits de sel qui passent de 104,7 ha en 2010 à 54,8 ha en 2022 soit une perte de 50 ha. Cette diminution est expliquée par l'abandon par les femmes des puits privés (leur propre puits). Elles préfèrent travailler comme ouvrier dans les exploitations des groupements d'exploitation de sel qui payent mieux. Selon elles, l'entretien de leurs propres puits nécessite beaucoup de moyens financiers. A titre d'exemple, pour avoir un sel de bonne qualité, il faut un déblaiement régulier qui coute 65000f. À côté de cela, elles se convertissent en même temps dans l'ostréiculture qu'elles jugent plus rentable et plus facile à gérer.

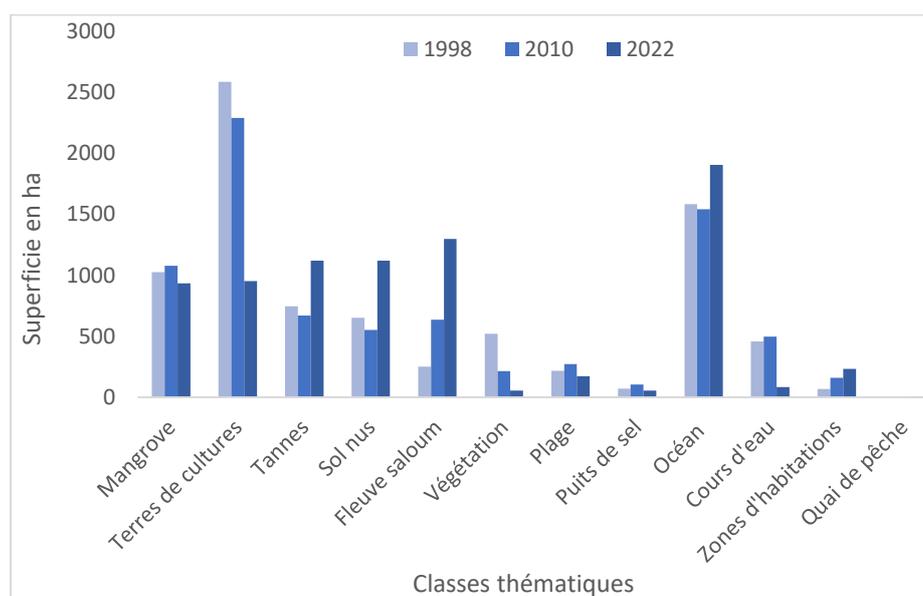


Figure 14 : Évolution de l'occupation du sol en hectare à Palmarin de 1998 à 2022 (Diouf, 2023)

5.3 Augmentation de la pauvreté

L'agriculture est la première activité dans la commune de Palmarin, soit près de 60% de la population active de la commune (PDC Palmarin, 2017). Avec les récoltes, la population assurait leur alimentation au moins pendant une moitié de l'année et leur dépense quotidienne. Ce qui n'est plus le cas avec l'abandon des terres de culture et la baisse des rendements agricoles conduisant à une baisse des revenus et donc à la pauvreté. D'ailleurs, selon le rapport de l'Enquête harmonisée sur les Conditions de Vie des Ménages au Sénégal (EHCVM, 2021), le taux de pauvreté dans la région de Fatick était de 49,2% en 2018.

Selon le Fond pour l'Environnement Mondial (FEM, 2009), l'un des principaux symptômes de la dégradation des sols est la forte dégradation de leurs fonctions due à l'érosion, à la salinisation, à la compaction et à l'appauvrissement en nutriments. La dégradation des fonctions du sol est la perte de productivité réelle ou potentielle observée lorsque des techniques agricoles et des modes de gestion forestière non viables sont appliqués. Ces techniques et modes de gestion diminuent la capacité des sols à produire des biens et services, et notamment à assurer des fonctions importantes, telles que la fourniture des éléments nécessaires à la production de la biomasse et de la biodiversité et la régulation du cycle de l'eau et des substances nutritives. Ce qui engendre progressivement une vulnérabilité des terres qui ne peuvent assurer la production agricole. Cette vulnérabilité crée des problèmes socio-économiques tels que la pauvreté, l'exode rural avec les faibles revenus qu'ils obtiennent après chaque récolte. Cela donne naissance à des problèmes sociaux liés au non-fonctionnement des industries arachidières, une crise d'exportation et même une perte de travail renforçant le chômage à Palmarin.

Chapitre 6 : Stratégies de gestion mises en place face à la dégradation des terres agricoles dans la commune de Palmarin

Palmarin est une zone culturelle avec sa population constituée majoritairement de sérer, une ethnie de nature conservatrice. Mais, les aléas climatiques ont poussé la population locale à s'adapter davantage aux changements. Cette adaptation notée dans la zone est surtout traditionnelle : plus de 81% de la population locale affirment qu'elles utilisent les méthodes traditionnelles pour faire face à la dégradation des terres agricoles contre 19% qui adoptent les stratégies modernes. Les stratégies modernes qui nécessitent un budget énorme sont mises en place soit par les services étatiques dans le cadre de projets à court ou long terme, soit les ONG ou encore les groupements paysans.

Ce chapitre traitera des stratégies mises en place aussi bien par la population locale que celles mises en place par l'État et les partenaires au développement

6.1. Les stratégies mises en place par la population locale

Les stratégies mises en place par la population locale sont : le fumier, le reboisement, la paille, les engrais chimiques, les résidus de poisson, les diguettes et la jachère (figure 14).

Ces stratégies traditionnelles résultent du fait que les habitants n'ont souvent pas le choix ou manquent de moyens. Elles permettent de restaurer les sols dégradés par salinisation, acidification ou encore érosion en conservant l'humidité dans les horizons superficiels et en réduisant l'évaporation de l'eau des sols des parcelles agricoles.

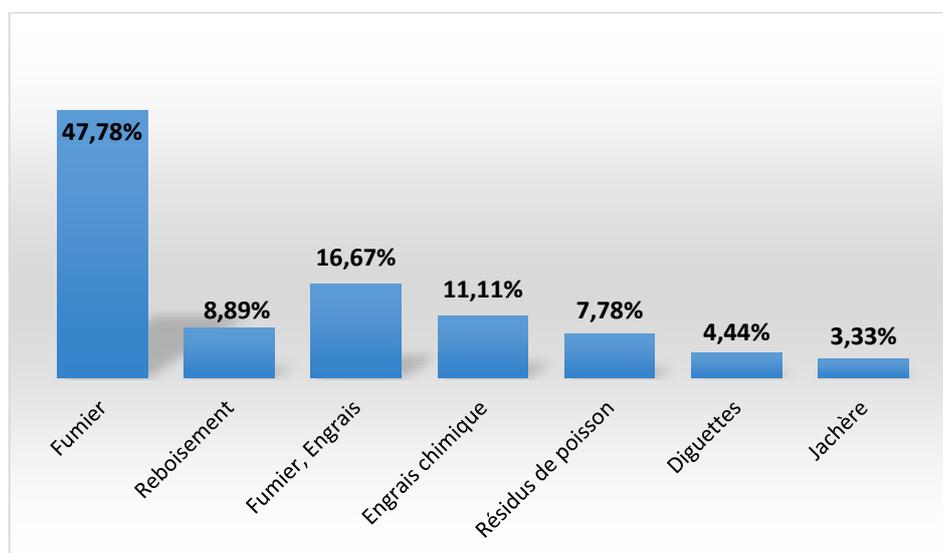


Figure 15: Méthodes traditionnelles de lutte contre la dégradation des terres à Palmarin
(Diouf, 2022)

6.1.1. Le fumier

Appliqué par près de 48% de nos interlocuteurs, il est le plus utilisé pour enrichir les terres. Il est plus accessible car il y a la cohabitation entre l'agriculture et l'élevage. Les paysans utilisent ainsi le fumier pour fertiliser leur terre agricole et diminuer la salinisation qui menace constamment. Cet entretien des terres agricoles à partir de la matière organique consiste selon Remy et Buissonnais (1998), à restituer la majeure partie des résidus de récolte, de recycler les fumier et déchets organiques divers dans les meilleures conditions économiques afin de retrouver une teneur en matière organique compatible avec une bonne stabilité de la structure.



Photo 11: Fumier dans un champ à Facao (*Diouf, juin 2023*)

6.1.2. La paille

Environ 17% des paysans déclarent qu'ils utilisent les résidus de mil, d'arachide, de maïs et de riz comme engrais naturels afin de fertiliser leur terre agricole. Cette activité se fait après la récolte pour enrichir les sols en matière organique. En effet, une fois qu'ils réussissent à retirer les grains, les feuilles et tiges sont coupées et mélangées aux terres de cultures pour préparer la récolte prochaine. Elle fixe aussi le sol et le protège contre l'érosion éolienne et hydrique. De même, elle favorise l'infiltration des eaux de pluie. Ainsi, les phénomènes de remontée capillaire de la nappe salée et l'oxydation de la pyrite sont considérablement réduits (Sané, 2016). Elle paraît simple et à la portée des paysans du point de vue financier.

6.1.3. Le reboisement

Cette méthode est moyennement utilisée par la population (9%). Il consiste selon les agriculteurs locaux à entourer leurs champs de haie vive qui participe non seulement à la baisse de la dégradation tous types confondus, mais aussi à protéger leur récolte contre les animaux. Le fait d'entourer les terres agricoles de haie vive les protège de l'érosion éolienne, car les vents ne pourront pas déplacer les sédiments. En même temps, ces haies fixent les sédiments et luttent contre l'infertilité des sols causée par le déplacement des particules par érosion hydrique (facilité par le relief). Cela provoque un phénomène de dépôt de limons dans l'espace entouré du fait que ces derniers seront pris au piège par les haies.



Photo12 : Haies vives de « salane » à Nguedji (*Diouf, 2022*)

6.1.4. Les résidus de poisson

Étant une zone de prédilection de la pêche à travers Djiffer, les paysans de Palmarin qui exercent en même temps la pêche adoptent la revitalisation de leur terre agricole par le mélange des restes de poisson. Environ 8% de la population utilise cette méthode. Elle consiste à transporter depuis le quai de pêche se trouvant à Djiffer, des poissons pourris ou encore les restes pour le déposer au niveau de leur terre agricole. Ensuite, ils procèdent au mélange en retournant le sol. Ce phénomène favorise la naissance de vers de terre sur le lieu et contribue à la fertilité du sol selon les paysans. Le seul problème est qu'il faut le faire bien avant de semer, car les vers de terre peuvent détruire les graines semées et compromettre la récolte.

6.1.5. La jachère

La jachère est une pratique ancienne dans l'agriculture en pays sérère. Elle est toujours utilisée même si c'est à une échelle très réduite. Dans la commune de Palmarin, elle est pratiquée par 3,3% de nos interlocuteurs. Selon les populations, cette pratique est de moins en moins utilisée. Ceci est principalement dû au manque de terres agricoles causé par la dégradation (salinisation, érosion côtière et éolienne, invasion marine). Elle consiste à laisser une zone cultivée au repos pendant une ou plusieurs années afin de restaurer ses pertes en nutriments.

6.1.6. Les diguettes

Les diguettes sont réalisées de façon traditionnelle. Elles sont localisées dans les zones plus proches de l'océan ou encore du fleuve Saloum. Selon les 4,44% de la population qui adopte cette pratique. Elles sont réalisées avec les coquillages sous forme de cordon de pierre. Elles empêchent le transport des limons d'une parcelle à une autre pendant l'écoulement des eaux de pluie ainsi que l'invasion des eaux marines dans les parcelles entourées. Cette méthode d'endiguement avec des coquillages n'est pas très développée, car les paysans déclarent qu'ils préfèrent acheter les coquillages pour leurs constructions plutôt que pour les champs.

6.1.7. L'extraction du sel

L'extraction de sel est considérée par certains comme l'une des causes qui accélèrent la dégradation des terres dans la zone de Palmarin. Il faut noter que la population a su en tirer profit. Ils ont développé la culture du sel (saliculture) qui consiste à délimiter un terrain, creuser un puits et laisser l'eau s'évaporer petit à petit.

La place assignée aux femmes dans le système de production ainsi que les responsabilités qui leur incombent dans les ménages varient au Sénégal en fonction des groupes ethniques, des régions et des niveaux de vie (Fall, 2009). Selon la même source, chez les Niominka (ethnie majoritaire dans notre zone d'étude), en plus des responsabilités domestiques, les femmes s'activent dans la production. Dans cette société, la femme a toujours occupé une place très importante. Son rôle d'épouse et de mère l'emportait largement sur celui de productrice avant que les mutations induites par les crises économiques et écologiques ne l'amènent à s'investir davantage dans la production, renforçant considérablement son rôle économique dans la société.

Pendant le mois de mars, les femmes commencent à extraire le sel à l'aide de panier. Ce procédé très difficile les aide à subvenir à leur besoin et à celui de leur famille. Ces puits sont souvent

obtenus par héritage (transmis de mère à fille) dans la zone. En effet, bon nombre de témoignages recueillis affirment que les ressources issues de la vente du sel assurent les dépenses scolaires des élèves.

Leur principal problème reste la commercialisation. Selon le GIE Sisal, malgré l'évolution du prix du sel entre 1990 et aujourd'hui (5f vers les années 90 à 500f les 25 kilogrammes de nos jours), le prix le sel qu'il juge meilleur, reste toujours dérisoire. Pour celles qui n'ont pas de puits, elles font des travaux journaliers auprès de celles qui en ont. Ces travaux journaliers sont rémunérés à hauteur de 1000f / 5H de travail. Dans cette activité, les hommes interviennent généralement à 2 niveaux. D'abord, ils creusent les puits et les déblaient régulièrement. Une fois que le sel est mis dans les sacs, les hommes se chargent aussi du transport car les femmes n'étant pas en mesure de porter les sacs de 25 à 50 kg.

Nous notons aussi l'absence de moyens de transport de la production, car les camions n'arrivent pas dans certains villages (Guedj). De ce fait, les clients sont obligés de payer des ouvriers pour mettre les sacs sur des charrettes, ensuite payer le trajet du charretier avant de procéder au paiement des décharges de la charrette au camion, ainsi de suite. Tous ces facteurs (absence de route, mains d'œuvre) font grimper le coût pour les acheteurs et les font fuir selon les femmes productrices.



Photo 13 : Des puits de sel à Ngallou (*Diouf, août 2022*)

Cette photo a été prise au mois d'août dans le village de Ngallou. En ces mois d'hivernage, l'eau de pluie remplit les puits et donc constitue la période de repos des exploitants. Le sel récolté avant l'hivernage est couvert de toile imperméable afin d'éviter qu'il se dissout.

Malgré l'importance de cette activité, elle reste confrontée à l'absence de politique de commercialisation. Ceci explique la présence des tas de sel le long de l'entrée de Palmarin dans le village de Ngallou à côté des puits de sel (photo 14).



Photo 14 : Des tas de sel à Ngallou (*Diouf, juin 2023*)

6.1.8. L'utilisation du tamarix

Palmarin est une commune assez rurale. Sa population locale majoritairement sère accorde une grande importance à l'agriculture et la pêche. La dégradation des terres agricoles a poussé les habitants à se rapprocher encore plus de l'océan bien qu'étant une commune où la pêche a toujours été une des activités capitales.

La dégradation très avancée des terres a conduit à l'émergence de certaines espèces qui ne se développent que dans les zones menacées par la salinisation telle que le *Tamarix senegalensis* (photo 15) localement appelé *bourndou*. Cette plante est utilisée comme appas pour pêcher le poulpe localement appelé *tiakapoutiane*. Ce fruit de mer très prisé par les hôtels de la localité et les touristes reste cher.

Il faut noter que Palmarin est une des destinations touristiques favorites du Sine car elle constitue une entrée vers les îles du Saloum. Ce qui contribue, selon les pêcheurs, à assurer leur dépense pendant les moments où l'agriculture ne marche pas, car le kilogramme de cette espèce est vendu à environ 65000f au niveau du quai de pêche.



Photo 15 : plante halophile *tamarix senegalensis* « bourndou » (Diouf, Aout 2022)

6.2. Les stratégies mises en place par l'État et les partenaires au développement

6.2.1. Le reboisement

Palmarin a bénéficié de la présence de quelques ONGs telles que l'ICD, NEBEDAY ainsi que d'une réserve naturelle qui œuvre pour la protection de la biodiversité. Ces dernières travaillent en étroite collaboration dans un cadre de concertation. Ce cadre évalue les besoins de la réserve et organise des campagnes de reboisement de la mangrove et de la protection des écosystèmes. Il œuvre aussi pour la préservation des terres agricoles se trouvant dans la réserve en interdisant aux paysans de les vendre afin de maintenir la présence de la faune et de la flore locales comme le préconise l'ODD 15. Cette régénération assistée de la mangrove constitue un rempart contre l'invasion du fleuve Saloum au niveau des terres fermes. Ce qui permet de lutter contre la dégradation de ces terres surtout agricoles.



Photo 16 : Régénération assistée de la mangrove au niveau de la réserve de Palmarin
(Diouf, aout 2022)

La revitalisation de la mangrove dans la commune de Palmarin témoigne de la coopération des différents acteurs tels que le service des eaux et forêts, la Réserve, les ONGs (ICD, NEBEDAY), l'écotourisme, l'AMP ainsi que la population locale dans une entité dénommée comité de gestion de la réserve naturelle communautaire de Palmarin. Celle-ci prône la gestion participative des ressources et a mis en place un bureau pour discuter des éventuels plans d'action à mener dans la zone. Elle a aussi élaboré des règles afin de mener à bien leur mission avec un appui technique et conseil des agents des eaux et forêts de la commune.

Ce reboisement est centré principalement sur le *Rhizophora* et l'*Avicennia*. Selon le Lieutenant Ka (2023), adjoint du Conservateur de la réserve naturelle communautaire de Palmarin, 11 ha de *Rhizophora* et 1 ha d'*Avicennia* ont été reboisés en 2022. Des suivis sont régulièrement effectués sur les sites reboisés à travers des placettes fixes (circulaire ou linéaire) afin de suivre l'évolution. Ces placettes sont des points GPS pris lors des reboisements qui constituent des points repères pour le suivi des paramètres écologique et biologique de l'espèce reboisée.

- Paramètre écologique : Le suivi écologique consiste à relever régulièrement sur le site la température, le pH, la salinité, l'oxygène ainsi que la texture du sol afin de savoir si l'environnement est toujours favorable à l'évolution de la mangrove. Ainsi, elle ne concerne que le biotope ;
- Paramètre biologique : il permet de déterminer le suivi de l'espèce en tant que tel. C'est-à-dire le suivi de la biocénose qui consiste à relever régulièrement des échantillons

phénologiques afin d'étudier les variations périodiques de la vie animale et végétale dans l'écosystème généré. À chaque suivi, des mesures in situ sont prises. Il se fait en collaboration avec les éco gardes, les guides, la population ainsi que les agents des eaux et forêts. La gestion participative est privilégiée.

6.2.2. La construction de digues modernes

Dans les mêmes perspectives d'endiguer la dégradation des terres à Palmarin, des digues ont été réalisées au niveau du fleuve. Leur objectif premier est de protéger les terres de l'invasion marine. Car, il faut noter que Palmarin a un relief relativement plat. Ces digues permettent aussi de gérer l'apport de l'eau du fleuve ainsi que sa direction afin de pouvoir assurer la régénération de la mangrove.

Une autre fonction de ces digues, non directement liée à la lutte contre la dégradation des terres, est de permettre à fluidifier des déplacements surtout pendant la saison des pluies d'une rive à une autre. Elles contribuent au désenclavement. À Palmarin, deux digues ont été mises en place. Elles sont réalisées par le ministère de l'hydraulique dans les villages de Guedj et Ngallou avec l'aide d'un partenaire européen à travers l'ONG APIL (Action pour la Promotion des Initiatives locales) au niveau du fleuve Saloum.



Photo 17 : Digue antisel réalisée par APIL à Ngallou (A) et à Guedj (B) (*Diouf, août 2022*)

6.2.3. La mise à disposition d'engrais

Dans la politique d'aide aux paysans, chaque année des engrais sont mis à leur disposition par les collectivités territoriales afin de participer au développement agricole. À Palmarin, des engrais sont distribués au début de l'hivernage. Selon les paysans, ces engrais phosphatés aident

à doubler leur production. Cette année, ils n'ont pas reçu de dotation et pensent que c'est ce qui a fait que les productions de 2022 ne sont pas satisfaisantes.

6.3. Autres stratégies pouvant être adoptées

Pendant nos enquêtes, nous avons eu à rencontrer différents responsables dans les structures, en particulier l'ARD et la DREEC.

Selon Mr Badiane de la DREEC, *«on devrait prôner l'utilisation de variétés adaptées au sel pour maintenir cette activité agricole dans la zone»*. Et pour ce faire, il déclare qu'on doit se pencher sur l'agro-science (science de l'agriculture) afin de développer ces types de variétés. Il ajoute que le ministère de l'Environnement a mis en place une liste de produits prohibés phytosanitaires et donc il est important de sensibiliser la population et se rapprocher davantage des paysans pour pouvoir leur expliquer que l'utilisation de ces produits contribue énormément à dégrader leurs terres agricoles en plus de la dégradation naturelle. Ainsi, il faudrait prôner l'utilisation des engrais bio et développer une agriculture intelligente (agriculture basée sur la durabilité).

Pour la mise en place des infrastructures telles que les digues, les porteurs de projets doivent impliquer la DREEC afin d'étudier la faisabilité et l'ampleur du projet. Ce qui permet un bon fonctionnement et une réalisation optimale de ce projet ; car normalement tous les projets doivent passer par cette structure.

Selon son directeur Mr Kama, la DRDR est la structure qui se rapproche le plus des paysans. En effet, ils sont chargés du suivi et des renforcements de capacité de ces derniers. Leur rôle consiste aussi à accompagner et faciliter l'accès à la connaissance ainsi qu'à l'engrais. Pour se procurer de l'engrais, les agriculteurs doivent déposer une demande au niveau de la direction. Cette demande sera transmise au ministère afin de permettre à ces agriculteurs de pouvoir bénéficier des engrais à des prix raisonnables.

L'ARD contribue à la réalisation des projets. Sur l'axe Palmarin-Djilass-Diofior-Fimela, des infrastructures telles que des digues anti-sel dans les vallées et bas-fonds ont été réalisées ainsi que des campagnes de reboisement le long du littoral. Elle collabore indirectement avec les paysans et leur présence à Palmarin est très faible. Selon Mr Thiam (ARD Fatick), pendant ces 10 dernières années, sur les 30% de terres salées dans le Sine, seuls 3% ont pu être récupérées, un taux très insatisfaisant et cela avec les différents programmes développés dans la zone centre.

Concernant l'érosion, l'IRD (1998) avait développé des méthodes de protection et de restauration. Ces dernières peuvent être utilisées dans la zone de Palmarin afin de réduire considérablement la dégradation. Elles consistent à :

- un renforcement de la gestion organique des terres pour restaurer la stabilité de la structure du sol ;
- un entretien de la **bioturbation** des sols par les auxiliaires de la faune du sol ;
- une politique de couverture maximale du sol pendant l'hiver ;
- une réhabilitation des haies et fossés dans un parcellaire redessiné ;
- un développement de l'arboriculture.

Pour ce faire, Rémy et Buissonnais (1998) déclarent qu'il faut développer deux stratégies: l'une consiste à un entretien organique des terres agricoles et l'autre basée sur une couverture maximale des sols.

L'entretien organique des terres agricoles consiste à restituer la majeure partie des résidus de récolte, de recycler le fumier et déchets organiques divers dans les meilleures conditions économiques afin de retrouver une teneur en matière organique compatible avec une bonne stabilité structurale.

La couverture maximale des sols peut se comprendre de deux manières : la mise en place de culture intermédiaire entre deux cultures principales afin de réduire l'action destructrice des gouttes de pluie, l'absorption de la majeure partie de l'énergie cinétique et grâce à ces racines accroître la résistance à la formation de rigoles ; la constitution de «**mulch**» par des débris végétaux ou organiques divers pratiqué en milieu tropical à l'aide des feuilles de palmier.

Terme d'origine anglaise, le «**mulch**» désigne de manière générique une couche formée par un ou plusieurs éléments disposés à la surface du sol (Gonzalez-Sosa et *al.*, 1999). Les paillis, ou résidus de cultures, sont produits au moment de la récolte d'une culture principale ou lorsqu'une culture de couverture est cultivée et tuée ou fauchée (Hobbs et *al.*, 2008).

Le paillis assure donc la protection du sol contre les effets de la sécheresse et des pluies violentes, notamment l'érosion éolienne et hydrique et améliore l'infiltration de l'eau et la rétention de l'humidité du sol (UNEP Copenagen Climate Center, 2022).

Dans la même lancée, Shigeo Karimata, directeur Département des activités outre-mer Japan Green Ressource Corporation (JRGCR, Mars 2001) affirme que « *du point de vue des activités agro-sylvo-pastorales, une transition s'impose d'un modèle de type usurpateur à un modèle de*

type durable en harmonie avec l'environnement naturel ». Elle consiste à expérimenter et évaluer diverses techniques contribuant au développement durable des communautés agricoles. Cette stratégie est basée sur le développement des ressources en eau, la conservation des terres agricoles, l'agriculture, l'élevage et le boisement.

En effet, cette méthode (développement des ressources en eau) a été expérimentée dans la zone de Magou (Japon) qui était menacée par la désertification. Elle consistait à recueillir l'eau des pluies dans les plaines inondables. Ce qui permet de pouvoir cultiver pendant toute l'année.

Dans notre zone d'étude, elle peut être adoptée en se basant sur l'installation de bassins de rétention afin de recueillir l'eau de pluie pour permettre aux paysans de cultiver toute l'année. Ceci leur permettra d'utiliser cette eau douce pour arroser leurs champs contrairement à l'eau des puits ou du robinet qu'ils jugent salée. C'est une technique de développement global et durable de l'agriculture centrée sur la conservation des sols des terrains en pente douce et le rétablissement de la productivité des sols où se trouvent les villages (JGRC, 2001).

Le choix de ces méthodes traditionnelles résulte principalement du fait que les paysans manquent de moyens financiers et surtout matériels. Plus de 80% de cette population témoigne que le manque de moyen leur a poussé à adopter ces méthodes et aussi qu'ils n'en connaissent pas d'autres. En effet, même si elles sont jugées utiles, il faut savoir qu'elles ne freinent pas la dégradation, elles la ralentissent juste pour un moment et ces terres finissent par se dégrader dans le long terme. Seuls 8% d'entre eux ont déclaré que ces méthodes sont efficaces. De ce fait, les nouvelles stratégies adoptées par les services de l'État ainsi que les ONG, contribuent également à lutter contre la dégradation des terres agricoles.

Conclusion

Les contraintes climatiques continuent d'accentuer le phénomène de salinisation des terres (Ngom et *al.*, 2002). Ce qui entraîne des conséquences majeures et inter liées à savoir la baisse des rendements qui découle d'une perte de terres agricoles (27,92%). Cette perte de terre favorise la baisse des productions et par ricochet augmente la pauvreté (10,06%) et un exode rural (1,95%) dans le but d'avoir des conditions de vie meilleure.

La dégradation avancée qui menace toute la commune de Ngallou à Djiffer conduit Mr Badiane de la DREEC de Fatick a déclaré que « *Palmarin n'est plus une commune très agricole à cause de l'avancée de la mer, du sel et de la matière organique affecté par l'érosion* ». Cela a engendré des conséquences très inquiétantes sur l'agriculture locale.

Cette dégradation des terres agricoles observée même au niveau de la cartographie diachronique, a nécessité la mise en œuvre des stratégies telles que le reboisement, l'installation de digue et même l'utilisation d'engrais. Ainsi, l'adoption d'autres méthodes expérimentées dans d'autres milieux, pourraient permettre d'atténuer et de récupérer les terres affectées en même temps protéger celles qui ne sont pas encore affectées par cette dégradation.

CONCLUSION GENERALE

Selon les estimations, les terres agricoles occupent environ 40 % de la surface terrestre mondiale, et sont à la base de 95 % des protéines animales et végétales et 99 % des calories consommées par les êtres humains (Biaye et *al.*, 2021). L'agriculture quant à elle, se pratique de moins en moins à cause de la dégradation des terres, conséquence du déficit pluviométrique, de l'acidification et de la salinisation des sols (invasion marine et remontée capillaire). En effet, quand un sol est salé, il crée un microclimat qui augmente la température. Compte tenu de l'importance vitale des sols pour l'humanité, il est impératif de les exploiter de façon écologiquement viable et productive. La commune de Palmarin est une zone côtière très sensible. Cette sensibilité découle de son ouverture sur l'océan atlantique et au fleuve Saloum. Ce qui l'expose à des dangers écologiques notamment la dégradation des terres agricoles par salinisation et par érosion. La dégradation des services éco systémiques compromettra l'amélioration du bien-être humain à l'avenir et inhibera éventuellement les progrès accomplis dans certaines régions si des mesures ne sont pas prises pour s'attaquer à ses effets. Ceci est matérialisé par une baisse des productions agricoles, une perte des terres ainsi qu'un exode rural de la population du fait de l'absence d'activités génératrices de revenus. Ce qui a un impact négatif sur la performance de l'économie locale. D'où la nécessité d'élaborer des stratégies durables afin de pallier la situation. Hormis l'exode rural, certains ont adopté des stratégies telles que le fumage, la jachère et même une conversion vers d'autres activités c'est-à-dire d'agriculteur à pêcheur, voire exploitant de sel. D'autres méthodes telles que le reboisement de la mangrove, l'installation de digues anti-sel, ont été adoptées par les structures locales, les élus locaux ainsi que la population locale au sein d'un cadre de concertation autour de la réserve naturelle de Palmarin.

La problématique relative à la gestion des terres agricoles reste un défi majeur à relever. Il nécessite d'analyser les stratégies de récupération des terres agricoles et leur niveau d'efficacité face aux impacts de la dégradation des terres. Il est important de développer un suivi régulier des réalisations ainsi que de prôner une gestion participative à tous les échelons. A Palmarin, des stratégies sont développées tant par la population locale (paillage, fumage, reboisement, jachère), que par l'État à travers ses services et ses partenaires au développement comme les ONG (avec des campagnes de reboisement, l'installation des digues modernes, les sensibilisations). Mais pour aboutir à des résultats probants, les cadres de concertation regroupant population et structures intervenant dans le secteur doivent être privilégiés.

Toutefois, une autre étude semble nécessaire afin de cartographier la dynamique du trait de côte de Joal à Palmarin en se basant sur une étude diachronique. Cette dernière nous permettra de situer le rôle de l'érosion dans la dégradation de ces côtes avec un focus sur la brèche de Sangomar.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. BADRAOUI M., SOUDI B., FARHAT A., 1998 : Variation de la qualité des sols : une base pour évaluer la durabilité de la mise en valeur agricole sous irrigation par pivot au Maroc, article scholar, 7 Pages
2. BALARABE O., 2012 : Capital Sol et arrangements institutionnels dans les agrosystèmes du Nord-Cameroun, thèse Montpellier Supagro, 213 Pages
3. BEAUCHAMP J., 2006 : Les Systèmes Acquifères, article, 6 Pages
4. BIAYE J. B., 2016 : Salinisation Des Terres Rizicoles A Mlomp (Oussouye): Impacts Sur La Production Et Perspectives De Développement, Mémoire UASZ, 123 Pages
5. BIAYE J. B. et SANE Y., Fall A. C. A.L., 2021: Salinisation-acidification des sols et riziculture dans la commune de Mlomp, Oussouye (basse Casamance, Sénégal), article, 16 Pages
6. BOCOUM M., 2004 : Méthodes d'analyses des sols. Institut National de Pédologie, Dakar, 55 Pages
7. BODIAN A., DACOSTA H. et DEZETTER A., 2011 : Caractérisation Spatio-Temporelle Du Régime Pluviométrique Du Haut Bassin Du Fleuve Sénégal Dans Un Contexte De Variabilité Climatique, article, 15 Pages
8. BRAHIC N., 2002 : Mécanismes De Remontée Capillaire En Nappe Superficielle - Analyse Des Hypothèses Du Modèle De Flux Limite, Analyse des hypothèses du modèle de flux limite, Science des sols, Institut national agronomique paris-grignon, 182 Pages
9. CHABERT A. et SARTOUT J. P., 2017: Agriculture de conservation des sols et services éco systémiques, Institut des Études Juridiques de l'Urbanisme, de la Construction et de l'Environnement, article, 35 Pages
10. DE BELISAL E., FOURAULT-CAUET V., GERMAINE M. A., TEMPLE-BOYER E., 2017 : Géographie de l'environnement, édition Armand Colin 278 Pages
11. DELVAQUE J., 1980 : Étude Pour Une Planification des Cultures Maraîchères Au Sénégal, Tome 2, Centre pour le Développement de l'Horticulture du Sénégal, 72 Pages
12. DIALLO I., 2010 : Les stratégies de lutte contre la salinisation dans la communauté rurale de Kataba. Mémoire de maîtrise : Géographie. UCAD. Faculté des lettres et sciences humaines

- 13.** DIALLO M.D., NDIAYE O., SALEH M. MAHAMAT, TINE A., DIOP A., GUISSSE A., 2015 : Etude Comparative De La Salinité De L'eau Et Des Sols Dans La Zone Nord Des Niayes (Sénégal), article, 12 Pages
- 14.** DIENALI C., 2020 : Valorisation des coquilles de Palourde et du sable de dragage dans les Matériaux de cimentaires, 88 Pages
- 15.** DINON E. et GERSTMANS A., 2008 : L'Influence Du pH Sur L'assimilation Des Eléments Nutritifs Du Sol Par Les Plantes Et Sur La Variété Des Plantes, Université de Liège, Printemps des Sciences, 4 Pages
- 16.** ELD, 2019 : La Dégradation Des Terres Versus La Gestion Durable Des Terres, 32 Pages
- 17.** FAO, 2017 : Directives volontaires pour une gestion durable des sols, 27 Pages
- 18.** FAO, 2018 : systèmes ingénieux du patrimoine agricole mondial (une combinaison de biodiversité agricole, d'écosystèmes résilients, de pratiques agricoles traditionnelles et d'identité culturelle), 48 Pages
- 19.** FALL A. C. A. L. et SANE Y., 2020 : Diagnostic des Contraintes de Mise en Valeur Rizicole des Sols Fluvio-Marins du Marigot de Bignona, Basse Casamance, Sénégal, article, 25 Pages
- 20.** FALL M., 2009 : S'adapter à la dégradation de l'environnement dans le delta du Saloum (Variabilité des stratégies chez les femmes socés et niominkas du Sénégal), article vertigo, 07 Pages
- 21.** FAYE B., FAYE M., FAYE C. S., 2020 : Spatialisation verticale et horizontale de la salinité des terres, article, 13 Pages
- 22.** FAYE B., TINE D., NDIAYE D., DIOP C., FAYE G. et NDIAYE A., 2019 : Évolution des terres salées dans le nord de l'estuaire du Saloum (Sénégal), article Openedition, 90 Pages
- 23.** FAYE M., FALL A., TINE D., FAYE C. S., FAYE B. et NDIAYE A., 2019 : Evolution pluvio-thermique de 1950 à 2013 au Sénégal oriental cas de la région de Tambacounda, article journalijar, 18 Pages
- 24.** GEORGE P. et VERGER F., 2004: Dictionnaire de la géographie, 1^{er} édition « Quadrige », 462 Pages

25. GNING C. T., 2022 : Usages Et Dégradations Des Ressources En Eau Dans Le Delta Du Saloum : Cas De La Commune De Toubacouta, Mémoire UASZ, 137 Pages)
26. IRD : L'eau et la fertilité des sols deux ressources à gérer ensemble, 1998, 643 Pages
27. JGRC : Japan Green Ressource Corporation, Mars 2001
28. LADA, 2009 : Evaluation nationale de la dégradation des terres. PR 39794, Rapport final
29. MARLET S., JOB J.O., 2006 : Processus et gestion de la salinité des sols in Tiercelin. J.R. Traité d'irrigation, seconde édition. TEC et DOC Lavoisier, 28 Pages
30. MASSENET J. I., 2013 : Chapitre V chimie du sol, 42 Pages
31. NIANG S., DIOP T., FAYE A. T. 2017 : Dégradation chimique des sols dans les systèmes de production du Sénégal (analyse des cas du Haut Saloum, du delta du Sénégal et du Gandiolais), article, 22 Pages
32. PAPIL, 2013 : Etude diagnostic de la salinité des sols et des eaux dans les Régions de Fatick et Kaolack. INP, CSE, Dakar, 113 Pages
33. PDC Palmarin, 2017 : Plan de Développement Communal de Palmarin Facao, 87 Pages
34. PERVACHON F., BLOUET A., NGUYEN G., SARTHOU J. P., FERET S., 2002 : Lexique des qualificatifs de l'agriculture, 20 Pages
35. PROGRAMME AGRICOLE 2008-2009 : La Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance, Ministère de l'Agriculture, Rapport, 37 Pages
36. PROMASC, 2012 : Projet Partenariat Multi-acteurs pour l'Adaptation des Populations Vulnérables à la Salinisation des sols induite par les Changements Climatiques au Sénégal, 50 Pages
37. Rapport FEM, 2009 : Investir dans la gestion responsable des sols ; l'action du FEM face à la dégradation des sols et la désertification dans le monde, 44 Pages
38. REMY J. C. ET LE BISSONNAIS I., 1998 : Comparaison des phénomènes d'érosion entre le Nord et le Sud de l'Europe, ampleur des problèmes et nature des mécanismes, IRD 1998, P 15
39. ROBERT, 2016 : Dictionnaire de français

- 40. ROOSE E., 1992 :** Diversité des stratégies traditionnelles et modernes de conservation de l'eau et des sols (Influence du milieu physique et humain en région soudano-sahélienne d'Afrique occidentale), 506 Pages
- 41. SADIO S., 1988 :** Dégradation et conservation des sols du Sénégal, 9^{ème} Réunion du comité Ouest et Centre africain, corrélation des sols (14-24 nov.). Cotonou Benin, 22 Pages
- 42. SADIO S., 1991 :** Pédogénèse et potentialités forestières des sols sulfatés acides salés des tannes du Sine Saloum. Thèse d'état, ORSTOM Edition, Sénégal, 269 Pages
- 43. SANE Y., 2016 :** Impacts de la dégradation des rizières par salinisation et ensablement dans la commune de tenghory: De TENGHORY Transgambienne à Diourou, Mémoire UASZ, 125 Pages
- 44. SANOKHO M., 2007 :** La désertification des terres agricoles et baisse des rendements en milieu sahélien: exemple du phénomène de salinisation dans les communautés rurales de Latmingué et de Ndiaffate (bassin arachidier du Sénégal). Mémoire DEA, Géographien, UGB Saint-Louis ,56 Pages
- 45. SIERRA P., 2011 :** La géographie : concepts, savoirs et enseignements, Armand Collin, 367 Pages
- 46. SOUMARE S., 2018 :** Analyse de la dynamique de la gestion de la mangrove dans la commune de Kafountine en Basse-Casamance (Sénégal). Mémoire de Master, UASZ, 165 Pages
- 47. SOW A., 2019 :** Évolution Morpho Sédimentaire Des Plages De La Petite Côte : Cas De La Station Balnéaire De Saly (Sénégal), Mémoire UASZ, 115 Pages
- 48. SOLTNER D., 1989:** Phytotechnique Générale, Les Bases De La Production Végétale (Tome 1 Le Sol)
- 49. THIOR M., 2014 :** Impacts Environnementaux Et Socio-économiques De L'érosion Côtière Dans La Communauté Rurale De Diembering (Basse Casamance), Mémoire UASZ, 132 Pages
- 50. TOURE M., NDIAYE M. L., TRAORE V. B., FAYE G., CISSE B., NDIAYE A., WADE C. T. ,2016 :** Dynamics analysis and factors in landscape units' evolution in senegal river delta ecosystems. Journal of Geography, Environment and Earth Science International, article, 12 Pages
- 51. VALADAS B., 2011:** Géomorphologie dynamique, Armand colin, PARIS

WEBOGRAPHIE

-Openedition

- https://www.memoireonline.com/03/10/3236/m_La-desertification-des-terres-agricoles-et-baisse-des-rendements-en-milieu-sahelien-exemple-du-ph0.html

- https://www.memoireonline.com/11/13/7954/m_La-gestion-de-l-environnement-sur-le-domaine-public-maritime--Dakar1.html

-<https://www.la-vie-naturelle.com>

-<http://aicd-africa.org/>

-<https://www.bonobosworld.org/>

- <https://www.eaufrance.fr/lerosion>

- <https://unfccc.int/programmes-d-action-nationaux-aux-fins-de-l-adaptation-pana>

- [https://inpn.mnhn.fr/programme/sensibilite-ecologique#:~:text=La%20sensibilit%C3%A9%20d'un%20habitat,%C3%A0%20une%20d%C3%A9gradation%20\(%20r%C3%A9silience%20\).](https://inpn.mnhn.fr/programme/sensibilite-ecologique#:~:text=La%20sensibilit%C3%A9%20d'un%20habitat,%C3%A0%20une%20d%C3%A9gradation%20(%20r%C3%A9silience%20).)

- <http://www.icd-afrique.org/>

- <https://www.supagro.fr/ress-pepites/mulch/co/4-Definitionmulch.html>

- <https://www.institut-numerique.org/432-analyse-et-interpretation-des-resultats-danalyse-des-sols-52eca9e777c31>

=

https://scholar.google.com/scholar?hl=fr&as_sdt=0%2C5&as_vis=1&q=durand+j+h+1983+qualit%C3%A9+des+sols&btnG

- <https://www.bonobosworld.org/fr/glossaire/geographie/intrusion-d-eau-de-mer-intrusion-marine#:~:text=Augmentation%20de%20la%20salinit%C3%A9%20et,ou%20%C3%A0%20l'%C3%A9rosion%20c%C3%B4ti%C3%A8re.&text=%C3%89quivalent%20%C3%A9tranger%20%3A%20Sea%20water%20intrusion.>

Table des illustrations

Tableaux

Tableau 1 : La liste des villages d'enquete.....	15
Tableau 2: Méthode de prélèvement des échantillons de sol, juin 2023.....	17
Tableau 3 : Répartition des échantillons	18
Tableau 4 : Données de référence des dates choisies.....	29
Tableau 5 : Évolution annuelle de la température de 2006 à 2015 . Erreur ! Signet non défini.	
Tableau 6 : Répartition de la population de Palmarin par sexe de 2013 à 2022	32
Tableau 7: Résultats des analyses physico-chimiques des échantillons prélevés sur le site (Palmarin), 2023.....	45
Tableau 8: Classification du pH des sols selon l'extrait 1/5 (source : SOLTNER, 1989).....	46
Tableau 9: Résultats du pH des sols (Diouf, 2023).....	46
Tableau 10 : Interprétation de la CE (Bocoum, 2004,)	47
Tableau 11: Résultats de la CE des sols (Diouf, 2023).....	48
Tableau 12 : Production agricole dans la région de Fatick de 2010 à 2022 (données DRDR Fatick).....	62
Tableau 13 : Evolution en ha de l'occupation des sols dans la commune de Palmarin de 1998 à 2022.....	66

Photos :

Table des illustrations

Tableaux

Tableau 1 : La liste des villages d'enquete.....	153
Tableau 2: Méthode de prélèvement des échantillons de sol, juin 2023.....	175
Tableau 3 : Répartition des échantillons	186
Tableau 4 : Données de référence des dates choisies.....	29
Tableau 5 : Évolution annuelle de la température de 2006 à 2015 . Erreur ! Signet non défini.	
Tableau 6 : Répartition de la population de Palmarin par sexe de 2013 à 2022	320
Tableau 7: Résultats des analyses physico-chimiques des échantillons prélevés sur le site (Palmarin), 2023.....	453
Tableau 8: Classification du pH des sols selon l'extrait 1/5 (source : SOLTNER, 1989).....	464

Tableau 9: Résultats du pH des sols (Diouf, 2023).....	465
Tableau 10 : Interprétation de la CE (Bocoum, 2004,)	476
Tableau 11: Résultats de la CE des sols (Diouf, 2023).....	487
Tableau 12 : Production agricole dans la région de Fatick de 2010 à 2022 (données DRDR Fatick).....	62
Tableau 13 : Evolution en ha de l'occupation des sols dans la commune de Palmarin de 1998 à 2022.....	66

Photos :

Photo 1: PH-mètre (Diouf, 2023).....	27
Photo 2: Conductimètre (Diouf, 2023).....	197
Photo 3: Campement les collines de Niassam (Diouf, aout 2022).....	44
Photo 4: Déblayage d'un puits de sel à Ngallou (Diouf, juin 2023).....	45
Photo 5 : Jour précédant la vague, 15 aout 2022 (Diouf, 2022).....	408
Photo 6 et 7 : Jour après la vague, 16 aout 2022 (Diouf, 2022).....	408
Photo 8: Présence de cristaux dans une ancienne terre agricole à Facao (Diouf, 2022) Erreur ! Signet non défini.	9
Photo 9: Puits de 3 mètres à Facao (Diouf, juin 2023).....	50
Photos 10: Processus de dégradation des cultures des terres éloignées (A et B)aux terres proches (C et D) du fleuve Saloum à Diakhanor (Diouf, aout 2022).....	Erreur ! Signet non défini.
Photo 11: Fumier dans un champ à Facao (Diouf, juin 2023).....	71
Photo12 : Haies vives de « salane » à Nguedji (Diouf, 2022)	Erreur ! Signet non défini.
Photo 13 : Des puits de sel à Ngallou (Diouf, aout 2022).....	Erreur ! Signet non défini.
Photo 14: Des tas de sel à Ngallou (Diouf, Juin 2023).....	75
Photo 15 : plante halophile <i>tamarix senegalensis</i> « bourndou » (Diouf, 2022). Erreur ! Signet non défini.	
Photo 16: Régénération assistée de la mangrove au niveau de la réserve de Palmarin (Diouf, aout 2022).....	77
Photo 17 : Digue antisel réalisée par APIL à Ngallou (A) et à Nguedj (B) (Diouf, aout 2022)	78

Cartes

Carte 1 : Localisation des villages d'enquetes(Diouf,2022).....	22
Carte 2 : Points de prélèvement (Diouf, 2022).....	26
Carte 3 : Localisation de la commune de Palmarin (Diouf, 2022).....	33

Carte 4 : Pédologie à Palmarin (Diouf, 2023).....	34
Carte 5 : Hydrographie à Palmarin (Diouf, 2022).....	38
Carte 6: occupation du sol à Palmarin de 1998 à 2022 (Diouf, 2023).....	65

Figure :

Figure 1 : Evolution des Indices Standardisés de Précipitations (ISP) à la station de Fatick (1960-2022)	27
Figure 2 : Evolution des températures moyennes annuelles à la station de Fatick (1960-2022).	28
Figure 3 : Répartition de la population par sexe en pourcentage de 2013 à 2022 (Diouf, 2022).....	33
Figure 4: Mode d'acquisition des terres agricoles à Palmarin (enquête, Diouf 2022).....	34
Figure 5: Propriétaires de parcelle et non-propriétaires de parcelle à Palmarin (Diouf, 2022)	34
Figure 6: Destination des cultures à Palmarin (Diouf, 2022).....	35
Figure 7: Les causes de la dégradation des terres agricoles à Palmarin (Diouf, 2022).....	38
Figure 8 : Abandon de parcelles à cause de la salinisation à Palmarin (<i>Diouf, 2022</i>)	44
Figure 9: Conséquence de la dégradation des terres agricoles à Palmarin (<i>Diouf, 2022</i>).....	51
Figure 10 : Appréciation des rendements à Palmarin (<i>Diouf, 2022</i>).....	52
Figure 11 : Évolution de la production céréalière et industrielle en tonne dans la région de Fatick entre 2010 et 2022 (Source : DRDR Fatick).....	62
Figure 12: Période de diminution des rendements à Palmarin (<i>Diouf, 2022</i>)	54
Figure 13: Abandon de terre agricole à Palmarin (<i>Diouf, 2022</i>).....	54
Figure 14 : Évolution de l'occupation du sol en hectare à Palmarin de 1998 à 2022 (Diouf, 2023).....	69
Figure 15: Méthodes traditionnelles de lutte contre la dégradation des terres à Palmarin (<i>Diouf, 2022</i>).....	61

ANNEXE

Annexes 1 : Guide d'entretien pour ARD/ DREEC

I. Présentation

Prénom et Nom de l'interlocuteur

Poste occupée dans la structure

II. Caractérisation de l'érosion hydrique

Quelle perception avez-vous de l'érosion hydrique ?

Quels sont les facteurs de conditionnement de l'érosion hydrique ?

Comment se manifeste l'érosion hydrique dans la zone ?

Quelles sont les parties les plus affectées par le phénomène de l'érosion hydrique ?

(Zone à pente forte, zone basse)

Est-ce que le phénomène se manifeste de la même manière sur une zone de plaine, de plateau, de montagne, ou sur une vallée... ?

III. Conséquences de l'érosion hydrique

Quelle sont les conséquences de l'érosion hydrique sur les sols ?

Quelles sont les conséquences de l'érosion hydrique sur les ressources en eau ?

Quel est l'impact du phénomène de l'érosion sur la production agricole ?

Quelles sont ses conséquences sur le couvert végétal ?

Quelles sont ses conséquences sur les installations humaines ?

IV. Méthode de lutte contre l'érosion hydrique

Dans quels villages intervient votre structure ?

Quelles sont les activités de prévention ou de lutte contre l'érosion propose votre structure ?

Travaillez-vous en collaboration avec les habitants des villages ?

Qui gère le financement des projets ?

Quelle technique utilisez-vous (moderne/traditionnelle) ?

Quel est l'impact socio-économique et environnemental de vos réalisations ?

Annexe 2 : Guide d'entretien pour DRDR

I. Présentation

Prénom et nom de l'interlocuteur

Quel poste occupez-vous dans votre structure ?

II. Caractérisation et Manifestation de l'érosion hydrique

Comment appréciez-vous la pluviométrie dans la zone

Que pensez-vous de l'érosion hydrique ?

Selon vous quelles en sont les causes ?

Comment se manifeste-t-elle dans la zone ?

Pensez-vous que l'érosion hydrique est un facteur de dégradation des terres ?

III. Impact de l'érosion hydrique sur la production arachidière

Que pouvez-vous nous dire sur la production agricole de la zone

Quelles sont ses forces et ses faiblesses ?

Quelles sont les conséquences de l'érosion hydrique sur l'agriculture en général ?

Est-ce que le phénomène de l'érosion hydrique a des impacts sur la production de semences ?

Quel est l'impact de l'érosion sur la production arachidière ?

Depuis combien d'années avez-vous fait la remarque ?

Selon vous, quelles sont les années où la baisse des récoltes est plus marquante ?

Pourquoi ces années ?

Si vous devriez faire une étude comparative sur les récoltes des différentes années, quelle serait votre année de référence (bonne récolte) ?

Pourquoi ?

IV. Stratégie de lutte contre l'érosion hydrique

Votre structure intervient-elle dans la lutte anti érosion ?

Dans quelle cadre (projet, sensibilisation, financement...) ?

Travaillez-vous en collaboration avec les paysans ?

Quelles appréciations faites-vous de vos résultats ?

Quelle est l'impact socio-économique et environnemental ?

Annexe 3 : Guide d'entretien pour EAUX ET FÔRETS/AMP

I. Présentation

Prénom et nom de l'interlocuteur

Quel poste occupez-vous dans votre structure ?

II. Caractérisation et manifestation de l'érosion hydrique

Quelle perception avez-vous de l'érosion hydrique ?

Quelles sont ses causes ?

Quels sont les facteurs conditionnant le phénomène ?

Sous quelles formes se manifeste-t-elle dans la zone ?

Depuis combien d'années êtes-vous confronté à ce phénomène ?

Quelle est l'année/les années les plus remarquables ? Pourquoi ?

III. Conséquence de l'érosion hydrique

Quels sont les impacts de l'érosion sur les ressources en eau ?

Pensez-vous que l'érosion a un impact sur les ressources forestières ?

Quelles sont les conséquences de l'érosion sur les ressources en sol ?

IV. Mesures de prévention et de lutte contre l'érosion hydrique

Quels sont les projets de lutte contre l'érosion que vous élaborerez ?

Quelles sont les techniques de conservation des ressources que vous utilisez ?

Travaillez-vous en collaboration avec la population ?

Dans quel cadre ?

Qui finance ces projets ?

Comment appréciez-vous vos résultats ?

Annexe 4 : Questionnaire

Objectif Général : Analyser les stratégies de récupération des terres agricoles salées à Palmarin

Date de l'enquête : .../.../2022

Nom de l'enquêteur : ...

Numéro de la fiche : ...

Lieu de l'enquête : Palmarin

I. Identification

1 Nom :

2 Sexe :

Masculin Féminin

3 Village :

4 Ethnie :

Sérère Wolof Peul Autres

5 Situation matrimoniale :

Marié (e) Célibataire Divorcé (e) Veuf (ve)

II. Activités socio-économiques

6 Age :

7 Profession :

Agriculteur Eleveur Commerçant
Fonctionnaire Pêcheur Autres

8 Niveau d'instruction

Analphabète Elémentaire Moyen
Secondaire Supérieur

9 Depuis quand habitez-vous ce Village?

5ans 10ans Plus de 10ans

10 Etes-vous propriétaire de parcelle ?

Oui Non

11 Si non pourquoi ?

Réponse.....

12 Etes-vous propriétaire de toutes les terres que vous occupez ?

Oui Non

13 Si oui comment êtes-vous devenus propriétaire de ces parcelles ?

Héritage Achat Autres à préciser

14 Si non comment les avez-vous acquis ?

Emprunt Location Autres à préciser

III. Facteurs de la salinisation des terres agricoles à Palmarin

15 Avez-vous noté la salinisation des terres agricoles dans votre localité ?

Oui Non

16 Si oui depuis quand ?

5ans 10ans Plus de 10ans

17 Quelles en sont les causes ?

Baisse de la pluviométrie Invasion marine
Remontée de la langue salée Déboisement de la mangrove
Mauvaise pratique agricole Autres à préciser

IV Impact de la salinisation des terres agricoles

17 Comment appréciez-vous les rendements ?

Augmentation Diminution Stable

18 S'il y'a Diminution des rendements depuis quand ?

2 dernières années 5 dernières années ces dernières décennies

19 Pouvez-vous estimer cette diminution?

25 à 50 sacs 50 à 75 sacs 75 à 100 sacs plus de 100 sacs

20 Quels sont les problèmes qui en découlent ?

Perte de terre agricole Baisse des rendements Augmentation de la pauvreté
exode rurale Autres à préciser

21 Cela conduit-il à l'abandon des terres ?

Oui Non

22 À quoi est destinée la production ?

Consommation Vente Autres à préciser

23 Avez-vous déjà abandonnée une parcelle à cause de sa salinisation ?

Oui Non

24 Si oui combien ?

1 2 3 5 et plus

25 Comment se manifeste ce phénomène de salinisation ?

Progression des tannes Mortalité de l'espèce semée Fissure du sol
Présence de cristaux de sel Eau salée Autres à préciser

26 Avez-vous constaté une progression des périmètres salés dans le temps ?

Oui Non

27 Si oui quel est le rythme de progression ?

Très lent Lent Rapide Très rapide Inquiétant

V Stratégies d'adaptation face à la salinisation des terres agricoles

24 Utilisez-vous des stratégies d'adaptation contre la salinisation des terres agricoles ?

Oui Non

25 Si oui lesquelles ?

Réponse....

26 Pourquoi le choix de cette méthode ?

Réponse....

27 Quelles sont ces avantages ?

Réponse....

28 Quelles sont ces inconvénients ?

Réponse....

29 Quelle est la nature de ces initiatives ?

Collective Individuelle Autres à préciser

30 Quelles sont les techniques utilisées ?

Modernes Traditionnelles

31 Ou trouvez-vous les moyens ?

Vos propres moyens De l'organisation paysanne
Collectivité État Autres à préciser

32 Comment appréciez-vous les résultats ?

Satisfaisant Peu satisfaisant Pas satisfaisant Pas du tout satisfaisant

33 Existe-t-il des ONG qui s'activent dans la lutte contre la salinisation de ces terres agricoles dans votre village ?

Oui Non

34 si Oui lesquelles ?

Réponse....

35 La nature de leur intervention ?

Matériels Financier Autres à préciser

36 Comment appréciez-vous les résultats obtenus ?

Satisfaisant Peu satisfaisant Pas satisfaisant Pas du tout satisfaisant

37 Quelles stratégies durables suggérez-vous pour gérer les terres arables ?

Réponse....

38 Avez-vous entendu parler de la saliculture ?

Oui Non

39 Si oui pensez-vous qu'elle puisse être une possibilité de valorisation de vos terres salées ?

Oui Non

40 Seriez-vous prêt à l'adopter ?

Oui Non

Annexe 5 : Nomenclature des espèces végétales

Noms Scientifiques	Noms Locales	Français
<i>Acacia albida</i>	Kadd	Acacia
<i>Adansonia digitata</i>	Bouye	Baobab
<i>Borassus aethopium</i>	Lengé	Ronier
<i>Combretum glutinosum</i>	Ratt	Taramnya
<i>Neocarya macrophylla</i>	New	Pommier de cayor
<i>Detarium senegalense</i>	Ditakh	Arbre à suif
<i>Ceiba pentandra</i>	Khemar	Fromager
<i>Cocos nucifera</i>	Coco	Cocotier
<i>Elaeis guineensis</i>	Tiir	Palmier à huile
<i>Rhisophora racemosa</i>		Rhizophora
<i>Avicenia africana</i>		Avicenia
<i>Rhizophora mangle</i>		Rhizophora
<i>Daniela oliveri</i>	Santang	Rolfe
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Sidem	Jujubier
<i>Maytenus senegalensis</i>	Nguidek	Maytenus du Sénégal
<i>Dialium guineensis</i>	Solom	Tamarinier noir
<i>Calotropis procera</i>	Paftan	Pommier de sodome
<i>Pennisetum pedicellatum</i>		Polystachion
<i>Digitaria horizontalis</i>		Herbe fine
<i>Aristida mutabilis</i>		Aristida mutabilis
<i>Eragrostis tremula</i>		Eragrostide
<i>Cenchrus biforus</i>	Xaxam	Cram-cram
<i>Cassia obtusifolia</i>	Bantémaré	Pistache marron
<i>Zornia glochidiata</i>	Ndengermene	Herbe mouton
<i>Leptadenia hastata</i>	Thiakhate	Hanam
<i>Cyperus maritimus</i>	Gowé	Souchet
<i>tamarix senegalensis</i>	Bourndou	Tamaris du Sénégal
<i>Acacia nilotica</i>	Nebneb	Acacia nilotique
<i>Eucalyptaeta</i>	Gnawli	Eucalyptus

Annexe 6 : Nomenclature des espèces animales

<i>Crocuta crocuta</i>	Bouki	hyène tachetée
<i>Ichneumia albicauda</i>		mangouste à queue blanche
<i>Atilax paludinosus</i>		mangouste de marais
<i>Canis aureus</i>		chacal doré
<i>Varlus niloticus</i>	Bar	varan du Nil
<i>Cheloni amydas</i>	Mbonatt	tortue verte
<i>Etmalos afimbriata</i>		ethmalose
<i>Sardinella aurita</i>	Yaboye	sardinelle ronde
<i>Epinephlus aenus</i>		mérou
<i>Fustulla riaspp</i>		poisson trompette
<i>Mugilspp</i>		mulet
<i>Octopoda</i>	Tiakapoutiane	Poulpe

TABLE DES MATIERES

DEDICACES	i
RÉSUMÉ	iv
SUMMARY	v
SOMMAIRE	vi
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
PREMIÈRE PARTIE : CADRE THÉORIQUE ET MÉTHODOLOGIQUE	3
Chapitre 1 : Cadre théorique	4
1.1. Problématique	4
1.1.1. Contexte	5
1.1.2. Justification	5
1.2. État de l'art	6
1.3. Questions de recherche	7
1.6. Analyse conceptuelle	7
Chapitre 2 : Cadre méthodologique	13
2.1. La revue documentaire	12
2.2. La collecte de données	12
2.2.1.Les données socioéconomiques	13
2.2.1.1. L'enquête par questionnaire	13
2.2.1.2. Le guide d'entretien	15
2.3. Le traitement de données	17
2.3.1. Le traitement des données d'enquêtes	17
2.3.2. Analyse des échantillons de sol	18
2.3.3. Traitement des données géospatiales	18
Conclusion	23
DEUXIÈME PARTIE : CADRE THÉORIQUE ET MÉTHODOLOGIQUE	22
Chapitre 3: Caractérisation de la zone d'étude	26
3.1. Caractéristiques Physiques	23
3.1.1. Situation administrative et localisation de la commune de Palmarin	23
3.1.2.Le relief et les sols	26
3.1.3. Caractéristiques climatiques	26

3.1.3.1. La pluviométrie.....	26
3.1.3.2. La température.....	27
3.1.4. Les ressources hydriques.....	28
3.1.5. Les ressources végétales.....	29
3.2. Caractéristiques socioéconomiques de la commune de Palmarin.....	30
3.2.1. Caractéristiques démographiques	30
3.2.3. Les activités humaines.....	32
3.2.3.1. L’agriculture	33
3.2.3.2. La pêche.....	35
3.2.3.3. Le tourisme	35
3.2.3.4. L’élevage.....	36
3.2.3.5. L’extraction du sel.....	36
Chapitre 4 : Facteurs de dégradation des terres agricoles dans la commune de Palmarin.....	5137
4.1. La salinisation des terres.....	38
4.1.1. Processus latéral: l'invasion marine.....	38
4.1.2. Processus ascendant: la remontée capillaire de la nappe.....	40
4.2. La baisse de la pluviométrie.....	43
4.3. Niveau de salinisation des sols.....	44
4.3.1. Le potentiel Hydrogène (pH).....	45
4.3.2. La conductivité électrique (CE).....	46
TROISIÈME PARTIE : IMPACTS DE LA DÉGRADATION DES TERRES AGRICOLES DANS LA COMMUNE DE PALMARIN ET STRATÉGIES DE GESTION.....	50
Chapitre 5 : Impacts de la dégradation des terres agricoles dans la commune de Palmarin.....	51
5.1. Baisse des rendements.....	51
5.2. L'abandon des terres agricoles.....	54
5.3. Augmentation de la pauvreté.....	60
Chapitre 6: Les stratégies de gestion mises en place face à la dégradation des terres dans la commune de Palmarin.....	61
6.1. Les stratégies mises en place par la population locale.....	61
6.1.1. Le fumier.....	63
6.1.2. La paille.....	63

6.1.3. Le reboisement.....	64
6.1.4. Les résidus de poisson.....	64
6.1.5. La jachère.....	65
6.1.6. Les diguettes.....	65
6.1.7. L'extraction du sel.....	65
6.1.8. L'utilisation du tamarix.....	67
6.2. Les stratégies mises en place par l'État et les partenaires au développement	67
6.2.1. Le reboisement.....	67
6.2.2. La construction de digues modernes.....	70
6.3. Autres stratégies pouvant être adoptées	70
Conclusion	72
CONCLUSION GENERALE.....	75
BIBLIOGRAPHIE MÉMOIRE.....	76
WEBOGRAPHIE.....	80
Table des illustrations	81
Tableaux.....	81
Photos :	81
Cartes.....	82
Annexes 1 : Guide d'entretien pour ARD/ DREEC	LVII
Annexe 2 : Guide d'entretien pour DRDR.....	II
Annexe 4 : Questionnaire.....	IV
Annexe 5 : Nomenclature des espèces végétales	VIII
Annexe 6 : Nomenclature des espèces animales.....	IX