

UNIVERSITE ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR



UFR : Sciences et Technologies

Département de Géographie

Master : Espaces, Sociétés et Développement

Spécialité : Environnement et Développement

MEMOIRE DE MASTER

THÈME :

**ANALYSE DES CONTRAINTES AGRICOLES DANS LE BASSIN ARACHIDIER :
CAS DES VILLAGES DE SANGHAIE ET DE YENGUELE (COMMUNE DE
NIAKHAR)**

Présenté et soutenu par :

François Ngor SENE

Sous la direction de :

Pr. Aïdara C. A. Lamine Fall

Maitre de Conférences

Membres du jury :

Nom et Prénom (s)	Grade	Qualité	Etablissement
MBAYE Ibrahima	Maitre de Conférences CAMES	Président	UASZ
FAYE Cheikh	Maitre de Conférences CAMES	Examineur	UASZ
FALL Aïdara Chérif Amadou Lamine	Maitre de Conférences CAMES	Encadreur	UASZ

Année universitaire 2021-2022

DÉDICACES

Je dédie ce mémoire à :

Mon père Pierre Biram Sene, ma mère Marie Louise Yandé Sene, tonton Jean Baptiste Ibou Sene, tonton François Cheikh Sene, tata Aïssatou Faye, tata Lucienne Agathe Faye, mes frères et sœurs Étienne, Michel, Philip, Lucien, Jean Paul, Marie Madeleine, Véronique, Thérèse, Anna Gnilane ;

Mon oncle paternel feu Pascal Sene ;

Ma famille maternelle ;

Mon encadreur Aïdara Chérif Amadou Lamine Fall ;

Mon tuteur Antoine Boucar Ndiaye et sa famille ;

Imam Babacar Sadikh Faye

Toutes les personnes qui me sont chères.

REMERCIEMENTS

Je remercie :

Toute ma famille, particulièrement mes chers parents pour tous les efforts qu'ils ont consentis pour mon éducation de base et mes études ;

Mon tuteur du lycée Imam Babacar Faye et mon tuteur de l'université Antoine Boucar Ndiaye et sa femme Fatou Fall pour l'accueil chaleureux et le soutien dans mes études ;

Pr Lamine Fall, pour avoir accepté d'encadrer ce mémoire où il a consacré beaucoup de temps, de moyens matériels et financiers pour sa réussite ;

Les enseignants du département de géographie : Pr Oumar Sy, Pr Ibrahima Mbaye, Pr Tidiane Sané, Dr Oumar Sall, Dr El Hadji Balla Dieye, Pr Lamine Fall, Pr Cheikh Faye, Dr Cheikh Tidiane Wade, Dr Alvares G. F. Benga, Pr Abdourahmane M. Sène, Dr Demba Gaye pour l'enseignement de qualité qu'ils nous ont dispensé depuis la première année ;

Les chefs des villages de Sanghaie et de Yenguélé, je veux nommer Mr Aliou Diouf et Mr Babacar Faye pour m'avoir facilité le travail dans leurs localités respectives,

Mr Mamadou Gning, l'agent de L'ANCAR de Niakhar pour ces conseils et ces orientations qui étaient d'une grande importance pour la réussite de ce travail ;

Dr Boubacar Solly pour m'avoir aidé dans la conception cartographique et la méthodologie ;

Mr Yancouba Sané pour le temps consenti dans la relecture et la correction de ce document.

Mes aînés du département de géographie : Dr Mamadou Thior, Dr Boubacar Demba Ba, Abdou Khadre Sambou, Aïssatou Sow, Bouly Sané, Dr Issa Mballo, Dr Djibi Sow, Djiby Yade, Mame Diarra Diop, Kémo Coly Dr Alexandre Badiane Mme. Marie Hélène Téning FAYE, Henry Seck, Boubacar Barry etc. ;

Mes camarades de promotion du département de Géographie, particulièrement Ibra Faye, Babacar Ndao, cheikh Ahmadou Bamba Niang, Pierre Mbar Faye, Mouhamadou Bachir Ciss, Insa Sané, Mamadou Ndom, Fatoumata Bintou Sané, Khady Diouf, Fatoumata Seck, Faye Sané, Ndeye Fama Diop, Fatima Diop etc.

Je ne saurais terminer ces remerciements sans mentionner ces personnes qui me sont chères. Je veux citer Youssouf Mballo, Dibecor Sene, Gora BA, Ahmet BA, Cédric Niafouna, Marième Ba, Léopold Sédar Senghor, Moustapha Diop, Fatou Sidibé, Fatou Loum, Awa Diouf, Salimata

Diatta, Marie Hélène Nacouye, tous les Membres du collectif des étudiants ressortissants de l'Arrondissement de Niakhar à l'UASZ, et toutes les personnes qui m'ont aidé dans la réussite de ce travail qui est d'une grande importance pour ma formation et ma carrière future.

SOMMAIRE

DÉDICACES.....	ii
REMERCIEMENTS	iii
SOMMAIRE	v
RÉSUMÉ.....	vi
ABSTRACT	vii
SIGLES ET ABRÉVIATIONS	viii
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
CHAPITRE PRÉLIMINAIRE : CADRE THÉORIQUE ET MÉTHODOLOGIQUE	6
PREMIÈRE PARTIE :	35
CARACTÉRISATION DES FORMES DE MISE EN VALEUR DES TERRES AGRICOLES	35
CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	36
CHAPITRE II : CARACTÉRISTIQUES DES DIFFÉRENTES FORMES DE MISE EN VALEUR DES TERRES AGRICOLES.....	44
DEUXIÈME PARTIE :	63
ANALYSE DES CONTRAINTES DE MISE EN VALEUR DES TERRES AGRICOLES	63
CHAPITRE III : L'ANALYSE DE LA SALINISATION DES TERRES AGRICOLES.....	64
CHAPITRE IV : ANALYSE DE LA BAISSÉ DE LA FERTILITÉ DES TERRES AGRICOLES. ...	83
TROISIÈME PARTIE :	97
STRATÉGIES DE LUTTE CONTRE LA SALINISATION ET LA BAISSÉ DE LA FERTILITÉ DES TERRES AGRICOLES	97
CHAPITRE V : ACTEURS INTERVENANTS DANS LA LUTTE CONTRE LES CONTRAINTES DE MISE EN VALEUR DES TERRES AGRICOLES.....	98
CHAPITRE VI : ÉVALUATION DES STRATÉGIES DE LUTTE CONTRE LA SALINISATION ET LA BAISSÉ DE LA FERTILITÉ DES TERRES AGRICOLES.....	104
CONCLUSION GÉNÉRALE	124
ANNEXES	131
TABLES DES ILLUSTRATIONS	141
TABLE DES MATIERES.....	145

RÉSUMÉ

À l'échelle mondiale, la dégradation des terres est devenue l'une des contraintes majeures de l'agriculture. Il s'agit d'un phénomène qui prend de l'ampleur du jour au lendemain sous l'effet des activités de l'homme et des facteurs naturels. Elle se traduit dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie par une salinisation et une baisse de la fertilité des terres agricoles entraînant des difficultés dans les formes de mise en valeur de ces terres. L'objectif de notre étude est d'analyser les contraintes des formes de mise en valeur des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie. Pour cela, nous avons adopté une méthodologie combinant à la fois des travaux de terrain dont des enquêtes socioéconomiques, des entretiens et des relevés de terrain (échantillons de sol et points GPS) et la cartographie. Les enquêtes ont été réalisées à travers un questionnaire, les entretiens avec un guide semi-directif et les relevés de terrain à l'aide d'un protocole de prélèvement d'échantillons de sol. Pour ce qui est de la cartographie, nous avons utilisé les images géospatiales de 2011 et 2021 de la plateforme Google Earth que l'on a traitée à l'aide du logiciel ArcGIS 10.5. Cette méthodologie nous a permis de montrer d'abord que l'agriculture sous pluie (69%), le maraichage (22%) et l'arboriculture (9%) représentent les différentes formes de mise en valeur des terres agricoles avec la prédominance de l'agriculture sous pluie. L'analyse de la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles à travers le pH et la CE nous a permis de confirmer ces deux phénomènes comme contraintes de la mise en valeur agricoles et de savoir que la salinisation est causée ici par l'invasion marine avec la traversée de la zone par la vallée du Sine, le retour timide de la pluviométrie, la hausse des températures, la déforestation, la remontée capillaire, la saliculture et les mauvaises pratiques culturales. Cette salinisation des terres agricoles est plus accentuée au niveau du village de Sanghaie qu'au village de Yenguélé. La baisse de la fertilité quant à elle est causée principalement par la diminution du cheptel et la réduction de la durée des jachères et du couvert végétal. Cette baisse de la fertilité des terres agricoles varie selon les types de champs dans la mesure où les champs de cases sont plus fertiles que les champs de brousses c'est-à-dire plus qu'on s'éloigne des maisons la fertilité diminue. Les résultats ont montré que ces deux contraintes ont entraîné la perte de surfaces agricoles, la baisse des rendements, la pauvreté, l'insécurité alimentaire et l'exode rural. Les stratégies de lutte menées par les différentes parties prenantes sont efficaces, mais restent insuffisantes en quantité et en qualité pour atténuer la salinisation et restaurer la fertilité des terres agricoles.

Expressions et mots clés : Terres agricoles, Formes de mise en valeur, Contraintes, Niakhar, Bassin arachidier

ABSTRACT

Globally, land degradation has become one of the major constraints on agriculture. It is a phenomenon that grows overnight as a result of human activities and natural factors. It results in the villages of Yenguélé and Sanghaie by salinization and a decline in the fertility of agricultural land leading to difficulties in the forms of development of these lands. The objective of our study is to analyze the constraints of forms of agricultural land development in the villages of Yenguélé and Sanghaie. To do this, we adopted a methodology combining field work including socio-economic surveys, interviews and field surveys (soil samples and GPS points) and mapping. The surveys were carried out through a questionnaire, interviews with a semi-directive guide and field surveys using a soil sampling protocol. For mapping, we used geospatial imagery from 2011 and 2021 from the Google Earth platform, which was processed using ArcGIS 10.5 software. This methodology allowed us to show first of all that rain farming (69%), market gardening (22%) and arboriculture (9%) represent the different forms of agricultural land development with the predominance of rain-fed agriculture. The analysis of salinization and the decline in fertility of agricultural land through pH and EC allowed us to confirm these two phenomena as constraints of agricultural development and to know that salinization is caused here by marine invasion with the crossing of the area by the Sine valley, the timid return of rainfall, rising temperatures, deforestation, capillary recovery, salt farming and poor cultural practices. This salinization of agricultural land is more accentuated in the village of Sanghaie than in the village of Yenguélé. The decline in fertility is mainly caused by the decrease in livestock and the reduction in the duration of fallow land and vegetation cover. This decline in the fertility of agricultural land varies according to the type of field insofar as the fields of huts are more fertile than the bush fields, that is to say the further away from the houses the fertility decreases. The results showed that these two constraints led to the loss of agricultural land, lower yields, poverty, food insecurity and rural exodus. Control strategies carried out by the various stakeholders are effective, but remain insufficient in quantity and quality to mitigate salinization and restore the fertility of agricultural land.

Phrases and keywords: Agricultural land, Farming types, Constraints, Niakhar, Groundnut basin

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AFSA : Alliance pour la Souveraineté Alimentaire en Afrique.

ANCAR : Agence Nationale de Conseil Agricole et Rurale.

ANSD : Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie.

ARD : Agence Régionale de Développement.

ASC : Association Sportive et Culturelle

AVD : Association Villageoise de Développement

AVEC : Association Villageoise d'Epargne et de Crédit

BA : Bassin Arachidier.

CE : Conductivité Electrique

CILSS : Comité Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel

CSE : Centre de Suivi Ecologique

DRDR : Direction Régionale de Développement Rurale

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.

FIDA : Fonds International de Développement Agricole.

GDT : Gestion Durable des Terres

GIE : Groupement d'Intérêt Economique

GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

INP : Institut National de Pédologie.

ISRA : institut Sénégalaise de Recherche Agricole

LPSEDD : Lettre de Politique du Secteur de l'Environnement et du Développement Durable.

MAER : Ministre de l'Agriculture et de L'Equipement Rural.

MEDD : Ministre de l'Environnement et Développement Durable.

ONG : Organisation Non Gouvernementale

OP : Organisation Paysanne

PAFA : Programme D'appui à la Filière Agricole

PDC : Plan de Développement Communale.

pH : Potentiel d'Hydrogène

PRACAS : Programme d'Accélération de la Cadence de L'Agriculture Sénégalaise.

PRECOBA : Projet de Reboisement Communautaire dans la Bassin Arachidier

PSE : Plan Sénégal Emergent.

RGPHAE : Recensement Général de la Population, de l'Agriculture et de l'Elevage.

RNA : Régénération Naturelle Assistée

SNGDERST : Stratégie Nationale de Gestion Durable des Eaux de Ruissellement et de la Salinisation des Terres.

SRSD : Service Régional de la Statistique et de la Démographie.

UASZ : Université Assane Seck de Ziguinchor.

UCAD : Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

UNDESA : Département des Affaires Economiques et Sociales des Nations Unis.

INTRODUCTION GÉNÉRALE

I. CONTEXTE

La terre est une ressource indispensable pour les hommes, car elle permet de nourrir chaque jour plus de 7,5 milliards d'habitants sur la planète. Mais elle constitue également une ressource rare avec aujourd'hui 33 millions de terres arables soit 6,4% de la superficie de la planète (Mathieu, 2020).

En effet, ce capital naturel est soumis à plusieurs sortes de dégradation qui sont à la fois physiques, chimiques et biologiques, dont l'érosion des sols, la salinisation, la baisse de la fertilité des sols, etc. Au niveau mondial, la dégradation des terres affecte près de 2 milliards d'hectares et concerne près d'un milliard et demi de personnes. Chaque année 24 milliards de tonnes de terres arables sont perdues à cause de l'érosion et 12 millions d'hectares de terre sont dégradés chaque année, ce qui correspond à 23 hectares chaque minute (FAO. 2015). Environ 1 milliard d'hectares de la surface terrestre mondiale sont touchés par la salinisation, ce qui représente environ 7 % de la surface terrestre de la planète (Cheik, 2021). À l'échelle mondiale, les pertes économiques dues à ce phénomène sont estimées à 27,3 milliards de dollars US (Cheik, 2021). Cela montre que la dégradation des terres est une catastrophe écologique qui touche les quatre coins du monde.

En Afrique de l'ouest, la sécheresse des années 1970 se caractérise par un déficit pluviométrique dans tous les pays de la sous-région. Cette péjoration climatique a occasionné des problèmes environnementaux tels que la dégradation du couvert végétal et des ressources pédologiques, mais aussi des problèmes socioéconomiques qui se traduisent par la pauvreté, l'insécurité alimentaire, la famine et des mutations dans la structure économique et politique notamment les politiques d'ajustement structurel des années 1980 sur le secteur agricole. À ces péjorations climatiques vient s'ajouter une croissance démographique qui a plus que doublé durant la période 1980 - 2010 en Afrique subsaharienne avec un taux de croissance de 2,7%. Traduit en termes absolus, elle est passée de 139 millions d'habitants en 1980 à 301 millions en 2010 (UNDESA 2011). Ce qui accentue la pression sur les ressources naturelles à travers l'augmentation des surfaces agricoles, l'intensification de l'agriculture.

Au Sénégal, comme dans tous les pays du sahel, l'effet combiné de la croissance démographique et des perturbations climatiques affecte le système bio-productif et conduit à la dégradation des terres, ceci se manifeste sous différentes formes suivant le milieu physique et des systèmes de production dans les différentes zones éco-géographiques (AFSA, 2015). Cette dégradation des terres agricoles représente l'une des contraintes majeures de l'agriculture au

Sénégal. Les études effectuées par le comité Inter-Etats de lutte contre la sécheresse au sahel (CILSS), en novembre 2010, montrent que sur les 3 805 000 ha de terres arables dont dispose le Sénégal, 2 400 000 ha sont fortement dégradés. Ce phénomène affecte avec acuité les conditions de vie des populations rurales dont 70% dépendent soit directement soit indirectement des ressources foncières pour survivre (INP, 2012 ; Diouf, 2017).

Le secteur agricole est considéré comme le levier de l'économie nationale. Il constitue un secteur-clé pour le développement économique et social du pays, compte tenu d'une part de la population qui en dépend directement et d'autre part de sa dimension stratégique en matière de sécurité alimentaire, et de sa contribution dans la régulation des équilibres macroéconomiques et sociaux (RGPHAE, 2013). Il est évalué à 1217,0 milliards de FCFA en 2018 avec une hausse de 9,1% par rapport à 2017 (ANSD, 2020) et contribue à hauteur de 9,4% du PIB national et 68,8% de la valeur (en termes nominales) du secteur primaire (ANSD, 2020). Le sous-secteur agricole emploie 52% de la population active (FIDA, 2021).

Dans le monde rural où vivent les 73,8% des 755 532 ménages agricoles que compte le pays (RGPHAE 2013), l'agriculture représente la principale activité socioéconomique des populations alors que cette activité reste toujours vulnérable à la variabilité climatique et à la dégradation des terres agricoles. C'est ainsi que relever le défi de la gestion durable des terres agricoles est devenu une préoccupation de tous les paysans tributaires de cette ressource. C'est pourquoi l'État du Sénégal se lance dans des politiques de gestion durable des terres pour la conservation et la restauration des sols afin de limiter la dégradation et être en phase avec l'objectif 15 du développement durable adopté en 2015. Pour ce faire, il a entrepris des mesures pour lutter contre la dégradation des terres, conserver la biodiversité et accroître l'agriculture dans le but de lutter contre la pauvreté, l'insécurité alimentaire et assurer une croissance économique durable. Tout cela s'inscrit dans les différents documents de planification et d'orientation du gouvernement du Sénégal en particulier le Plan Sénégal Émergent (PSE).

Ce document de référence de la politique de développement du Sénégal accorde une grande importance aux terres au niveau de son premier axe stratégique où le renforcement de la qualité des sols et l'amélioration de l'accès au foncier sont considérés parmi les prérequis qui conditionnent le développement de l'agriculture considérée comme moteur de la « transformation structurelle de l'économie et de la croissance » (République du Sénégal, 2014 ; CSE, 2020). Dans la deuxième phase du même document, la perte de terres agricoles est considérée comme l'un des facteurs qui compromettent les activités de production entraînant

l'insécurité alimentaire et la pauvreté des communautés (République du Sénégal, 2018 ; CSE, 2020).

Dans le même ordre d'idées, le programme d'accélération de la cadence de l'agriculture Sénégalaise (PRACAS) a été conçu en 2014 par le Ministère de l'agriculture et de l'équipement rural (MAER). Il constitue l'instrument sectoriel agricole de mise en œuvre du PSE pour la période 2014-2017. Ce document stratégique identifie huit mesures d'accompagnement nécessaires à la mise en œuvre réussie du programme, parmi lesquelles «la gestion durable des terres agricoles, l'adaptation aux changements climatiques et l'amélioration de la résilience des communautés vulnérables». Cela passe par une promotion de la réduction durable du processus de dégradation des terres, l'amélioration des fonctions productives des différentes zones éco-géographiques du pays et la mise en œuvre des actions de récupération et de valorisation des terres salées et d'adaptation aux changements climatiques (MAER, 2014 ; CSE, 2020).

La Lettre de Politique du Secteur de l'Environnement et du Développement Durable (LPSEDD) du Ministre de l'Environnement et du Développement Durable qui vise à impulser la mise en œuvre de la stratégie nationale de développement durable dans la période 2016-2020, prend en charge la lutte contre la dégradation des terres à travers plusieurs de ses programmes et lignes d'action, notamment dans l'objectif spécifique 1 qui cherche à «réduire la dégradation de l'environnement et des ressources naturelles, les effets néfastes des changements climatiques et de la perte de la biodiversité» (MEDD, 2016 ; CSE, 2020).

De même, la Stratégie Nationale de Gestion Durable des Eaux de Ruissellement et de la Salinisation des Terres (SNGDERST) déroule son plan d'actions 2013-2027 de gestion durable des eaux de ruissellement et de lutte contre la salinisation des terres. Elle va jouer un rôle déterminant dans le développement de l'agriculture, la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté en milieu rural et périurbain (Dieye et Diop, 2017).

On peut également citer la création de l'Institut National de Pédologie (INP) en 2004 dont le rôle est d'élargir le cadre institutionnel du développement rural pour relever la productivité des terres ; renforcer le niveau de technicité des producteurs ruraux ; maîtriser l'occupation des sols et enfin améliorer la qualité des produits agricoles (Mission INP, 2004).

Ces mesures politiques sont accompagnées de mesures techniques initiées par l'État, la société civile, les ONG et la population locale pour contrecarrer les contraintes de mise en valeur des terres agricoles. Parmi ces mesures techniques, on note la gestion durable des terres, la

restauration et la conservation des sols, l'agroforesterie et la valorisation des pratiques endogènes.

C'est dans ce contexte biophysique, socioéconomique et politique que s'inscrit notre étude qui porte sur : « *l'analyse des contraintes des formes de mise en valeur des terres agricoles dans le Bassin Arachidier : cas des villages de Yenguélé et de Sanghaie* » (Commune de Niakhar).

II. JUSTIFICATION

Il s'agit ici de montrer nos motivations sociale, professionnelle et scientifique et justifier la pertinence du choix du sujet et de la zone d'étude.

La motivation sociale qui nous anime dans cette étude est le fait de vouloir être utile à la société où on a vécu et grandi et qui souffre aujourd'hui d'une contrainte liée à leur principale activité de survie, en l'occurrence l'agriculture.

Pour ce qui est de la motivation professionnelle, notre passion pour la géomorphologie et la pédologie nous a poussé à choisir cette thématique de recherche comme entrée en matière qui nous permettra d'avoir des acquis sur les propriétés physico-chimiques des sols et les processus de dégradation des terres agricoles. Nous envisageons d'approfondir nos recherches futures sur la géomorphologie.

Sur le plan scientifique, cette étude servira de cadre de référence et apportera du nouveau par rapport aux études antérieures sur la thématique et dans la zone. Elle servira aussi d'outil d'aide dans la prise de décision pour les projets de développement dans le domaine et dans la zone.

La pertinence de notre zone d'étude se justifie par le fait que la commune de Niakhar située dans le vieux bassin arachidier a subi, comme toutes les zones éco-géographiques du pays, les conséquences de la péjoration climatique des années 1970. Ces dernières cumulées à la croissance de la population ont provoqué une dégradation accrue des ressources naturelles dans la zone. En plus, le phénomène de la dégradation des terres reste toujours la contrainte majeure du secteur agricole qui est en grande partie familial dans cette zone. Sur le plan scientifique, la zone de Niakhar est dotée d'un observatoire de population, santé et environnement depuis 1962 qui est le plus ancien observatoire en activité en Afrique.

CHAPITRE PRÉLIMINAIRE : CADRE
THÉORIQUE ET MÉTHODOLOGIQUE

I. CADRE THÉORIQUE

I.1.Problématique

La dégradation des terres et des sols est une menace majeure pour la sécurité alimentaire, la préservation des moyens de subsistance, la fourniture de services des écosystèmes et la conservation de la biodiversité (FAO, 2019). Elle est caractérisée en grande partie par l'érosion des sols, la salinisation des terres, la baisse de la fertilité des sols, etc. C'est pourquoi Mbengue (2012) affirme qu'au Sénégal les effets néfastes de la dégradation des sols dépassent le monde rural et affecte aujourd'hui l'économie nationale, essentiellement tributaire du secteur rural.

La forte croissance démographique qui sévit ces dernières années dans le Bassin Arachidier (BA) a occasionné d'importantes mutations spatiales qui se caractérisent par l'éclatement des familles, une extension des surfaces agricoles, un recul du couvert végétal et des zones de pâturage, une diminution de la durée voire la disparition des jachères. Cela explique une forte pression sur les ressources naturelles et leur dégradation. Les dérives de cette dégradation des ressources naturelles dont les populations tirent leurs moyens de subsistance sont souvent la pauvreté et l'insécurité alimentaire. La diminution des zones de pâture et l'augmentation des troupeaux ont entraîné le manque de fourrage d'où les mesures d'adaptation prises par les populations à savoir la transhumance et le stockage des résidus de récoltes affaiblissent la teneur en matière organique des sols et conduisent à la baisse de la fertilité des terres agricoles.

Les séquelles des sécheresses des années 1970 se manifestent dans cette zone par une dégradation du couvert végétal, une avancée des surfaces salées dans les terres agricoles et une accentuation de l'érosion. Compte tenu des tendances climatiques annoncées dans le rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, 2022), l'augmentation annoncée des précipitations, des vents et des températures au sahel, vont catalyser les facteurs de dégradation des terres en particulier agricoles et rendre de plus en plus vulnérable le secteur agricole.

Ainsi, le changement climatique et la croissance démographique constituent les racines du problème de la dégradation des terres qui se manifeste de différentes sortes et affecte de manière considérable le sous-secteur agricole dans la commune de Niakhar. Les facteurs de dégradation des terres agricoles à savoir la salinisation des terres et la baisse de la fertilité du sol sont identifiés dans la commune de Niakhar, mais une étude permettant de mieux comprendre et maîtriser ces deux phénomènes qui entravent la mise en valeur des terres agricoles n'est pas encore réalisée dans la zone.

C'est dans cette perspective que s'inscrit la présente étude qui a pour objectif d'analyser les contraintes de mise en valeur des terres agricoles dans commune de Niakhar, particulièrement dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie. Pour atteindre cet objectif, nous avons essayé de répondre à quelques questions.

I.2. Questions de recherche

Question principale : L'étude s'articule autour de la question suivante : « Quelles sont les contraintes agricoles dans la commune de Niakhar, particulièrement dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie ? ».

De cette question principale s'adosent trois questions spécifiques :

Question spécifique 1 : Quelles sont les différentes formes de mise en valeur des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie ?

Questions spécifique 2 : Quelles sont les contraintes de mise en valeur des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie ?

Questions spécifique 3 : Quelles sont les stratégies de lutte mises en œuvre par les acteurs pour faire face à ces contraintes ?

La réponse à ces questions nous permettra d'aboutir aux objectifs ci-dessous.

I.3. Objectifs de recherche

Objectif principal : L'objectif principal de cette étude est d'analyser les contraintes agricoles dans la Commune de Niakhar, particulièrement dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie.

Objectif spécifique 1 : Identifier les formes de mise en valeur des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie ;

Objectif spécifique 2 : Caractériser les contraintes de mise en valeur des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie ;

Objectif spécifique 3 : Apprécier les impacts des stratégies de lutte contre les contraintes de mise en valeur des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie.

I.4. Hypothèses de recherches

Hypothèse principale : la mise en valeur des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie est confrontée à des contraintes.

Hypothèse spécifique 1 : les formes de mise en valeur des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie sont l'agriculture sous pluie, le maraichage et l'arboriculture.

Hypothèse spécifique 2 : la salinisation et la baisse de la fertilité des sols sont les principales contraintes de mise en valeur des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie.

Hypothèse spécifique 3 : les stratégies de lutte contre les contraintes de mise en valeur agricole dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie sont inefficaces.

I.5. Revue de la littérature

Dans cette partie, nous avons revisité les écrits académiques (thèses, mémoires et articles scientifiques), rapports de projets et documents administratifs qui sont en rapport avec notre thématique de recherche et /ou notre zone d'étude.

Le bassin arachidier où se trouve notre zone d'étude a fait l'objet de plusieurs études socioéconomique, géologique, géomorphologique, climatique, biogéographique et pédologique.

Au plan socioéconomique, **TINE (2013)**, dans « *Pratiques agricoles innovantes en agriculture pluviale dans la commune rurale de Niakhar : cas des villages de Yenguélé et Sanghaie* », étudie les pratiques innovantes du système agricole pour contrecarrer les aléas liés aux changements climatiques. Il note dans son étude que les systèmes de productions dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie sont tributaires de la pluviométrie et sont confrontés à d'énormes contraintes aussi bien liées aux changements climatiques qu'aux facteurs anthropiques. L'analyse des changements climatiques et des facteurs anthropiques sur les systèmes de productions agricoles des deux villages montre une irrégularité pluviométrique et une salinité des terres. La baisse de la fertilité est la conséquence directe des facteurs anthropiques du fait de la surexploitation des terres liée à la pression démographique. L'auteur montre dans la deuxième partie de ce document le nombre d'innovations agricoles mises en œuvre dans les deux villages par les agriculteurs et leurs partenaires extérieurs. Par la suite, l'adoption de ces nouvelles pratiques culturelles, a des impacts positifs sur la production agricole dans les deux villages. En 2012, le village de Yenguélé avait atteint l'autosuffisance alimentaire avec la culture du *souna* 3.

THIAW (2013), dans « *les systèmes d'exploitation et le développement territorial dans la communauté rurale de Niakhar* », nous montre que dans la commune de Niakhar, la plupart des sources de revenus sont d'origine agricole du fait que l'agriculture est l'activité principale

dans la zone. Il évoque aussi que la dégradation des terres, la déforestation, et la variabilité pluviométrique adossées à la saturation du foncier, à la vétusté du matériel agricole, à l'insuffisance de la production ainsi qu'aux problèmes d'écoulement et de stockage de la production sont les contraintes de l'agriculture dans la commune de Niakhar. Il souligne aussi que les paysans agricoles tentent de trouver des solutions. Il demande de faire l'analyse de ces contraintes et de proposer des solutions pour faire face à ces problèmes qui compromettent la bonne marche de ce secteur. C'est dans ce sillage qu'il propose l'élaboration de politiques agricoles dont les résultats seront bénéfiques pour la population de Niakhar. Cela à travers l'accès au Crédit Agricole, l'approvisionnement en intrants à temps et à moindre coût ainsi que la vulgarisation et la formation au développement de systèmes qui répondent mieux aux contraintes diverses et variées du milieu physique et socioéconomique.

PELISSIER (1966), dans « *Les paysans du Sénégal. Les civilisations agraires du Cayor à la Casamance* », fait état du dialogue de l'homme et du milieu, plus précisément du paysan et de la terre, transcrit dans l'aménagement de l'espace par les sociétés rurales à travers l'écran de civilisations qui donnent à chaque population une organisation, un arsenal technique et des objectifs qui lui sont propres. Il montre dans son ouvrage le mode traditionnel d'organisation et de gestion du paysage agraire en pays sérère où la culture du mil et le troupeau sont associés pour gérer la fertilité des terres et l'introduction de l'arachide, culture de rente dans la rotation culturale pour subvenir aux besoins d'une population en forte croissance et s'adapter aux impacts des variabilités climatiques.

LERICOLLAIS (1970), dans « *La dégradation d'un terroir Sob, en pays Sérère (Sénégal)* » décrit la transformation de l'agriculture dans un terroir villageois sérère. Il montre les liens mythiques et culturels que le sérère entretient avec la terre qu'il considère comme un corps vivant, peuplé par des esprits ancestraux et des forces supranaturelles. Ce qui explique les modes d'appropriations foncières dans cette zone. Il montre aussi que l'agriculture ancienne en pays Sérère est intensive, à deux points de vue : parce qu'elle élimine la jachère longue et parce qu'elle peut supporter une forte charge de population. L'auteur évoque aussi les différents facteurs de la transformation de l'agriculture sérère dont l'introduction de l'arachide dans la rotation culturale, la pression démographique et la traction attelée.

FALL (2015) dans son étude « *les exploitations agricoles familiales face aux risques agricoles et aux changements climatiques : stratégies développées et assurances agricoles* », identifie deux principaux risques de l'agriculture familiale dans le bassin arachidier à savoir les risques agricoles et les risques climatiques. La solution préconisée est d'aller vers de nouvelles

stratégies complémentaires et l'une des pistes qu'il a explorées est l'assurance indicielle agricole dont le couplage au crédit, comme garanti pour les institutions financières et pour disposer de fonds de roulement, sont positivement appréciés par les souscripteurs qui, à hauteur de 95%, sont prêts à prolonger l'utilisation des polices d'assurance.

Le rapport de la « *situation économique et sociale régionale de Fatick* » (2014) montre que la croissance démographique reste assez élevée dans la région de Fatick et les caractéristiques de la population sont marquées par une forte disparité géographique, une ruralité importante et l'extrême jeunesse de la population. Fatick reste dominé, comme la plupart des régions de l'intérieur du pays, par une morosité économique caractérisée par une timidité des activités économiques. Celles-ci restent d'ailleurs dominées par l'agriculture, l'élevage et la pêche, mais les autres secteurs d'activités, notamment le tourisme, présentent un intérêt certain pour le développement économique de la région.

À propos de la géologie et de la géomorphologie, les travaux de **DIOUF (2002)**, montrent deux types de formation géologique coexistant dans le bassin arachidier à savoir le primaire et le précambrien représentés par des roches cristallines dures, et des formations sédimentaires, plus récentes (secondaire, tertiaire et quaternaire) d'origine continentale. Au plan géomorphologique, **FAYE et al. (2019)** dans l'analyse de l'évolution, des terres salées dans le nord de l'estuaire du Saloum (Sénégal) montrent que ces terres salées existent depuis le Quaternaire récent, mais leur évolution actuelle est amplifiée par la variabilité climatique au cours de ces dernières décennies et l'action de l'homme. Les résultats obtenus de leurs études montrent une forte avancée des terres salées durant les deux dernières décennies.

Dans le même registre, les résultats des travaux de **SY (2015)** qui portent sur « *Érosion éolienne et risques morphogéniques dans le sahel sénégalais* » montrent que la dynamique actuelle du sahel sénégalais est une crise morphogénétique associant fortement les phénomènes physiques et anthropiques. La faible maîtrise de la gestion des milieux explique une tendance à la généralisation des contraintes. Le caractère fondamental du milieu rural en mutation où les schémas peu clairs de l'aménagement du territoire fondent les inquiétudes relatives à d'éventuels conflits autour des ressources. Aussi, le vent étant un fluide en écoulement en surface du sol, est doté de l'énergie capable d'arracher et de déplacer des débits solides, qui intègrent diverses formes de transport selon la taille des sédiments et la compétence du vent.

DIONE et al. (2008), dans « *Caractérisation et typologie des exploitations agricoles familiales du Sénégal* » affirment que les sols les plus dominants dans le Bassin arachidier sont les sols

ferrugineux tropicaux peu lessivés (Dior) de formation sur terrains quaternaires (INP, 2013 et CSE,2015) et les sols bruns calcimorphes (Deck) mieux structurés que les sols Dior, mais faiblement répandus et situés sur les dépressions.

BALDE (2018), dans son ouvrage intitulé « *Mise en Valeur des Aménagements hydro-Agricoles du Bassin de l'Anambé* » montre dans le chapitre 4 les contraintes d'ordre pédologique aggravées par les facteurs socio-économiques. Dans son étude, l'auteur fait le lien entre la contrainte d'ordre pédologique et les facteurs socio-économiques qui pèsent sur cette dernière. Ce qui le pousse à se poser l'hypothèse selon laquelle la dégradation de la fertilité des sols est aggravée par les difficultés d'intégration de l'élevage à l'agriculture, la pression foncière, la déforestation, d'une part, des réactions contraignantes de certains types de sols face aux extrêmes hydriques, d'autre part.

DE ROUW (1998), dans « *Gestion de la fertilité du sol sur un terroir sahélien : fumure animale, matière organique et encroustement superficiel du sol dans les systèmes de culture du mil au Niger* », étudie l'emploi de la fumure organique comme une solution pour le maintien et l'amélioration de la production de mil. Dans la mesure où cette stratégie paraît plus réaliste qu'au sahel où coexistent une agriculture pluviale extensive et un élevage semi-nomade. Ses résultats montrent que la faible quantité d'intrants de qualité médiocre, fournie annuellement par les bouses de vache et les crottes animales permet de ralentir ou de stopper la dégradation des sols. L'apport de la fumure permet également aux cultivateurs d'allonger la durée des cultures. Les sols sableux où l'on cultive le mil sont non seulement pauvres en matières organiques, mais aussi se dégradent rapidement. De ce fait, une solution pour maintenir la fertilité des sols consiste à mieux utiliser les déjections animales domestiques. Le développement agricole du sahel repose dès lors sur les bienfaits de l'agropastoralisme. Ce qui implique la nécessité d'intégrer ces deux pratiques à savoir l'agriculture et l'élevage.

SCHWARTZ (1996), dans « *Pratiques paysannes et gestion de la fertilité des terres sur les exploitations cotonnières dans l'ouest du Burkina Faso* », analyse la manière dont les paysans gèrent la fertilité dans les exploitations agricoles au Burkina Faso où la culture du coton a connu une extension considérable au cours des vingt dernières années. Cette étude se focalise sur les pratiques culturelles mises en œuvre au sein des exploitations cotonnières pour tirer la meilleure partie de la composante de base du milieu qui est la terre. Pour cela l'auteur se pose la question à savoir : « la culture du coton telle qu'elle est pratiquée au Burkina Faso assure-t-elle le renouvellement de cette ressource ou contribue-t-elle à sa dégradation ? » Ses résultats prouvent que la place occupée par le coton ne paraît pas du tout excessive ; le coton est toujours cultivé

en rotation dans cette zone avec d'autres cultures ce qui montre qu'il n'y a pas de traitement de faveur pour ce qui est de l'affectation des parcelles de terre. Il montre aussi que les pratiques culturales aujourd'hui mises en œuvre par les exploitations cotonnières concourent sinon davantage du moins autant que par le passé au maintien voire à l'amélioration de la fertilité des terres et les causes de la dégradation des terres sont la surexploitation du patrimoine foncier, consécutive à l'accroissement démographique accéléré.

DIDI (2009), dans « Diagnostic *des modes de gestion de la fertilité des sols dans les systèmes de culture motorisés en zone cotonnière ouest du Burkina Faso* », étudie les modes de gestion de la fertilité des sols dans les systèmes de culture motorisés. Les résultats montrent que les modes de gestion de la fertilité dans ces exploitations sont susceptibles de compromettre la durabilité de la production. Cela s'explique par le fait que les rotations sont peu ou pas pratiquées, les apports de fumures organiques sont insuffisants pour des superficies de l'ordre du huitième (1/8) contre le tiers (1/3), une diminution des doses de fertilisants par rapport aux systèmes de culture à traction animale où les doses moyennes sont de 182kg/ha. Cela est dû à l'extension des superficies liées à la motorisation. Il évoque aussi le manque ou l'insuffisance des stratégies de lutte contre la dégradation des terres et enfin la qualité de la préparation du sol est en partie imputable aux insuffisances pluviométriques.

KOHIO et al. (2017), dans « *Contraintes à l'adoption des bonnes pratiques de gestion durable des terres dans les zones soudaniennes et soudano-sahéliennes du Burkina Faso* », étudient les contraintes en vue de favoriser l'adoption des bonnes pratiques de gestion durable des terres. La méthode utilisée à savoir une enquête auprès de 60 paysans pilotes de la région du centre ouest du Burkina Faso explique le fait que certaines contraintes d'ordre naturel n'ont pas été cernées, dont l'aptitude du sol, l'état du couvert végétal, les perturbations climatiques, entre autres. En revanche, l'étude a soulevé des contraintes d'ordre socioéconomique dont celles matérielles et financières, les contraintes techniques, celles liées à la mauvaise organisation des marchés agricoles et l'insécurité foncière. En plus de cela, les auteurs ont montré que les contraintes diffèrent selon les zones que sont soudaniennes et soudano-sahéliennes.

BA (2010), dans « *Systèmes de production et dégradation des ressources naturelles dans la commune de Niakhar* », met en relation les systèmes de production et la dégradation des ressources naturelles. Il souligne que la dégradation des ressources naturelles est liée aux systèmes de production notamment l'agriculture et l'élevage. Aussi, les stratégies de gestion dans la commune de Niakhar ne sont pas efficaces et sont principalement menées par les

populations locales particulièrement celles qui sont vulnérables à la salinisation des terres. Le transfert de compétences en termes de gestion et de conservation des ressources naturelles n'est pas visible au niveau local et les stratégies sont menées dans l'ensemble du bassin arachidier.

DIOUF (2017), dans, « *Contribution de la Gestion Durable des Terres (GDT) à la sécurité alimentaire dans le Bassin Arachidier du Sénégal : cas des communes de Fimela, Niakhar et Latmingué* », étudie l'impact de la GDT sur les rendements, les revenus et la disponibilité des produits agricoles, mais aussi son impact sur certains paramètres de la fertilité des sols. Les résultats prouvent que les pratiques de la GDT ont un apport considérable sur la lutte contre la dégradation des terres agricoles et l'insécurité alimentaire dans la mesure où elles participent à l'amélioration de la fertilité des terres d'où une augmentation des rendements en mil qui sont passés avant 2010 et après 2010 de 483,3 à 896,7 kg/ha à Fimela, 344,4 à 860 kg/ha à Latmingué et de 451,3 à 972,4 kg/ha à Niakhar. Donc on peut dire que les rendements ont doublé dans les trois communes. Enfin il montre que la contribution de la GDT à la sécurité alimentaire passe par une amélioration des services écosystémiques. La GDT permet aussi de lutter contre les effets des changements climatiques d'où l'importance d'étudier son impact sur ces derniers.

GHALIB (2019), dans le but d'évaluer l'impact du projet de reboisement communautaire dans le Bassin arachidier (PRECOBA) sur l'évolution du couvert végétal et la gestion durable des terres dans le département de Fatick de 1981 à 2017 montre que la végétation a subi une régression importante dans le département de Fatick de 1981 à 2017. L'auteur associe cette régression à l'expansion des territoires anthropiques. En revanche, il note dans certaines zones une augmentation de la couverture végétale et affirme que 86,4 % de cette augmentation découle de l'intervention du PRECOBA. Il faut noter que dans les causes de cette régression de la végétation dans le département de Fatick, l'auteur n'a pas évoqué les facteurs d'ordre naturel qui peuvent être à l'origine de cette régression. Il explique aussi que malgré l'intervention du PRECOBA, les populations locales notent que la salinisation des sols persiste et que la plantation d'Eucalyptus constitue une contrainte à l'agriculture.

MBENGUE (2013), dans « *La dégradation des terres et ses impacts à Patar Sine* », décrit et analyse la dégradation des terres et ses impacts dans cette zone et les solutions envisagées pour limiter ce fléau. Les résultats de son étude confirment que la sécheresse des années 1970 caractérisée par un déficit pluviométrique, un assèchement sans précédent des terres agricoles adossées à la croissance démographique est corrélé, dans la commune rurale, à la surexploitation des ressources et principalement l'exploitation à outrance des terres pourtant naturellement sensibles à la dégradation. Par la suite, il montre que l'effet combiné des facteurs

physiques et des facteurs humains réduit le potentiel productif des sols et intensifie le phénomène d'érosion. Pour contrecarrer cette dégradation des ressources naturelles, les populations locales s'engagent dans la conservation et la gestion des terres agricoles avec la pratique de l'assolement et la rotation, l'utilisation de la fumure animale et minérale. L'auteur souligne que les réponses sont plutôt faibles par rapport à l'ampleur du phénomène. Ce qui nécessite l'implication des partenaires au développement dans la mise en œuvre des stratégies de restauration et de gestion durable basée sur une approche participative en vue d'éradiquer la dégradation des terres dans la zone. Il remarque en plus que les initiatives prises aussi bien par les populations locales que par les projets pour lutter contre la dégradation des terres se heurtent à de nombreuses contraintes.

I.6. Analyse conceptuelle

Mise en valeur

Selon le dictionnaire de la langue française, le concept mis en valeur désigne l'action de donner de l'importance à quelque chose ou quelqu'un.

D'autre part dans le lexique de la Géo confluence, la mise en valeur a longtemps été surtout une notion de **géographie agricole**, désignant par exemple les procédés visant à augmenter les rendements, et surtout ceux visant à transformer des terrains non agricoles en terrains agricoles. Appliquée à un espace, la **mise en valeur** correspond à l'ensemble des actions destinées à en augmenter la valeur : soit la valeur subjective que lui attribue une société donnée, soit sa valeur objective, son prix foncier.

Ces deux définitions sont plutôt identiques dans la mesure où elles mettent en évidence l'action qu'un sujet ou un ensemble de sujets mis en œuvre dans le but de leur donner de l'importance. Autrement dit c'est l'ensemble des transformations menées par un individu ou un groupe d'individu sur les éléments du milieu naturel afin d'en tirer profit.

Dans notre étude, le concept de mis en valeur veut dire tout simplement l'ensemble des formes agricoles pratiquées dans la commune de Niakhar pour répondre aux besoins socioéconomiques des populations.

Contrainte

Dans le *Petit lexique de pédologie* de Baize (2016), une **contrainte** en agronomie et en pédologie est une propriété d'un sol ou d'un terrain pouvant constituer une limitation à telle ou telle production agricole dans un certain contexte technique et climatique. En agronomie, on

parle de contrainte pédoclimatique quand l'interaction entre les facteurs pédologiques et climatiques (se manifestant par défaut ou par excès) est susceptible de limiter la croissance des plantes cultivées. En revanche dans le Glossaire de Géoconfluence où on associe **contrainte** à l'espace ce qui donne le concept « **contrainte spatiale** » qui est définie comme étant un élément de l'espace qui gêne ou limite les activités humaines en un lieu. Il n'y a pas que des contraintes « naturelles ». Une frontière fermée est une contrainte. Le contraire d'une contrainte est un atout. Une contrainte peut devenir un atout ou une ressource compte tenu de l'évolution de la demande et des besoins sociaux.

Selon l'Encyclopédie Universalis, il existe différentes expressions du terme **contraintes** à savoir : **contrainte naturelle** qui désigne un élément de la nature faisant obstacle à l'utilisation ou à l'aménagement d'un espace par l'homme. Les contraintes naturelles peuvent avoir plusieurs origines et diverses formes. Elles sont surtout liées au relief et aux conditions climatiques ou hydriques. Elles expliquent en partie les grands vides de populations qui existent dans certaines régions du monde, les déserts humains.

Parmi ces définitions, les termes limites, obstacle et espace reviennent dans chacune des définitions donc on peut dire qu'une contrainte n'est rien d'autre qu'une limite ou un obstacle dans l'espace. Adapter à notre étude, une contrainte est l'ensemble des phénomènes à savoir la salinisation et la baisse de la fertilité des sols qui limitent ou qui constituent des obstacles aux différentes formes de mise en valeur des terres agricoles dans la commune de Niakhar. Donc la définition de Baize (2016) est plus adaptée dans le contexte de notre étude qui, considère la contrainte comme étant la modification des propriétés des sols qui se manifeste par un excès de salinité et une diminution de la matière organique et minérale des sols sont des obstacles à l'agriculture.

Terre

La terre est un concept polysémique dans la mesure où elle veut dire beaucoup de choses, par exemple : troisième planète, globe terrestre, terre natale, terrain, terre agricole, etc. Donc cela implique différentes définitions du mot terre.

Selon Ramade (1993), la terre est définie comme la partie cultivable du sol et considérée comme une ressource renouvelable à part entière.

De leurs côtés, les agronomes, géographes et pédologues définissent la terre comme étant la couche meuble de la surface de la croûte terrestre où poussent les plantes. En ce sens très général « terre » s'oppose à « roche » et à « pierre » (anonyme).

Gerard et al. (2011), définissent la terre comme un échantillon de sol, un matériau, indépendante de sa position dans la couverture pédologique, et donc sans relation avec les autres horizons. Ainsi l'analyse de terre correspond à un échantillon d'un horizon recueilli dans un sac pour l'analyse au laboratoire. La terre est donc liée à l'utilisation du sol par l'homme : il la travaille, l'échantillonne...ou s'y repose.

En géologie, une terre est une formation meuble à granulométrie fine constituant la couche superficielle de l'écorce terrestre où se développent les végétations (Office québécois de la langue française, 2001). Cette définition se rapproche plus de celle des pédologues, agronomes et géographes citées précédemment dans la mesure où ils parlent tous d'une couche superficielle meuble à la surface de l'écorce terrestre.

En agriculture, la terre est une exploitation agricole ou parcelle de cette exploitation (Agence de coopération culturelle et technique, 1977)

L'analyse des différentes définitions montre que parler de terre c'est faire allusion à la surface du sol. Sauf Gerard et al. (2011) qui la considère comme un échantillon c'est-à-dire une portion représentative de cette surface décrite dans les autres définitions. C'est pourquoi nous définissons la terre comme étant cette couche meuble où poussent les plantes du sol et qui est en perpétuelle transformation sous l'effet des facteurs climatiques (températures, pluviométrie, etc.), pédologiques (pédogénèse), géomorphologiques (relief) et humaine (des activités de l'homme).

Terre agricole

Les terres agricoles se rapportent aux terres relatives à l'agriculture. Selon la FAO et la plupart des organismes de recensements agricoles, on compte dans les terres agricoles : les terres mises en culture ; les prairies et les pâturages permanents (Tabarly,2011).

Selon le dictionnaire de l'environnement (2010), une terre agricole appelée aussi terre arable est une terre qui peut être labourée et cultivée. Elle comprend les grandes cultures, les cultures maraichères, les prairies artificielles et les terrains en jachère.

Dans le dictionnaire d'aqua portail (2021), une terre arable est une zone de sol pédologique sur laquelle les cultures sont développées. En agriculture, les terres arables sont de vastes zones labourables, mais aussi de pâturages au potentiel de culture.

En géographie, la **terre arable** est un terme agricole, ce qui signifie que la terre peut être utilisée pour la culture. Le terme est distinct de terres cultivées et comprend toutes les terres où le sol et le climat sont propices à l'agriculture, y compris les forêts, les champs naturels et les zones couvertes par l'occupation humaine.

Si on fait le parcours de l'ensemble des définitions on constate que le concept de terre agricole est conçu de la même manière par les différents auteurs et domaines. Ce qui fait la différence est l'ensemble des unités paysagères qui entre en jeu. Si on prend la définition des géographes, les terres arables ne sont pas seulement des terres où on fait l'agriculture, mais une terre où le sol et le climat sont propices à l'agriculture, donc ils s'appuient sur une notion pédoclimatique c'est-à-dire les interactions entre le climat et les sols pour définir le concept terre agricole. En conclusion, nous pouvons dire que la définition des géographes est plus générale que les autres. Donc nous en déduisons qu'une terre agricole est une terre dont les conditions pédoclimatiques sont favorables à l'agriculture. Dans notre étude les terres agricoles représentent les surfaces où on pratique l'agriculture sous pluie et l'agriculture de contre-saison.

Salinisation des sols

La salinisation des sols est définie dans le dictionnaire français Larousse comme étant l'augmentation de la teneur en sels d'un sol, d'une eau douce de surface ou souterraine. (Elle altère la qualité de l'eau et peut rendre le sol impropre à la culture.)

Selon Condom (2000), la salinisation des sols est considérée comme le processus général regroupant trois grands types de phénomènes, dont la salinisation neutre, la salinisation alcaline et la sodisation. La salinisation peut affecter des milieux naturels sans qu'il y ait intervention directe de l'homme. On parle de salinisation primaire. Elle peut aussi être une résultante de pratiques agricoles et d'irrigations sur les sols cultivés ; on parle alors de salinisation secondaire.

Baize (2016) définit **la salinisation des sols** en pédologie comme étant l'accumulation dans les sols de sels solubles en particulier chlorures et sulfate de sodium et de magnésium. Cette accumulation compromet le développement des plantes qui puisent plus difficilement l'eau dont elles ont besoin par suite du changement osmotique de l'eau du sol.

Dans le dictionnaire de l'environnement que nous avons retrouvé dans le site d'aqua portail, **la salinisation** est définie comme un processus selon lequel la solution du sol se minéralise sous l'influence de mécanisme physique comme l'évapotranspiration, le drainage interne insuffisant, l'altération des minéraux et l'accumulation. En dépassant un certain seuil de minéralisation, le sol acquiert le caractère salé et les végétaux subissent une sécheresse physiologique due à une pression osmotique très forte et une toxicité en certains éléments.

Selon Gerard et al. (2011), la salinisation est le processus qui accroît la quantité de sels dans les sols. Cette quantité « la salinité des sols » est appréciée au laboratoire par la quantité d'électrolytes ou de soluté libérée par le sol au contact avec l'eau dans un rapport de volume sol/eau qui peut être celui de la saturation en eau (pâte saturée).

L'analyse de ces différentes définitions montre que naturellement il existe des sels sous forme d'ions dans les sols. Cette quantité de sels existant naturellement dans le sol peut augmenter sous l'effet de plusieurs facteurs, dont les facteurs anthropiques (agriculture irriguée) et les facteurs naturels (évapotranspiration, drainage et remontée capillaire des nappes salées). Donc l'ensemble des définitions n'ont pas fait état des techniques de dessalement utilisées. Par définition, la salinisation des sols est l'augmentation des sels existant naturellement dans les sols sous l'effet de facteurs internes relatifs à la nature de la roche mère et de facteurs externes qui peuvent être naturels ou anthropiques dont des aménagements peuvent réduire ou aggraver son impact sur la croissance des plantes.

Fertilité des sols

Selon Lavigne (1996), Traore et Toe (2008), Diallo (2010), d'une part, la fertilité est une mesure quantitative liée à la richesse du sol en éléments minéraux qui peut augmenter ou décroître en fonction des pratiques culturales. Cette définition inclut une notion de variation dans la mesure où du fait des pratiques culturales, cette richesse du sol peut diminuer on parle alors de la baisse de la fertilité ou de l'augmentation d'où une amélioration de la fertilité du sol.

D'autre part Solter (1996), définit la fertilité d'un sol comme étant la résultante de ses bonnes propriétés physiques, chimiques et biologiques. La définition montre que la fertilité d'un sol répond à trois conditions à savoir la santé physique, la santé chimique et la santé biologique du sol. Donc la fertilité d'un sol dépend d'un système d'éléments dont une perturbation d'un élément de ce système entraîne son instabilité pouvant nuire à la capacité de production du sol.

L'agronome Pichot (1993) définit la fertilité comme étant l'aptitude à satisfaire durablement les besoins des populations rurales à travers des systèmes de production et d'aménagement qu'elles mettent en œuvre. Une définition à laquelle le sociologue souscrit d'autant plus volontiers qu'elle fait de la fertilité le résultat d'une interaction de l'homme et du milieu et donc d'une construction sociétale évolutive (anonyme). Dans cette définition, l'auteur, mais en relations plusieurs notions dont la durabilité, l'espace, les activités et l'acteur. Ce qui se traduit de manière plus schématique comme les trois piliers du développement durable à savoir le social, l'économie et l'environnement. Donc la fertilité d'un sol est plutôt la capacité de répondre aux besoins nutritionnels et économiques (sécurité alimentaire et réduction de la pauvreté) des populations rurales à travers une agriculture durable fortement rattachée à une bonne fertilité naturelle des sols.

Pratiques culturelles

Selon le dictionnaire le Robert, le concept pratiques signifie Activités volontaires visant des résultats concrets. Parallèlement le concept cultural veut dire ce qui est relatif à la culture des terres, du sol. C'est pourquoi Wambe (2010), définit les pratiques culturelles comme l'ensemble des techniques utilisées par les cultivateurs lors de l'exploitation d'une parcelle pour l'amélioration de leur condition de vie.

De ces définitions, nous pouvons dire les pratiques culturelles sont l'ensemble des techniques anciennes et nouvelles choisies par les paysans pour améliorer leur production agricole.

Agriculture sous pluie

L'agriculture sous pluie appelée autrement agriculture pluviale est selon TINE (2013) une agriculture qui est pratiquée uniquement pendant la saison des pluies (de juin à octobre), elle est donc essentiellement dépendante de la pluie dans la mesure où toutes les activités se font selon la manière suivante : avant le début de l'hivernage (défrichage, brulis), le début de l'hivernage (semis) et la fin de l'hivernage (récoltes). Ce qui veut dire que la pluie constitue l'élément déterminant dans l'agriculture pluviale.

Selon le glossaire de Géoconfluence, l'agriculture sous pluie est une forme d'agriculture qui se différencie de **l'agriculture irriguée**. Ce type d'agriculture suit le cycle des précipitations annuelles. En dessous de 200 mm de pluie par an, l'agriculture pluviale n'a que peu de chances de produire une récolte. Cette définition montre une fois de plus que la pluie est l'élément

déterminant dans cette activité et une faible quantité de pluviométrie est toujours synonyme de mauvaises récoltes surtout pour les variétés à cycle long.

Donc on peut définir l'agriculture sous pluie comme étant une forme de mise en valeur des terres agricoles essentiellement dépendante de la pluviométrie et dont sa production dépend d'une bonne quantité de pluviométrie et une bonne qualité des sols. Donc on peut dire que la survie de cette activité est fortement tributaire des facteurs pédoclimatiques.

Maraichage

Selon le dictionnaire Français Larousse, le concept maraichage signifie la culture intensive des légumes en plein air ou sous abri. Et dans le Robert le concept maraichage est relatif à la culture des légumes. Donc au regard de ces deux définitions, le maraichage est une forme de mise en valeur des terres agricoles par la culture de légumes. À la différence de l'agriculture sous pluie, le maraichage peut se faire en saison pluvieuse comme en saison sèche par irrigation. C'est pourquoi il constitue une activité agricole contre saison.

Dégradation des terres

Selon Sarr (2012), le concept dégradation est un processus de diminution progressive de la capacité productive. Partant de cette définition du concept dégradation et de la définition que nous avons donnée à la terre à savoir, cette couche meuble où poussent les plantes du sol. On peut dire que la dégradation des terres est un processus de détérioration de la qualité des terres qui affaiblit leurs capacités de faire pousser normalement les plantes du sol.

Selon le dictionnaire de géographie de Baud et al. (2008), la dégradation d'un sol est un affaiblissement de son potentiel productif. Dans le même sens, la FAO (1978) cité dans Gerard et al. (2011), définit la dégradation des terres comme « le processus qui réduit la capacité actuelle et /ou potentielle des sols à produire (quantitativement ou qualitativement) ». Ces deux définitions sont plutôt identiques dans la mesure où elles montrent que la dégradation des terres est une perte du potentiel productif des terres généralement agricoles. Mais il manque dans ces définitions plus de précision c'est-à-dire le fait qu'il y'a différents types de dégradation des terres et différents facteurs de dégradation des terres. Rien qu'avec les types et les facteurs de dégradation, on peut être plus précis dans la définition. Cela nous mène à dire que la dégradation des terres est un processus mécanique, chimique et biologique entraînant une diminution ou une perte du potentiel productif d'un sol sous l'effet des facteurs naturels et anthropiques.

Sol

Dans le dictionnaire de géographie de Baud *et al.* (2008), un sol est au sens géologique une formation superficielle d'épaisseur variable qui évolue sous l'effet des agents atmosphériques et des organismes vivants. Il constitue l'interface, la zone de contact entre l'atmosphère, l'hydrosphère et la lithosphère. L'intérêt pour les géographes d'étudier le sol réside surtout dans le fait qu'il est le support de l'agriculture. Cette définition va de pair avec celle de la FAO (2022) qui définit le sol comme étant le produit final de l'effet combiné du climat, de la topographie, des organismes (flore, faune et êtres humains) sur les matériaux de base (roches et minéraux d'origine) au fil du temps. Cela montre que le sol est le fruit d'un long processus appelé la pédogenèse. Donc on peut dire que ces auteurs se sont appesantis sur la genèse des sols pour en donner une définition. En revanche d'autres auteurs à l'instar de Gerard *et al.* (2011) définissent le sol comme un ensemble organisé (en différents horizons), évolutif, où la vie est présente et dont le matériau est la terre. Il est le lieu de transfert de flux : eau, air, vie. Cette définition montre la véritable complexité du sol dans la mesure où il constitue le centre du cycle de vie du fait de ses différentes fonctions. Donc le sol au-delà d'être le support de toute activité est aussi le milieu de vie d'un nombre important de micro-organismes. Une définition exhaustive du sol doit donc évoquer sa genèse, sa structure, ses éléments chimiques et organiques et ses différentes fonctions. Partant de ces éléments, on peut dire qu'un sol est un ensemble de couches appelé horizon résultant d'un long processus de formation (pédogenèse) sous l'effet de la roche-mère, la topographie, le climat et des organismes vivants (faune, flore et micro-organisme). Il est indispensable pour la pratique de l'activité agricole.

II. MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

La démarche méthodologique s'articule autour de deux grands axes : la collecte de données et les traitements réalisés pour chaque type de données.

II.1. La collecte de données

Comme tout travail scientifique, nous avons utilisé dans cette étude des données primaires collectées sur le terrain et sur internet (images géospatiales) et des données secondaires obtenues à travers la documentation.

II.1.1. Recherche documentaire

Pour mieux appréhender et situer la thématique de recherche par rapport aux études antérieures nous avons passé en revue un bon nombre d'ouvrages qui sont en rapport avec notre question de recherche.

Pour cela nous nous sommes rendus au niveau de la bibliothèque universitaire de l'Université Assane Seck de Ziguinchor (UASZ) et au département de géographie où nous avons consulté des thèses, des mémoires, des articles scientifiques et des ouvrages. On s'est rendu aussi au niveau du centre de documentation du CNRA/ISRA de Bambey et au niveau de l'IRD de Niakhar, ce qui nous a permis d'avoir des informations sur notre zone étude et de bien justifier la pertinence de notre sujet. Les ressources en ligne de la bibliothèque numérique de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD) nous ont permis de consulter des thèses et des mémoires qui portent sur notre zone d'étude dans la mesure où nous n'avons pas trouvé de références qui portent sur notre zone au niveau de la bibliothèque de l'UASZ. Nous avons aussi visité l'Agence Régionale de Développement de Fatick (ARD) pour répertorier les projets qui interviennent sur la thématique et la zone et la Direction Régionale du Développement Rural (DRDR) pour acquérir des données sur l'agriculture.

En outre, nous avons effectué une recherche documentaire en ligne notamment à travers les plateformes Géo confluence, ResearchGate, Google Scholar, Persée, etc.

La documentation nous a permis d'alimenter la partie théorique de ce Travail d'Étude et Recherche (TER), dont le contexte, la problématique, l'analyse conceptuelle et la revue de la littérature. Nous avons aussi recueilli des données des résultats des travaux antérieurs afin de discuter nos résultats. Notre documentation a été focalisée surtout sur les modes d'exploitation des terres agricoles, la baisse de la fertilité et la salinisation des terres agricoles et enfin sur les stratégies de lutte mises en œuvre pour une meilleure mise en valeur des terres agricoles.

II.1.2. Collecte de données sur le terrain

La phase de terrain est une étape très importante pour tout géographe dans la mesure où elle permet de recueillir des données primaires, mais aussi de mieux connaître la zone d'étude. C'est pourquoi, au cours de cette étude, nous avons effectué la collecte de données sur le terrain suivant différentes étapes.

➤ Observation de terrain ou visite exploratoire

Cette étape constitue la première phase de terrain. Elle a permis de s'entretenir avec des chefs de villages de la commune de Niakhar sur les difficultés rencontrées dans la pratique de l'activité agricole et de mieux orienter le sujet d'étude. Elle nous a permis aussi de choisir les villages de Yenguélé et de Sanghaie comme zone d'étude. C'est d'ailleurs à travers cette visite exploratoire que nous avons su que ces deux villages sont caractérisés par une baisse de fertilité

des terres agricoles, et qu'en plus de cela, le village de Sanghaie est aussi marqué par la salinisation des terres agricoles.

➤ **Enquêtes de terrain (Questionnaire et entretiens)**

Après la visite exploratoire, nous avons effectué une deuxième descente sur le terrain, entre le 17 Août et 1er septembre 2022 pour effectuer l'enquête ménage et les entretiens. Un questionnaire de 73 questions a été élaboré et soumis aux chefs de ménages des villages de Yenguélé et de Sanghaie. Les grands axes du questionnaire sont : l'identification du répondant, les différentes formes de mise en valeur des terres agricoles, les contraintes de mise en valeur des terres agricoles qui sont la salinisation et la baisse de la fertilité des terres (leurs causes et leurs impacts) et les stratégies mises en œuvre pour lutter contre la salinisation et la baisse de la fertilité des terres.

Vu que la population totale dépasse 100 individus, nous avons jugé nécessaire de procéder à un échantillonnage. Pour ce faire, nous avons utilisé la méthode d'échantillonnage aléatoire simple. Ce choix se justifie par le fait qu'il donne la chance à tous les individus d'être enquêtés. Ce qui nous a permis d'être flexible dans les enquêtes dans la mesure où les villages choisis sont constitués de plusieurs hameaux. L'intérêt de choisir cette méthode d'échantillonnage est que la probabilité de tomber sur des individus qui ont des informations capitales est plus importante. En plus, cette méthode offre la possibilité de choisir un autre individu en cas de refus.

Cet échantillonnage aléatoire simple est basé sur le nombre de ménages des deux villages. La population cible est le ménage. L'unité d'échantillon est le ménage. Celui-ci est de 131 pour Yenguélé et 180 pour Sanghaie soit un total de 311 ménages. Nous avons choisi comme unité de sondage le chef de ménage. Le choix du nombre de ménages comme population mère et le chef de ménage comme unité de sondage s'explique par le fait que dans notre zone d'étude la pratique de l'activité agricole est dominée par l'exploitation familiale et le chef de ménage appelé « yall nguak » prend toutes les décisions concernant l'exploitation des terres agricoles. C'est lui aussi qui achète les intrants agricoles. Il faut noter que nous avons soumis le questionnaire au chef de ménage, qu'il soit homme ou femme.

Pour déterminer notre échantillon, nous avons utilisé la formule suivante :

$$\text{Taille de l'échantillon } : n = \frac{tp^2 * P(1-P) * N}{tp^2 * P(1-P) + (N-1) * y^2} \text{ (Réa et Parker, 1997) dans Faye (2020).}$$

Avec :

n = taille de l'échantillon

N = taille de la population ciblée

t_p = intervalle de confiance d'échantillonnage

y = marge d'erreur d'échantillonnage.

Pour l'échantillonnage, nous avons choisi 5% pour la marge d'erreur et 1,96 (95%) pour l'intervalle de confiance. Le P (proportion attendue d'une réponse de la population ou proportion réelle) est par défaut fixé à 0,5 soit 50% (Faye, 2020)

L'application de la formule sur le nombre de ménages total des deux villages soit 311 ménages nous a donné un échantillon n de 173 chefs de ménages à interroger. Pour justifier la représentativité de notre taille d'échantillon, nous avons calculé le taux de sondage suivant la formule :

Taux de sondage = (taille de l'échantillon/population de totale) *100.

Ce qui nous a donné un taux de sondage de 56% ce qui veut dire que notre échantillon représente 56% des chefs de ménages.

Ensuite, pour savoir le nombre de ménages à enquêter dans chaque village nous avons effectué un échantillonnage par quota noté nv . La taille de l'échantillonnage par quota est obtenue en faisant la règle de trois de la manière suivante : $nv = n*m/M$ (Biaye, 2016 ; Dia, 2016 ; Faye, 2019)

Avec

nv = échantillon partiel

n = échantillon total (173)

m = nombre de ménages pour chaque village

M = total des ménages (311)

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau 2 ci-dessous.

Tableau 1 : Nombre de chefs de ménages interrogés pour chaque village.

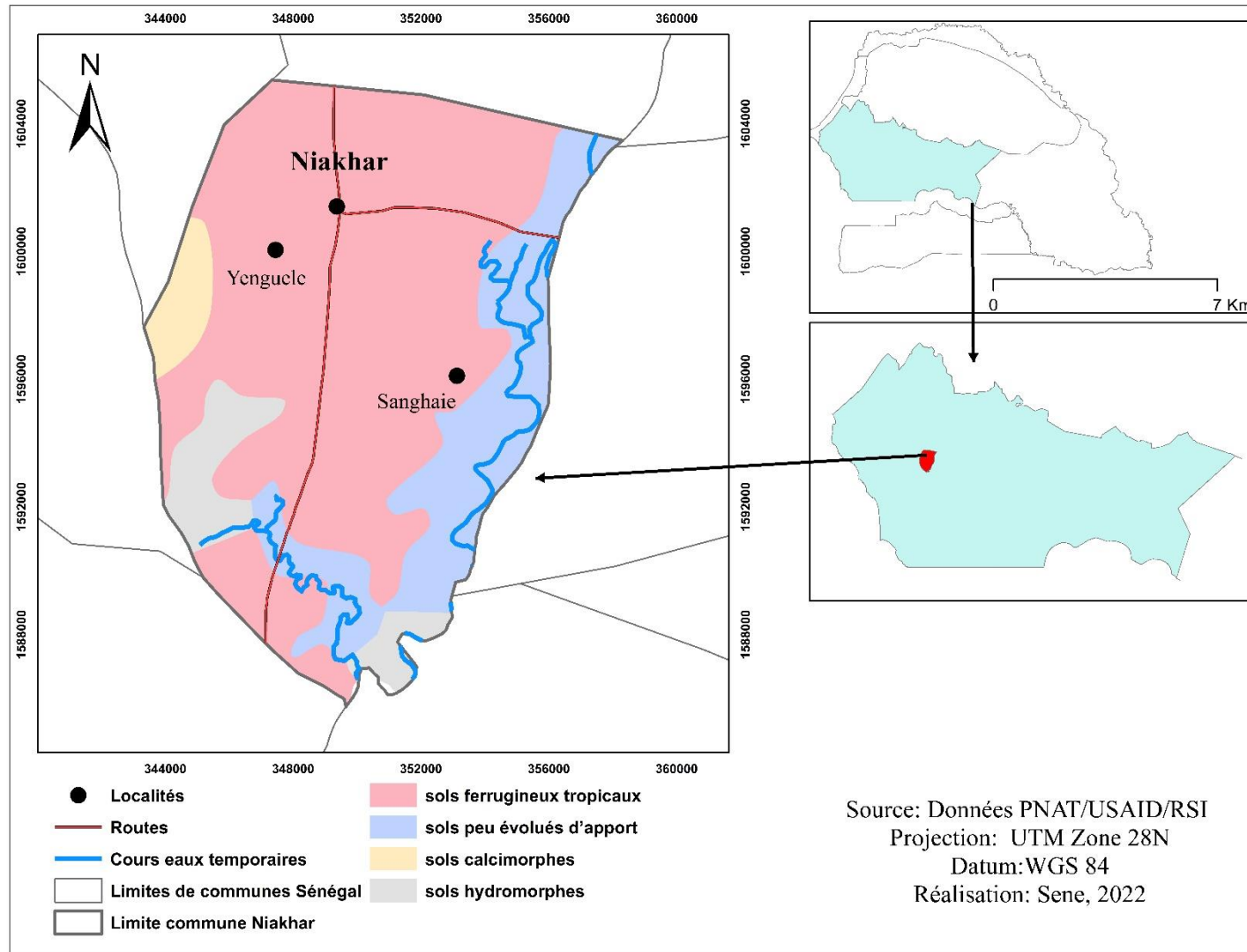
Villages	Nombre de ménages	Nombre de ménages enquêtés/villages
Sanghaie	180	100
Yenguélé	131	73
Totale	311	173

Source : Données commune de Niakhar (2018).

Durant cette deuxième phase de terrain nous avons aussi effectué des entretiens semi-directifs auprès des chefs des deux villages, de l'Agence Nationale de Conseil Agricole et Rural (ANCAR), du service des Eaux et forêts et auprès du Maire de la commune de Niakhar. Ce choix de l'entretien semi-directif s'explique par le fait qu'il donne beaucoup d'aisance au répondant et nous permet de faire des répliques à chaque fois que de besoin pour garder le fil et éviter des hors sujets.

➤ **Relevé de sol**

Pour l'analyse des paramètres physico-chimiques des sols en rapport avec la salinisation (conductivité électrique, CE), le prélèvement des échantillons de sols a été fait au niveau des terres salées qui sont classées en trois catégories par Faye *et al.* 2019 : les tannes nus (sol extrêmement salé qui se particularise par une absence totale de végétation à cause de la concentration excessive en sels), les tannes herbacés (sol très salé couvert d'une végétation herbacée) et les tannes arbustifs (sol salé qui se caractérise par une présence d'arbustes comme *Combretum glutinosum*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia seyal*, *Acacia nilotica*, etc.).



Carte 1 : Carte pédologique de la commune de Niakhar.

Pour ce faire, nous avons prélevé des échantillons de sols dans 20 profils de 50 cm de profondeur, au hasard et en « zigzag », sur une surface de 10 ha en référence à Reid (2006) dans chaque catégorie de terre salée décrite ci-haut. Dans chaque profil, 2 échantillons de sol sont prélevés à deux profondeurs différentes : 0 - 25 cm et 25 - 50 cm (Fall et al. 2021). Ce qui fait qu'à chacune de ces profondeurs on a prélevé 20 carottes qu'on a mixées pour obtenir un mélange homogène d'où on a tiré un sous-échantillon de 400 g. Ce qui fait qu'on se retrouve au final avec un total de 6 sous-échantillons de 400g qu'on a amené au laboratoire pour l'analyse. Nous avons choisi ces deux profondeurs 0 - 25 cm et 25 - 50 cm pour connaître la variation verticale de la salinité afin de voir si la salinisation est causée par une remontée capillaire de la nappe salée.

Tableau 2 : Protocole de prélèvement d'échantillon de sol pour l'analyse de la salinisation

Catégories de terres salées	Nombres de profils de 50 cm	Nombre d'échantillons de sols prélevés		Nombre de sous-échantillons de 400g	
		0-25 cm	25-50 cm	0-25 cm	25-50 cm
Tannes nus	20	20	20	1	1
Tannes herbacés	20	20	20	1	1
Tannes arbustifs	20	20	20	1	1
Totale	60	120		6	

Pour ce qui est de l'analyse des propriétés physico-chimiques pour la fertilité des sols, le prélèvement des échantillons est fait au niveau des différents types de champs identifiés, à savoir les champs de cases, les champs de brousses et les bas-fonds. Dans cette optique, nous avons prélevé des échantillons de sols dans 20 profils d'une profondeur de 15 cm, au hasard et en « zigzag », sur une surface de 10 ha (Reid, 2006) dans chaque type de champs. Dans chaque profil, 2 échantillons de sol sont prélevés à deux profondeurs différentes : 0 - 5 cm et 5 - 15 cm. Ce choix se justifie par le fait que la majorité des racines se développent jusqu'à cette profondeur et que le travail du sol assure le mélange des éléments nutritifs jusqu'à environ 15 cm. De plus, c'est à ces profondeurs que l'étude du pH est plus fiable pour montrer l'acidité en surface surtout pour les sols où on a appliqué de l'azote (Reid, 2006).

Tableau 3 : Protocole de prélèvement des échantillons de sols pour l'analyse de la fertilité

Types de champs	Nombres de profils de 15cm	Nombre d'échantillons de sols prélevés		Nombre de sous échantillons de 400g	
		0-5 cm	5-15 cm	0-5 cm	5-15cm
Champs de cases	20	20	20	1	1
Champs de brousses	20	20	20	1	1
Bas-fonds	20	20	20	1	1
Totale	60	120		6	

Ainsi, l'analyse des sols est réalisée sur 12 échantillons. Pour ce qui est du matériel, nous avons utilisé : des sachets en plastique neufs pour conserver les échantillons de sols, des seaux en plastique bien nettoyés et séchés pour le mélange des carottes de sols avant prélèvement du sous-échantillon, une pelle pour creuser, une truelle pour prélever et mélanger les carottes de sols avant de prendre le sous échantillon, un mètre en ruban pour mesurer et un GPS pour prélever des points GPS pour les éventuelles vérifications sur le terrain. Il faut noter que le matériel, à savoir la pelle, la truelle et les seaux, ont été nettoyés avec de l'eau distillée.



Photo 1 : Matériels utilisés pour le prélèvement des échantillons de sol

II.1.3. Les images géospatiales

Dans le but de faire la cartographie diachronique de l'occupation du sol de notre zone d'étude pour montrer l'évolution des différentes surfaces d'objets dans les deux villages, nous avons utilisé des images Google Earth de 2011 et de 2021. Le choix des images google Earth s'explique par le fait que leur résolution permet d'avoir une bonne représentation des différentes surfaces d'objets. Nous avons choisi deux dates pour montrer les changements qui sont produits sur l'occupation de la zone dans un passé récent et de le mettre en rapport avec les perceptions des populations afin d'appréhender les facteurs actuels qui sous-tendent ces changements.

Le choix de 2021 se justifie par le fait que l'utilisation de cette image récente permet d'avoir la cartographie actuelle de l'occupation du sol de la zone afin de la comparer avec la situation de 2011. Pour ce qui est du choix de 2011, l'idée était de montrer la situation de l'occupation du sol de la zone il y'a de cela 10 ans et d'identifier ce qui s'est passé entre temps, comparé à 2021. Cette cartographie a pour objet de clarifier les résultats de l'analyse des relevés de terrain pour mieux apprécier l'évolution actuelle des terres salées par rapport aux zones de cultures dans chaque village

L'échelle du TER étant le terroir villageois, nous avons délimité les deux villages par GPS avec l'aide du chef de village de chaque localité dans la mesure où ils maîtrisent mieux les limites de leurs terroirs.

II.1.4. Données climatiques et démographiques

II.1.4.1. Données climatiques

Pour ce qui est des données climatiques, nous avons utilisé les données du service régional de la météorologie de Fatick de 1981 à 2021 pour la pluviométrie et de 1990 à 2021 pour les températures.

L'analyse des données pluviométriques nous a permis de caractériser l'évolution des précipitations durant la période considérée (1981 - 2021) qui est de 40 ans. La variabilité de la pluviométrie a été étudiée par rapport à la moyenne quaternaire, ce qui nous a permis de mettre en évidence les années déficitaires et les années excédentaires par rapport à cette moyenne de la série. L'analyse des moyennes mensuelles sur la période 1981-2021 a fait ressortir les mois les plus pluvieux au niveau de la station de Fatick.

En effet, les données de température utilisées ont permis de montrer les caractéristiques thermiques de la station de Fatick qui couvre notre zone d'étude. Pour cela l'analyse porte sur les températures maximales, les températures minimales et les températures moyennes. Cette

analyse a permis de montrer l'évolution mensuelle et annuelle des températures au niveau de la station de Fatick sur la période 1990-2021.

II.1.4.2. Les données démographiques.

Les données du Recensement Général de la Population, de l'Habitat et de l'Élevage (RGPHE) de 2013 ont servi de base de données pour montrer l'évolution de la population de la commune de Niakhar de 2013 à 2022. Vu qu'au Sénégal les recensements se font tous les 10, nous avons utilisé les projections de 2022 pour l'étude de cette évolution. Ces données démographiques ont été obtenues au niveau du Plan de développement communal (PDC) de 2018 de Niakhar et au niveau du Service Régional de la Statistique et de la Démographie de Fatick (SRSDF).

II.2. Le traitement des données

Les différentes données collectées, aussi bien sur le terrain que les données géospatiales, ont fait l'objet de traitement.

II.2.1. Traitement des données socioéconomiques

Après les enquêtes de terrain effectuées à l'aide d'un questionnaire et de l'outil de collecte dénommé Kobocollect, nous avons procédé au dépouillement automatique des données et leur exportation vers le progiciel Excel qui nous a permis de faire les calculs et les différents graphiques et tableaux.

Dans ce travail d'étude et de recherche, nous avons calculé les statistiques descriptives univariées afin de montrer les fréquences de chaque variable étudiée. Les tendances ont été aussi montrées à l'aide du test de tendance de Mann-Kendall.

Les données des différents entretiens effectués à travers des guides d'entretiens sont traitées textuellement avec Microsoft Word. Autrement dit, nous avons réalisé une simple transcription des entretiens en texte.

L'ensemble des informations obtenues nous a permis de connaître les différentes formes de mise en valeur des terres agricoles, le rôle de chacune de ces formes, les contraintes rencontrées, les causes de la salinisation et de la baisse de fertilité des terres agricoles, leurs impacts socioéconomiques, les différents acteurs et les stratégies mises en œuvre pour lutter contre la salinisation et la baisse de fertilité des terres agricoles.

II.2.2. Traitement des données de sol

Les échantillons de sols prélevés sur le terrain ont été acheminés au laboratoire d'analyse de l'eau de l'UASZ. Les analyses ont porté sur le potentiel d'hydrogène pH et la conductivité

électrique CE. Après l'analyse, les données obtenues ont été traitées en se basant sur le tableau d'appréciation de la qualité d'un sol à partir de son pH et sa conductivité électrique.

Tableau 4 : Appréciation du pH et de la salinité (Bocoum, 2004)

PH		Conductivité Electrique (CE)	
Gammes de pH	Sol	Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Sol
< 4,5	Extrêmement acide	< 250	Non salin
4,6 - 5,2	Très acide	250 – 500	Légèrement salin
5,3 - 5,5	Acide	500 – 1000	Salin
5,6 – 6,0	Modérément acide	1000 – 2000	Très salin
6,1 – 6,6	Légèrement acide	> 2000	Extrêmement salin
6,7 – 7,2	Neutre		
7,3 – 7,9	Légèrement alcalin		
8,0 – 8,5	Alcalin		
> 8,6	Très alcalin		

Pour ce qui est de l'appréciation de la fertilité, le pH obtenu est traité en référence au pH d'un sol fertile qui varie entre 6 à 7,5 (Delvaque, 1980 ; Dinon et Gerstmans, 2008).

Les différents résultats des analyses de sol sont représentés sous forme de tableaux et de graphiques avec Microsoft Excel.

II.2.3. Traitement des données géospatiales

Le traitement des images Google Earth se déroule sur trois phases à savoir le Géoréférencement, la photo-interprétation, la numérisation et la validation.

II.2.3.1. Le géoréférencement.

Cette étape est une forme de correction géométrique des images Google Earth. Pour effectuer cette correction, le procédé consiste à ouvrir l'image dans l'interface ArcGIS et Google Earth pro. Ensuite, à l'aide de l'extension (georeferencing) de ArcGIS, nous avons choisi 4 points de calages sur l'image et sur Google Earth, puis nous avons repéré les mêmes points à l'aide de

l'outil (Repère) ce qui nous a permis de remplacer les coordonnées des points de calages choisis sur ArcGIS par celles des points repères de Google Earth pro.

Pour s'assurer d'une bonne correction géométrique, nous avons utilisé un RMS Error compris entre 0 et 1. Après cette étape l'image est représentée dans le même système de projection qui est le UTM, zone 28 N et le Datum WGS 84.

II.2.3.2. La photo-interprétation.

Ce procédé de traitement des images google Earth pro consiste à identifier les différents types d'occupation du sol, autrement dit les différentes surfaces d'objets. Pour ce faire, nous avons visualisé notre zone d'étude sur Google Earth pro afin de ressortir les différentes classes d'occupation du sol énumérées dans le Tableau 6 ci-dessous.

Tableau 5 : Les différentes classes d'occupation du sol

Surfaces d'objets	Codes
Zone d'habitations	Code 1
Zone de cultures	Code 2
Végétations	Code 3
Terres salées (Tannes)	Code 4

L'identification de ces différentes classes d'occupation est facilitée par notre connaissance de la zone.

II.2.3.3. La numérisation.

Après l'identification des différentes classes d'occupation du sol, nous avons procédé à la numérisation de ces dernières. Pour cela, nous avons ouvert l'image Google Earth géoréférencée qui est en format TIFF (Tag Image File Format) dans ArcGIS, puis avec l'extension Catalogue, nous avons créé trois fichiers de formes représentant les différentes formes des surfaces d'objets à savoir les points, les lignes et les polygones. Enfin, avec l'outil Editor de ArcGIS nous avons découpé et libellé toutes les classes d'occupation du sol.

II.2.3.4. La validation.

Cette phase du traitement consiste à descendre sur le terrain pour identifier les différentes surfaces d'objets identifiées et numérisées à travers des observations et des entretiens.

II.3. Organisation du document.

Ce document est structuré en trois parties de deux chapitres chacune.

La première partie caractérise les formes de mise en valeur des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie, la deuxième partie analyse les contraintes de mise en valeur des terres agricoles dont la salinisation et la baisse de la fertilité et enfin la troisième partie présente les stratégies de lutte contre la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie.

PREMIÈRE PARTIE :
CARACTÉRISATION DES FORMES DE MISE EN VALEUR
DES TERRES AGRICOLES

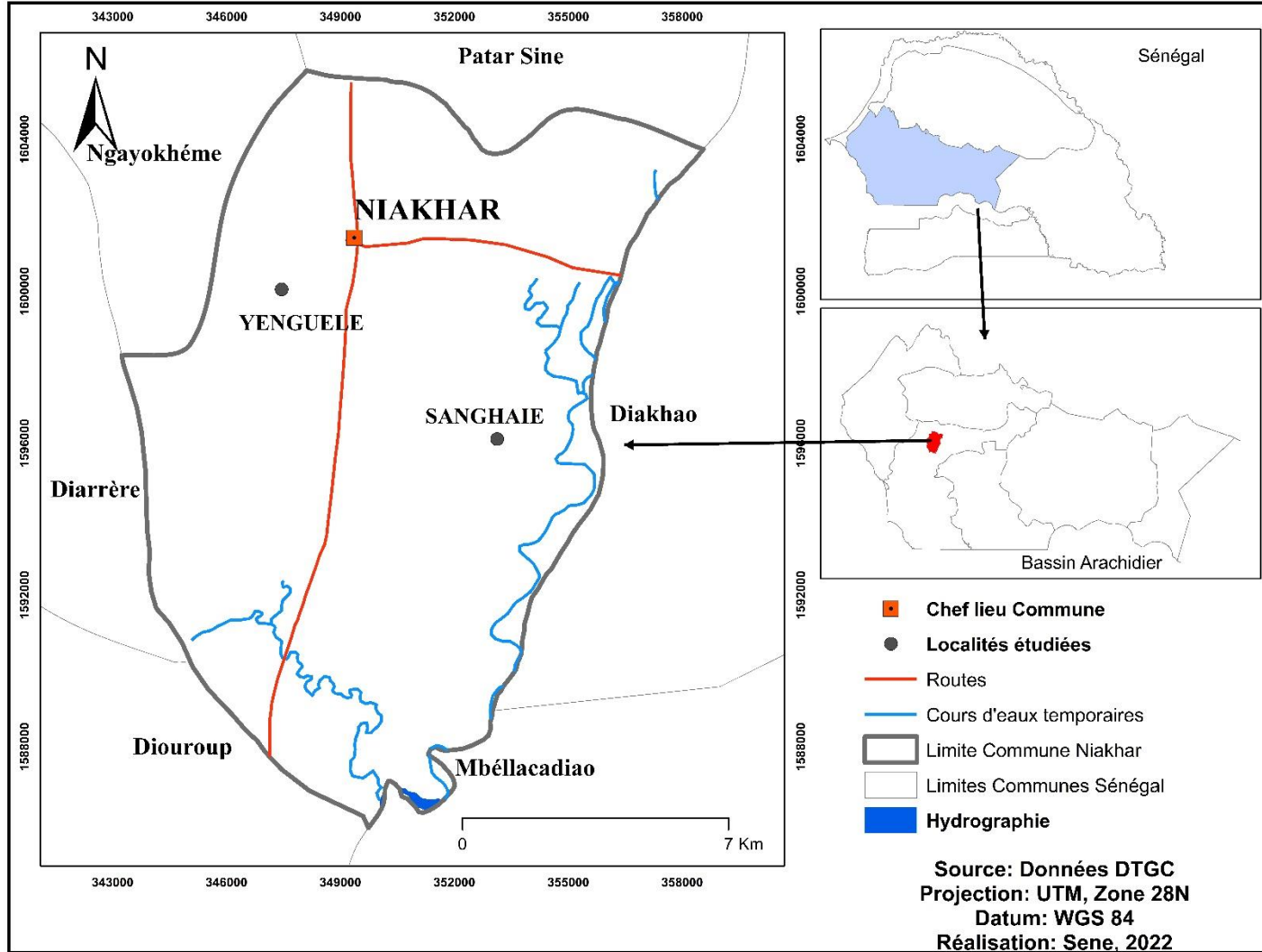
Cette partie présente les différentes caractéristiques des formes de mise en valeur des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie. Elle est répartie en deux chapitres : le premier chapitre fait état de la présentation de la zone d'étude et le deuxième chapitre traite les caractéristiques de chaque forme de mise valeur des terres agricoles de la zone.

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

II.1. Cadre de l'étude

La zone concernée par cette étude est située dans le vieux bassin arachidier précisément dans la commune de Niakhar.

La commune de Niakhar est située au Sud de l'arrondissement du même nom dans la région de Fatick. Elle couvre une superficie de 186 km² et a pour coordonnées géographiques 14°29' de latitude Nord, 16°24' de longitude Ouest et 6 m d'altitude (PDC, 2018). Elle est limitée à l'Est par la commune de Diakhao ; à l'Ouest par l'arrondissement de Tattaguine ; au Nord par les communes de Patar Sine et Ngayokhème et au Sud par la commune de Fatick.



Carte 2 : Localisation de la commune de Niakhar.

Cette zone à l'image du bassin arachidier (BA) renferme des caractéristiques physiques et humaines déterminantes dans la vie socioéconomique et environnementale des populations.

Du point de vue physique, la zone est caractérisée par un relief essentiellement plat, une diversité pédologique, une faiblesse des ressources hydriques et végétales.

Pour ce qui est des caractéristiques démographiques et socioéconomiques, cette zone est caractérisée par une croissance démographique et des activités socioéconomiques dominées par l'agriculture, l'élevage et l'extraction du sel (saliculture).

Selon les résultats du Recensement Général de la Population, de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Élevage (RGPHAE) de 2013, la population de la commune de Niakhar s'élevait à 28 545 habitants parmi lesquels 13 907 hommes soit 49% et 14 638 de femmes (51%). Cette population est estimée en 2018 à 33 616 habitants soit une densité de 181 habitants/km². Comme à l'échelle régionale et nationale, on remarque une prédominance des femmes (PDC, 2018). La population aurait augmenté de 13,88% entre 2013 et 2017 (population estimée à 32 507 habitants en 2017) et augmenterait de 14,81% entre 2018 et 2022 (population estimée à 38 595 habitants en 2022).

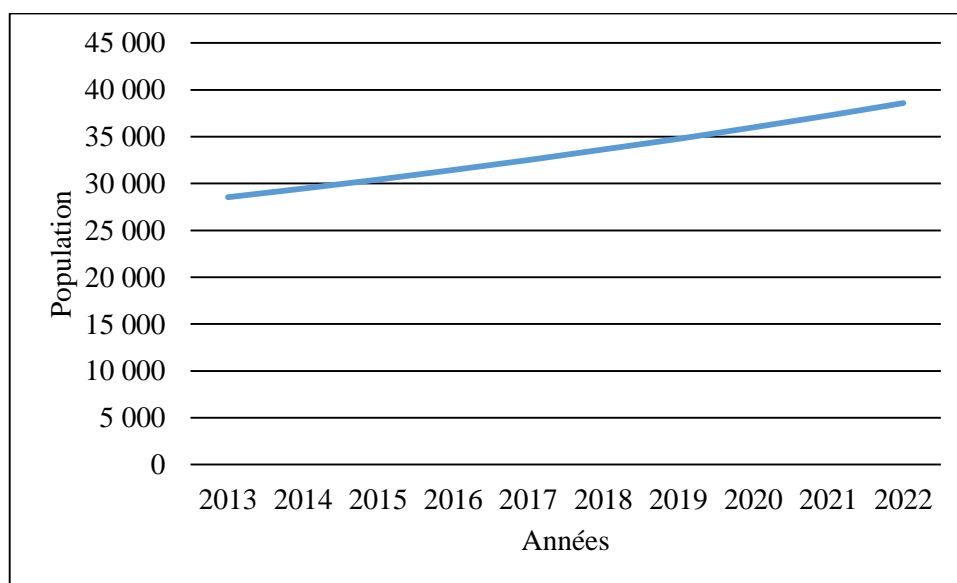


Figure 1 : Évolution de la population de la commune de Niakhar de 2013 à 2022 (Source : SRSD Fatick, 2022)

Ce graphique (fig.1) montre que la population de la commune de Niakhar n'a cessé d'augmenter durant ces dernières années.

En se basant sur l'analyse des projections de 2022 présentées dans le tableau 1

Tableau 6 : Répartition de la population de la commune de Niakhar par âges et par sexes
projections 2022

Tranche d'âge	Projection démographique de la commune de Niakhar 2022		
	HOMME	FEMME	ENSEMBLE
0-4 ans	3443	3512	6958
5-9 ans	2781	2829	5611
10-14 ans	2414	2392	4809
15-19 ans	2217	2131	4351
20-24 ans	1951	1838	3792
25-29 ans	1505	1480	2987
30-34 ans	959	1078	2036
35-39 ans	753	893	1644
40-44 ans	632	767	1397
45-49 ans	516	647	1161
50-54 ans	418	542	958
55-59 ans	359	454	812
60-64 ans	317	373	690
65-69 ans	240	284	523
70-74 ans	155	193	348
75-79 ans	102	132	233
80 et plus	120	165	285
Totale	18882	19710	38595

Source : SRSD Fatick, 2022

D'après ces résultats, la commune de Niakhar est caractérisée par une population très importante (38595 hbts) avec une prédominance des jeunes et des femmes. L'importance de la part des jeunes, montre que des efforts ont été consentis dans le secteur de la santé. Parmi ces efforts on peut citer la couverture maladie universelle (CMU) appliquée à la tranche d'âge 0-4ans.

Les femmes malgré qu'elles soient beaucoup plus nombreuses dans cette zone, leurs droits par rapport à l'accès à la terre sont très réduits. Ceci fait qu'elles disposent de petites parcelles où elles font le maraichage à des échelles très réduites.

Les enquêtes de terrains révèlent que les Sérères représentent l'ethnie dominante dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie avec 98,84% des chefs de ménages (Figure 2).

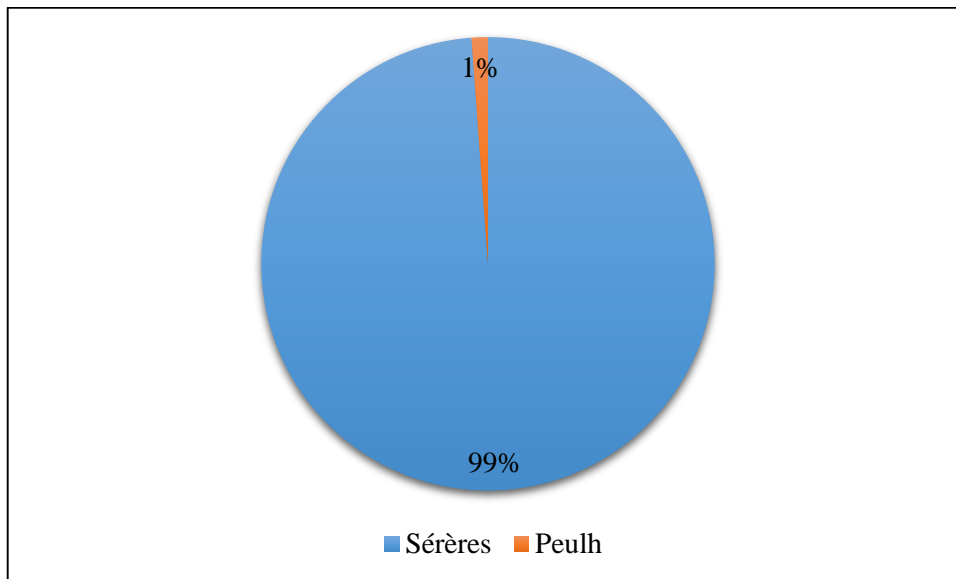


Figure 2 : Proportions ethniques des chefs de ménages (Source : Sène, 2022).

Ces résultats obtenus dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie confirment ceux notés au niveau communal, car la commune de Niakhar est constituée de 98% de Sérères, 01% de Pulaar, 0,5% de Wolofs et 0,5% d'autres ethnies minoritaires (PDC, 2018).

La commune de Niakhar est aussi caractérisée par différentes activités socioéconomiques, mais l'agriculture reste la principale. À côté de l'agriculture, on note la présence d'activités économiques secondaires, dont l'élevage, le commerce et l'extraction du sel ; ce qui permet de diversifier les sources de revenus.

Au regard de la figure (3), 98,84% des chefs de ménage interrogés dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie pratiquent au moins l'agriculture.

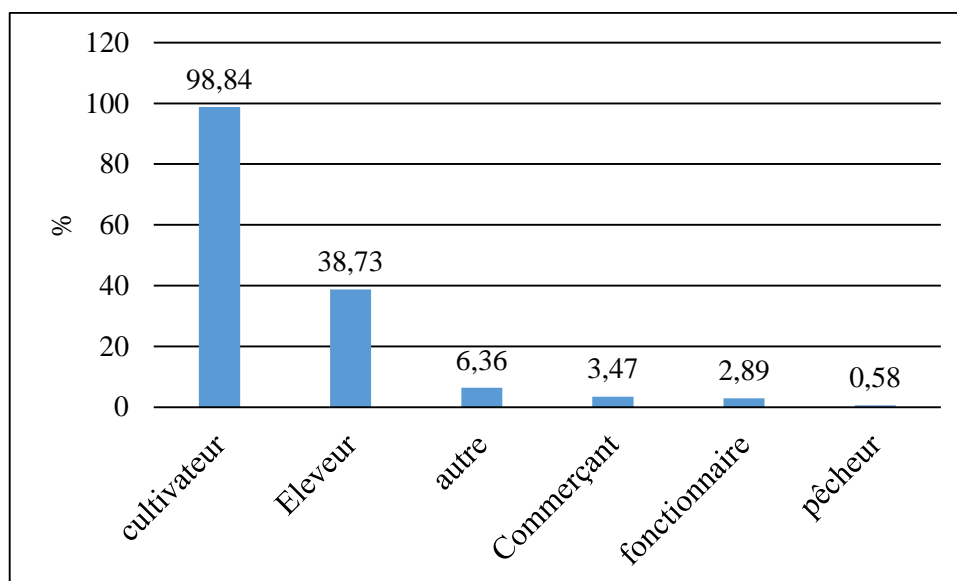


Figure 3 : Proportions des différents secteurs d'activités socioprofessionnels de la zone
(Source : Sene, 2022).

L'analyse de cette figure 3 qui met en évidence les différentes fonctions des chefs de ménages enquêtés, montre que l'agriculture est la principale activité exercée dans notre zone d'étude (98,84% des ménages interrogés). Il faut noter que l'agriculture est souvent associée à d'autres activités comme l'élevage (38,73%), le commerce (3,47%), etc. La littérature montre aussi qu'au-delà des activités agricoles d'autres activités socioéconomiques sont menées dans notre zone d'étude à savoir l'extraction du sel, l'élevage et le commerce (PDC, 2018). Ce qui fait la diversification des sources de revenus au sein des ménages.

L'agriculture est principalement pluviale dans la zone avec comme cultures principales le mil et l'arachide. En plus de l'agriculture sous pluie, on note l'essor d'autres activités agricoles comme le maraichage et l'arboriculture. Ces activités agricoles sont faiblement représentées dans la zone par rapport à l'agriculture sous pluie (PDC, 2018). Cela veut dire que cette dernière représente le principal mode d'exploitation des terres agricoles dans la commune de Niakhar.

La figure 4 ci-dessous montre que la principale forme de mise en valeur pratiquée par les chefs de ménages interrogés dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie est l'agriculture sous pluie avec un pourcentage de 69% suivi du maraichage avec 22% et l'arboriculture 9%.

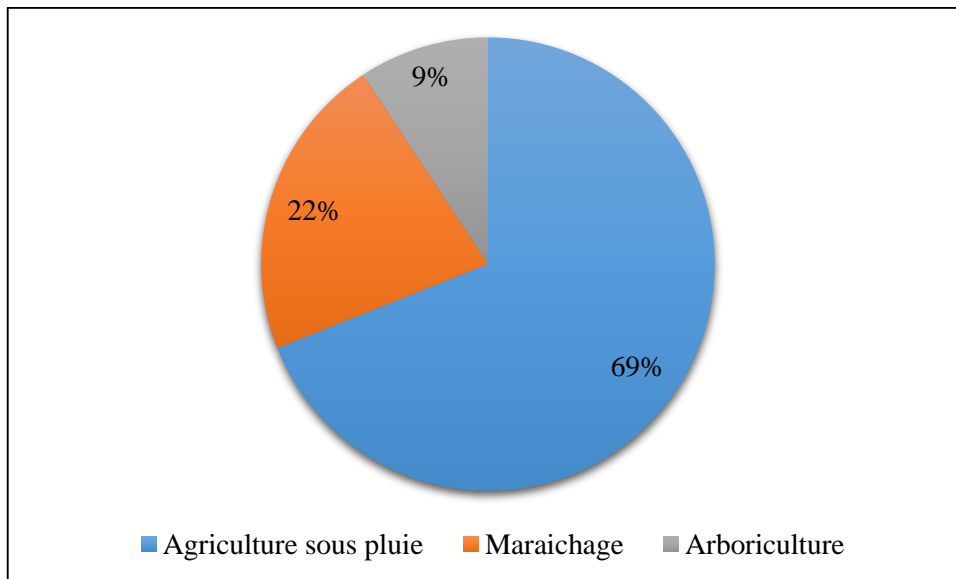


Figure 4 : Les différentes formes de mise en valeur des terres agricoles (Source : Sene, 2022)

Pour ce qui est du sous-secteur de l'élevage, il est de type extensif dans la zone et représente l'activité économique la plus importante après l'agriculture. L'élevage est souvent associé à l'agriculture pour le maintien et l'amélioration de la fertilité du sol. Le cheptel est assez diversifié et composé de bovins, des petits ruminants (ovins et caprins), des équidés (équins et asins), des porcins et de la volaille. Les équidés sont utilisés comme animaux de trait, pour le transport et les travaux champêtres. Donc l'élevage est un facteur déterminant dans les modes d'exploitation des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie dans la mesure où l'exploitation agricole se fait en grande partie par traction animale.

Du côté du commerce, la commune de Niakhar dispose d'un marché permanent et d'un marché hebdomadaire. Ce dernier se tient tous les lundis dans le village centre. Ces lieux d'échanges permettent aux populations de s'approvisionner en marchandises et d'écouler leurs productions. Ils constituent aussi des points de rencontre privilégiés entre vendeurs venant d'horizons divers (PDC, 2018). Le marché hebdomadaire joue un rôle important dans l'animation d'un circuit commercial entre les commerçants et les agriculteurs dans la mesure où c'est le lieu de rencontre et d'échange entre agriculteurs et commerçants. Il permet aux agriculteurs d'écouler leurs produits, mais aussi d'acheter des intrants. En tout, le marché facilite aux paysans l'accès aux intrants et aux matériels agricoles, mais aussi de développer des activités commerciales.

I.2. PRESENTATION DE L'OBSERVATOIRE DE POPULATION, SANTE ET D'ENVIRONNEMENT DE NIAKHAR

Fondé en 1962 en zone rurale à 150 km de Dakar, en pays sereer, l'observatoire de Niakhar est le plus ancien observatoire de population en Afrique encore en activité. Au cœur d'une histoire scientifique et humaine originale, il a permis d'assurer, depuis sa création, le suivi sanitaire, démographique, social, économique et environnemental de plus de deux générations (Delaunay et al. 2018).

La zone d'étude actuelle comprend 8 villages de la zone de Ngayokhème qui ont fait l'objet d'un suivi démographique continu depuis 1963, et 22 autres villages qui ont été recensés pour la première fois en 1983 et appartiennent aux arrondissements de Niakhar et de Diarère. Ces 30 villages contigus rassemblent une population de plus de 47 000 personnes au 1er janvier 2017. La population de ces villages de l'observatoire a presque doublé en 30 ans (Delaunay et al. 2018).

L'observatoire de population et de santé dans la zone de Niakhar repose sur une méthodologie de suivi longitudinale de la population. D'une durée longue (plus de 50 ans), l'observatoire de Niakhar est doté d'une base de données anciennes et actuelles sur la démographie et la santé à travers la collecte de données sur le terrain (enquêtes, recensements et des recherches sur la prévalence des maladies dont le paludisme, la méningite et les hépatites). En plus de cela, Niakhar est à la fois un site sentinelle, un observatoire, un lieu de recherche et un centre de formation de professionnels et de cadres de la santé, des sciences sociales et de l'environnement.

L'observatoire participe activement au développement socioéconomique, sanitaire et environnemental de la zone dans la mesure où, on ne peut pas suivre une population pendant des années sans pour autant participer à l'évaluation des changements dans le temps. L'étude pluridisciplinaire pour une synthèse sur les 50 ans de recherche au sein de l'observatoire de Niakhar permet à l'État sénégalais et aux décideurs ouest-africains, avec les institutions internationales et les scientifiques, de disposer de bases concrètes pour optimiser ces plateformes de recherche et les mobiliser dans la perspective des objectifs de développement durable (Delaunay et al. 2018).

CHAPITRE II : CARACTÉRISTIQUES DES DIFFÉRENTES FORMES DE MISE EN VALEUR DES TERRES AGRICOLES

Les villages de Yenguélé et de Sanghaie à l'instars de la commune de Niakhar, sont caractérisés par trois formes de mise en valeur des terres agricoles : l'agriculture sous pluie, le maraichage et l'arboriculture.

II.1. LES CARACTÉRISTIQUES DE L'AGRICULTURE SOUS PLUIE

L'agriculture sous pluie est une forme de mise en valeur des terres agricoles qui dépend entièrement de la pluviométrie. Elle repose sur le développement de cultures essentiellement pluviales dont le cycle végétatif correspond à la période d'hivernage. Dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie, cette forme de mise en valeur des terres agricoles est caractérisée par une diversité de cultures pluviales et par ses fonctions socioéconomiques.

II.1.1. Les différentes cultures sous pluies

Les observations et les enquêtes menées dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie montrent que les surfaces agricoles de la zone sont emblavées pour différents types de cultures qu'on peut regrouper en deux catégories : les cultures céréalières et les légumineuses.

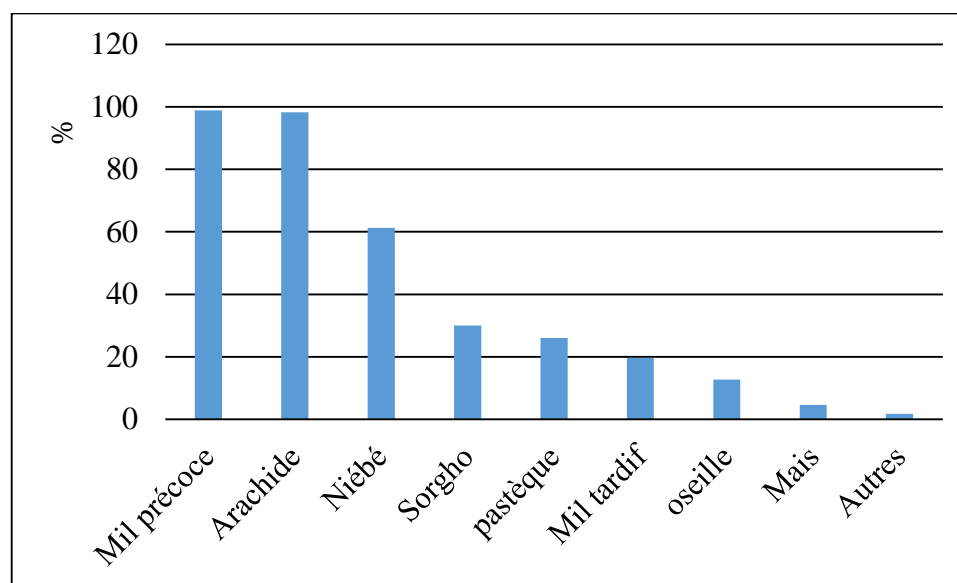


Figure 5 : les différentes cultures pluviales emblavées par les chefs de ménages enquêtés
(Source : Sene, 2022).

Ce graphique (fig.5) montre qu'il existe une diversité de cultures pluviales dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie. De cette diversité, on constate la prédominance de deux cultures à savoir le mil précoce (98.84%) et l'arachide (98.84%). La prédominance de ces deux cultures avec des fréquences qui dépassent largement celles des autres cultures (Niébé, Sorgho, pastèque,

oseilles et Maïs) est liée aux habitudes alimentaires de ces ménages. Le couscous fait à base de mil constitue l'aliment de base des ménages. Il faut aussi noter que le mil est une culture céréalière qui tolère une faible fertilité des sols et des températures élevées et peut se développer dans des conditions pluviométriques comprises entre 200 et 800 mm (anonyme). Le mil hâtif (souna) est aussi une variété à cycle court de 75 à 100 jours (Broutin, 2003). Cela permet de lutter contre les périodes de soudure qui constituent des moments très difficiles pour les chefs de ménages.

Pour ce qui est de l'arachide, elle est la principale culture de rente du pays et elle joue un rôle très important dans la vie socioéconomique des ménages. Au-delà d'être une culture de rente, la culture d'arachide est utilisée à d'autres fins par les paysans dans la mesure où la paille sert de nourriture pour le bétail.

Le graphique (fig.5) révèle que les cultures céréalières à savoir le mil hâtif, le sorgho, le mil tardif et le maïs sont les cultures les plus développées dans la zone par rapport aux légumineuses, dont l'arachide et le niébé. Ces cultures sont aussi réparties par rapport aux différents rôles qu'ils occupent dans la vie socioéconomique des ménages. En ce sens, on note des cultures vivrières qui sont souvent les céréales et des cultures de rentes dont principalement l'arachide.

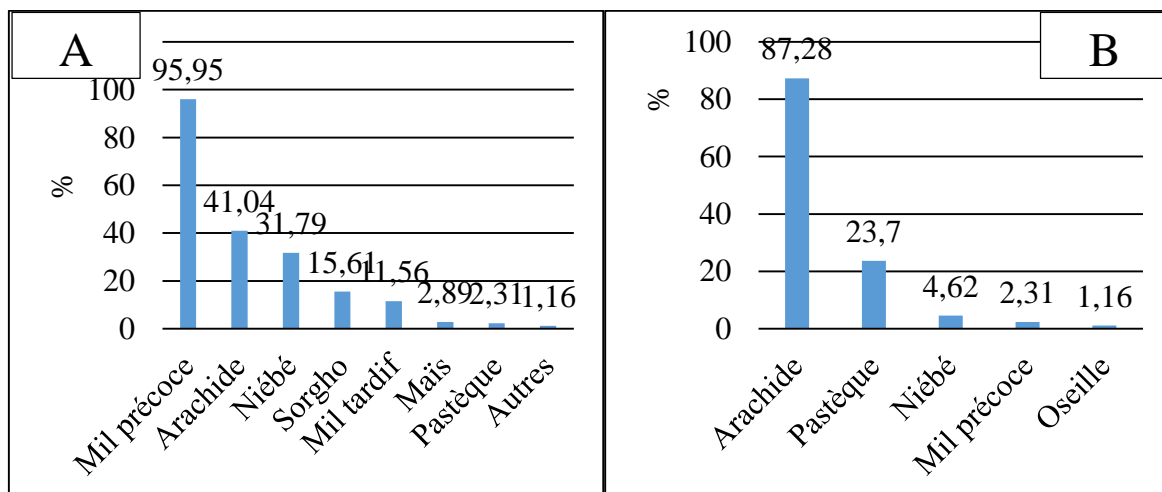


Figure 6 : Destination des différentes cultures sous pluie : Vivrières A et commerciales B

(Source : Sene, 2022)

L'analyse de ce graphique ci-dessus (fig.6. A) nous permet de dire qu'une bonne partie des cultures sous pluie développées dans notre zone d'étude est destinée à la consommation. Le mil

précoce constitue la céréale la plus consommée (95.95% des ménages interrogés), suivie de l'arachide (41.04%), puis 31.79% pour le niébé, 15.6% le sorgho.

En plus de cela on constate que les productions d'arachide sont à la fois destinées à la consommation (41,4%) et à la commercialisation (87,28%) alors que le mil est généralement vivrier. Ceci laisse dire que le mil est une culture pluviale réservée à la consommation.

Par ailleurs, le mil, il est parfois commercialisé en petite quantité de même que le niébé dans les loumas (marchés hebdomadaires) par les femmes pour subvenir à certains besoins personnels et aux dépenses quotidiennes.

Cependant, l'arachide joue un double rôle. D'une part, elle est utilisée dans différents plats sous ses différentes formes et d'autre part, elle est également commerciale sous forme de pâte, décortiquée ou non décortiquée. D'ailleurs elle est la principale culture commerciale, car historiquement elle a pour vocation commerciale.

En effet, la pastèque constitue la seconde culture à destination commerciale (23,7% des ménages interrogés) dans notre zone d'étude. Le développement de cette culture à vocation commerciale est une nouvelle forme d'adaptation des paysans face à la variabilité climatique.

Il faut noter que cette spéculation qui était jadis cultivée après la récolte du mil hâtif (fin septembre et début octobre) est aujourd'hui cultivée deux fois dans la saison des pluies. C'est-à-dire au début de l'hivernage et pendant sa période habituelle (fin septembre et début octobre). Ce qui permet aux paysans de faire deux campagnes de vente dans l'année pour une seule culture pluviale. Ils jugent même cette culture plus rentable que l'arachide dans la mesure où pour un hectare de pastèque on peut gagner environ 500 000 FCFA. Les tendances observées au niveau du terrain montrent des changements qui sont en faveur de la pastèque au détriment de l'arachide surtout au niveau du village de Yenguélé.

L'oseille cultivée en petite quantité souvent aux bordures des champs d'arachides est commercialisée principalement par les femmes. Ceci leur permet d'investir dans le petit commerce pendant la saison sèche.

Cette répartition des cultures sous pluie selon leurs destinations assigne à l'agriculture pluviale une dichotomie de fonctions à savoir : une fonction vivrière (sécurité alimentaire) et une fonction commerciale (source de revenu). Ceci recoupe les propos de Ba (2008) qui affirme que les politiques agricoles de l'administration colonialiste ont sédimenté et figé une

structuration dualiste de la production agricole avec d'un côté une agriculture de rente, dite moderne et de l'autre côté une agriculture de subsistance traditionnelle.

II.1.2. Les fonctions de l'agriculture pluviale.

L'agriculture sous pluie dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie occupe deux fonctions principales à savoir la fonction vivrière et la fonction commerciale.

II.1.2.1. La fonction vivrière

Traditionnellement, l'agriculture sénégalaise avait pour vocation la production de cultures céréalières pour la consommation. Dans les sociétés sénégalaises, ce sont les systèmes de productions des cultures vivrières qui permettaient d'assurer les besoins en nourriture, particulièrement en céréales, de la population aussi bien dans les villes que dans les villages les plus reculés (Ba, 2008). Ces cultures vivrières sont constituées dans notre zone d'étude du mil (souna et sanio), du sorgho, du maïs, du niébé et également du riz. L'ensemble de ces cultures sont en générale des cultures sous pluie ce qui montre que l'agriculture pluviale dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie est principalement vivrière. C'est d'ailleurs ce qui justifie la prédominance des cultures vivrières dans l'agriculture pluviale développées par les paysans dans la zone.

En se basant sur les propos lors des entretiens avec les paysans, on constate que cette agriculture sous pluie est ici de type familial. Elle fait essentiellement recours à la main d'œuvre familiale qui est constituée dans la plupart des cas d'environ 06 actifs.

En outre le système de production est essentiellement traditionnel. Ainsi, l'utilisation d'outils aratoires souvent rudimentaires, le manque d'espace lié à l'augmentation de la population et l'éclatement des familles limitent la production de l'agriculture pluviale destinée à la consommation. Pour les paysans : « il faut avoir suffisamment de quoi se nourrir avant de commercialiser sa production agricole ».

Il faut noter que cette agriculture traditionnelle de subsistance a longtemps assuré la sécurité alimentaire des populations. Durant cette période précoloniale, on pouvait même parler d'autosubsistance alimentaire, mais l'introduction de la culture arachidière par le colon a entraîné ce dualiste évoqué par Ba (2008) qui a donné une nouvelle fonction à l'agriculture sous pluie. Il s'agit notamment de la fonction commerciale constituant le pont de passage d'un système agricole auto subsistant, autosuffisant à un système agricole de sécurité alimentaire autosuffisant.

II.1.2.2. Fonction commerciale.

Depuis l'introduction de l'arachide dans le système de production traditionnelle, l'agriculture sénégalaise en générale a connu une nouvelle posture animée par la traite arachidière. Ce qui a donné à l'agriculture sous pluie une fonction commerciale dans la mesure où, l'arachide est une culture pluviale.

L'introduction de cette culture au Sénégal par les colons pour le développement de l'économie métropolitaine et le prolongement des politiques agricoles coloniales par l'État du Sénégal au lendemain des indépendances a donné force à cette fonction de l'agriculture sous pluie qui est devenue une pierre angulaire de l'économie nationale. Aujourd'hui, les revenus issus de la commercialisation sont investis dans différents domaines.

Dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie on note que la commercialisation de l'arachide et de la pastèque a un impact important sur le développement des ménages. La figure ci-dessous montre comment est réinvesti l'argent gagné de la vente des cultures commerciales.

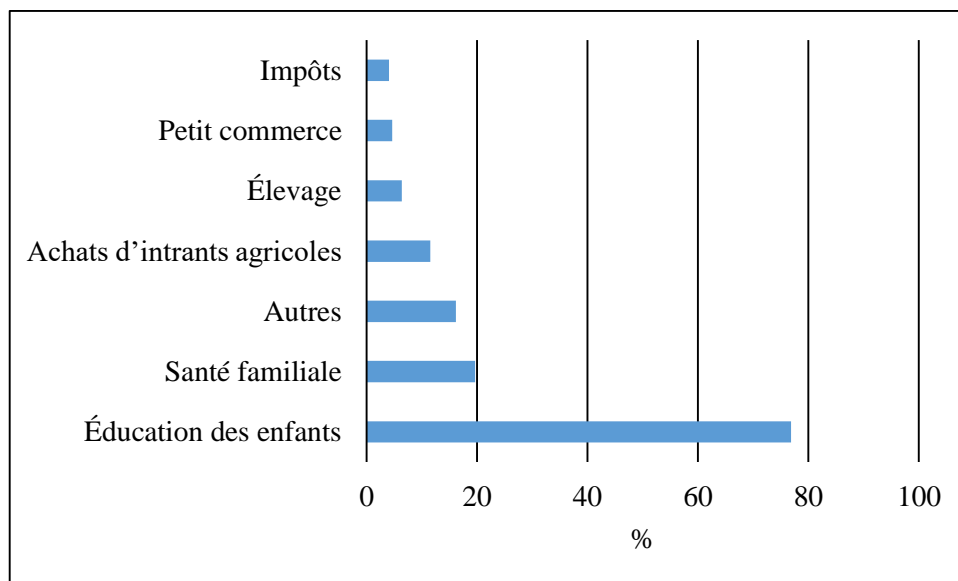


Figure 7 : Perceptions des chefs de ménages des domaines de réinvestissement des revenus de l'agriculture sous pluie (Source : Sene, 2022).

L'analyse du graphique (fig.7) montre une forte dépendance des autres secteurs sur l'agriculture dans cette zone. Globalement la plupart des ménages (76,88% des chefs de ménages enquêtés) investissent une part des revenus agricoles dans l'éducation de leurs enfants. Parfois même du fait que la rentrée scolaire ne coïncide pas à la traite de l'arachide, les parents d'élèves font des prêts de fournitures scolaires en attendant la période de commercialisation. En plus de cela, les revenus agricoles permettent aux paysans de subvenir à certains besoins secondaires, dont les

dépenses quotidiennes, de se soigner (19.65% des ménages), d'achat d'intrants agricoles (11,56%), de payer l'impôt (4,62% des ménages), etc.

Mis à part ces investissements, les revenus agricoles jouent un rôle d'animateur d'une économie qu'on peut qualifier de circulaire. D'une manière schématique, les paysans après la traite de l'arachide ou la vente de la pastèque, investissent l'argent dans des activités rémunératrices, dont le petit commerce, l'embouche, etc., et à l'approche de l'hivernage ils prennent les revenus de ces activités pour acheter des intrants agricoles et le cycle continue.

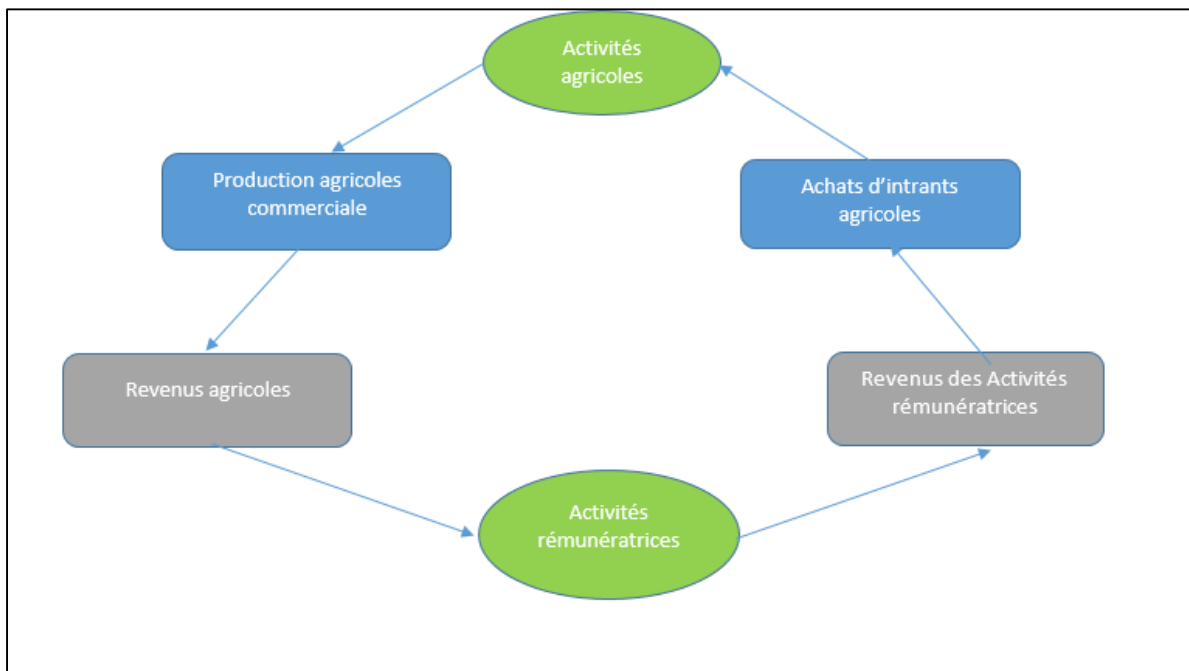


Figure 8: schéma illustratif d'une stratégie de réinvestissements des revenus agricoles
(Source : Sene, 2022).

Ce schéma(fig.8) illustratif montre que la fonction commerciale de l'agriculture sous pluie permet de développer d'autres circuits permettant une diversification des sources de revenus ménagers dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie. Ce qui montre qu'elle est la principale activité génératrice de revenus financiers au niveau de notre zone d'étude.

En somme, l'agriculture pluviale est caractérisée par deux fonctions principales à savoir une fonction vivrière (subsistance alimentaire) et une fonction commerciale (génératrice de revenus). En outre, l'agriculture sous pluie étant aussi la principale activité agricole dans la zone constitue aussi le principal pourvoyeur d'emploi.

L'agriculture pluviale, bien qu'elle soit depuis longtemps la principale activité agricole dans notre zone d'étude rencontre de plus en plus différentes contraintes qui la rendent du jour au lendemain vulnérable.

II.1.3. Les contraintes de l'agriculture sous pluie.

Le bassin arachidier a connu une longue trajectoire agricole principalement pluviale dominée par une exploitation familiale qui est sous le choc de la pauvreté et de l'insécurité alimentaire. Cette forme de mise en valeur des terres agricoles tributaire de la pluviométrie est de nos jours vulnérable à la variabilité climatiques. Ces contraintes conjoncturelles freinent la bonne marche de cette forme de mise en valeur. Au-delà des aléas climatiques, l'agriculture sous pluie souffre depuis longtemps de la dégradation des terres agricoles qui se traduit par l'érosion, la salinisation et l'acidification des sols et de la perte de fertilité des terres. À la limite même, la dégradation des terres entraînant généralement la perte de la biodiversité. Elle est devenue une contrainte structurelle de l'agriculture pluviale dans le B.A. Hormis ces contraintes, il faut noter que la dégradation du capital semencier qui se manifeste par le manque et/ou l'insuffisance des subventions d'intrants agricoles. Elle réduit les performances de l'agriculture sous pluie même si les conditions climatiques sont « bonnes ».

Si on descend au plus bas de l'échelle, c'est-à-dire au niveau local dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie, les paysans rencontrent d'énormes difficultés dans la mise œuvre de cette forme d'agriculture. La figure suivante montre les différentes contraintes rencontrées par les paysans des villages de Yenguélé et de Sanghaie.

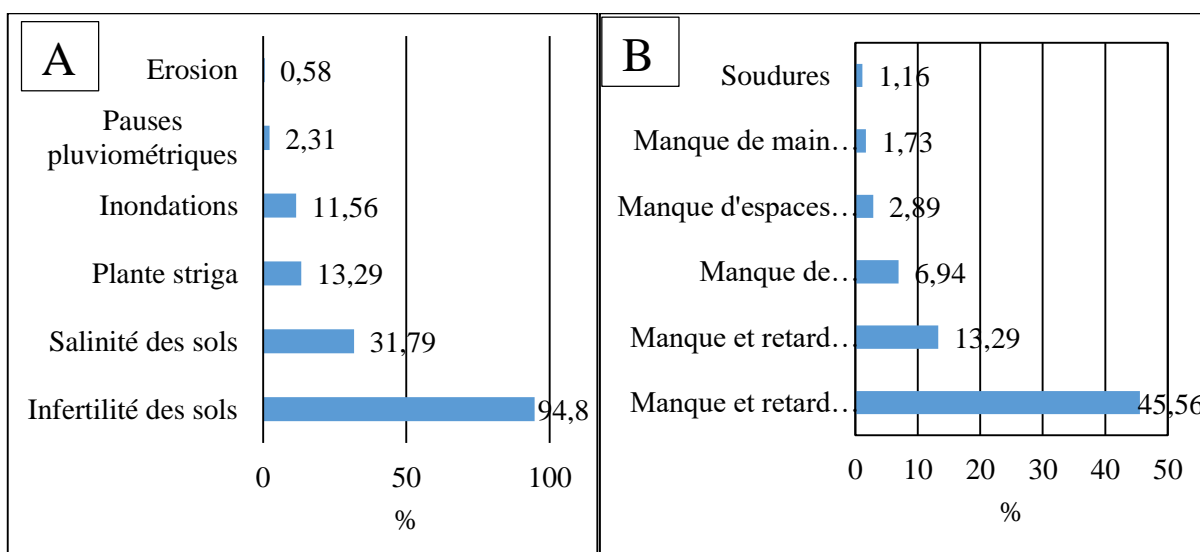


Figure 9 : Perceptions des chefs de ménages sur les contraintes de l'agriculture sous pluie : contraintes physiques (A) et contraintes humaines (B) (Source : Sene, 2022).

Au regard de ces deux graphiques (fig.9), on constate que les contraintes que les paysans rencontrent sont nombreuses dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie. Elles sont d'ordres naturels ou d'ordres anthropiques.

Parmi celles-ci, les paysans évoquent que la baisse de la fertilité (94,8%) et la salinité (31,79%) des sols sont les principales contraintes naturelles de l'agriculture sous pluie dans notre zone d'étude.

Au regard des contraintes anthropiques, les éléments cités comme difficultés sont censés être les moyens de lutte contre la baisse de la fertilité et la salinisation des terres agricoles. Donc on en arrive à une situation délicate dans la mesure où des solutions à des problèmes sont devenues des problèmes. Cela est lié simplement aux manques de ces moyens de luttés (manque d'engrais, manque de semences certifiées, manque de matériels, etc.). Ce qui n'est rien d'autre que le fruit d'une politique agricole inadaptée ou d'un manque de volonté politique.

Il faut noter aussi que les inondations des champs sont devenues récurrentes récemment surtout durant l'hivernage de 2022 où les précipitations dans la zone ont atteint la barre des 900mm. Donc si on prend en compte les tendances climatiques annoncées par le GIEC (2022) qui se traduit par un retour pluviométrique dans le sahel et une hausse des températures, on peut dire que si rien n'est fait, les inondations des champs seront un problème criard de l'agriculture sous pluie dans la zone de Niakhar.

Le manque d'espace et de mains-d'œuvre noté parmi les contraintes a aussi un rapport de cause à effet. Si on regarde de près la situation, le manque d'espace adossé à la baisse de la fertilité et à la salinisation des terres agricoles diminue la rentabilité du secteur. Du coup, les jeunes font recours à d'autres activités qu'ils jugent plus rentables à savoir l'exode rural, l'émigration, chauffeur de moto Djakarta, etc. En plus de cela, la scolarisation massive notée de nos jours accentue ce manque de main-d'œuvre dans la mesure où une bonne partie des bras valides sont dans les études.

Les pauses pluviométriques constituent une contrainte conjoncturelle, car elles ne sont pas notées chaque année. Elles sont causées par la variabilité climatique qui se manifeste par des débuts pluviométriques précoces et pauses de 15 à 30 jours, ou par des débuts et des fins précoces ou tardives.

Durant ces derniers hivernages, les paysans ont noté parfois des pauses pluviométriques d'environ un mois. Elles influent d'une manière considérable sur les rendements agricoles.

Pendant l'hivernage de 2017, on a enregistré dans la station de Fatick une quantité de précipitations mensuelles de 264,2mm pour le mois de juillet qui est le début de l'hivernage, 85,3mm pour le mois d'août et 231,7mm pour le mois de septembre. Cette faible quantité enregistrée au mois d'août montre qu'il y'a une pause de la pluviométrie durant ce mois alors qu'on enregistre d'habitude le maximum de précipitations dans ce mois.

En somme, l'agriculture sous pluie constitue la principale activité agricole dans notre zone d'étude. Cette prédominance s'explique par plusieurs facteurs, dont un climat favorable aux cultures sous pluie, une diversité pédologique, la nature des ressources hydriques et végétales. Elle peut être expliquée aussi par les facteurs culturels, géographiques, historiques et politiques. L'agriculture pluviale comme forme de mise en valeur des terres agricoles joue un rôle important dans la vie socioéconomique des ménages des villages de Yenguélé et de Sanghaie. Elle a différentes fonctions : la fonction vivrière et la fonction commerciale. Malgré son rôle, l'agriculture sous pluie est sous le choc de différentes contraintes qui réduisent ces performances. Ces contraintes sont d'ordres naturels et anthropiques parmi lesquelles on peut mentionner : la baisse de la fertilité, des terres agricoles, la salinisation et le manque d'intrants agricoles.

À côté de cette forme de mise en valeur des terres agricoles, nous avons le maraichage et l'arboriculture comme autres formes de mise en valeur des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie.

II.2. CARACTÉRISTIQUES DU MARAICHAGE ET DE L'ARBORICULTURE.

Pour lutter contre les longues saisons sèches sans activité agricole dans le B.A (concentre la grande partie des terres arables du pays, soit 57% (IED Afrique, 2012)), on assiste à de nouvelles formes de mise en valeur des terres agricoles. Ainsi, on assiste aujourd'hui au développement du maraichage et de l'arboriculture dans notre zone d'étude. Cela va aussi dans le sens de diversifier les formes de mise en valeur des terres agricoles. Le passage de l'exploitation familiale à l'exploitation communautaire et industrielle a joué un tournant majeur dans l'instauration de ces activités agricoles surtout avec la mise en œuvre des domaines agricoles communautaires (DAC) au niveau national et des périmètres maraichers collectifs et individuels dans certains villages.

Dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie, ces activités agricoles sont faiblement pratiquées par les paysans.

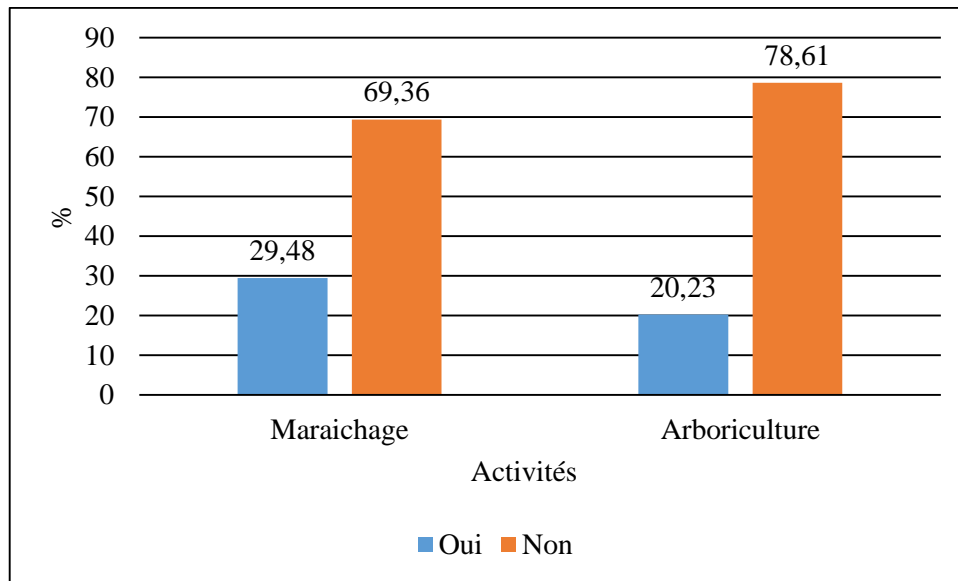


Figure 10 : proportion des chefs de ménages pratiquants ou non le maraichage et l'arboriculture (Source : Sene, 2022).

Au regard du graphique (fig.10), on constate que la proportion des répondants qui pratiquent le maraichage (20,23%) et l'arboriculture (29,48%) est un peu faible par rapport à ceux qui ne les pratiquent pas dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie. En effet, ces deux formes de mise en valeur des terres agricoles sont faiblement développées dans la zone et se résument à la culture de légumes, dont la tomate, l'oignon, le gombo, de la salade... et à la plantation de verger d'arbres fruitiers comme les manguiers, l'anacardier, les citronniers, etc.

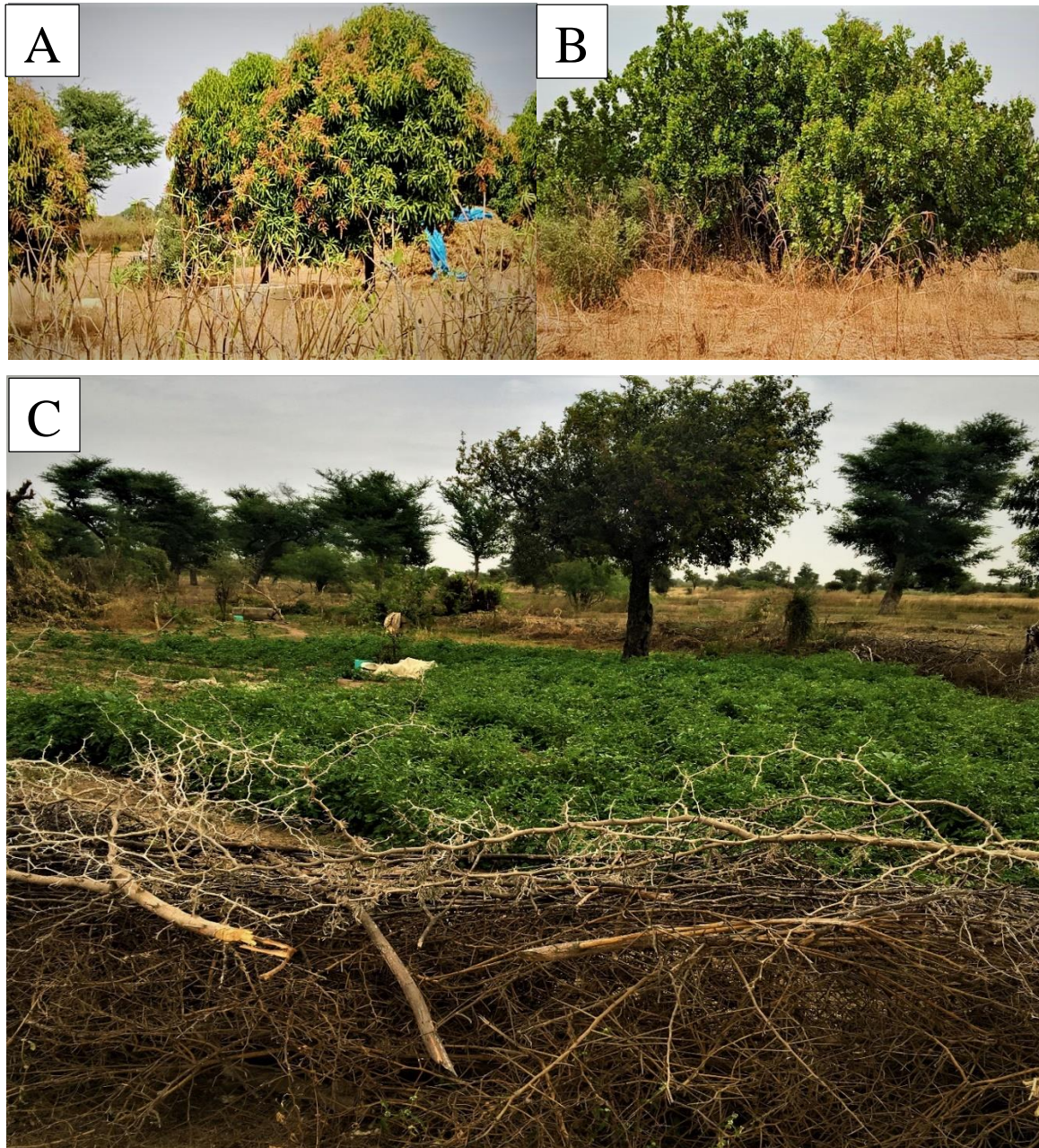


Photo 2 : Verger de manguiers (A), champs d'anacarde (B) à Sanghaie et parcelle de tomate (C) à Yenguélé (Source : Cliché, Sene, Janvier, 2023)

II.2.1. Le maraichage et l'arboriculture : des modes d'exploitation à petites échelles

Au Sénégal, les principales zones de production horticoles sont les Niayes et la vallée du fleuve Sénégal. C'est pourquoi le bassin arachidier où on note la production des cultures vivrières et de rentes dont l'arachide, en général, est marqué par une agriculture de contre saison à petite échelle. Le faible développement de ces activités agricoles (maraichage et arboriculture) dans le B.A est lié à plusieurs facteurs, dont la baisse de la fertilité des terres, des ressources en eau limitées, des températures élevées, un manque d'appui technique pour les acteurs.

Le maraichage et l'arboriculture sont peu développés dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie. Les résultats de l'étude montrent que 28% des chefs de ménages enquêtés pratiquent le maraichage et 20% pratiquent l'arboriculture. La plupart de ces paysans pratiquent en même temps l'agriculture sous pluie du fait que ces activités sont majoritairement pratiquées en saison sèche (28,32% en saison sèche contre 21,39% en saison des pluies). Cela s'explique par plusieurs facteurs énumérés par les chefs de ménages dans la figure (11) suivante.

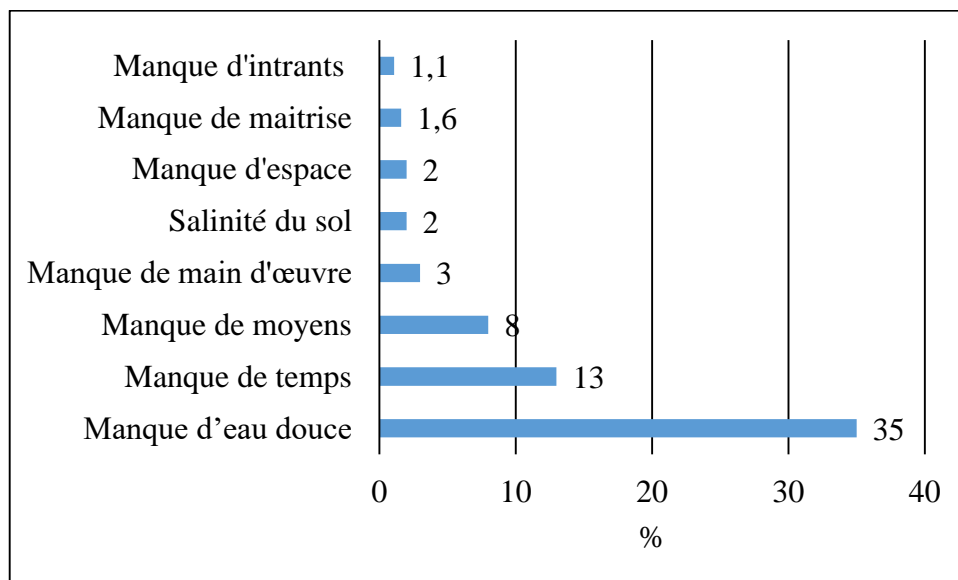


Figure 11 : Perception des chefs de ménages sur les causes de la faible pratique de l'arboriculture et du maraichage (Source : Sene, 2022).

Ce graphique (fig.11) qui fait état de la perception des ménages interrogés sur des différents facteurs expliquant la faible pratique du maraichage et de l'arboriculture dans notre zone d'étude montre que le principal facteur de cette faiblesse est le manque d'eau douce (35%), de temps (13%), de moyens (8%), de main-d'œuvre et d'espaces (3%), de l'augmentation la salinité des sols (2 %), et la non-maitrise de l'activité (1,6 %).

II.2.1.1. Le manque d'eau douce.

En se référant à nos observations de terrain et des informations trouvées au niveau de la documentation sur notre zone d'étude, on constate que la zone de Niakhar est faiblement dotée en ressources hydriques qui sont caractérisées par des eaux de surfaces et des aquifères.

➤ Les eaux de surfaces (hydrographie),

Il faut d'abord noter que la zone de Niakhar n'est pas traversée par un cours d'eau, mais, elle est dotée de mares et de marigots qui sont au nombre de 214 et des bas-fonds qui sont au nombre de 09 (Loum, 2017). Ces mares et marigots sont tous temporaires avec une durée de rétention

d'eau de 05 à 06 mois (PDC, 2018) et sont utilisés généralement pour l'abreuvement du bétail. Les eaux de ces marigots et mares sont souvent utilisées par les cultivateurs pour la pratique du maraichage. Ils subissent une forte pression. Cette pression sur la ressource eau contribue à la diminution de la durée de sa rétention. Ce qui ne permet pas de soutenir l'activité agricole durant toute la saison sèche.



Photo 3 : marigot à Sanghaie (source : cliché Sene, janvier, 2023)

➤ **Les eaux souterraines (hydrologies)**

Il existe trois types de nappes dans la commune de Niakhar (Loum, 2017 et PCD, 2018) à savoir :

La nappe phréatique située à 10 mètres. Elle alimente les puits traditionnels et offre une eau de qualité douce. Cependant, le taux de salinité est plus élevé dans la partie occidentale,

Le Maestrichtien, capté à une profondeur d'environ 280 mètres avec des débits importants d'où son exploitation par les forages de la commune et ;

Le paléocène qui se situe à une profondeur de 35 mètres. Il sert à l'alimentation de la majeure partie des puits traditionnels. Cependant son eau est saumâtre du fait de la teneur en sel.

En se basant sur ces eaux souterraines, on constate que seule la nappe phréatique offre une eau douce favorable à la pratique de certaines activités agricoles comme le maraichage et l'arboriculture. Mais il faut noter que cette nappe d'eau douce est localisée en grande partie au niveau de la partie Sud-Est de la commune où est situé le village de Sanghaie. Dans ces villages les puits tarissent à une certaine période de l'année (mois de Mai) du fait de la forte utilisation pour la boisson dans la mesure où le maestrichtien, malgré son débit élevé permettant d'alimenter les forages, offre une eau de qualité dure qui n'est pas du tout préférée pour la boisson.

Le paléocène qui couvre toute la zone, car dans chaque village on note la présence de puits de 30 à 35 m avec une eau saumâtre impropre à la boisson et à l'agriculture. Cette eau est utilisée généralement pour l'abreuvement du bétail et certains usages domestiques. Le peu d'eau douce qu'offrent les eaux souterraines particulièrement la nappe phréatique est insuffisant pour couvrir les besoins en boisson de la population et à la pratique de l'agriculture de contre saison. Ce qui fait que l'arboriculture et le maraichage sont pratiqués à petite échelle.

Dans les villages de Sanghaie et de Yenguélé, la nappe phréatique offre une eau de qualité douce dans le village de Sanghaie, ce qui favorise la pratique du maraichage et de l'arboriculture. En revanche, elle est salée au niveau du village de Yenguélé. Ainsi, ce village souffre d'un manque criard d'eau douce et limite ces activités agricoles.

La zone caractérisée par des ressources hydriques limitées et en grande partie saumâtres ou salées n'est pas favorable ni au maraichage ni à l'arboriculture. Seule la partie sud-est de la zone bénéficie d'une nappe phréatique d'eau douce. Cette nappe qui alimente les puits traditionnels connaît une forte pression limitant même son débit. Au niveau de la partie Ouest, la nappe phréatique est salée avec des taux de salinité de 1 g/l (PDC, 2018). Cela explique le fait que ces activités agricoles sont plus répandues dans le village de Sanghaie situé dans la partie Sud-Est que dans le village de Yenguélé (situé dans la partie Ouest de la zone).

II.2.1.2. Le manque de temps

Les paysans évoquent souvent le manque de temps comme un facteur de la faible pratique du maraichage et de l'arboriculture. Ce qui veut dire qu'ils investissent l'essentiel de leur temps dans d'autres activités qu'ils jugent plus importantes. Pendant l'hivernage, les paysans investissent tout leur temps à la culture du mil et de l'arachide. Ces activités sont moins développées pendant la saison sèche. Les paysans se focalisent sur les activités de commerce,

d'embouche et de célébration des événements familiaux. Pour d'autres « la saison sèche est la période où le paysan doit se reposer et profiter de ces récoltes ».

II.2.1.3. Le manque de moyens

Le manque de moyens souligné par les paysans (8 %) est aussi un facteur déterminant dans l'explication du faible développement de l'arboriculture et du maraichage dans la zone d'étude. Cela est lié aux faits que ces formes de mise en valeur des terres agricoles demandent des moyens financiers et matériels élevés pour atteindre de bons résultats. Une bonne partie des paysans utilisent des puits simples parfois sans margelle.

Cependant, seules les exploitations communautaires à l'exemple du périmètre maraicher des femmes du village de Sanghaie mise en œuvre par la CARITAS sont dotées de puits avec moto pompe. Parfois même certains exploitants individuels peinent à avoir un puits dans leur parcelle, car il manque de moyens financiers pour acheter le matériel nécessaire. En plus de cela, la faible pratique du maraichage et de l'arboriculture est liée aussi au manque de maîtrise de ces activités.

La majorité des paysans qui pratiquent ces activités sont des anciens « sourgas » (saisonniers) au niveau des Niayes et de la vallée du fleuve Sénégal qui reviennent pour s'activer dans ce domaine. Donc le manque d'accompagnement technique et matériel des paysans fait que les paysans s'intéressent moins à ces activités.

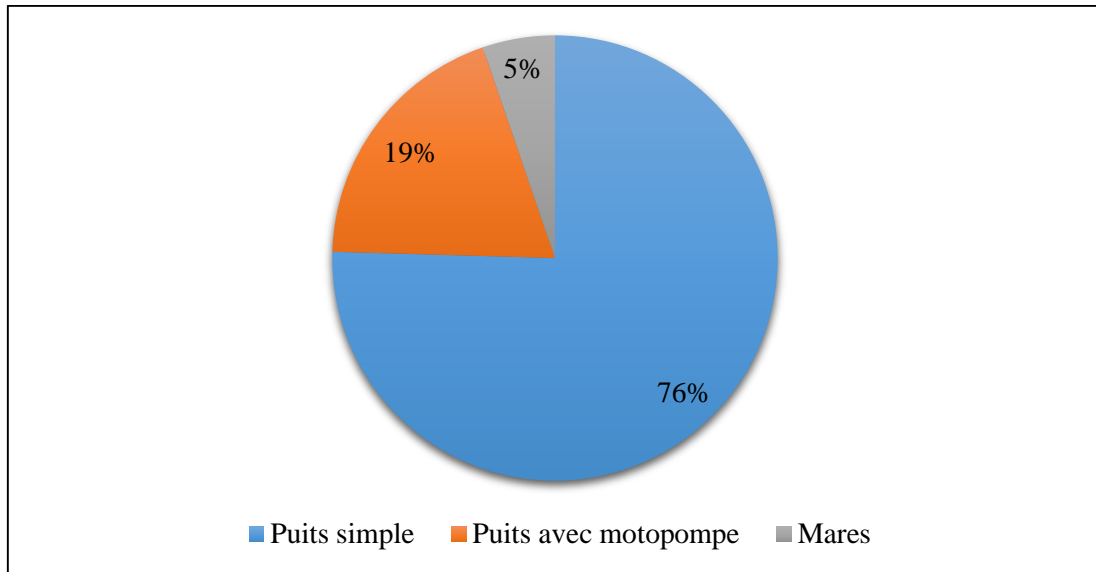


Figure 12 : provenance des eaux utilisées pour le maraichage et l'arboriculture (Source : Sene, 2022).

L'ensemble de ces facteurs montre que la zone n'est pas très favorable à l'exercice de ces deux formes de mise en valeur des terres agricoles dont le maraichage et l'arboriculture. Mais certains paysans s'adonnent à ces activités pour diversifier les activités agricoles et leurs sources de revenus agricoles dans le but de lutter contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire.

Malgré que l'idée soit très ambitieuse, la mise en œuvre de ces activités agricoles rencontre des obstacles qui remettent en cause leurs performances.

II.2.2. Les contraintes du maraichage et de l'arboriculture.

Comme dans l'agriculture pluviale, les paysans rencontrent des difficultés dans la pratique du maraichage et de l'arboriculture au niveau des villages de Yenguélé et de Sanghaie. Le tableau suivant fait état des différentes contraintes du maraichage et de l'arboriculture.

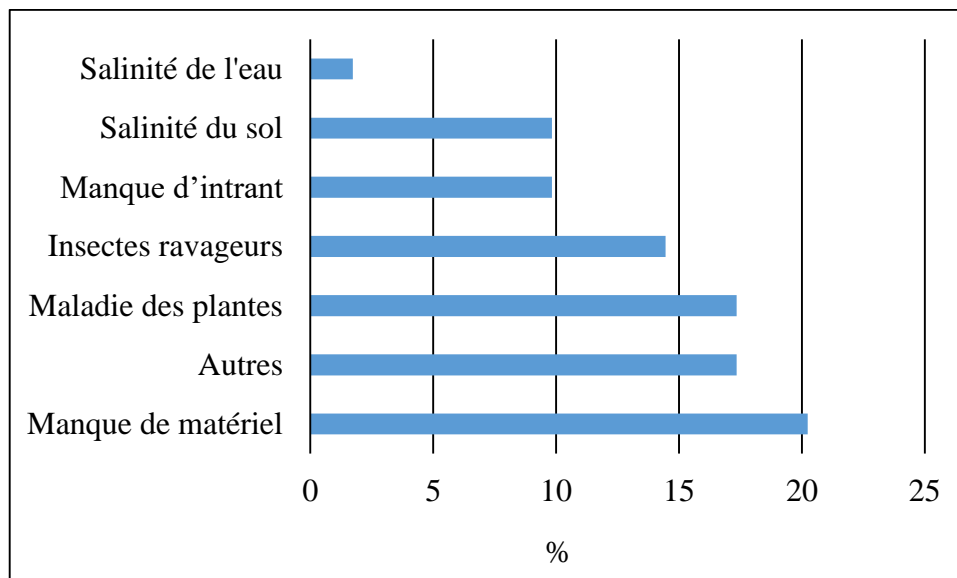


Figure 13 : perception sur les contraintes de la pratique du maraichage et de l'arboriculture dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie (Source : Sene, 2022).

L'analyse du graphique (fig.13) montre qu'il existe plusieurs contraintes qui réduisent le développement du maraichage et de l'arboriculture dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie.

Le manque de matériels tel que les outils aratoires, les puits modernes, du matériel d'arrosage moderne, motoculteurs, clôture, etc. fait que les paysans pratiquent le maraichage et l'arboriculture dans de petites parcelles. À ces échelles réduites, les paysans parviennent à exploiter convenablement avec leurs matériels rudimentaires



Photo 4 : Puits traditionnel dans un jardin à Sanghaie (source : cliché Sene, septembre,2022)

Les maladies des plantes et les insectes ravageurs sont liés aux manques d'intrants agricoles surtout de bonnes semences et des produits phytosanitaires. Ce qui fait que la croissance des cultures est lente. Elles meurent parfois avant leur maturité. Les maladies nuisent les plantes et réduisent la production des cultures.

La salinité de l'eau et du sol, citée comme contraintes du maraichage et de l'arboriculture est liée aux faits que les spéculations cultivées ne tolèrent pas le sel. Cette salinité entrave leurs croissances et leurs productions. Donc la salinité de l'eau et du sol notée dans notre zone d'étude affaiblit les performances du maraichage et de l'arboriculture.

La multitude des contraintes de ces activités agricoles fait qu'une bonne partie de leurs revenus sont réinvestis dans l'activité pour pallier ces contraintes et l'autre partie est réservée aux besoins familiaux.

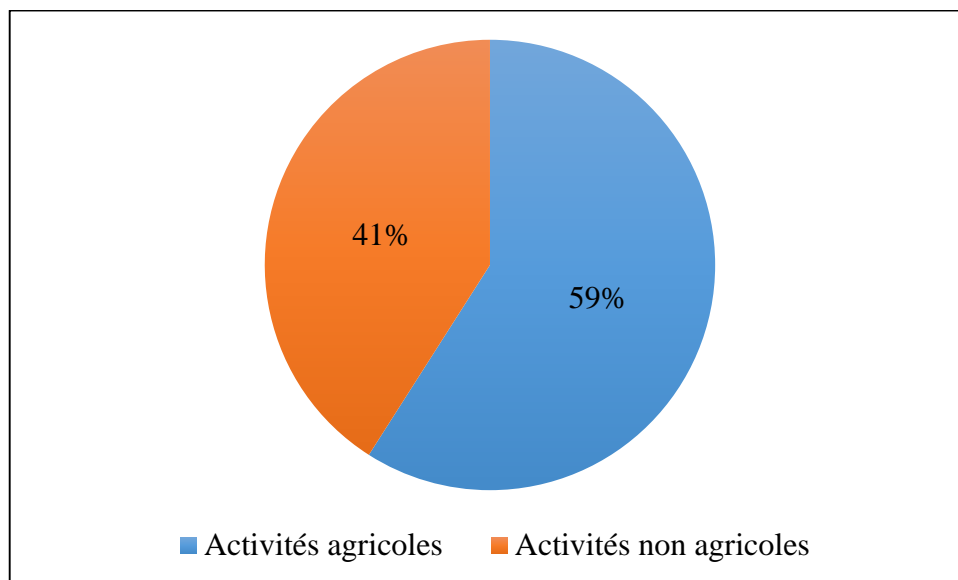


Figure 14 : les secteurs de réinvestissement des revenus du maraichage et de l'arboriculture
(Source : Sene, 2022)

L'analyse du graphique (fig.14) nous montre que les revenus du maraichage et de l'arboriculture sont en grande partie (59%) réinvestis dans l'achat d'intrants et de matériels agricoles. Ils sont aussi réinvestis dans d'autres activités non agricoles (41%), dont l'éducation et la santé, l'embouche, le petit commerce, etc. Ce qui montre qu'ils jouent un rôle important dans la vie socioéconomique des populations bien qu'ils soient faiblement exploités dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie.

En résumé, cette partie qui traite les formes de mise en valeur des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie montre que les principales formes de mise en valeur des

terres agricoles sont l'agriculture sous pluie (céréales sèches), le maraichage et l'arboriculture. Elle montre aussi que ces formes de mises en valeur, malgré le rôle très important qu'elles jouent dans la vie socioéconomique des populations, sont sous le poids de différentes contraintes qui rendent le sous-secteur agricole vulnérable. Parmi ces contraintes on peut citer la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles qui font l'objet de la prochaine partie.

DEUXIÈME PARTIE :
ANALYSE DES CONTRAINTES DE MISE EN VALEUR
DES TERRES AGRICOLES

Cette partie présente les différentes contraintes de mise en valeur des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie. En effet, il existe plusieurs contraintes dans les différents modes d'exploitations des terres agricoles. Mais notre étude est axée essentiellement sur l'analyse de la salinisation et de la baisse de la fertilité des terres agricoles. C'est pourquoi nous avons fait l'analyse de chacune de ces contraintes en donnant ses causes ensuite ses conséquences sur les différentes formes de mise en valeur des terres agricoles.

CHAPITRE III : L'ANALYSE DE LA SALINISATION DES TERRES AGRICOLES.

La salinisation se développe dans le temps et dans l'espace en raison de l'accumulation graduelle de sels solubles, quelle que soit leur nature, dans le sol ou à la surface du sol (croûtes ou efflorescences salées) Montoroi, (2017). Cette affirmation montre que la salinisation est le fruit d'un long processus faisant concourir différents facteurs selon un espace géographique donné. Ces facteurs peuvent être d'ordre naturel, on parle alors de salinisation primaire ou d'ordre anthropique, qui sont synonymes de salinisation secondaire. Sous l'effet de ces différents facteurs à savoir les facteurs anthropiques et les facteurs naturels, la salinisation peut s'amplifier et devenir un problème agricole majeur dans une zone géographique.

III.1. La conductivité électrique du sol

L'analyse des échantillons de sols prélevés dans la zone nous a permis d'obtenir le tableau 7 suivant.

Tableau 7 : Appréciation de la salinité des zones et profondeurs de prélèvements selon leurs conductivités.

	Paramètre Points de prélèvements	Conductivité ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	Caractéristiques
Yenguélé	Bas-fond 0-5cm	389	Sol légèrement salin
	Bas-fond 5-15cm	428	Sol légèrement salin
	Brousse 0-5cm	291	Sol légèrement salin
	Brousse 5-15cm	293	Sol légèrement salin
	Champs de case 0-5cm	209	Sol non salin
	Champs de case 5-15cm	184	Sol non salin
Sanghaie	Tanne herbacé 0-25cm	1484	Sol très salin
	Tanne herbacé 25-50cm	246	Sol légèrement salin
	Tanne arboré 0-25cm	1526	Sol très salin
	Tanne arboré 25-50cm	387	Sol légèrement salin
	Tanne salé 0-25cm	1797	Sol très salin
	Tanne salé 25-50cm	2050	Sol extrêmement salin

Source : relevés de terrain villages Sanghaie et Yenguélé, SENE, 2023.

L'analyse de ce tableau (8) montre qu'au niveau du village de Yenguélé, les sols sont légèrement salins avec des valeurs de conductivités électriques de 389 $\mu\text{s}/\text{cm}$ au niveau des Bas-fonds entre 0-5cm, de 428 $\mu\text{s}/\text{cm}$ (Bas-fond 5-15cm), sauf au niveau des champs de case ou l'on trouve des sols non salés en surface qu'en profondeur. Donc la plupart des surfaces agricoles de cette zone sont légèrement salins. En comparant la conductivité des profondeurs de prélèvement, on constate qu'elle est plus importante au niveau de la profondeur 5-15cm qu'au niveau de la profondeur 0-5cm. Cela veut dire que la salinité du sol est plus élevée en profondeur qu'en surface. Donc le processus de salinisation des terres dans le village de Yenguélé s'effectue d'une manière verticale par remontée capillaire de la nappe phréatique qui est ici salée. On constate aussi que les champs de case sont non salins alors que les champs de brousses sont légèrement salins. Ce qui s'explique par le fait que les champs de cases bénéficient d'une manière permanente de la fumure organique alors que la forte utilisation des engrais chimiques dans les champs de brousses provoque une salinisation de ces terres par les sels provenant de ces engrais chimiques.

Au niveau du village de Sanghaie, la conductivité électrique du sol des différents niveaux de prélèvement d'échantillon de sol montre que nous avons des sols légèrement salins (Tannes herbacés 25-50cm, Tannes arbustifs 25-50cm), des sols très salés (Tannes arbustifs 0-25cm et Tannes salés 0-25 cm), et des sols extrêmement salins (Tannes salés 25-50 cm).

Si on se base uniquement sur les prélèvements des tannes, on constate que la conductivité électrique est plus élevée en tanne salé, ensuite en tanne arbustif enfin en tanne herbacé. Cela s'explique par le fait que les tannes salés sont des espaces nus et sont en contact direct avec les rayons solaires, ce qui favorise l'évaporation entraînant l'efflorescence saline dans cette zone.

Les tannes herbacés, bien qu'ils soient plus près des eaux salées par rapport aux tannes arbustifs, leurs conductivités sont inférieures à celles des tannes arbustifs. A ce niveau, les herbes constituent un manteau de protection du sol dans ces zones. Ce qui diminue l'intensité des rayons du soleil en surface et en même temps l'évaporation. La conductivité élevée au niveau des tannes arbustifs est liée à la faiblesse du couvert végétal dans cette zone par rapport aux tannes herbacés.



Photo 5: tanne arbustif (A), tanne herbacé (B) et tanne salé (C) (source : cliché Sène, janvier 2023)

En se référant des résultats des mesures de conductivité des sols des différents niveaux de profondeur prélevé, on constate que la conductivité est plus élevée en surface (0-25cm) qu'en profondeur (25-50cm) sauf au niveau des tannes salés (tableau 8). Cela peut s'expliquer par le fait que le processus de salinisation des terres se fait latéralement sous l'effet de l'invasion marine dans la vallée du sine.

Les tannes herbacés et arbustifs sont inondées en saison des pluies par l'envahissement des eaux salées de la vallée, ce qui fait qu'en saison sèche, une partie des eaux se retire vers le lit mineur et l'autre partie s'évapore et laisse des cristaux de sels en surface.

Les tannes salés, dépourvus de végétation, les eaux salées s'infiltrent facilement et entrent en contact avec la nappe phréatique très proche dans cette zone ce qui entraîne l'augmentation de la concentration de sel dans la nappe.

En somme, l'analyse de la conductivité électriques du sol à travers le tableau d'appréciation de la salinité du sol de Bocoum (2004) montre une variation du degré de salinité des sols dans les différents niveaux de prélèvements d'échantillons de sol. En plus de cela, la salinisation des terres dans la zone s'effectue d'une manière verticale et horizontale. Ce qui explique la diversité des facteurs à l'origine de cette salinisation des terres dans les villages de Sanghaie et de Yenguélé.

III.2. LES CAUSES DE LA SALINISATION DES TERRES AGRICOLES DANS LES VILLAGES DE YENGUELE ET DE SANGHAIE.

Les enquêtes et les entretiens menés dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie révèlent que plusieurs facteurs sont à l'origine de la salinisation des terres agricoles dans la zone.

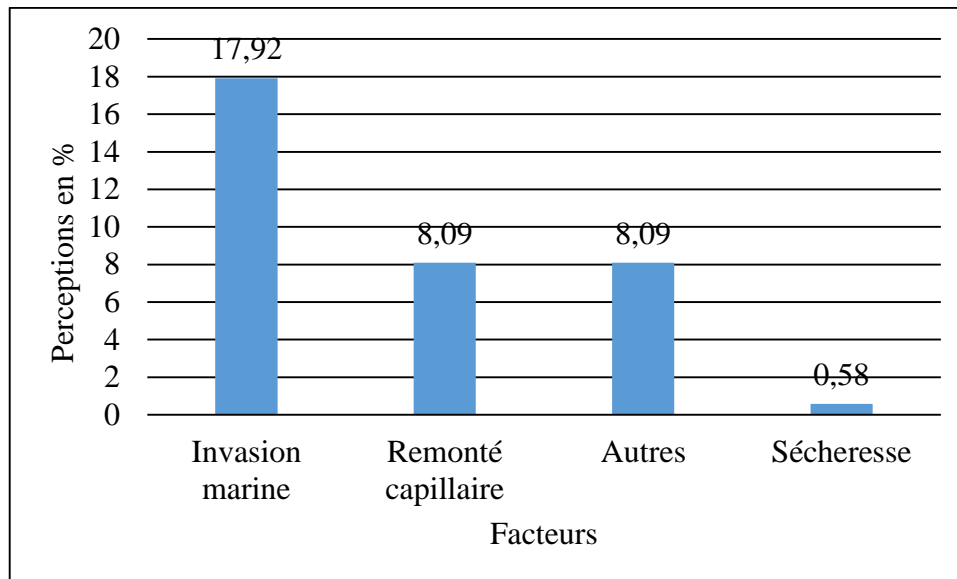


Figure 15 : Perception des chefs de ménages sur les facteurs à l'origine de de la salinisation des terres agricoles (Source : Sene, 2022).

L'analyse du graphique (fig. 16) montre que la salinisation des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie résulte de la combinaison de plusieurs facteurs. Selon les résultats de l'étude, 17,95% des ménages interrogés pensent que la salinisation des terres de Yenguélé et de Sanghaie est liée à l'invasion marine, 8,9% à la remonté capillaire des eaux de la nappe salé, 0,5% à la sécheresse.

III.2.1. Invasión marine

À l'image de la région de Fatick, la commune de Niakhar se caractérise par un relief plat en dépit de l'existence de quelques parties dépressionnaires au Sud et à l'Est de la commune constituées de bas-fonds et de vallées parmi lesquelles on peut citer celle du Sine qui traverse la commune du Nord au Sud (PDC, 2018). Cette vallée du Sine qui entre en contact avec le bras de mer du Sine Saloum entraîne l'intrusion de ces eaux salées dans la vallée. Ce qui fait que les villages comme Sanghaie qui se trouve le long de la vallée connaissent une avancée des eaux salées au niveau de leurs surfaces agricoles.

Dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie, la pluviométrie représente le principal catalyseur de cette intrusion des eaux salées au niveau des terres agricoles. En effet, le retour timide de la pluviométrie noté au niveau de la station de Fatick a entraîné un rechargement de la vallée fossile (vallée du Sine) dont les écoulements entre en contactent avec les eaux Salées du bras

de mer du Sine Saloum. Ce qui provoque un débordement des eaux salées dans les terres agricoles.

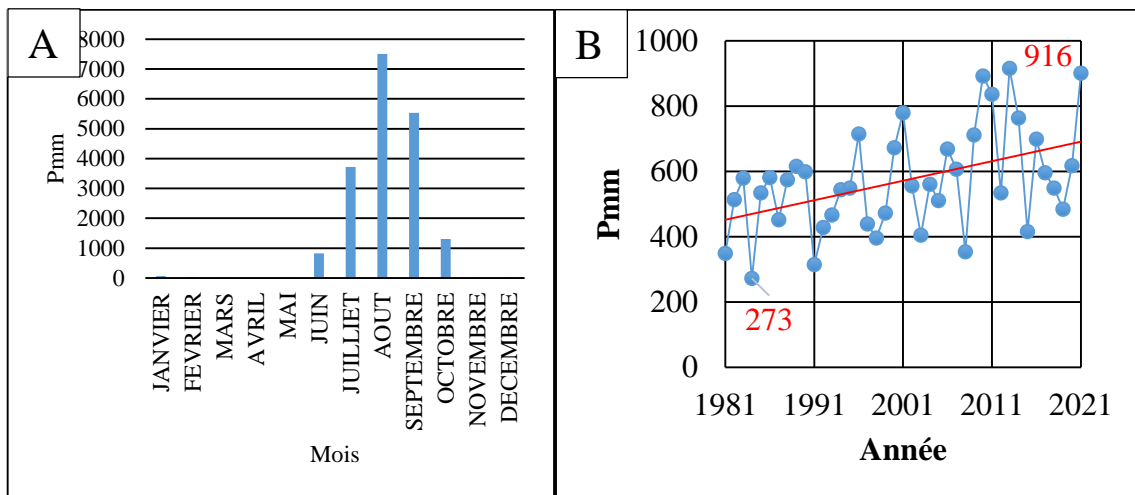


Figure 16 : les moyennes mensuelles (A) et annuelles (B) des précipitations de la station de Fatick de 1981 à 2021

Source : Données service régional de la météorologie de Fatick

Au regard des deux graphiques de la figure (17), on constate que la station de Fatick est caractérisée par 3 mois pluvieuses dont Juillet, Aout et septembre (A) et d'une moyenne pluviométrique de 567,95 mm sur la période considérée (1981 à 2021).

Le graphique B (fig.17) montre que cette moyenne résulte d'une forte variation interannuelle de la pluie de 916 mm en année très pluvieuse et de 273 mm en année sèche durant ces 40 ans. En plus de cela, il montre aussi une tendance significative comme nous le montre les résultats suivants avec le test de Mann-Kendall.

Tableau 8: test de tendance de Mann-Kendall

Variables	P mm
Taux de Kendall	0,290
S	238
Var	7926,667
p-value	0,008
Alpha	0,05
Pente de sen	5,951
Caractère de la tendance	Hausse
Significativité	Significative

On note suivant le test de Mann-Kendall une hausse de 0,29 mm/an de la pluviométrie au niveau de la station de Fatick entre 1981 et 2021. Il s'agit d'une tendance à la hausse S significative car le p-value (0,008) est inférieur à la valeur de alpha qui est de 0,05.

« Si toutefois cette hausse de la pluviométrie n'atteigne pas les valeurs de la pluviométrie des 1950 et 1960, la plus importante de la période contemporaine (Dione, 1996 ; Ndiaye et Sané, 2010). Il est probable que les quantités d'eau précipitées sont toujours insuffisantes pour lessiver une quantité importante de terres salées (Faye, 2018) » dans Faye (2019). Ce qui fait que la hausse de la pluviométrie notée dans notre zone d'étude a amplifié les surfaces salées par le rechargement en eau de la vallée fossile du Sine qui dont les écoulements communiquent avec les eaux salées du bras de mer du Sine Saloum. Cela a entraîné le débordement des eaux salées dans les terres agricoles et en même temps leur salinisation du fait de la forte évaporation.

De ce fait, la salinisation des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie est causée en grande partie par l'intrusion saline dans la vallée du Sine contaminant les bas-fonds et marigots sous l'effet de la pluviométrie.

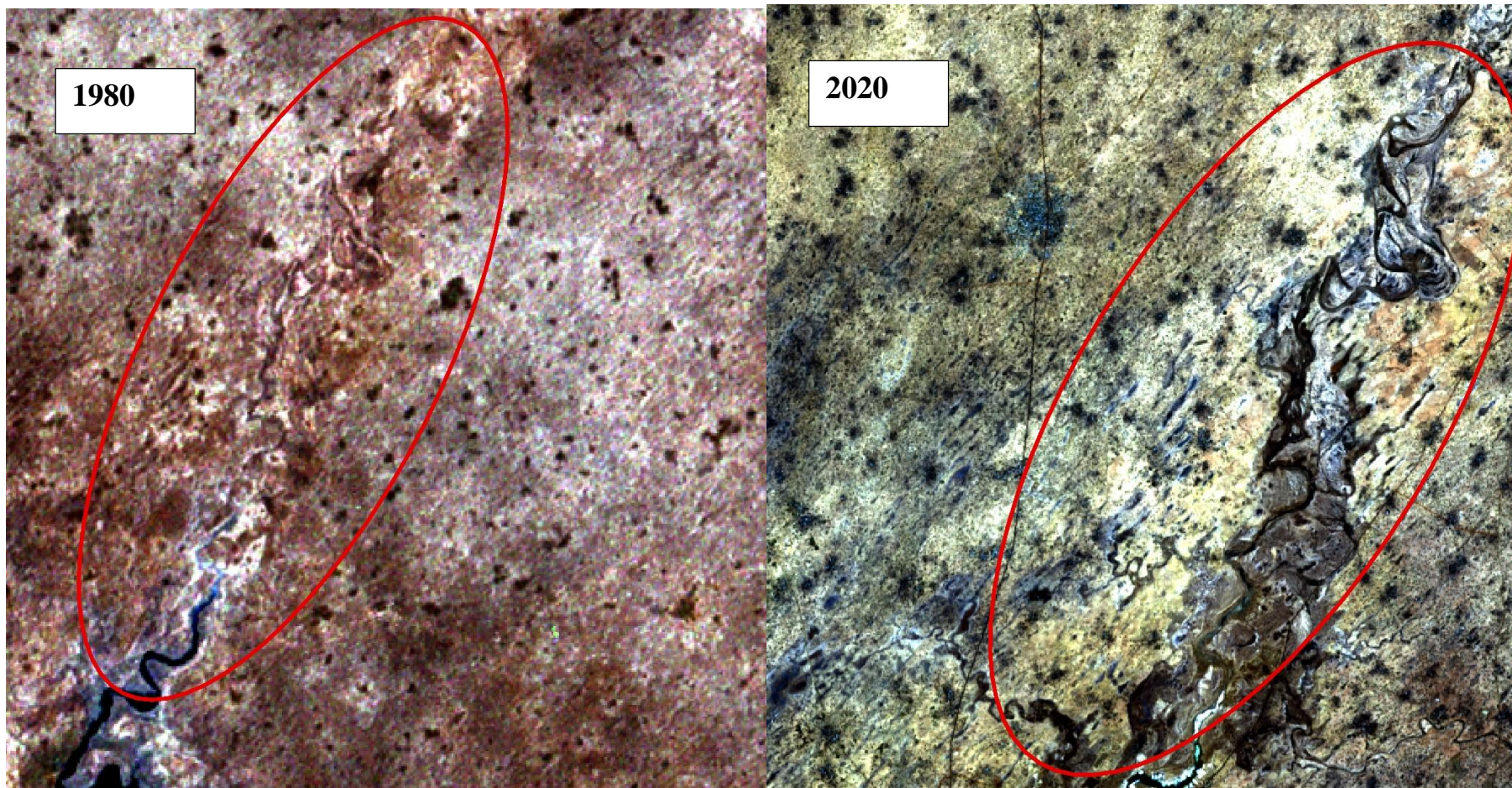


Photo 6 : composition colorée fausse couleur 1980 et composition colorée naturelle 2020

En comparant les deux images de la photo (photo6), on constate qu'il y'a une nette évolution de la situation de la vallée pendant et après les années de sécheresse. C'est-à-dire pendant l'installation de la seconde phase humide. Cette évolution se matérialise par l'extension de la plaine inondable dans les surfaces agricoles. Étant donné que l'eau est salée du fait de l'invasion marine, cette extension de la plaine inondable occasionne l'avancée des terres salées (tanne) dans des surfaces qui étaient jadis des zones de cultures.

III.2.2. La remontée capillaire

En général, les températures élevées cumulées à une longue durée d'insolation se traduisent par une forte évaporation à la surface. Cette forte évaporation en saison sèche intensifie l'accumulation des sels contenus dans la nappe phréatique (Sokhna, 1995 et Dia, 2016). Alors, les caractéristiques des températures qu'ils s'agissent des températures minimales, maximales ou moyennes de notre zone influent d'une manière ou d'une autre dans la salinisation des terres agricoles à travers le phénomène d'évaporation.

De par sa continentalité, la station de Fatick qui couvre notre zone d'étude enregistre des températures moyennes annuelles supérieures à la moyenne nationale (environ 27,6°C).

Tableau 9 : Températures maximales, minimales et moyennes de la station de Fatick de 1990 à 2021.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
T°C min	16,9	18,3	19,6	20,6	21,9	24,1	24,9	24,7	24,5	24,1	20,4	17,8	21,5
T°C max	34,2	36,3	38,4	39,4	38,8	36,7	33,1	33,1	33,1	35,5	36,8	34,8	36
T°C moy	25,6	27,3	29	30	30,3	30,4	29	28,9	28,8	29,8	28,6	26,3	28,75

Source : Données service régional de la météorologie de Fatick

L'analyse du tableau (9) montre une forte variation mensuelle de la température maximale, minimale et moyenne au niveau de la station de Fatick. Cette variation est marquée par l'alternance de deux phases à savoir une période fraîche qui s'étend de Novembre à Février avec des températures mensuelles inférieures à la moyenne annuelle (28,75°C) et une période chaude qui s'étend de Mars à Octobre (tableau 9).

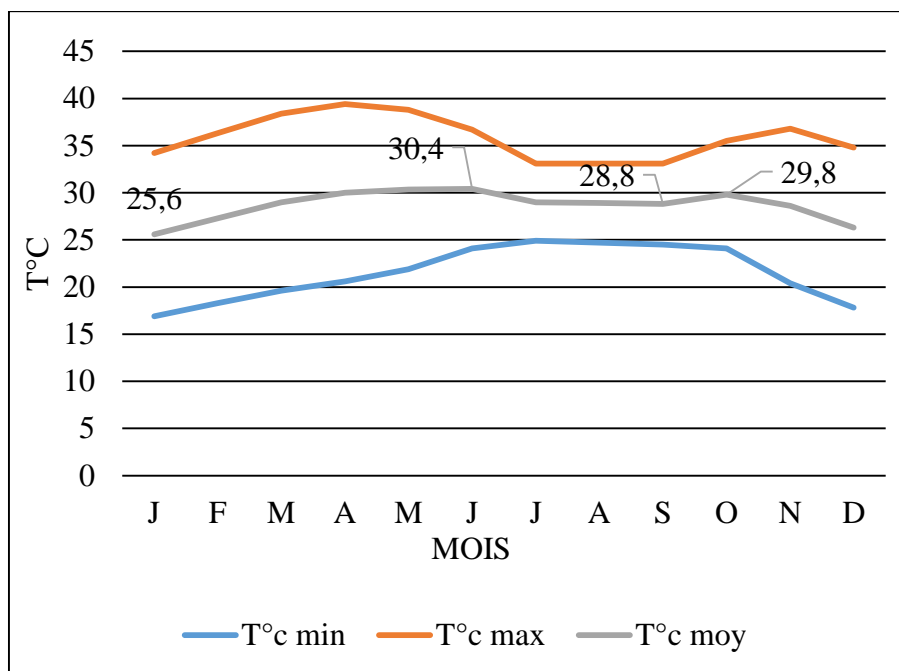


Figure 17 : Évolution des températures moyennes mensuelles de la station de Fatick de 1990 à 2021

Source : Données service régional de la météorologie de Fatick

Le graphique (fig.19) montre que l'évolution de la température moyenne mensuelle de la station de Fatick de 1990 à 2021 est bimodale. Les maxima sont notés aux mois de Mai (30,4°C) et d'octobre (29,8°C) et pour les minima, ils sont notés aux mois de janvier (25,6°C) et de décembre (28,8°C).

Pour ce qui est de l'évolution annuelle des températures, on note une variation inter annuelle des températures moyennes annuelles au niveau de la station de Fatick au cours de la période 1990 à 2021(figure 20).

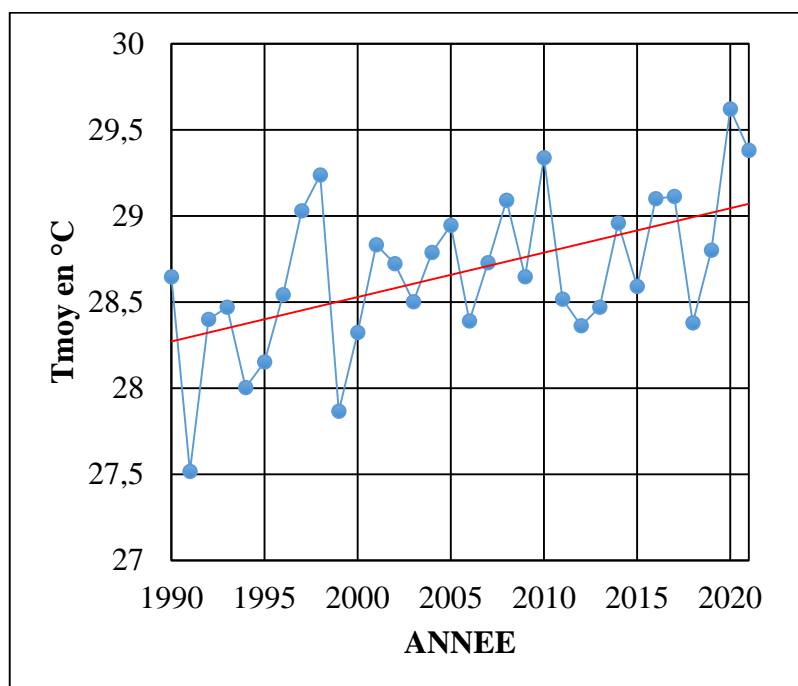


Figure 18 : Évolution annuelle des Températures de la station de Fatick de 1990 à 2021.

Source : Données service régional de la météorologie de Fatick

Ce graphique (Fig. 20) montre une tendance significative avec le test de tendance de Mann-Kendall.

Tableau 10 : Test de tendance Mann-Kendall pour les températures moyennes annuelles

Variables	Tmoy en °C
Taux de Kendall	0,349
S	173
Var	3801,667
p-value	0,005
Alpha	0,05
Pente de sen	0,026
Caractère de la tendance	Hausse
Significativité	Significative

L'analyse du tableau 10 ci-dessus montre une tendance croissante suivant la Pente de sen avec une hausse de 0,35°C/an des températures moyennes entre 1990 et 2021. Cette tendance à la hausse est significative car le P-value (0,005) est inférieur à alpha (0,05).

Au terme de cette analyse des températures enregistrées à la station de Fatick durant la période 1990 -2021, on constate une forte variation mensuelle des températures avec des mois chauds (températures élevées) et des mois frais (températures basses) et une hausse des températures annuelles. Il faut noter que la plupart des mois les plus chauds sont enregistrés pendant la saison non pluvieuse avec des températures maximales qui atteignent les 39°C. Donc ces températures élevées enregistrées en saison sèche cumulées à une durée d'insolation d'environ 11 heures entraînent une forte évaporation des eaux de surfaces et du sol. La forte évaporation, la déforestation et la faible pluviométrie qui sont notées dans la zone, provoquent la remontée capillaire de la nappe phréatique peu profonde et salée, faisant parvenir les sels en surfaces.

En dépit de ces deux causes qui sont typiquement naturelles, les enquêtes de terrains révèlent d'autres facteurs qui sont d'ordre anthropique.

III.2.3. L'utilisation de l'engrais chimique

Dans les villages de Yenguélé et Sanghaie, du fait de la baisse de la fertilité des sols et la faible production de la fumure organique, les paysans utilisent des engrais chimiques pour améliorer la fertilité chimique des sols afin d'intensifier leurs productions agricoles et d'augmenter leurs rendements. L'excès d'utilisation de ces engrais, surtout de l'urée chimique laisse des cristaux de sels dans le sol. Cette accumulation de cristaux de sels qui sont dissous dans le sol sous l'effet des précipitations, augmente la teneur en sels dissous et entraîne une salinisation des terres agricoles.

III.2.4. La saliculture.

L'extraction du sel pratiquée dans le village de Diémou (village qui se trouve en aval de la vallée par rapport au village de Sanghaie) est soulignée comme facteur à l'origine de la salinisation des terres dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie. Cette activité qui se fait traditionnellement entraîne la salinisation des terres agricoles. Vingt pourcent (20%) des chefs de ménages enquêtés affirment que la salinisation des terres est accentuée par le sel qui provient des stocks issus de cette zone d'exploitation à travers le ruissellement des eaux de pluie.

III.2.5. Les digues anti sel.

La construction de digue anti sel pour atténuer l'avancée des eaux salées est considérée par certains comme une cause de la salinisation des terres agricoles du fait de leur mauvaise gestion. En effet le fait de retenir l'eau en amont de la digue entraîne le débordement des eaux salées dans les surfaces agricoles pendant les hivernages très pluvieux et pendant la saison sèche l'eau

se retire tout en laissant des dépôts de sels au niveau des terres agricoles sous l'effet de la décrue et de l'évaporation. Ce qui réduit les terres agricoles au profit des tannes.

III.3. LES CONSÉQUENCES DE LA SALINISATION DES TERRES AGRICOLES.

Selon les paysans, la salinisation des terres entraîne dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie une diminution du couvert végétal (26,69%), la baisse des rendements agricoles (23,7%), la perte de surfaces agricoles (21,97%) et l'abandon du maraîchage (16,18%) (figure 21).

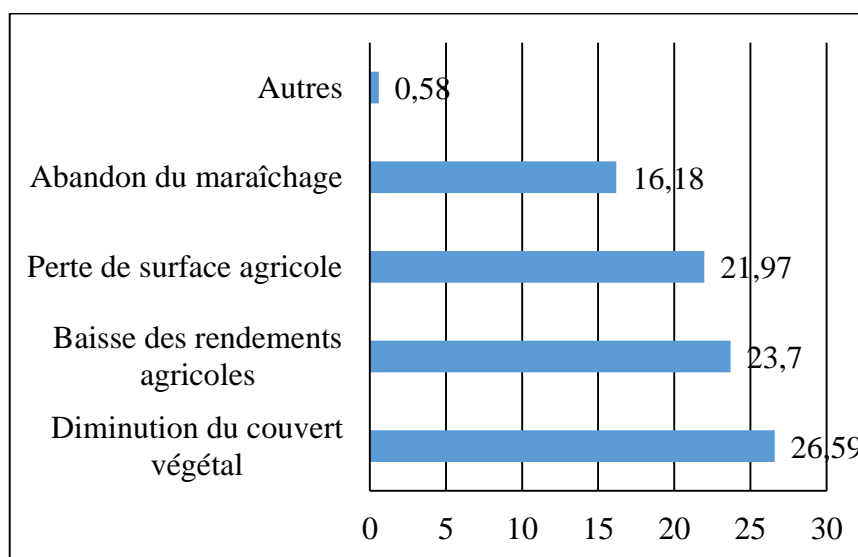


Figure 19 : Perceptions des chefs de ménages par rapport aux conséquences de la salinisation des terres agricoles (source : Sène, 2022)

III.3.1. Diminution du couvert végétal.

La salinisation des terres est un facteur déterminant dans la dégradation du couvert végétal. En effet, la salinisation empêche le développement de la végétation (Dia, 2016). Dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie, 27% des chefs de ménages enquêtés affirment que la salinisation des terres a entraîné la réduction du couvert végétal. Cela est lié à la forte teneur en sel dissoute dans le sol qui ralentit la croissance de la végétation et la disparition de certaines plantes qui ne supportent pas l'excès de sel.

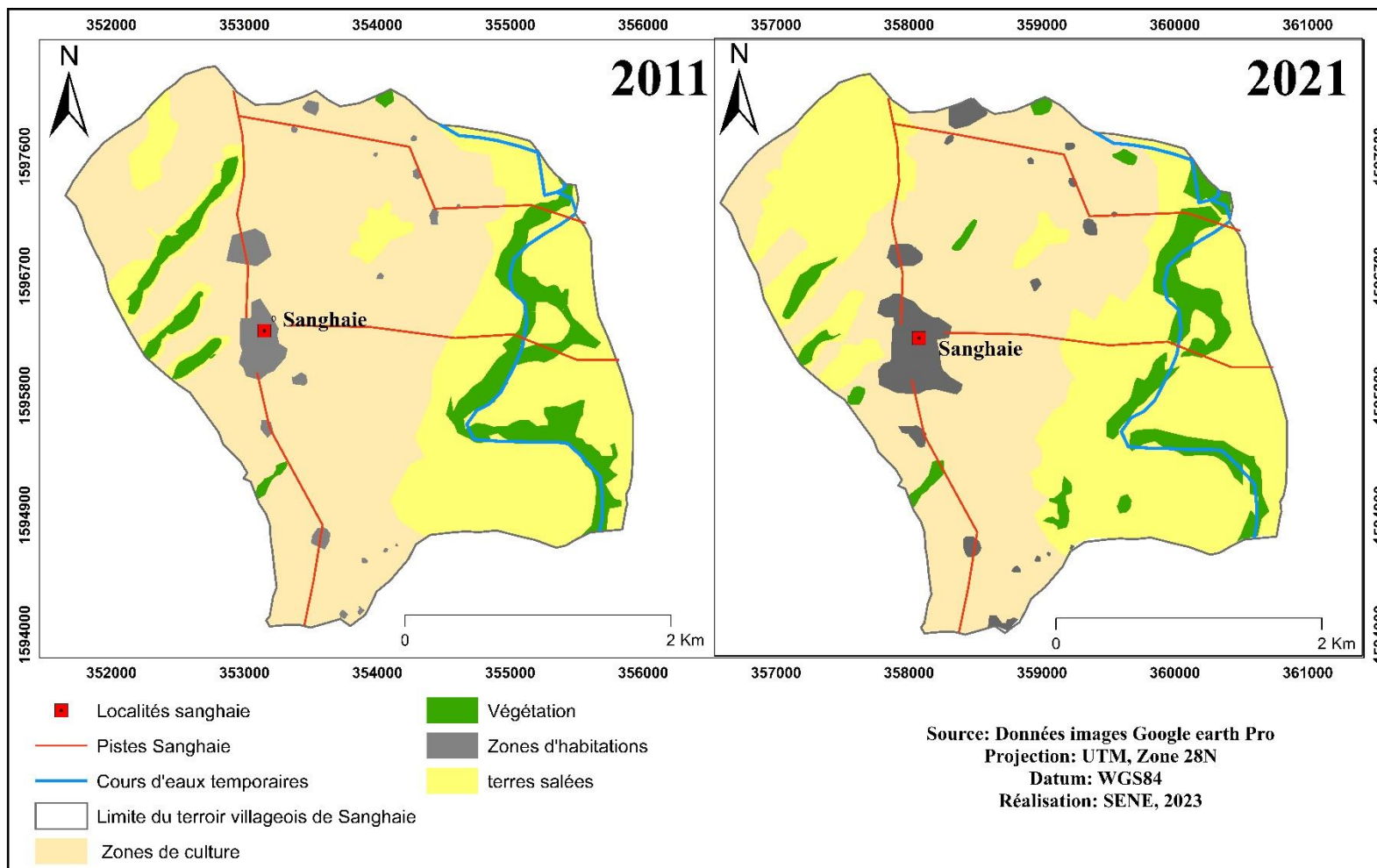
III.3.2. Baisse des rendements agricoles.

La salinisation des terres agricoles entraîne en général la baisse des rendements du fait que les terres salées sont souvent impropres à l'activité agricole, mais aussi du fait qu'elle altère la fertilité du sol. Dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie, les enquêtes montrent que la

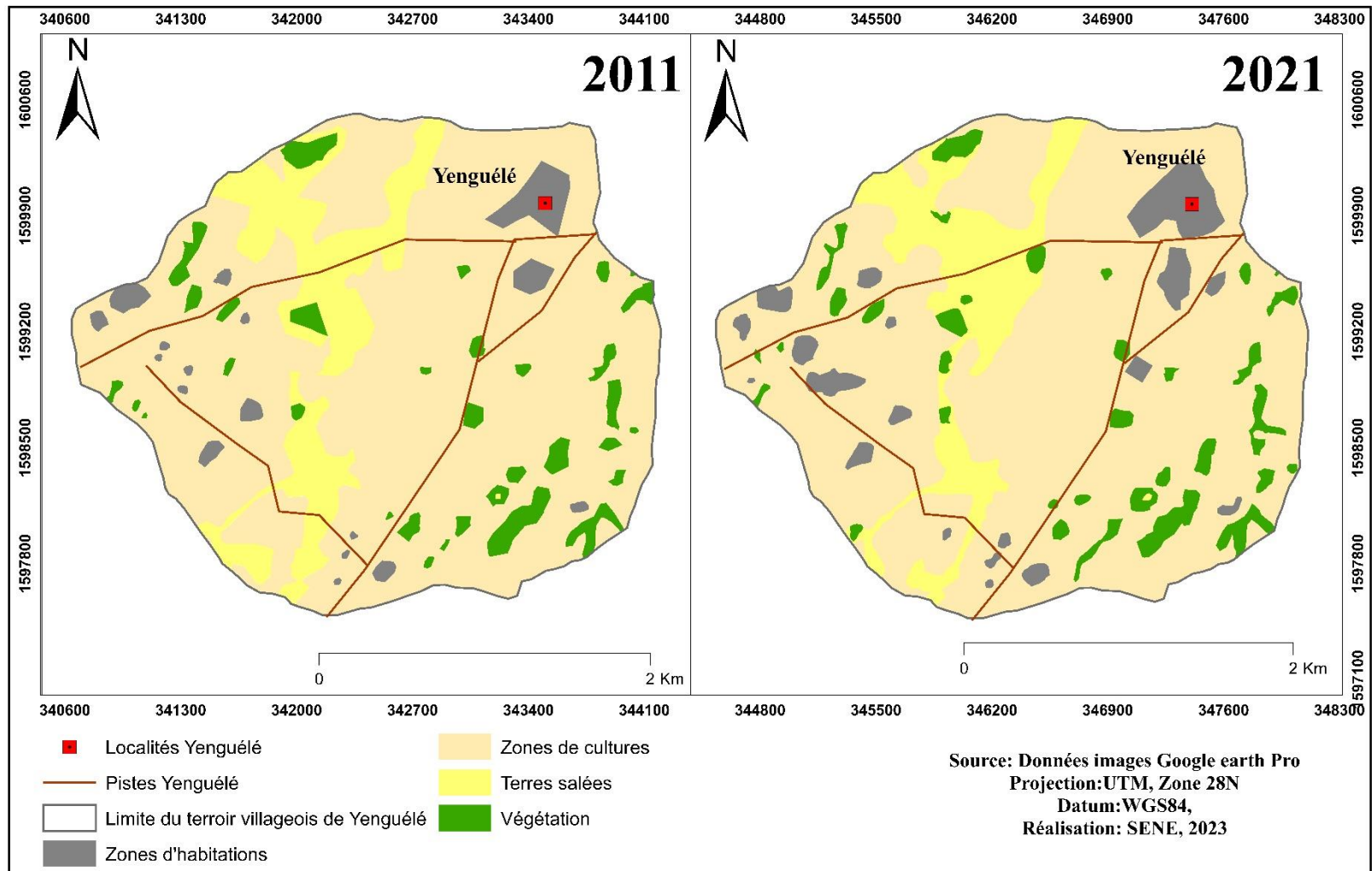
salinisation influe sur les rendements. Vingt-quatre pourcent (24%) des chefs de ménages ont constaté une baisse des rendements au niveau de leurs champs du fait de la salinisation du sol.

III.3.3. Perte de surfaces agricoles

La salinisation des terres est un phénomène qui évolue dans le temps et dans l'espace. Dans les villages de Sanghaie et de Yenguélé, ce phénomène se manifeste par une progression des tannes vers les zones de cultures. C'est pourquoi la cartographie de l'occupation des sols de chacun des deux villages de 2011 et de 2021 montre la dynamique actuelle qui s'opère entre les zones de cultures et les terres salées.



Carte 3 : Évolution de l'occupation du sol du village de Sanghaie entre 2011 et 2021.



Carte 4 : Évolution de l'occupation du sol du village de Yenguélé entre 2011 et 2021.

L'analyse de ces deux cartes (carte 4 et carte 5) montre que l'avancée des terres salées sur les surfaces agricoles est plus notoire dans le village de Sanghaie que dans le village de Yenguélé. La progression des terres salées est plus rapide au niveau du village de Sanghaie dans la mesure où le processus de salinisation des terres agricoles s'effectue de manière latérale tandis qu'au niveau du village de Yenguélé il est vertical. C'est pourquoi à Yenguélé les terres salées sont notées seulement au niveau des zones de Bas-fond.

On note aussi que l'évolution de l'occupation du sol diffère entre les deux villages.

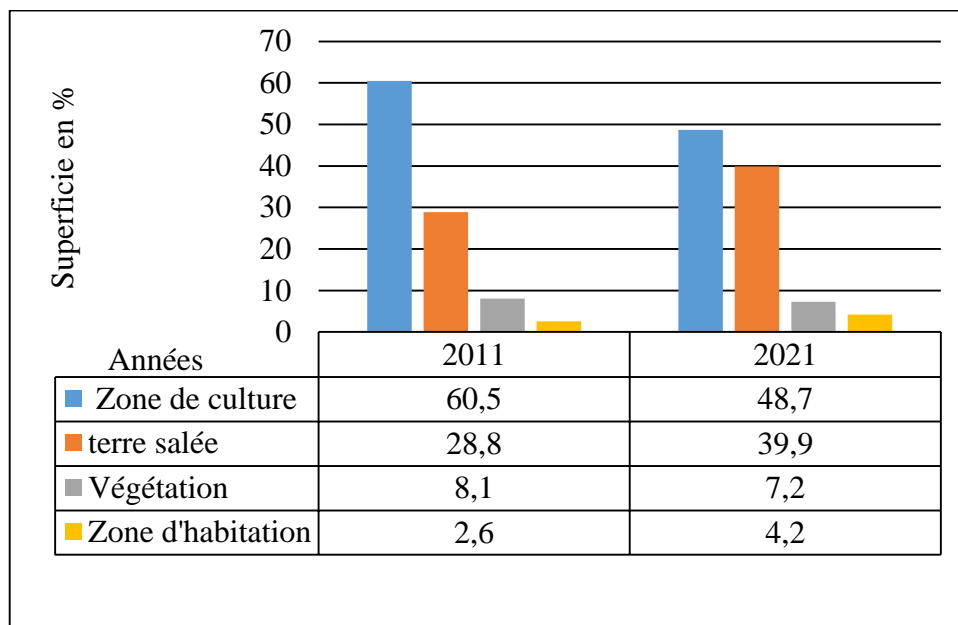


Figure 20 : Statistiques d'évolution de l'occupation du sol du village de Sanghaie entre 2011 et 2021 (Source : Sene, 2022)

L'analyse du graphique (fig. 22) nous montre que les zones de cultures ont diminué de 19,5% au niveau du village de Sanghaie sur les 10 ans (période 2011 - 2022) alors que les terres salées ont connu une augmentation de 38,2%. Par rapport à la végétation et aux zones d'habitation, on constate que leurs superficies sont moins importantes, mais aussi leur évolution progressive ou régressive est très faible durant la période considérée.

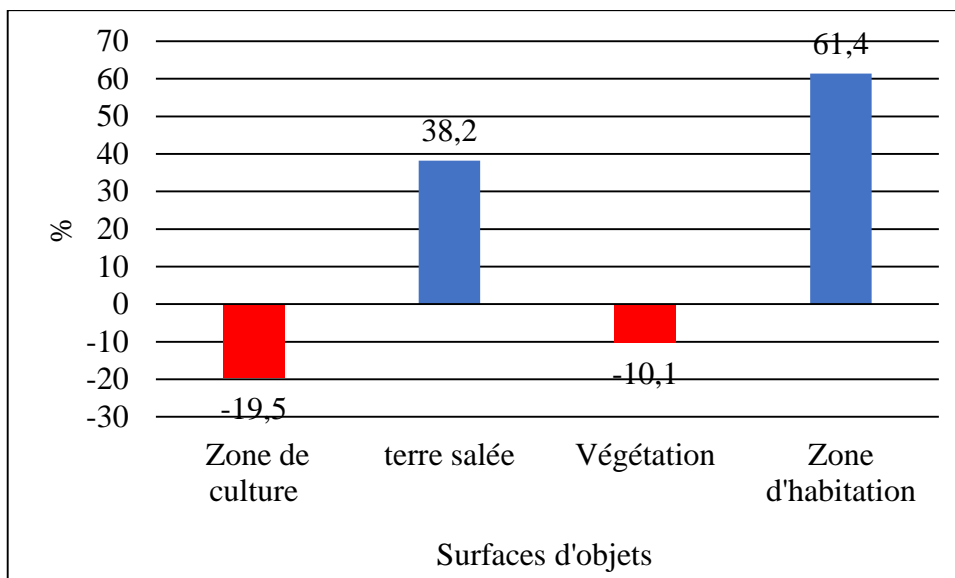


Figure 21: Taux d'évolution des surfaces d'occupation du sol du village de Sanghaie entre 2011 et 2021 (Source : Sene, 2023)

L'analyse du graphique (23) montre que le village de Sanghaie a perdu 19,5% de ces zones de cultures et 10% de son couvert végétal durant les 10 dernières années (2011 – 2021), alors que la superficie des terres salées a augmenté de 38,2%, les zones d'habitation aussi ont augmenté de 61,4%. Cela confirme l'avancée des terres salées dans les terres agricoles au niveau du village de Sanghaie.

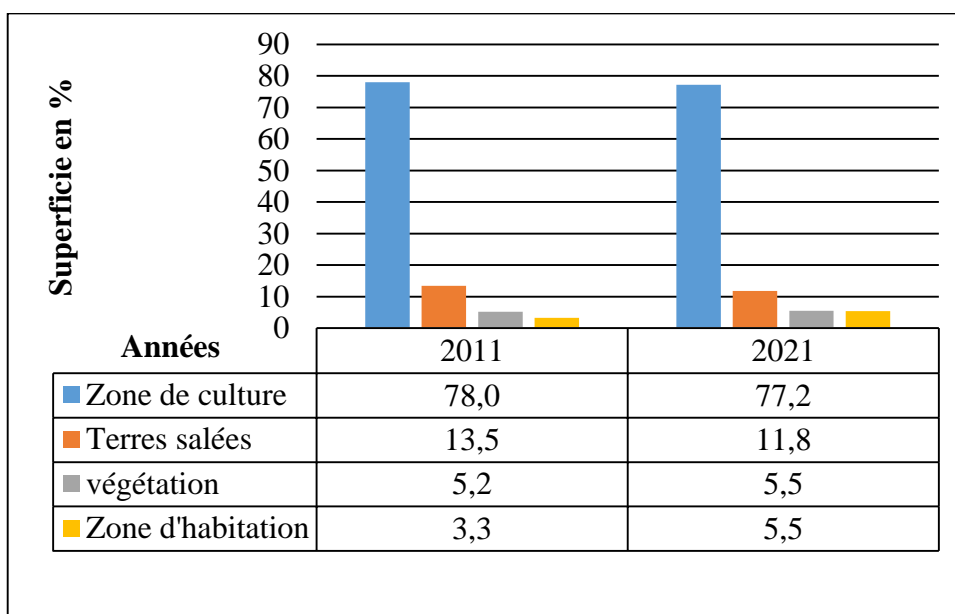


Figure 22 : Statistiques d'évolution de l'occupation du village de Yenguélé entre 2011 et 2021 (Source : Sene, 2023)

Le graphique (fig. 24) nous montre que l'évolution des surfaces d'occupation du sol dans le village de Yenguélé est globalement faible sur la période 2011-2021. Donc il y'a pas une avancée des terres salées au niveau du village Yenguélé contrairement au village de Sanghaie.

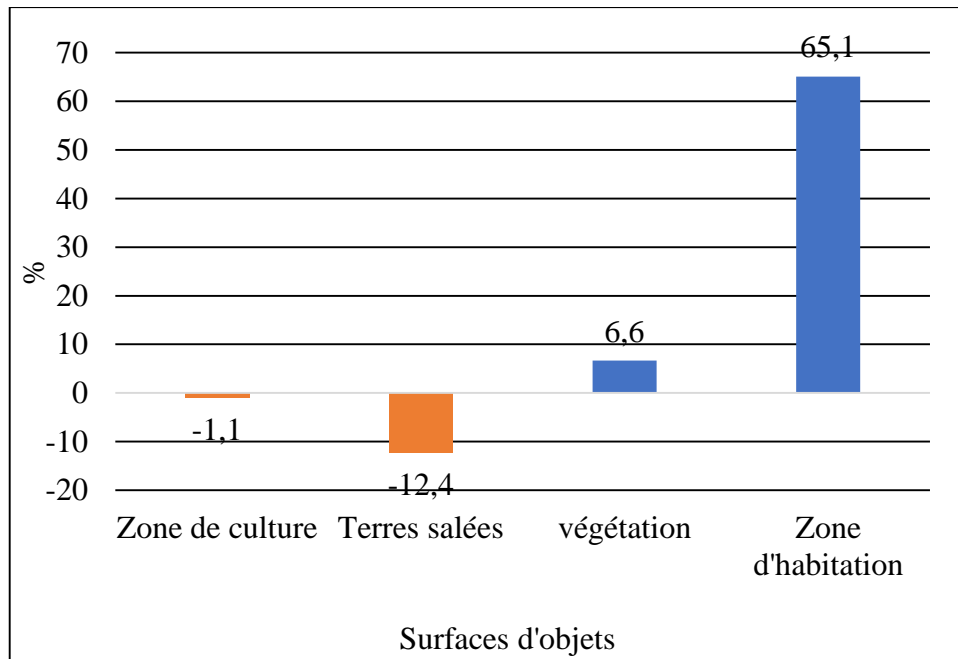


Figure 23 : Taux d'évolution des surfaces faces d'occupation du sol du village de Yenguélé entre 2011 et 2021 (Source : Sène, 2023)

Ce graphique (fig.25) montre que le taux d'évolution des superficies des différents types d'occupation du sol dans le village de Yenguélé est relativement faible à l'exception des zones d'habitation. On constate aussi que la superficie des terres salées a connu une régression de 12% durant les 10 ans de la période considérée (2011-2021). Cela est liée aux efforts consentis par la population du village de Yenguélé dans la gestion des ressources forestières avec la mise en œuvre d'une convention locale de gestion forestière entraînant une restauration du couvert végétal de la zone.

En somme, l'avancée des terres salées dans notre zone d'étude est plus remarquable dans le village de Sanghaie qu'au niveau du village de Yenguélé. Cela s'explique par le fait que le processus de salinisation des terres agricoles diffère d'une zone à l'autre. Dans la zone de Sanghaie dont le processus est latéral, on note une progression rapide des surfaces salées sur les terres agricoles. En revanche, au niveau du village de Yenguélé où le processus est vertical, on constate une stabilité voire même une diminution des surfaces salées.

III.3.4. Abandon du maraichage.

Jadis le maraichage était une activité très pratiquée dans les villages traversés par la vallée du Sine comme le village Sanghaie. En effet, 16,18% des chefs de ménages enquêtés considèrent que la salinisation est la cause de l'abandon du maraichage au niveau de la vallée. Avant l'intrusion saline, la vallée était propice au maraichage de décrue qu'il appelle « *lote baye* » ce qui veut dire littéralement planter et laisser. Donc la salinisation a entraîné l'abandon de cette activité dans la vallée. En plus, cette zone était marquée par une nappe phréatique peu profonde et douce très favorable au maraichage, mais l'invasion marine notée durant ces dernières années dans la vallée a entraîné une salinité de la nappe par infiltration de l'eau salée, ce qui rend l'eau de la nappe de plus en plus impropre à l'agriculture.

En résumé, la salinisation des terres agricoles a eu beaucoup de conséquences négatives sur les différentes formes de mise en valeur des terres agricoles. Ces conséquences à savoir la diminution du couvert végétal, la baisse des rendements, la perte de surfaces agricoles et l'abandon du maraichage ne font qu'affaiblir l'activité agricole dans les villages de Sanghaie et de Yenguélé.

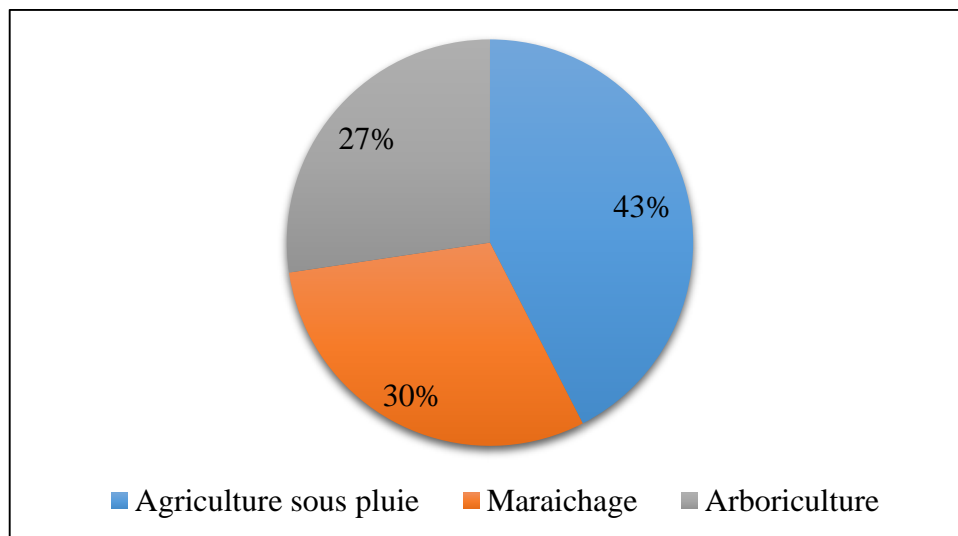


Figure 24 : perception des chefs de ménages sur les impacts de la salinisation sur les différentes formes de mise en valeur des terres agricoles (source : Sene, 2022).

CHAPITRE IV : ANALYSE DE LA BAISSSE DE LA FERTILITÉ DES TERRES AGRICOLES.

Ce chapitre présente les éléments d'analyse de la baisse de la fertilité des terres agricoles. En effet, la perte de fertilité des sols est un phénomène notoire dans le bassin arachidier.

IV.1. LES CARACTERISTIQUES PEDOLOGIQUES

Le Bassin arachidier est caractérisé par la prédominance des sols ferrugineux. La zone de Niakhar où se situent les villages de Yenguélé et de Sanghaie renferme aussi les mêmes caractéristiques pédologiques.

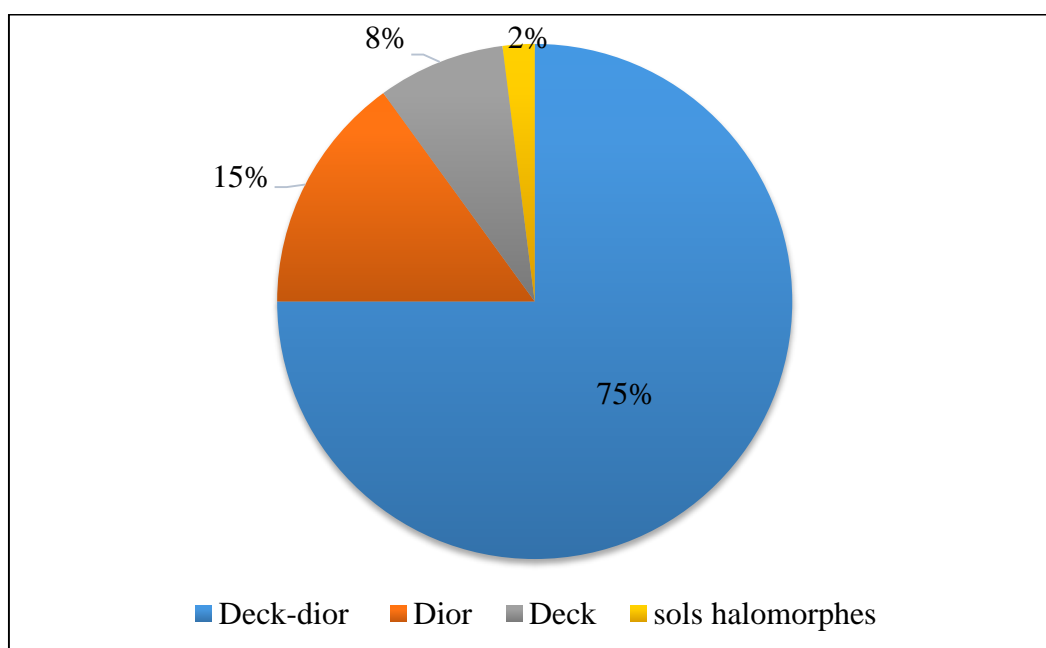


Figure 25 : Représentation des différents types de sols de la commune de Niakhar (PDC, 2018)

La zone de Niakhar est caractérisée par une diversité pédologique, ce qui fait que les villages de Sanghaie et de Yenguélé bénéficient de cette diversité pédologique. Notre zone d'étude est constituée de quatre types de sols (PDC. 2018).

Les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés ou Deck-Dior : ce sont des sols de transition entre les Deck et les Dior. Ils sont souvent localisés aux bords immédiats des vallées. Ils sont très favorables à toutes les cultures et couvrent l'essentiel de la superficie de la commune (75%).

Les sols ferrugineux tropicaux lessivés ou Dior : ce sont des sols meubles à structure légère, facilement emportés par les agents érosifs. Ils se situent au niveau des plateaux, au centre-ouest et Nord et représentent 15% des terres cultivables ;

Les sols ferrugineux tropicaux non lessivés ou Deck : avec une structure plus compacte, ces sols ont une forte capacité de rétention d'eau et une meilleure teneur en matières organiques. Ils sont localisés au Centre et Nord-Est de la commune et occupent près de 8% des terres arables ;

Les sols halomorphes (tannes) : ils s'agissent de sols atteints par le phénomène de la salinisation. Localisés à l'Est et au Sud-Est de la commune, ces sols représentent 2% des terres et ne favorisent plus une exploitation agricole. Toutefois, le biseau salé gagne du terrain de manière insidieuse.

La plupart de ces sols sont très sensibles aux agents érosifs et au lessivage du fait de leur structure sableuse. Ce qui favorise la perte importante de la fertilité dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie. La plupart des chefs de ménages enquêtés (97%) confirment qu'ils disposent de champs dont les sols sont pauvres.

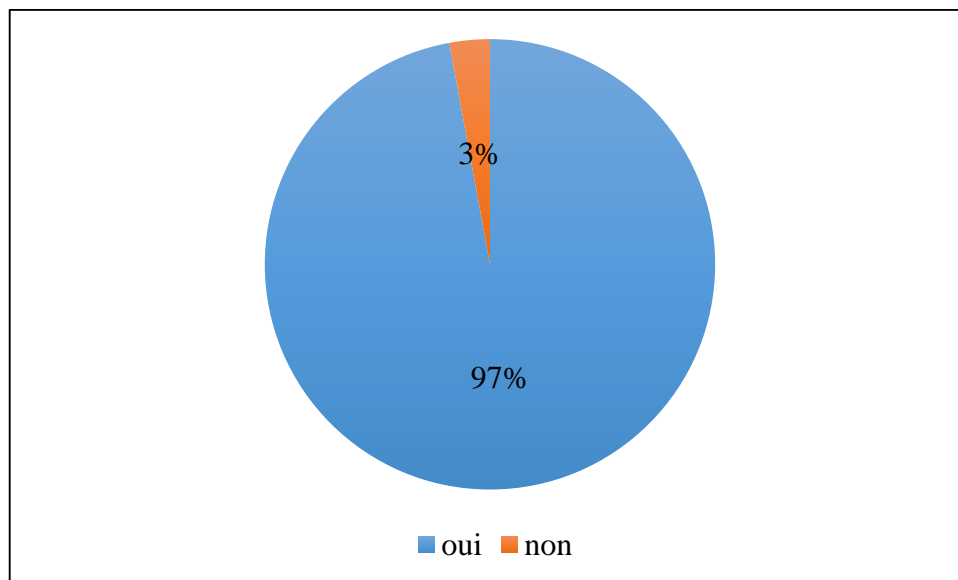


Figure 26 : perception des chefs de ménages sur la baisse de la fertilité des terres agricoles
(Source : Sene, 2022).

Les enquêtes de terrain ont révélé que la plupart des chefs de ménages ont trois ou plus de champs dont les sols sont pauvres, alors que chaque chef de ménage a environ 5 à 6 champs au moins (figure 29). Ce qui veut dire que la moitié ou plus de la moitié des surfaces agricoles dans la zone sont faiblement fertiles.

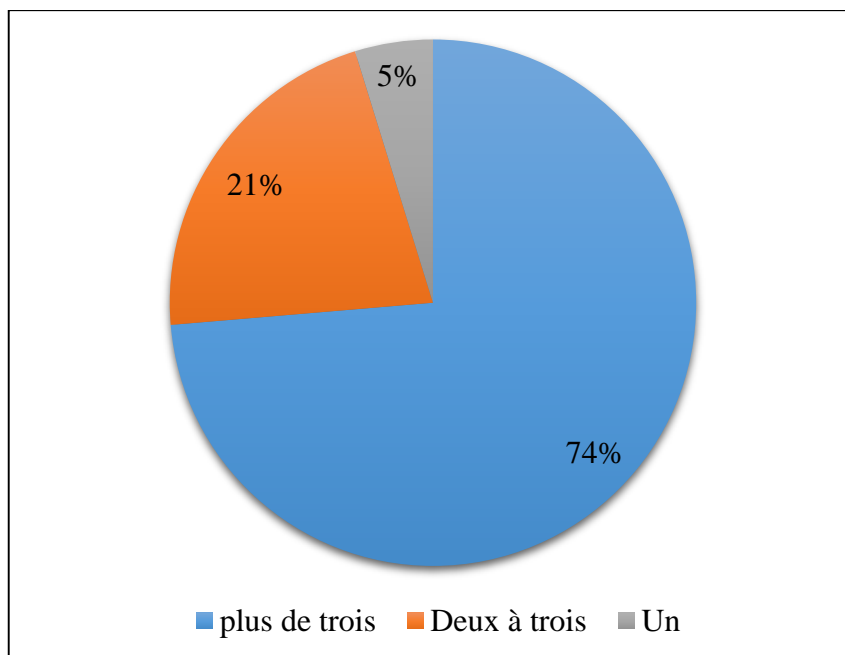


Figure 27 : Réponses des paysans par rapport à leur nombre de champs où ils notent la baisse de la fertilité du sol (Source : Sene, 2022).

En plus de ces résultats issus des enquêtes socioéconomiques, l'analyse des échantillons de sol prélevés dans la zone d'étude nous a permis d'apprécier la fertilité des sols à partir du Potentiel d'hydrogène (pH) et de la conductivité électrique (CE).

Tableau 11 : appréciation de l'acidité des sols.

	Paramètre	pH	Caractéristiques
	Points de prélèvements		
Yenguélé	Bas-fond 0-5cm	6,02	Modérément acide
	Bas-fond 5-15cm	5,82	Modérément acide
	Brousse 0-5cm	6,18	Légèrement acide
	Brousse 5-15cm	6,06	Modérément acide
	Champs de case 0-5cm	6,18	Légèrement acide
	Champs de case 5-15cm	6,29	Légèrement acide
Sanghaie	Tanne herbacé 0-25cm	7,05	Neutre
	Tanne herbacé 25-50cm	6,77	Neutre
	Tanne arboré 0-25cm	6,83	Neutre
	Tanne arboré 25-50cm	6,60	Légèrement acide
	Tanne salé 0-25cm	7,03	Neutre
	Tanne salé 25-50cm	6,84	Neutre

Source : relevés de terrain villages Sanghaie et Yenguélé, SENE, 2023.

L'examen du tableau d'appréciation du pH (tab.10) et du tableau d'appréciation de la conductivité (tab.8) des zones de prélèvements nous a permis d'apprécier la fertilité des sols des villages de Yenguélé et de Sanghaie. Étant donné qu'un sol fertile est ni salé ni acide, donc les résultats des analyses de laboratoire montrent que les sols des villages de Sanghaie et de Yenguélé sont globalement pauvres. Mais il faut retenir que certaines cultures peuvent se développer et donner des rendements acceptables dans des conditions où le pH est légèrement acide et le sol non salin. Nous avons apprécié la fertilité des sols à partir du pH et de la CE.

Tableau 12 : appréciation de la fertilité à partir de la conductivité et du PH

	Paramètre Points de prélèvements	pH (Acidité du sol)	Conductivité (Salinité du sol)	Appréciation de la fertilité
Yenguélé	Champs de bas-fond 0-5cm	Modérément acide	Sol légèrement salin	Sol cultivable
	Champs de bas-fond 5-15cm	Modérément acide	Sol légèrement salin	Sol cultivable
	Champs de brousse 0-5cm	Légèrement acide	Sol légèrement salin	Sol cultivable
	Champs de brousse 5-15cm	Modérément acide	Sol légèrement salin	Sol cultivable
	Champs de case 0-5cm	Légèrement acide	Sol non salin	Sol cultivable
	Champs de case 5-15cm	Légèrement acide	Sol non salin	Sol cultivable
Sanghaie	Tanne herbacé 0-25cm	Neutre	Sol très salin	Sol incultivable
	Tanne herbacé 25-50cm	Neutre	Sol légèrement salin	Sol incultivable
	Tanne arboré 0-25cm	Neutre	Sol très salin	Sol incultivable
	Tanne arboré 25-50cm	Légèrement acide	Sol légèrement salin	Sol incultivable
	Tanne salé 0-25cm	Neutre	Sol très salin	Sol incultivable
	Tanne salé 25-50cm	Neutre	Sol extrêmement salin	Sol incultivable

Source : relevés de terrain villages Sanghaie et Yenguélé, SENE, 2023.

En tenant compte du niveau d'acidité et de salinité des sols dans ce tableau, nous avons classifié les sols de la zone en sols cultivables et en sols incultivables.

Les sols cultivables se retrouvent en général dans les champs de cases où on verse toutes les ordures ménagères décomposables à savoir les déjections des animaux domestiques, les écailles de poissons, etc. ce qui améliore leur fertilité. Dans ces champs, il est habituellement cultivé du mil hâtif en monoculture.

Les champs de brousse sont d'habitude plus ou moins fertiles mais cultivables. La perte de fertilité de ces champs est liée à leur éloignement des maisons, ce qui constitue une contrainte pour l'épandage de la fumure organique. Les sols pauvres sont souvent retrouvés au niveau des champs de brousses des paysans qui ne disposent pas de charrette pour le transport de la fumure organique. C'est pourquoi dans ces champs sont cultivés en rotation entre le mil et l'arachide.

Les champs de bas-fond sont souvent des zones cultivables du fait de leurs structure compacte et de leurs textures qui est parfois argilo-limoneuse assurant le maintien de leur fertilité. Cependant le degré de salinité des sols de bas fond altère leur fertilité. Les sols non propices à l'agriculture se trouvent au niveau des tannes du fait de la forte teneur en sel.

IV.2. LES CAUSES DE LA BAISSSE DE LA FERTILITÉ DES TERRES AGRICOLES DANS LES VILLAGES DE YENGUELE ET DE SANGHAIE.

La baisse de la fertilité des terres agricoles est un phénomène qui est à l'origine de nombreux facteurs, dont des facteurs naturels et des facteurs anthropiques.

IV.2.1. Les facteurs naturels

Les causes naturelles de la perte de fertilité d'un sol sont souvent liées à ces caractéristiques physiques à savoir sa structure et sa texture. D'une manière générale, les sols qui ont une texture argilo-sableuse sont plus fertiles que les sols qui ont une texture sableuse ou sablo-argileuse. De même, les sols qui ont une structure compacte sont plus résistants aux agents érosifs à savoir l'eau et le vent que les sols qui ont une structure meuble.

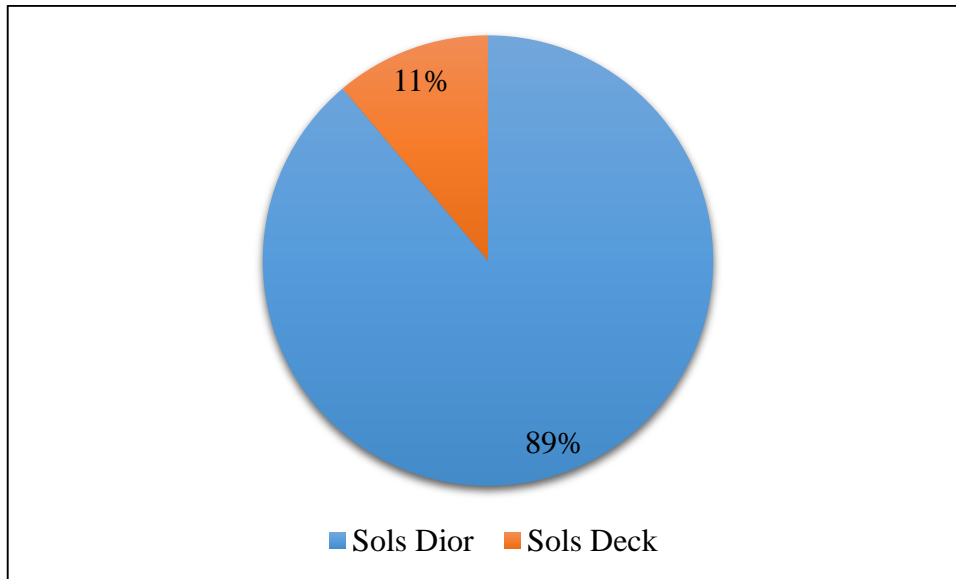


Figure 28 : perception des chefs de ménages par rapport aux types de sols les plus pauvres
(Source : Sene, 2022).

Les résultats d'enquête (fig.30) montrent que 89% des ménages interrogés jugent que les sols Dior sont les plus pauvres dans la zone. Cela est liée à la texture des sols Dior qui est très sableuse et leur structure meuble. Donc du fait de leur structure meuble et de leur texture sableuse, ils sont très sensibles à l'érosion éolienne et à l'érosion hydrique. Ils sont sensibles au lessivage du fait de leur perméabilité.

L'ensemble de ces caractéristiques fait que les vents d'alizé continentale qui balaient la zone durant la saison sèche emportent les petites particules du sol, dont celles limoneuses et la litière appauvrissant le sol en matière organique.

Les fortes précipitations enregistrées pendant l'hivernage entraînent le ruissellement de l'eau qui emporte les particules fines riches en limon au niveau des zones dépressionnaires. Ceci provoque une perte de fertilité au niveau des zones élevées.

Quant au lessivage du sol, il est lié à l'infiltration. Les sols perméables laissent l'eau s'infiltrer librement et emportent les particules chimiques du sol en profondeur. Ce qui fait qu'elles deviennent inaccessibles par les racines des cultures.

Donc ces trois processus naturels, dont l'érosion éolienne, l'érosion hydrique et le lessivage, sont des facteurs très déterminants dans la perte de la fertilité des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie et ils sont souvent intensifiés par les activités de l'homme.

IV.2.2. Les causes anthropiques de la baisse de la fertilité des terres agricoles.

L'homme exerce différentes activités dans son environnement. Ces différentes activités, peuvent altérer la fertilité d'un sol. De ces activités naissent des facteurs notoires dans la perte de la fertilité des sols. Dans les villages de Yenguélé et Sanghaie, les enquêtes de terrain montrent plusieurs facteurs qui sont à l'origine de la baisse de la fertilité des sols.

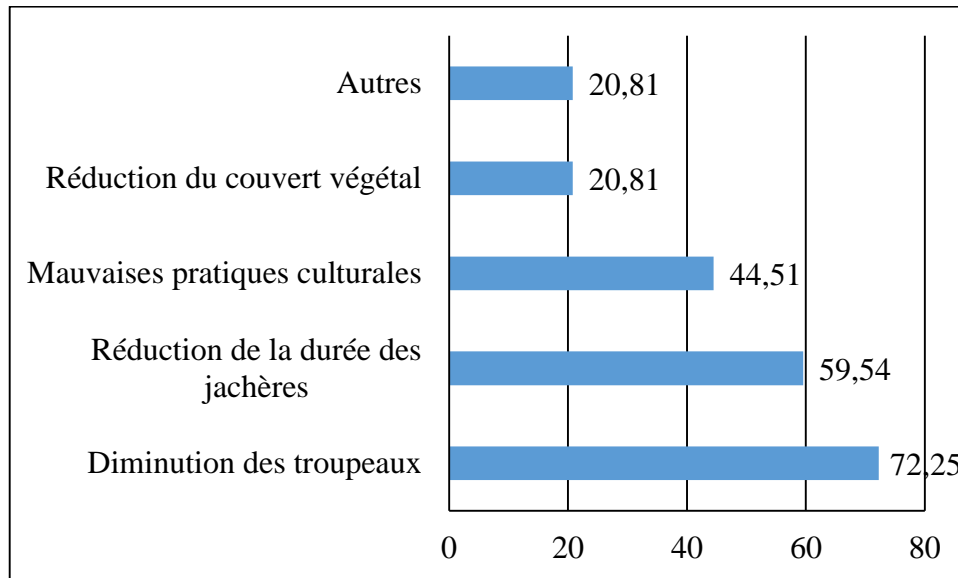


Figure 29 : perception des chefs de ménages sur les causes anthropiques de la baisse de la fertilité des terres agricoles (Source : Sene, 2022).

L'analyse du graphique (fig.31) montre que selon les ménages interrogés, la baisse de la fertilité des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie est causée en grande partie par une combinaison de plusieurs facteurs anthropiques, dont une diminution des troupeaux (72,25%), une réduction de la durée des jachères (59,54%), les mauvaises pratiques culturales (44,51%) et la réduction du couvert végétal (20,81%).

IV.2.2.1. Diminution des troupeaux

Depuis longtemps la vache et le mil ont constitué un couple très important dans le système agricole du bassin arachidier (Masse et al. 2018). Cela montre que le troupeau a permis depuis longtemps aux paysans Sérères de maintenir la fertilité des terres agricoles dans cette zone et d'obtenir de bons rendements de mil malgré la forte pression démographique. Récemment, avec les péjorations climatiques et le manque de zones de pâturages, on note une diminution des troupeaux. Dans les villages de Sanghaie et de Yenguélé, la plupart des chefs soit 71% des paysans interrogés affirment que la diminution des troupeaux est la cause principale de la baisse de la fertilité des terres agricoles. La diminution des troupeaux entraîne la diminution voire

même la disparition du parcage de nuit comme stratégie de gestion de la fertilité des terres agricoles dans la zone.

IV.2.2.2. Réduction de la durée des jachères.

La forte croissance démographique (13,88% entre 2013 et 2017 et 14,81% entre 2018 et 2022) notée dans la zone a provoqué l'éclatement des grandes familles et le remorcellement des parcelles. Dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie, cette diminution du nombre de parcelles par ménages a entraîné une réduction de la durée de la jachère voire même leurs disparitions. La jachère permet de reconstituer naturellement la fertilité d'un sol. Elle consiste à laisser un champ se reposer pendant un certain temps. Une diminution ou une disparition de cette pratique de maintien et de restauration de la fertilité favorise la perte de fertilité des sols. Ainsi, 60% des chefs de ménages enquêtés confirment que cette diminution de la durée de la jachère est l'une des causes de la baisse de la fertilité des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie.

IV.2.2.3. Les mauvaises pratiques culturelles.

Les paysans, dans l'exercice de leurs activités agricoles, développent parfois des pratiques qui peuvent altérer la fertilité du sol. Dans notre zone d'étude, l'utilisation des engrais chimiques pour intensifier la production est une pratique agricole considérée comme facteur à l'origine de la perte croissante de la fertilité des terres agricoles. Ainsi, certains paysans constatent qu'après avoir mis de l'engrais chimique dans un champ, ils sont obligés de le renouveler chaque année sinon ils n'auront pas de bonnes récoltes. Les engrais chimiques ne permettent pas de maintenir la fertilité du sol, mais ils donnent à la plante ce dont elle a besoin pour sa croissance. Ce qui veut dire qu'à force d'utiliser les engrais chimiques sans les accompagner avec de l'engrais organique comme la fumure organique et obtenir de bons rendements agricoles, les paysans dégradent la fertilité du sol de leurs champs.

En plus de l'utilisation des engrais chimiques, la pratique du brûlis dans la zone constitue aussi une pratique agricole qui entraîne la perte de fertilité des terres agricoles. En effet, le fait de brûler les débris des récoltes diminue la litière à la surface du sol. Si un sol n'a de litière, il peut ne pas avoir d'humus et de matières organiques. Ce qui entraîne souvent une perte de la teneur en matière organique dans le sol.

IV.2.2.4. Diminution du couvert végétal

La végétation joue un rôle important pour le maintien et la restauration naturelle d'un sol. Elle le fixe et le protège contre les agents érosifs. Elle fournit aussi au sol de la matière organique

de par sa litière (feuilles mortes). Donc une réduction du couvert végétal entraîne une vulnérabilité du sol face aux différents agents érosifs qui altèrent sa fertilité, favorise la diminution de sa teneur en matière organique.

Les villages de Yenguélé et de Sanghaie, se trouvant dans la commune de Niakhar, se caractérisent par une végétation de type soudano-sahélien, arbustive et clairsemée avec quelques poches plus ou moins denses éparpillées çà et là. La végétation est de type savane arborée constituée par des espèces réparties en trois (03) strates (Tine, 2013 ; Thiaw, 2013 ; Loum, 2017 et PDC, 2018) :

La strate arborée qui est composée essentiellement de Dimb (*Cordyla pinata*), de Baobab (*Andansonia digitata*), de jujubier (*Zizyphus mauritiana*), de tamarinier (*Tamarindus indica*), d'Alomes (*Diospyros Mespiliformis*), des Eucalyptus (*Eucalyptus*), des Nimes (*Azadiracta indica*), des Kad (*Faidherbia albida*), etc. ;

La strate arbustive renferme des espèces adaptées au climat soudano-sahélien telles que le Kenkéliba (*Combretum micrantum*), le Ratt (*Combretum glutinosum*), le Nguer (*Guiera senegalensis*), etc.,

La strate herbacée : est composée de graminées annuelles et saisonnières telles que le Salguf (*Eragrostis tremula*), le cram-cram (*Cenchrus Biforus*), le Ndour (*Cacia Tora*), le Thiakhat (*Leptadania Astata*).

Plus spécifiquement, la zone de Sanghaie dispose d'une forêt communautaire de 700 Ha (forêt de Sanghaie) qui polarise 07 villages dont le village de Sanghaie et aussi une pépinière communautaire dans la même forêt. On y note aussi la présence d'arbres fruitiers comme les manguiers, les anacardiens, etc. Toutefois, cette forêt est menacée par l'avancée du sel.

Dans le village de Yenguélé, malgré qu'il n'ait pas de forêt communautaire, on note des bosquets qui sont protégés par une convention locale. En plus de cela, il existe une bonne restauration de la strate arborée surtout le Kad, car il joue un rôle très important dans la gestion de la fertilité du sol.

Cette diversité végétale est liée aux caractéristiques pédoclimatiques de la zone. On constate aussi que ce couvert végétal est fortement dégradé à cause de plusieurs facteurs, dont l'agriculture extensive, la surexploitation des ressources forestières, les épisodes de sécheresses, etc.

La dégradation du couvert végétal ne reste pas sans conséquence sur l'agriculture dans la mesure où la végétation joue un rôle très important dans la protection du sol contre les agents érosifs qui altèrent sa fertilité. Avec la réduction du couvert, on assiste à la dégradation accrue des terres principalement agricoles avec la baisse de la fertilité dans la zone.

En somme, les causes de la baisse de la fertilité des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie sont d'origines naturelles et anthropiques. Les causes naturelles sont liées à la texture et à la structure des sols qui sont ici très favorables à l'érosion et au lessivage.

Par ailleurs, la diminution des troupeaux dans la zone, la réduction de la durée des jachères, les mauvaises pratiques culturales et la diminution du couvert végétal constituent les causes anthropiques. Ces différents facteurs induisent la perte de fertilité des sols. Ils entraînent des conséquences remarquables dans la vie socioéconomique des populations.

IV.3. LES CONSÉQUENCES DE LA BAISSSE DE LA FERTILITÉ DES TERRES DANS LES VILLAGES DE YENGUELE ET DE SANGHAIE.

La baisse de la fertilité des terres agricoles, a des impacts dans la vie socioéconomique des populations.

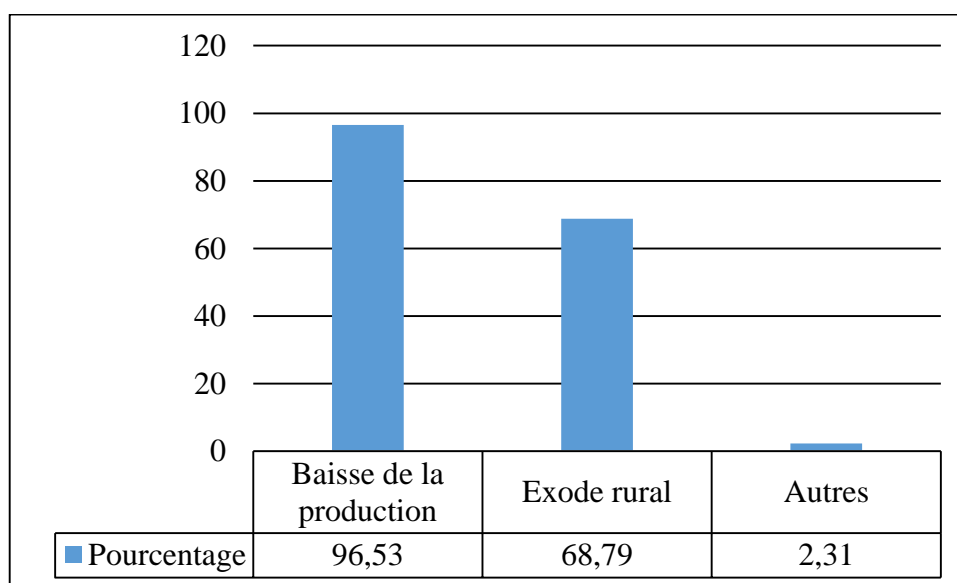


Figure 30 : perception des chefs de ménages sur les conséquences de la baisse de la fertilité des terres agricoles (Source : Sene, 2022).

L'analyse du graphique (fig.32) montre que la baisse de la production agricole et l'exode rural sont les conséquences majeures de la baisse de la fertilité des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie.

IV.3.1. Baisse de la production agricole.

Une terre fertile produit une récolte abondante et si elle garde cette aptitude année après année. Elle est source de richesse pour son propriétaire avec, au minimum, l'assurance d'une vie décente (Reeves, 2010). Donc une perte de la fertilité d'une terre est arrimée à une diminution de la richesse du paysan qui l'exploite. Cela montre que les paysans des villages de Sanghaie et de Yenguélé qui connaissent une baisse de la production agricole du fait de la baisse de la fertilité des terres (97% des chefs de ménages enquêtés) sont vulnérables à la pauvreté et à l'insécurité alimentaire. L'agriculture représente la principale activité socioéconomique de la zone. Alors, la baisse de la fertilité des terres qui sévit dans les villages entraîne une baisse de la production agricole. Les paysans affirment « que pour avoir la production d'une parcelle égale à celle pendant la période du Daba, il faut cultiver aujourd'hui le double de cette surface voire plus ».

IV.3.2. Exode rural

Une bonne partie des chefs de ménages interrogées (67%) des villages de Yenguélé et de Sanghaie constate que la baisse de la fertilité des terres agricoles est à l'origine du phénomène d'exode rural noté dans la zone. Ce phénomène est plus fréquent chez les jeunes dans la zone. Ils quittent la campagne pour les villes comme Dakar, Mbour, Touba, etc. à la recherche de meilleures sources de revenus. La faible rentabilité du sous-secteur agricole du fait de la baisse de la fertilité des terres agricoles pousse les jeunes à tourner vers de nouveaux horizons qu'ils jugent plus prometteurs. Ce phénomène est aussi perçu comme une stratégie pour compenser les pertes de revenus agricoles. Les ménages, délèguent un membre de la famille ou plus, (de préférence les jeunes) pour qu'il aille travailler en ville afin de subvenir à certains besoins familiaux comme la ration alimentaire, les achats d'intrants agricoles, etc. (pour lutter contre la pauvreté et s'adapter aux périodes de soudures).

Au regard de ces différentes conséquences, on constate que la baisse de la fertilité a des impacts considérables sur les différentes formes de mise en valeur des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie. En effet, la baisse de la fertilité des terres agricoles compromet les différents modes d'exploitation des terres agricoles (culture pluviale et de contre saison).

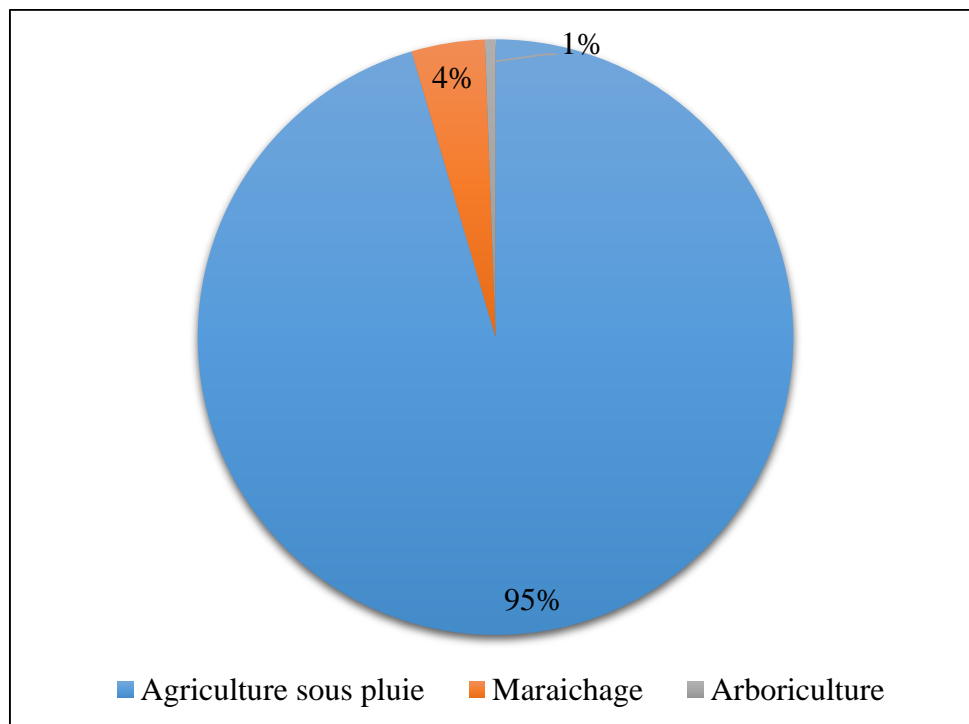


Figure 31 : Perceptions des chefs de ménages sur les impacts de la baisse de la fertilité des terres sur les modes d'exploitation des terres agricoles (Source : Sene, 2022).

Ce graphique (fig.33) montre que l'agriculture sous pluie est la forme de mise en valeur la plus impactée par la baisse de la fertilité des terres dans les deux villages susnommés. L'agriculture sous pluie constituant la principale forme de mise en valeur des terres agricoles dans la zone. Donc la baisse de la fertilité des terres agricoles constitue une contrainte majeure des modes d'exploitations des terres agricoles.

D'une manière générale, l'analyse de la salinisation et de la baisse de la fertilité des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et Sanghaie montre que ces deux phénomènes constituent des contraintes majeures pour la mise en valeur des terres agricoles dans la zone. En plus de cela, on note que la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles sont à l'origine de facteurs naturels et anthropiques.

Pour la baisse de la fertilité, elle est globale dans la zone d'étude, mais en tenant compte des conditions de la zone à savoir le manque de moyen matériel et financier des paysans, la réduction du couvert végétal, le vol de bétail, etc. On constate que les sols sont plus fertiles au niveau des champs de cases qu'au niveau des champs de brousses.

Ces deux contraintes de mise en valeur des terres agricoles des deux villages ont entraîné de nombreuses conséquences dans la vie socioéconomique et environnementale des populations.

C'est pourquoi, elles ont adopté des stratégies pour lutter contre ces contraintes de mise en valeur des terres agricoles.

TROISIÈME PARTIE :
STRATÉGIES DE LUTTE CONTRE LA SALINISATION
ET LA BAISSÉ DE LA FERTILITÉ DES TERRES
AGRICOLES

Cette partie présente les différentes stratégies de lutte mises en œuvre par les différents acteurs pour faire face à la salinisation et à la baisse de la fertilité des terres agricoles dans notre zone d'étude. Pour cela nous avons répertorié dans le premier chapitre de la partie les différents acteurs qui interviennent dans la lutte contre la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles. Pour ce qui est du second chapitre de la même partie sont étudiées les stratégies mobilisées pour lutter contre la salinisation, ensuite celles qui sont adoptées pour lutter contre la baisse de la fertilité des terres agricoles et enfin nous avons évalué les impacts des stratégies de lutte contre salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie.

CHAPITRE V : ACTEURS INTERVENANTS DANS LA LUTTE CONTRE LES CONTRAINTES DE MISE EN VALEUR DES TERRES AGRICOLES.

Ce chapitre présente les différents acteurs qui interviennent dans la lutte contre la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie. Parmi ces acteurs nous avons répertorié les acteurs locaux, les structures Étatiques, les partenaires techniques et financiers et les structures de recherches scientifiques.

V.1. LES ACTEURS LOCAUX

Les acteurs locaux, constitués généralement de la population locale et la collectivité territoriale sont, les premiers défenseurs de l'environnement. Ils représentent les acteurs de base dans la gestion des ressources naturelles. Ils sont en contact direct avec la ressource et ont un grand intérêt envers celle-ci. Donc il est important d'étudier ces acteurs et savoir leurs manières d'intervenir dans lutte contre la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles dans notre zone d'étude.

La population locale

Dans le cadre de ce TER, la population locale est constituée de paysans (exploitant individuel), d'organisation paysanne (OP), de groupements d'intérêt économique (GIE), d'associations villageoises et développement (AVD), d'association sportive et culturelle (ASC), de groupements de femmes, etc.

L'ensemble de ces acteurs intervient dans la lutte contre les contraintes de mise en valeur des terres agricoles à travers la sensibilisation, l'utilisation de techniques d'amendements du sol et de désalinisation, le reboisement, la mise en place de conventions locales, etc. En regardant de près les actions menées par la population on constate qu'il y'a de ces actions ceux qui peuvent être mis en œuvre individuellement ou collectivement. Ainsi, deux principales formes d'interventions pour la lutte contre les contraintes de mise en valeur des terres agricoles sont identifiées dans ces deux villages à savoir :

- Les interventions de type individuel dont l'exploitant agricole avec ses propres moyens mène des actions pour faire face à la salinisation ou la baisse de la fertilité des terres agricoles comme le fait d'épandre la fumure organique pour améliorer la fertilité d'un sol.
- Les interventions de type collectif où la mise en œuvre de l'action de lutte demande la mobilisation d'un certain nombre d'acteurs constituée par la population locale (comme les reboisements).

Il faut savoir que les actions de lutte contre la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles demandent souvent des moyens matériels et financiers importants, ce qui fait que la population locale a besoin de l'appui de l'autorité territoriale dans la réalisation de leurs différentes activités.

La collectivité territoriale

Dans le cadre du transfert des neuf compétences dans l'Acte 3 de la décentralisation au Sénégal, la gestion des ressources naturelles est devenue une compétence des collectivités territoriales. C'est pourquoi la collectivité territoriale (commune de Niakhar) joue un rôle important dans la lutte contre la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles dans cette zone.

La commune de Niakhar, à travers son plan de développement communal intervient dans la lutte contre la dégradation des terres pour la mise en valeur des terres agricoles et la protection de l'activité agricole. C'est pourquoi dans l'axe 5 du même document, d'où il fait la promotion d'un environnement sain et un meilleur cadre de vie, la collectivité territoriale envisage dans l'objectif 2 de cet axe plusieurs actions de protection et de préservation de l'environnement pour être en conformité avec le plan Sénégal émergent (PSE).

Les actions de lutte contre la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles qu'on a identifiées sont : le reboisement d'espèces adaptées (halophytes, etc.), l'organisation de causeries de sensibilisation sur les techniques de conservation du fourrage et le code forestier, la vulgarisation de l'utilisation des foyers améliorés, la vulgarisation de la pratique du biogaz et la sensibilisation des populations sur la pratique de la RNA.

L'ensemble de ces stratégies de lutte contre les contraintes de mise en valeur des terres agricoles est dans la plupart des cas encadrés par les structures étatiques chargées de la question.

V.2. LES STRUCTURES ÉTATIQUES.

Notre thématique qui concerne d'une part le secteur agricole et d'autre part la gestion des ressources naturelles fait que les principales structures étatiques qui y s'appliquent sont le service des eaux et forêts, chasse et de conservation des sols et l'agence nationale de conseil agricole et rurale.

Le service des eaux et forêts, chasse et de conservation des sols.

Le service des eaux et forêts joue un rôle important dans la lutte contre la baisse de la fertilité des terres et la salinisation. Il assure la protection des forêts à travers la réglementation de la coupe des arbres, des patrouilles de surveillance pour éviter la coupe clandestine et le

braconnage. En plus de cela il participe à la lutte contre les contraintes de mise en valeur des terres agricoles à travers la sensibilisation, la formation, le renforcement de capacités des acteurs locaux et l'encadrement des campagnes de reboisement.

Pour bien mener son travail, il intervient en étroite collaboration avec les acteurs locaux dont il responsabilise dans la gestion des ressources naturelles. Les agents eaux et forêts vulgarisent aussi les bonnes pratiques de gestion durable des terres agricoles comme la Régénération Naturelle Assistée (RNA). Il incite la population à reboiser des arbres halophytes pour atténuer l'avancée du sel dans les terres agricoles.



Photo 7 : Pépinière villageoise à Sanghaie (source : Cliché Sene, septembre 2022).

✚ L'agence nationale de conseil agricole et rurale

Comme le service des eaux et forêts, l'ANCAR a aussi joué un rôle déterminant dans la lutte contre les contraintes de mise en valeur des terres agricoles au niveau de la commune de Niakhar. Ces actions se perçoivent à travers la vulgarisation de nouvelles pratiques agricoles durables comme l'utilisation de la fumure organique, de l'engrais Bio etc. En plus de cela, il assiste les cultivateurs dans les différentes formes de mise en valeurs des terres agricoles tout en leur donnant des conseils agricoles, en leur sensibilisant, mais aussi en organisant des ateliers de formations et de renforcement de capacités pour les acteurs locaux. Il encadre les populations

dans la mise en œuvre des conventions de gestion forestière et dans la mise en place de pépinières villageoises pour le reboisement.

Au regard de ces deux structures étatiques, on peut dire que l'État intervient indirectement dans la lutte contre la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles au niveau des villages de Yenguélé et de Sanghaie à travers le service des eaux et forêts et de l'ANCAR.

D'après les chefs de ces services, ces structures rencontrent des difficultés liées au manque de moyens logistiques et financiers, une insuffisance notoire du personnel. Les paysans peinent à bien maîtriser les nouvelles techniques vulgarisées comme les pratiques de gestion durables des terres car les ateliers de renforcement de capacités organisés par ces structures sont plus théoriques que pratiques sur le terrain.

Il faut noter que ces structures sont souvent les porteurs des différents projets des partenaires techniques et financiers.

V.3. LES PARTENAIRES TECHNIQUES ET FINANCIERS.

Dans notre zone d'étude il existe différents partenaires techniques et financiers qui sont souvent des Organisations Non Gouvernementales (ONG), des projets de l'État du Sénégal ou des organisations sous régionales et internationales. Parmi ces partenaires, certains interviennent dans la lutte contre la salinisation et d'autres dans la lutte contre la baisse de la fertilité des terres agricoles. Le tableau 12 fait état des différents PTF répertoriés dans les villages de Yenguélé et Sanghaie.

Tableau 13 : les différents PTF répertoriés dans les villages de Yenguélé et Sanghaie.

Valeur	Fréquence	Pourcentage
SAMA MBEY	44	25.43
PAFA	24	13.87
Autre	10	5.78
World vision	4	2.31
CLUSA	3	1.73
GDT/RNA	1	0.58
PAPIL	1	0.58

Source : Sene, 2022

Parmi ces différents PTF le projet d'appui à la petite irrigation (PAPIL) intervient dans lutte contre la salinisation avec la construction de digues anti-sel au niveau de la vallée du Sine et le projet de gestion durable des terres (GDT) 2010-2012 dont son objectif est de "lutter contre la

dégradation des sols, d'accroître et soutenir la productivité agricole, et protéger, remettre en état les fonctions et services des écosystèmes dans les zones agro écologiques prioritaires" (FONGS, 2013). Ces actions se manifestent à travers des reboisements, la Régénération Naturelle Assistée (RNA) et l'implication de la population locale dans la gestion des ressources naturelles.

Pour ce qui est de la lutte contre la baisse de la fertilité, on note le SAMA MBEY qui représente le principal PTF actuellement dans la zone. Il aide les paysans au niveau de l'accès des intrants agricoles à travers la vente d'engrais et de semences certifiées. Ces actions sont aussi perçues à travers le renforcement de capacité des paysans sur les techniques d'utilisation des engrais chimiques.

Le Projet d'appui à la Filière Agricole (PAFA) 2008-2016 qui a appuyé les paysans de la zone tout en les accompagnant sur une durée de trois ans. Les différentes formes d'appui du PAFA sont la subvention d'intrants à savoir engrais et semence de mil (Souna 3) et de matériels agricoles (semoir, houe sine et Batteuse à mil) durant les trois années. Il organise aussi des ateliers de renforcement de capacités et de formations pour les paysans et les femmes.

Le projet CLUSA intervient dans la lutte contre la baisse de la fertilité des terres agricoles dans la mesure où il forme les paysans dans la production de fumure organique comme les méthodes de compostage.

V.4. LES STRUCTURES DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES

Il s'agit de l'ensemble des structures académiques, des bureaux d'études, des centres de recherche nationaux, etc. répertoriés dans notre zone d'étude. Ces structures interviennent dans la lutte contre la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles à travers des études scientifiques (mémoires et thèses) et des études de projets, mais aussi à travers la mise en œuvre de nouvelles techniques d'amélioration de la fertilité et de lutte contre la salinisation. Parmi ces structures on a l'Institut Sénégalaise de la Recherche Agricole (ISRA), l'Institut de Recherche et Développement (IRD), les différentes universités du Sénégal, etc. Ces structures encadrent les acteurs locaux dans la mesure où elles offrent des formations, des ateliers de renforcement de capacités sur la production de fumure organique ainsi que sur l'utilisation des engrais chimiques et sur les bonnes pratiques culturales.

En somme, plusieurs acteurs interviennent dans la lutte contre les contraintes de mise en valeur des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie. Ces structures ont consenti

beaucoup d'efforts dans la lutte contre la baisse de la fertilité et la salinisation des terres agricoles malgré les difficultés rencontrées dans la mise en œuvre de leurs stratégies de lutte.

CHAPITRE VI : ÉVALUATION DES STRATÉGIES DE LUTTE CONTRE LA SALINISATION ET LA BAISSSE DE LA FERTILITÉ DES TERRES AGRICOLES

Ce chapitre présente les différentes stratégies de lutte contre la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles dans notre zone d'étude en premier lieu et en deuxième lieu il fait l'évaluation des impacts de ces stratégies de lutte.

VI.1. STRATÉGIES DE LUTTES CONTRE LA SALINISATION ET LA BAISSSE DE LA FERTILITÉ DES TERRES AGRICOLES.

Conscientes des impacts de la salinisation et de la baisse de la fertilité des terres agricoles sur la vie socioéconomique et environnementale des populations, les différentes parties prenantes ont pris des mesures de lutte pour atténuer ces phénomènes. C'est pourquoi on note dans notre zone d'étude différentes formes de lutte contre la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles.

VI.1.1. Stratégies de lutte contre la salinisation.

Il existe différentes stratégies de lutte contre la salinisation des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie (fig34).

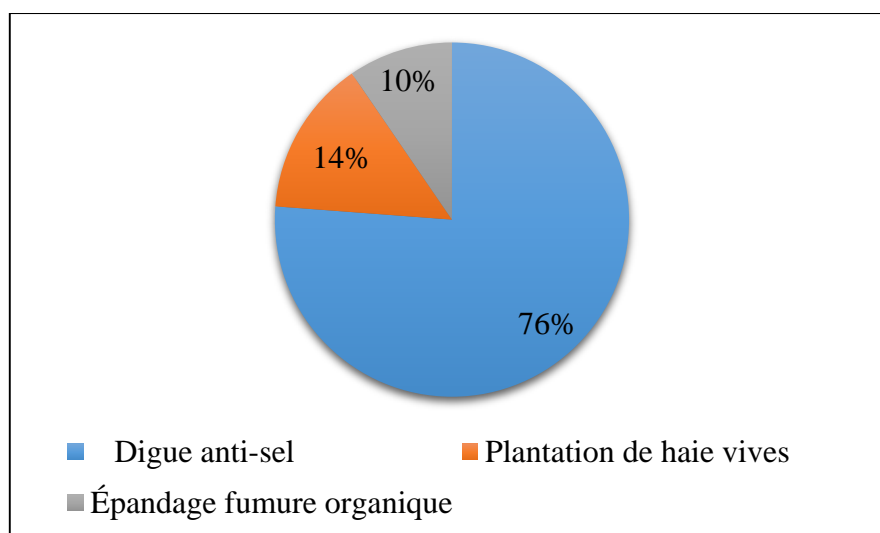


Figure 32 : les stratégies de lutte contre la salinisation (Source : Sene, 2022).

Ces formes de lutte sont d'une part des techniques de lutte biologique (reboisement et l'épandage des résidus agricoles et fumure organique (Bouse de vache, fientes de poulet, de la coque d'arachide ou des résidus de mil) et d'autre part des techniques de lutte mécanique (digue anti sel).

VI.1.1.1. Les techniques de lutte biologique contre la salinisation.

Au cours de notre étude, plusieurs techniques de lutte biologique ou écologique contre la salinisation des terres agricoles sont identifiées. Parmi ces dernières on peut citer les plantations de haie vives à base d'arbres halophytes ou non, la culture de variété tolérant au sel et l'épandage de la coque d'arachide ou des résidus de mil.

✓ Les plantations de haie vive.

Face à cette salinisation des terres agricoles, les paysans usent de leurs faibles moyens ou de l'appui des partenaires techniques et financiers pour lutter contre ce phénomène qui menace leur principale activité de survie. C'est pourquoi ils font recours à des techniques de lutte moins coûteuses et parfois bénéfiques dont la plantation de bande d'Eucalyptus et de prosopis sp.

La plantation de ces bandes d'eucalyptus et de prosopis sp est une manière de lutte indirecte contre la salinisation des terres agricoles dans la mesure où, elles sont plantées en ligne entre les surfaces agricoles et les tannes pour atténuer l'avancée du sel dans les terres agricoles de différentes manières dont :

Les haies vives qui permettent d'atténuer l'effet du vent, diminuent en même temps le phénomène d'évaporation, car le vent, étant un catalyseur dans le processus d'évaporation, donc en l'amortissant, ces bandes d'eucalyptus et de prosopis sp ralentissent le processus d'évaporation et en même temps le phénomène de remonté capillaire (Ngom, 2013).

Par ailleurs, ces plantes (eucalyptus et prosopis sp.) supportent le sel dans le sol. Ce qui fait qu'en plus du processus de lutte indirecte, ces haies vives d'eucalyptus et de prosopis sp permettent de lutter directement contre la salinisation dans la mesure où ces plantes halophytes ont une importante capacité de rétention des sels. Donc, en retenant les sels, les haies vives diminuent l'avancée du sel dans les surfaces agricoles.



Photo 8 : bandes d'eucalyptus (A) et de prosopis sp (B) au village de Sanghaie (Source : cliché Sene, septembre 2022)

✓ **La culture de variétés tolérantes au sel**

Selon l'agent de l'ANCAR de l'arrondissement de Niakhar, « des études ont montré que la monoculture du mil sur les surfaces salées contribue à la réduction de sel dans le sol ». Le mil est une variété qui utilise tous les sels minéraux même s'il n'a pas besoin de certains de ces derniers pour sa croissance contrairement à l'arachide qui prend seulement ce dont il a besoin et rejette l'autre partie. Donc plus qu'on cultive le mil sur la même surface salée, la teneur en sel diminue. En plus du mil il y'a aussi le maïs qui a ces mêmes caractéristiques. Dans notre zone, les caractéristiques pédologiques ne sont pas très favorables à la culture du maïs, raison pour laquelle ils cultivent plus le mil. Il faut noter que cette technique de lutte contre la salinisation est moins répandue du fait que les rendements du mil cultivé dans ces surfaces salées ne sont pas très bons.



Photo 9: la culture du mil comme stratégies de lutte contre la salinisation des terres agricoles (source : Cliché, SENE, septembre, 2022)

✓ **L'épandage de la matière organique**

Cette technique est la plus utilisée dans cette zone, car elle est moins coûteuse que les autres techniques. En parlant d'épandage de la matière organique pour lutter contre la salinisation des terres agricoles, on peut citer l'épandage de la coque d'arachide et des résidus de mil. Cette technique est effectuée dans le but d'améliorer la teneur en matière organique dans le sol et de reconstituer le sol. La coque d'arachide riche en ions calcium, a une dose de deux à quatre tonne/ha sur sol argileux et dix tonnes/ha sur sol sableux, peut contribuer de façon efficace à la réorganisation de la structure du sol et à l'amélioration de sa fertilité (Koné et Sarr, 2008 ; Faye, 2010 et Dia, 2016). L'épandage de la coque d'arachide et des résidus de mil permet d'atténuer la teneur en sel au niveau de la surface et en même temps d'améliorer la matière organique du sol.

À côté de ces techniques de lutte biologique, nous avons noté certaines techniques de lutte mécanique dans notre zone d'étude.

VI.1.1.2. Les techniques de lutte mécanique contre la salinisation des terres agricoles.

Vu l'évolution croissante de la salinisation des terres agricoles au Sénégal, beaucoup de stratégies de lutte sont mises en œuvre pour contrecarrer ce phénomène. C'est pourquoi on note

le développement de plusieurs méthodes de lutte mécanique dont : les digues anti sel, les diguettes, les barrages anti sel, la culture sur billons, etc.

Dans notre zone d'étude, nous avons répertorié comme technique de lutte mécanique la mise en place de digues anti sel (photo 9) au niveau de la vallée du Sine. Ces digues ont pour but d'atténuer l'intrusion des eaux salées dans les zones agricoles. À part ces digues qui sont mises en place par le PAPIL, nous avons noté l'absence de méthodes de lutte mécanique individuelle comme les billons et les digues traditionnelles dans la zone.



Photo 10 : Digue anti sel au niveau de la vallée du sine dans la zone de Sanghaie (Source : cliché SENE, septembre 2022)

VI.1.2. Les stratégies de lutte contre la baisse de la fertilité des terres agricoles.

La baisse de la fertilité des sols constitue la principale contrainte de mise en valeur des terres agricoles dans le bassin arachidier, plus particulièrement dans la commune de Niakhar caractérisée depuis longtemps par une forte croissance démographique. Le maintien et la restauration de la fertilité des sols constituent les principaux défis de l'agriculture dans cette zone. C'est ainsi que plusieurs stratégies de lutte contre la baisse de la fertilité des terres agricoles ont été mises en place dans le but d'améliorer la fertilité des sols.

Dans le cadre de cette étude, les enquêtes menées dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie nous ont permis de répertorier différentes méthodes de lutte permettant d'améliorer la fertilité du sol. La figure (35) suivante fait état des différentes stratégies utilisées par les paysans pour l'amélioration de la fertilité de leurs terres agricoles.

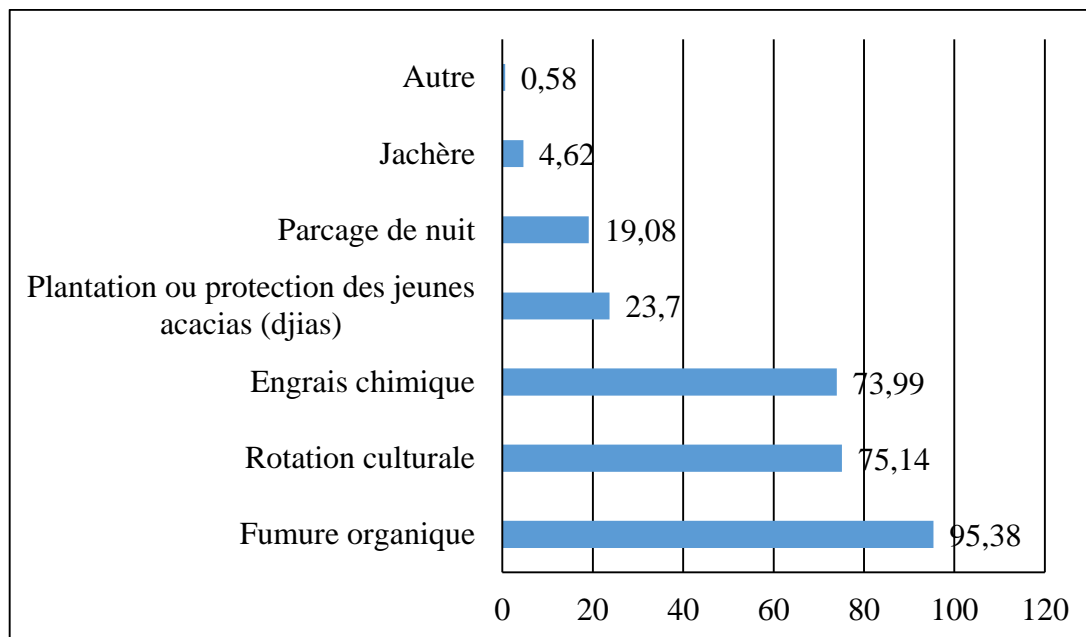


Figure 33 : les différentes méthodes de fertilisations des terres agricoles (Source : Sene, 2022)

Ce graphique montre les différentes techniques de fertilisation des terres agricoles qui sont :

VI.1.2.1. La fumure organique.

L'utilisation de la fumure organique comme fertilisant est la méthode la plus répandue dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie. Quatre-vingt-quinze pourcents, (95,38%) des chefs de ménages enquêtés pratiquent cette technique pour fertiliser le sol. Cela s'explique par le fait que la fumure organique est plus disponible et accessible.

Traditionnellement, la production de la fumure organique se fait à base des déjections des animaux domestiques, des ordures ménagères dont les cendres des cuisines, les fientes de volailles, les restants d'aliments, les écailles de poisson et les débris d'aliments des animaux domestiques. Ces éléments sont souvent déversés directement au niveau des champs de cases si le paysan ne dispose pas de charrette ou un animal qui l'aide à l'emporter dans les champs de brousses. Cela fait que les champs de cases sont plus fertiles que les champs de brousses. Dans ce cas, la décomposition de la matière organique se fait directement au niveau des champs.

Par ailleurs, ceux qui ont les moyens stockent l'ensemble de ces matières organiques quelque part dans la cour de la maison tout en y versant de l'eau du linge, de la vaisselle et même du robinet en attendant le prochain hivernage le temps qu'elles se décomposent pour donner du fumier organique. Cette fumure organique peut être épandue dès l'approche de l'hivernage « A Saradames » en sérère ou durant l'hivernage « Ndigue » pour éviter que la matière organique

soit emportée par les vents de la saison sèche. Pendant l'hivernage, l'humidité du sol et le couvert végétal freinent l'action du vent.



Photo 11 : stocke fumure organique à Yenguélé (Source : cliché Sene, septembre 2022)

Cette forme de production de la fumure organique typiquement paysanne est de plus en plus améliorée. Les paysans adoptent de plus en plus de nouvelles techniques de production appelées « techniques modernes ».

La valorisation des connaissances endogènes des paysans en termes de production de fumure organique a entraîné l'apparition de nouvelles techniques de production de fumure organique. Dans notre zone, ces nouvelles techniques utilisées sont : le compostage, les bouses de vache d'embouche, le biogaz.

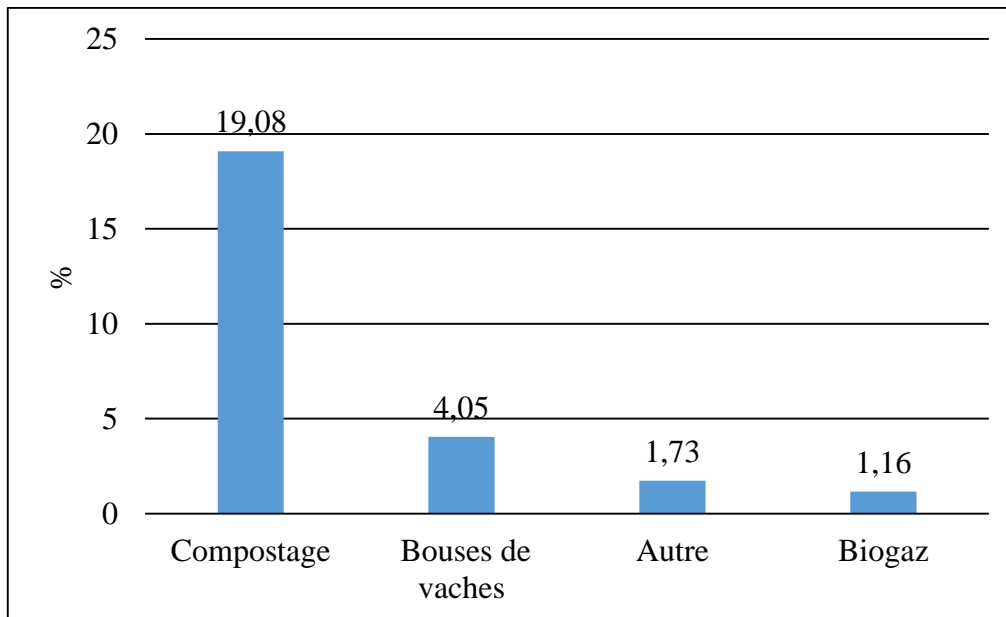


Figure 34 : proportion des ménages sur l'utilisation des nouvelles techniques de production de fumure organique (Source : Sene, 2021)

Le graphique 36 (fig.36) fait état des nouvelles techniques de production de fumure la plus utilisée est le compostage. La prédominance de cette technique est liée au fait que le compostage est une amélioration de la technique traditionnelle qui consiste à stocker quelque part la matière brute en attendant sa décomposition. Pour la production du compost, il faut creuser trois compartiments ou construire avec des briques pour y mettre les déjections animales que l'on mélange avec toutes sortes de débris organiques comme les tiges de mil ou autres. Cette technique est plus efficace pour une production en quantité et en qualité de fumure organique, car le processus de décomposition de la matière organique est plus rapide dans ce cas. Bien que cette technique soit très efficace en matière d'amélioration et de restauration de la fertilité du sol, elle est cependant coûteuse. Elle demande une main-d'œuvre jeune et beaucoup d'eau (ce qui élève la facture). Ce qui fait que certains paysans ne pratiquent pas cette technique de production de la fumure organique.

En plus du compostage, la pratique de l'embouche constitue une nouvelle technique qui permet de produire beaucoup de fumures organiques. Cette technique consiste à attacher quelques bœufs dans la cour (enclos) de la maison ou dans la ferme pour les engraisser. Durant cette période d'engraissement, les animaux produisent beaucoup de déchets à savoir les déjections (bouses de vache et les résidus du foin). Cette technique est très rentable dans la mesure où, en plus de la production de la fumure organique, elle permet aux paysans de diversifier leurs

sources de revenus. A titre d'exemple, la vente des animaux engraisés leur permet de gagner des revenus extra agricoles.

Pour ce qui est de l'utilisation du biogaz, elle est faiblement répandue dans la zone. Cette technique est importante, car elle permet à la fois de produire une bonne fumure organique, mais aussi de produire du gaz pour l'éclairage du foyer et pour la cuisine. Mais sa mise en œuvre demande beaucoup de moyens au préalable. Par exemple pour mettre en place un bio-digesteur il faut au préalable se doter d'un troupeau de vaches, des moyens pour construire le dispositif, etc. Ce qui n'est pas le cas pour la plupart des cultivateurs.

L'épandage de la fumure organique a pour objectif d'améliorer la teneur en matière organique dans le sol, mais aussi de reconstituer la structure du sol. Elle permet d'assurer la bonne croissance des plantes et la protection du sol contre certaines agressions. La fumure organique est une source nécessaire à la formation de l'humus riche en éléments nutritifs majeurs comme l'azote, le phosphore ou la potasse, pour les besoins nutritifs des plantes (Fertilux, 2021).

La matière organique augmente la stabilité des agrégats et la porosité du sol favorisant ainsi l'infiltration, ce qui permet de lutter contre le ruissellement et l'érosion, l'enracinement (action physique) (ROOSE, 1994) cité dans (Ganry et Thuries, 2017). Donc l'apport de la matière organique est facteur incontournable dans la gestion de la fertilité d'un sol. La principale voie d'apport de la matière organique est l'utilisation de la fumure organique.

Au cours de notre étude, nous avons constaté que les modes d'application de la fumure organique diffèrent selon la technique de production de fumure organique. Par exemple pour la production traditionnelle la fumure est étalée sur une partie du champ alors que pour les techniques modernes de production le fumier est appliqué directement sous la plante comme le cas de la fertilisation minérale. Cette dernière permet de couvrir plus d'espaces par rapport à la technique traditionnelle.

En résumé, l'utilisation de la matière organique est sans doute la technique de lutte contre la baisse de la fertilité des terres agricoles la plus répandue dans notre zone d'étude. L'analyse des différentes méthodes de productions de la fumure organique montre que la quantité de fumures organiques produite est insuffisante par rapport à la superficie de terres agricoles où on note une baisse de la fertilité des sols malgré qu'elle soit très efficace en matière de restauration et d'amélioration de la fertilité.

VI.1.2.2. La rotation culturale

La rotation culturale, également appelée rotation des cultures, est une technique en agriculture et en jardinage qui vise le maintien ou l'amélioration de la fertilité des sols et l'augmentation des rendements (Dictionnaire de l'environnement, 2014). Cette technique consiste à l'organisation de la succession culturale des espèces sur une parcelle. La rotation des cultures s'organise en un cycle régulier plus ou moins long (Dictionnaire d'agroécologie, 2016).

Dans notre zone d'étude, la pratique de la rotation a connu une évolution. Avant l'introduction de la culture arachidière par le colon, la rotation culturale se faisait entre la culture du mil et la jachère. Cette forme de rotation appelée rotation biennale consiste à faire une succession régulière entre la culture du mil et la jachère. Au fil du temps, avec l'introduction de l'arachide, on note une nouvelle forme de rotation culturale qui se fait autour de la culture du mil, de l'arachide et de la jachère. Cette technique de rotation est appelée rotation triennale. Aujourd'hui avec la réduction voire même la disparition de la jachère, la rotation culturale se fait autour de deux cultures, dont l'arachide et le mil.

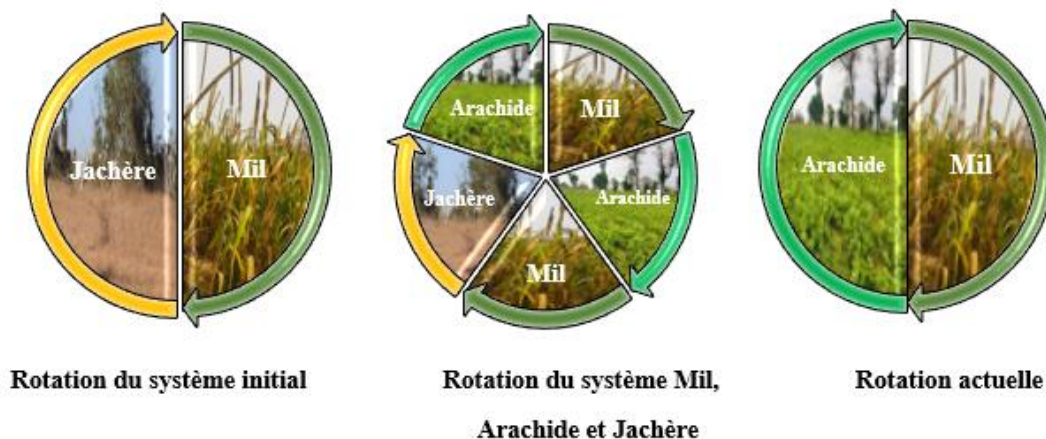


Figure 35 : Évolution de la rotation culturale au cours du temps (Source : Sene, 2022).

Cette représentation schématique (fig.37) montre que la rotation culturale pratiquée dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie a connu une évolution marquée d'une part par l'introduction de la culture de l'arachide et d'autre part par le retrait de la jachère du système de rotation.

L'introduction de l'arachide, comme le schéma le montre (fig.37), a entraîné le passage d'une rotation qui tourne autour d'une culture le mil et la jachère à une rotation qui se fait avec deux cultures, dont la mil et l'arachide et la jachère. Cette rotation a permis aux cultivateurs de conserver la fertilité dans la mesure où, l'arachide étant une légumineuse permet d'améliorer la

fertilité d'un sol. Elle ne prend que les nutriments dont elle a besoin pour sa croissance. Cela montre que la culture de l'arachide n'altère pas trop la fertilité du sol contrairement à la culture du mil qui prend tous les nutriments qui sont dans le sol.

La fane d'arachide qui tombe sur le sol renforce aussi sa teneur en matière organique, ce qui prouve une fois de plus que la culture de l'arachide joue un rôle important dans ce système de rotation. D'ailleurs même pour les paysans, qu'après « une année de culture d'arachide sur une parcelle on obtient à la prochaine année de bons rendements de mil sur la même parcelle ».

Le retrait de la jachère qui s'explique en grande partie par la croissance démographique notée dans cette zone a un effet remarquable dans le système de rotation. Rien qu'en parlant d'un système, on peut dire que tous les éléments composant le système sont indispensables pour son bon déroulement. Avec le retrait de la jachère dans le système de rotation, on constate que la rotation est réduite autour de la culture du mil et de l'arachide. Ce qui fait que les parcelles ne sont plus laissées au repos pour une reconstitution naturelle du sol. Donc on peut dire qu'actuellement la rotation culturelle pratiquée au niveau des villages de Yenguélé et de Sanghaie est insuffisante pour un maintien durable de la fertilité du sol.

VI.1.2.3. La jachère.

La jachère est une technique culturale qui consiste à laisser temporairement le champ se reposer pour une reconstitution de la fertilité du sol. Cette technique qui remonte depuis la période précoloniale constituait avec la culture du mil le système de rotation biennale initiale en milieu sérére. Dans notre zone, la jachère est appliquée en rotation au niveau des champs de brousse. Elle sert en même temps de zone pâturage pendant l'hivernage. Malgré son rôle très important dans le maintien et la restauration de la fertilité d'un sol, les jachères commencent à disparaître sous l'effet de la croissance démographique notée dans la zone. Actuellement les jachères longues sont remplacées par des jachères améliorées, mais dans notre zone cette technique de jachère n'y est pas pratiquée.

VI.1.2.4. L'utilisation de l'engrais chimique

Dans le but d'intensifier leurs productions agricoles, les paysans utilisent les engrais minéraux pour faire face à la baisse de la fertilité des terres agricoles. Cette technique qu'on peut qualifier de dopage cultural consiste à répandre les engrais sur les cultures pour juguler leurs croissances et obtenir de bons rendements. Les engrais chimiques contrairement à la fumure organique ont un effet immédiat sur la fertilité du sol. Ce qui fait qu'ils ne permettent pas de reconstituer la fertilité du sol. En revanche ils apportent à la plante les éléments nutritifs dont elle a besoin

pour sa croissance dont l'azote, le phosphore et le potassium qui peuvent manquer dans le sol. D'ailleurs même les cultivateurs tentent de diminuer l'utilisation des engrais tout en les associant avec la fumure organique au lieu d'appliquer uniquement l'engrais chimique, ce qu'on appelle la transition agricole.

Cette technique permet aussi de fertiliser de grandes superficies dans la mesure où avec un ou deux sacs d'engrais de 50 Kg, les paysans parviennent à fertiliser un ou plusieurs champs. Alors que la quantité de fumures organiques produite durant toute l'année se limite sur une petite portion et parfois sur un seul champ.

L'utilisation des engrais chimiques permet également de lutter contre certaines plantes nocives à la croissance des cultures comme la plante striga. Cependant elle est considérée comme une mauvaise pratique culturale, car elle altère le bien-être de certains micro-organismes qui vivent dans le sol avec la pollution des sols et des eaux souterraines.

VI.1.2.5. La plantation et la protection des acacias albida (djas).

En milieu sérére, les paysans affirment qu'un champ qui a « *7 acacias albida s'il est bien cultivé peut donner un grenier de mil* ». Rien qu'en se basant sur ces propos endogènes, nous pouvons dire que l'acacia albida joue un rôle très important dans le maintien et l'amélioration de la fertilité d'un sol. En raison de son cycle phénologique inversé en matière de feuillaison, il laisse passer la lumière et la pluie pendant l'hivernage et joue un rôle de coupe-vent durant la saison sèche. Sa litière enrichit le sol en même temps que son couvert et la chute des gousses attire le bétail (Seignobos, 1996).

Cette technique consiste à appliquer la RNA chez les jeunes acacias albida pour les défendre contre les différentes agressions du milieu. Pour ce faire les cultivateurs attachent des foulards rouges sur les jeunes Kad pour les éviter pendant le labour. Pour les protéger contre les animaux, ils font une clôture autour des jeunes Kad avec des branches d'arbres ou avec du fer. Cette technique de lutte contre la baisse de la fertilité des terres agricoles est vulgarisée dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie dans le cadre de la GDT. C'est pourquoi on note dans le village de Yenguélé des parcs d'acacia albida qui sont souvent associés aux différentes cultures et l'élevage. Cette technique s'avère durable, car elle est une pratique d'agroécologie.



Photo 12: Etape du tuteurage d'une jeune pousse (source : Andres et al. 2010)

VI.1.2.6. Parcage de nuit

Avant l'arrivée des colons en milieu sérère, le mil et le bovin constituaient le couple clé du système agricole. Ce système était marqué par l'intégration de l'agriculture et de l'élevage (Masse et al. 2018). En effet, l'élevage joue un rôle très important dans la gestion de la fertilité du sol dans la mesure où il apporte de la fumure organique pour l'amélioration de la teneur en matière organique dans le sol.

Cette technique consiste à stabiliser le troupeau de Bovins pendant la nuit avec un enclos que l'on déplace d'un point à un autre sur la parcelle. Dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie le parcage de nuit est pratiqué pendant l'hivernage (A toss Ndigue) au niveau des champs de brousses qui sont à proximité des parcours. Pendant la saison sèche (A toss Djiind) coïncidant à la période de vaine pâture, le parcage de nuit est pratiqué dans les champs de cases pour les enrichir en matière organique, car ils sont cultivés d'une manière continue.

La durée de déplacement de l'enclos varie selon les paysans, mais aussi selon la saison. Pendant l'hivernage l'enclos peut être déplacé deux fois dans la semaine alors qu'en saison sèche, il peut durer une semaine ou plus. Les paysans jugent que le parcage de nuit pendant l'hivernage est plus efficace et rapide en termes de reconstitution de la fertilité d'un sol que le parcage de nuit durant la vaine pâture. Cela s'explique par le fait que les déjections sont dissoutes immédiatement pendant la saison des pluies contrairement à la saison sèche où on doit attendre le prochain hivernage pour que les déjections puissent se décomposer.



Photo 13: Parcage de nuit, (source : cliché Sene, septembre, 2022).

Cette technique qui a constitué depuis longtemps un moyen de gestion de la fertilité des terres agricoles en pays sérère, est aujourd'hui faiblement pratiquée dans les villages de Yenguélé et Sanghaie. Cela est due à la diminution des troupeaux dans cette zone liée principalement à la réduction des zones de pâturage et du vol de bétail.

Hormis ces différentes stratégies de lutte contre la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles, nous avons noté d'autres stratégies au cours de notre étude à savoir : la sensibilisation, les conventions locales et les reboisements.

VI.1.2.7. La sensibilisation.

La sensibilisation est généralement la stratégie la plus utilisée pour attirer l'attention des individus sur un phénomène quelconque. C'est pourquoi elle représente le moyen privilégié des structures étatiques que sont l'ANCAR et les eaux et forêts et la collectivité territoriale pour lutter contre la dégradation des ressources naturelles tout en sachant que la lutte contre cette dégradation est en même temps une lutte contre la baisse de la fertilité et la salinisation des terres agricoles. La sensibilisation des populations locales se fait à travers des animations ou des rencontres entre les structures étatiques ou la commission chargée de GRN au niveau communal et les différentes localités. De ces animations et rencontres naissent les différentes initiatives de lutte contre la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles comme les

reboisements, la mise place des conventions locales et des comités villageois de gestion des ressources naturelles.

VI.1.2.8. Les conventions locales

Les conventions locales naissent dans la plupart des cas d'une prise de conscience collective des populations locales déclenchée par la sensibilisation ou d'un constat général. Ce sont des initiatives locales de gestion des ressources naturelles encadrées par les structures étatiques chargées de la question.

Dans le cadre de cette étude, le village de Yenguélé fait partie d'une convention locale qui concerne 7 villages situés dans la même zone. Cette convention est mise en place dans le cadre de gestion des ressources forestières après avoir pris conscience de la diminution considérable du couvert végétal. Cette convention locale, délibérée par la mairie de Niakhar, a permis aux différents villages de gérer collectivement les ressources forestières, de régénérer la végétation et de protéger les sols. Selon le chef du village de Yenguélé, « on ne peut pas rétablir la fertilité d'un sol sans reforestation dans la mesure où la végétation joue un rôle considérable dans la protection des sols ». D'où l'importance de cette convention dans la lutte contre la baisse de la fertilité des terres agricoles.

VI.1.2.9. Le reboisement.

La réduction du couvert végétal est énumérée parmi les causes de la baisse de la fertilité des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et Sanghaie. Conscientes de cela, les populations locales, en collaboration avec la collectivité territoriale et les structures étatiques à savoir le service des eaux et forêts et de l'ANCAR organisent chaque année des campagnes de reboisements durant l'hivernage. Pour cela le village de Sanghaie est doté d'une pépinière permettant de reboiser annuellement la forêt communautaire de Sanghaie et d'autres zones de la commune. Le reboisement d'arbres halophytes comme l'eucalyptus et la prosopis sp joue un rôle très important dans l'atténuation de l'avancée du sel dans les terres agricoles.



Photo 14: plantes pour reboisement à Sanghaie (source : cliché Sene, septembre, 2022)

En somme, nous avons noté au cours de notre étude une panoplie de stratégies menées par les différents acteurs pour contrecarrer la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie. Donc il reste à faire une évaluation de ces différentes stratégies.

VI.2. ÉVALUATION DES IMPACTS DES STRATÉGIES DE LUTTE CONTRE LA SALINISATION ET LA BAISSÉ DE LA FERTILITÉ DES TERRES AGRICOLES.

Les différentes stratégies de lutte contre la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles mises en œuvre dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie ont entraîné des changements plus ou moins favorables à la gestion durable des terres agricoles et des ressources naturelles. Ainsi, nos enquêtes et entretiens auprès des chefs de ménages des deux villages et au niveau des structures montrent qu'il existe différentes contraintes qui entravent la mise en œuvre de ces stratégies et remettent en cause leur efficacité. Donc il s'agit dans cette section d'analyser les impacts des stratégies sur le plan environnemental et socioéconomique.

VI.2.1. Impacts environnementaux des stratégies

Les différentes stratégies de lutte contre la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles ont des impacts sur une bonne partie des différents éléments qui composent l'environnement. Parmi ces éléments, nous étudions l'impact de ces stratégies sur les ressources pédologiques, support des activités agricoles et les ressources végétales.

VI.2.1.1. Impacts sur les ressources pédologiques

Les différentes stratégies de lutte entreprises par les populations des villages de Yenguélé et de Sanghaie permettent d'améliorer la fertilité et d'atténuer l'avancée du sel dans les terres agricoles. Bien que ces stratégies soient efficaces en termes d'amélioration de la fertilité des terres, elles ne permettent pas de rétablir la fertilité du sol. Selon les enquêtes, 73,41% des chefs de ménages enquêtés infirment l'hypothèse selon laquelle les stratégies mises en œuvre ont permis de rétablir la fertilité de leurs champs contre 24,86% qui l'ont confirmé. Donc les stratégies sont efficaces en termes d'amélioration de la fertilité du sol et d'atténuation de l'avancée du sel, mais insuffisante en termes de quantité pour lutter contre la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles. Cette insuffisance est liée souvent à la cherté des engrais chimiques, mais aussi à la faible production de fumure organique. Il faut noter que l'utilisation des engrais chimiques laisse des séquelles qui altèrent la productivité du sol.

VI.2.1.2. Impacts sur les ressources végétales.

Les ressources végétales jouent un rôle très important dans la protection du sol et par conséquent sur l'agriculture. C'est pourquoi les paysans agissent à travers les ressources végétales pour lutter contre la baisse de la fertilité des terres agricoles et leur salinisation. Les stratégies développées à savoir le reboisement, la RNA et les conventions locales de gestion des ressources forestières ont entraîné des transformations plus ou moins favorables pour la restauration du couvert végétal et dans la protection et l'exploitation durable des ressources végétales.

En somme, les impacts des stratégies de lutte contre la salinisation et de la baisse de la fertilité des terres agricoles sur les ressources pédologiques et végétales sont mitigés dans la mesure où ils sont parfois favorables ou non à ces dernières. Il faut aussi noter que malgré les stratégies endogènes et acquises en termes d'amélioration de la fertilité du sol et d'atténuation de l'avancée du sel, la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles sévissent toujours dans notre zone d'étude.

VI.2.2. Les impacts socioéconomiques des stratégies.

Sur le plan socioéconomique, les impacts des stratégies de lutte contre la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles se manifestent d'une manière ou d'une autre sur l'agriculture. Ces deux phénomènes entraînent la baisse des rendements agricoles. Donc toute action qui diminue la salinisation et une amélioration de la fertilité des terres est susceptible d'améliorer les rendements de l'agriculture.

Pour évaluer l'impact de ces stratégies, nous avons montré l'évolution de la production agricole durant ces 10 dernières années au niveau du département de Fatick. Le choix du département s'explique par le fait qu'il n'y'a pas de données disponibles au niveau communal sur la production agricole.

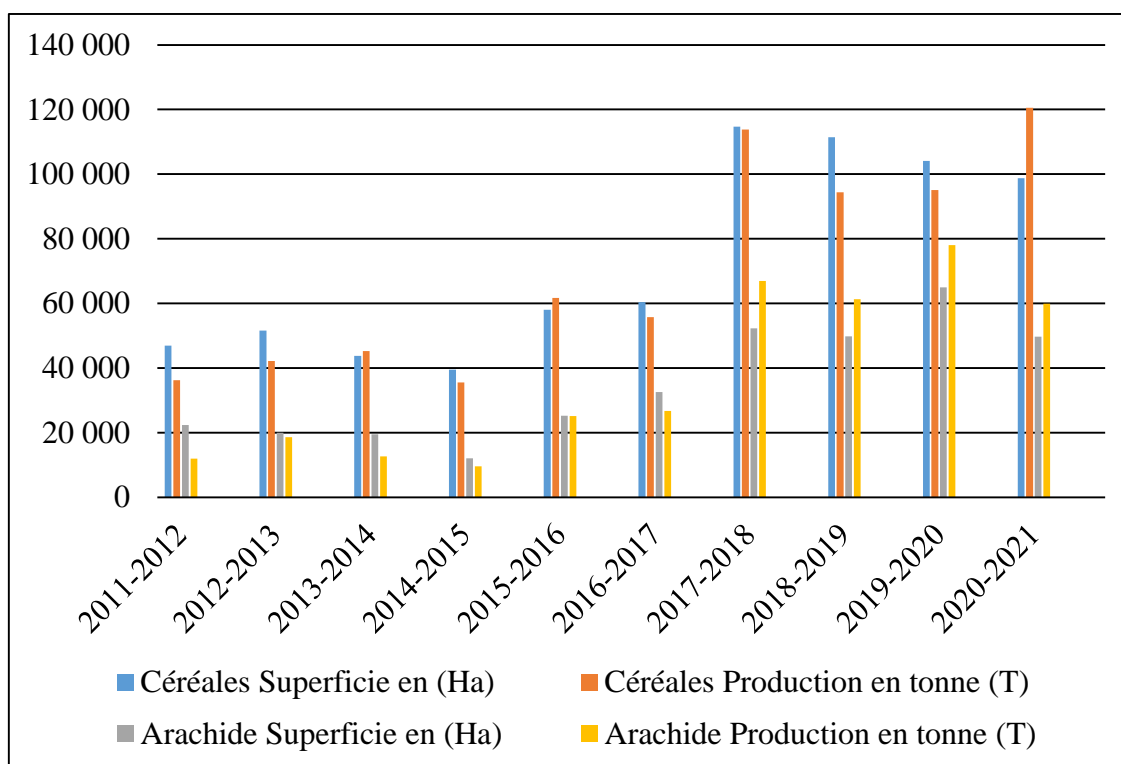


Figure 36 : Évolution des superficies et de la production céréalière et arachidière dans le département de Fatick de 2011 à 2021 (Source : DRDR Fatick, 2022)

Le graphique 38 montre globalement une évolution croissante de la production céréalière et arachidière au niveau du département de Fatick. Cela nous permet de déduire que les différentes stratégies mises en œuvre ont un impact favorable sur l'activité agricole.

Les enquêtes de terrain et les entretiens ont révélé aussi que les stratégies ont des impacts positifs sur l'agriculture dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie. L'utilisation de ces différentes techniques de lutte comme l'amendement du sol avec de la matière organique leur

permettent d'obtenir de bons rendements agricoles. Cela s'explique par le fait que le village de Yenguélé avait l'autosuffisance alimentaire en souna 3 (Tine, 2013) grâce à l'appui du PAFA en intrants agricoles (semences certifiées et engrais). Donc les stratégies mises en œuvre ont généralement un impact positif dans le secteur agricole, ce qui permet d'augmenter les revenus ménagers et de lutter contre l'insécurité alimentaire. En revanche, les enquêtes de terrains montrent aussi que la variabilité climatique, la cherté, le retard ou le manque d'intrants agricoles influent sur la production agricole, ce qui peut dissimuler parfois l'impact des stratégies de lutte contre la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles.

Les impacts socioéconomiques des stratégies de lutte contre la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles se perçoivent aussi sur le plan organisationnel. Car ces différentes stratégies ont instauré un éveil de conscience au sein des populations des villages de Yenguélé et de Sanghaie surtout sur l'intérêt de gérer et de protéger les ressources naturelles. Cela a permis la mise en place de convention locale pour la gestion et la protection des ressources naturelles par les populations locales. La sensibilisation, la formation et le renforcement de capacité ont permis aux paysans d'acquérir des connaissances sur les techniques de production de la fumure (compostage), les techniques de gestion durable des terres et les bonnes pratiques agricoles.

Sur le plan organisationnel, les paysans sont parvenus à mettre en place des organisations paysannes (OP), des associations villageoises d'épargne et crédit (AVEC). Ces associations leur permet d'épargner de l'argent pour l'achat d'intrants agricoles et des groupements d'intérêts économiques (GIE).

Hormis ces impacts positifs des stratégies, le manque d'implication des populations dans la prise de décision sur certaines initiatives de gestions, le manque de suivi des différents projets et l'arrêt prématuré de l'accompagnement des paysans restent des points faibles de certaines stratégies de lutte contre la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie. On note que la non-prise en compte de l'information climatique dans la mise en œuvre des ouvrages de protection comme les digues anti-sel entraîne une dégradation précoce de ces ouvrages (photo14) pouvant amplifier le phénomène.



Photo 15 : Digue anti sel endommagée à Sanghaie (Source : cliché SENE, Janvier 2023)

D'une manière générale, les stratégies de lutte contre la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles ont dans la plupart des cas des impacts positifs qu'il soit au niveau environnemental ou au niveau socioéconomique. Cependant leur insuffisance fait qu'elles ne parviennent pas à rétablir la fertilité des terres agricoles ni à atténuer l'avancée du sel dans les surfaces agricoles.

CONCLUSION GÉNÉRALE

La caractérisation des différentes formes de mise en valeur des terres agricoles dans les villages de Sanghaie et Yenguélé a permis d'identifier les modes d'exploitation des terres à savoir l'agriculture pluviale, le maraichage et l'arboriculture. L'agriculture sous pluie est caractérisée par l'exploitation de cultures pluviales à cycle végétatif court qui coïncide avec la durée de l'hivernage. Les différentes cultures pluviales sont divisées en cultures céréalières dont le mil le sorgho et le maïs et en légumineuses dont l'arachide et le niébé. Le mil et l'arachide constituent les principales spéculations développées dans la zone et occupent une bonne partie des surfaces agricoles.

Pour ce qui est du maraichage et de l'arboriculture, ils sont exploités à petite échelle dans la zone du fait des conditions physiques surtout hydriques du milieu qui ne sont pas favorables à la pratique de ces formes d'exploitation des terres agricoles. Ces différentes formes de mise en valeur des terres agricoles dans la zone sont sous le poids de plusieurs contraintes qui limitent leurs performances.

L'analyse des contraintes de mise en valeur des terres agricoles dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie nous a montré que la salinisation et la baisse de la fertilité des terres constituent les contraintes majeures dans les différents modes d'exploitation des terres agricoles. S'agissant de la salinisation, les résultats de l'analyse des échantillons de sols montrent qu'elle est causée au niveau du village de Sanghaie par l'invasion marine et au niveau du village de Yenguélé par la remontée capillaire de la nappe phréatique saline. Ces deux facteurs font que le processus de salinisation s'effectue dans la zone de deux manières différentes (latérale et verticale). Ce qui fait que l'avancée des terres salées dans les surfaces agricoles sur la période 2011 à 2021 est plus accentuée et plus rapide dans le village de Sanghaie que dans celui de Yenguélé où on note une régression des surfaces salées. Cette salinisation des terres agricoles dans la zone est fortement liée aux écoulements de la vallée fossile du Sine qui s'est rechargée sous l'effet de la hausse de la pluviométrie noté ces dernières années. En plus de cela, la hausse des températures et les activités de l'homme ont participé d'une manière considérable à la salinisation des terres agricoles dans la zone.

Pour ce qui est de la baisse de la fertilité des terres agricoles, l'analyse du pH et la CE du sol et les résultats des enquêtes socioéconomiques nous ont permis de voir que les sols des villages de Yenguélé et de Sanghaie sont globalement pauvres. Mais du fait que la teneur en éléments nutritifs dans le sol varie selon le type de sol et la zone géographique, nous avons fait une classification de la fertilité des sols qui montre que dans notre zone d'étude, plus on s'éloigne

des habitations, plus la fertilité des sols diminue. Les principales causes de cette baisse de fertilité des terres agricoles sont la diminution des troupeaux, les mauvaises pratiques culturales, la réduction de la durée des jachères et la diminution du couvert végétal.

La salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles sont à l'origine de l'avancée des terres salées dans les surfaces agricoles, la diminution de couvert végétal, la chute des rendements et l'exode rural entraînant ainsi la baisse des revenus des ménages et l'insécurité alimentaire.

L'analyse des impacts des stratégies de lutte contre la salinisation et la baisse de la fertilité montrent que malgré les efforts fournis par les différents acteurs, ces deux contraintes persistent toujours parce ces stratégies sont insuffisantes en quantité et en qualité. Elles montrent une faible efficacité dans leur globalité.

Une analyse plus approfondie des paramètres physicochimiques des sols de la zone nous semble nécessaire pour une meilleure appréciation de leur fertilité afin de mieux orienter les interventions. L'étude des différentes formes de dégradation des terres agricoles dans la zone permettra également de bien saisir les différents processus et étapes de la baisse de fertilité des terres agricoles. Enfin, l'étude des mutations spatiales le long de la vallée du Sine nous permettra de connaître les dynamiques qui sous-tendent l'évolution des surfaces salées dans cette zone.

BIBLIOGRAPHIE

1. ANDRES, L et al. (2010) ; *La résilience des ménages face aux changements climatiques dans la région de Maradi au Niger : le cas de la RNA*. 27p
2. BA A. (2010). *Système de production et dégradation des ressources naturelles dans la commune rurale de Niakhar*. Mémoire de maitrise, département de géographie UCAD, 123p.
3. BA B. (2008). *Agriculture et sécurité alimentaire au Sénégal*, Études africaines, Paris, l'Harmattan, 350p.
4. BAIZE D. (2016). *Le petit lexique de la Pédologie*. Éditions Quae ; 1^{ère} édition. 288p.
5. BALDE A. (2018). *Mise en valeur des aménagements hydro-agricoles du bassin de l'Anambé*, 432p.
6. BEZAT C. et al. (2022). *Rotation des cultures : Définition*. Dictionnaire d'agroécologie. <https://doi.org/10.17180/ma4v-mf26>.
7. BROUTIN C. (2003), *Transformer les céréales pour les nouveaux marchés : opportunités pour des petites entreprises en Afrique* ; agritrop.cirad.fr.
8. CHALEARD J. et CHARVET J. (2004). *Géographie agricole et rurale*. Paris, BELIN, « atouts géographie », 239p.
9. CHIEK S. (2021). *La salinisation des sols un défi majeur pour la sécurité alimentaire mondiale* ; The conversation.
10. CHRISTIAN S. (1996). *Faidherbia albida, élément décrypteur d'agrosystèmes : l'exemple du Nord Cameroun*. In : *Les parcs à Faidherbia*. Montpellier : CIRAD-Forêt, p. 153-171. (Cahiers Scientifiques ; 12). ISBN 2-87614-228-7.
11. CITEAU L. et al. (2008). *Gestion durable des sols*. France, Quae, « savoir-faire », 320 P.
12. CLAUDE et BOURGUIGNON L. (2015). *Le sol, la terre et les champs*, sang de la Terre, Paris, 245p.
13. CODOM N. (2000). *Analyse et modélisation couplée des processus hydrogéochimiques de la salinisation des sols. Application aux sols rizicoles irrigués de l'Office du Niger (Mali)* ; thèse de Doctorat.
14. DE ROUW A. (1998). *Gestion de la fertilité du sol sur un terroir sahélien : fumure animale, matière organique et encroûtement superficiel du sol dans des systèmes de cultures de mil, étude au Niger*, agriculture et développement, (18), pp.63-71
15. DELAUNAY V. (2017) *La situation démographique dans l'observatoire de Niakhar 1963-2014*, Dakar, IRD, 90p.

16. DELAUNAY V. et al. (Éd.), (2018). *Niakhar, mémoires et perspectives. Recherches pluridisciplinaires sur le changement en Afrique*. Marseille et Dakar, Éditions de l'IRD et L'Harmattan Sénégal, 535p.
17. DELVILLE P. (1996) *Gérer la fertilité des terres agricoles dans les pays du sahel*. Paris, GRET, le point sur, 397p.
18. DESHAIES M. et BAUELLE G. (2013). *Ressources naturelles et peuplement*. Paris, &ellipses « carrefours »,358p.
19. DIA B. (2016). *Stratégies de récupération des terres salées dans la commune de djilass, arrondissement de Fimela*, Mémoire de Master 2 UASZ.
20. DIALLO M. et al. (2015) *Étude comparative de la salinité de l'eau et des sols dans la zone nord des Niayes (Sénégal)*, ResearchGate, 12p.
21. DIDI M. (2009). *Diagnostic des modes de gestion de la fertilité des sols dans les systèmes de cultures motorisées en zone cotonnière ouest du Burkina Faso*. IRD, 94p.
22. Dione O. (1996). *Evolution climatique récente et dynamique fluviale dans les hauts Bassins des fleuves Sénégal et Gambie*. Thèse de doctorat, Université Lyon 3 Jean Moulin, Paris, 438 p.
23. DIOUF P. (2017). *Contribution de la gestion durable des terres à la sécurité alimentaire dans le bassin arachidier du Sénégal : cas de la des communes de Fimela, Latmingué et Niakhar*. Faculté des sciences techniques, institut des sciences de l'environnement (ISE) UCAD, Master science de l'environnement, 71p.
24. DJENONTIN J. et al. (2002) *Pratiques de gestion de la fertilité dans les exploitations agricoles du nord-Bénin*. Actes du colloque, Garoua, Cameroun
25. DUGUE P. (1998). *Gestion de la fertilité et stratégies paysannes le cas des zones de savanes de l'Afrique de l'ouest*. Cirad, Montpellier, Agriculture et Développement, n°18
26. FALL A. et al. (2021). *Salinisation-acidification des sols et riziculture dans la commune de Mlomp, Oussouye (Basse Casamance, Sénégal)*, *Agronomie Africaine* 33 (1) : 1 – 12p.
27. FAO (1961). *Évaluation de la fertilité des stations*, Section de pédologie, Institut de recherches forestières, Helsinki, Finlande, *Una Sylva* - Vol. 15, No. 2.
28. FAYE M. (2020). *Conservation de la biodiversité et développement local : cas de l'aire protégée autochtone et communautaire de Mangagoulack (Basse-Casamance)*, mémoire de Master 2 de géographie, Université Assane Seck de Ziguinchor, 129p.
29. FAYE M. et al. (2018). *La variabilité pluviométrique et ses incidences sur les rendements agricoles dans la région des Terres Neuves du Sénégal oriental*, *Belgeo* [En ligne], 1 | mis en ligne le 20 juin 2018, consulté le 13 septembre 2022.

30. Faye B. (2018). *Variabilité climatique et dynamique des terres salées de 1971 à 2010 dans le nord de l'estuaire du Saloum (Fatick, Sénégal)*. Thèse de Doctorat Unique, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, 346 p.
31. FELLER C. et MILLEVILLE P. (1977). *Évolution des sols de défriches récente dans la région des terres neuves (Sénégal oriental). I. Présentation de l'étude et évolution des principales caractéristiques morphologiques et physico-chimiques*. Cah. ARSTOM, Sér. Biol., 12(3) : pp.199-211.
32. GANRY F. et THURIES L. (2017). *Chapitre 13. Intérêt des fumiers pour restaurer la fertilité des sols en zone semi-aride d'Afrique* ; IRD Éditions, Marseille, pp. 179-195.
33. GERARD M.C. et al. (2011). *Sols et environnement*. Dunod; Sciences Sup, 816p.
34. GHALIB S. (2019). *Impact du reboisement communautaire sur la dynamique de la végétation et la gestion durables des terres dans le département de Fatick*. Département de Biologie végétal, Master agroforesterie, Ecologie, adaptation, UCAD, 54p.
35. KOHIO E. et al. (2017). *Contraintes à l'adoption des bonnes pratiques de gestion de durable des terres des zones Soudaniennes et soudano-sahéliennes du Burkina Faso*. International formulae group, all rights reserved.
36. LAVIGNE DP. (1996). *Gérer la fertilité des terres dans les pays du Sahel : diagnostic et conseil aux paysans*. Paris : GRET, 397 p.
37. LE ROUX X. et al. (2008). *Agriculture et Biodiversité. France, Quae, « Matière à débattre et décider, 177p.*
38. LERICOLLAIS A. (1970). *La détérioration d'un terroir Sob, en pays Serer (Sénégal)*. Etudes Rurales, (37-38-39), p. 113-128. ISSN 0014-2182
39. LERICOLLAIS A. (éd.), (1999) *Paysans sereer : dynamiques agraires et mobilités au Sénégal*, Paris, Éditions de l'IRD, 668 p.
40. LINIGER P. et al. (2011). *La pratique de la gestion durable des terres. Directives et bonnes pratiques en Afrique subsaharienne*. TerrAfrica, Panorama mondial des approches et technologies de conservation (WOCAT) et Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)
41. LOUM A. (2017). *Dynamique territoriale dans le bassin arachidier du Sénégal : cas de Niakhar*, mémoire de master 2, Aménagement et gestion urbaine en Afrique. UCAD.
42. MATHIEU C. (2020). *La dégradation des terres en France et dans le monde, une catastrophe écologique ignorée* ; Planet vie.

43. MBAYE I., (2005). *Climat et société dans l'apparition et la diffusion de la méningite à méningocoque en zone soudano-sahélienne de l'Afrique de l'ouest. L'exemple de la zone d'étude de Niakhar (Sénégal)*, Strasbourg, Université Louis Pasteur Strasbourg, 435 p.
44. MBENGUE A. (2017). *La dégradation des terres et ces impacts à Patar Sine*. Département de géographie UCAD, Mémoire de master 2, Espace, société et développement, 103p.
45. MONTOROI J. et ZANTE P. (1989). *La mise en valeur des terres dégradées par la salinisation en Basse Casamance (Sénégal)* ; ORSTOM, 15p.
46. MONTOROI JP. (2017). *La salinisation des écosystèmes : de la dégradation insidieuse à la remédiation continue par les hommes*. In : **LOIREAU MAUD (ED.)**, Ben Khadra N. (ed.). Désertification et système terre : de la (re)connaissance à l'action. *Liaison Energie Francophonie*, 105, p. 67-69. ISSN 0840-7827.
47. NDIAYE A. (2017). *Le phénomène de salinisation des terres dans le Delta du Fleuve Sénégal : causes, conséquences et solutions* ; rapport de stage de Licence en science agronomique, UGB, 46p.
48. NDIAYE A. (2013). *L'agriculture sénégalaise de 1958 à 2012, analyses systématique et prospectives* ; l'Harmattan, 224p.
49. NGOM M. (2013). *Evaluation des stratégies de lutte contre la salinisation dans la vallée du fleuve Sénégal : cas de la commune de Dagana*. Mémoire de master 2 UCAD, 105p.
50. ODRU M. (2013). *Flux de biomasse et renouvellement de la fertilité des sols à l'échelle du terroir*, ISTOM, 109p.
51. OTMANE T. (2005). *Mise en valeur agricole et mutations socio-spatiales en milieu steppique : le cas de la wilaya de Tiaret, Insaniyat* / [En ligne], 29-30 | 2005, mis en ligne le 20 août 2012, consulté le 06 février 2023.
52. PAPIL – projet d'Appui à la Petite Irrigation Locale (2013). *Etude diagnostic de la salinité des sols et des eaux dans les Régions de Fatick et Kaolack*. INP, CSE, Dakar, 113 p.
53. Réa L.M., Parker R.A. (1997) *Designing and conducting survey research, a comprehensive guide*. Fourth Edition. 355p.
54. REEVES H. (2010). *Fertilité, infertilité*, Journal de Montréal, Canada, 1p.
55. REID K. (2006). *Échantillonnage et analyse de sol dans le cadre de la gestion des éléments nutritifs* ; MAAARO, <http://omafra.gov.on.ca/french/engineer/facts/06-032.htm>
56. RENAUDIER C. (2007). *Viabilité des systèmes agro-pastoraux de savanes d'Afrique de l'ouest cas du bassin arachidier au Sénégal*, mémoire de Master 2, 80p.
57. ROUPSARD O. (2021), *Intensification Ecologique des sols cultivés en Afrique de l'Ouest* ; centre IRD-ISRA-UCAD, Dakar, Sénégal.

58. SCHWARTZ A. (1996). *Pratiques paysannes et gestion de la fertilité des terres sur les exploitations cotonnières dans l'ouest du Burkina Faso*. In Weigel Jean-Yves (Ed). *Les ressources naturelles renouvelable : pratiques et représentation*. Cahiers des sciences humaines, 32(1), pp. 153-175
59. SERPANTIE G. MILLEVILLE P. (1993) *Les systèmes de culture paysans à base de mil (Pennisetum glaucum) et leur adaptation aux conditions sahéliennes*, in S. HAMON (éd.), *Le mil en Afrique*, Paris, Éditions de l'ORSTOM, 255-266.
60. TABARLY S. (2011). *Agricultures sous tension, terres agricoles en extension : des transactions sans frontières*. Géoconfluence, 24p
61. THIAW A. (2013). *Les systèmes d'exploitation et le développement territoriale : l'expérience de la communauté rurale de Niakhar*. Faculté des sciences humaines, département de géographie UCAD, Master 2, 80p.
62. THIOR M. (2020). *Dynamique du littorale de la Casamance : caractéristiques morphodynamiques, changements environnementaux et impacts socioéconomiques*, thèse de doctorat, Université Assane Seck de Ziguinchor, 314p.
63. TINE C. (2013). *Pratiques agricoles innovantes en agricultures pluviale dans la commune rurale de Niakhar : cas des villages de Yenguélé et Sanghaie*. Département de géographie UCAD, Mémoire de Master 2 Espace, Société et développement, 132p.
64. TINE D. et al. (2020). *Détection de changement d'occupation du sol et analyse de la dynamique des terres salées dans le Département de Foundiougne (Sénégal)*, IOSR Journal of Engineering (IOSRJEN), Vol. 10, pp. 18-31.

WEBOGRAPHIE

<http://journals.openedition.org/>

www.sustainsahel.net/

www.geoconfluences.ens-lyon.fr

<https://horizon.documentation.ird.fr/>

<https://rivieresdusud.uasz.sn/>

<http://bibnum.ucad.sn/>

<https://www.persee.fr/>

<https://www.researchgate.net/>

<https://scholar.google.com/>

ANNEXES

Annexe 1

QUESTIONNAIRE

Date de l'enquête : .../.../2022

Nom de l'enquêteur : ...

Numéro de la fiche : ...

Lieu de l'enquête :

I. Identification du répondant

1. Nom :

2 Sexe :

Masculin Féminin

3. Village :

4. Ethnie :

Sérère Wolof Peul Autres

5. Situation matrimoniale :

Marié Célibataire Divorcé

II. Activités socio-économiques

6. Age :

7. Profession :

Agriculteur Eleveur Commerçant Fonctionnaire Pêcheur

8. Niveau d'instruction

Moyen Elémentaire Secondaire Supérieur Analphabète

9. Depuis quand habitez-vous ce Village ?

Réponse.....

III. Formes de mise en valeur des terres agricoles

10. Avez-vous des terres agricoles ?

Oui Non

11. Si oui, quelles sont les formes de mise en valeur de vos terres agricoles ?

Agriculture sous pluie Maraîchage Arboriculture Autres

12. Si autres, quelles sont les autres formes de mise en valeur de vos terres agricoles ?

13. Quelles sont vos cultures sous pluie ?

Mil précoce Mil tardif Arachide Sorgho Maïs Niébé Niébé Pastèque

Oseille Autres

14. Si autres, lesquelles ?

15. Quelles sont les spéculations cultivées sur sols Dior ?

Mil précoce Mil tardif Arachide Sorgho Maïs Niébé Pastèque

Oseille Autres

16. Si autres, lesquelles ?

17. Quelles sont les spéculations cultivées sur sols Deck ?

Mil précoce Mil tardif Arachide Sorgho Maïs Niébé Pastèque

Oseille Autres

18. Si autres, lesquelles ?

.....
19. Quelles sont les cultures qui ont une destination principalement vivrière ?

Mil précoce Mil tardif Arachide Sorgho Maïs Niébé Pastèque
Oseille Autres

20. Si autres, lesquelles ?

21. Quelles sont les cultures qui ont une destination principalement commerciale ?

Mil précoce Mil tardif Arachide Sorgho Maïs Niébé Pastèque
Oseille Autres

22. Si autres, lesquelles ?

23. Quels sont les secteurs où vous investissez l'argent gagné de la vente des cultures commerciales ?

Éducation des enfants Petit commerce Santé familiale Événement familial Achats
d'intrants agricoles Impôt Élevage Autres

24. Si autres, lesquels ?.....

25. Pratiquez-vous le Maraichage ?

Oui Non

26. Si oui, à quelle saison vous pratiquez le maraichage ?

Saison pluvieuse Saison sèche Les deux

27. Si non pourquoi ?

28. Sur combien de parcelles pratiquez-vous le maraichage ?

1 2 à 3 Plus de 3

29. Dans quel type de sol pratiquez-vous le maraichage ?

Sol Dior Sols Deck

30. D'où provient l'eau utilisée pour le maraichage ?

Puits simples Puits avec motopompe Forage Mares Autres

31. Pratiquez-vous l'arboriculture

Oui Non

IV. Les contraintes des formes de mise valeur des terres agricoles

32. Avez-vous rencontré des problèmes dans la pratique du maraichage ou de l'arboriculture ?

Oui Non

33. Si oui quels sont les types de problèmes ?

Salinité de l'eau Manque d'intrant Salinité des sols Insectes ravageurs Maladie des plantes Autres

34. Si autres, quelles sont les autres contraintes ?.....

35. Quelles sont les contraintes de l'agriculture pluviale ?

Érosion hydrique Érosion éolien Manque d'intrants agricoles Manque de matériels agricoles Inondation Salinité des sols Plante de striga la baisse de la fertilité des sols Autres, à préciser Pas de problèmes

36. Avez-vous des champs touchés par le sel ?

Oui Non

37. Si oui, Combien ?

1 2 à 3 Plus de 3

38. Quels sont les sols les plus touchés par le sel ?

Sols Dior Sols halomorphes Sols Deck

39. Quelles sont les formes de mises en valeurs les plus touchées par la salinisation des terres agricoles ?

Agriculture sous pluie Maraichage Arboriculture Autres à préciser

40. Avez-vous des champs où vous noté une baisse de la fertilité du sol ?

Oui Non

41. Si oui, combien de vos champs sont pauvre ?

1 2 à 3 Plus de 3

42. Dans quelles catégories de champs appartiennent vos champs pauvres ?

Champs de case Champs de brousse Bas-fonds

43. Quels sont les sols les plus pauvres ?

Sol Dior Sols Deck

44. Quelles sont les formes de mises en valeurs les plus touchées par la baisse de la fertilité des terres agricoles ?

Agriculture sous pluie Maraichage Arboriculture Autres à préciser

45. Quelles sont les causes de la salinisation des sols dans votre zone ?

Sécheresse Remonté capillaire Avancée des eaux salées dans les terres agricoles Irrigation Autres

46. Quels sont les impacts de la salinisation des terres agricoles ?

Diminution du couvert végétal Perte de surface agricole Baisse des rendements agricoles

Disparition du maraichage Autre

47. Quelles sont les causes de la baisse de la fertilité de vos terres dans votre zone ?

Réduction du couvert végétal Mauvaises pratiques culturales Réduction de la durée des jachères Diminution des troupeaux Autres, à préciser

48. Quels sont les impacts de la baisse de la fertilité de vos terres agricoles ?

Baisse de la production Exode rural Autres, à préciser

V. **Stratégies de lutte contre les contraintes de mise en valeur des terres agricoles**

49. Utilisez-vous des techniques de désalinisation ?

Oui Non

50. Si oui, lesquelles ?

Épandage de coques d'arachide Plantation des espèces d'arbres halophiles (eucalyptus, tamarix, acacia...) Diguette Autres, à préciser.....

51. Ces techniques ont-elles permis de diminuer la salinité de vos champs ?

Oui Non

52. Avez- vous utilisé des techniques de fertilisation dans vos champs durant ces dernières années ?

Oui Non

53. Si non, pourquoi ?..... ;

54. Si oui, quelles sont les techniques de fertilisation des sols que vous avez utilisés ?

Jachère Rotation culturale Plantation ou protection des jeunes acacias (djias) Fumure organique Engrais chimique Parcage de nuit Autre, à préciser

55. Sur quel type de champs pratiquez-vous souvent la jachère ?

Champs de case Champs de brousse Bas-fonds

56. Dans quels champs mettez-vous le parcage de nuit ?

Champs de case Champs de brousse Bas-fond

57. Sur quels champs épandez-vous souvent la fumure organique ?

Champs de case Champs de brousse Bas-fonds

58. Sur quels champs épandez-vous souvent les engrais chimiques ?

Champs de case Champs de brousse Bas-fonds

59. Avez-vous utilisé de nouvelles techniques de fumure organique ces dernières années ?

Oui Non

60. Si oui, quelles sont ces nouvelles techniques de fumure organique ?

Compostage Biogaz Bouses de vaches Autre, à préciser.....

61. Ces nouvelles techniques de fumure organique ont-elles amélioré la qualité des sols ?

Oui Non

62. Si oui, comment l'appréciez-vous ?

Augmentation de la production Apparition d'herbes qui témoignent de la fertilité d'un sol

Changement de la couleur du sol Autres, à préciser ?.....

63. L'ensemble de ces techniques ont-elles permis de rétablir la fertilité de vos champs ?

Oui Non

VI. Les acteurs

64. Avez-vous reçu un ou des appuis venant de l'Etat ou de la mairie ?

Oui Non

65. Si oui, sous quelles formes ?

Financier Renforcement de capacité Formations Subvention de matériels et d'intrants agricoles Autres

66. Ces appuis sont-ils suffisants ?

Oui Non

67. Avez-vous des partenaires qui vous aident dans la lutte contre les contraintes de mise en valeur de vos terres agricoles ?

Oui Non

68. Si oui quels sont ces partenaires ?

PAFA CLUSA World vision PAPIL ANCAR GDT/RNA ISRA/CNRA SAMA MBEY Autre

69. Si autre, lesquels ?

70. Quelles formes d'appui bénéficiez-vous de ces partenaires ?

- Financier Renforcement de capacités en techniques culturales Formations en production de fumure organique Fourniture de matériels Subventions d'intrants agricoles
- Vente d'intrants agricoles Autres

72. Si autre, quelles sont les autres formes d'appuis dont vous avez bénéficié ?

73. Quel est votre niveau de satisfaction envers vos partenaires ?

- Faible Moyen Elevé

Annexe 2

GUIDES D'ENTRETIENTS

Guide d'entretiens semi-directif adressé aux agents des structures étatiques.

I. Identifications

Prénom et nom de l'enquêteur

Prénom et nom du répondant

Adresse du répondant

Fonction du répondant

II. Formes de mise en valeur des terres agricoles

1. Quelles sont les pratiques culturales utilisées par les paysans dans la mise en valeur des terres agricoles ?
2. Qu'en pensez-vous de ces pratiques agricoles ?
3. Quelles sont les nouvelles pratiques agricoles que vous avez vulgarisées ?
4. Quels sont les impacts de ces nouvelles pratique sur la production agricole ?
5. Pensez-vous que l'adoption en masse de ces nouvelles pratiques culturale peut améliorer la production agricole et comment ?

III. Salinisation et la baisse de la fertilité des sols

6. Quelles sont les causes de la baisse de la fertilité et de la salinisation des terres dans la commune de Niakhar ?

7. Selon vous quels sont les impacts de la baisse de la fertilité et de la salinisation des sols ?
8. Quelles les stratégies de lutte que vous vulgariser pour maintenir et restaurer la fertilité et atténuer la salinisation des terres agricoles ?
9. Pensez-vous que ces stratégies de lutte peuvent améliorer la qualité des sols et atténuer la salinisation des terres agricoles ?
10. Avez-vous appuyé les paysans dans la lutte contre la salinisation et la baisse de la fertilité des sols ? comment ?
11. Quelle est la nature de ces appuis ?
12. Quelles sont les domaines où vous assistez plus paysans ?
13. Avec quels autres acteurs travaillez-vous ?
14. Quelles sont les difficultés que vous rencontrez dans la mise en œuvre de vos activités ?

Guide d'entretiens semi-directif adresser au chef de village.

I. Les formes de mise en valeur des terres agricoles

1. Quelles sont les formes de mise en valeurs des terres agricoles dans votre village ?
2. Quels sont les impacts de ces formes de mise en valeur sur le plan socioéconomique ?
3. Quelles sont les difficultés rencontrées dans la mise en œuvre de ces formes de mise en valeur ?
4. Quels sont les efforts consentit par l'Etat et la collectivité locale pour le développement du secteur agricole ?
5. Qu'en pensez-vous de ces politiques ?
6. Avez-vous bénéficié de l'appui des services de vulgarisation agricole ?
7. Quelles sont ces organismes ?
8. Pouvez-vous nous parlez des liens entre ces différents services ?
9. Quels sont les impacts de ces appuis dans l'amélioration de la qualité des sols
10. Pouvez- vous nous dire plus de ces partenaires techniques et financières ?

II. Salinisation et la baisse de la fertilité des sols

11. Avez-vous constaté la salinisation et la baisse de la fertilité des sols dans votre village ?
12. Quelles sont les causes de la salinisation et de la baisse de la fertilité des terres dans votre village ?

13. Quels sont les impacts de la salinisation et la baisse de la fertilité des sols dans le secteur agricole ?
14. Quelles sont les pratiques endogènes menées au sein du villages pour lutter contre la salinisation ?
15. Quelles sont les pratiques vulgarisées par les services ou organisme pour lutter contre la salinisation et la baisse de la fertilité des sols dans le village ?
16. Qu'en pensez-vous de ces pratiques ? et pourquoi ?
17. Comment sont les efforts consentis par l'Etat et la collectivité locale dans la lutte contre la salinisation et la baisse de la fertilité des sols ?

Guide d'entretien semi-directif adresser au maire de la commune de Niakhar

I. Formes de mise en valeur des terres agricoles

1. Selon vous quelles sont les formes de mise valeur des terres agricoles dans votre commune ? (Citez par ordre d'importance)
2. Quelles sont les impacts socioéconomiques de ces formes de mise en valeur de votre collectivité territoriale ?
3. Quelles sont les difficultés que les paysans vous ont signalé dans mise en œuvre de ces formes de mise en valeur ?
4. Quelles sont les politiques que vous avez entrepris pour pallier ces difficultés ?
5. Quelles sont les domaines que vous appuyez les paysans ?
6. Comment gérez-vous le budget alloué au secteur agricole ?
7. Quels sont les partenariats que vous avez dans le secteur agricole ?
8. Pouvez-vous nous dire plus des différentes formes de mise valeur des terres agricoles citées ?

II. Salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles

9. Selon vous la salinisation et la baisse de la fertilité des terres agricoles représentent-elles des contraintes de mise en valeur des terres agricoles dans la commune de Niakhar ?
10. Selon vous quelles sont les causes de ces contraintes ?
11. Quels sont les impacts de ces contraintes ?
12. Quelles sont les mesures que vous avez pour réduire ces contraintes ?

TABLES DES ILLUSTRATIONS

LISTES DES TABLEAUX

Tableau 1 : Nombre de chefs de ménages interrogés pour chaque village.	26
Tableau 2 : Protocole de prélèvement d'échantillon de sol pour l'analyse de la salinisation. 28	
Tableau 3 : Protocole de prélèvement des échantillons de sols pour l'analyse de la fertilité. 29	
Tableau 4 : Appréciation du pH et de la salinité (Bocoum, 2004).....	32
Tableau 5 : Les différentes classes d'occupation du sol	33
Tableau 6 : Répartition de la population de la commune de Niakhar par âges et par sexes projections 2022	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 7 : Appréciation de la salinité des zones et profondeurs de prélèvements selon leurs conductivités.	64
Tableau 8: test de tendance de Mann-Kendall	68
Tableau 9 : Températures maximales, minimales et moyennes de la station de Fatick de 1990 à 2021.....	71
Tableau 10 : Test de tendance Mann-Kendall pour les températures moyennes annuelles	73
Tableau 11 : appréciation de l'acidité des sols.....	86
Tableau 12 : appréciation de la fertilité à partir de la conductivité et du PH.....	87
Tableau 13 : les différents PTF répertoriés dans les villages de Yenguélé et Sanghaie.	101

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Matériels utilisés pour le prélèvement des échantillons de sol	29
Photo 2 : Verger de manguier (A), champs d'anacarde (B) à Sanghaie et parcelle de tomate (C) à Yenguélé (Source : Cliché, Sene, Janvier, 2023).....	54
Photo 3 : marigot à Sanghaie (source : cliché Sene, janvier, 2023)	56
Photo 4 : Puits traditionnel dans un jardin à Sanghaie (source : cliché Sene, septembre,2022)	60
Photo 5: tanne arbustif (A), tanne herbacé (B) et tanne salé(C) (source : cliché Sene, janvier 2023)	66
Photo 6 : composition colorée fausse couleur 1980 et composition colorée naturelle 2020... 70	
Photo 7 : Pépinière villageoise à Sanghaie (source : Cliché Sene, septembre 2022).....	100

Photo 8 : bandes d'eucalyptus (A) et de prosopis sp (B) au village de Sanghaie (Source : cliché Sene, septembre 2022).....	106
Photo 9 : la culture du mil comme stratégies de lutte contre la salinisation des terres agricoles (source : Cliché, SENE, septembre, 2022).....	107
Photo 10 : Digue anti sel au niveau de la vallée du sine dans la zone de Sanghaie (Source : cliché SENE, septembre 2022)	108
Photo 11 : stocke fumure organique à Yenguélé (Source : cliché Sene, septembre 2022) ...	110
Photo 12 : Etape du tuteurage d'une jeune pousse (source : Andres et al. 2010).....	116
Photo 13 : Parcage de nuit, (source : cliché Sene, septembre, 2022).	117
Photo 14 : plantes pour reboisement à Sanghaie (source : cliché Sene, septembre, 2022)	119
Photo 15 : Digue anti sel endommagée à Sanghaie (Source : cliché SENE, Janvier 2023)..	123

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Carte pédologique de la commune de Niakhar.	27
Carte 2 : Localisation de la commune de Niakhar.	Erreur ! Signet non défini.
Carte 3 : Évolution de l'occupation du sol du village de Sanghaie entre 2011 et 2021.....	77
Carte 4 : Évolution de l'occupation du sol du village de Yenguélé entre 2011 et 2021.	78

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Évolution de la population de la commune de Niakhar de 2013 à 2022 (Source : SRSD Fatick, 2022)	38
Figure 2 : Proportions ethniques des chefs de ménages (Source : Sène, 2022).	40
Figure 3 : Proportions des différents secteurs d'activités socioprofessionnels de la zone (Source : Sene, 2022).	41
Figure 4 : Les différentes formes de mise en valeur des terres agricoles (Source : Sene, 2022)	42
Figure 5 : les différentes cultures pluviales emblavées par les chefs de ménages enquêtés (Source : Sene, 2022).	44
Figure 6 : Destination des différentes cultures sous pluie : Vivrières A et commerciales B (Source : Sene, 2022).....	45
Figure 7 : Perceptions des chefs de ménages des domaines de réinvestissement des revenus de l'agriculture sous pluie (Source : Sene, 2022).	48
Figure 8 : schéma illustratif d'une stratégie de réinvestissements des revenus agricoles (Source : Sene, 2022).	49

Figure 9 : Perceptions des chefs de ménages sur les contraintes de l’agriculture sous pluie : contraintes physiques (A) et contraintes humaines (B) (Source : Sene, 2022).....	50
Figure 10 : proportion des chefs de ménages pratiquants ou non le maraichage et l’arboriculture (Source : Sene, 2022).....	53
Figure 11 : Perception des chefs de ménages sur les causes de la faible pratique de l’arboriculture et du maraichage (Source : Sene, 2022).....	55
Figure 12 : provenance des eaux utilisées pour le maraichage et l’arboriculture (Source : Sene, 2022).	59
Figure 13 : perception sur les contraintes de la pratique du maraichage et de l’arboriculture dans les villages de Yenguélé et de Sanghaie (Source : Sene, 2022).	60
Figure 14 : les secteurs de réinvestissement des revenus du maraichage et de l’arboriculture (Source : Sene, 2022).....	61
Figure 16 : Perception des chefs de ménages sur les facteurs à l’origine de de la salinisation des terres agricoles (Source : Sene, 2022).	67
Figure 17 : les moyennes mensuelles (A) et annuelles (B) des précipitations de la station de Fatick de 1981 à 2021	68
Figure 19 : Évolution des températures moyennes mensuelles de la station de Fatick de 1990 à 2021.....	72
Figure 20 : Évolution annuelle des Températures de la station de Fatick de 1990 à 2021.	73
Figure 21 : Perceptions des chefs de ménages par rapport aux conséquences de la salinisation des terres agricoles (source : Sène, 2022).....	75
Figure 22 : Statistiques d’évolution de l’occupation du sol du village de Sanghaie entre 2011 et 2021 (Source : Sene, 2022).....	79
Figure 23 : Taux d’évolution des surfaces d’occupation du sol du village de Sanghaie entre 2011 et 2021 (Source : Sene, 2023).....	80
Figure 24 : Statistiques d’évolution de l’occupation du village de Yenguélé entre 2011 et 2021 (Source : Sene, 2023).....	80
Figure 25 : Taux d’évolution des surfaces faces d’occupation du sol du village de Yenguélé entre 2011 et 2021 (Source : Sène, 2023).....	81
Figure 26 : perception des chefs de ménages sur les impacts de la salinisation sur les différentes formes de mise en valeur des terres agricoles (source : Sene, 2022).....	82
Figure 27 : Représentation des différents types de sols de la commune de Niakhar (PDC, 2018).....	83

Figure 28 : perception des chefs de ménages sur la baisse de la fertilité des terres agricoles (Source : Sene, 2022).....	84
Figure 29 : Réponses des paysans par rapport à leur nombre de champs où ils notent la baisse de la fertilité du sol (Source : Sene, 2022).....	85
Figure 30 : perception des chefs de ménages par rapport aux types de sols les plus pauvres (Source : Sene, 2022).....	89
Figure 31 : perception des chefs de ménages sur les causes anthropiques de la baisse de la fertilité des terres agricoles (Source : Sene, 2022).....	90
Figure 32 : perception des chefs de ménages sur les conséquences de la baisse de la fertilité des terres agricoles (Source : Sene, 2022).	93
Figure 33 : Perceptions des chefs de ménages sur les impacts de la baisse de la fertilité des terres sur les modes d'exploitation des terres agricoles (Source : Sene, 2022).	95
Figure 34 : les stratégies de lutte contre la salinisation (Source : Sene, 2022).	104
Figure 35 : les différentes méthodes de fertilisations des terres agricoles (Source : Sene, 2022)	109
Figure 36 : proportion des ménages sur l'utilisation des nouvelles techniques de production de fumure organique (Source : Sene, 2021).....	111
Figure 37 : Évolution de la rotation culturale au cours du temps (Source : Sene, 2022).....	113
Figure 38 : Évolution des superficies et de la production céréalière et arachidière dans le département de Fatick de 2011 à 2021 (Source : DRDR Fatick, 2022).....	121

TABLE DES MATIERES

DÉDICACES	ii
REMERCIEMENTS	iii
SOMMAIRE	v
RÉSUMÉ	vi
ABSTRACT	vii
SIGLES ET ABRÉVIATIONS	viii
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
I. CONTEXTE	2
II. JUSTIFICATION	5
.....	6
CHAPITRE PRÉLIMINAIRE : CADRE THÉORIQUE ET MÉTHODOLOGIQUE	6
I. CADRE THÉORIQUE	7
I.1.Problématique	7
I.2.Questions de recherche	8
I.3. Objectifs de recherche	8
I.4. Hypothèses de recherches	8
I.5. Revue de la littérature	9
I.6. Analyse conceptuelle	15
II. MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE	22
II.1. La collecte de données	22
II.1.1. Recherche documentaire	22
II.1.3. Les images géospatiales	30
II.1.4. Données climatiques et démographiques	30
II.1.4.1. Données climatiques	30
II.1.4.2. Les données démographiques	31
II.2. Le traitement des données	31
II.2.1. Traitement des données socioéconomiques	31
II.2.2. Traitement des données de sol	31
II.2.3. Traitement des données géospatiales	32
II.2.3.1. Le géoréférencement	32
II.2.3.2. La photo-interprétation	33
II.2.3.3. La numérisation	33
II.2.3.4. La validation	33

II.3. Organisation du document	34
PREMIÈRE PARTIE :	35
CARACTÉRISATION DES FORMES DE MISE EN VALEUR DES TERRES AGRICOLES	35
CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE	36
II.1. Cadre de l'étude	36
I.2. PRESENTATION DE L'OBSERVATOIRE DE POPULATION, SANTE ET D'ENVIRONNEMENT DE NIAKHAR	43
CHAPITRE II : CARACTÉRISTIQUES DES DIFFERENTES FORMES DE MISE EN VALEUR DES TERRES AGRICOLES	44
II.1. LES CARACTERISTIQUES DE L'AGRICULTURE SOUS PLUIE	44
II.1.1. Les différentes cultures sous pluies	44
II.1.2. Les fonctions de l'agriculture pluviale.	47
II.1.2.1. La fonction vivrière	47
II.1.2.2. Fonction commerciale.	48
II.1.3. Les contraintes de l'agriculture sous pluie.	50
II.2. CARACTÉRISTIQUES DU MARAICHAGE ET DE L'ARBORICULTURE.	52
II.2.1. Le maraichage et l'arboriculture : des modes d'exploitation à petites échelles	54
II.2.1.1. Le manque d'eau douce.	55
II.2.1.2. Le manque de temps	57
II.2.1.3. Le manque de moyens	58
II.2.2. Les contraintes du maraichage et de l'arboriculture.	59
DEUXIÈME PARTIE :	63
ANALYSE DES CONTRAINTES DE MISE EN VALEUR DES TERRES AGRICOLES..	63
CHAPITRE III : L'ANALYSE DE LA SALINISATION DES TERRES AGRICOLES.	64
III.1. La conductivité électrique du sol	64
III.2.1. Invasion marine	67
III.2.2. La remontée capillaire	71
III.2.3. L'utilisation de l'engrais chimique	74
III.2.4. La saliculture	74
III.2.5. Les digues anti sel.	74
III.3. LES CONSÉQUENCES DE LA SALINISATION DES TERRES AGRICOLES.	75
III.3.1. Diminution du couvert végétal.	75
III.3.2. Baisse des rendements agricoles.	75
III.3.3. Perte de surfaces agricoles	76

III.3.4. Abandon du maraichage.....	82
CHAPITRE IV : ANALYSE DE LA BAISSSE DE LA FERTILITÉ DES TERRES AGRICOLES.....	83
IV.1. LES CARACTERISTIQUES PEDOLOGIQUES.....	83
IV.2. LES CAUSES DE LA BAISSSE DE LA FERTILITÉ DES TERRES AGRICOLES DANS LES VILLAGES DE YENGUELE ET DE SANGHAIE.....	88
IV.2.1. Les facteurs naturels.....	88
IV.2.2. Les causes anthropiques de la baisse de la fertilité des terres agricoles.....	90
IV.3. LES CONSÉQUENCES DE LA BAISSSE DE LA FERTILITÉ DES TERRES DANS LES VILLAGES DE YENGUELE ET DE SANGHAIE.	93
IV.3.1. Baisse de la production agricole.	94
IV.3.2. Exode rural.....	94
TROISIÈME PARTIE :	97
STRATÉGIES DE LUTTE CONTRE LA SALINISATION ET LA BAISSSE DE LA FERTILITÉ DES TERRES AGRICOLES	97
CHAPITRE V : ACTEURS INTERVENANTS DANS LA LUTTE CONTRE LES CONTRAINTES DE MISE EN VALEUR DES TERRES AGRICOLES.....	98
V.1. LES ACTEURS LOCAUX.....	98
V.2. LES STRUCTURES ÉTATIQUES.....	99
V.3. LES PARTENAIRES TECHNIQUES ET FINANCIERS.....	101
V.4. LES STRUCTURES DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES.....	102
CHAPITRE VI : ÉVALUATION DES STRATÉGIES DE LUTTE CONTRE LA SALINISATION ET LA BAISSSE DE LA FERTILITÉ DES TERRES AGRICOLES	104
VI.1. STRATÉGIES DE LUTTES CONTRE LA SALINISATION ET LA BAISSSE DE LA FERTILITÉ DES TERRES AGRICOLES.....	104
VI.1.1. Stratégies de lutte contre la salinisation.....	104
VI.1.1.1. Les techniques de lutte biologique contre la salinisation.....	105
VI.1.1.2. Les techniques de lutte mécanique contre la salinisation des terres agricoles.....	107
VI.1.2. Les stratégies de lutte contre la baisse de la fertilité des terres agricoles.	108
VI.1.2.1. La fumure organique.....	109
VI.1.2.2. La rotation culturale.....	113
VI.1.2.3. La jachère.	114
VI.1.2.4. L'utilisation de l'engrais chimique.....	114
VI.1.2.5. La plantation et la protection des acacias albida (djas).....	115
VI.1.2.6. Parcage de nuit.....	116
VI.1.2.7. La sensibilisation.....	117
VI.1.2.8. Les conventions locales	118

VI.1.2.9. Le reboisement.	118
VI.2. ÉVALUATION DES IMPACTS DES STRATÉGIES DE LUTTE CONTRE LA SALINISATION ET LA BAISSÉ DE LA FERTILITÉ DES TERRES AGRICOLES.	119
VI.2.1. Impacts environnementaux des stratégies	120
VI.2.1.1. Impacts sur les ressources pédologiques	120
VI.2.1.2. Impacts sur les ressources végétales.	120
VI.2.2. Les impacts socioéconomiques des stratégies.	121
CONCLUSION GÉNÉRALE	124
BIBLIOGRAPHIE	126
WEBOGRAPHIE	130
ANNEXES	131
TABLES DES ILLUSTRATIONS	141
TABLE DES MATIERES	145