

UNIVERSITE ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR



UFR SCIENCES ET TECHNOLOGIES

DEPARTEMENT DE GEOGRAPHIE

MASTER : ESPACES, SOCIETES ET DEVELOPPEMENT

SPECIALITE : ENVIRONNEMENT ET DEVELOPPEMENT

MEMOIRE DE MASTER

THEME

**SALINISATION DES TERRES RIZICOLES A MLOMP (OUSSOUYE): IMPACTS
SUR LA PRODUCTION ET PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT**

Présenté et soutenu(e)

Jean Baptiste BIAYE

Sous la direction de

Dr Aïdara Chérif Amadou Lamine FALL

Maître de Conférences Assimilé

MEMBRES DU JURY:

Nom et prénom (s)	Grade	Qualité	Etablissement
SY Oumar	Maître de Conférences	Président	UASZ
FALL Aïdara Ch. A. Lamine	Maître-Assistant	Rapporteur	UASZ
FAYE Cheikh	Assistant	Membre	UASZ
DIEDHIOU Sire	Maître-Assistante	Membre	UASZ

Année Universitaire 2015/2016

DEDICACES

A la mémoire de mon défunt père Paul Abdou BIAYE

A ceux qui m'ont aidé à tout surmonter,

Ceux qui m'ont soutenu et encouragé :

Ma merveilleuse maman Jeanne Marie SAMBOU

Mon oncle Sihouké DIATTA et ma tante Marie Thérèse SAMBOU,

Mes adorables petites sœurs, mon grand frère Eric, mes cousines et mon cousin,

Bref, à ma famille toute entière.

Dédicace particulière à mon encadreur Dr. FALL pour tous les sacrifices qu'il a consenti pour

aboutir à un travail de recherche digne de son nom, à tous les étudiants de la troisième

promotion de Géographie en Master.

Dédicace spéciale à ma très chère Jeanne DIATTA pour le soutien moral qu'elle porte à mon
égard.

REMERCIEMENTS

Avant tout, je remercie Dieu, le tout puissant, de nous avoir donné le courage, la patience et la chance d'étudier à l'Université Assane Seck de Ziguinchor (UASZ) à la Faculté des Sciences et Technologies au département de Géographie.

Mes sincères remerciements et ma profonde gratitude s'adressent à mon Directeur de mémoire Dr. FALL, Maître de Conférences Assimilé à l'UASZ, pour avoir accepté de diriger ce travail, pour sa patience, ses encouragements, ses orientations et l'ensemble des conseils précieux qu'il a eu à conférer à mon égard.

Ma profonde gratitude au Pr Oumar SY, Professeur à l'Université Assane Seck de Ziguinchor, pour avoir accepté de présider ce jury, malgré ses énormes charges pédagogiques et administratives.

Mes remerciements vont aussi à l'endroit de:

- Dr Ciré DIEDHIOU Maître de Conférences Assimilé, Département d'Agroforesterie, à l'Université Assane Seck de Ziguinchor, pour avoir accepté de juger le présent travail.
- Dr Cheikh FAYE Maître de Conférences Assimilé, Département de Géographie à l'Université Assane Seck de Ziguinchor, pour avoir accepté de juger le présent travail.

Nous tenons également à exprimer nos vifs remerciements à tout le corps enseignant de l'UASZ, plus particulièrement celui du département de Géographie: Tidiane SANE, Dr Ibrahima MBAYE, Dr Oumar SALL, Dr Alvares Gualdino Foufoué BENGA, Dr El Hadji Balla DIEYE, Dr Abdourahmane Mbade SENE, qui s'est toujours investis pour nous donner un enseignement de qualité. Je n'oublie pas les Enseignants vacataires qui ont largement contribué à notre formation.

Je remercie aussi tous les amis et les étudiants, en particulier les camarades de notre promotion mais aussi les anciens (doctorants et autres) qui, à travers les inter-échanges, ont été d'un grand appui.

Sans doute, nous tenons à remercier infiniment notre Maître de stage Mr Bamba de l'ISRA /CRA Djibélor et l'ensemble du personnel pour leur accompagnement et leur

facilitation dans nos analyses de sols au niveau de leur laboratoire de pédologie. Mais aussi l'expérience acquise tout au long des six (6) mois de stage à la station.

Mes profonds et sincères remerciements à mon oncle Sihouké Diatta qui, tout au long de mes études, n'a ménagé aucun effort pour ma réussite.

Enfin, je remercie toutes les personnes qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de cette modeste étude.

RESUME

Les conditions pluviométriques déficitaires, en vigueur depuis les années 1970 en Casamance, n'ont fait qu'accélérer et intensifier le processus de salinisation des rizières de la commune de Mlomp, département d'Oussouye. Cette baisse notoire de la pluviométrie a entraîné une forte évaporation des eaux de surface et une remontée capillaire des eaux salées des nappes souterraines; ce qui a provoqué le stress hydrique des plantes et la sur-salure des sols des rizières.

L'objectif général de cette étude était de comprendre le phénomène de salinisation des terres rizicoles, ainsi que ses impacts sur la production rizicole et les perspectives de développement dans la commune de Mlomp, département d'Oussouye.

La méthodologie de recherche qui s'articule autour de trois axes que sont la recherche documentaire, la collecte des données qualitatives et quantitatives et le traitement des données, nous a permis de mieux appréhender la problématique de la salinisation des rizières à Mlomp. La méthode d'échantillonnage utilisée pour la collecte des données (qualitatives et quantitatives) est celle par quota. Des prélèvements de sols (2 profils par village et 2 échantillons par profil) ont été effectués pour les besoins d'analyse afin de vérifier le degré de salinité et d'acidité des sols de rizières dans chaque village étudié.

Nos résultats ont permis de constater que la salinisation des sols des rizières dans la commune de Mlomp est liée à des facteurs d'ordre naturel (baisse pluviométrique, intrusion marine, remontée capillaire de la nappe salée, etc.) combinés à des facteurs d'ordre anthropique (abandon des pratiques agricoles traditionnelles). Ces facteurs ont des impacts aussi bien sur l'environnement que sur l'activité socio-économique: dégradation des sols et abandon des parcelles rizicoles de mangroves et de bas-fonds, baisse continue de la production rizicole, paupérisation des ménages et exode rural de la population jeune vers les villes, notamment Ziguinchor et Dakar

Les stratégies développées par les populations locales appuyées par l'Etat et les ONG pour lutter contre la salinisation des rizières, n'ont pas été efficaces dans le long terme. Aussi, le manque de suivi des ouvrages mis en place a accentué le phénomène de salinisation dans plusieurs localités de la commune.

ABSTRACT

The severe drought of the seventies appears as the main factor of soil degradation in the south part of low Casamance, particularly in the locality of Mlomp, Oussouye. The important rainfall decrease results in hyper-salinization of rice field areas.

To better understand this problematic, our methodology focused on three (3) main axes: the documentary research, the data collection (qualitative and quantitative data) and the data treatment with adapted computer software: word, excel, and ArcGIS 9.3.

Results show that the salinization of rice-field areas in Mlomp is linked to natural factors (rainfall decrease, marine intrusion, capillary rise of saline groundwater, etc.) combined with anthropic factors (abandonment of traditional agricultural practices). They induce socio-economic and environmental problems, mainly the continuous decrease of rice field productivity and lead to the impoverishment of farmers, and rural exodus of young people.

Several soil management strategies have been implemented by local farmers supported by the Senegalese government and NGO to face this situation. But the impacts of these actions are time-limited or rather contribute to increase the degradation of rice fields.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	1
PREMIERE PARTIE: LES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET HUMAINES DE LA COMMUNE DE MLOMP	15
CHAPITRE 1: LES CARACTERISRIQUES PHYSIQUES	16
CHAPITRE 2 : LES ASPECTS SOCIO-ECONOMIQUES.....	300
DEUXIEME PARTIE : <u>LA SALINISATION DES TERRES RIZICOLES A MLOMP</u>	377
CHAPITRE 1: LES CAUSES DE LA SALINISATION DES RIZIERES A MLOMP	38
CHAPITRE 2 : LES IMPACTS DE LA SALINISATION SUR LA PRODUCTION RIZICOLE A MLOMP	555
TROISIEME PARTIE: LES STRATEGIES DE LUTTEET PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT LOCAL	75
CHAPITRE 1: LES STRATEGIES DE LUTTE CONTRE LA SALINISATION DES RIZIERES	76
CHAPITRE 2 : LES PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT LOCAL	87
CONCLUSION GENERALE	93
BIBLIOGRAPHIE	
WEBOGRAPHIE	

SIGLES, ACRONYMES ET ABREVIATIONS

AECI	: Agence espagnole pour la Coopération Internationale
ANCAR	: Agence Nationale de Conseil Agricole et Rural
ARD	: Agence Régionale de Développement
ASC	: Association Sportive et Culturelle
ASDI	: Association Sénégalaise pour le Développement Intégré
CE	: Conductivité Electrique
CRA	: Centre de Recherche Agricole
CRZ	: Conseil Régional de Ziguinchor
DTGC	: Direction des Travaux Géographiques et de Cartographie
ERFDL	: Echo-Rural pour la Formation et le Développement Local
FAO	: Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FNRAA	: Fonds National de Recherche Agricole et Agro-alimentaire
GPS	: Global Positioning System
GRDR	: Groupe de Recherche et de Réalisations pour le Développement Rural
IRD	: Institut de Recherche pour le Développement
ISRA	: Institut Sénégalais de Recherche Agricole
KML	: Keyhole Markup Language
LADA	: Land Degradation Assessment in Drylands
PADEL	: Programme d'Appui aux Initiatives de Développement Local
PIARESPC	: Programme Intégré d'Appui à la Réinsertion Economique et Sociale des Populations Affectées par le Conflit en Casamance
PRASS	: Projet Restauration Agronomique des Sols Salés
OCEANIUM	: Association pour la protection et la conservation des ressources naturelles
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
PPMAPVSCCS	: Projet Partenariat Multi-acteurs pour l'Adaptation des Populations Vulnérables à la Salinisation des sols induite par les Changements Climatiques au Sénégal
PLD	: Plan Local de Développement
PLHA	: Plan Local d'Hydraulique et d'Assainissement
PADERCA	: Programme d'Appui au Développement Economique et Rural de la Casamance

PAM	: Programme Alimentaire Mondial
pH	: Potentiel d'Hydrogène
RGPH	: Recensement Général de la Population et de l'Habitat
RVTSA	: Récupération et Valorisation des Terres Salées en Afrique
SHP	: Sphapefile
SoCo	: Sustainable Agriculture and Soil Conservation
UASZ	: Université Assane Seck de Ziguinchor
UCAD	: Université Cheikh Anta Diop de Dakar

INTRODUCTION GENERALE

La salinisation des terres est un problème majeur à l'échelle du globe. Les estimations les plus récentes de la FAO (2002) montrent qu'elle affecte déjà 400 millions d'hectares et en menace gravement une surface équivalente. Elle est donc très importante quantitativement puisque nous n'avons qu'un milliard et demi d'hectares cultivés sur la terre (Legros, 2009). Figurant en bonne place parmi les effets des changements climatiques, la salinisation des terres est devenue un réel problème au Sénégal depuis les années 1968 lors de la grande sécheresse qui a frappé cette partie ouest africaine. Si aucun effort n'est fait, le Sénégal pourrait perdre le peu d'espace cultivable qui lui reste et plomber davantage son économie tirée par le secteur primaire.

Il ressort de l'atelier international sur la « Récupération et la valorisation des terres salées en Afrique » tenu à Dakar le 27 mai 2011, que les surfaces cultivables au Sénégal sont d'une qualité qui laisse à désirer. Leur forte dépendance à la pluviométrie rend aléatoires les productions agricoles qui ne satisfont plus les besoins alimentaires des populations. Ce qui les rend encore plus vulnérables. L'agriculture qui est l'un des secteurs clés du développement économique et social du Sénégal en général et de la Casamance en particulier, est fortement touchée par le phénomène de salinisation. Avec le croît démographique de plus en plus important et l'avancée de la langue salée, la pression agricole sur les terres arables devient de plus en plus importante. En réponse à cette demande en terre croissante, les populations de la Casamance ont défriché certaines réserves naturelles et les zones marginales telles que les plateaux, les zones de parcours, etc. Ce qui contribue à étendre et accentuer davantage la dégradation des terres agricoles.

Au Sénégal, la récupération des sols salés grâce aux ouvrages anti-sel construits après les indépendances était peu durable car la salinisation se poursuivait souvent par capillarité. Celle entreprise avec les techniques biologiques dans les années 1970 bien qu'ayant eu des débuts prometteurs n'a pas non plus donné dans la durée les résultats escomptés (Sadio, 1991). Les populations ont été peu sensibilisées et peu responsabilisées si bien que les résultats bien qu'améliorés ont eu peu d'impact sur leurs conditions de vie. Face à cette situation, des recherches récentes ont été conduites à travers le pays sur la problématique de la restauration agronomique des sols salés par des procédés biomécaniques dans le cadre des projets PRASS (Projet Restauration Agronomique des Sols Salés de 1994-2002), FNRAA Sols Salés (Fond National de Recherche Agricole et Agro-alimentaire de 2003-2005), etc. L'objectif visé à

travers ces projets était de récupérer les sols salés dans le bassin du Sine-Saloum en vue de leur mise valeur agricole durable.

En Casamance, le phénomène de salinisation des sols a longtemps existé de façon modérée. Mais la progression accrue de la salinité, dont les manifestations se font sentir à première vue par l'occupation d'une végétation halotolérante, est déclenchée par la longue période de sécheresse enregistrée depuis 1968 (Marius, 1976). Les sols de la Basse Casamance, dont l'aptitude à la riziculture demeure incontestable, sont devenus aujourd'hui très fragiles et vulnérables face aux effets de la salinisation. C'est ainsi que Montoroi (1993 et 1996), s'est proposé de faire le bilan de l'état actuel de la ressource sol du domaine estuarien de la Basse Casamance avec une analyse de l'évolution historique de la mise en valeur des terres agricoles et une présentation succincte des diverses réalisations ou projets en matière d'aménagement hydro-agricole. Il a pu ainsi démontrer que la majorité des aménagements hydro-agricoles, en particulier les barrages anti-sel réalisés dans la zone, se sont révélés inefficaces ou, du moins, ont causé plus de dégâts qu'ils en ont résolus.

Les politiques d'aménagement hydro-agricole en Basse Casamance et les apports de la recherche pour sécuriser la production rizicole dans un contexte climatique contraignant doivent se montrer plus rassurants afin de donner un espoir à ces populations qui ont un regard impuissant face à la dégradation de leurs rizières.

L'autosuffisance alimentaire qui jusque-là était une réalité en Casamance, longtemps considérée comme le grenier du Sénégal (Pélissier, 1966), est de nos jours compromise. Les résultats acquis en matière de recherche rizicole en Basse Casamance présentent un tableau très sombre parce que la riziculture casamançaise est confrontée à des problèmes relatifs à l'absence d'une intégration dans un système agricole évolué.

D'après Birie (1968), la production rizicole de la Casamance peut être augmentée par deux procédés qui peuvent être employés concurremment : intensification de la riziculture existante et récupération des terres neuves. Il oublie cependant l'attachement des Diola à leur outil traditionnel et rudimentaire qu'est le « Kadiandou ».

Dans un contexte de recherche de rendements meilleurs ou de productions plus abondantes, la mécanisation de la riziculture pourrait être un moyen efficace pour lutter contre la pauvreté qui sévit depuis quelques années dans cette partie du Sénégal. Vieillefon (1977) a précisé que « les sols des zones alluviales représentent un potentiel économique indéniable, en

particulier pour l'obtention de rendements vivriers, notamment grâce à la riziculture, déjà largement développée en Basse Casamance, mais qui pourrait être encore intensifiée par l'emploi de techniques d'aménagement adéquates. C'est pourquoi une étude fondamentale et détaillée des sols du domaine fluvio- marin en Basse Casamance est nécessaire».

Notre zone d'étude, la commune de Mlomp, est une zone estuarienne marquée par une forte présence de la mangrove. Cette dernière est toutefois menacée ces dernières décennies, par les activités humaines (coupes abusives de bois de palétuviers pour les besoins de la construction des maisons, de la cuisson, du bois de chauffe, agricoles, etc.) et le taux de salinité élevé. Ces actions amplifient l'effet dégradant de la salinisation des terres rizicoles à Mlomp, avec une forte évaporation des eaux salées et une remontée capillaire très importante.

I. Problématique

1.1. Contexte

Le phénomène actuel de changements climatiques observé partout dans le monde a été accompagné de problèmes environnementaux à l'échelle planétaire. Il est admis aujourd'hui que les impacts négatifs des changements climatiques sont des sources de perturbations économiques et écologiques, qui dégradent les conditions de vie des populations. Ces impacts négatifs concernent entre autres: l'avancée de la mer, l'érosion côtière, la perte des plages, la désertification, la réduction des forêts de mangroves et autres zones de frayères, la perte des terres arables et autres pâturages, la salinisation des eaux et des sols, la réduction ou l'insuffisance de la disponibilité de l'eau pour l'irrigation, la boisson et les autres activités productrices (PPMAPVSCCS, 2012).

Le Sénégal, avec ses 714 km de côtes et ses trois grands fleuves (le Sénégal, le Sine-Saloum et la Casamance) mais également le fleuve Gambie, en contact direct avec la mer, est directement concerné par ce phénomène. Avec l'augmentation du niveau de la mer et la baisse de la pluviométrie pendant ces dernières décennies (sécheresse des années 1970), la salinisation des terres ne cesse de gagner du terrain. L'accumulation locale de sels suppose l'existence d'un mécanisme de concentration lié à l'aridité du climat. C'est donc dans les bassins endoréiques et sous climat aride que les risques d'accumulation de sels sont les plus élevés (Marlet et Job, 2006). Au Sénégal, la dégradation des sols par salinisation affecte plus de 1,700 millions d'hectares de terre (LADA, 2009), ce qui réduit considérablement les potentialités de production agricole. « La dégradation de ce potentiel énorme constitue un

handicap certain au développement du secteur agricole. L'étude de la répartition démographique montre paradoxalement que les espaces de fortes concentrations humaines coïncident avec les terres souvent sous l'emprise de la salinité » (DIATTA, 2013). Or, La gestion des terres salinisées exige une combinaison de pratiques agronomiques spécifiques dépendant d'une définition précise des conditions basées sur une étude préalable détaillée et complète des caractéristiques du sol, de la qualité de l'eau et des conditions locales, incluant le climat, les cultures, l'environnement économique, social, politique et culturel, et les systèmes de cultures existants (Conférence électronique sur la salinisation, 2006).

La riziculture inondée, historiquement implantée dans la zone estuarienne du fleuve Casamance, portait en elle de gros espoirs. Mais les terres rizicoles des bas-fonds ont été progressivement contaminées par les eaux de surface sur-salées et une politique de sauvegarde et de réhabilitation est devenue incontournable (Montoroi, 1996). Autrefois reconnue pour son potentiel rizicole, qui lui a même valu le surnom de «grenier du Sénégal» (Pélissier, 1966), la Casamance se trouve actuellement dans une situation de dépendance en riz malgré ses vastes espaces rizicultivables et l'importance de la pluviométrie enregistrée comparée au reste du pays. Aujourd'hui, la salinisation des terres dans cette partie du pays a pris une ampleur considérable avec l'intrusion du biseau salé et la remontée capillaire du sel en surface. C'est le processus qui accroît la quantité de sels dans les sols et lorsque celle-ci est trop élevée, la plante subit un stress qui ressemble à celui provoqué par une sécheresse (Boualla et al, 2012).

Ainsi, la Basse Casamance et en particulier le département d'Oussouye et la communauté rurale de Mlomp ne sont pas épargnés par ce fléau de salinisation des terres. Cette partie du pays à forte croissance démographique, et où la riziculture joue un rôle socio-économique et culturel, est actuellement menacée par la salinisation qui a occasionné l'abandon de certaines rizières cultivables et une baisse de la fertilité des sols et des rendements rizicoles. La sécheresse des années 1970 et la baisse de la pluviométrie y ont accéléré le processus.

En outre, dans cette commune, où les rizières peuvent être classées en trois catégories : rizières hautes, rizières moyennes et rizières basses (SY, 2009), les déboisements (celui de la mangrove par exemple) et la dégradation des conditions climatiques ont occasionné la remontée capillaire du sel et l'acidification des sols. Aujourd'hui, la salinisation des terres est un facteur explicatif de la baisse de la production rizicole et de l'augmentation de la pauvreté

à Mlomp. La forte évaporation exerce, en effet, une ponction sensible sur les eaux du fleuve Casamance et accroît par conséquent son taux de salinité. Les nappes sont affectées par une baisse de leur niveau. Le taux de salinité élevé n'est pas sans poser d'énormes problèmes à l'activité agricole face aux déficits hydro-pluviométriques de plus en plus prononcés (Montoroi, 1993). Les précipitations présentent une grande variabilité interannuelle. Depuis 1970, on observe une diminution globale des pluies sur l'ensemble du territoire. Parallèlement, le nombre de pluies s'est aussi considérablement réduit. La saison des pluies «moyennes» durait plus de cinq mois avant 1970, alors qu'actuellement elle se concentre sur trois à quatre mois (Pirotte, 2007).

La commune de Mlomp est drainée par un réseau hydrographique dense, des rivières et marigots. Ces chénaux, sillonnant le bassin, séparent les rizières qui se trouvent à cheval entre les mangroves et la zone d'habitation. De cette proximité entre un domaine à mangrove hyper salé et un domaine des rizières nettement dépendant de la pluviométrie et sous l'emprise de la salinité, naît une dynamique particulière de salinisation. Cette dernière constitue un facteur limitant pour la riziculture et au cas extrême conduit à l'abandon d'une partie importante des parcelles rizicoles. La mise en valeur des terres, régulièrement inondées par les eaux marines et pluviales, nécessite une maîtrise savante de l'eau. Les paysans diolas ont acquis un savoir-faire qui leur permet de subsister dans ce milieu hostile (Montoroi, 1993). Mais malgré cette ingéniosité, le phénomène de salinité des terres persiste et les pousse vers la culture de plateau avec comme conséquence l'intensification de l'érosion hydrique et l'ensablement de certaines rizières.

Face à cette situation de dégradation des terres agricoles et rizicoles, d'importantes initiatives et actions ont été entreprises par les populations locales et l'Etat à travers des services comme l'ANCAR (Agence National de Conseil Agricole et Rural), le PADERCA (Programme d'Appui au Développement Economique et Rural de la Casamance), l'ISRA (Institut Sénégalais de Recherche Agricole), des organisations non gouvernementales comme le PAM (Programme Alimentaire Mondial), l'AECI (Agence espagnole pour la Coopération Internationale), etc. pour lutter contre la salinisation des terres à travers la construction de digues anti-sel et l'utilisation d'intrants ou d'espèces halophiles. Mais malgré tous les efforts entrepris, force est de constater aujourd'hui que le processus de salinisation des rizières continue de s'étendre et prend les allures d'une véritable catastrophe écologique à Mlomp.

1.2. Justification

A Oussouye en général et à Mlomp en particulier, le phénomène de salinisation des terres rizicoles est devenu inquiétant. La commune de Mlomp est entourée sur trois cotés (à l'Est, à l'Ouest et au Nord) par le fleuve Casamance et ses affluents. Elle est drainée par un réseau hydrographique dense et caractérisée par l'enchevêtrement des rivières et marigots. La position géographique et la proximité du fleuve Casamance et de l'embouchure expose la localité aux risques de salinisation, dans un contexte de changements climatiques dont les effets se manifestent, entre autres, par une augmentation de la température, une baisse de la pluviométrie, l'élévation du niveau des eaux de la mer, etc.. Tous ces facteurs combinés ont des effets néfastes sur les activités agricoles en général et rizicoles en particulier.

La riziculture est une activité de civilisation pour la communauté diola (Pélissier, 1966). Aujourd'hui, la population de la commune de Mlomp se trouve confrontée à d'énormes difficultés de survie en rapport avec la salinisation des rizières et la baisse de la production rizicole, conduisant à une pauvreté croissante. Aussi les actions entreprises jusqu'à présent pour stopper le processus de salinisation des terres se sont soldées par des échecs ou ont eu des impacts positifs très limités dans le temps. Enfin, il est important de souligner l'absence d'études ou de recherches sur la salinisation des terres rizicoles concernant cette localité. Cette étude s'inscrit donc dans une logique de recherche de solutions durables de récupération et d'aménagement des rizières salées de la commune de Mlomp. Pour ce faire, une meilleure connaissance du milieu s'avère nécessaire; car il faut bien connaître un milieu pour bien l'aménager. C'est le souci qui explique véritablement le choix et l'intérêt que nous accordons à ce sujet.

1.3. La position du problème

Ce travail d'Etude et de Recherche est une contribution à l'étude de la problématique des terres salées au Sénégal, notamment dans la région sud du pays et plus précisément dans la commune de Mlomp. Comme dans de nombreux autres pays de la sous-région ouest africaine, la salinisation constitue un sérieux problème environnemental entraînant une diminution de la production agricole et rendant les terres impropres à la riziculture.

De nos jours la conservation et la préservation de l'environnement (espace vital) sont au cœur des préoccupations des sociétés contemporaines. Dans la localité de Mlomp, la pauvreté est devenue une réalité à cause de la baisse de la production rizicole (première

source de revenus de la population locale). Cette situation est le résultat d'une baisse pluviométrique continue et de pratiques agricoles inadaptées qui y ont entraîné la salinisation des rizières depuis quelques années.

II. Objectifs

2.1. Objectif général

L'objectif général de cette étude est de comprendre le phénomène de salinisation, ainsi que ses impacts sur la production rizicole et les perspectives de développement dans la commune de Mlomp, département d'Oussouye.

2.2. Objectifs spécifiques :

Cet objectif est subdivisé en objectifs spécifiques :

- ✓ Identifier les facteurs responsables de la salinisation des rizières à Mlomp;
- ✓ Analyser les impacts de la salinisation sur la production rizicole à Mlomp ;
- ✓ Evaluer les stratégies de lutte développées contre la salinisation des rizières à Mlomp

III. Hypothèses

3.1. Hypothèse générale

La salinisation des rizières a entraîné une diminution de la production rizicole dans la commune de Mlomp.

3.2. Hypothèses spécifiques :

- ✓ La baisse pluviométrique et les mauvaises pratiques agricoles accélèrent le processus de salinisation des terres rizicoles à Mlomp;
- ✓ La baisse de la production rizicole et l'augmentation du taux de pauvreté sont les principaux impacts de la salinité des terres rizicoles à Mlomp ;
- ✓ Les stratégies de lutte traditionnelles et modernes actuellement appliquées dans la zone de Mlomp sont inadaptées.

IV. Methodologie de recherche

Nous avons commencé, tout au début, par des visites de terrain qui nous ont amené ensuite à faire une pré-enquête afin de nous imprégner du niveau d'information des populations par rapport au problème de salinisation des rizières mais aussi, de mieux caller notre questionnaire. Nous avons eu à travailler à l'échelle de l'exploitation familiale (ménage). C'est-à-dire, l'unité familiale en tant que propriétaire des terres à cultiver constitue pour nous le cadre référentiel sur lequel nous nous sommes basés pour mener notre étude.

Notre méthodologie de travail comprend trois étapes principalement: la recherche documentaire, la collecte des données sur le terrain et le traitement des données obtenues.

4.1. La recherche documentaire

Notre recherche documentaire nous a amené à consulter des documents dans les bibliothèques de l'Université Assane Seck de Ziguinchor (UASZ), l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD) et au Centre de Recherche Agricole (CRA/ISRA) de Djibélor. Le centre de documentation du Campus Numérique de l'UASZ, certains sites spécialisés comme celui de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), le site erudit.org. Les services de documentation des structures étatiques ou ONG intervenant dans le domaine de l'Environnement et du Développement, le secteur agricole, forestier ou pédologique ont également été visités. Ces structures et ONG sont: le service des Eaux, Forêts, Chasse et Conservation des Sols, le service départemental d'agriculture d'Oussouye, le Groupe de Recherche et de Réalisations pour le Développement Rural (GRDR) de Ziguinchor et le Projet d'Appui au Développement Rural de la Casamance (PADERCA). Ces différentes sources nous ont permis de mieux cerner notre thématique de recherche.

4.2. La collecte des données

C'est la partie qui comprend les enquêtes de terrain auprès des ménages, les guides d'entretien, les entretiens non structurés, le prélèvement des échantillons de sol pour les analyses pédologiques ainsi que l'acquisition des images.

Elle nous a amené, avant tout, à faire une visite exploratoire et de reconnaissance du terrain en vue de bien préparer le terrain et de nous doter des outils nécessaires à l'acquisition du maximum d'informations possibles pour mener à bien notre étude.

4.2.1. Les enquêtes de terrain

Il nous a fallu procéder par des enquêtes de terrain qualitatives et quantitatives à travers un questionnaire adressé aux ménages riziculteurs de la commune de Mlomp. Nous avons jugé utile de retenir plusieurs couches sociales vues le rôle prépondérant que joue la riziculture pour recueillir des renseignements précis sur l'évolution de la salinisation dans la localité, les causes de cette salinisation, ses impacts sur la production rizicole et les perspectives de la riziculture traditionnelle.

Ainsi, pour une meilleure prise en considération de la thématique de recherche, nous avons procédé à un échantillonnage sur la base des données recueillies sur la population de la commune de Mlomp tirées du Plan Local de Développement (PLD) de 2009. En effet, selon le PLD, la population de Mlomp s'élève à 15121 habitants (population mère) pour un total de 25 villages. Mais le nombre de villages qui a fait l'objet de cette étude est 10 villages partageant les vallées concernées par l'étude.

Tableau1: Les villages concernés par l'étude

Volet Villages	DEMOGRAPHIE				
	Nombre de Concessions	Nombre de Ménages	POPULATION		
			Masculin	Féminin	Total
Hasuka-Kandiankal	33	124	542	270	812
Kafone-Sagueur	37	141	605	478	1083
Kagnao-Ebankine	29	117	441	313	754
Djiromath	19	48	83	104	187
Haer-Etébémaye	29	117	550	459	1009
Djicomol	40	161	793	490	1283
Kadjifolong-Djibetene	42	175	837	512	1349
Kagnoute (Bouhibane, Ebrouaye)	13	142	807	500	1307
Samatite	09	79	160	141	301
TOTAUX	251	1104	4818	2777	8085

Source : données PLD Mlomp

La population ciblée a eu à toucher n'importe quel genre (hommes et femmes) car la riziculture est l'affaire de tous dans cette localité. La population totale de ces villages concernés par notre recherche est estimée à 8085habitants pour 251 concessions et 1104 ménages dont 4818hommes et 2777 femmes. D'ailleurs, nous avons interrogé des hommes mais aussi des femmes en charge de leurs familles et des jeunes instruits qui connaissent bien les réalités de leur localité.

Les enquêtes se sont basées sur le nombre de ménages par villages. Ainsi, les villages ayant moins de 50 ménages, seuls 5 riziculteurs sont interrogés ; ceux dont les ménages sont entre 50 et 150, seuls 10 riziculteurs sont pris en compte dans l'enquête ; et les villages dont le nombre de ménages est supérieur à 150, nous y avons interrogé 20 riziculteurs. Donc, parmi les 10 villages concernés par notre étude, seul un village a moins de 50 ménages, 6 villages ont entre 50 et 150 ménages et 2 villages ont plus de 150 ménages. L'administration du questionnaire aux ménages a été faite selon les concessions. Cependant, nous avons fait en sortes que dans chaque village étudié, qu'au maximum 2 ménages soient interrogés dans une seule concession. Ce qui nous a donné 58 concessions parcourues de 115 riziculteurs interrogés dans un total de 1104 ménages. Ce choix a été fait dans le sens de couvrir le maximum de concessions possible afin de ne pas biaiser notre recherche et de recueillir le plus d'informations possibles.

4.2.2. Méthode d'échantillonnage

Pour la méthode d'échantillonnage, nous avons jugé opportun de choisir l'échantillonnage par quota. Ce qui nous donne 10 ménages à Hassouka-Kandiankal, 10 ménages à Kafone-Sagueur, 10 ménages à Cagnao-Ebankine, 5 ménages à Djiromaïte, 10 ménages à Haër-Etébémaye, 20 ménages à Djicomol, 20 ménages à Kadjifolong-Djibètène, 10 ménages à Bouhimbane, 10 ménages à Ebrouaye et 10 ménages à Samatite; soit 115 ménages interrogés pour maximum deux riziculteurs par concessions dans les 10 villages étudiés. En effet, en se basant sur une caractéristique de la population ciblée, on l'a d'abord divisé en strates (sous-groupes de la population) pour ensuite sélectionner de façon aléatoire des membres de chacune des strates en respectant leur proportionnalité dans la population. Cette méthode assure une assez bonne représentativité de la population due à son critère de proportionnalité.

Notre unité d'échantillonnage est le ménage. L'unité déclarante est la concession. Celle de référence est l'acteur ou l'actrice de la riziculture. Ce qui veut dire que les hommes mais aussi les femmes sont impliqués entièrement dans l'administration de notre questionnaire de recherche. Car, dans cette localité, le travail est bien organisé et que les hommes s'occupent du laboure des champs et les femmes se chargent du repiquage du riz. La récolte du riz est l'affaire de tous (femmes d'abord, hommes, jeunes et enfants) de même que la lutte contre la salinisation des rizières.

4.2.3. Les guides d'entretien

Nous avons également jugé nécessaire d'utiliser des guides d'entretien qui ont été adressés aux responsables de certaines structures étatiques et Organisation Non Gouvernementales qui ont eu à intervenir dans le domaine de l'agriculture, de la conservation des sols mais surtout dans la lutte contre la salinisation des terres rizicoles dans la commune de Mlomp. Ces guides d'entretien se sont généralement intéressés à leurs constats sur le phénomène de la salinisation des rizières et la manière dont ce phénomène est pris en compte par ces structures et ONG dans le cadre de leurs interventions. En particulier, nous voulons comprendre le sens de leurs interventions par rapport aux réalités environnementales du terrain et les besoins réels des populations. C'était aussi l'occasion de voir le degré d'implication des autorités locales face à ce grand problème qui ne cesse d'inquiéter les riziculteurs. Ces guides d'entretien ont été adressés aux structures et ONG suivantes: le service des Eaux, Forêts, Chasse et Conservation des Sols (Lieutenant Diatta), le service départemental d'agriculture d'Oussouye (le chef du service), le Groupe de Recherche et de Réalisations pour le Développement Rural (GRDR) de Ziguinchor auprès du Référent au développement rural et le Projet d'Appui au Développement Rural de la Casamance (PADERCA) auprès du coordonnateur.

4.2.4. Les entretiens non structurés

Entre autres méthodes de recherche, ce sont les entretiens ou les discussions libres et non structurées que nous avons eu avec quelques notables de certains villages. Ce choix est basé sur le fait que ces notables soient témoins de la dynamique de la salinisation et de ses conséquences sur la production rizicole. Ces types d'entretien se sont avérés positifs dans la mesure où beaucoup d'informations recueillies ne figuraient pas dans le questionnaire. Ainsi, l'interrogé peut donner les informations les plus profondes.

4.2.5. Les prélèvements d'échantillons de sol et la prise de points GPS

C'est la partie qui a consisté à faire une deuxième descente sur le terrain après celle de l'administration du questionnaire. Pour cela, nous avons parcouru le long des les trois vallées concernées par notre étude pour prélever le sol. Et dans chaque village nous avons creusé deux profils différents. Dans chacun des profils réalisés, deux échantillons ont été pris à deux niveaux différents : un premier échantillon entre 0 et 25cm et un autre entre 25et 50cm de profondeur. Nous avons eu au total 20 profils pour 40 échantillons. Ces différents relevés de sols nous permettrons de confirmer ou d'infirmer nos hypothèses citées plus haut.

Chacun des profils creusés est marqué par une prise de points GPS qui serviront en cas de perte des données ou pour d'éventuelles études (cf tableau2).

Tableau 2: Méthode de prélèvement de sols sur le terrain

Localité	Profils non salés		Profils salés		Points GPS des profils	
	0-25cm	25-50cm	0-25cm	25-50cm	Profil N salé	Profil salé
Samatite	500g	500g	500g	500g	N12°31,707' W016°38,852'	N12°32,541' W016°38,357'
Ebrouaye	500g	500g	500g	500g	N12°32,904' W016°38,112'	N12°33,241' W016°37,933'
Bouhimbane	500g	500g	500g	500g	N12°34,035' W016°36,877'	N12°33,868' W016°37,025'
Djicomol	500g	500g	500g	500g	N12°34,516' W016°36,080'	N12°33,907' W016°36,124'
Haer	500g	500g	500g	500g	N12°34,251' W016°35,869'	N12°33,754' W016°33,970'
Kadjifolong	500g	500g	500g	500g	N12°34,030' W016°35,546'	N12°34,469' W016°35,103'
Hasuka	500g	500g	500g	500g	N12°34,593' W016°34,823'	N12°34,340' W016°34,497'
Kafone	500g	500g	500g	500g	N12°33,335' W016°33,445'	N12°33,146' W016°33,141'
Cagnao	500g	500g	500g	500g	N12°33,424' W016°32,821'	N12°33,968' W016°32,969'
Djiromaïte	500g	500g	500g	500g	N12°33,136' W016°32,389'	N12°33,037' W016°31,750'

4.3. Le traitement des données

Ainsi pour le traitement des données collectées après l'administration du questionnaire, nous les avons fait entrer dans le logiciel **Sphinx.exe 4.5** qui est un logiciel de traitement de données. Mais aussi dans **Excel** qui nous a permis de finaliser le traitement et la réalisation des graphiques. Cette phase nous a permis d'organiser les données selon leur nature. C'est ainsi que les données quantitatives (exprimées sous forme de graphiques) sont différenciées des données qualitatives (exprimées sous forme de texte). Cela a facilité la rédaction proprement dite. Pour les guides d'entretiens ils ont été soumis à une analyse qualitative. Pour la rédaction du texte on a utilisé **Word 2007**. Pour la conception des cartes, nous avons utilisé les logiciels **Google Earth** pour la numérisation des images capturées après un zoom maximum pour distinguer clairement les différents éléments se trouvant à la surface du sol, **Quantum GIS** pour la transformation des données KML en données SHP et **Arc GIS** pour la réalisation des cartes finales.

Enfin, à défaut d'un laboratoire d'analyse de sols et d'appareils de mesure de la salinité des sols (pH-mètre et Conductimètre) au sein du département de Géographie, la collaboration avec le laboratoire de pédologie de l'ISRA nous a permis de réaliser nos analyses de sols grâce au stage que nous avons eu à effectuer au sein de ladite structure (cf photo1).



Photo 1: Instruments d'analyse de sols au laboratoire pédologique de l'ISRA de Djibélor
(Cliché, Biaye 2016).

L'utilisation des images photographiques nous a permis d'illustrer nos propos et les résultats obtenus. C'est un véritable instrument de recherche car elle reflète les réalités du terrain et peut permettre un suivi régulier des activités humaines dans l'espace.

PREMIERE PARTIE:

**LES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET
HUMAINES DE LA COMMUNE DE MLOMP**

CHAPITRE I: LES CARACTERISRIQUES PHYSIQUES

I. Présentation générale de la zone d'étude

Mlomp est située au sud du Sénégal, au sud-ouest de la région de Ziguinchor, dans le département d'Oussouye et dans l'arrondissement de Loudia-Ouolof.

Elle s'étend sur une superficie de 337 km² et occupe 65,18% de la superficie de l'arrondissement de Loudia Ouolof et 37,82% du total du département d'Oussouye. Elle est limitée:

- au Nord par le fleuve Casamance qui la relie à la commune de Kafountine et Mlomp ;
- au Nord-est par la commune de Mangagoulack ;
- au Sud par la commune d'Oukout;
- Au Sud-est par Niassya ;
- à l'Ouest par la commune de Diembéring et;
- à l'Est par Enampor (Plan local d'hydraulique et de l'assainissement-PLHA Mlomp, 2011).

Le climat de la région est caractérisé par l'alternance de deux saisons:

- ✓ une saison des pluies, de juin à octobre;
- ✓ une saison sèche, de novembre à mai.

Mlomp est situé dans une région de mangrove et de forêt dense. Une partie de ses terres sont inondées en saison des pluies et certaines sont aménagées en rizières. Les habitations sont regroupées en villages situés sur de terrains sableux dominant les terres inondables (Pison *et al*, 2001) (voir figure 1)

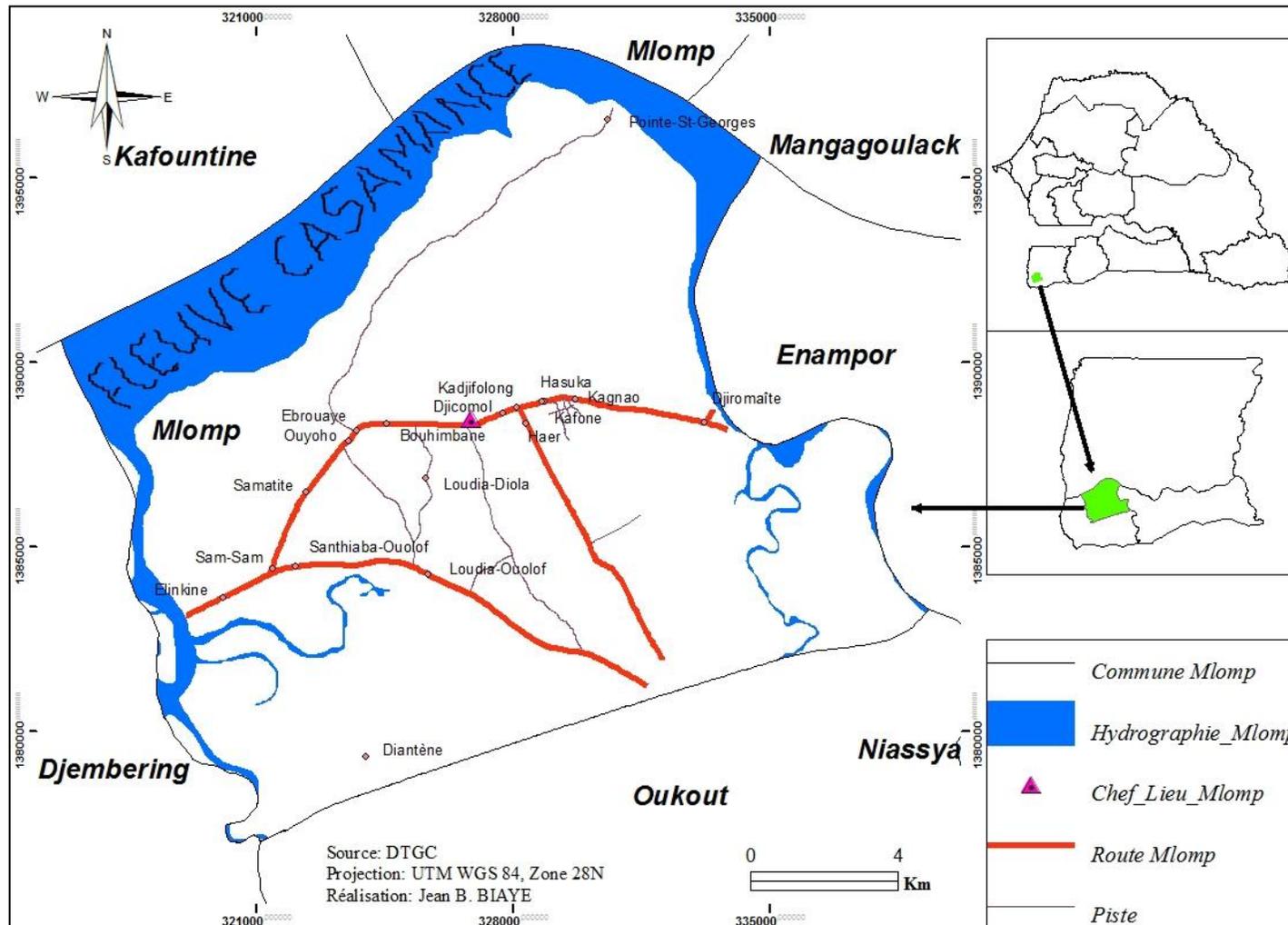


Figure1 : Carte de situation de la commune de Mlomp

II. Le climat

Dans cette partie ouest de la Casamance, le climat est type sud-soudanien côtier, tropical et très contrasté, comme c'est le cas dans l'ensemble du sud-ouest du Sénégal. Ce domaine climatique a les caractéristiques suivantes : un fort Alizé maritime, une forte Mousson, une forte pluviométrie et une faible température. Les précipitations enregistrées sont généralement supérieures à 1000mm par an et s'étendent sur 5 mois, de juin à octobre avec parfois des années de 6 mois de pluies comme l'année 2015 où les précipitations se sont étalées jusqu'au mois de novembre qui avait enregistré des pluies non négligeables. C'est la période habituelle de la pratique de la riziculture pluviale. Ces conditions climatiques offrent à la commune de Mlomp de larges potentialités agricoles, forestières et pastorales. Ainsi, différentes données pluviométriques ont été enregistrées durant la période 1978-2014 avec des différences notoires d'année en année. Cette variation pluviométrique influe considérablement sur le début de la pratique de la riziculture et sur la production.

La pluviométrie est variable d'une année à l'autre et influe considérablement sur le début de la pratique de la riziculture et sur la production. Ainsi, le calcul de la moyenne pluviométrique annuelle de la période ou moyenne d'années de 1978 à 2014 qui est de **1216,4mm** montre une majorité d'années déficitaires sur les années excédentaires. Nous notons 22 années de pluviométrie déficitaire sur une période de 36 ans avec un pourcentage de **61,11%**. La pluie commence, en général, au mois de juin et se termine au mois d'octobre mais avec des variations qui peuvent aller jusqu'au mois de mai pour se terminer, parfois même, au mois de novembre.

La période fraîche va de novembre à avril et on constate un climat chaud de mai à octobre avec plus de 27°C de moyenne pendant la journée et une humidité relative qui dépasse les 75% (PLD Mlomp, 2009). La saison sèche va de novembre à mai et permet la pratique d'autres activités agricoles, notamment le maraîchage, des activités traditionnelles comme la récolte du vin de palme et la pêche qui s'exerce durant toute l'année malgré les contraintes météorologiques exceptionnellement fortes pendant l'hivernage.

La basse Casamance, de par sa position géographique, est une zone d'une importante pluviométrie. La commune de Mlomp, qui fait partie de la basse Casamance, détient aussi cette particularité d'une pluviométrie qui joue un rôle capital dans son économie caractérisée par des récoltes de riz très abondantes à la fin de la saison (Diatta, 2013). Cependant, les

changements climatiques enregistrés ces dernières années plongent la localité dans un déficit pluviométrique entraînant une forte salinisation des sols des rizières faisant baisser les productions rizicoles dans la localité.

Ces changements climatiques ont occasionné l'irrégularité de la pluviométrie enregistrée dans cette partie sud du pays après les années 1970 qui était, en ce temps, plus abondante. La sécheresse des années 1970 a accentué l'évaporation des eaux de surface en laissant les terres nues et accéléré la remontée des eaux de mer sur le fleuve, et de surcroît, la remontée capillaire du sel.

C'est fort de tous ces éléments que le Diola de cette zone, a fait preuve d'ingéniosité en élaborant un calendrier des activités établi comme suit (voir tableau 3).

Tableau 3: Calendrier des activités agricoles Diola de la commune de Mlomp

Période	Nom	Caractérisation de la saison
Juillet-Août	Hulit	Période caractérisée par le milieu de l'hivernage, une forte pluviométrie, une abondance de poissons dans les marigots et les rizières, une forte chaleur pendant la nuit, une présence massive de moustiques, de reptiles, des insectes, période de la culture et repiquage du riz dans les rizières, sarclage de l'arachide et du niébé...
Septembre- Octobre	Bugnit	Fin des pluies, fin de repiquage du riz et du sarclage de l'arachide, abondance de rosées les matins, organisation de luttes traditionnelles, annonce des fiançailles.
Novembre- Décembre	Bujoken	Début de la récolte du riz des champs, des arachides, mils,
Janvier-Février	Kuwagen	Récolte et transport du riz des rizières, du vin de palme, beaucoup de rosées le matin, de la fraîcheur, maturation des fruits de rônier (<i>sihundak en diola</i>), beaucoup de soleil, libération des animaux, ...
Mars-Avril	Huleh	Période de la migration saisonnière, coupe de paille pour la toiture et du bois pour la cuisine, fumage des rizières, défrichage des champs, maraîchage, extraction du sel, chute de feuilles et fruits du fromager, période de vents secs, ...
Mai-Juin	Buliing	Cueillette des mangues et fruits sauvages, réparation des toitures des maisons (<i>Kaluum</i>), réparation des clôtures pour parquer les animaux, culture des semences, premières précipitations.

Ce calendrier représente la vitrine du déroulement de toutes les activités développées au niveau de la commune en particulier la riziculture qui est l'activité dominante de la localité. C'est la référence du début des activités de pré-semence du riz jusqu'à la période des récoltes.

III. Le relief et les sols

Le relief, à l'instar du reste de la Casamance, a des caractéristiques uniformes. Cette uniformité du relief facilite la mise en culture des terres qui se fait avec un outil rudimentaire appelé le «Kadiandou». La faiblesse des pentes amoindrit l'érosion par ruissellement et la perméabilité des sols favorise l'infiltration qui alimente l'écoulement souterrain. Le relief de la commune de Mlomp, dans tout son ensemble, ne fait pas exception à l'altitude de la Basse Casamance, en particulier des zones bordant les rives du fleuve Casamance. En effet, dans cette partie sud du pays, l'altitude moyenne ne dépasse nulle part 30m (Diatta, 2013). Ainsi, nous avons, dans la commune de Mlomp, de vastes plaines avec quelques fois de petites cuvettes dans le domaine des rizières. On y rencontre de très bas plateaux sableux prolongés en bas de pentes par des rizières de bas-fonds et de mangroves, de petites étendues de mares dispersées dans tout le territoire. De manière générale, le relief de la commune de Mlomp est relativement homogène et plat sur l'ensemble de son étendue (figure 2)

L'étude des unités morphopédologiques de la commune de Mlomp a permis de classer les terres agricoles en rizières hautes, rizières moyennes et rizières basses (Sy, 2009). Mlomp est caractérisée par une diversité de sols dans toute son étendue, de l'Est (Djiromaïte) à l'Ouest (Elinkine) et du Nord (Loudia-Ouolof) au Sud (Pointe-Saint-Georges).

- Au sud, s'étendent les bas plateaux ou, encore mieux, les plaines alluviales aux sols sablo-argileux en surface, devenant argileux en profondeur. Ces sols sont généralement rangés dans la catégorie des sols ferrugineux tropicaux. Ils supportent une riziculture pluviale soutenue par une nappe phréatique subaffleurante pendant la saison des pluies, une fumure adéquate et aussi un choix variétal de riz au cycle végétatif court. Du point de vue dynamique, leur profil est souvent menacé par l'érosion hydrique (départ de matières organiques) et des pressions anthropiques (défrichage, surexploitation, etc.).
- L'unité intermédiaire entre les plaines alluviales et les bas-fonds est un secteur de pente transaccumulative aux sols colluviaux ou sols gris. Ils sont bordés par une terrasse sableuse qu'adoucit la topographie. Ces faciès, globalement sableux, sont abrités des marées, leur évolution étant conditionnée par l'infiltration des eaux pluviales et l'action du climat. Ils sont classés dans la catégorie des sols peu évolués résultant de la décomposition de grès sur les pentes au contact du plateau du continental terminal, qui supporte les rizières pluviales. Les types d'aménagement sont des casiers en drains ; le riz y est repiqué sur billons, les parcelles moins cloisonnées que dans les rizières hautes. L'eau séjourne dans les casiers qui sont hors d'atteinte des marées pendant 2 à 3 mois.
- Les sols des lits de petites vallées ont un faciès lourd. Ils comportent beaucoup de matières organiques mais leur fertilité est limitée par le processus continu de redistribution des fractions grossières à partir des plateaux. La présence d'eau douce permet en hivernage l'établissement de rizières inondées enserrées dans de petites digues de retenue.
- Au nord, et le long des principaux chenaux de marée, s'étend la séquence vasière-tanne où les unités constitutives sont étagées. Les vasières anciennes, plus hautes, sont constamment exondées et colonisées par une végétation herbacée, voire arborée. Pendant la saison sèche, la concentration saline peut atteindre 200g/l au point que le phénomène d'efflorescence saline transforme ces espaces en marais salants (Sy, 2009).

Parmi les sols cités plus haut, nous retiendrons quatre principaux sols que sont :

- **les sols ferrallitiques**: ils sont faiblement saturés et appauvris. C'est le faciès du continental terminal. Ce dernier occupe un vaste espace depuis Oussouye jusqu'à Kagnoute et Samatite où il se trouve totalement ourlé par d'autres faciès;
- **les sols hydromorphes**: ils sont situés de manière générale dans la zone de raccordement des plateaux au domaine fluviomarín. C'est la zone, par excellence, d'occupation des rizières. Leur hydromorphie facilite la saturation des nappes pendant la période pluvieuse et donne lieu à une riziculture de type pluvial;
- **les sols halomorphes ou argileux (imprégnés de sel)** : ces sols sont importants du point de vue de leur occupation spatiale et minent considérablement le développement de l'activité rizicole quand leur degré de salure est excessif. La présence du fleuve Casamance, de ses différents bolongs et la faiblesse de la topographie témoignent de la pénétration des eaux salées vers l'intérieur des terres favorisant ainsi une grande holomorphie des sols de rizières. C'est souvent des sols acidifiés sur argile et sur sable (Diatta, 2013). Leur composition excessive en sel leur fournit ce caractère acide;
- **les sols peu évolués ou sablonneux** : ce sont des sols favorisant le développement d'une espèce d'arbres particulier du nom scientifique **Neocarya macrophylla** (Pommier de Cayor en français et Béel en Diola), souvent de tailles moyennes, et où est pratiquée aussi une riziculture d'espèces à cycle végétatif court du fait que l'eau ne peut pas y séjourner longtemps.

IV. Les ressources en eau

La commune de Mlomp est bordée par le fleuve Casamance (au Nord) et est infiltrée par les bolongs (Nord-est et Ouest). Les marigots, qui sont des prolongements de la marée des principaux bolongs, sont très présents dans l'ensemble de la Commune et constituent la première cause de la remontée de la langue salée qui affecte les terres et notamment les rizières selon le PLD de 2009.

Tous les cours d'eaux ont un régime tropical, marqué par une période annuelle de hautes eaux après le maximum pluviométrique (Août et Septembre) et une période de basses eaux. Le fleuve Casamance qui est le principal cours d'eau de la région sud du Sénégal, est long de 360 km et prend sa source à Fafacourou, entre Kolda et Vélingara. Tout le long de son

parcours jusqu'à l'embouchure à Diogué, il reçoit d'importants apports fournis par ses affluents.

Il draine avec ses affluents un bassin versant de plus de 2150 km². A cet effet, notre zone d'étude qui se situe à environ 10 km de l'embouchure, se trouve drainée par un réseau hydrographique relativement dense. Il faut souligner que la Commune de Mlomp est cernée sur trois côtés (Est, Nord, Ouest) par des cours d'eau importants (fleuve Casamance au Nord et affluents, Kamobeul bolong à l'Est et Kachioune bolong à l'Ouest). A ces cours d'eau principaux se rattache un réseau dense de marigots parfois disposés en système de méandres qui sillonnent la vallée vers l'intérieur des terres. On distingue ainsi :

- ✓ **le kachioune bolong:** C'est le premier affluent du fleuve Casamance qui intéresse notre zone d'étude, en partant de l'île de Carabane, à quelques 9 km de l'embouchure. Cet affluent qui passe par Elinkine représente la limite Ouest de la commune de Mlomp;
- ✓ **le Kamobeul bolong:** C'est le plus long bolong du fleuve Casamance qui intéresse notre zone d'étude. Il constitue la limite Est de la Commune de Mlomp. Il prend sa source en Guinée Bissau et termine son long trajet dans le fleuve Casamance en passant par Djiromaïte;
- ✓ **la rivière «Andignéla» ou «Hussèl»:** Cette rivière est longue d'environ 14 km et constitue le plus grand cours d'eau qui intéresse le domaine de Cadjinole, Mlomp et même Kagnoute. Elle est également le principal vecteur de salinisation des rizières dans ces villages (Cagnao, Hasuka, Kadjifolong, Haer et Djicomol) à cause de son dense réseau de chenaux ;
- ✓ **la rivière d'Elinkine:** Elle se trouve au Sud d'Elinkine et est longue de quelques 10 km. Elle prend sa source près du village de Loudia diola (dit Eloudia) ;
- ✓ **le Samatite bolong :** Il est relativement court et mesure environ 6 km. Il prend sa source à Samatite et se jette dans le kachioune bolong. Ce marigot est le principal responsable de la salinisation dans le village de Samatite (Diatta, 2013).

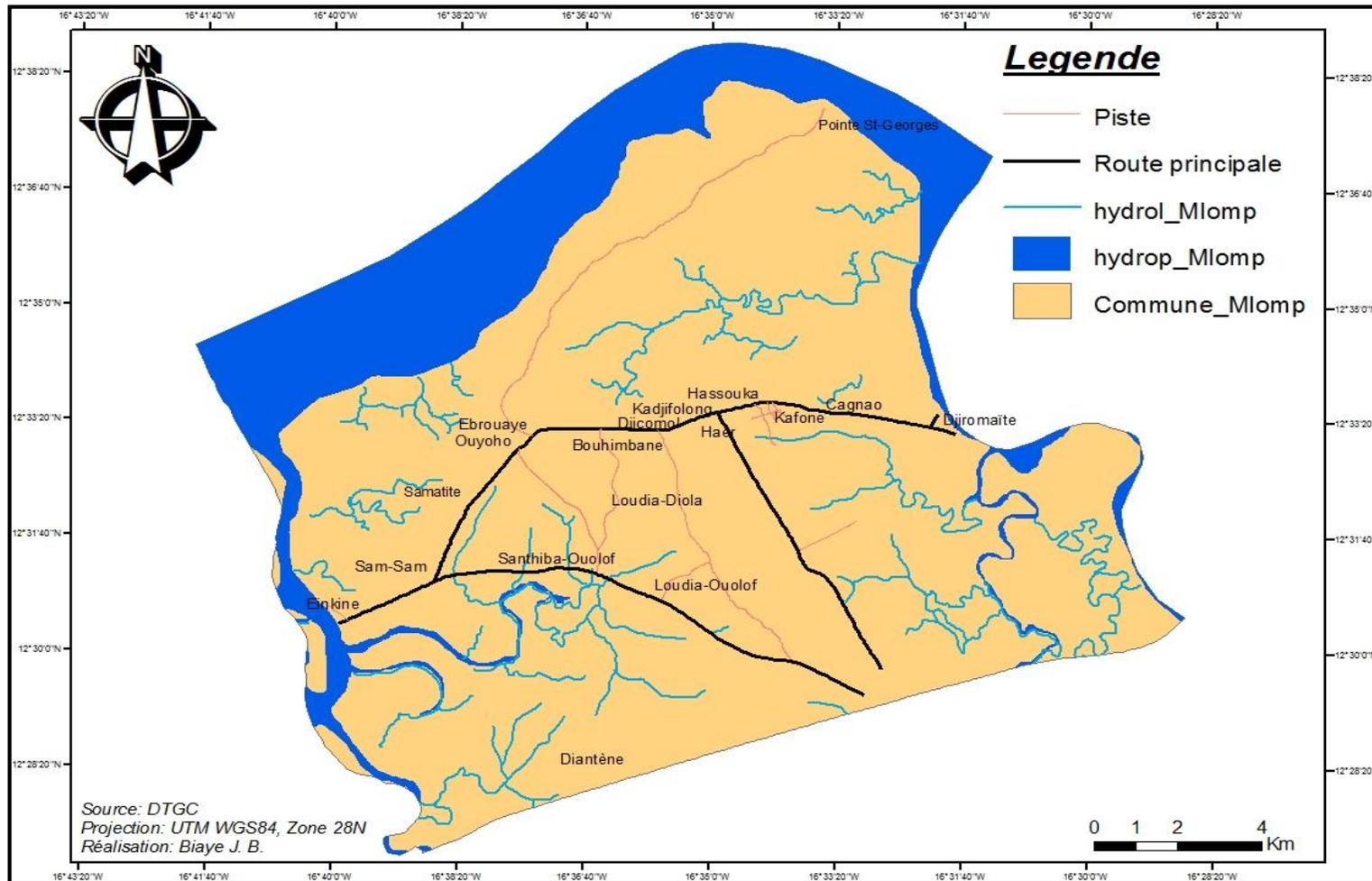


Figure3 : Configuration du réseau hydrographique de la commune de Mlomp

Le niveau des nappes phréatiques change selon la position géographique du village, mais dans l'ensemble de la Commune, il s'agit de nappes considérées comme superficielles qui se trouvent entre 4 et 15 mètres de profondeur. Les villages proches du fleuve ou des bolongs bénéficient de nappes moins profondes mais risquent de trouver de l'eau salée si le forage des puits descend trop ou pas assez, ou de contaminer plus facilement la nappe avec les résidus. Les nappes se situent dans ce cas en moyenne à 4-5 mètres de profondeur en période sèche (PLD, 2009).

V. La végétation et la faune

La commune de Mlomp regorge d'énormes richesses et potentialités végétales quant à sa composition et son développement dans l'espace. La végétation est une ressource naturelle de la très haute importance, pour ne pas dire capitale, de la population de la commune en particulier du Diola Kassa. C'est une ressource utilisée à des fins multiples par la population. De manière générale, deux types de formations végétales ont une place importante dans la Commune de Mlomp. Il s'agit de la végétation de mangrove et celle de forêt la dense selon les enquêtes de terrain.

La mangrove est essentiellement constituée de palétuviers qui sont sur le point d'envahir les terres infectées par la montée de l'eau salée. Plusieurs espèces végétales (dont le *rhizophora*, l'*Avicennia*, etc.) sont rencontrées dans cette mangrove.

Dans la commune de Mlomp, la mangrove est un lieu de récolte et d'utilisation traditionnelle de produits utilisés par la population locale. Elle produit du bois pour la cuisson, mais aussi pour les constructions d'habitations; pratiquement toutes les maisons de la localité en disposent pour le plafonnage. Elle fournit également le miel et de nombreuses plantes qui alimentent l'artisanat et la pharmacopée locale. C'est un lieu d'habitation pour plusieurs espèces animales comme les poissons, les singes, les crocodiles, plusieurs reptiles, etc. qui s'y réfugient et s'y reproduisent aisément.

Nous remarquons, dans cette partie de la mangrove, la présence de quelques bandes de palmiers appartenant à une minorité d'habitants. Ils exploitent ces palmiers pour la récolte du vin de palme et pour la construction des maisons. Les morceaux de palmiers abattus sont utilisés pour le plafonnage et la toiture des maisons.

La forêt est du type tropical très dense, compacte et difficile d'accès. Les arbres les plus majestueux sont les fromagers (*Ceiba pentadtrat*), les rôniers (*Borassus aethiopium* ?) et les caïcédrats (*khaya senegalensis*). Dans les hautes futaies, on trouve les « mam pates » (*Parinarie excelsa*) et le « tabi » (*Erythropheum guineense*) dont les racines sont utilisées lors des rites initiatiques. Les futaies naturelles sont formées de très nombreuses espèces telles que le Ntaba (*Colacordifolia*) et le sous-bois touffu, formé de petits arbustes et de lianes dont certaines donnent du latex (*Landolphia heudelotii*). Le tapis herbacé est bien garni et varié et sert de pâture au cheptel. La commune compte plusieurs forêts classées et plusieurs bosquets sacrés jonchant les zones d'habitation. Les forêts classées les plus importantes sont les suivantes:

- ✓ la forêt classée de Ouckout: 360 ha;
- ✓ la forêt classée de Boukitingho: 700 ha;
- ✓ la forêt classée de Djimoune: 80 ha;
- ✓ la forêt classée de Kahème: 94 ha;
- ✓ la forêt classée de Diantène: 285 ha (PLD, 2009).

Cependant, cette végétation luxuriante se voit aujourd'hui fortement menacée par les pratiques anthropiques locales qui ne cessent de causer d'énormes dégâts allant vers des risques irréversibles. La commune de Mlomp ne présente pas encore de situations trop dégradées mais l'absence de prise de mesures pourrait avoir des conséquences irréversibles.

En effet, plusieurs facteurs contribuent à cette dégradation comme la salinisation des terres, l'érosion fluviale ou pluviale et les habitudes des populations, que ce soit à propos des forêts, des mangroves ou des bolongs. Les palétuviers sont, de plus en plus utilisés non seulement pour la cuisine mais surtout pour le plafonnage des maisons.

La forêt connaît d'ailleurs une agression, de plus en plus inquiétante car les populations y prélèvent le bois pour la cuisine, les charpentes de maison et les branches pour la confection de clôtures. Celle-ci, qui était jusque-là très touffue, se remplace de plus en plus par des plantations d'anacardiens qu'implantent les populations oubliant les conséquences pouvant résulter de la cohabitation de l'anacardier avec les autres espèces d'arbres.

La coupe abusive de bois et les feux de brousse sont les deux dangers majeurs qui menacent l'existence de la forêt dans la commune, sans compter la chasse abusive. Cette situation vis-à-vis de l'environnement est, en partie, le résultat de la disparition de la tradition

Diola ; Celle-ci voue une attitude protectrice des forêts ; néanmoins, le manque de moyens financiers, techniques (substitution difficile) et la perte de « sensibilité environnementale » encourage ce comportement. Dans ce contexte une forte impulsion d'actions de formations et de sensibilisation devrait être initiée par la voie de campagnes permanentes.

En effet, avec la présence de plusieurs forêts classées (voir ci-dessus) la commune de Mlomp est l'une des plus boisée du département d'Oussouye. Le service des eaux, forêts, chasse et conservation des sols manque de moyens et son personnel réduit à un seul agent rend les choses encore plus difficiles. En plus, on a l'insécurité dans la région qui ne facilite pas le travail des agents de terrain en direction des populations.

Malgré une pluviométrie relativement abondante, la remontée de la langue salée et les changements climatiques perturbent la répartition des eaux dans le temps et constituent les deux principaux éléments de précarisation à travers la salinisation des terres et l'érosion fluviale.

En ce qui concerne l'arboriculture, elle est au cœur de la stratégie de stabilisation des ménages. Mais avec l'attaque des mouches sur les fruits tels que les mangues (en particulier) et la divagation animale dans les vergers de bananeraie, ce volet est relativement délaissé malgré les avantages qu'offre la zone en termes de (PLD, 2009) :

- ✓ croyances favorables à la préservation des ressources forestières ;
- ✓ maîtrise des techniques arboricoles et expériences séculaires;
- ✓ pluviométrie en reprise.

En somme, nous pouvons retenir de cette partie que les caractéristiques physiques de la commune de Mlomp sont diverses et variées. Elles sont caractérisées par des sols riches et variés favorables à la pratique de la riziculture et tant d'autres activités. Le couvert végétal de la localité est bien garni et un réseau hydrographique dense qui offrent des potentialités économiques importantes.

CHAPITRE II : LES ASPECTS ET SOCIO-ECONOMIQUES

I. Les aspects démographiques

1.1. Structuration de la population

La population de Mlomp appartient, en majorité, à l'ethnie Diola, et plus particulièrement au sous-groupe *Esulalu* du groupe *diola cassa*.

Elle se répartit entre les ethnies diolas (67,5%), Sérères (14,1%), Wolofs (6,5%), Peulhs (5%), les migrants ghanéens (4,9%) et autres (2%). Les langues les plus parlées sont le diola, le wolof et le français. La population est principalement de religion animiste, avec une large minorité de chrétiens et quelques musulmans.

L'unité de résidence est le ménage qui abrite une famille de 10 personnes en moyenne. La répartition par âge fait apparaître une population très jeune avec 19% de moins de 10 ans, 47% ont moins de 20 ans et 63% ont moins de 30 ans. Pour 50 ans et plus on a autour de 15%. La répartition par sexe donne 52% d'hommes contre 48% de femmes.

La commune de Mlomp compte dix neuf (19) villages traditionnels parmi lesquels cinq (5) seront des petits centres ruraux de plus de 1.000 habitants à l'horizon 2015 et qui concentreront 68,2 % de la population totale de la Commune, contre trois (3) actuellement avec 44% de la population environ. Le seul village d'Elinkine concentre 25% de la population actuelle.

Mais en réalité, il existe vingt cinq villages administratifs dans la commune, si l'on considère les quartiers situés dans certains villages traditionnels comme des villages administratifs à part entière du fait qu'ils ont, chacun, un chef de village. Les petites localités de moins de 500 habitants représenteront plus de 57,9 % des villages administratifs, ce qui n'est pas favorable à la réalisation des infrastructures communautaires (PLD, 2009).

La plupart des habitants de la ceinture Sud de la commune sont des musulmans, tandis que ceux de la ceinture Est sont des animistes et des chrétiens (tableau 4).

Tableau4 : Zonage de la commune de Mlomp

ZONE	ZONE I		ZONE II	
	CADJINOLE	MLOMP	KAGNOUTE	ELINKINE
Villages	Cagnaou, Ebankine, Kafone, Seugeur, Hassouka, Kandiankal, Djiromaïte, Baguigui	Kadjifolong, Djibéténe ; Djicomol, Haer, Etébémaye ; Pointe-Saint-George,	Bouhimbane, Ebrouaye, Ouyoho, Samatite, Loudia-Diola	Elinkine, Sam-Sam, Santhiaba, Effissao, Loudia- Ouolof,
Végétation / écologie	Savane et mangrove		Diversité de végétation avec de gros fromagers, plus une faune	Mangrove et broussaille
Religion	Animiste Chrétien	Animiste Chrétien	Animiste Chrétien	Musulman, diversité ethnique, présence de migrants
Economie	Riziculture et exploitation de Vin de palme			Pêche, arachide

Les similitudes culturelles ont été à l'origine de la distribution des villages en zone. Mais le fait de la non dépendance à la même royauté et la situation écologique ont conduit à un découpage en sous-zones pour faciliter la compréhension de la réalité locale.

La zone I est habitée par une population constituée essentiellement de Diola (près 100%) et la similitude culturelle entre les différents villages s'est maintenue jusqu'à présent. Par contre, dans la zone II, nous avons noté la présence d'autres groupes ethniques à l'endroit des ghanéens, des peuls/toucouleurs, des mandings, et des wolofs. Les villages, qui géographiquement forment la ceinture extérieure de la commune de Mlomp, ont été peuplés progressivement à la fin du XIX^e siècle et au début du XX^e siècle par des immigrants d'autres zones du pays.

1.2. Mouvements de la population

Le Recensement Général de la Population et de l'Habitat III (RGPH, 2002) indique, une population de 7 489 personnes avec une moyenne de 7,2 personnes par ménage et un taux de croissance de 2,1 % par an, pour la commune de Mlomp en 2003. Cette population est passée à **15 121** habitants en 2009 (presque le double par rapport à 2003). Toute planification doit donc prendre en compte la croissance rapide de la population d'Elinkine constituée essentiellement de pêcheurs immigrés. En effet, la population immigrée représente 1/7 de la population d'Elinkine et est composée en majorité de ghanéens et de pêcheurs Saint-Louisiens.

Mais le village a subi une forte perte avec l'immigration clandestine vers l'Espagne. Lieu de Départ, le village d'Elinkine a vu une chute de sa population de près de 20%.

II. Les activités économiques

L'activité économique prédominante est l'agriculture notamment la riziculture, suivie de la pêche dans les bolongs. Viennent ensuite la récolte du «bunuk¹» (vin de palme, très consommé par les Diola non musulmans) et l'activité maraîchère qui démarre timidement depuis deux décennies. La salinisation des terres est un problème commun aux villages au même titre que la détérioration de l'ancienne clôture nommée Kassalu² qui protège les rizières contre la divagation du bétail.

2.1. L'agriculture

L'alimentation des populations dans la commune de Mlomp est traditionnellement basée sur le riz, ce qui en fait la principale production. Environ 90% des producteurs agricoles s'adonnent à la riziculture et le reste au maïs, à l'arachide et au manioc. Il faut aussi noter le développement du maraichage par les femmes en saison sèche.

Les activités d'entraide et de solidarité ponctuent les différents moments du cycle de production durant lesquels les paysans sont à la fois agriculteurs et éleveurs. Les pépinières se préparent en juin et juillet tandis que les labours des rizières ont lieu avec les pleines pluies entre août et septembre. Le repiquage est une tâche réalisée principalement par les femmes

¹ Vin de palme très prisé dans la localité et qui est utilisé dans tous les événements religieux, traditionnels, etc.

² Longue clôture de protection qui entoure la totalité des villages et les protège contre la divagation du bétail.

tandis que le labour des rizières est assuré par les hommes. Le riz est stocké dans le grenier familial et est destiné à la consommation du ménage.

Les modes de tenure foncière sont restés traditionnels et dominés par les pratiques diolas qui veulent que la terre soit la propriété de la famille, avec une affectation par ménage, et ensuite le chef de ménage procède à la redistribution pour les femmes. Ces dernières n'ont pas un droit de propriété mais seulement d'usage qui prend souvent fin en cas de divorce. Il n'est pas rare aussi que la femme dispose de terres cédées par ses parents.

La production rizicole subit une baisse constante depuis plusieurs décennies à cause de:

- la salinisation des terres due à la remontée de la langue salée;
- l'ensablement des rizières;
- la diminution de la pluviométrie depuis plusieurs décennies;
- la diminution de la fertilité des terres cultivées souvent sans apports en engrais;
- l'absence de semences de qualité;
- les méthodes de travail encore rudimentaires.

D'autres handicaps importants sont le manque d'infrastructures adéquates aussi bien pour l'exploitation que pour la conservation et l'écoulement des produits agricoles.

Cependant, l'agriculture de la commune de Mlomp est en train de se diversifier surtout grâce à l'effort des femmes et de certains producteurs dans le domaine du maraîchage et de l'arboriculture fruitière. Ces productions qui sont encore loin d'être constantes (c'est-à-dire pas les mêmes) et organisées, deviennent de plus en plus importantes et mobilisent une bonne partie de la population active surtout pendant la saison sèche. Le matériel agricole est encore de type traditionnel; Il est composé essentiellement du « Kadiandou ».

La main d'œuvre familiale est disponible, mais le calendrier scolaire ne facilite guère une bonne mobilisation de celle-ci.

Sur le plan de l'innovation, on note de plus en plus l'utilisation d'engrais minéraux dans les cultures avec les subventions et distributions faites ces dernières années. D'autre part, avec une bonne pluviométrie et des terres encore fertiles, il est possible de booster ce secteur à travers une généralisation de la culture de contre saison et une diversification des cultures grâce à une amélioration de la maîtrise de l'eau.

2.2. L'élevage et la pêche

Dans la commune de Mlomp, il est pratiqué un élevage traditionnel. Les bovins, destinés à la consommation lors des grandes fêtes et cérémonies (deuils, circoncisions), sont gardés en troupeau par village ou par quartier. En dehors de l'élevage des bovins, on trouve de nombreux éleveurs de poulets, de porcs et de chèvres. Cet élevage domestique, très répandu, est destiné à l'autoconsommation (surtout les porcs et les poulets). L'élevage de porcs y est très développé mais reste peu valorisé.

Ainsi, une amélioration de la gestion du cheptel à travers un accès aux produits vétérinaires, au crédit, à l'encadrement technique des éleveurs, des abreuvoirs et une bonne organisation des éleveurs ainsi qu'une diminution du vol de bétail, devraient faire de ce secteur, un levier important de croissance pour Mlomp.

La pêche reste un secteur commercial en plein essor à Mlomp. Elle se concentre surtout sur le site d'Elinkine qui est devenu l'un des premiers ports de pêche de la région de Ziguinchor. Il attire en effet de nombreux pêcheurs venant d'autres régions du Sénégal voire d'autres pays d'Afrique occidentale. La Pointe-St-Georges est un site de pêche très fréquenté durant la période sèche de l'année.

La construction de deux usines de fabrication de glace à Elinkine va sans doute améliorer les conditions de travail des acteurs de la pêche de cette zone. La pêche dans les bolongs, activité traditionnelle et pratiquée dans les autres villages de la commune, devient de plus en plus marginale en raison de la surexploitation de ces bolongs. Le système d'exploitation est en évolution. En effet, il y a une tendance à la modernisation de la pêche portée surtout par les allochtones. Dans les villages où la pêche continue d'être une activité plutôt destinée à l'autoconsommation et non au commerce, la raréfaction des ressources est aujourd'hui vécu comme un drame à la base de tensions qui minent ce secteur. Les autochtones ont des difficultés pour trouver les moyens de se lancer dans la pêche commerciale à cause du coût élevé des pirogues équipées, étant donné que la coupe du fromager (espèce rare et protégée) pour la fabrication de pirogues traditionnelle est passible de sanctions.

2.3. Le tourisme et l'artisanat

La commune de Mlomp, qui jouxte celle de Diembéring, a connu une période de développement du tourisme durant les années 1980 et au début des années 1990.

Actuellement, la situation du secteur est en décadence pour plusieurs raisons. La principale est la crise qui mine la région depuis plus de trente ans. Ces années de boum touristique ont vu le développement d'infrastructures touristiques notamment l'hôtel à Djiromaïte et quatre campements dont un n'est plus fonctionnel dans la commune de Mlomp.

Ces réceptifs sont presque vides ces dernières années avec les fermetures au Cap-Skiring et la crise qui frappait la compagnie aérienne «Air Sénégal».

A ces facteurs exogènes s'ajoutent la mauvaise urbanisation d'Elinkine, le surpeuplement, l'environnement insalubre, qui affectent aujourd'hui la reprise de l'activité touristique de la commune.

L'enclavement et les mauvaises communications routières ou fluviales constituent une autre cause d'entrave à la reprise du tourisme, de même que la non-électrification.

Une concertation à plusieurs niveaux s'avère nécessaire, si l'on désire développer le potentiel touristique de la région.

L'artisanat est de type traditionnel et profitait avant du développement de l'activité touristique.

Mais avec la crise qui touche le secteur du tourisme depuis une dizaine, on assiste au déclin de l'activité artisanale. Actuellement, l'artisanat est presque inexistant et les seules illustrations des anciennes richesses artisanales ou architecturales sont les quelques maisons à étages qui restent à Mlomp. Pourtant, une reprise de l'artisanat pourrait constituer un moyen d'attraction pour les touristes.

2.4. Le commerce

Au plan infrastructurel, la situation du commerce dans la commune de Mlomp est assez particulière. Sur la centaine de boutiques que compte la commune, plus de 60% se trouvent à Elinkine. Cette concentration est liée au poids économique de cette localité qui, avec le dynamisme de la pêche locale, constitue un point de convergence.

A côté des boutiques, il y a également une dizaine de marchés non aménagés et le quai de pêche d'Elinkine. Mais, le secteur du commerce souffre beaucoup de la situation d'enclavement interne de la commune. En dehors de la route Oussouye – Mlomp – Elinkine,

en construction et la grande piste en latérite Oussouye - Loudia Wolof - Santhiaba, l'état des routes et des pistes et le manque de moyens de transport fluvial ou maritime constituent un handicap lourd pour le développement de la commune.

Cette situation se ressent aussi dans l'écoulement des produits. Les difficultés du secteur du commerce des produits de la commune freinent le développement d'autres secteurs. Le cas de la pêche est tout à fait illustratif de cette contrainte. Si les routes étaient en bon état et si les moyens étaient à disposition pour l'écoulement des produits, cela pourrait permettre la consommation de produits frais et non de transformation; ce qui pourrait permettre aux pêcheurs d'augmenter leurs revenus. Le même cas peut s'appliquer aux productions agricoles et à l'élevage.

Mlomp est une localité à diversité ethniques mais avec une majorité diola. L'activité économique principale reste la riziculture traditionnelle malgré ses énormes problèmes de développement. Les activités économiques telles que la pêche, l'élevage, le commerce etc. y sont pratiquées mais sans considération égale à celle de la riziculture traditionnelle.

DEUXIEME PARTIE :

LA SALINISATION DES TERRES RIZICOLES A

MLOMP

CHAPITRE I: LES CAUSES DE LA SALINISATION DES RIZIERES A MLOMP

L'accumulation de sels (et en particulier des sels de sodium) est une des principales menaces physiologiques qui pèse sur les écosystèmes. Le sel perturbe le développement des végétaux en limitant leur assimilation des éléments nutritifs et en réduisant la qualité de l'eau à disposition pour les végétaux. Il affecte le métabolisme des organismes du sol et entraîne une baisse importante de sa fertilité. Un niveau de salinité élevé des sols provoque le flétrissement des plantes du fait d'une augmentation de la pression osmotique et des effets toxiques des sels SoCo³, (2009) dans la fiche n°4 : Salinisation et Sodification.

Un excès de sodium entraîne la destruction de la structure du sol qui, due au manque d'oxygène, devient incapable d'accompagner la croissance végétale. La salinisation augmente l'imperméabilité des couches profondes du sol, et la terre ne peut plus être utilisée pour la culture selon SoCo, (2009).

I. Les manifestations de la salinisation des rizières à Mlomp

Beaucoup d'éléments interviennent dans les manifestations de la salinisation des rizières. D'après les différentes réponses recueillies des populations interrogées lors de l'administration du questionnaire, les résultats trouvés sont consignés dans la figure 4 ci-dessous.

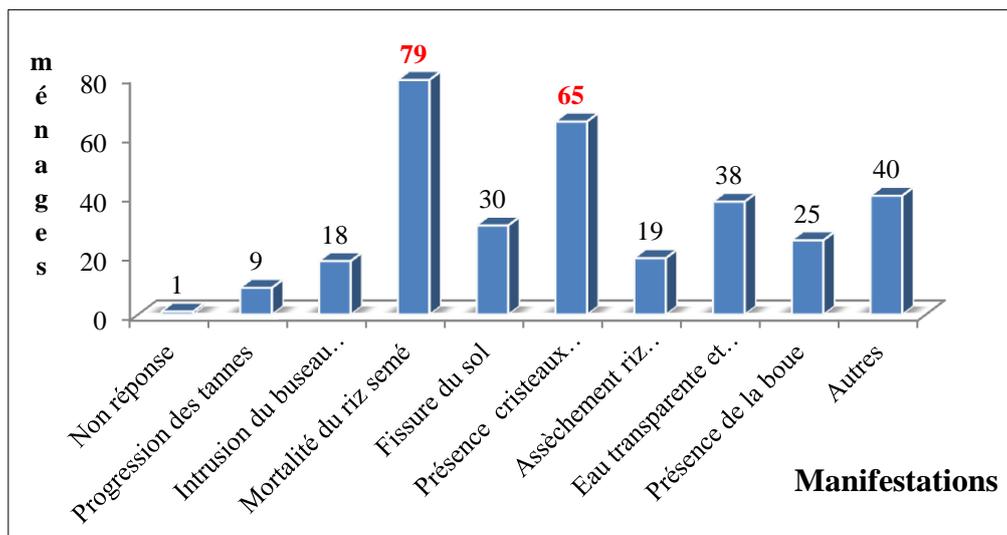


Figure 4: Les types de manifestation de la salinisation

³ SoCo : Sustainable Agriculture and Soil Conservation

L'analyse de ce diagramme montre en premier lieu les différents types de manifestation de la salinisation des rizières dans la commune de Mlomp. Ainsi, la manifestation de la salinité la plus importante, selon le diagramme, est la mortalité ou brûlure du riz après semi avec 68,69%. La mortalité di riz après semi est suivie par la présence de cristaux de sel (56,52%) au niveau des casiers rizicoles en période des récoltes (saison sèche) quand l'eau s'évapore et laisse à la surface du sol ces particules banches très salés. Entre autres types de manifestations, nous avons aussi l'eau transparente et salée des casiers, les petites fissures du sol, la présence de sol argileux, l'assèchement du riz après épiaison des rizières situées à proximité du fleuve ou de ses bolongs, etc.

Cependant, ces différents types de manifestations obtenus sur la base de simples affirmations de la population ont fait l'effet d'une vérification sur le terrain (au niveau des champs) après les semis de riz et lors des récoltes assistées. Et ceux-ci ont donné les manifestations suivantes :

- un taux élevé de mortalité pendant la phase de levée (arrêt de croissance ; les jeunes pousses restent vertes mais complètement sèches) ;
- une réduction de croissance au stade de tallage (les plantes sont petites) ;
- de nombreuses feuilles mortes à la base du pied, le nombre de feuilles vertes est réduit ;
- pendant le stade de tallage actif, les plantes stressées par la salinité apparaissent plus vertes et sombres que les plantes non stressées car la croissance est réduite ;
- certaines branches paniculaires sont abandonnées (on observe alors des branches paniculaires blanches portant des bourgeons de fleurs stériles) ;
- un nombre important d'épillets non remplis (Des épillets stériles et vides mais les glumes restent vivantes) ;
- une diminution du poids des grains soumis à la salinité par rapport au riz normal ;
- une diminution de la production rizicole à la phase de récolte.

Ainsi, dans cette optique d'une vérification plus scientifique de la salinisation des terres rizicoles, nous avons jugé opportun de faire des prélèvements de sol dans chacune des trois grandes vallées concernant les villages d'étude selon deux niveaux dans chaque village et d'en faire des analyses de sol. Ces analyses de sol nous ont donné les résultats consignés dans le tableau 5 ci-dessous.

Tableau5 : Résultats des analyses de sols dans les rizières des différents villages

Localité		Profils non salés		Profils salés		Pesés	
		0-25cm	25-50cm	0-25cm	25-50cm	Sol	Eau
Samatite	pH	5,4	5,2	5,8	5,2	20g	50ml
	CE	0,83mS/cm	1,01mS/cm	7,12mS/cm	10,01mS/cm	20g	100ml
Ebrouaye	pH	5,7	5,1	5,6	5,6	20g	50ml
	CE	0,40mS/cm	1,02mS/cm	1,08mS/cm	2,05mS/cm	20g	100ml
Bouhimbane	pH	5,1	5,2	5	4,6	20g	50ml
	CE	0,91mS/cm	0,97mS/cm	0,99mS/cm	1,04mS/cm	20g	100ml
Djicomol	pH	4,4	5,6	5,8	5,9	20g	50ml
	CE	0,53mS/cm	1,13mS/cm	6,54mS/cm	6,60mS/cm	20g	100ml
Haer	pH	4,6	4,8	5,2	4,7	20g	50ml
	CE	0,15mS/cm	0,08mS/cm	1,94mS/cm	2,70mS/cm	20g	100ml
Kadjifolong	pH	5,7	5,6	4,5	4,4	20g	50ml
	CE	0,14mS/cm	0,06mS/cm	1,13mS/cm	1,92mS/cm	20g	100ml
Hasuka	pH	4,9	4,3	5,7	5,8	20g	50ml
	CE	0,12mS/cm	0,02mS/cm	2,66mS/cm	6,39mS/cm	20g	100ml
Kafone	pH	5,3	4,8	5,1	4,8	20g	50ml
	CE	0,4mS/cm	0,02mS/cm	1,00mS/cm	1,02mS/cm	20g	100ml
Cagnao	pH	5,4	6,6	4,6	4,5	20g	50ml
	CE	0,03mS/cm	0,05mS/cm	1,55mS/cm	3,10mS/cm	20g	100ml
Djiromaïte	pH	4,3	4,7	4,4	5,1	20g	50ml
	CE	0,09mS/cm	0,11mS/cm	1,12mS/cm	5,72mS/cm	20g	100ml

L'analyse de ce tableau montre des niveaux différents de salinité d'un village à un autre. Le potentiel d'Hydrogène (pH) et la Conductivité Electrique (CE) sont, toutefois, différents d'un profil à un autre mais aussi selon la profondeur. Si les profils non salés ont une CE très faible, ceux salés ont, par contre, une CE parfois très élevée.

1.1. Techniques de diagnostic des sols salés et acides

Pour la classification des sols salés, les auteurs utilisent des paramètres de salinité et d'acidité pour obtenir des classes de sols salés basées sur la concentration en sels (CE) et le (pH). Les sols ont été classifiés comme salin, acide ou salin-acide. Les sols salins sont généralement définis comme sols ayant une CE de 4 mS/cm ou plus (Imane, 2012). Les sols acides sont définis en tant que sols qui ont un pH inférieur à 7.

Cette étude de sol sur le plan de la salinité se base sur cet ensemble de facteurs :

- **la Conductivité électrique** : la salinité est mesurée par la CE de l'extrait de pâte saturée ou l'extrait diluée du sol. Elle est exprimée en mS/cm à 25°C (tableau 6).

Tableau 6: Echelle de la salinité en fonction de la conductivité électrique de l'extrait 1/5
(source : AUBERT, 1978)

CE (mS/m) à 25°C	Degré de salinité
CE < 0,6	Sol non salé
0,6 < CE < 2	Sol peu salé
2 < CE < 2,4	Sol salé
2,4 < CE < 6	Sol très salé
CE > 6	Sol extrêmement salé

- **Le pH du sol** : la notion de pH du sol permet de façon commandée et précise de désigner la réaction du sol. Les sols salés ont un pH supérieur à 7. Il augmente en corrélation avec le rapport Na⁺/CEC (tableau 7).

Tableau 7 : Classification du pH des sols selon l'extrait 1/5 (source : SOLTNER, 1989)

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

Ces deux tableaux précédents (tableaux 6 et 7) nous permettent de classer nos différents villages selon leur degré de salinité.

Une représentation graphique plus simple des profils salés de ce tableau reflète mieux les différentes tendances de la salinisation à travers le potentiel d'Hydrogène et la Conductivité Electrique dans cette zone (figure 5).

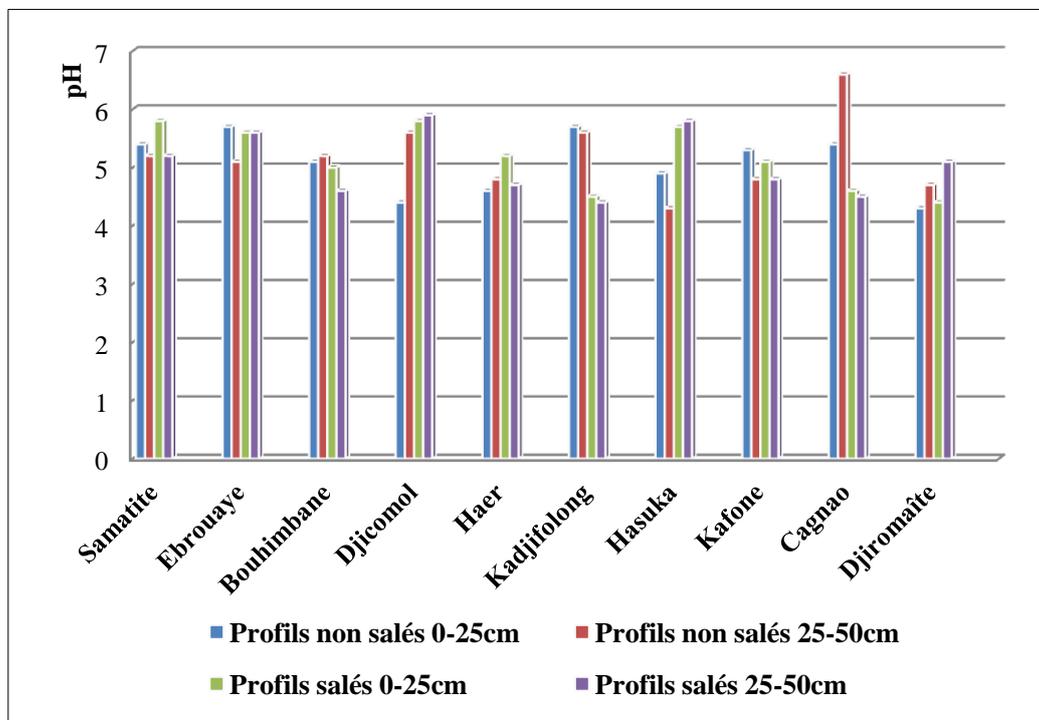


Figure 5 : Résultats des analyses de sols des profils salés et non salés du pH des différentes localités.

A travers l'analyse de ce diagramme en barres, nous constatons que le **pH** représenté est **très acide** dans l'ensemble des profils car n'atteignant même pas 6. Le pH le plus élevé se limitant à 4,4, celui le plus bas est à 5,9. Donc, une tendance très globale à l'acidification des terres est enregistrée dans cette zone.

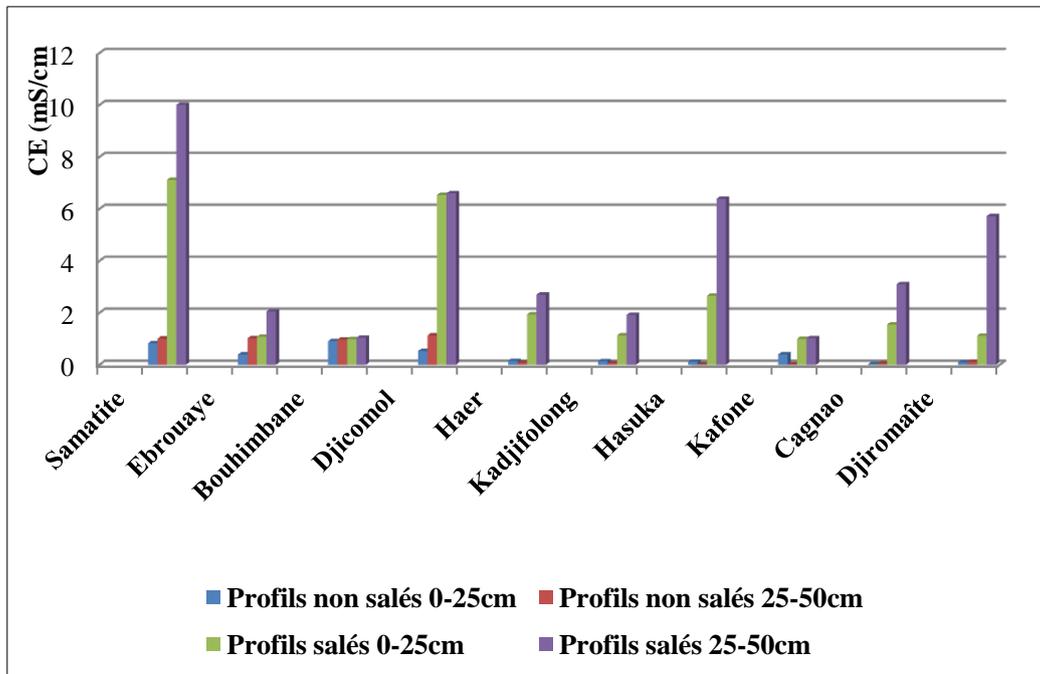


Figure 6 : Résultats analyses de sols des profils salés et non salés du pH des différentes localités.

Pour ce qui concerne la **CE**, nous pouvons en tirer un gradient vertical de la salinité, du haut vers le bas, pour l'ensemble des profils. Ce qui explique que plus on descend en profondeur, plus la salinité du sol augmente. Samatite, où on a pu enregistrer une valeur de CE supérieure à **10mS/cm**, qui représentent la CE la plus élevée, est une zone à **sol extrêmement salé**. Ce qui prouve une salinisation très avancée des terres dans ce village. C'est d'ailleurs la zone la plus touchée par ce phénomène. Il y a également Djicomol et Hassouka qui sont concernés par les sols extrêmement salés avec une **CE > 6mS/cm**. Par ailleurs, si dans certaines localités des vallées les sols sont **peu salés** ($0,6 < CE < 2mS/cm$) en surface entre 0 et 25cm, en profondeur entre 25 et 50cm ils deviennent des **sols salés à très salés**. C'est aussi le cas de Djiromaïte, Cagnao et Haer qui ont des sols très salés en profondeur.

Ainsi, à travers l'étude des manifestations nous pouvons voir quelles sont les causes la salinisation des rizières.

Les facteurs qui conduisent à une accumulation excessive de sels dans le sol peuvent être naturels ou anthropogènes.

- 80% des terres salées dans le monde ont une origine naturelle : on parle de salinisation “primaire”, due aux sels se formant lors de l’altération des roches ou à des apports naturels externes (Conférence électronique sur la salinisation du 6 février au 6 mars 2006);
- 20% des terres salées, soit près de 15 M ha sur le continent Africain, ont une origine «anthropique» : on parle alors de salinisation “secondaire”, induite par l’activité humaine, liée aux pratiques agricoles et en particulier à l’irrigation, selon la Conférence électronique sur la salinisation du 6 février au 6 mars 2006.

Ces deux principaux facteurs (naturels et anthropiques) de la salinisation ont été décelés dans la commune de Mlomp, en atteste le graphique qui indique les différentes causes de la salinisation des rizières dans la commune de Mlomp (voir figure7).

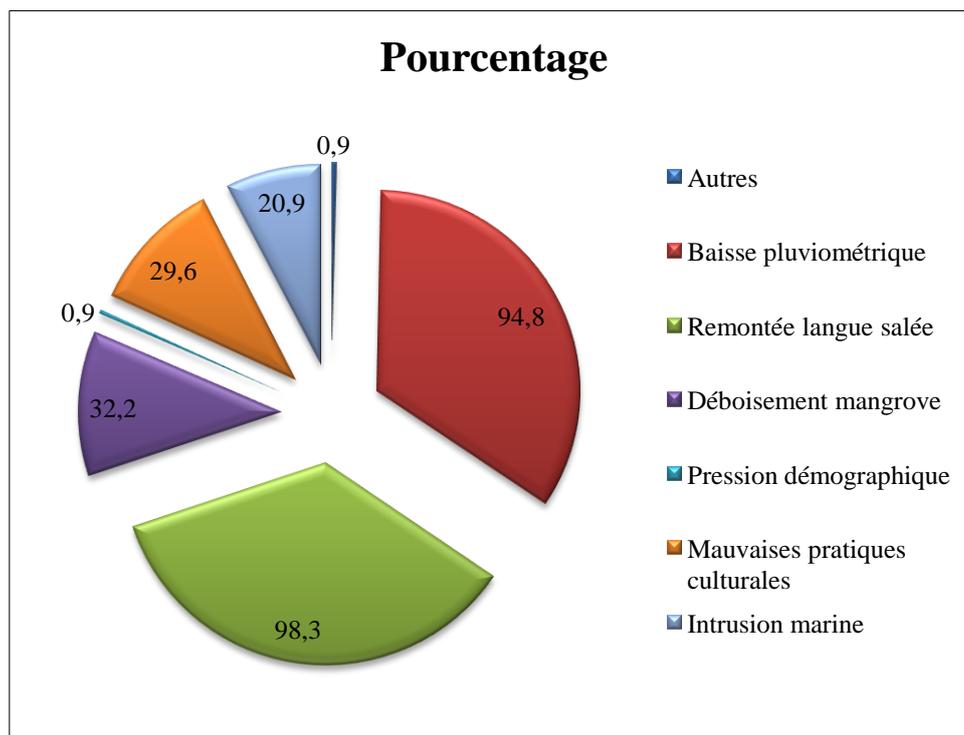


Figure 7 : Causes de la salinisation des rizières selon les enquêtes

Il ressort de ce diagramme que la remontée capillaire de la langue salée et la baisse de la pluviométrie sont les principales causes de la salinisation des rizières avec respectivement 94,8% et 98,3%. Cependant, le déboisement de la mangrove (32,2%) ainsi que les mauvaises

pratiques culturelles (29,6%) telles que l'utilisation de certains produits chimiques, l'abandon des anciennes digues anti sels, etc. sont également d'autres facteurs qui accélèrent le phénomène. Ces différentes causes de la salinisation découlent toutes, soit des causes naturelles soit des causes humaines.

II. Les causes naturelles de la salinisation des rizières à Mlomp

Les causes naturelles de la salinisation des terres peuvent différer d'une zone géographique à une autre. Ainsi, dans cette partie sud-ouest de la région de Ziguinchor, les causes naturelles de la salinisation sont : la baisse de la pluviométrie, la remontée capillaire de la nappe phréatique et les invasions des eaux salées du fleuve lors des fortes marées.

2.1. La baisse de la pluviométrie

La Casamance souffre depuis plus de 30 ans de la sécheresse dont les conséquences se traduisent, entre autres, par l'amenuisement des cumuls pluviométriques et de l'écoulement des grands cours d'eau devenus des rias pour la plupart. Dans cette zone ouest-africaine, comme dans beaucoup d'autres de la zone intertropicale, le régime pluviométrique est lié au mouvement saisonnier de l'équateur météorologique. On observe dans cette partie une seule saison des pluies appelée hivernage, où est concentré l'essentiel des activités agricoles. Leur population vit essentiellement de l'agriculture qui est très dépendante de la pluie, soit directement (culture pluviale), soit indirectement (culture de décrue ou culture maraîchère) et de l'élevage. Les précipitations expliquent, à 100% pour 100%, la production rizicole puisque, dans cette localité, rien d'autre n'est pratiqué que la riziculture pluviale. Ainsi, elles constituent un des éléments climatiques les plus importants dans la commune où l'équilibre environnemental est aujourd'hui menacé par un certain nombre de phénomènes à l'endroit de la salinisation la baisse pluviométrique, l'ensablement, etc.

Notre zone d'étude caractérisée, depuis plus de trois décennies, par une pluviométrie aléatoire avec une variabilité spatio-temporelle des pluies entraînant des épisodes de sécheresse. Les saisons des pluies sont devenues plus courtes et moins humides, les saisons sèches plus prononcées. Un glissement vers le sud des isohyètes et des régions climatiques s'en est suivi. Ainsi, la zone d'influence du climat sahélien s'est élargie tandis que la région sud-soudanienne s'est rétrécie. De nombreux travaux à l'endroit de celui de Le Borgne sur « La pluviométrie au Sénégal et en Gambie », de Dacosta *et al* sur « La variabilité spatio-temporelle des précipitations au Sénégal depuis un siècle », etc., ont tenté d'expliquer les

causes de cette variabilité du climat au sahel. Cette baisse notoire de la pluviométrie à Mlomp entraine une forte évaporation des eaux des sols faisant remonter les eaux salées des nappes souterraines, ce qui provoque le stress hydrique des plantes et la sur-salure des sols. Ainsi, l'étude de la variabilité pluviométrique montre ces différents aspects (confère figure 8).

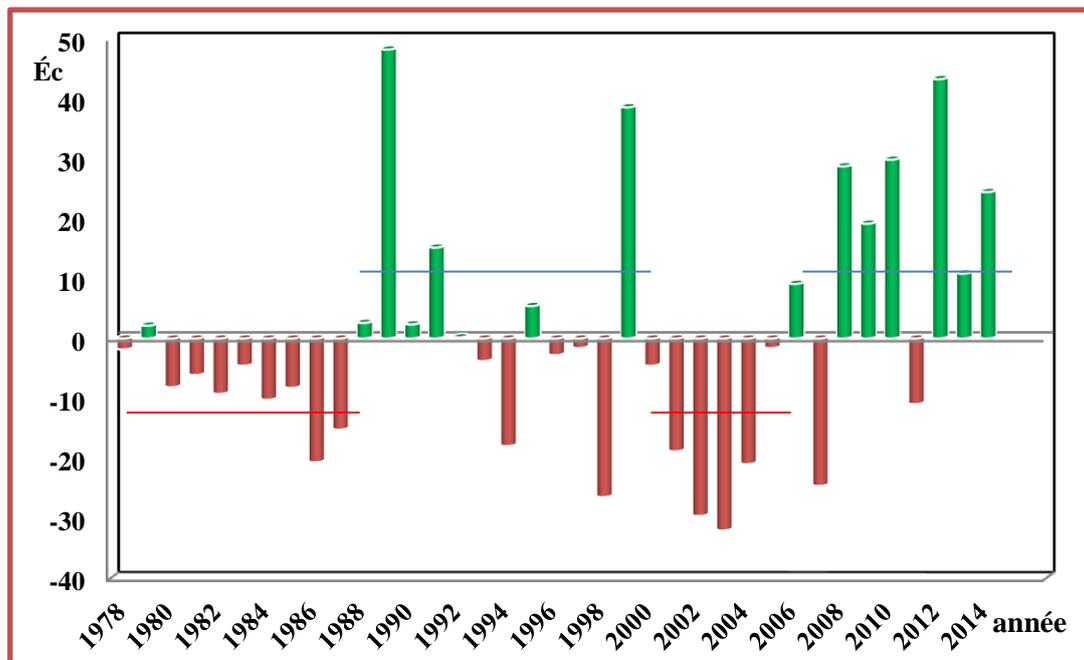


Figure 8: Ecarts en % de la pluviométrie de la station de Cap-Skiring par rapport à la moyenne, période 1978 à 2014.

L'analyse des écarts réduits aux moyennes annuelles des précipitations enregistrées à la station de Cap-Skiring met en évidence les caractéristiques de la variabilité pluviométrique. Cette variabilité de la pluviométrie est matérialisée dans ce diagramme à travers l'existence d'années déficitaires et d'années excédentaires. Les années déficitaires, au nombre de 22, sont largement supérieures à celles excédentaires (15 années au total) avec un taux de **59,46%** contre **40,54%**. Quatre (4) séries d'années sont visibles dans cette période de 37ans dont 2 séries d'années déficitaires et deux séries d'années excédentaires. Dans la première série de 10 ans (1978 à 1987), seule l'année 1979 est excédentaire mais très faiblement, les 9 années restantes étant donc déficitaires. La deuxième série, la plus longue avec 12 ans (de 1988 à 1999), est constituée d'une alternance d'années excédentaires et d'années déficitaires. C'est une série d'années à majorité excédentaire avec **58,33%** d'excédent mais avec une part d'années déficitaires élevée. La troisième série de 6 ans est une suite d'années au déficit pluviométrique important. C'est la série où se trouve les années

ayant les déficits pluviométriques les plus élevés (années 2002 et 2003) avec respectivement **-29,63%** et **-32,05%**. Dans cette série, toutes les années sont négatives. La quatrième et dernière série est excédentaire de **75%** avec seulement deux années déficitaires que sont 2007 et 2011.

Il ressort de cette période de 37 ans que les pluies annuelles enregistrées présentent une tendance négative mais avec une hausse observée depuis 2012 qui n'est cependant pas régulière. La baisse très importante de la pluviométrie accélère le processus d'évaporation des eaux de surface et fait descendre celles des aquifères et, en même temps, permet à celles du fleuve de remonter par l'action de la compensation des eaux souterraines occasionnant le processus de salinisation des sols et la contamination des eaux des aquifères.

Ainsi, le calcul de la moyenne annuelle de la période de 1978 à 2014 qui est de **1216,4mm** montre une majorité d'années déficitaires sur les années excédentaires. Nous notons 22 années de pluviométries déficitaires sur une période de 37 ans avec un pourcentage de **61,11%**.

La dégradation des conditions climatiques observée depuis 1968 jusqu'à nos jours marque un nouveau tournant dans l'évolution du climat à l'échelle mondiale et locale. Les déficits pluviométriques répétés enregistrés en Casamance aggravent la situation de salinisation des sols de rizières dans la Commune de Mlomp. Les rizières profondes sont les plus exposées à ce phénomène du fait de leur contact direct avec les eaux de marée.

Les années excédentaires n'assurent pas un lessivage complet des sols. La succession de deux ou plusieurs années déficitaires accroît le taux de salinisation et réduit les espoirs de récoltes des paysans.

2.2. L'invasion marine

Le phénomène d'invasion marine, qui peut s'étendre sur plusieurs kilomètres à l'intérieur des terres est d'un grand risque pour les régions côtières comme Ziguinchor, en particulier la commune de Mlomp, tributaires des eaux souterraines pour leur approvisionnement en eau. Sous certaines conditions (élévation de la température et forte évaporation des eaux douces), l'eau salée se propage à l'intérieur des terres et contamine les eaux de la nappe situées à proximité de la mer ou d'un fleuve trop salé (Ria comme l'est devenu le fleuve Casamance). Par ailleurs, l'invasion des eaux douces par les eaux salées aura

pour effet une dégradation des sols et une salinisation très importante occupant des surfaces non négligeables comme se fut le cas dans notre zone d'étude où la totalité des rizières de mangrove de « *Baigné* » et de Samatite sont menacé de disparition.

L'invasion marine est un phénomène très important à Mlomp, qui se trouve dans la partie côtière de la Casamance en particulier dans une zone estuarienne fortement salée. Il a occasionné la perte de plusieurs hectares de terres dans la vallée de « *Baigné* » à Djicomol, à Samatite, Djiromaïte, etc. bordant le long du fleuve Casamance et occupé, aujourd'hui, par une mangrove à *Avicennia germinans*. Le fleuve Casamance fonctionne actuellement en estuaire inverse. Son régime hydrologique très déficitaire et la faible pente favorisent l'intrusion pratiquement permanente des eaux marines qui se concentrent pendant les huit mois environ de saison sèche (Pagès *et al*, 1987 cités par Mougenot *et al*, 1990). Le déficit et la mauvaise répartition des pluies ont entraîné :

- ✓ une augmentation de salinité des nappes et des sols atteignant 2 à 3 fois et plus celle de l'eau de mer;
- ✓ une diminution du niveau moyen du toit des nappes superficielles de quelques centimètres à plusieurs mètres sous le plateau selon Mougenot *et al*, 1990 (confère photo 2).



Photo 2: La dégradation des rizières de Baigné due à l'invasion marine (Cliché: Biaye, 2015)

Cette dégradation des rizières est causée par la force des houles de l'océan qui se déversent dans le fleuve, qui à son tour, déborde et déverse ses eaux salées sur les terres de

rizières de ces zones planes grâce à la hausse du niveau de l'eau du fleuve, selon un entretien informel avec un vieux sage de Mlomp.

Aujourd'hui, l'ampleur de l'invasion des rizières par les eaux salées a poussé les riziculteurs à l'abandon des rizières moyennes ou rizières de mangrove pour occuper la zone de petits plateaux difficilement accessibles par l'invasion marine. Cette réduction des espaces cultivables entraîne la baisse constante de la production rizicole, constatée ces dernières années dans la localité. Ce phénomène est très inquiétant et menace même toute l'activité rizicole, avec à terme la transformation des rizières locales en tannes.

La mise en culture de ces champs est une peine perdue quand on connaît les besoins des plantes. C'est ainsi que disait Legros, (2009) que « *La racine doit, on le sait, pomper dans le sol toute l'eau dont elle a besoin pour alimenter ses feuilles, tenir les stomates ouverts, et donc autoriser l'absorption de gaz carbonique. Or, en sol salé c'est plus difficile de pomper car les sels en solution déterminent une pression osmotique qui a tendance à jouer dans le mauvais sens c'est-à-dire à faire sortir l'eau des racines. Lorsqu'une plante a sa base immergée dans un sol très salé, inondé par exemple par la mer, elle ne peut plus extraire l'eau, flétrit et meurt de soif, les « pieds » dans l'eau* ». Ce phénomène est fortement constaté dans les rizières de Samatite qui sont presque toutes gagnées par l'avancée des eaux du fleuve jusqu'au niveau du plateau.

2.3. La remontée capillaire

La remontée capillaire est due à la contamination des sols par envahissement souterrain des nappes des eaux douces par les eaux des nappes salées. Le déficit pluviométrique ressentie en Basse Casamance depuis 1968 (Mougenot *et al*, 1990) qui n'est, jusque-là, pas encore corrigé, a accéléré le processus de la forte évaporation des eaux de surface et des nappes souterraines. Cette action de forte évaporation des eaux entraîne sa perte et une descente vers les profondeurs des aquifères favorisant l'intrusion et, par suite, une contamination des eaux douces des nappes superficielles qui alimentent la végétation et les sols. Ce processus est plus remarquable au niveau des zones les plus basses (les bas-fonds se situant à des niveaux inférieurs à celui de la mer) mais aussi les rizières moyennes ou rizières de mangrove à cause de leur proximité avec les eaux sur-salées du fleuve Casamance et de ses marigots. Cette représentation schématique montre les différents processus de la remontée capillaire, selon les explications reçues lors des enquêtes de terrain (figure 9).

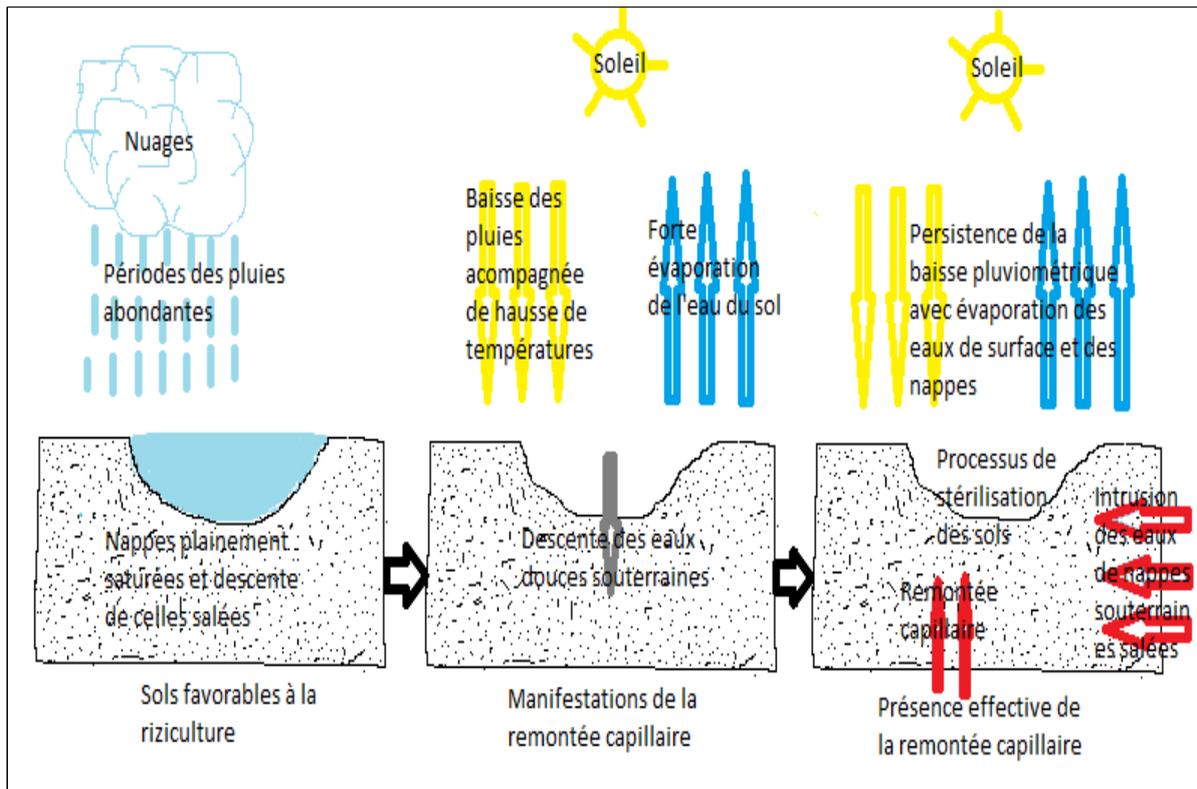


Figure 9 : Représentation schématique du processus de la remontée capillaire (Schéma: Biaye, 2016)

Ce schéma explique la manière dont la remontée capillaire se produit dans un sol. C'est un fait réel qui a été possible dans cette localité grâce aux longues séries d'années de déficit pluviométrique qui se sont succédé dans la zone Sud-ouest. L'eau de pluie humidifie le sol. Celui-ci retient l'eau à la manière d'une éponge alors même qu'il n'est pas fermé vers le bas comme le serait un vrai réservoir. Si l'eau est en excès, une fraction part en profondeur, jusqu'à ce qu'elle rencontre un obstacle. Alors, elle s'accumule (nappe) et circule latéralement pour alimenter une source. Cette eau qui descend, représente une proportion limitée de la pluie annuelle, au moins sous nos climats. En fait, *via* la reprise par les racines des plantes et la transpiration au niveau des feuilles, sans oublier l'évaporation du sol nu entre les plantes, la majorité de l'eau de pluie repart vers le ciel (Legros, 2009). Avec un déficit pluviométrique prolongé, l'évaporation de l'eau de surface et du sol s'accroît et se prolonge en profondeur sans renouvellement de l'eau des nappes. Ce qui entraîne, dans les zones basses près de nappes salées, une intrusion de celles-ci se poursuivant, par suite, en une remontée capillaire pour combler le vide laissé par le déficit pluviométrique, l'évapotranspiration des plantes et l'évaporation de l'eau des sols.

Dans la photo 3 ci-dessous, la remontée capillaire laisse apparaître des endroits nus impropres à la riziculture.

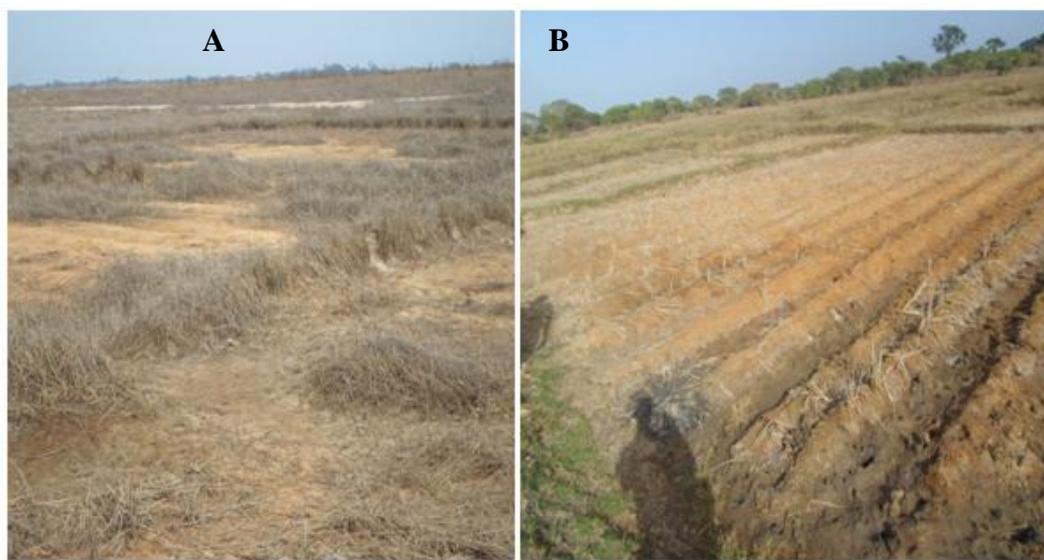


Photo 3: Effets de la salinisation au niveau de certaines parcelles rizicoles de Djicomol (A) et Ebrouaye (B). (Cliché: Biaye, 2016).

Les images A et B montrent la capacité destructrice de la remontée capillaire du sel dans un milieu. Dans l'image A, nous remarquons des surfaces nues complètement dégradées par la remontée capillaire. Ces parties nues sont actuellement improductives et stériles à la pratique de la riziculture. Dans l'image B, les casiers rizicoles mis en culture montrent une destruction avancée et un niveau de salinité élevé.

III. Les causes anthropiques de la salinisation des rizières à Mlomp

Comme son nom l'indique, la salinisation anthropique est induite par l'action de l'homme. A Mlomp, ce phénomène est dû aux mauvaises pratiques agricoles.

3.1. Les mauvaises pratiques agricoles

L'action de l'homme sur la salinisation des terres rizicoles est le reflet de ses actions sur les sols. Ces actions, qu'elles soient paysannes traditionnelles ou modernes, ont toujours causé des dégâts sur les sols de culture. Ainsi, nous avons l'abandon des pratiques agricoles traditionnelles et l'impact des ouvrages anti-sel inadaptés modernes dans la commune de Mlomp selon les propos recueillis lors des enquêtes.

3.1.1. L'abandon des pratiques agricoles traditionnelles à Mlomp

Il s'agit surtout de l'abandon des anciennes pratiques traditionnelles à savoir la construction des digues et diguettes de protection des rizières. Aujourd'hui, avec le manque de mains d'œuvre et la pénibilité du travail, peu de digues traditionnelles sont en état de marche. Les jeunes instruits, qui une fois en ville, ne reviennent plus pour s'adonner à cette pratique culturelle qu'ils qualifient de très difficile et non efficace dans la lutte contre la salinisation des rizières. Ainsi, les vieilles digues qui ont toujours besoin de renouvellement, ne parviennent plus à stopper le sel qui envahit les terres rizicoles. La majeure partie de ces digues traditionnelles ont totalement disparu ou sont dans un état de délabrement très avancé, et ne peuvent donc plus retenir l'eau salée. Ces digues qui servaient de ceintures des rizières ne peuvent plus jouer ce rôle maintenant.

La photo 4 ci-dessous montre les conséquences de l'abandon des digues de protection traditionnelles sur les sols, les espaces rizicoles et la production rizicole.



Photo 4: Digue de protection traditionnelle abandonnée (Cliché : Biaye J.B., 2016).

L'utilisation des bouses de vaches ramassées au niveau des tannes salées pour la fertilisation conduit également à la salinisation des parcelles à Mlomp (enquêtes de terrain). Les bouses de vaches contiennent en effet une quantité de sel assez importante qui entraîne les brûlures du riz repiqué. Elles absorbent le sel se trouvant sur le sol des tannes et le transposent au niveau des parcelles mises en valeur. Et pourtant c'est l'élément de fertilisation naturel le plus utilisé par les femmes pour enrichir leurs rizières en humus. Selon nos enquêtes de

terrain, à travers les affirmations des populations enquêtées, ces bouses de vaches utilisées en grandes quantité affectent les parcelles de ceux qui les utilisent comme fertilisant et réduisent leurs productions rizicoles. Cependant, les populations locales affirment avoir très tard compris les effets néfastes de l'utilisation de ces bouses de vache ramassées au niveau de ces tannes très salées (photo 5).



Photo 5 : Tas de bouses de vaches ramassé sur une tanne sèche (Cliché: Biaye, 2016)

3.1.2. L'impact des ouvrages anti-sel inadaptés

Il s'agit surtout de l'édification des ouvrages modernes (petits barrages de protection et de retenue d'eau, les digues anti sel) qui contribuent à accentuer la salinisation des rizières. En effet, selon nos enquêtes, ces différents ouvrages dont la plupart ont été construits sans aucune prise en compte des avis des populations locales, mais aussi qui ne se trouvent pas souvent aux bons endroits ont occasionné plus de problèmes qu'ils en ont résolus. Le manque de suivi de ces ouvrages conduit à leur destruction et amplifie le phénomène de salinisation. Ainsi, cela a été constaté au niveau de la vallée de Kafone (confère à la photo 6 ci-dessous) ; ce qui a considérablement accéléré l'intrusion des eaux salées des bolongs dans les rizières. C'est aussi le même constat à Djicomol où l'emplacement d'une digue anti-sel muni d'un ouvrage évacuateur et de retenue d'eau est placé à l'intérieur de la mangrove. Ce qui a occasionné la perte de parcelles dans les rizières environnant surtout celles qui se trouvent en amont de la digue.



Photo 6 : L'amplification de la salinisation à travers les ouvrages modernes (GRDR) à Kafone. Cliché de Biaye J.B, 2016

En somme, nous pouvons retenir de cette partie que les causes de la salinisation des rizières dans la commune de Mlomp sont de deux ordres : les causes naturelles et les causes anthropiques. Les causes naturelles sont la baisse de la pluviométrie, l'invasion marine, la remontée capillaire. Les causes anthropiques sont les mauvaises pratiques agricoles dans lesquelles nous retrouvons l'abandon des pratiques rizicoles traditionnelles mais aussi l'impact des ouvrages anti-sel inadaptés. Ces différentes causes ont eu des impacts négatifs dans la production rizicole.

CHAPITRE II : LES IMPACTS DE LA SALINISATION SUR LA PRODUCTION RIZICOLE A MLOMP

Les impacts de la salinisation sur la production sont principalement de deux ordres : environnementaux et socio-économiques.

I. Les impacts environnementaux à Mlomp

Le sol et l'eau étant le support de tous les éléments qui y abritent (en particulier les êtres vivants), il s'avère évident que la dégradation de leur qualité affecte la biocénose. En effet, l'impact de la salinité sur les ressources naturelles s'affiche dans le cadre du respect d'une loi naturelle, « seul survivent les espèces qui s'adaptent aux nouvelles conditions du milieu » d'où la notion de sélection naturelle. Nous assistons dès lors à une forte mortalité d'espèces végétales : la palmeraie, la mangrove (*rhizophora et Avicennia*) et de plusieurs autres espèces. Le *Rhizophora* est l'espèce la plus menacée. L'*Avicennia* a, quant à elle, un système de résistance et d'adaptation à la salinité qui lui permet de sécréter les excès de sels à travers les feuilles par le mécanisme de l'évapotranspiration. Une mortalité importante de la mangrove est constatée dans certains villages comme à Djiromaïte, Kafone, Cagnao, Hassouka, Kadjifolong. En outre, nous notons une disparition d'espèces animales d'origine marine comme les silures d'eau douce, les hippopotames qui vivaient autrefois dans les marigots ou bolongs de cet environnement ont complètement disparu dans la localité, etc., à cause de la forte salinité des cours d'eau pendant la saison sèche selon nos enquêtes de terrain. Cette situation, désavantageuse pour beaucoup d'espèces végétales et même animales, profite à d'autres plus tolérantes à l'environnement immédiat. Nous qualifions la communauté d'espèces halophiles pionnières (plantes halophiles). Leur adaptation à la salinité retrace à coup d'observation l'extension des surfaces salées dans les rizières pendant la période végétative dans la commune de Mlomp. L'apparition d'un groupe d'herbes halophiles dans un champ est l'une des premières manifestations visibles de la salinisation. Aujourd'hui, certains riziculteurs locaux parviennent à reconnaître une parcelle à l'influence de la salinité à travers la présence de certaines espèces végétales. Nous dénombrons un certain nombre d'espèces herbacées dont l'adaptation dépend même des conditions et du degré de salinité du milieu (confère à la photo 7).

Les impacts environnementaux de la salinisation des terres rizicoles peuvent être de plusieurs ordres. Nous avons la perte des terres rizicoles, la dégradation des rizières, la salinisation des sols et des nappes et l'acidification des sols.



Photo 7 : Espèces herbacées halophiles montrant l'impact de la salinité du sol. (Cliché: Biaye, 2016).

1.1. La perte de terres rizicoles

Ce phénomène est la résultante de l'état de dégradation avancée des sols de rizières profondes, et surtout celles à proximité de la mangrove (Djiromaïte, Kafone, Ebrouaye, Samatite, etc.), lesquels présentent un taux de salinité qui dépasse de loin le degré de tolérance du riz. Ces conditions provoquent un stress physiologique. Un excès de sels solubles dans l'eau augmente sa pression osmotique et rend difficile l'absorption de l'eau par les plants à l'aide de leur système racinaire. Même si le sol semble avoir beaucoup d'humidité, les plants flétrissent parce que les racines n'absorbent pas suffisamment d'eau pour remplacer celle perdue par évapotranspiration (Diédhiou, 2006). De même, c'est la remarque qui a été faite lors de nos différentes prises d'échantillons de sol pour les besoins d'analyse. Beaucoup de nos échantillons étaient imbibés d'eaux salées. C'est le cas des échantillons prélevés à Samatite, Ebrouaye, Djicomol, Hassouka, Kafone, etc. Par ailleurs, même si également des brûlures ne sont pas manifestes dès les premiers jours après le repiquage, la salinité élevée peut causer une phase incomplète au stade de floraison du riz. Cela conduit le plus souvent à une malformation des épillets ou grains de riz.

Les parcelles de rizières qui offrent de tels spectacles font l'objet d'abandon car les propriétaires ont perdu tout espoir de récolte (confère figures 10, 11, 12 13

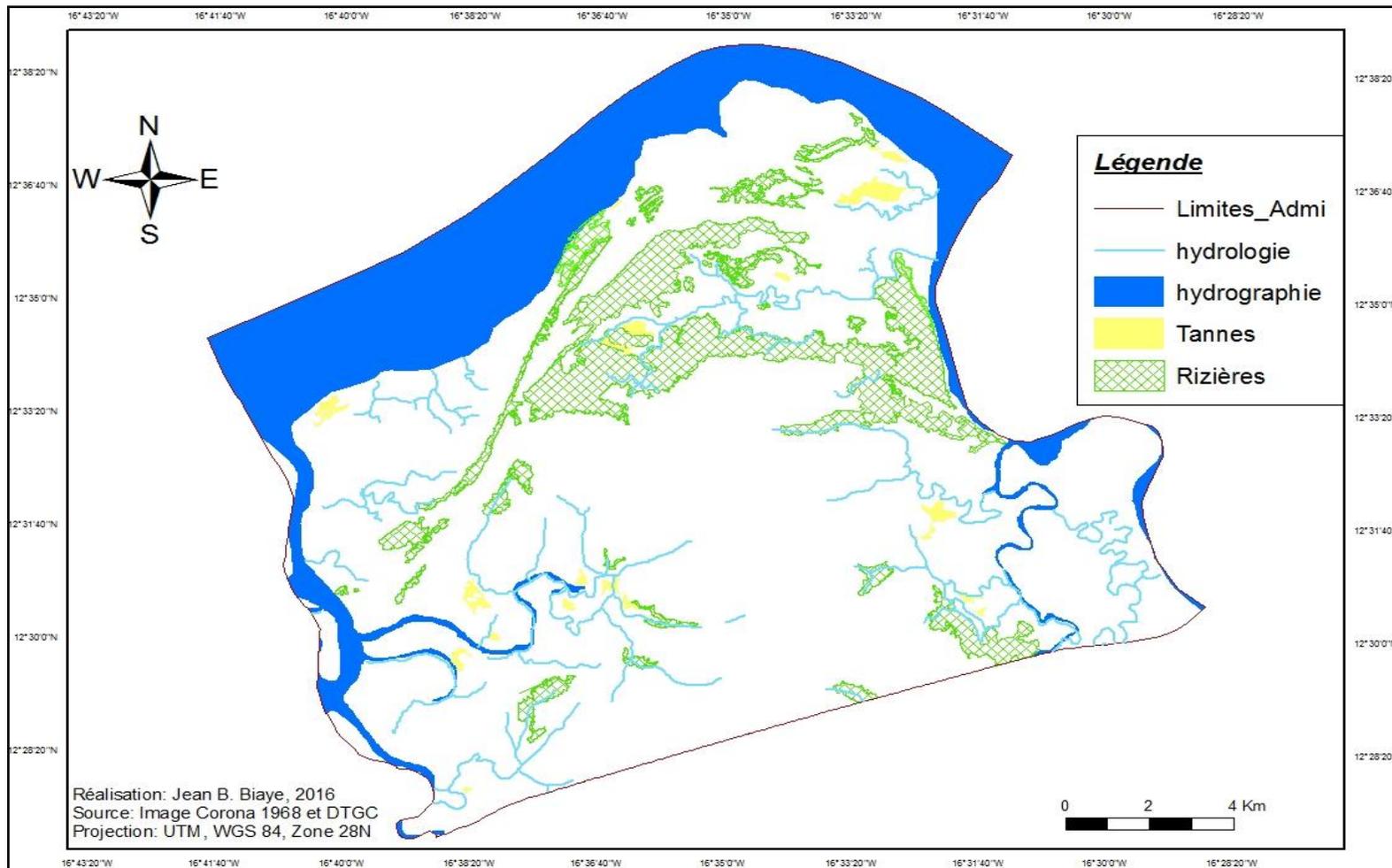


Figure10 : Carte de l'état des rizières de la commune de Mlomp en 1970

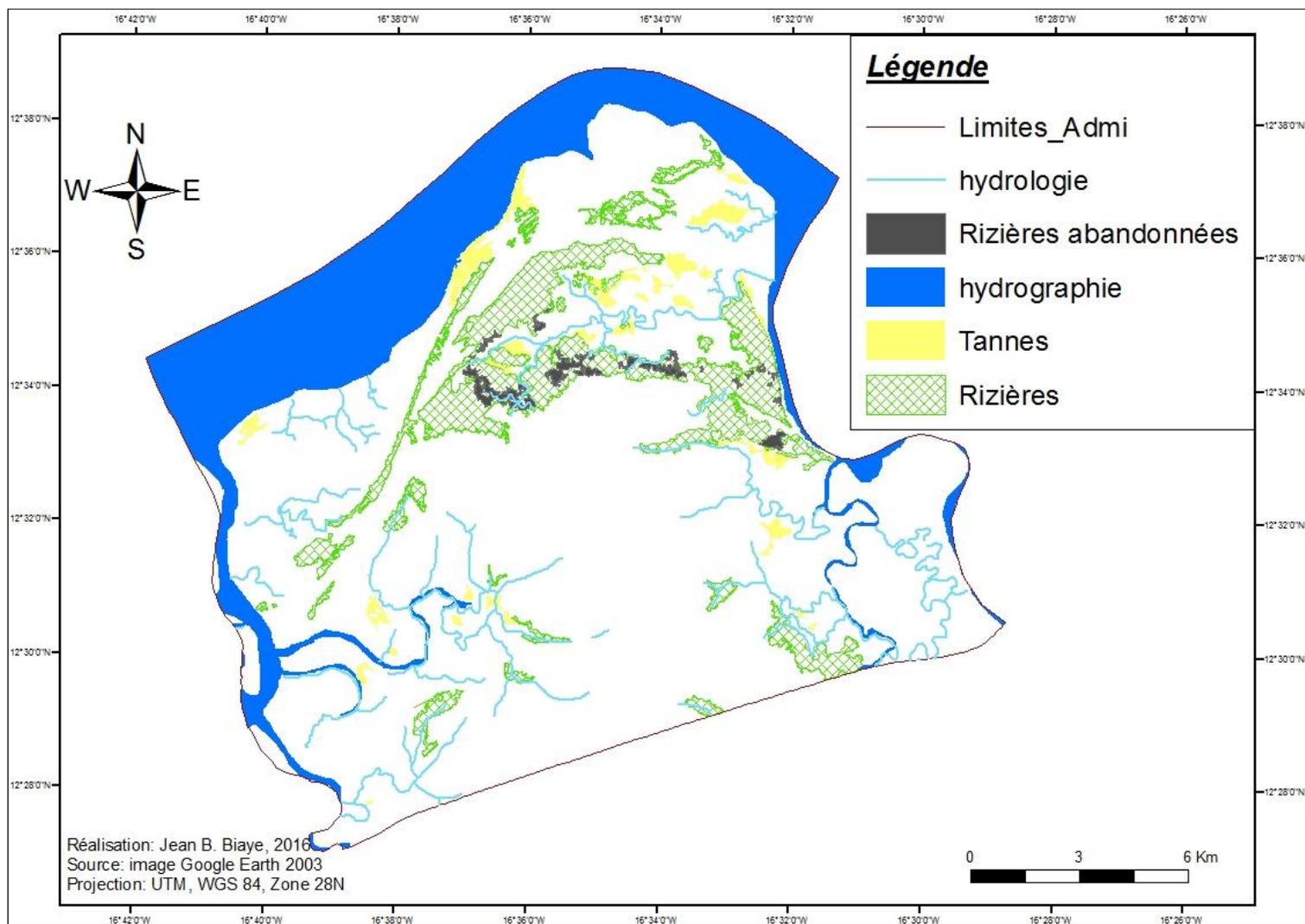


Figure11 : Carte de l'état des rizières de la commune de Mlomp en 2003

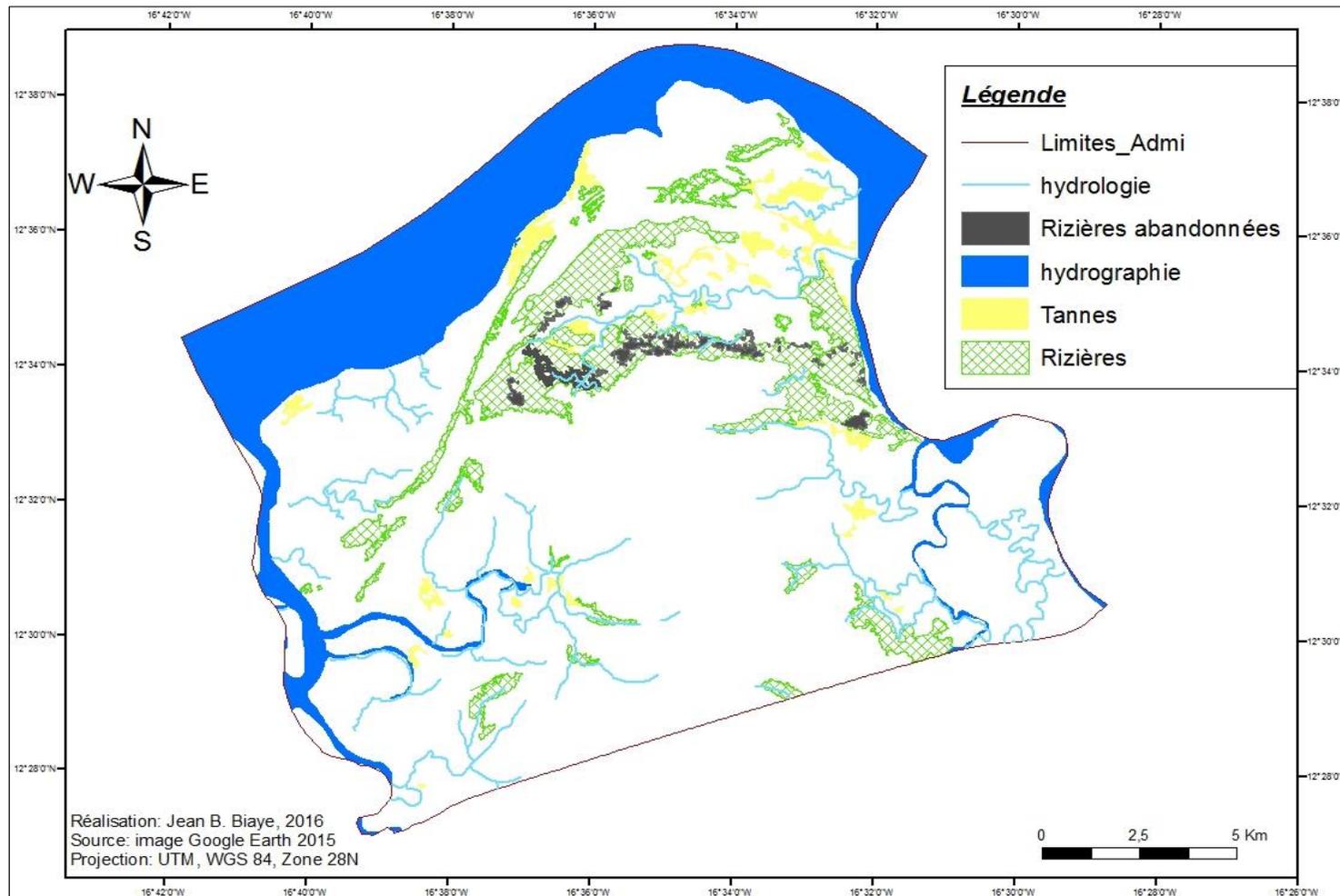


Figure12 : Carte de l'état des rizières dans la commune de Mlomp en 2015

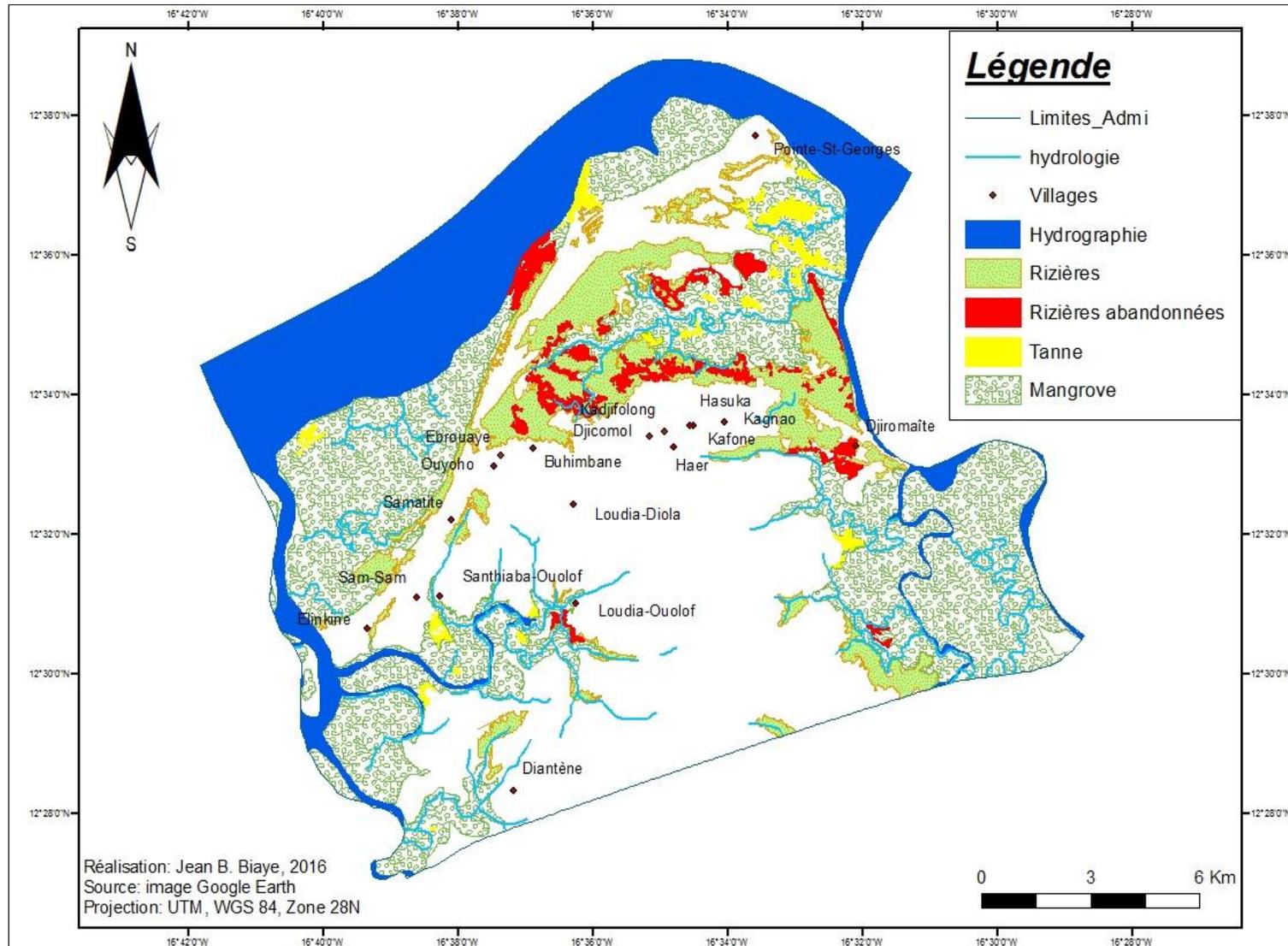


Figure13 : Carte de synthèse des terres rizicoles perdues à cause de la salinité entre 1970 à 2015

La dynamique des espaces rizicoles et des tannes de 1968 à 2015 laisse apparaître dans la commune d'importantes modifications de leurs états initiaux au courant de cette période à cause de la salinisation. Les modifications importantes de ces unités se traduisent d'une part par une évolution régressive des espaces rizicoles et d'autre part par une évolution progressive des tannes.

Les rizières de notre zone d'étude ont connu des changements importants. Cela se traduit par l'existence de rizières abandonnées dont certaines sont marquées par l'apparition de tannes à l'emplacement d'anciennes rizières.

L'interprétation des cartes de l'occupation des espaces rizicoles de 1968, 2003 et 2015 permet de voir l'état de mise en valeur des terres rizicoles qui ont subi des modifications importantes entre ces trois dates. En 1970, qui marque le début de la sécheresse, on note une structure non dégradée ou très faible des terres car les rizières ne connaissaient pas encore un stress hydrique très prononcé. Par contre, au fil des années de sécheresse, cette unité du paysage connaît des modifications liées de manière générale aux effets de la baisse de la pluviométrie, de la salinisation et de l'acidification.

Ces phénomènes ont entraîné une forte dégradation des rizières qui se traduit au niveau des cartes par l'abandon progressif de certaines parcelles rizicoles (confère figure 11 de 2003). Ainsi, entre 1968 et 2015, un nombre important de rizières est abandonné. La figure 13 représente la proportion des rizières abandonnées.

En 1968, la majeure partie des rizières était cultivée avec un espace rizicole très important estimé à 3293,72 hectares; contrairement à 2003 et 2015 où nous avons observé beaucoup de parcelles abandonnées. Ce qui va, par ailleurs, influencer négativement sur les rizières cultivées qui connaissent ainsi une régression très significative. Entre 1968-2003, les parcelles rizicoles abandonnées et celles transformées en tannes sont estimées, au total, à 516,66 hectares. De 2003 à 2015, ces mêmes parcelles dénombrées sont, au total, de 398,74 hectares. En somme, le nombre total de parcelles abandonnées et transformées en tannes, sur la seule période d'années de 1968 à 2015 est de 915,3 hectares sans compter les parcelles abandonnées à cause de l'ensablement.

L'importance des tannes, aujourd'hui notée dans la zone, n'avait pas pris cette ampleur avant les années 1970, posant d'énormes problèmes de développement de la riziculture en particulier celle des rizières de mangrove longtemps pourvoyeuses d'importantes quantités de riz. Cependant, après cette période, certaines rizières, sous l'effet de la dégradation notamment la salinisation, sont devenues des tannes. Cela est confirmé par les cartes de la dynamique des espaces rizicoles (figure 10, 11, 12 et 13). La figure 12 montre que cette unité nouvelle du paysage, c'est-à-dire les tannes, est en train de gagner du terrain sur les rizières au fil des années, réduisant la capacité productive et de mise en valeur des rizières.

Les estimations du nombre moyen de rizières abandonnées par paysan et par village sont données en valeur absolue. Il s'agit ici de faire la distinction entre le nombre total de parcelles mises en valeur, le nombre de parcelles affectées par la salinité et enfin le nombre de parcelles abandonnées. Tout comme il existe une mauvaise répartition des terres cultivables d'un village à l'autre au sein de la commune, il existe également une inégalité du nombre moyen de parcelles abandonnées par paysan (figure 14).

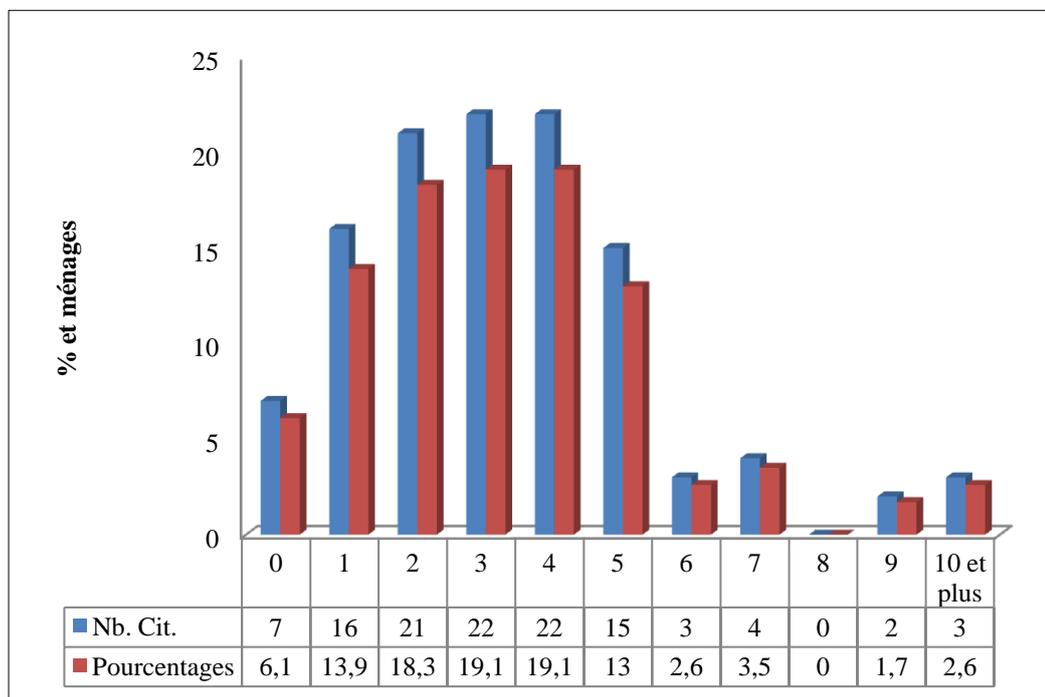


Figure 14 : Le nombre de parcelles abandonné par paysan et son pourcentage

Le nombre de parcelles abandonnées dans la commune diffère selon les ménages. Ainsi, le nombre le plus important d'abandon de parcelles rizicoles est de 3 et 4 avec 19,1%.

La part des ménages qui ont abandonné 2 parcelles est de 18,3%. Ces proportions élevées d'abandon de terres rizicoles pour cause de salinité confirment l'ampleur du phénomène. En moyenne, 4 parcelles (3,98 parcelles exactement) par ménage sont abandonnées. Ce chiffre moyen non négligeable peut augmenter si rien n'est fait pour stopper le phénomène de la salinisation des terres rizicoles qui ne cesse de gagner plus de terrain.

L'augmentation de la teneur en sel a conduit, en quelques années seulement, à des situations parfois irréversibles. Par exemple, les rizières de Baigné à Djicomol, celles de Samatite, Ebrouaye, Cagnao, Hassouka, Kadjifolong, etc., à proximité du fleuve ou de ses bolongs, ont vues leurs espaces cultivables se réduire considérablement. .

1.2. La dégradation des sols des rizières

La dégradation des sols des rizières est une des conséquences majeures de la salinité qui affecte le milieu naturel de la zone étudiée. La situation de ces sols suit la configuration du réseau hydrographique. Au niveau des rizières profondes, la proximité avec la zone intertidale détermine le caractère salin des sols. Leur structure argileuse fait qu'ils sont très collants à l'état humide; durs et piquants à l'état sec. Ils se fendillent et présentent un réseau de diaclases (fentes de retrait) pendant la saison sèche.

La dégradation des sols se manifeste également par la présence dans de nombreux sites des sols sulfatés de couleur rouge-ocre parfois pyriteux à Cadjinole, à Mlomp et à Kagnoute. Cet état dénote un stade de dégradation avancée qui rend les sols impropres à la riziculture (Diatta, 2013).

La dégradation des sols de rizières due à la salinisation dans cette localité a été plus accentuée avec la coupe incessante du bois de mangrove qui joue le rôle d'obstacle naturel à l'avancée de la langue salée. En effet, la mangrove, de par son rôle de plante photosynthétique, permet de fixer le sol et de limiter la propagation des eaux du fleuve et de ses marigots ou bolongs.

Cependant, les menaces qui pèsent sur la mangrove ont grandement contribué, dans certains villages de la commune de Mlomp, à la dégradation des sols des rizières via la salinisation qui ne cesse de gagner du terrain. Si dans certains villages de la commune la mangrove a gagné du terrain sur les rizières comme c'est le cas à Samatite et Ebrouaye, dans beaucoup d'autres (Djicomol, Kadjifolong, Hassouka, Cagnao, Djiromaïte, Kafone) elle a

connu une nette régression favorisant la progression des tannes nues au détriment des rizières. Malgré l'interdiction du code de l'Environnement de la coupe des espèces de la mangrove pouvant conduire à des amendes et pénalités judiciaires, les populations ne trouvent pas de moyens alternatifs à cette pratique illégale même si ses conséquences les concernent directement.

Aujourd'hui, les populations sont bel et bien conscientes des dangers de leurs actions sur la dégradation des sols des rizières, mais surtout sur leurs capacités de production rizicole (voir photo 8).

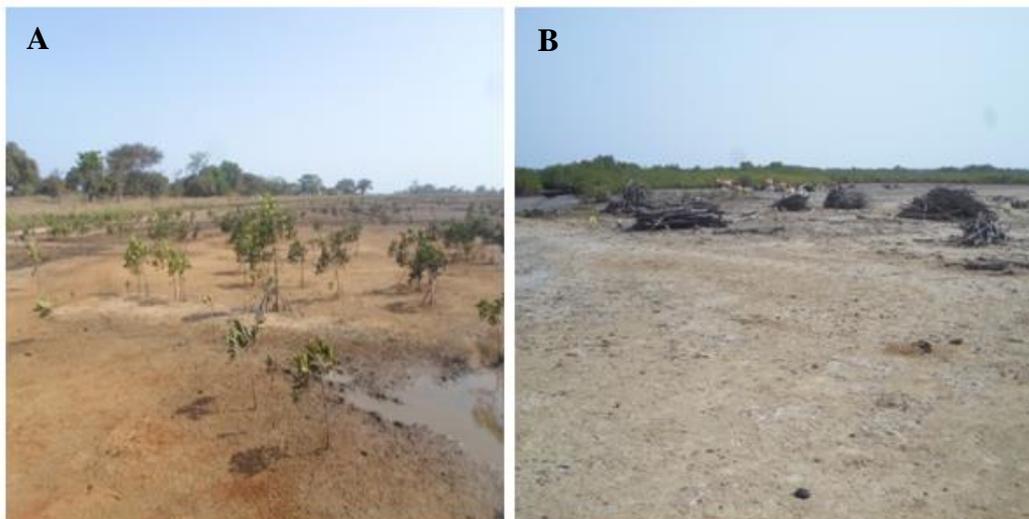


Photo 8 : Dégradation des sols de rizières à Samatite et à Hassouka (Cliché : Biaye, 2016)

Sur l'image A, la photo nous montre l'avancée de la mangrove sur les rizières. Cette avancée de la mangrove n'a pas duré, vue la jeunesse des plantes et selon les populations de la localité de Samatite qui en sont témoins, ces plantes datent de 2012 et ne font pas l'objet de reboisement. Cette zone colonisée aujourd'hui était autrefois occupée par des parcelles rizicoles de mangrove. Sur l'image B, c'est l'effet inverse qui se produit avec la coupe et le recul de la mangrove qui accentue l'extension des tannes.

Certes les dégâts sur la mangrove ont occasionné la dégradation des sols des rizières, cependant ce ne sont pas les seules causes de cette dégradation car, selon les enquêtes menées sur le terrain, les populations les plus âgées affirment que les recherches pétrolières effectuées il y a longtemps sur ces sols ont détérioré des nappes de sols salés et acides à la surface. Ce qui, justifie la salinité de certains sols loin du fleuve et des marigots mais aussi l'acidité de ces sols à la couleur rougeâtre.

1.3. La salinisation des sols et des nappes dans la commune de Mlomp

L'alternance de phases arides et humide explique en grande partie l'édification des formations que l'on rencontre au niveau de l'estuaire du fleuve Casamance.

Le problème de la salinité des sols dans la commune de Mlomp est devenu, de nos jours, très manifeste et très élevé dans certains endroits comme à Samatite où la Conductivité Electrique dépasse plus 10mS/cm comme l'indique la photo 9 ci-après.



Photo 9 : Présence d'importants cristaux de sels sur le sol d'une rizière à Ebrouaye, après la récolte au mois de mai (Cliché: Biaye, 2016)

Aujourd'hui, les surfaces affectées ou vulnérables à la salinisation sont de plus en plus importantes dans la commune et concourent à la diminution progressive des espaces rizicoles et de la production rizicole locale. Si les vallées restent encore importantes en espaces rizicoles, on constate cependant qu'elles sont gravement menacées par le phénomène de salinisation. On assiste, chaque année, à une augmentation des surfaces affectées par la salinité et d'autres restent gravement menacées. La figure 15 de la carte ci-dessous indique, à ce titre, l'état actuel des sols de rizières de la commune.

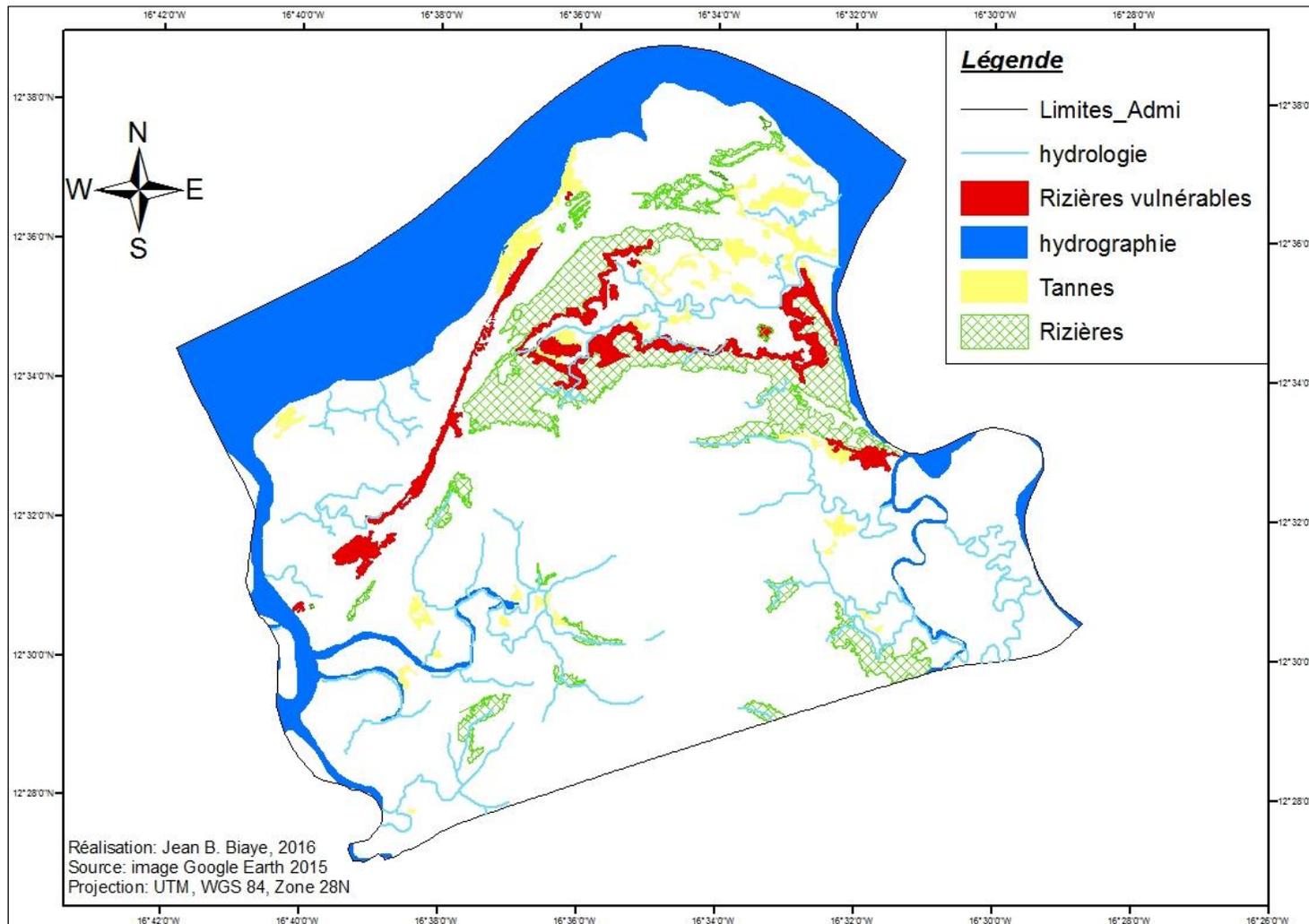


Figure 15 : Carte des rizières très vulnérables à la salinité

Sur cette carte, nous constatons des surfaces importantes de 689,95 hectares très vulnérables à la salinité. Ce sont des suites de parcelles bordant le long des bolongs et du fleuve dont les menaces de salinisation sont élevées. Ces surfaces, malgré leur mise en culture, présentent des signes de stress hydriques, des brûlures de riz, un manque de poussée d'herbes, une baisse de productions, etc. Face à la disparition des anciennes digues traditionnelles, l'exposition de ces rizières à la salinisation est de plus en plus grandissante.

1.4. L'acidification des sols

Outre la salinité des sols, l'acidité est un facteur limitant le développement de la riziculture. Selon Grist (1965), cité par Cormier Salem (1999), le riz est très sensible à la salinité, il en est de même pour l'acidité.

Selon les résultats de nos analyses, l'acidité des sols au niveau des profils salés est comprise entre un pH de **4,4** et **5,8**. Ce qui confirme le taux élevé d'acidité des sols dans la commune de Mlomp. L'acidité des rizières varie selon qu'on se trouve dans les rizières d'un village à l'autre (confère. tableau 8).

Tableau 8: L'acidité des sols dans les différents villages selon le pH

Localité		Profils salés		Moyenne pH	Acidité
		0-25cm	25-50cm		
Samatite	pH	5,8	5,2	5,5	Très acide
Ebrouaye		5,6	5,6	5,6	Acide
Bouhimbane		5	4,6	4,8	Extrêmement acide
Djicomol		5,8	5,9	5,8	Acide
Haër		5,2	4,7	4,9	Extrêmement acide
Kadjifolong		4,5	4,4	4,4	Extrêmement acide
Hassouka		5,7	5,8	5,7	Acide
Kafone		5,1	4,8	4,9	Extrêmement acide
Cagnao		4,6	4,5	4,5	Extrêmement acide
Djiromaïte		4,4	5,1	4,7	Extrêmement acide

Ce tableau indique les différents niveaux d'acidité des sols dans la commune de Mlomp. Ces différences de niveaux d'acidité traduisent aussi les conséquences des baisses de productions selon les rizières.

Ainsi, le pH moyen le plus élevé est de **4,4** et est noté dans le village de Kadjifolong. Les localités dont les rizières ont un **pH >5** sont considérées comme étant **extrêmement acides**. Ce sont les rizières de Bouhimbane, Haër, Kadjifolong, Kafone, Cagnao et Djiromaïte. Celles qui ont un **pH >5,6** sont considérées comme **très acides**. C'est seulement les rizières de Samatite. Celles qui ont un **pH** compris entre **5,6 et 5,9** sont tout simplement **acides**. Sont concernées les rizières d'Ebrouaye, Djicomol et Hassouka.

L'acidification des sols a pour conséquence, rapidement perceptible (en quelques années ou dizaines d'années), un appauvrissement en éléments essentiels pour les plantes (calcium, magnésium, potassium...) accompagné, éventuellement, de la mobilisation de métaux lourds (qui pourront migrer et polluer les eaux phréatiques) et de modifications structurales (pertes de stabilité structurale).

Le pH tombe au-dessous de 4 et la végétation meurt, formant des terrains vagues (nommés tannes), au détriment de zones de mangrove et du riz. Avec la sécheresse des grandes surfaces de terres sont devenues secs et exposées à l'atmosphère. En conséquence, des grandes surfaces de mangroves et du riz sont transformées en tannes dans différents endroits de la commune en particulier à Djicomol, Samatite, Kadjifolong, Djiromaïte, Kafone, Cagnao, etc réduisant les surfaces rizicoles. Dans l'estuaire de la Casamance la surface occupée par les palétuviers était d'environ 900 km² en 1979 (Sall 1980), tandis que la surface actuelle est estimée à 820 km². Ce qui revient à une perte de 80km². A Mlomp, cette perte est remarquable à cause de l'augmentation des tannes et la mortalité de la mangrove le long du fleuve et de ses marigots. Bien que la pluviométrie ait augmenté à partir de 1988 jusqu'à 1992 dans la zone, les niveaux étaient trop bas pour inverser complètement l'acidification des surfaces agricoles dans les zones de mangroves.

Néanmoins, si dans les années suivantes les pluies annuelles se stabilisent, une telle séquence de plusieurs années pluvieuses permettrait de rétablir la mangrove et les rizières d'une façon naturelle selon l'Echo-Rural pour la Formation et le Développement Local (ERFDL).

Cependant, ce déficit de rétablir la mangrove et ses rizières d'une façon naturelle est loin d'être accompli car la pluviométrie change constamment (excédent, déficit) d'une année à l'autre et que sa stabilité reste presque impossible.

II. Les impacts Socio-économiques de la salinisation des rizières à Mlomp

L'agriculture constitue l'élément principal de l'économie de la commune de Mlomp qui réunit les conditions pluviométriques, pédologiques et topographiques idéales. Le secteur primaire occupe environ 90.5% des actifs de la commune pendant la majeure partie de l'année. Elle procure des revenus aux producteurs et joue un rôle prépondérant dans l'alimentation des populations.

Néanmoins, l'agriculture de la commune connaît des contraintes majeures : la baisse de la fertilité des sols due à leur dégradation (salinisation accompagnée de l'acidification), la non maîtrise de l'eau, l'insuffisance dans la diversification des produits, outils de production rudimentaires à l'image du « kadiandou ». Cette agriculture essentiellement estivale ou pluviale est tributaire des aléas et changements climatiques.

La culture de riz indigène est la plus pratiquée. Bien que la variété de riz africaine, *Oryza glaberrima Steudsoit* originaire de l'Afrique de l'Ouest, une riziculture substantielle n'a commencé au Sénégal qu'après l'introduction du riz asiatique (*O. sativa L.*), probablement vers le XVI^e siècle. On distingue la culture de riz dit 'de montagne' sur les terres de plateau, les rizières de bas-fonds et les rizières de mangroves longeant les bolongs (idée casamance, 2015).

Ainsi, les impacts socio-économiques de la salinisation dans la commune de Mlomp tournent autour de la baisse de la production rizicole, la pauvreté et l'exode rural

2.1. Baisse de la production rizicole

La baisse de la productivité rizicole observée dans la Commune de Mlomp coïncide avec la période de sécheresse actuelle. C'est ce qui fait dire à Pélissier (1966), que « *quelles que soit les qualités du sol, la première exigence du riz pour se développer et porter des épis généreux, est de disposer d'une humidité permanente ; les variétés de riz les plus productives étant les plus exigeantes en eau; au maintien d'une lame d'eau permanente durant la période végétative* ». La sécheresse a occasionné une augmentation de la teneur en sel des sols de rizières dont les impacts se font sentir à première vue sur la vie des populations locales. Ce fait que nous pouvons appeler une crise de la production du riz a fini par installer une insuffisance alimentaire si on analyse la production nette par chef de ménage.

Autrefois, à l'époque du troc, où le riz était un élément d'échange incontournable, les paysans parvenaient à satisfaire tous leurs besoins primaires et secondaires avec leurs productions annuelles. Par exemple après sa vocation primordiale de couverture de l'autosuffisance alimentaire, les excédents de riz servaient à l'achat du petit bétail et à tous autres besoins parallèles à travers le troc.

De nos jours, avec la baisse pluviométrique et la dégradation progressive des sols par la salinisation, on assiste à une baisse généralisée de la production agricole, incapable de soutenir une autosuffisance alimentaire face à une population de plus en plus importante. Cependant, il ne faudrait pas perdre de vue les habitudes conservatrices de la société traditionnelle diola dans la zone étudiée. En effet, les paysans de Mlomp ne voient jamais totalement leur réserve de riz dans le grenier. Hormis la part réservée aux semences, une autre partie de la production brute est destinée aux cérémonies évenementielles, en particulier les

rituels funéraires. Cette pratique désignée sous le nom de « kadiandou » emprunte le nom de l'instrument de labour du diola, ce qui symbolise toute une tradition.

Le principe de quantification nous a permis de nous concentrer sur le mode d'estimation du rendement agricole. Ainsi, cela nous amène à combiner l'approche scientifique à celle traditionnelle. Sachant que le paysan estime sa production dans une parcelle de rizières à partir du nombre de bottes de riz, il a fallu connaître le poids brut et net d'une botte en kilogramme. L'estimation est faite selon la pratique traditionnelle en multipliant l'unité élémentaire de mesure (**une botte de riz**) par **six** (6), ce qui nous donne l'unité référentielle de mesure de tas de six bottes appelés « *Eyaboo*⁴ ». Les six bottes de riz ont été choisies en rapport avec le sixième jour après l'enterrement d'un défunt à compter à partir du lendemain de son enterrement. Mais aussi, en rapport avec la fête de « Kamagnène⁵ » qui est célébrée le sixième jour après l'annonce de celle-ci par le grand sage de ce fétiche par un chant très mystique chanté uniquement pendant la période de la fête.

Cependant, si très peu de responsables de familles peuvent connaître la quantité exacte de leur production de riz en « *Eyaboo* », la majeure partie de ces derniers n'y accordent pas assez d'importance. Du fait du nombre de parcelles cultivées c'est-à-dire la capacité de la mise en valeur des parcelles et de la fluctuation de la production d'une année à l'autre, il est difficile pour eux de retenir, à chaque année, la quantité de leur production annuelle.

En raison de cette baisse importante de leurs productions rizicoles, les populations se voient obligées de trouver des moyens alternatifs (le maraichage pratiqué en grande partie par les femmes, la création de plantations d'anacardiens, le commerce, etc.) pour subvenir aux besoins de leurs familles. Ces insuffisances en productions rizicoles ne mettent pas en corrélation les efforts fournis dans les travaux agricoles, les espaces mis en valeur et les productions escomptées. Face à cette situation, le seul remède pour s'adapter au train de vie qui s'impose, est d'alterner la consommation du riz local avec le riz importé de façon à ne pas épuiser le stock du grenier. Cela se fait à forte fréquence pendant la période de soudure pour pouvoir supporter les charges quotidiennes familiales et en même temps cacher une insécurité

⁴ *Eyaboo* : unité référentielle de mesure de riz locale chez les Diolas dans la commune de Mlomp. C'est une unité de mesure prise en compte par rapport à la semaine diola du Kassa. Le sixième jour est synonyme de repos chez les paysans aux travaux champêtres instaurés par la rène de Kabrousse Aline Sitoé Diatta.

⁵ C'est une fête à la fois mythique et mystique célébrée pour rendre grâce à Dieu de sa clémence sur les récoltes mais aussi pour célébrer la victoire sur la faim.

alimentaire apparente. La figure 16 nous indique les différences de fréquences de la consommation du riz importé des ménages.

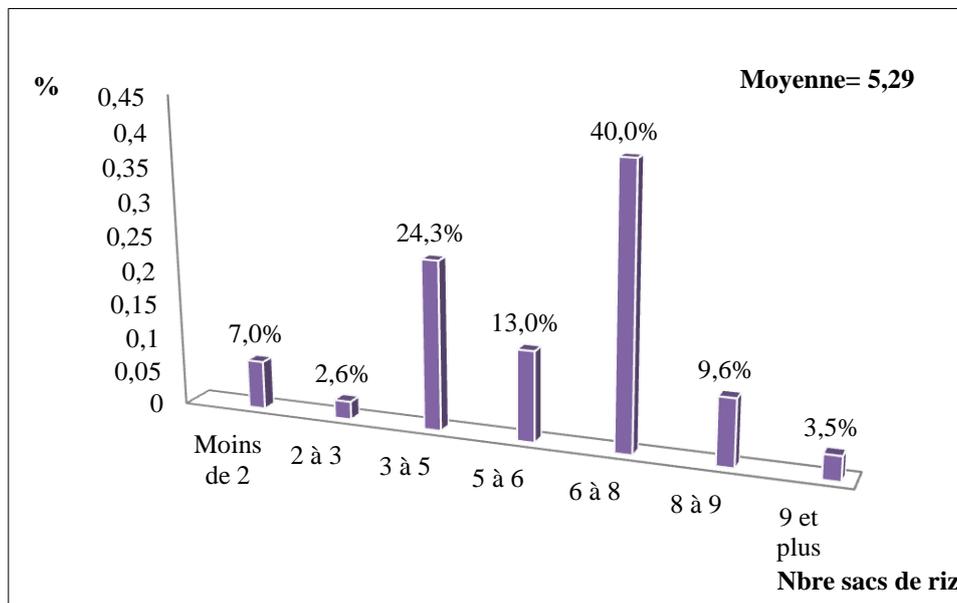


Figure 16 : La consommation du riz importé au détriment du riz local

L'analyse de ce diagramme nous montre la tendance actuelle de la consommation du riz importé au détriment du riz local. La proportion de **6 à 8 sacs** annuellement consommé est estimée à **40%**. C'est la part la plus importante et la plus élevée dans la commune de Mlomp. Avec l'estimation de la consommation d'un sac de riz importé par mois, on arrive à la conclusion que ce riz assure la moitié ou plus de la consommation annuelle.

La deuxième part la plus importante est de **24,3%** pour une consommation de **3 à 5 sacs** de riz importé. Les dégâts occasionnés par la salinisation des terres rizicoles ont donc impacté négativement sur la durée de consommation du riz local. Si, auparavant, les diolas pouvaient assurer individuellement la consommation annuelle de leurs familles en riz local, aujourd'hui les conditions ne sont plus réunies pour pouvoir réussir un tel exploit (enquêtes de terrain). Les greniers qui étaient toujours pleinement remplis avant les années 1960 se voient aujourd'hui presque vidés de leur contenu en grande partie à cause de la salinisation. On en déduit une baisse prolongée de la production rizicole qui peine à revenir à la normale à cause du phénomène de la salinisation dans cette partie sud du pays.

En moyenne, la population de la commune de Mlomp consomme par famille **5,29sacs** de riz importé par an. Ce qui provoque des phases d'insécurité alimentaire ressentie par la population locale de la zone.

En somme, nous retenons de cette partie que les impacts de la salinisation des terres sur la production rizicole sont d'ordre environnemental et socio-économique. Ces impacts ont, non seulement, réduit les espaces mis en valeur mais aussi, causé la baisse importante de la production rizicole dans la localité.

TROISIEME PARTIE:

**STRATEGIES DE LUTTE ET PERSPECTIVES DE
DEVELOPPEMENT LOCALES**

CHAPITRE I: LES STRATEGIES DE LUTTE CONTRE LA SALINISATION DES RIZIERES

La salinisation et l'acidification sont les contraintes majeures d'aménagement des terres rizicoles de la basse Casamance, en particulier de la commune de Mlomp. Les moyens (barrages, digues, ouvrages de retenue d'eau, etc.) pour lutter contre ces deux phénomènes existent, mais exigent, tout d'abord de maîtriser convenablement la ressource eau (Montoroi, 1993). Ce qui est loin d'être aisé dans cette zone si plate. Des travaux ont été réalisés dans cette partie de la région de Ziguinchor afin d'apporter des solutions techniques satisfaisantes, aussi bien par les paysans diolas, l'Etat que les ONG intervenant dans la zone. Toutes ces stratégies concourent à lutter contre la salinisation des terres rizicoles dont l'ampleur est de plus en plus importante. La salinisation a pour conséquence le déséquilibre environnemental qui affecte l'activité rizicole et dont l'impact sur les populations locales est lié au fait qu'elles en tirent profit de moins en moins. Dans la recherche de solutions durables, des stratégies d'adaptation et de lutte contre la salinisation sont adoptées à travers différents types d'aménagements et de techniques. Il s'agit, en toute synergie, d'une implication des différents acteurs au développement.

Ainsi, différentes stratégies de lutte contre la salinisation, traditionnelles et modernes ont été mises en place.

I. Les Stratégies Paysannes

Les stratégies paysannes de lutte contre la salinisation des terres sont diverses et variées. Chacune d'entre elles ayant une fonction bien précise afin de rendre le sol plus apte à donner une meilleure production. Ces techniques de lutte paysannes sont exécutées individuellement ou collectivement par les riziculteurs de la commune de Mlomp. Le travail collectif est souvent assuré par l'ensemble des quartiers d'un village ou par les associations de jeunes. Le travail individuel est affaire familiale.

1.1. La construction de digues anti-sel traditionnelles

Les stratégies paysannes de lutte contre la salinisation des rizières ont toujours reposé, en grande partie, sur l'édification de digues, à titre individuel ou collectif, pour la protection des vallées contre l'invasion des eaux salées et le dessalement des rizières par un système de régulation du niveau d'eau.

La digue de ceinture constitue l'ouvrage de base le plus important de toute la rizière. Toute intrusion d'eau salée pendant le cycle cultural du riz entraîne de très sérieuses conséquences sur la production rizicole. C'est ainsi que de manière générale, nous notons l'existence de digues de retenue d'eau et de protection, chacune jouant un rôle spécifique. L'ingéniosité du monde paysan diola se traduit par la sélection de matériaux de construction et de renforcement des édifices avec des morceaux de bois et des substrats adéquats. Ce dispositif est renforcé par des vannes traditionnelles à base de troncs de rôniers placés à des niveaux permettant de retenir et d'évacuer l'eau en cas de crues très importantes (cf photo10 ci-dessous). Ces types de réalisations qui ont toujours accompagné la mise en valeur des rizières de mangrove des peuples riziculteurs, ont prouvé leur efficacité dans la lutte contre la salinisation avec des intérêts aussi bien agricoles que piscicoles. Ces digues traditionnelles n'ont cependant pas la seule vocation de protection des champs contre l'invasion des eaux marines. Elles devaient assurer l'approvisionnement des villages, en poissons, pendant de longues périodes de l'année. Cependant, la pénibilité de la mise en place de cette infrastructure traditionnelle, son manque d'entretien et de renouvellement constant et sa destruction sont des éléments qui accélèrent la dégradation des rizières, en particulier celle de la mangrove (confère photo 10).



Photo 10 : Dignes anti-sel traditionnelles avec des bassins piscicoles en aval. (Cliché: Biaye, 2016)

1.2. L'épandage des feuilles de manguiers et/ou de fromagers

Cette pratique est très répandue et très appréciée aujourd'hui par les riziculteurs de Mlomp. L'épandage de ces feuilles contribue à atténuer la teneur en sel d'une parcelle moyennement salée. Les feuilles de manguiers et/ou de fromagers absorbent les sels se situant dans les horizons superficiels des sols et, en même temps, servent de fertilisant (engrais végétal naturel) pour les sols salés (voir photo 11).



Photo 11: Technique d'absorption du sel à travers les feuilles mortes de manguiers et de fromagers (Cliché: Biaye, 2016).

1.3. L'épandage du sable fin de plateau sur les sols salés

C'est une corvée réservée aux femmes qui consiste à transporter le sable fin non salé des plateaux vers les rizières de salées. Cette méthode d'atténuation de la salinisation des rizières est pratiquée en saison sèche, après les récoltes du riz. Le sable transporté à l'aide de paniers traditionnels diolas est mélangé avec les sols boueux des parcelles rizicoles salées. C'est une technique très ancienne, faiblement appliquée aujourd'hui mais dont l'efficacité est avérée, selon la population locale. Sa réalisation étant très pénible et peu connue des jeunes femmes d'aujourd'hui, a conduit à son oubli (photo 12).



Photo 12 : Le sable fin des plateaux comme moyen de lutte contre le sel (Cliché Biaye, 2016)

1.4. La fertilisation des sols salés avec l’engrais naturel, la fumure (végétale ou minérale) et le retournement du sol après récolte

Les concepts d’enrichissement et de conservation du sol doivent être mis en relation étroite dans une agriculture soucieuse d’assurer une rentabilité agricole durable. La fertilisation des sols de rizières est une ancienne pratique à Mlomp caractérisée par un apport important de fumure dans les champs. La fumure la plus utilisée demeure l’engrais organique issu de la décomposition des débris végétaux et des excréments du bétail.

Une bonne fumure correspond à un apport d’azote et si possible de phosphore. En monoculture de type pluviale, la rentabilité est souvent faible avec un stress hydrique des plants très important. Par conséquent, seule la fertilisation peut déterminer un seuil de rentabilité de la fumure d’un point de vue quantitatif. Ainsi, en améliorant la fertilité d’un sol par la fumure, on améliore la croissance des plants de riz, lesquels donneront une bonne récolte qui fournira à son tour plus de résidus de récolte qui seront incorporés au sol après la récolte pour compenser les pertes d’éléments nutritifs exportés par les récoltes (Doucet R., 1992). Les riziculteurs de la commune de Mlomp, l’ayant bien compris avec une salinisation des rizières et des baisses de la production persistantes, se sont servis de cette technique traditionnelle comme moyen de remédiassions à la salinité pour avoir de meilleurs récoltes.

Le fumier animal est une excellente source d'azote, de phosphore, de potassium, d'oligo-éléments et de matières organiques. L'utilisation du fumier produit par les animaux de la ferme réduit les quantités requises d'engrais chimiques sachant que ces derniers nécessitent un certain pouvoir d'achat (Dobelman J.P., 1980).

Rappelons tout simplement que le terme «fertilisation du sol » rime avec celui de « conservation du sol » qui est un terme général qui englobe aussi bien la protection du sol lui même en contrôlant son érosion que le maintien ,voire l'accroissement de sa fertilité. Le but de la conservation du sol consiste à la nécessité d'utiliser le sol tout en essayant de maintenir sa capacité de production. Ainsi, pour ce faire, il faut qu'il y ait un équilibre entre les pertes en éléments nutritifs que peut subir ce sol, à cause des actions de la salinisation mais aussi des exportations liées aux récoltes, au lessivage et drainage, son contenu initial en ces éléments et les éléments nouveaux (Diatta, 2013).

Ce souci de conservation et de fertilisation des sols ressentis par les populations locales témoigne leur choix porté par les engrais naturels. C'est dans ce sens que disait le notable Djihonguila « Les engrais naturels sont de loin meilleurs que ceux chimiques dans notre souci de garder nos champs intacts et plus productifs » (voir photo 13).



Photo 13: Fumure et retournement du sol (Cliché Biaye, 2016)

1.5. Le lessivage ou dessalement traditionnel des sols salés

C'est une pratique qui consiste à retenir, le plus longtemps possible, l'eau de pluie dans un champ salé pour lessiver les sels. Les riziculteurs ayant des parcelles salées à la proximité du

fleuve, d'un marigot ou d'un affluent utilisent cette technique à travers des digues traditionnelles de retenue d'eau douce (voir photo 14).



Photo 14: Technique de lessivage traditionnel de sols salés. (Cliché: Biaye, 2016)

II. Les stratégies modernes

Les stratégies dites modernes de lutte contre la salinisation des terres rizicoles ont été initiées très tardivement dans la commune de Mlomp alors que le phénomène est ressenti depuis les années 1970. Elles sont réalisées suivant deux procédés :

- Stratégies mécaniques (micro-barrages, digues anti sel);
- Stratégies biologiques (reboisement avec des espèces halophiles et l'introduction de nouvelles variétés de riz halotolérantes.

2.1. Les stratégies mécaniques

L'application de stratégies mécaniques de lutte contre la salinisation des rizières à Mlomp a été rendue possible grâce à l'intervention des Organisations. Non Gouvernementales (ONG). L'intervention des ONG dans la commune de Mlomp a commencé en 2003 par un programme (PIARESPC) d'assistance, d'appui et de construction de digues anti-sel et de retenue d'eau pour le dessalement des terres. L'objectif était de stopper la dynamique rapide de salinisation des sols des rizières et l'abandon des parcelles rizicoles.

La première intervention fut initiée par le CRZ (Conseil Régional de Ziguinchor) en collaboration avec le PAM. Ayant besoin d'agents de terrain pour la supervision et le contrôle

des travaux de construction de digues anti-sel au niveau des vallées les plus exposées à la salinité, ils trouvèrent l'ASDI (Association Sénégalaise pour le Développement Intégré) comme partenaire sûr pour l'exécution de ce programme. D'abord signalons que le PAM intervient dans des zones où la sécurité alimentaire est menacée et hors présence d'autres ONG travaillant dans le même domaine. Les interventions dans la Commune de Mlomp ont eu lieu dans plusieurs vallées avec la construction d'une digue à Kafone, Kadjifolong, Loudia-Diola et Loudia-Ouolof, quatre (4) digues à Cagnao et cinq à Djicomol.

La réalisation de ce vaste programme a nécessité l'adoption d'une stratégie qui repose principalement sur l'implication des populations locales dans la recherche de solutions durables. Ce souci de combiner la riche expertise paysanne à celle moderne, a permis de trouver sur place toute la main-d'œuvre nécessaire. En effet, il s'agit fondamentalement d'appuyer et de motiver la relance des activités de construction des digues en vue de récupérer les surfaces abandonnées, d'accroître à la fois la production agricole et de lutter contre l'insécurité alimentaire. Tels étaient les objectifs de la structure (PAM). Une bonne organisation des travaux a abouti à l'attribution d'une récompense à l'endroit des populations en fonction du nombre de participations dans le cadre d'échange de nourriture contre force de travail.

Quatre ans après l'intervention du PAM, le GRDR (Groupe de Recherche pour le Développement Rural) entreprit un programme similaire en héritant des anciennes digues construites sous la direction du PAM. Il bénéficie de la coopération avec l'AECI (Agence Espagnol pour la Coopération Internationale) par l'intermédiaire de l'ARD (Agence Régionale de Développement) pour un financement d'un coût global de 426 millions. Il s'agissait alors d'un programme de construction et de consolidation par enherbement des digues existantes. Une espèce très résistante, le vétiver, graminée des régions chaudes, est choisie pour lutter contre l'érosion hydrique ou éolienne des ouvrages. Les objectifs de construction visés par les experts étaient de réaliser des digues de 70cm de haut en moyenne et 2 à 4 m de large. Au total, une digue d'une longueur totale de 1127 m a été construite en 2007 sous la direction du GRDR, dans différentes localités: 390 m à Loudia-Diola, 185 m à Kadjifolong, 262m à Kafone, enfin 189 m et 101 m dans la vallée de Cagnao. La texture inadaptée de certaines vallées justifie ce revêtement. Le choix du vétiver s'explique aussi par le fait qu'elle n'est pas appréciée par le bétail.

Tout comme les premiers intervenants, la stratégie du GRDR bénéficie d'un atout majeur avec l'utilisation de la main-d'œuvre locale. D'abord un travail de sensibilisation a été fait auprès des populations afin d'attirer leur attention sur la nécessité de construire des digues, seule alternative pour protéger les rizières contre l'avancée continue de la langue salée. Durant sa première année d'intervention, cinq (5) vallées ont été sélectionnées. Il s'en est suivi l'instauration dans chaque village d'un comité appelé « comité de vallée », lequel est chargé d'assurer le suivi et la régulation du niveau d'eau en vue de contrôler le dessalement de la partie amont de la digue. Ainsi, dans ce volet d'aménagement, des ouvrages modernes évacuateurs d'eau (vannes) ont été mis en place (voir photo 15).



Photo 15: Digues construites par l'AECI et le GRDR à Cagnao et à Kafone (Cliché: Edouard Diatta, 2013)

Toujours en 2007, une digue anti-sel à l'état le plus simple construite en aval de la vallée de Loudia-Diola par les populations (avec l'appui du PAM), empêche les remontées du sel vers les parcelles rizicoles. En effet, l'ARD de Ziguinchor, à travers le Programme Intégré d'appui à la Réinsertion Economique et Social des Populations Affectées par le Conflit en Casamance (PIARESPC), a réalisé, au courant 2007, cette digue anti-sel de 256,1m. Cet aménagement est équipé d'un ouvrage de gestion des eaux. Le GRDR, dans le cadre de l'exécution de son programme, le Programme d'Appui aux Initiatives de Développement Local (PADEL) et le Programme d'Appui au Développement Rural en Casamance (PADERCA) sont les structures d'appui à la composante aménagement et rentabilisation du PIARESPC. Tous les moyens matériels nécessaires à la construction ont été mis à la disposition des paysans.

Mais, sur terrain, le manque de suivi ou la négligence a fait que des parties de ces digues sont de plus en plus emportées après les fortes pluies souvent enregistrées dans la zone en hivernage. Quand il y'a un trop plein d'eau, les vannes doivent être ouverts. Ce n'est cependant pas toujours le cas, compte tenu de la négligence dont fait l'objet les comités de gestion des vallées. L'eau emporte ainsi régulièrement les digues pour se frayer un passage et occasionne une intrusion plus importante des eaux salées du fleuve ou des bolongs dans les rizières (voir photo 16).



Photo 16 : Rupture d'une digue et intrusion des eaux salées d'un marigot à Kafone (Cliché: Biaye, 2016)

2.2. Les stratégies biologiques

Les stratégies biologiques adoptées pour la lutte contre la salinisation des terres rizicoles dans la commune de Mlomp tournent autour du reboisement de la mangrove et de l'utilisation des variétés halotolérantes dites adaptées.

2.2.1. Le reboisement de la mangrove

La mangrove permet de lutter contre la salinisation des rizières. Elle participe ainsi à la désalinisation des rizières en limitant les entrées d'eau salée dans les rizières et en conservant plus d'eau douce de pluie qui ruisselle sur les rizières de mangroves, et participe ainsi à leur lessivage et leur désalinisation. En 1988, seulement 6% de la pluie s'écoulent et participent au lessivage des rizières de mangrove de la Casamance (POSNER, 1988) y compris la commune de Mlomp.

Selon OCEANIUM, la ressource halieutique s'épuise à mesure que la mangrove disparaît. La mangrove est le lieu de reproduction, de fraye et de nourrissage de certains poissons. C'est pour cette raison qu'il faut réhabiliter la mangrove. La mangrove constitue un barrage naturel contre le sel qui menace les rizières (OCEANIUM, 2008).

Dans la commune de Mlomp, la réhabilitation de la mangrove a été effective dans les villages de Djicomol, Kadjifolong, Hassouka, Cagnao, Kafone, Djiromaïte, etc. dans le but de lutter contre la salinisation des terres mais aussi de pérenniser les ressources halieutiques. Même si le nombre d'hectares reboisés nous est inconnu, ces actions restent visibles sur le terrain. Le rôle joué par les ASC a été décisif dans ces réalisations même si elles sont loin de résoudre tout à fait le phénomène de la salinisation des terres rizicoles. Des campagnes de sensibilisation ont été organisées pour persuader la population de la nécessité du reboisement de mangrove dont la réussite ne leur sera que bénéfique (voir photo 17).



Photo 17: Ancienne tanne reboisée à Kafone (Cliché Biaye, 2016)

2.2.2. L'utilisation des variétés de riz halotolérantes

La stratégie d'adaptation à la salinisation et à la variabilité pluviométrique actuelle implique l'utilisation de variétés de riz à cycle court. Ces variétés doivent être en mesure de tolérer le sel et de résister à la sécheresse. Ainsi, ces variétés pourront croître rapidement et résister lorsque les tissus des plants repiqués sont atteints. C'est dans ce cadre que le G.R.D.R, après la construction des digues, a mis à la disposition des populations un certain nombre de variétés. Il s'agit de variétés asiatiques (*Oriza sativa*) : War 1, Rock 5 et BH 9. L'acquisition s'est faite d'abord par le biais quelques paysans chargés à leur tour de distribuer les semences aux autres. Cet appui vient trouver sur place une double stratégie d'adaptation avec l'utilisation de variétés de riz plus ou moins halotolérantes (22,5 %) et des variétés à cycle court ou hâtif (38,5 %). En effet, les variétés conseillées telles que : Durado précoce, Irat 144, Irat 147, IKP (115-120 jours) doivent être expérimentées. La recherche de stratégies d'adaptation à la sécheresse actuelle doit également envisager l'importation de riz hâtif et moyen telles que IR 1529 – 680 - 3 (135 jours) ; 4456 (115 jours) et SC 27 qui sont les plus répandues au Burkina Faso. Le choix de ce pays s'explique par le fait que les conditions pluviométriques sont relativement les mêmes, sinon plus contraignantes (SAMBOU, 2009) cité par Diatta, 2013.

Cet appui considérable s'est concrétisé davantage par la mise en place d'un programme test de nouvelles variétés de riz halotolérantes au niveau de différentes vallées aménagées.

CHAPITRE II : LES PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT LOCAL

Les perspectives de développement rizicole dans la Commune de Mlomp doivent être comprises dans un élan de sensibilisation, d'appui et d'assistance des acteurs au développement pour aider les populations locales à conserver mais surtout à préserver leur espace vital en vue d'une agriculture durable. La lutte contre la salinisation des terres cultivables est un défi auquel les structures étatiques ont devoir à faire face à travers des méthodes physiques et mécaniques (digues, barrages), chimiques (gypse, phosphogypse), agronomiques ou culturelles (paillage ou mulch). Ainsi, l'une des missions principales de l'I.S.R.A (Institut Sénégalais de Recherche Agricole) étant de contribuer à atteindre l'objectif de l'équilibre alimentaire, il est nécessaire d'agir dans cette zone à vocation agricole, laissée pour compte avec une riziculture restée traditionnelle, afin d'aider à accroître la production et nationale et par conséquent réduire les surcoûts liés aux importations de riz. Pour y arriver, des études approfondies et des mesures des caractéristiques physico-chimiques des sols sont nécessaires.

De petits barrages anti-sel devraient pouvoir répondre favorablement à l'attente des paysans qui parfois restent les témoins impuissants de la contamination de leurs terres cultivables par les eaux hyper-salées des marigots. L'objectif de ces aménagements est double : empêcher les intrusions marines de surface, et contrôler le niveau des eaux en amont afin d'assurer une bonne récolte de riz en favorisant préalablement le dessalement des terres contaminées. De telles réalisations font normalement appel à des principes de construction simple.

Une digue en latérite compactée, bien faite, disposée transversalement à la vallée doit être consolidée par un ouvrage en béton dans la partie à risque du lit et munie d'un système de régulation des quantités d'eau. Ce système consiste à soulever en profondeur les issues permettant à cet effet une évacuation des eaux salées submergées dans le fond. C'est donc là l'importance de la notion de gestion de l'eau. Dans une perspective de développement agricole locale, la stratégie adoptée doit d'abord viser la sécurisation de la production rizicole et la réhabilitation des terres dégradées, lorsque c'est techniquement et économiquement possible.

En Afrique, seulement 3% des terres sont irriguées. Pourtant ce sont des milliards de m³ qui sont perdus chaque année par ruissellement vers la mer. Ce potentiel énorme peut

servir à partir d'une modernisation à la relance de l'activité agricole (Diatta, 2013). Différentes perspectives de développement local peuvent être envisagées dans le cadre de la relance des activités rizicoles de la commune de Mlomp.

I. Le remembrement des parcelles rizicoles

Selon la plupart des jeunes interrogés, un remembrement des parcelles rizicoles est plus que nécessaire dans la perspective d'un développement rationnel de la riziculture dans la commune de Mlomp. Cela aidera à lutter plus efficacement contre la salinisation des terres rizicoles. A première vue, la disposition des parcelles rizicoles montre un morcellement hétérogène des parcelles qui ne facilite pas une lutte efficace contre la salinisation des parcelles. Comme l'indique la photo18, ce morcellement des parcelles en petits casiers rizicoles ne peut pas permettre une intensification de la riziculture. Cette requête des jeunes pour un remembrement des parcelles se heurte toutefois aux idées conservatrices des parents qui craignent une perte définitive de leur première source de revenus (les rizières). Cependant, pour réussir à obtenir des productions agricoles importantes, Omer Diédhiou, animateur de développement de la localité, soutient que: «la riziculture traditionnelle doit être modernisée mais pas par une très grande mécanisation. Il faut surtout une riziculture intensive adaptée aux conditions pédologiques et climatiques du milieu» (photo 18).



Photo 18 : Morcellement des parcelles rizicoles dans la commune de Mlomp (Cliché Biaye, 2016)

II. La création de systèmes de rétention des eaux de pluie

Cette technique permettrait de pratiquer la culture de contre saison. Nous avons pu constater sur le terrain qu'il y avait une mauvaise gestion des eaux pluviales, en particulier pendant l'hivernage. Ainsi, pour une mise en culture rapide de son champ, le propriétaire est souvent obligé d'ouvrir des passages d'eau au niveau des diguettes et de drainer les eaux stagnantes vers les cours d'eau ou marigots les plus proches. Cette mise en culture conduit donc à une perte d'eau très importante qui pouvait servir pour le maraichage, l'irrigation encore inexistante, l'abreuvement du bétail en saison sèche, mais aussi et surtout au lessivage des rizières salées. Cela passe par la mise en place de bassins de rétention permettant le stockage durable de l'eau de pluie assez importante dans cette zone. La réfection des digues anti-sel anciennes serait aussi d'un grand apport dans la lutte contre la salinisation des terres rizicoles. La carte ci-dessous indique le traçage des anciennes digues qui pourront être équipées d'ouvrages de retenues des eaux (confère figure 17).

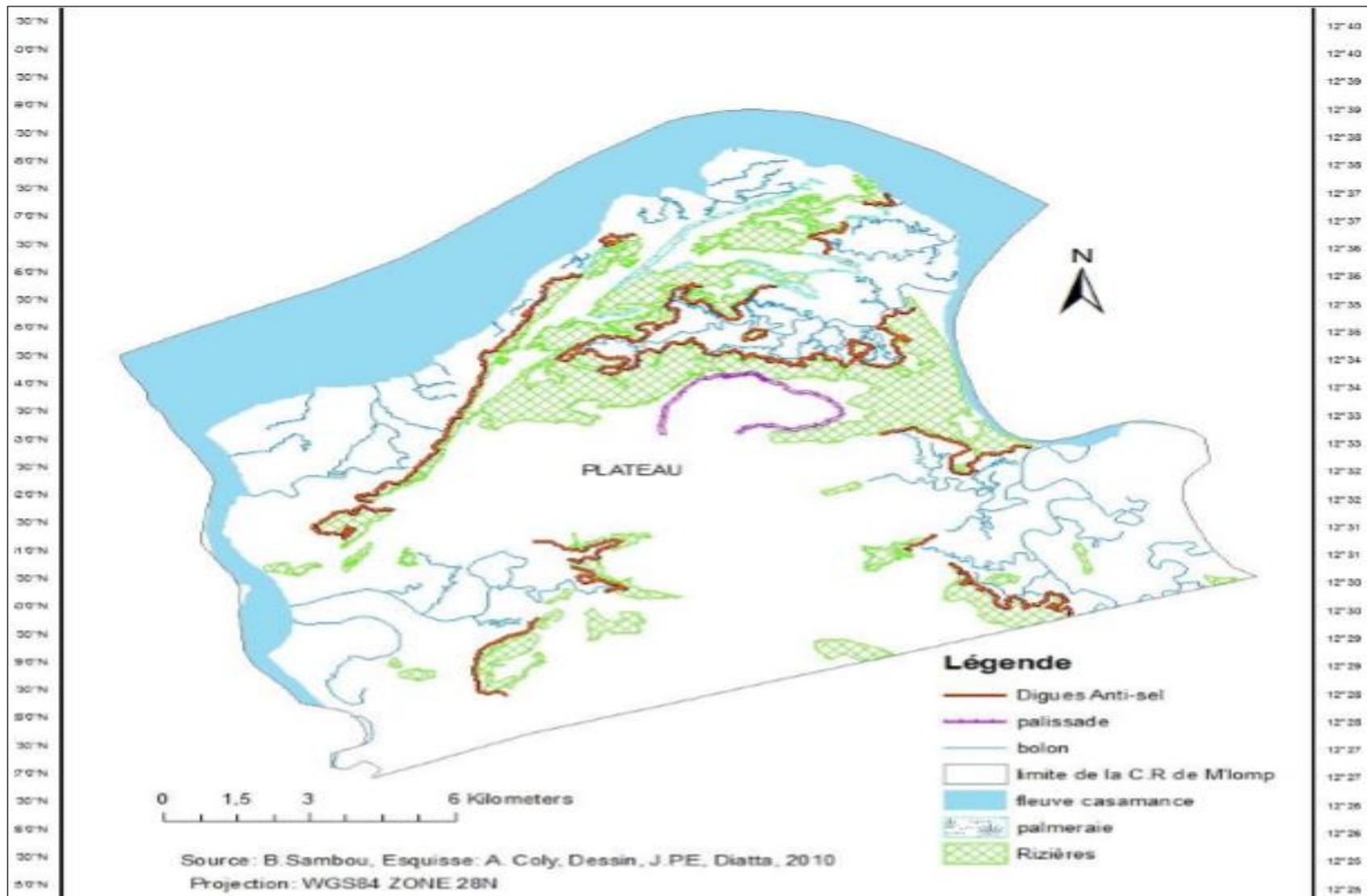


Figure 17 : Carte des anciennes digues anti-sel de la commune de Mlomp

III. La création de grandes pistes de production au niveau des rizières

Cela a toujours été une longue demande des populations locales de la commune de Mlomp qui n'a jamais été satisfaite. La création de ces pistes rizicoles va faciliter l'accès rapide aux rizières et l'utilisation de moyens de transport modernes pour acheminer les différents produits provenant de cette partie de la commune. La satisfaction de cette doléance serait un grand soulagement pour les populations locales car tout le transport des produits (riz, poisson, etc.) se fait par la tête avec des trajets parfois très longs sur des pistes souvent étroites et peu praticables en hivernage.

IV. L'initiation aux nouvelles techniques et technologies rizicoles

Le « kadiandou », outil rudimentaire longtemps utilisé pour la mise en culture, est aujourd'hui incapable de satisfaire les besoins cultureux des populations de la commune de Mlomp. Certes, il est efficace mais ne demeure plus un outil de cultures extensives et intensives pour pouvoir satisfaire les besoins en riz de la population locale et lutter efficacement contre la dégradation des terres causée par la salinisation et la baisse de la pluviométrie. Le manque de bras valides pour une riziculture traditionnelle utilisant le « Kadiandou » ne permet pas d'ensemencer de nombreuses rizières comme par le passé.

Le mode d'aménagement des rizières de la commune opéré depuis toujours souffre de son morcellement des parcelles et de l'utilisation du « **Kadiandou** » comme outil de mise en culture très modeste.

Ainsi, pour passer d'une agriculture traditionnelle à une agriculture de marché plus productive, la gestion de l'espace et les pratiques culturales doivent être améliorées et rationalisées. Ce qui nécessite un remembrement des parcelles pour permettre aux populations locales de mieux lutter contre toutes formes de dégradation des rizières et d'ensemencer plus d'espace.

Aujourd'hui, le temps est à la rénovation et au développement agricole. Alors, la population paysanne, face aux problèmes d'insécurité alimentaire récurrents, doivent opérer un changement de moyens de mise en laboure de leurs rizières.

Les propositions ci-dessous ont été appréciées à des pourcentages différents par les populations locales (confère figure 18).

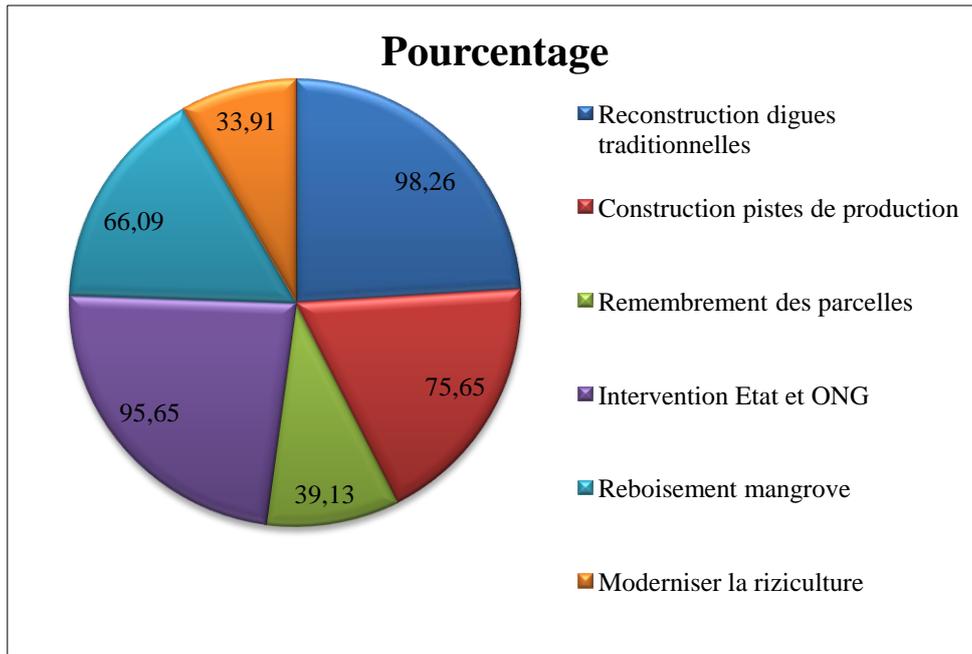


Figure 18: Les différentes propositions des populations selon leurs besoins

Les perspectives de développement

CONCLUSION GENERALE

L'étude de la salinisation des sols de rizières dans la Commune de Mlomp nous a permis d'analyser les différents facteurs liés à la salinisation. Ce phénomène affecte le milieu naturel avec comme conséquence majeure la dégradation des caractéristiques physiques et chimiques des sols se manifestant par une dégradation progressive de l'environnement naturel. L'impact sur le plan socio-économique se manifeste par une diminution sensible de l'espace mis en valeur, une baisse considérable de la production agricole en général et rizicole en particulier, désormais incapable de couvrir pleinement les besoins alimentaires familiaux. Cette dégradation, enclenchée et amplifiée par la sécheresse des années 1970 et le processus de salinisation des rizières, constituent une véritable menace pour la riziculture inondée, pratiquée à Mlomp.

Les effets des changements climatiques et la gestion de l'eau dans les rizières du domaine littoral à Mlomp rend compte de l'état d'évolution des aspects qui entretenaient le système rizicole. Elle met en évidence la gestion de l'eau dans les rizières dans un contexte de changement climatique. L'analyse de la pluviométrie depuis les années 1970 permet de constater une diminution des pluies et une augmentation des températures. Ces deux phénomènes concourent à une forte évaporation des eaux. Cette forte évaporation accentue la dégradation des rizières dans la commune de Mlomp avec le phénomène de la remontée capillaire du sel. La diminution du volume d'eau a pour conséquence le tarissement des casiers rizicoles avant la maturité des plants de riz. Les réserves utiles d'eau finissent surtout dans les hautes rizières au moment de la sortie des épis. Ce qui ne permet pas d'assurer un lessivage plus approfondi des sols salés. La fragilité du système rizicole de Mlomp est telle que les déficits pluviométriques répétés ont entraîné la sur-salure et l'acidification des terres. La gestion de l'eau étant un aspect central dans ce système sous pluie est perturbée dans la mesure où les eaux pluviales ne sont pas gérées de manière judicieuse (manque de systèmes importants de retenue des eaux de pluie).

Le calendrier rizicole qui durait presque toute l'année dure maintenant environ quatre mois. Avec l'exode massif des jeunes vers les centres urbains, les travaux d'entretien des rizières, en particulier la réfection des digues, n'est plus assurée. C'est ce qui explique l'ampleur de l'avancé du sel dans les rizières. Les modes de gestion de l'eau qui constituent le fondement de la riziculture diola, a connu d'importantes mutations à telle enseigne que le

système n'est plus performant car ne pouvant plus couvrir les besoins alimentaires des populations.

Cette situation a permis l'adoption de stratégies traditionnelles et modernes, comme moyens servant à faire face à la dégradation avancée des terres par salinisation. L'utilisation des deux techniques permet la combinaison de l'expertise des différents acteurs au développement pour des objectifs précis. Les résultats obtenus dans la recherche de solution sont le plus souvent satisfaisants au début ou quelques temps après la réalisation des différents projets initiés dans la zone. La désalinisation des vallées aménagées a occasionné la reprise des activités rizicoles sur certaines terres préalablement abandonnées mais le manque de suivi et la détérioration des infrastructures mises en place ont amplifié le phénomène de salinisation. Cependant quel que soit le moyen utilisé dans la lutte contre la salinisation des rizières, le premier facteur d'estimation de l'efficacité des aménagements reste l'abondance des apports pluviométriques. Ce qui veut dire que tous les aménagements doivent tenir compte des apports pluviométriques pour être plus rationnel.

De nos jours, hormis les déficits en eau récurrents, la riziculture est confrontée à d'autres obstacles à Mlomp. Le phénomène de l'exode rural touche de façon dramatique une frange importante de la population jeune de la commune. Le manque de main-d'œuvre valide dans certaines familles et l'utilisation du « Kadiandou », outil de labour rudimentaire, expliquent une certaine lenteur dans les travaux agricoles. La mentalité conservatrice de la société traditionnelle diola n'est pas en reste car le secteur foncier est souvent source de conflits familiaux.

C'est pourquoi nous considérons que les pouvoirs publics doivent rompre leur mutisme et résoudre à jamais ce problème qui constitue un facteur bloquant à toute tentative de modernisation du secteur agricole. Aussi, l'Etat doit coordonner ses efforts à ceux des ONG présentes dans la zone dans la perspective d'un développement agricole durable, garant d'une autosuffisance alimentaire pérenne. D'autre part, une meilleure connaissance du milieu notamment des propriétés physiques et chimiques des terres rizicultivables et la recherche de techniques agricoles adaptées, doivent être encouragées dans le cadre d'un suivi de l'évolution des conditions du milieu physique. Pour lutter contre le phénomène de salinisation des rizières, des stratégies et des actions concrètes doivent être mises en place. Elles devront être combinées au dispositif déjà existant sur place mais qui a montré ses limites dans le cadre de la réhabilitation des rizières salées. ... Des réalisations d'ouvrages techniques tels que des

digues ou barrages anti-sel ou encore l'introduction d'espèces halophiles adaptées ; permettra également d'améliorer les conditions physico-chimiques des rizières salées.

BIBLIOGRAPHIE

Aubert G., (1978) : - *Sols salés en Afrique tropicale. UNEP URSS Ac. of Sci. Seminar on salinity problems*

Birie-Habas J. (1968) : *Note sur la riziculture casamançaise*, République du Sénégal, ministère du développement rural, Institut de recherche agronomique tropicale, Dakar, avril 1968, pp. 95- 109.

Boualla et al (2012) : *Origine de la salinisation des sols de la plaine de M'leta, Oran Algérie* ; Journal of Applied Bioscience 53: page 3787-3796.

Conférence électronique sur la salinisation: Extension de la salinisation et Stratégies de prévention et réhabilitation ; 6 Février au 6 Mars 2006.

Cormier-Salem M.C. (1994): *Dynamique et usages de la mangrove dans les pays des rizières du Sud (du Sénégal à la Sierra-Léone)* ; Actes de l'atelier de travail de Dakar, 357p.

Diatta E. (2013) : *La progression de la langue salée dans les sols de rizières de la communauté rurale de Mlomp : impacts et perspectives*, 47p.

Diatta W (2001) : *L'impact de la dégradation de la mangrove sur les activités des communautés paysannes de la région de Ziguinchor : le cas des villages de Kagnobon et de Thionck- Essyl, département de Bignona, arrondissement de Tendouck*, mémoire de fin de formation, ENEA, Dakar, 70 pages.

Diédhiou C.J. (2006): *Mechanisms of Salt Tolerance: Sodium, Chloride and Potassium Homeostasis in two Rice Lines with Different Tolerance to Salinity Stress*. Faculty of Biology University of Bielefeld Bielefeld, Germany; 143p.

Dobelmann J.P. (1980): *Riziculture pratique, tome 2: Riz pluvial*

Doucet R. (1992) : *La Science Agricole. Climats, sols et productions végétales* .éd. Berger ; 669p

Echo-Rural pour la Formation et le Développement Local (ERFDL)

FAO, (2002). Le sel de la terre: un danger pour la production vivrière. Sommet mondial de l'alimentation

Hamia I. (2012) : *Impact de l'irrigation sur la salinisation des sols dans les palmeraies d'Oued Righ.* En Vue De L'obtention Du Diplôme D'ingénieur d'Etat en Sciences Agronomiques ; Département des Sciences Agronomiques ; 79p.

Idée Casamance, 2015

Lada, (2009) : *Evaluation nationale de la dégradation des terres.* PR 39794 ; Rapport final. 28p.

Legros J.P. (2009) : *La salinisation des terres dans le monde,* Académie des Sciences et Lettres de Montpellier; Séance du lundi 22/06/2009, conférence n°4069, Bull. n°40, pp. 257-269

Marius C. (1979) : *Effets de la sécheresse sur l'évolution phytogéographique et pédologique de la mangrove en basse Casamance ;* Bulletin de l'I.F.A.N, T. 41, sér. A, n°4, p669-691.

Marius C., (1976) : *Effet de la sécheresse sur l'évolution des sols de mangroves, Casamance-Gambie,* ORSTOM ; 66p.

Marlet S., et Job J.O. (2006) : *Processus et gestion de la salinité des sols.* In : Tiercelin, J.R. *Traité d'irrigation, seconde édition.* Tec & Doc Lavoisier. ISBN-13: 978-2743009106, 28p.

Mermoud A. (2006) : *Maitrise de la salinité des sols.* Cours de physique du sol; Ecole polytechnique Fédérale de Lausanne, janvier 2006, 15p.

Montoroi J.P. (1989) : *L'intrusion marine et son impact sur l'écosystème casamançaise,* in UICN, ORSTOM, Commission Réunion sur la problématique de la langue salée; 10p).

Montoroi J. P. (1992) : *Les sols et l'agriculture dans le domaine estuarien de Basse Casamance,* in Crepin et al, Conservation et utilisation durable des ressources naturelles du bassin hydrographique de la Casamance, Gland : UIGN, pp. 52- 59.

Montoroi J. P. (1996) : *Mise en valeur des bas-fonds en Basse-Casamance (Sénégal);* Fonds Documentaire ORSTOM, Agriculture et développement n°10, p61-73.

Montoroi J.P. (1993) : *La riziculture inondée en Basse-Casamance : contribution des petites barrages antisel à la réhabilitation des bas-fonds chimiquement dégradés par la sécheresse ;*

ORSTOM, Laboratoire des formations superficielles, 72, route d'Aulnay, 93143 Bondy, France, p 303-316.

Mougenot B. et al (1990) : *Téledétection et sécheresse : Détection et évolution saisonnière des sols salés et acidifiés du domaine fluviomarín de basse Casamance au Sénégal, par imagerie satellitaire* ; Éd. AUPELF-UREF. John Libbey Eurotext. Paris©, p.173-179.

Ndène M. S. (2013) : *Capitalisation de l'expérience de l'ANCAR dans l'appui conseil à la lutte contre la salinisation des rizières du département d'Oussouye (région de Ziguinchor, Sénégal)*, IED (Innovation, Environnement, Développement), 12p.

Océanium, (2008) : Étude du projet de reboisement de palétuviers *Rhizophora* en Basse-Casamance (Sénégal) par l'ONG Océanium

Pélissier P. (1966) : *Les paysans du Sénégal : les civilisations agraires du Cayor à la Casamance*, éd. St-Yrieux (Haute Vienne) ; 936p.

Pirotte S. (2007) : *Etude de l'avifaune du milieu urbain de Ziguinchor (Basse-Casamance), des mangroves de l'Ile aux oiseaux et des rizières de Colobane dans le cadre d'une valorisation future par l'écotourisme*. TFE-BA, Haute Ecole de la Province de Liège. 197 pp.

Pison G et al, (2001) : « *Migrations saisonnières, sexualité et fécondité. Une étude de cas dans la zone rurale de Mlomp, au Sénégal* », communication présentée au colloque international Genre, population et développement en Afrique, ENSEA/IFORD/INED/UEPA, 16-21 juillet, Abidjan, Côte d'Ivoire

Posner J.L. (1991) : *Contribution à la connaissance agronomique de la Basse Casamance*, ISRA, Dakar Sénégal, 54p.

Projet Partenariat Multi-acteurs pour l'Adaptation des Populations Vulnérables à la Salinisation des sols induite par les Changements Climatiques au Sénégal, ISRA-CNRF ; RAPPORT FINAL (18 mars 2009 - 31mars 2012), Juin 2012, 50p.

Plan Local de Développement de (PLD) de Mlomp Oussouye, 2009.

Plan Local d'Hydraulique et d'Assainissement-PLHA Mlomp, 2011.

Recensement Général de la Population et de l'Habitat III (RGPH, 2003)

Récupération et valorisation des sols salés, CNRF, 6p.

Sall M. (1980) : *Télédétection de quelques géo-systèmes littoraux*. Rapport n°2. Faculté des Lettres, Université de Dakar.

SoCo, 2009: *Salinisation et Sodification* ; dans la fiche n°4.

Soltner D. (1989) : *Phytotechnie Générante – Les Bases De La Production Végétale – Tome 1 Le Sol*

Sy B. A. (2009) : *Dégradation des terres rizicoles et baisse des rendements dans la Communauté Rurale de Mlomp (Sénégal)*. Page 45-53.

Vieillefon J. (1975) : *Notice explicative de la carte pédologique de la Basse Casamance (domaine fluvio- marin) à 1/100000, n°57, ORSTOM.*

WEBOGRAPHIE

<https://www.erudit.org/revue> ;

<https://www.ird.fr>

ANNEXES

ANNEXE 1 : TABLE DES FIGURES, DES PHOTOS ET TABLE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

<u>Figure 1</u> : Carte de situation de la commune de Mlomp	17
<u>Figure 2</u> : Carte morpho-pédologique de la commune de Mlomp	20
<u>Figure 3</u> : Configuration du réseau hydrographique de la commune de Mlomp	24
<u>Figure 4</u> : Les types de manifestation de la salinisation.....	36
<u>Figure 5</u> : Résultats des analyses de sols des profils salés selon le pH et la CE des différentes localités.....	40
<u>Figure 6</u> : Résultats analyses de sols des profils salés et non salés du pH des différentes localités.....	41
<u>Figure 7</u> : Causes de la salinisation des rizières	42
<u>Figure 8</u> : Ecart en % de la pluviométrie de la station de Cap-Skiring par rapport à la moyenne, période 1978 à 2014	44
<u>Figure 9</u> : Représentation schématique du processus de la remontée capillaire	48
<u>Figure 10</u> : Carte de l'état des rizières de la commune de Mlomp en 1970.....	54
<u>Figure 11</u> : Carte de l'état des rizières de la commune de Mlomp en 2003	54
<u>Figure 12</u> : Carte de l'état des rizières dans la commune de Mlomp en 2015	55
<u>Figure 13</u> : Carte de la dynamique de la salinisation des rizières de 1970 à 2015.....	55
<u>Figure 14</u> : Nombre de parcelles abandonnées par paysan et son pourcentage	57
<u>Figure 15</u> : Carte des rizières très vulnérables à la salinisation	61
<u>Figure 16</u> : La consommation du riz importé au détriment du riz local.....	66

Figure 17 : Carte des anciennes digues anti-sel de la commune de Mlomp 80

Figure 18: Les différentes propositions des populations selon leurs besoins 82

LISTE DES PHOTOS

Photo 1: Instruments d'analyse de sols au laboratoire pédologique de l'ISRA de Djibélor **13**

Photo2: La dégradation des rizières de Baigné due à l'invasion marine..... **46**

Photo 3: Effets de la salinisation au niveau de certaines parcelles de Djicomol (A) et Ebrouaye (B)..... **49**

Photo 4: Digue de protection traditionnelle abandonnée **50**

Photo 5 : Tas de bouses de vaches ramassé sur une tanne sèche **51**

Photo 6 : L'amplification de la salinisation à travers les ouvrages modernes (GRDR) à Kafone **51**

Photo 7 : Espèces herbacées halophiles montrant l'impact de la salinité du sol **53**

Photo 8 : Dégradation des sols de rizières à Samatite et à Hassouka **59**

Photo 9 : Présence d'importants cristaux de sels sur le sol d'une rizière à Ebrouaye, après la récolte au mois de mai **60**

Photo 10: Dignes anti-sel traditionnelles avec des bassins piscicoles en aval **69**

Photo 11: Technique d'absorption du sel à travers les feuilles mortes de manguiers et de fromagers **70**

Photo12 : Le sable fin des plateaux comme moyen de lutte contre le sel **70**

Photo 13: Fumure et retournement du sol **72**

Photo 14: Technique de lessivage traditionnel des sols salés **72**

Photo 15: Dignes construites par l'AECI et le GRDR à Cagnao et à Kafone **74**

Photo 16: Rupture d'une digue et intrusion des eaux salées d'un marigot à Kafone..... 75

Photo 17: Ancienne tanne reboisée à Kafone..... 77

Photo 18 : Morcellement des parcelles rizicoles dans les rizières de la commune de Mlomp 79

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Les villages concernés par l'étude 9

Tableau 2: Méthode de prélèvement de sols sur le terrain 12

Tableau 3: Calendrier des activités Diola de la commune de Mlomp 19

Tableau 4 : Zonage de la commune de Mlomp 29

Tableau 5 : Résultats des analyses de sols 38

Tableau 6: Echelle de la salinité en fonction de la conductivité électrique de l'extrait 1/5..... 39

Tableau 7 : Classification du pH des sols selon l'extrait 1/5 40

Tableau 8: L'acidité des sols dans les différents villages 62

ANNEXE 2: QUESTIONNAIRE ET ENTRETIEN

Questionnaire

de

recherche

Enquête sur "La salinisation des terres rizicoles à Mlomp, Oussouye: impacts sur la production et le
2015/2016 - UASZ

I/ IDENTIFICATION

1. Nom du répondant

2. Prenom

3. De quelle ethnie êtes-vous?

1. Diola 2. peuhls 3. Manding
 4. Sérère 5. Autre

4. Quelle est votre situation matrimoniale?

1. Marié(e) 2. Célibataire 3. Veuf(ve)
 4. Divoré(e)

5. Quel est votre niveau d'instruction?

1. Analphabète 2. Primaire 3. Secondaire
 4. Supérieur

6. Quelle est votre profession?

1. Paysan 2. Pêcheur 3. Ouvrier
 4. Fonctionnaire 5. Autres

7. Avez-vous une activité secondaire?

1. Oui 2. Non

8. Si oui, laquelle?

1. Riziculture 2. Maraichage 3. Elevage
 4. Récolte de vin de palme 5. Autres

La question n'est pertinente que si Activité secondaire = "Oui"

II/ MODE D'ACQUISITION DES TERRES

9. Etes-vous détenteur de terres rizicoles?

1. Oui 2. Non

10. Si non, pourquoi?

La question n'est pertinente que si Détention de terres rizicoles = "Non"

11. Etes-vous le/la propriétaire de toutes les terres que vous occupez?

1. Oui 2. Non

12. Si oui, comment êtes-vous devenus propriétaires de ces parcelles?

1. Héritage 2. Achat 3. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).

La question n'est pertinente que si Appartenance des terres = "Oui"

13. Si non, comment les avez-vous acquis?

1. Emprunt 2. Location 3. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).

La question n'est pertinente que si Appartenance des terres = "Non"

14. Les femmes ont-elles accès à la terres?

1. Oui 2. Non

15. Si non, pourquoi?

La question n'est pertinente que si Droit des femmes à la terre = "Non"

16. Combien de parcelles exploitez-vous?

1. 1à4 2. 4-8 3. 8à12 4. 12et plus

17. Quelle est la quantité de riz récoltée par an en bottes?

1. 100à200 2. 200à300 3. 300à400 4. 400et plus

18. Avez-vous abandonné des parcelles pour cause de salinité?

1. Oui 2. Non

19. Si oui, combien?

1. 1 2. 2 3. 3
 4. 4 5. 5 6. 6
 7. 7 8. 8 9. 9
 10. 10 et plus 11. ???

La question n'est pertinente que si Parcelles touchées par la salinité = "Oui"

20. A quoi est destinée la production?

1. Consommation 2. Vente 3. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).

III/ FONDEMENTS DES ACTIVITES AGRICOLES DANS LA LOCALITE

21. Quelle est la fonction de la riziculture aux plans culturel et économique?

22. Depuis combien de temps pratiquez-vous cette activité?

23. Quelle est votre activité principale?

1. Riziculture 2. Pêche 3. Elevage
 4. Jardinage 5. Maraichage 6. Arboriculture
 7. Autre

24. Quelles sont vos activités secondaires?

25. Comment aménagez-vous votre espace rizicole?

1. En casiers rizicoles 2. Aménagements modernes
 3. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).

26. Quelles sont les variétés de riz que vous cultivez?

1. Riz de plateau 2. Riz de bas fond
 3. Riz de mangrove 4. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

27. Pourquoi le choix de ces variétés?

**IV/ DEGRADATION DES TERRES RIZICOLES
DANS LA COMMUNE**

28. Avez-vous constaté une baisse dans la production rizicole ces dernières années?

1. Oui 2. Non

29. Si oui, quelles peuvent être les causes de cette baisse?

1. Ensablement 2. Salinisation 3. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Constat = "Oui"

30. Selon vous quelles sont les causes de la salinisation des rizières?

1. Baisse de la pluviométrie
 2. Remontée de la langue salée
 3. Déboisement de la mangrove
 4. Pression démographique
 5. Mauvaises pratiques culturales
 6. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

31. Comment se manifeste ce phénomène de salinisation des rizières

1. Progression des tannes
 2. Intrusion du biseau salin
 3. Mortalité du riz semé
 4. Fissure du sol
 5. Présence de cristaux de sel
 6. Assèchement du riz après épiaison
 7. Eau transparente et salé
 8. Présence de la boue dans les parcelles
 9. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

32. Quelles sont les rizières les plus concernées?

1. Les rizières de mangrove 2. Les rizières de bas-fond
 3. Les rizières de plateau

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

33. Pourquoi ces rizières sont-elles les plus concernées?

34. Vos parcelles sont-elles concernées?

1. Oui 2. Non

35. Si oui, depuis combien de temps avez-vous constaté ce phénomène?

1. [1an à 5ans[2. [5ans à 10ans[
 3. [10ans à 15ans[4. 15ans à 20ans[
 5. [20 ans et plus[

La question n'est pertinente que si Parcelles affectées = "Oui"

36. Si non, pourquoi?

La question n'est pertinente que si Parcelles affectées = "Non"

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

1. Oui 2. Non

38. Si oui, quel est le rythme de progression?

1. Très lent 2. Lent 3. Rapide
 4. Très rapide 5. Inquiétant

La question n'est pertinente que si Progression des périmètres salés = "Oui"

**A/ IMPACTS DE LA SALINISATION DES
RIZIERES SUR LA PRODUCTION**

39. Quels sont les impacts de la salinisation des rizières sur la production?

1. Baisse de la production
 2. Réduction des périmètres rizicoles
 3. Mortalité du riz repiqué
 4. brûlure du riz à des endroits différents
 5. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

40. Y a-t-il une incidence de la salinisation sur la durée de consommation de la production rizicole?

1. Oui 2. Non

41. Si oui, comment?

La question n'est pertinente que si Incidence salinisation sur consommation = "Oui"

42. Combien de sacs de riz importés consommez-vous par an?

43. La salinisation a-t-elle rendu les sols inaptes à la riziculture?

1. Oui 2. Non

44. Si oui, comment?

La question n'est pertinente que si Inaptitude des sols rizicoles = "Oui"

45. L'eau des puits et de surface est-elle contaminée par le biseau salé?

1. Oui 2. Non

46. Si oui, qu'est ce qui vous permet de l'affirmer?

La question n'est pertinente que si Contamination causée par le biseau salé = "Oui"

47. La dégradation de la mangrove est-elle la conséquence de la forte salinité des eaux et des sols?

1. Oui 2. Non

48. Quels sont les impacts de la salinisation des rizières sur le plan socioéconomique?

1. Accentuation de la pauvreté
 2. Modification du mode vie de vie des populations
 3. Insuffisance alimentaire
 4. Faiblesse des revenus rizicoles
 5. Vulnérabilité des ménages
 6. Consommation importante du riz importé
 7. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

49. La salinisation a-t-elle entraîné l'abandon des rizières par les agriculteurs?

1. Oui 2. Non

50. Si oui, les pertes des terres ont-elles incité les jeunes à l'exode?

1. Oui 2. Non

51. Le phénomène de la salinisation a-t-il provoqué la paupérisation des ménages riziculteurs?

1. Oui 2. Non

52. Si oui, quels sont les indicateurs qui vous permettent de l'apprécier?

1. Disparition du troc
 2. Inexistence de riz d'une durée de 20ans
 3. Pratique d'activités alternatives
 4. Manque d'autosuffisance en riz
 5. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Paupérisation des ménages riziculteurs = "Oui"

B/ STRATEGIES INDIVIDUELLES OU COLLECTIVES DE LUTTE CONTRE LA SALINISATION DES RIZIERES

53. Quelles sont vos mesures d'adaptation face à la salinisation des terres?

54. Y a-t-il des organisations paysannes qui interviennent dans la zone?

1. Oui 2. Non

55. Si oui, lesquelles?

La question n'est pertinente que si Existence d'organisations paysannes = "Oui"

56. Si oui, comment interviennent-elles?

La question n'est pertinente que si Existence d'organisations paysannes = "Oui"

57. Des ONG ou structures étatiques interviennent-elles dans la zone?

1. Oui 2. Non

58. Si oui, lesquelles?

La question n'est pertinente que si Intervention d'ONG ou structures = "Oui"

59. Quelles sont leurs techniques de lutte contre la salinité des rizières?

1. Construction de digues antisels
 2. Mise en place d'ouvrages de retenue et d'évacuation d'eau
 3. Reboisement de la mangrove
 4. Assistance et conseil de la populations à la lutte
 5. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

60. Ces techniques sont-elles plus efficaces que celles paysannes traditionnelles?

1. Oui 2. Non

61. Si oui, pourquoi?

La question n'est pertinente que si Appréciation des techniques = "Oui"

62. Si non, pourquoi?

La question n'est pertinente que si Appréciation des techniques = "Non"

63. Quelle est la nature de leur intervention?

1. Technique 2. Matérielle 3. Financière
 4. Accompagnement 5. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

64. Depuis leur intervention, avez-vous constaté des améliorations dans la lutte contre la salinisation?

1. Oui, Non

65. A quel niveau?

La question n'est pertinente que si Appréciation de l'intervention = "Oui,Non"

V/ PROBLEMES

66. Rencontrez-vous des problèmes dans la lutte contre la salinisation de vos terres rizicoles?

1. Oui 2. Non

67. Si oui, lesquels?

La question n'est pertinente que si Existence de problèmes dans la lutte = "Oui"

68. Quelles solutions préconisez-vous?

La question n'est pertinente que si Existence de problèmes dans la lutte = "Oui"

69. Quel est, selon vous, l'avenir de la riziculture traditionnelle dans la localité?

Guides d'entretien

❖ Guide d'entretien pour le GRDR

Thème : La salinisation des terres rizicoles à Mlomp, Oussouye : impacts sur la production et les perspectives de développement.

Date de l'entretien.....

Nom de l'interlocuteur.....

1. Quelle est votre perception de la salinisation des rizières ?
2. Quel rôle le GRDR dans la lutte contre la salinisation des rizières?
3. Intervenez-vous dans la commune de Mlomp ?
Oui Non
4. Si oui, depuis quand intervenez-vous dans cette zone
5. A votre avis quelles sont les causes de cette salinisation ?
Naturelles Anthropiques autres à préciser.....
6. Quels sont les facteurs liés à ce phénomène ?
7. Quelle est la nature de votre intervention ?
8. Quel a été votre objectif ?
9. Travaillez- vous en collaboration avec la population locale ?
Oui Non
10. Si oui, comment ?
11. Si non, pourquoi ?
12. Quel est le résultat de votre intervention ?
13. Quelles ont été les difficultés rencontrées dans la lutte contre la salinisation des rizières dans cette zone ?
14. Quelles solutions préconisez-vous pour éradiquer ce phénomène ?

❖ Guide d'entretien pour la commune

Thème : La salinisation des terres rizicoles à Mlomp, Oussouye : impacts sur la production et les perspectives de développement.

Date de l'entretien.....

Nom de l'interlocuteur.....

1. Avez-vous constaté une salinisation des rizières dans la commune de Mlomp?
Oui.....Non
2. Si oui depuis quand l'avez-vous constatée ?
3. Quelles sont les zones où les rizières sont les plus menacées par ce phénomène ?
4. Quelles peuvent être les causes de cette dégradation ?
Naturelles Entropiques autres à préciser.....
5. Quels sont les facteurs à l'origine de ce phénomène ?
6. Est-ce que la salinisation des rizières a impacté négativement sur les productions rizicoles des paysans?
7. Est-ce que la commune intervient dans la lutte contre la salinisation des rizières ?
8. Si oui, quelles sont les stratégies utilisées par la commune pour lutter contre la salinisation des rizières?
9. Quels sont les résultats de votre action ?
10. Est-ce que la commune bénéficie du soutien de partenaires dans la lutte contre ce phénomène ?
Oui Non
11. Si oui, lesquels ?
12. Quelle est la nature du soutien ?
13. Avez- vous prévu un budget pour la gestion du phénomène de la salinité des rizières ?
14. Quelles sont les difficultés rencontrées par la commune dans la lutte contre la dégradation des rizières ?
15. A votre avis, quelles sont les solutions pratiques pour éradiquer ce phénomène ?

❖ **Guide d'entretien pour le PADERCA**

Thème : La salinisation des terres rizicoles à Mlomp, Oussouye : impacts sur la production et les perspectives de développement.

Date de l'entretien.....

Nom de l'interlocuteur.....

10. Quelle est votre perception de la salinisation des rizières ?

11. Quel est le rôle du PADERCA dans la lutte contre la salinisation des rizières?

12. Intervenez-vous dans la commune de Mlomp ?

Oui Non

13. Si oui, depuis quand intervenez-vous dans cette zone ?

14. A votre avis quelles sont les causes de cette salinisation ?

Naturelles Anthropiques autres à préciser.....

15. Quels sont les facteurs liés à ce phénomène ?

16. Quelle est la nature de votre intervention ?

17. Quel a été votre objectif ?

18. Travaillez- vous en collaboration avec la population locale ?

Oui Non

10. Si oui, comment ?

11. Si non, pourquoi ?

12. Quel est le résultat de votre intervention ?

13. Quelles ont été les difficultés rencontrées dans la lutte contre la salinisation des rizières dans cette zone ?

15. Quelles solutions préconisez-vous pour éradiquer ce phénomène ?

Annexe 3 : Protocole d'échantillonnage et d'analyse de sols

Conduite des prélèvements de sols

- ✓ Creuser des profils dans les rizières de chaque village d'étude ;
- ✓ Faire deux profils par village d'étude ;
- ✓ Avoir un profil en rizières non salées et un autre en rizières salées ;
- ✓ Faire deux prélèvements de sols dans chaque profil : un prélèvement entre 0 et 25cm, et un autre entre 25 et 50cm ;
- ✓ Creuser un trou de 40cm² ;
- ✓ Prendre en premier l'échantillon du bas avant l'autre pour éviter le mélange des sols ;
- ✓ Prendre 500g pour chaque échantillon ;
- ✓ Mettre les échantillons dans des sachets plastiques bien attachés ;
- ✓ Prendre le point GPS de chaque profil creusé ;
- ✓ Prendre une image photo si nécessaire.

Méthode d'analyse de sols

- ✓ Mettre sous des plateaux et sécher à l'ombre dans le labo les sols humides ;
- ✓ Tamiser chaque échantillon à l'aide d'un tamis de maille 0.2 ;
- ✓ Faire le pesage de chaque échantillon pour le pH et la CE à l'aide d'une balance électrique;
- ✓ Respecter les termes conventionnels de 1g/2.5ml pour le pH et de 1g/5ml d'eau distillée pour la CE ;
- ✓ Faire correspondre 20g de sol avec 50ml d'eau distillée pour le pH de chaque échantillon ;
- ✓ Faire correspondre 20g de sol avec 100ml d'eau distillée pour la CE de chaque échantillon ;
- ✓ Bien remuer toutes les solutions des échantillons préparés du pH et de la CE et laisser au repos ;
- ✓ Préparer le pH-mètre en l'imbibant d'alcool et l'introduire dans de l'eau distillée mise à part puis, rincer sa partie inférieure à immerger dans la solution et nettoyer la ;
- ✓ Attendre pendant 1h de temps pour faire le prélèvement en plongeant le pH-mètre dans la solution ;
- ✓ Prélever le résultat indiqué par le pH-mètre après 5mn d'observation ;

Laisser les solutions de la CE pendant 24h avant de prélever les résultats indiqués en respectant les mêmes consignes que celle du pH.

TABLE DES MATIERES

DEDICACE.....	ii
REMERCIEMENTS	iii
RESUME.....	v
ABSTRACT	vi
SOMMAIRE	vii
SIGLES ET ABREVIATIONS	viii
INTRODUCTION GENERALE.....	1
I. Problématique.....	3
1.1. Contexte.....	3
1.2. Justification.....	6
1.3. La position du problème	6
II. Objectifs	7
2.1. Objectif général	7
2.2. Objectifs spécifiques	7
III. Hypothèses	7
3.1. ypothèse générale	7
3.2. Hypothèses spécifiques	7
IV. Méthodologie de recherche	8
4.1. La recherche documentaire.....	8
4.2 La collecte des données	8
4.2.1. Les enquêtes de terrain	9
4.2.2. Méthode d'échantillonnage	10
4.2.3 Les guides d'entretien.....	11

4.2.4. Les entretiens non structurés	11
4.2.5. Les prélèvements d'échantillons de sols et la prise de points GPS	12
4.3. Le traitement des données	13
PREMIERE PARTIE : LES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET HUMAINES DE LA COMMUNE DE MLOMP	15
CHAPITRE I : LES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES	16
I. Présentation générale de la zone d'étude	16
II. Le climat.....	18
III. Les ressources en eau	24
IV. Le relief et les sols.....	21
V. La végétation et la faune	27
CHAPITRE II : LES ASPECTS SOCIO-ECONOMIQUES	30
I. Les aspects démographiques	30
1.1. Structuration de la population	30
1.2. Mouvement de la population	32
II. L'activité économique	32
2.1. L'agriculture	32
2.2. L'élevage et la pêche	34
2.3. Le tourisme et l'artisanat	34
2.4. Le commerce	35
DEUXIEME PARTIE : LA SALINISATION DES TERRES RIZICOLES A MLOMP	37
CHAPITRE I : LES CAUSES DE LA SALINISATION DES RIZIERES A MLOMP	38
I. Les manifestations de la salinisation des rizières à Mlomp	38
2.1. Techniques de diagnostic des sols salés et acides	41

II.	Les causes naturelles de la salinisation des rizières à Mlomp.....	45
2.1.	La baisse de la pluviométrie	45
2.2.	L'invasion marine.....	47
2.3.	La remontée capillaire	49
III.	Les causes anthropiques de la salinisation des rizières à Mlomp.....	51
3.1.	Les mauvaises pratiques agricoles.....	51
3.1.1	L'abandon des pratiques agricoles traditionnelles à Mlomp	52
3.1.2.	L'impact des ouvrages anti-sel inadaptés.....	53
CHAPITRE II : LES IMPACTS DE LA SALINISATION SUR LA PRODUCTION		
RIZICOLE A MLOMP		
		55
I.	Les impacts environnementaux à Mlomp	55
1.1.	La perte de terres rizicoles.....	56
1.2.	La dégradation des sols de rizières	64
1.3.	La salinisation des sols des nappes dans la commune de Mlomp	66
1.4.	L'acidification des sols.....	68
II.	Les impacts socio-économiques de la salinisation des rizières à Mlomp	70
2.1.	La baisse de la production rizicole	71
TROISIEME PARTIE : STRATEGIES DE LUTTE ET PERSPECTIVES DE		
DEVELOPPEMENT LOCALES.....		
		75
CHAPITRE I : LES STRATEGIES DE LUTTE CONTRE LA SALINISATION DES		
RIZIERES		
		76
I.	Les stratégies paysannes.....	76
1.1.	La construction de digues anti-sel traditionnelles	76
1.2.	L'épandage des feuilles de manguiers et/ou de fromagers.....	78

1.3.	L'épandage du sable fin des plateaux sur les sols salés	78
1.4.	La fertilisation des sols salés avec l'engrais naturel, la fumure (végétale ou minérale) et le retournement de sols après récolte	79
1.5.	Le lessivage ou dessalement traditionnel des sols salés	80
II.	Les stratégies modernes.....	51
2.1.	Les stratégies mécaniques	81
2.2.	Les stratégies biologiques.....	85
2.2.1.	Le reboisement de la mangrove.....	85
2.2.2.	L'utilisation des variétés de riz halotolérantes	86
	CHAPITRE II : LES PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT LOCAL	87
I.	La création de systèmes de rétention des eaux de pluie	89
II.	Le remembrement des parcelles rizicoles	88
III.	La création de grandes pistes de production au niveau des rizières.....	91
IV.	L'initiation aux nouvelles techniques et technologies rizicoles.....	91
	CONCLUSION GENERALE	93
	BIBLIOGRAPHIE	96
	WEBOGRAPHIE.....	99
	ANNEXES	I
	TABLE DES MATIERES	XII