

UNIVERSITE ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR



UFR : Sciences et Technologies

Département : Géographie

Master : Espaces, Sociétés et Développement

Spécialité : Environnement et Développement

MÉMOIRE DE MASTER

IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX DE LA SALICULTURE SOLAIRE EN MILIEU RURAL CASAMANÇAIS : CAS DES VILLAGES DE MARAKISSA, DIAFAR-DOUMA (MOYENNE CASAMANCE) SOUDA ET BOUCOTTE WOLOF (BASSE-CASAMANCE)

Présenté et soutenu par :

Kémo COLY

Sous la Direction de :

Pr. Aïdara C. A. Lamine FALL

Membres du jury

Nom et Prénom (s)	Grade	Qualité	Établissement
FAYE Cheikh	Maître de Conférences CAMES	Président	UASZ
FALL Aïdara Chérif Amadou Lamine	Maître de Conférences CAMES	Directeur	UASZ
WADE Cheikh Tidiane	Maître-Assistant CAMES	Examineur	UASZ
MANE Abdou Seydou	Ex-coordonateur GRDR cellule Casamance	Examineur	GRDR

Année Universitaire : 2021 / 2022

DÉDICACES

Louange à Allah, le Tout Puissant de m'avoir donné la force ainsi que la santé de réaliser ce travail.

Je dédie ce modeste travail :

À ma très chère et défunte maman Anna SARR, qui était une mère infatigable et toujours soucieuse de l'avenir de ses enfants. Maman, Que la Miséricorde d'Allah descende sur vous et qu'Il vous pardonne. Amin !!!

À mon père Ousmane COLY, qui s'est battu corps et âme pour ma réussite tout au long de mon cursus.

À toute ma famille plus particulièrement, mes frères Mamadou COLY, Djibril COLY, Doudou COLY, Youssouph COLY et mes sœurs Fatou COLY, Mouskéba Dado COLY, Biré Ramatoulaye COLY pour leurs prières, leurs conseils, leur soutien et leur encadrement permanent.

A la mémoire de l'une de nos mamans salicultrices, Fatou MBAYE (Boucotte Wolof) qui nous a quitté avant même l'aboutissement de ce travail. Qu'Allah ait pitié de son âme. Amine !

À tous les frères et sœurs de l'AEEMS pour leurs prières, leur soutien et leur accompagnement sans limite.

A tous mes camarades de promotions.

REMERCIEMENTS

Mes sincères remerciements vont à l'endroit de mon encadreur Dr. Aïdara Chérif Amadou Lamine FALL pour avoir accepté de diriger ce travail. Votre simplicité, vos compétences et vos qualités humaines font de vous un bon maître digne d'estime sur qui nous prenons exemple. Veuillez trouver ici l'assurance de notre reconnaissance et notre admiration. Sachez qu'au-delà de ce mémoire, nous vous devons aussi notre construction personnelle rendue possible grâce à la confiance que vous faites à vos étudiants et la grande liberté que vous leur laissez.

Je remercie tout le personnel du GRDR (Groupe de Recherche et Réalisation pour le Développement Rural) pôle Casamance pour l'accueil chaleureux durant mes quatre mois de stage, plus particulièrement à monsieur Abdou Mané (ex-coordonateur du Grdr-Ziguinchor), madame Christine Coly Ehemba (maître de stage) et à monsieur Lamine Diédhiou.

Mes remerciements s'adressent également à tout le corps professoral du département de Géographie pour avoir participé à notre formation. Je veux nommer par-là : Pr Oumar SY, Pr. Tidiane Sané, Pr. Ibrahima MBAYE, Pr. Cheikh FAYE, Pr. Abdourahmane Mbade SENE, Dr. Oumar SALL, Dr. El Hadji Balla DIEYE, Dr. Cheikh Tidiane WADE, Dr. Demba GAYE, Dr. Aliou BALDE, Dr. Demba BA, Dr. Alvares G.F. BENGA, Dr. Boubacar SOLLY etc.

À tous les doctorants du Laboratoire de Géomatique et d'Environnement (LGE) de l'UASZ, particulièrement M. Yancouba SANE, M. Abdou Khadre SAMBOU et M. Henri Marcel SECK pour leurs conseils, leurs soutiens et leur accompagnement dans la réalisation de ce document.

Au Dr. Boubacar CAMARA (Enseignant-Chercheur au département d'Agroforesterie) de l'UASZ pour ses conseils, son soutien sans faille pour l'aboutissement de ce travail.

À mes frères et sœurs de l'AEEMS, particulièrement la Section Universitaire de Ziguinchor (SECUZ) pour leurs orientations, leurs prières, leur encadrement et leur contribution dans la réalisation de ce travail.

Je ne saurais terminer les remerciements sans citer ces personnes à qui je porte beaucoup d'estime et d'attention. Il s'agit des frères Lamine Alpha Diédhiou, Youssouph COLY et son épouse, Ibrahima DIALLO, Mouhamadou Diaby GASSAMA, Famara BODIAN, Moustapha DRAME, Idrissa SARR, Mohamed Samsidine THIAM et des sœurs comme Nafissatou SECK,

Bineta SENE, Mame Diarra Diop NIANG, Fatoumata SECK, Sarata THIOR et Fatou Bintou Camara GASSAMA.

Enfin je remercie beaucoup mon papa Omar Bouyit DIATTA (animateur de projet) pour ses accompagnements sur le terrain, mais aussi, mes mamans de Marakissa, Diafar-Douma, Souda et de Boucotte Diembéring. Ces mamans salicultrices m'ont accompagné tout au long de la campagne salicole de 2020 afin d'avoir des données de production. Mes chères Bella DIATTA (Boucotte), Nafissatou DIEDHIOU (Marakissa), Fatou Kiné Sané (Souda), etc.

Soyez-en remerciées.

LISTE DES ABREVIATIONS :

AACD : Association des Agriculteurs de la Commune de Diembéring

ANSD : Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie

CE : Conductivité électrique

CEC : Capacité d'échange Cationique

C.S.E : Centre de Suivi Écologique

FAO : Food and Agriculture Organization

FRGPF : Fédération Régionale du Groupement de Promotion Féminine

G.I.E : Groupement d'Intérêt Économique

G.I.E.C : Groupe d'Experts Intergouvernementale sur l'Évolution du Climat

GRDR : Groupe de Recherche et Réalisation pour le Développement Rural

G.P.S : Global Positionning System

INP : Institut National de Pédologie

NaCl : chlorures de sodium

NSSS : Nouvelle Société des salins du Sine Saloum

OMM : Organisation Météorologique Mondiale

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ONG : Organisme Non Gouvernemental

PDC : Plan de Développement Communal

PGCL : Programme de Gestion Concertée du Littoral

RGPH : Recensement Général de Population et de l'Habitat

UASZ : Université Assane Seck de Ziguinchor

UNESCO : United Nations Educational Scientific and Cultural Organization

SOMMAIRE

DEDICACES	I
REMERCIEMENTS.....	II
LISTE DES ABREVIATIONS :	IV
SOMMAIRE	V
RESUME.....	VI
ABSTRACT	VII
INTRODUCTION.....	VII
PREMIERE PARTIE : PRESENTATION DE LA ZONE D’ETUDE.....	17
CHAPITRE I : CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DE LA ZONE D’ETUDE	17
CHAPITRE II : CARACTERISTIQUES HUMAINES DE LA ZONE D’ETUDE	28
DEUXIEME PARTIE : EXPLOITATION DU SEL SOLAIRE ET METHODE D’AMELIORATION DE LA QUALITE DU SEL PRODUIT.....	36
CHAPITRE 1 : EXPLOITATION DU SEL SOLAIRE	37
CHAPITRE II : METHODES D’AMELIORATION DE LA QUALITE DU SEL PRODUIT SUR BACHE	49
TROISIEME PARTIE : IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX DE LA SALICULTURE SOLAIRE.....	65
CHAPITRE I : IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES DE LA SALICULTURE SOLAIRE	66
CHAPITRE II : IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE LA SALICULTURE SOLAIRE	74
CONCLUSION GENERALE	93
BIBLIOGRAPHIE.....	95

RÉSUMÉ

Depuis quelques années, la saliculture solaire (SS) a été promue dans plusieurs pays africains (Bénin, Guinée Conakry, Guinée Bissau, Mauritanie) par l'ONG française « *Univers-sel* ». Dans le cadre d'une recherche-action menée à Ziguinchor et à Sédhiou par le GRDR en partenariat avec le CRCR (Cadre Régional de Concertation des Ruraux) et Univers-sel. Marakissa, Diafar-Douma, Souda et de Boucotte Wolof font parti des villages qui ont expérimenté la saliculture solaire dans le cadre du projet PGCL. L'objectif de cette étude consiste à montrer les impacts de la saliculture solaire sur le plan socio-économique et environnemental. La méthodologie est basée sur des travaux de terrain (prise d'échantillons de sel, enquêtes quantitatives et qualitatives, phase de suivi-amélioration de la qualité du sel etc.) et de laboratoire (analyses microbiologiques et physico-chimiques) et la cartographie de l'évolution des unités paysagères. Les résultats auxquels nous avons abouti ont permis de montrer que la saliculture solaire a favorisé la préservation des ressources ligneuses, l'allégement du travail des producteurs, le gain de temps dans la production et entraîne des rendements favorables. Aussi, en comparant les différents types de sel, les résultats d'analyses ont montré que le sel solaire présente des caractéristiques physicochimiques appréciables.

Mots Clés : Saliculture solaire, Impact, Environnement, Socio-économie, Casamance

ABSTRACT

In recent years, solar salt farming (SS) has been promoted in several African countries (Benin, Guinea Conakry, Guinea Bissau, Mauritania) by the French NGO "Univers-sel". In the framework of a research-action carried out in Ziguinchor and Sédhiou by the GRDR in partnership with the CRCR (Cadre Régional de Concertation des Ruraux) and Univers-sel. Marakissa, Diafar-Douma, Souda and Boucotte Wolof are among the villages that have experimented with solar salt farming as part of the PGCL project. The objective of this study is to show the impacts of solar salt farming on the socio-economic and environmental levels. The methodology is based on field work (salt sampling, quantitative and qualitative surveys, monitoring and improvement of salt quality, etc.) and laboratory work (microbiological and physico-chemical analyses) and the mapping of the evolution of landscape units. The results we obtained showed that solar salt farming favored the preservation of woody resources, reduced the workload of producers, saved time in production and resulted in favorable yields. Also, by comparing the different types of salt, the results of analysis showed that solar salt has appreciable physicochemical characteristics.

Keywords: Solar salt farming, Impact, Environment, Socio-economy, Casamance

INTRODUCTION

Le Sénégal est un pays situé à l'extrémité Ouest du continent africain entre 12°30' et 16°30' de latitude Nord et 11°30' et 17°30' de longitude Ouest¹. Il est compris dans la zone du climat tropical à longue saison sèche qui ceinture le continent africain depuis les lisières méridionales du Sahara jusqu'aux approches de la forêt ombrophile (Pélissier, 1966). Les déficits hydrologiques et l'augmentation des températures ont créé de nouvelles opportunités d'activités rémunératrices et génératrices de revenus, notamment la saliculture, auxquelles la majeure partie des communautés se sont intéressées.

En Casamance, la saliculture est une activité ancienne pratiquée par les femmes. Toutefois, cette activité rencontre des difficultés. Les jeunes s'en désintéressent à cause de sa pénibilité (LIFAD, 2000). Alors, la survie de la filière sel marin et de ses acteurs est compromise si dès maintenant la stratégie de développement de cette zone n'est pas repensée.

Des actions spécifiques de promotion de la saliculture sont indispensables, puisque dans certains villages de la Moyenne et Basse-Casamance, comme Marakissa, Diafar-Douma, Souda et Boucotte Wolof presque toutes les femmes exercent cette activité. Le sel de cuisine lui-même est un produit de consommation courante (GRDR, 2017). C'est le premier condiment disponible dans les ménages mêmes les plus pauvres (rapport Univers-Sel, 2010). Dans ces localités, le sel alimentaire est produit par évapo-cristallisation sur feu de bois, à partir des saumures obtenues par lixiviation des terres salées, récoltées aux abords de la lagune côtière. Ce sont les remontées capillaires de la nappe phréatique qui déterminent la teneur en sel des terres, récoltées par grattage pour préparer la saumure (LIFAD, 2000). Selon Delbos (2004), les aires de grattage sont des étendues de marais dépourvues de végétation arborée et soigneusement dégagées, au préalable, de leur couvert de *Sesuvium portulacastrum* L. L. (plante rampante halophyte).

Depuis quelques années, la saliculture solaire (SS) a été promue dans plusieurs pays africains (Bénin, Guinée Conakry, Guinée Bissau, Mauritanie) par l'ONG française « *Univers-sel* ». Il s'agit d'évaporer naturellement une saumure sur un support artificiel (bâches en plastique) à l'instar de la technique des marais salants plus complexe. L'utilisation de l'énergie solaire à la place de l'énergie ignigène rend la saliculture solaire très prometteuse. Dans le cadre d'une recherche-action menée à Ziguinchor et à Sédhiou par le GRDR en partenariat avec le CRCR

¹ <https://www.senegal-online.com/geographie-du-senegal>

(Cadre Régional de Concertation des Ruraux) et Univers-sel. Marakissa, Diafar-Douma, Souda et de Boucotte Wolof font parti des villages qui ont expérimenté la saliculture solaire dans le cadre du projet PGCL. Ces localités situées respectivement en Moyenne et Basse-Casamance se trouvent dans les communes de Djibabouya pour Marakissa, Bémét-Bidjini (Diafar Douma), Ouonck (Souda) et Diembéring pour le village de Boucotte. Ces quatre villages qui font l'objet de notre étude sont par conséquent confrontés à des difficultés d'ordre naturelles et anthropiques.

Dans le cadre de ce travail nous allons d'abord montrer les facteurs qui sont à l'origine de la saliculture solaire afin de proposer des méthodes d'amélioration de la qualité du sel et ensuite nous présenterons ses impacts sur l'environnement et sur la vie socio-économique.

I. PROBLÉMATIQUE

I.1. Contexte

Le sel commun (Halite-NaCl) est un produit économique d'important minéral qui est largement distribué sur tous les continents et se trouve dans de grandes réserves. Elle fait partie des cinq principaux produits chimiques qui constituent l'épine dorsale de l'industrie chimique, y compris le pétrole (Feldman, 2005 ; Affam et Asamoah, 2011). Il joue un rôle essentiel dans la production de chlore et de soude caustique et est utilisé pour les animaux et les humains dans leur régimes alimentaires (Livingston, 2005). La production mondiale de sel, dominée par la Chine et les États-Unis, s'est élevée à 264 millions de tonnes en 2013. Il n'y a presque pas de production de sel dans l'ensemble de la Région d'Afrique centrale et occidentale, sauf au Ghana et au Sénégal. Ces deux pays répondent aux exigences de la plus grande partie de la région (Mannar et Yusufali, 2013).

Le Sénégal reste le premier producteur de sel d'Afrique avec plus de 450 000 tonnes par an (Lagnane, 2012). Bien que sa part dans la production mondiale soit faible (moins de 1%), elle contribue de manière assez significative à la génération de revenus supplémentaires pour les habitants des zones rurales et urbaines grâce aux opérations de production, de collecte, de transport et d'exportation (Kanouté et al., 2018). Deux types de sel sont produits au Sénégal : Le sel industriel ou moderne (produit à grande échelle) et le sel artisanal ou le sel traditionnel (produit à petite échelle). Près de 90 % du sel exporté est produit par des unités industrielles. La Société nationale du sel du Saloum (SNSS), leader dans la production avec 120 000 tonnes par an (le secteur représente à lui seul environ 35% de cette production) et SELSINE avec 10 000 tonnes par an (3 %) occupe la deuxième place nationale. Les 62% restants se répartissent

entre les petites productrices situées sur le lac Rose (38 000 tonnes par an et 10 % de la production nationale en moyenne), la région de Fatick, la région de Kaolack, la région de Saint-Louis (Malan, 2015) et la région naturelle de la Casamance.

Les principales zones de production de sel sont, par ordre d'importance, le Sine Saloum (Kaolack et Fatick), Saint Louis (Gandioul), Dakar (Lac rose) et Casamance (Ziguinchor et Sédhiou). Dans la zone côtière entre Dakar et Kaolack (zone du Saloum), il existe plus d'une dizaine de PME/PMI d'exploitation de sel et des centaines d'exploitants artisanaux (Grdr, 2017).

La mise en valeur de ses terres salées est une préoccupation ancienne (Bonju,1994) des populations qui se sont adaptées à des conditions pédoclimatiques contraignantes, notamment depuis la sécheresse des années 1970. La gestion durable de la mangrove et des terres salées associées nécessite la maîtrise de l'exploitation des ressources forestières, hydriques et biologiques pour produire des denrées alimentaires (riz, bois de chauffe, gibier et pêche, sel...). Pour produire du sel en Casamance, les femmes pratiquent traditionnellement la saliculture ignigène à partir d'une saumure évaporée par cuisson sur feu de bois. La saumure est soit prélevée directement dans un puits superficiel creusé près d'un cours d'eau salée, soit obtenue par lixiviation de terres salées récoltées au niveau des aires de grattage près des zones de tannes nues.

L'utilisation de l'énergie solaire à la place de l'énergie ignigène rend la saliculture solaire artisanale très prometteuse (GRDR, 2017). Dans le cadre d'une recherche-action menée à Ziguinchor et à Sédhiou par le GRDR, en partenariat avec le CRCR (Cadre Régional de Concertation des Ruraux) et Univers-sel, la saliculture solaire est pratiquée dans certaines localités. Ainsi, les terroirs de Marakissa et Diafar Douma (région de Sédhiou) ; Souda et Boucotte (région de Ziguinchor) font partie des villages qui ont expérimenté la technique de la saliculture solaire dans la première phase du Programme pour la Gouvernance concertée du Littoral (PGCL) initié par le GRDR. Ces quatre villages situés respectivement dans les communes de Djibabouya, Bémét-Bidjini, Ouonck et Diembéring sont réputés pour leurs fortes productivités salicoles grâce à une richesse naturelle et culturelle qu'ils concentrent.

I.2. Justification

La préservation des ressources naturelles est aujourd'hui l'une des préoccupations des acteurs du développement local. Dans le but d'encourager les producteurs à protéger les écosystèmes, le GRDR en étroite collaboration avec ses partenaires (UNIVERS SEL, FRGPF, CRCR,

UASZ) a retenu, dans le cadre de la mise en œuvre du programme de gouvernance concertée du littoral (PGCL), une recherche-action sur la saliculture solaire dans les sites pilotes du Diassing, Kalounayes et Diembéring pilotée par le cadre de concertation des ruraux (CRCR). Par rapport à l'écosystème de la zone exploitée, les activités salicoles sont destructrices de l'environnement, notamment la mangrove, à cause de l'utilisation abusive de bois pour la cuisson de la saumure dans la méthode ignigène (Dossou, 2000).

L'absence d'une démarche qualité dans la ligne de production du sel en Casamance particulièrement dans les régions de Ziguinchor et Sédhiou et des difficultés d'iodation et de commercialisation de ce sel sont notées, en raison de sa forte teneur en eau (10 à 15 %) et de son taux d'impuretés organiques hors norme (Dossou, 2000). Par contre, l'eau de mer est disponible en permanence et en abondance dans les terroirs de Marakissa, Diafar-Douma, Souda et de Boucotte et à une forte teneur en sel alimentaire de 35 à 36 g/l (Houngponou, 2002). C'est dans cette optique que s'inscrit la présente étude qui a pour thématique : « *Les impacts socio-économiques et environnementaux de la saliculture solaire en milieu rural casamançais : cas des villages de Marakissa, Diafar-Douma, Souda et Boucotte* ».

Le choix des sites se justifie en partie par le fait que la Casamance est une zone éco géographique très riche et diversifiée. À cela s'ajoute d'énormes potentialités salicoles que recèlent les différents villages choisis à savoir Marakissa, Diafar- Douma, Souda et Boucotte. Ces terroirs sont bordés par les affluents de la Casamance qui sont des cours d'eau importants de la zone. De même les végétations de mangroves qui représentent la quasi-totalité des ressources ligneuses de la Casamance (83000 ha) participent au développement des activités génératrices de revenus à l'image de la saliculture, l'ostréiculture, etc. (Vieillelon, 1997). L'ensoleillement est aussi un facteur déterminant dans la zone.

Malgré ces richesses, le développement de la saliculture solaire se fait de manière timide et fait face à des problèmes d'iodation et de commercialisation. Tous ces facteurs combinés ont motivé le choix de la thématique et des sites de l'étude.

I.3. Question de recherche

Pour prendre en charge les impacts de la saliculture solaire dans les quatre terroirs à savoir Marakissa, Diafar Douma, Souda et Boucotte du point de vue environnemental, social et économique ; un certain nombre de questions méritent d'être posées.

La question principale est la suivante : Quels sont les impacts environnementaux et socio-économiques de la saliculture solaire artisanale dans les terroirs de Marakissa, Diafar Douma, de Souda et de Boucotte ?

Pour répondre à cette question principale, nous allons essayer de répondre à ces quelques questions spécifiques :

- Quels sont les facteurs à l'origine du développement de la saliculture solaire dans les villages de Marakissa, Diafar-Douma, Souda et Boucotte ?
- Quels sont les impacts socio-économiques et environnementaux de la saliculture solaire au niveau des villages de Marakissa, Diafar Douma, Souda et de Boucotte ?
- Comment une meilleure amélioration de la qualité du sel produit peut-elle garantir la durabilité et la pérennisation de la technique de saliculture solaire dans ces quatre villages ?

I.4. Objectif général

L'objectif général de cette étude est d'analyser les impacts socio-économiques et environnementaux de la saliculture solaire dans les villages de Marakissa, Diafar-Douma Souda et de Boucotte Diembéring. À partir de cet objectif général, trois objectifs spécifiques sont dégagés.

I.5. Objectifs spécifiques

Pour atteindre l'objectif général, nous nous sommes fixé trois objectifs spécifiques :

- Caractériser les facteurs de développement de la saliculture solaire dans les villages de Marakissa, Diafar Douma, Souda et de Boucotte ;
- Déterminer la qualité du sel solaire produit au niveau des quatre localités afin de les comparer avec les autres sels ;
- Montrer les impacts socio-économiques et environnementaux de la saliculture solaire dans les terroirs de Marakissa, Diafar-Douma, Souda et de Boucotte ;

I.6. Hypothèses

Dans les communes de Djibabouya, Bémét-Bidjini, Ouonck et de Diembéring qui abritent ces quatre villages l'exploitation solaire du sel est l'une des principales activités de la saison sèche qui font vivre les ménages, mais aussi qui protège la végétation de mangroves. Certains facteurs peuvent favoriser cette activité :

- La diversité des tannes, la salinisation des terres et quelques paramètres climatiques contribuent au développement de la saliculture solaire dans ces dits villages ;
- Le sel produit au niveau de ces quatre localités est de meilleure qualité ;
- La saliculture solaire contribue à l'augmentation des revenus et permet une conservation de la végétation dans ces dites localités ;

II. MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

La méthodologie utilisée dans ce travail est principalement axée sur trois points. D'abord la recherche documentaire, ensuite la collecte de données et d'informations sur le terrain, et enfin le traitement et l'analyse des données

II.1. Recherche documentaire

Cette phase de revue de la littérature consiste à faire de la recherche empirique, une occasion permettant d'identifier les thèmes de recherche et d'orienter le travail.

Cette recherche nous a permis de formuler la problématique, d'avoir une connaissance sur l'état des productions scientifiques sur la thématique de recherche, d'identifier les outils, démarches et méthodologies appropriés à la collecte des données et des éléments de confirmation des hypothèses. Cette méthodologie définit, entre autres, les exigences théoriques et opératoires de l'observation et confère aux résultats un fondement logique. C'est dans ce cadre que le Groupe de recherche et de réalisation du développement rural (Grdr) nous a accordé un stage de quatre mois afin d'avoir une meilleure connaissance sur la thématique. En ce sens, il nous a mis en rapport avec le personnel du projet PGCL 2 dont s'inscrit notre recherche. La bibliothèque de l'université Assane SECK de Ziguinchor a été visitée. Cependant peu de documents ou d'ouvrages relatifs à notre thème de recherche ont été retrouvés dans cette bibliothèque. L'exploitation des rapports du PGCL1 nous a permis de mieux comprendre la question de l'exploitation du sel solaire.

Afin d'asseoir une bonne bibliographie sur la thématique, le recours à l'internet a été d'un grand apport. Il nous a permis d'avoir une documentation spécialisée à travers la consultation de revues scientifiques en accès libre, de sites de laboratoires ou encore de la bibliothèque numérique de l'UCAD.

2.2. Travail de terrain

Le travail de terrain nous a permis de faire un diagnostic de la zone, mener des enquêtes de terrain à l'aide de questionnaires et de réaliser des entretiens et des focus group. Le diagnostic permet l'obtention des renseignements pertinents par rapport à la recherche. Il a consisté à observer directement le sujet d'étude et le milieu dans lequel le phénomène se produit.

II.2.1. Visite exploratoire

Cette étape était effectuée les 5, 6 et 7 février 2020 lors de notre stage au GRDR. Avant la validation de la thématique, nous nous sommes imprégnés des réalités du terrain par l'entremise d'une observation intuitive couplée d'une observation scientifique.

Ainsi, pour le premier jour de la visite, nous avons fait le site du « Diassing », précisément les localités de Marakissa (commune de Djibabouya) et de Diafar Douma (commune Bémét-Bidjini). Lors de cette visite, nous avons rencontré les femmes productrices du sel afin de connaître leur calendrier de démarrage pour pouvoir mieux suivre la production. Pour le deuxième jour, nous étions à Souda pour rencontrer les salicultrices de la zone et faire une prospection des sites de production. Et enfin le troisième jour de la visite était consacré à la commune de Diembéring précisément à Boucotte Diola et Boucotte Wolof. Le but de cette visite était de mieux connaître notre terrain d'étude et bien cerner notre thématique.

II.2.2. Collecte des données

La collecte des données a permis la découverte des réalités du site d'étude. Elle nous a conduit à rencontrer la population notamment les femmes salicultrices pour en tirer des informations en rapport avec l'exploitation du sel solaire. Pour cela, nous avons procédé à des enquêtes (qualitatives et quantitatives) de terrain après la réalisation d'un questionnaire, d'un guide d'entretien et d'un focus group.

II.2.2.1. Questionnaire

Le questionnaire est l'instrument de base de l'enquête. Ainsi, un questionnaire a été soumis aux femmes qui font la saliculture dans les villages de Diafar-Douma, Marakissa, Souda et Boucotte. Notre questionnaire comporte trois parties, plus spécifiquement la question de l'exploitation solaire du sel, les facteurs de dégradation de l'environnement salicole et les impacts socio-économiques. Le nombre de questionnaires administrés dans chaque village a varié selon la méthodologie de l'échantillonnage que nous avons choisi.

✓ Échantillonnage

Pour bien mener l'enquête sur le terrain auprès de la population cible, nous avons fait recours à l'échantillonnage. Le choix n'est pas gratuit, car il doit se réaliser en fonction du nombre de salicultrices dans les quatre villages. Ce travail d'échantillonnage a été facilité par la disponibilité des données de recensement des salicultrices des villages de Diafar Douma, Marakissa, Souda et de Boucotte Diembéring de 2019 réalisé par le GRDR. Ainsi, pour chaque village, nous avons interrogé toutes les salicultrices (100%). Ce qui nous a permis d'interroger 180 salicultrices au total (tableau 1).

Tableau 1: Échantillon des localités

Villages	Nombre de salicultrices par localités	Nombre de salicultrices enquêtées	Pourcentage
Marakissa	93	93	52%
Diafar-Douma	57	57	32%
Boucotte	22	22	12%
Souda	8	8	4%
Total	180	180	100%

Source : GRDR, 2019

II.2.2.2 Guide d'entretien

Des interviews individuelles ont été effectuées avec les chefs de village de Marakissa, Diafar-Douma, Souda et de Boucotte, le coordinateur du Grdr et la présidente de la FRGPF.

Les discussions avec les chefs de village nous ont permis de mieux connaître l'ampleur de l'activité salicole dans la zone, mais aussi ses impacts socio-économiques et environnementaux et leur point de vue sur la qualité du sel produit par leurs femmes.

Pour ce qui est du coordinateur du GRDR, les discussions tournaient essentiellement autour des questions liées à l'accompagnement des femmes dans leurs activités, au contexte de la mise en oeuvre du projet PGCL où s'inscrit la saliculture solaire et surtout des politiques d'accompagnement du GRDR vis-à-vis des femmes productrices de sel solaire (formation pour la commercialisation du sel).

S'agissant de la présidente de la FRGPF, nos questions étaient orientées vers les impacts environnementaux de la saliculture et la rentabilité de cette activité.

II.2.2.3 Focus group

Le focus group était réalisé avec les salicultrices en les regroupant par village. Ainsi, dans chaque village, nous avons fait un focus-groupe avec les femmes qui font la saliculture. D'ailleurs les focus se tenaient dans la maison du chef de chaque village, d'où leur présence lors des débats. De manière générale, les discussions tournaient autour du niveau de

connaissance de l'impact de l'usage des bâches en plastique sur l'environnement et les modes d'organisation des activités salicoles associées aux autres activités.

II.2.2.4. Phase de suivi-amélioration de la qualité du sel solaire

Le suivi-amélioration de la qualité du sel solaire était effectué en collaboration avec le FRGPF et les femmes bénéficiaires de matériel de production. Ainsi, elle a commencé au mois de mai et a pris fin au mois de juin 2020. Le suivi s'est également fait par un échantillonnage à travers les meilleures productions des années précédentes c'est-à-dire, les femmes qui avaient produit la plus grande quantité de sel ont été sélectionnées. C'est ainsi que 16 salicultrices ont été choisies réparties comme suit : Marakissa (05), Diafar-Douma (07), Souda (02) et Boucotte Diembéring (02).

✓ *Elaboration du cahier de charge pour le suivi-amélioration de la qualité*

Pour mener à bien notre travail de suivi-amélioration de la production, un cahier de charge a été dégagé. Ce cahier constitue à décliner les différentes étapes de la production du sel solaire en respectant les normes d'hygiène.

❖ Choix du site

Un bon site doit être :

- Une bonne tanne nue (croûte bien salée)
- En plein soleil pour permettre une bonne évaporation de l'eau de la saumure ;
- Proche de l'eau de mer (mer, fleuve, marigot, bolong).
- Pas trop exposé au vent

❖ Aménagement du site :

Une fois le site choisi ;

- Délimitation des salines en fonction des bâches disponibles (dimensions bâches et écartement entre bâches)
- Clôture du site pour éviter l'accès aux animaux
- Creusage du point d'eau

Matériaux nécessaires : Piquets, filet, etc... (Matériaux variables en fonction des localités)

Matériels nécessaires : Coupe-coupe, décamètre ou ficelle métrée, pics,

Conditions d'hygiène : Le site doit être propre (pas de débris, excréments, etc.)

❖ **Installation du filtre**

Le filtre doit être installé :

- À l'abri du vent,
- Proche du point d'eau,

Le filtre est formé de piquets en bois soutenant un matériau servant de filtre (sac de pommes de terre, etc.).

Matériels : Pic, coupe-coupe

Matériaux : Piquets en bois, fil d'attache, sac vide de pommes de terre (exigé comme filtre)

Conditions d'hygiène :

- L'emplacement du filtre doit être bien nettoyé
- Les sacs de pommes de terre doivent être très propres (sacs gardés dans un endroit propre et ne contenant auparavant des produits autres que de la pomme de terre).

NB : L'utilisation de moustiquaires, de tissus teintés, etc. est formellement interdite.

❖ **Réassemblage et transport de la terre de grattage**

Il consiste à gratter dans la surface de tanne nue la croûte salée déposée. Cette terre salée est ensuite regroupée en tas pour être transportée au filtre.

Matériels : Binette, râteau, baignoire

Matériaux : Croûte salée

Conditions d'hygiène :

- La croûte doit être prélevée dans une tanne propre ;
Les baignoires utilisées doivent être exclusivement réservées au transport de croûtes.

❖ **Préparation de la saumure**

La saumure est de l'eau salée prélevée sous le filtre ; c'est le produit obtenu après humidification de la croûte de terre salée versée dans le filtre. Elle est recueillie dans un récipient placé en dessous du filtre.

NB : Le filtrage doit se faire en trois (03) étapes (filtre composé de 3 compartiments) pour s'assurer de la clarté de la saumure afin d'avoir du sel blanc.

Matériaux : Croûte, eau d'humidification

Matériels : Bassines, grands seaux avec couvercle

Conditions d'hygiène :

- Les bassines doivent être maintenues propres.
- Réserver ces récipients (bassines, seaux, etc.) uniquement pour la saumure

❖ Installation des salines

Les salines sont constituées de bâches recevant la saumure.

NB :

- Les bâches doivent être de bonne qualité : épaisseur 250 μ et couleur noire.
- Les bâches doivent être bien pliées afin d'éviter qu'elles obtiennent des trous.
- L'emplacement de la bâche doit être aménagé : Surface aplanie et nivelée avec une dénivelée de l'ordre de 10 cm
- Les bordures des bâches sont fixées à l'aide de terre argileuse ou moellons, etc. (selon les matériaux disponibles).
- Les bâches doivent être bien tendues et immobilisées.
- L'écartement entre salines (bâches) doit être de l'ordre de 1 m

Matériels : râteliers, binettes

Matériaux : Bâche, argile

Conditions d'hygiène : La bâche doit être propre

❖ Mise en saumure

Après fixation de la bâche, la saumure est versée.

NB : La quantité et la teneur de la saumure sont mesurées.

Remuer de temps à autre, pour jouer sur l'épaisseur des cristaux de sel.

Matériaux : Saumure,

Matériels : seaux, brosse

Conditions d'hygiène :

- La saumure doit être propre ;
- Les équipements utilisés doivent être lavés, après chaque opération

❖ Récupération du sel

La récupération du sel produit se fait après évaporation totale de l'eau de la saumure.

NB : Après deux récoltes, la bâche doit être nettoyée pour avoir du sel de qualité.

Matériaux : Sel

Matériels : Brosse, racleur, pelle en plastique, panier, gants

Conditions d'hygiène : Le sel doit être manipulé avec des récipients propres.

Toujours utiliser les gants propres pour manipuler le sel.

❖ Stockage

Le sel récupéré est mis dans un panier laissant suinter dans une baignoire à saumure avant conditionnement dans des récipients propres.

Matériaux : sel

Matériels : futs, bidons, etc.

Conditions d'hygiène : Récipients propres

II.2.2.5. Prélèvement d'échantillons de sel

Pour évaluer la qualité du sel produit à partir des bâches afin d'assurer la population que ce sel est consommable, nous avons jugé nécessaire de faire l'analyse de certains paramètres microbiologiques et physico-chimiques des différents sels prélevés.

Dans les quatre villages que concerne l'étude, nous avons choisi une femme dans chaque village que nous avons suivi tout au long du processus de la production du sel solaire. Six échantillons de sel ont été prélevés dont quatre sels produits sur bâche solaire, un sel de cuisson (ignigène) et un sel de commerce (sel du Saloum). Les quatre sels solaires ont été prélevés dans les quatre villages étudiés ; le sel ignigène est prélevé à Souda et le sel de commerce était obtenu dans une boutique.

Tableau 2: Les échantillons des différents sels prélevés

Villages	Types de sel prélevé			
	Sel solaire	Sel ignigène	Sel de commerce	Total
Marakissa	1	0	0	1
Diafar-Douma	1	0	0	1
Souda	1	1	0	2
Boucotte	1	0	0	1
Boutique	0	0	1	1
Total	4	1	1	6

Source : Données, terrain 2020

II.3. Traitement et analyse des données collectées

II.3.1. Les données d'enquêtes de terrain

Les données obtenues de nos enquêtes de terrain sont celles des questionnaires, des guides d'entretien et des relevés de GPS.

Le traitement de ses données s'est effectué avec les logiciels suivants :

- ✓ Kobocollect pour le traitement des données d'enquêtes à savoir les questionnaires ;
- ✓ Excel pour le traitement des données statistiques et la confection des figures ;
- ✓ ArcGis (10.8) pour le traitement des images et l'élaboration des cartes concernant la zone d'étude. Pour ce faire, nous avons observé minutieusement et numérisé des images : cette démarche a consisté à identifier les éléments de l'occupation du sol de notre zone d'étude. Elle a permis de définir les caractéristiques de chaque typologie de l'occupation du sol afin de la numériser. Ainsi, les images choisies ont été téléchargées sur Google Earth. Nous avons téléchargé trois images sur chaque site à des dates différentes afin de faire des cartes multi-dates des paysages salicoles. Les dates choisies pour cela sont : 1968, 2004 et 2021. Nous avons choisi 1968 comme année départ, car il s'agit de l'année qui précède la sécheresse des années 70 et c'est cette année qui est disponible lors de notre téléchargement d'image. Entre 1968 et notre année d'étude (2021), il existe une année de transition c'est 2004, année à laquelle nous avons un retour progressif de la pluviométrie. C'est ce qui justifie le choix de la date. La dernière date 2021, est une année à laquelle on a commencé les études sur les activités de la saliculture solaire.
- ✓ Le traitement des images concerne les images numérisées sur *Google Earth*. Ces images sont d'abord enregistrées sous format JPEG et exportées dans ArcGis (10.8) où elles sont géoréférencées avant de passer à la numérisation des couches. Ces couches sont enfin enregistrées sous format Shape qui a servi à la cartographie de la dynamique spatiale et temporelle des paysages de la zone d'étude.
- ✓ La numérisation, c'est la représentation discrète des objets géographiques du monde réel sous forme de points, de lignes et de polygones. Après la numérisation, nous sommes allés sur le terrain pour confirmer ou infirmer les tendances des éléments représentés par la prise des relevés de points GPS.

Les données des guides d'entretien et du focus group, qui sont des données qualitatives, ont servi à étayer certains propos déjà notés dans les questionnaires en apportant plus d'éclaircissement sur certains des faits.

- ✓ World a été utilisé pour la saisie et le traitement de texte.

II.3.2. Les données de suivi-expérimentation

Les données de suivi-expérimentation ont d'abord été présentées dans des tableaux résumant les résultats obtenus puis analysés. Ces données, accompagnées de paramètres de production

ont permis de faire un diagnostic de la durabilité de la saliculture solaire. En effet, afin de connaître la qualité du sel nous avons procédé à une analyse physico-chimique de ces sels produits par nos expérimentatrices. Ainsi, pour évaluer le suivi-expérimentation, des matériels de production ont été octroyés aux femmes. Chaque étape de production a un équipement spécifique.

II.3.3. Analyses bactériologiques et physico-chimiques

Les analyses bactériologiques et physico-chimiques sont effectuées au niveau du Laboratoire d'Analyse et de Traitement des Eaux (LATE) de l'université Assane SECK de Ziguinchor. L'analyse d'un échantillon permet d'avoir des résultats interprétables. C'est ainsi que nous avons utilisé pour les paramètres microbiologiques, les germes pathogènes. Ces dernières permettent d'apprécier la qualité d'un traitement effectué. Ces germes sont :

- ✓ Bactéries coliformes totaux ;
- ✓ Entérocoque ;
- ✓ Escherichia Coli ;
- ✓ Bactéries Sulfito-réductrice ;
- ✓ Germes aérobies revivifiables ;

Les analyses physico-chimiques sont effectuées afin d'apprécier les paramètres de qualité des sels. Les valeurs trouvées pour ces différents paramètres analysés sont comparées aux valeurs fixées par la norme Codex-Stan 150-1985 pour le sel alimentaire (Mannar et Dunn, 1995). Les analyses sont faites sur des échantillons des six différents sels prélevés, à savoir : quatre sels solaires, produits par les salicultrices des villages de Marakissa, Diafar-Douma, Souda et Boucotte à base de l'évaporation des saumures ; un sel ignigène, produit par les saliculteurs traditionnels à base de saumure de lixiviation ; un sel de commerce qui a été acheté dans une boutique de la place. Les paramètres ci-après sont analysés sur les échantillons de chacun de ces sels.

Teneur en NaCl : Cette analyse est faite par la méthode de Mohr, qui consiste à dissoudre le sel dans l'eau et à titrer cette solution avec du nitrate d'argent de 1,1 M en présence du chromate de potassium à 0,5 % jusqu'au premier virage de couleur. Après lecture du niveau de nitrate d'argent dans la burette, le résultat est déterminé par lecture sur un tableau de correspondance où 1 ml de nitrate d'argent utilisé correspond à 0,005844 g de NaCl dans l'échantillon analysé.

Teneur en iode : Elle est déterminée par titration selon la méthode standard respectant le principe et la procédure de détermination de l'iode dans le sel, retenus par

l'ICDD/OMS/UNICEF (1996) et basés sur une normalité de thiosulfate de sodium de la burette. Le résultat final est déterminé comme dans l'analyse précédente au moyen d'un tableau de correspondance.

III. CADRE CONCEPTUEL

L'objectif de cette partie est de définir certaines expressions et concepts qui sont utilisés dans le document. Nous nous limiterons à quelques expressions saillantes, indispensables à la compréhension.

- Impacts :

Le GIEC (2014) dans le cinquième rapport définit les impacts comme « les conséquences sur les systèmes humains et naturels ». Le terme impact est principalement utilisé pour désigner les conséquences sur les systèmes naturels et humains des événements météorologiques et climatiques extrêmes et du changement climatique. Les impacts désignent généralement les conséquences sur les vies, les moyens de subsistance, la santé, les écosystèmes, les économies, les sociétés, les cultures, les services et les infrastructures dues à l'interaction des changements climatiques ou des événements climatiques dangereux, se produisant à une période donnée, et la vulnérabilité d'une société ou d'un système exposé. Les impacts sont également appelés conséquences et résultats. Les impacts de la variabilité climatique sur les systèmes géophysiques, notamment les inondations, les sécheresses et la salinisation des terres, constituent un sous-ensemble des impacts appelés impacts physiques. L'impact d'un phénomène peut être positif ou négatif. Elle peut être assimilée aux difficultés ou aux atouts qui contribuent au déroulement anormal d'un élément ou d'un milieu physique. De ce fait, le terme « impacts » employé ici au pluriel désigne des conséquences induites par un ou des phénomènes sur quelque chose, un aspect ou un espace déterminé. Pour ce qui est de notre étude, le terme impacts désigne les potentialités ou contraintes de la saliculture solaire dans les zones de grattage de la terre salées. C'est-à-dire voir comment la végétation de mangroves et les zones de tannes ont évolué dans des périodes différentes.

- Saliculture :

Le concept de saliculture signifie en français la production de sel alimentaire par cristallisation du sel présent dans l'eau de mer sous l'action du soleil. Elle existe depuis très longtemps dans des endroits propices pour des raisons géographiques et d'ensoleillement. Ces zones ont différentes appellations : salines, marais salants, marais salés... La saliculture est activité aquacole. En France, une diminution de la demande et une augmentation des sources de sel

concurrentes ont entraîné un déclin continu de la saliculture depuis le 18^{ème} siècle. Des salines ont été partiellement reconverties au profit de la pisciculture ou de l'ostréiculture.

- **Saliculture ignigène :**

La saliculture ignigène est une méthode de production de sel par cuisson conduite à mi-février à la mi-mai sur des sites spécialisés c'est-à-dire loin des lieux de résidence.

Techniquement, la production de sel ignigène se fait en quatre phases : le recueil de terre salée sur les aires de grattage, la préparation des saumures par lessivage à l'eau de mer des terres salées dans les « *tankés* », le chauffage à ébullition de ces saumures au feu de bois dans les panis jusqu'à évaporation complète de l'eau, l'égouttage et le stockage du sel ainsi obtenu.

- **Saliculture solaire :**

En définition simple la saliculture solaire ou activité salicole est la production de sel alimentaire par cristallisation du sel présent dans l'eau de mer sous l'action du soleil. Elle existe depuis très longtemps dans des endroits propices pour des raisons géographiques (zones littorales) et d'ensoleillement.

Selon un rapport de UNIVERS-SEL (2008) la saliculture solaire appelée encore « Saline Guinéenne », s'est inspirée de la technique mise en place au Bénin et améliorée par les saliculteurs guinéens. En ce qui concerne sa préparation, les saumures sont toujours préparées à partir de la même matière première, les terres salées récoltées sur les aires de grattage, et avec les mêmes outils de lessivage, les tankés. Mais au procédé de traitement sur bois de chauffe pour en extraire le sel est substitué le traitement sur de petits bassins, les cristallisoirs, où elles sont soumises sous une faible épaisseur à l'action du soleil et du vent et où le sel est récolté dans un minimum d'eau quotidiennement. Les bassins de 10 m² (5m x 2m) sont agencés sur un lieu bien ventilé, hors risques d'inondations et de souillures, sur un sol lisse et bien nivelé, et munis d'une bâche plastique (épaisseur recommandée 250 microns pour une durée de vie de plusieurs saisons). Le nombre de cristallisoirs installés dépend de la taille de l'unité concernée, et très précisément de ses capacités de production en saumures. Selon les cas, il peut varier de 2 à plus de 10. Sur chaque cristallisoir, alimentation en saumure et récoltes sont quotidiennes ("à un jour"), sauf exception lorsque les conditions climatiques sont particulièrement défavorables (absence de vents, brouillards prolongés, ciel couvert), auquel cas le sel se forme "à deux jours"

PREMIÈRE PARTIE : PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

Dans le champ de la géographie, présenter sa zone d'étude constitue un élément important. Cette présentation permet de mettre en lumière les caractéristiques du milieu. C'est ainsi que deux (02) chapitres composent cette partie. La quintessence de ces chapitres est respectivement orientée vers les caractéristiques physiques et celles humaines.

CHAPITRE I : CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DE LA ZONE D'ÉTUDE

I.1. Situation géographique de la zone d'étude

Situés en Moyenne et Basse Casamance, respectivement dans les régions de Sédhiou et de Ziguinchor, les quatre villages, Marakissa, Diafar Douma, Souda et Boucotte qui constituent notre zone d'étude se trouvent respectivement dans les communes de Djibabouya, Bémét-Bidjini, Ouonck et de Diembéring (voir figure 1).

La Commune de Djibabouya, située dans l'arrondissement également de Djibabouya est limitée :

- À l'Est par la Commune de Sansamba;
- À l'Ouest, au Nord par le Soungrougrou ;
- Au Sud par la Commune de Bémét Bidjini.

Elle couvre une superficie de 113 km² soit 17% de la superficie totale de l'arrondissement. Quatre villages forment cette collectivité et elle est formée de deux sous-ensembles : un sous-ensemble côtier bordé par le Soungrougrou et un sous-ensemble continental entaillé par plusieurs vallées (PDC Djibabouya, 2018).

Quant à la Commune de Bémét-Bidjini, elle se trouve dans le département de Sédhiou et plus précisément dans la partie Sud-Ouest de l'arrondissement de Djibabouya auquel elle appartient. ; située entre 12°30' et 13°30' de latitude Nord et 16°30' et 15°30' de longitude Ouest., Bémét est devenu Communauté Rurale en 1972. Elle est devenue Commune en 2014 avec la réforme portant sur l'Acte III de la décentralisation.

Elle couvre une superficie de 172 km² soit 26% de l'arrondissement et est limitée :

- Au Nord par la commune de Djibabouya,
- Au Sud par la commune de Djirédji,
- A l'Est par la commune de Sansamba
- Et à l'Ouest par le Soungrougou, principal affluent du fleuve Casamance qui également à ce niveau est la limite entre la région de Sédhiou et la région de Ziguinchor (PDC Bémét-Bidjini, 2018)

D'une superficie de 287 Km² avec une population de 12 018 habitants répartie dans 24 villages, la commune de Ouonck est située dans l'arrondissement de Tenghory. Elle est limitée :

- Au Nord par l'arrondissement de Sindian ;

- ✚ Au Sud par la commune de Coubalan ;
- ✚ À l'Est par le fleuve Soungrougou qui est une limite avec la région de Sédhiou ;
- ✚ À l'Ouest par les communes de Coubalan et de Tenghory.

La commune est traversée par une piste de production en latérite formant une boucle d'environ 50 Km désignée sous le vocable de « Boucle des Kalounayes » (PDC Ouonck ; 2020).

Pour la commune de Diembéring, elle est limitée :

- ❖ A l'Est par les communes de Santhiaba Manjack, Oukout et Mlomp ;
- ❖ À l'Ouest par l'océan atlantique ;
- ❖ Au nord par l'estuaire de la Casamance ;
- ❖ Et au sud par la région de Cacheu (République de Guinée-Bissau).

Elle constitue l'extrémité du territoire Sénégalais sur la côte sud-ouest atlantique frontalière avec la Guinée-Bissau (région de Ziguinchor, département d'Oussouye, arrondissement de Cabrousse (PDC Diembéring ,2021).

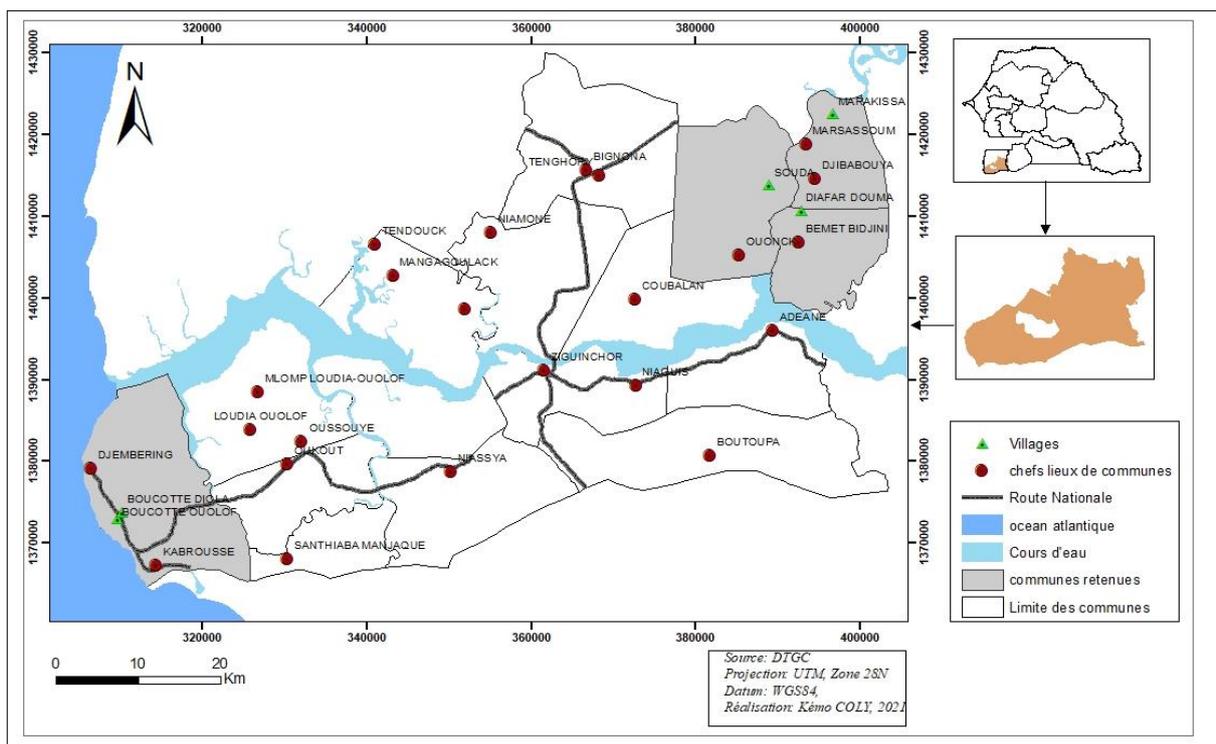


Figure 1: Localisation des villages de Marakissa, Diaraf-Douma, Souda et de Boucotte Diembéring

I.2. Les variables climatiques

I.2.1. Le climat

Les communes de Djibabouya, Bémét-Bidjini, Ouonck et de Diembéring, comme la Moyenne et Basse Casamance se trouve dans le domaine climatique sud-soudanien côtier caractérisé par l’alternance de deux saisons : une saison pluvieuse de Juin à Octobre et une saison sèche de Novembre à Mai. Les vents dominants sont l’harmattan et l’alizé maritime qui soufflent en saison sèche et les vents de mousson dont l’influence marque l’avènement de la saison des pluies.

I.2.2. Une variabilité des précipitations

Les précipitations sont le principal facteur climatique qui détermine les régions menacées par la dégradation des sols et par une éventuelle désertification (OMM – N° 989,2005). Elles jouent un rôle crucial dans le développement et la répartition de la vie végétale, mais la variabilité et les épisodes de précipitations extrêmes peuvent conduire à une dégradation des sols. La figure2 montre une variabilité des précipitations à la station de ziguinchor avec une alternance d’années déficitaires et excédentaires.

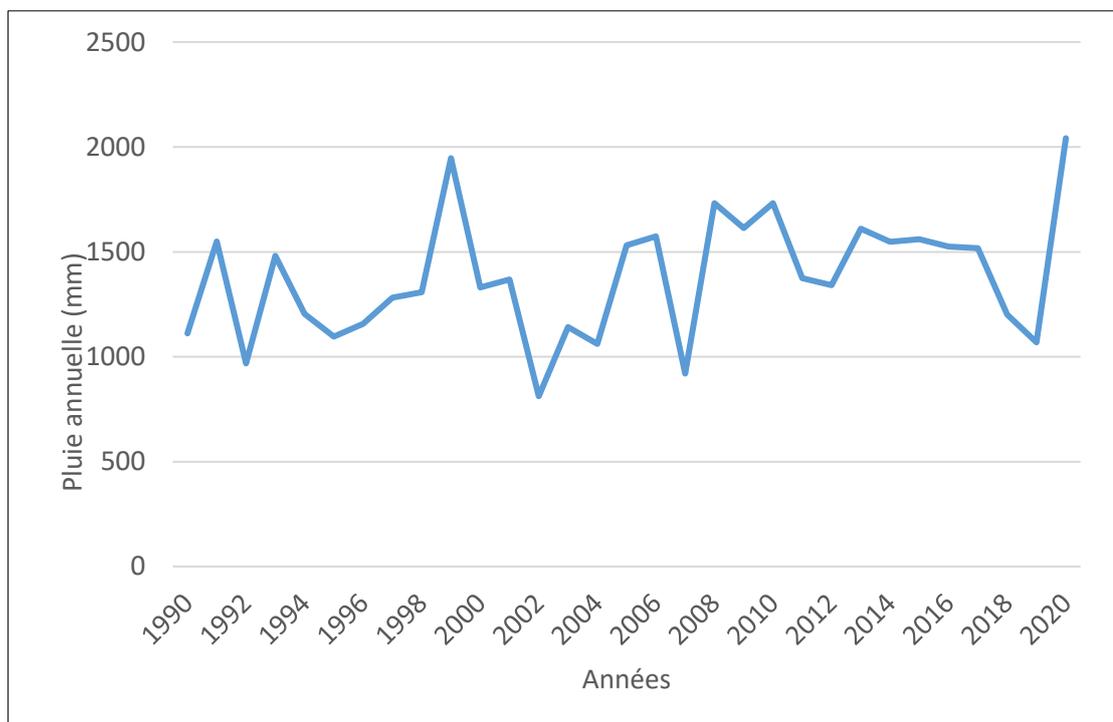


Figure 2: Variation annuelle de la pluviométrie à Ziguinchor de 1990 à 2020

Source : Données ANACIM/ Station Ziguinchor, 2020

I.2.3. La température

La température est un élément fondamental du climat. Elle est liée à la radiation solaire. Sa variation influe sur la transformation des eaux en vapeur, que ce soit à la surface ou dans le sous-sol. De ce fait, elle influe sur le degré d'évapotranspiration et par conséquent elle agit sur le taux de salinité des eaux et du sol. Toutefois, la température a un rôle important dans la variation des composantes du bilan hydrologique.

La Moyenne Casamance est caractérisée par des températures moyennes mensuelles comprises entre 24°C (décembre) et 34,5°C (mai).

Le maximum principal intervient au mois de Mai avec 31,8°C et correspond à une période de températures d'été. Le maximum secondaire quant à lui est observé au mois d'Octobre avec 28,1°C. Cette période de l'année coïncide avec la fin de l'hivernage et se caractérise par un ciel de plus en plus dégagé, Diallo, (2014).

Le minimum principal se situe au mois de Décembre avec 24°C alors que celui dit secondaire est mesuré en Août avec 27,5°C. La valeur thermique annuelle la plus forte est enregistrée au mois d'Avril (40,4°C) alors que la plus faible est centrée en Janvier. L'amplitude thermique maximale annuelle correspond au mois de Février quant à la valeur maximale, elle est enregistrée en Août avec 8,5°C, Diallo, (2014).

Les températures restent donc élevées pendant la saison sèche notamment entre mars et mai, et connaissent un fléchissement en hivernage. C'est en revanche pendant l'hiver (Décembre et Janvier notamment) que l'on enregistre les températures les plus basses de l'année.

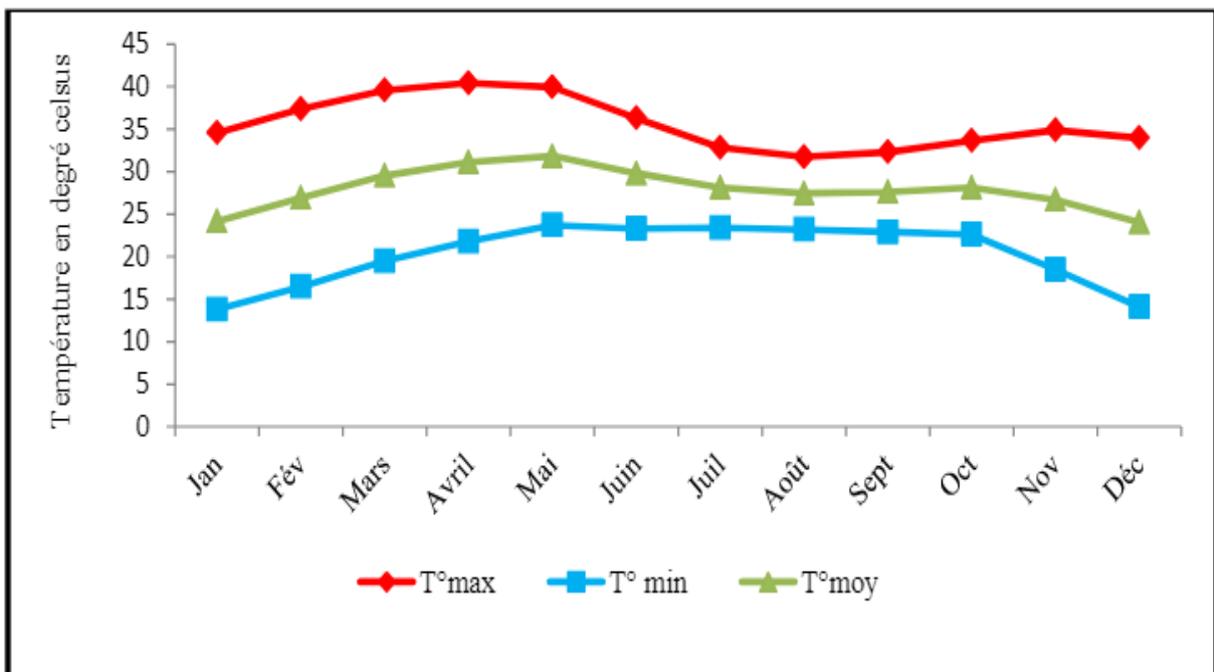


Figure 3: Évolution moyenne mensuelle des températures à Sédhiou de 1951 à 2012 (Diallo (2014) tiré du mémoire de Koté, 2020)

I.2.4. L'insolation et l'évaporation

Ce sont deux formes de transfert qui gardent une importance considérable sur la dynamique et les processus de sursalure en particulier dans les villages de Boucotte Diembéring, Souda, Marakissa et Diafar-Douma. En effet, « ce sont des éléments très importants » (Marius M., 1984). L'insolation fait partie des paramètres climatiques importants, car étant liée aux autres paramètres climatiques par le biais de l'activité solaire moteur de la photosynthèse et du cycle de l'eau. Elle varie en fonction du temps d'ensoleillement, mais peut être influencée par la saisonnalité (présence des nuages pendant la saison des pluies) (Marius M., 1984).

Quant à l'évaporation, elle est fonction de la température de l'air et de son pouvoir hygrométrique. Elle suit un rythme saisonnier. L'évapotranspiration correspond à la quantité d'eau (lame d'eau) évaporée lorsque la fourniture du substratum est illimitée (Sy B., 2008). Ces températures moyennes annuelles élevées associées à une forte insolation favorisent le dessèchement du sol et l'évaporation toute l'année puisqu'il suffit de quelques heures pour que le phénomène se produise.

Cependant, pour déterminer l'évaporation, les données climatiques de la station de Ziguinchor ont été prises, car c'est la seule station où nous avons ce paramètre.

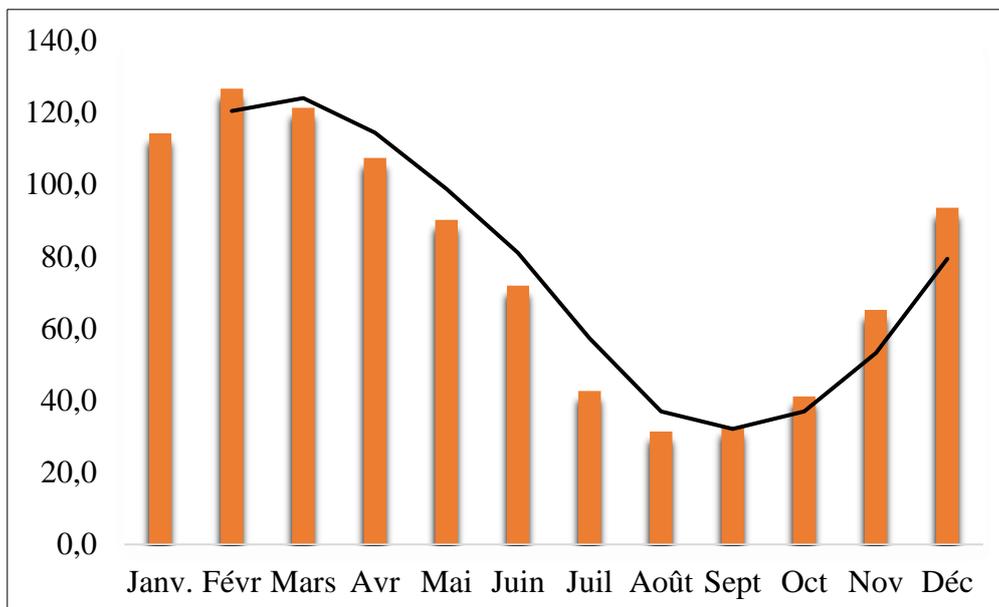


Figure 4: Évaporation moyenne mensuelle à Ziguinchor de 1990 à 2020

Source : Données ANACIM/ Station Ziguinchor, 2020

L'évaporation est très forte ; elle est de l'ordre de 938,2 mm/an, avec une moyenne mensuelle qui passe de 31,4 mm (Août) à 126,7 mm au mois de Février (figure4).

I.3. Le relief et les sols

La commune de Djibabouya a un relief essentiellement plat et se caractérise cependant par endroit, dans sa partie Nord-Ouest, par des bassins versants à fort dénivellement occasionnant des érosions pluviales dans ses parties basses. Dans le document du Plan de Développement Communal (PDC Djibabouya, 2018) de la commune, trois types de sols sont enregistrés dans toute l'étendue de la commune :

- Les sols ferrugineux tropicaux lessivés pauvres en humus ou Deck Dior qu'on retrouve sur les plateaux et qui sont favorables aux grandes cultures (céréales, arachides) ;
- Les sols ferrallitiques un peu plus riches que les premiers et favorables aux cultures céréalières et de plantations ;
- Les sols hydromorphes qu'on retrouve dans les vallées et bassins aptes à la riziculture ;

Les principales contraintes qui s'exercent sur les sols sont la salinité et l'érosion.

En ce qui concerne la commune de Bémét-Bidjini, où se trouve le village de Diafar Douma le relief est relativement plat. Toutefois, il est caractérisé par un plateau qui abrite la forêt et sur le versant se localisent les villages et les bas-fonds à vocation agricole (PDC Bémét-Bidjini, 2018). Selon le PDC de la commune, plusieurs types de sols ont été enregistrés :

- Les sols ferrugineux tropicaux lessivés : ils dominent sur les terres du plateau et ils sont favorables aux grandes cultures (arachide, sorgho, maïs, mil, etc.).
- Les sols ferrallitiques : ils sont d'importance relative. Situés sur les bassins versants, ils sont propices à la culture des céréales et à l'arboriculture. Ces types de sol ont une faible capacité de rétention des eaux pluviales et très sensibles à l'érosion hydrique.
- Les sols hydro morphes : ces sols présentent une structure argileuse à sablo-argileuse avec une faible teneur en sel situés dans les vallées et bas-fonds et aptes à la culture du riz.

Pour ce qui est de la commune de Ouonck, son relief est principalement composé de plateaux avec des bas-fonds de l'Est à l'Ouest du marigot du Soungrougou vers les communes de Coubalan et de TENGHORY. On rencontre différents types de sols dans la commune de Ouonck.

- Des sols hydro morphes destinés à la riziculture et au maraîchage ;
- Des sols sulfatés acides très salés impropres à l'agriculture aux abords du Soungrougou et de ses affluents ;

- Des sols ferrugineux et des sols ferrallitiques sableux favorables à l'agriculture pluviale et au développement des cultures sèches ;
- Des sols sablo-argileux qui occupent environ 65% de la superficie de la commune (PDC Ouonck, 2020).

Quant à la commune de Diembéring, son est globalement plat avec un littoral bordé de dunes de sable créant des cuvettes. On note par ailleurs la présence de nombreuses vallées et bas-fonds. Les ressources pédologiques de la commune sont de différents types :

À proximité des plages et sur le plateau : sol sablonneux, très léger, perméable et pauvre en matières organiques ; sol majoritaire souvent issu des dunes de sable.

- ✚ Au niveau des bas-fonds : sol argilo-sableux, riche en matières organiques et apte à l'agriculture, la riziculture particulièrement.
- ✚ Au niveau des zones de pente : des terres de transition favorables à l'arboriculture et au maraîchage.

I.4. Les ressources en eau

La Moyenne et Basse-Casamance disposent d'un réseau hydrographique drainé par le fleuve Casamance (20 150 km²) et ses affluents qui sont le Soungrougrou, le marigot de Baïla, de Diouloulou, de Guidel et de Kamobeul. Ces cours d'eau sont soumis à l'influence marine. Dans les communes de Djibabouya, Bémét-Bidjini, Ouonck et de Diembéring, se situent les villages de Marakissa, Diafar Douma, Souda et Boucotte qui font l'objet de notre étude. Les ressources en eau dans cette zone sont relativement dépendantes de la pluviométrie. Cependant, les eaux de surface à travers les bolongs, l'océan atlantique, et les eaux souterraines sont enregistrées.

- Les eaux de surface

Dans la commune de Djibabouya les ressources en eau sont essentiellement constituées de l'affluent Soungrougrou qui borde la Commune dans sa partie Ouest et Nord-Ouest. De nos jours, la qualité de ces eaux est fortement dégradée par l'augmentation de la salure.

La commune de Bémét-Bidjini se singularise à travers son réseau hydrographique qui est constitué du fleuve Casamance et du Soungrougrou. Ces eaux sont devenues très salées à cause de la baisse de la pluviométrie et de la remontée de la langue salée (PDC Bémét- Bidjini, 2018).

Quant à la commune de Ouonck, son réseau hydrographique se résume au marigot du Soungrougrou et de ses affluents complétés par un réseau de quelques mares et des points d'eau temporaires. Les eaux de surface sont surtout utilisées pour l'abreuvement des animaux. Le

marigot du Soungrougou laisse apparaître en aval de vastes terres incultes (tannes) dépourvues de forêts de mangrove et sous influence des marées.

La commune de Diembéring se situe dans une zone avec une pluviométrie abondante favorisant une importante quantité d'eau souterraine, à l'instar des autres localités de la Casamance. Elle abrite un vaste et riche réseau hydrographique composé du fleuve Casamance, de bolongs et de l'océan atlantique.

- **Les eaux souterraines**

Les eaux souterraines constituent particulièrement une ressource pour la boisson. Comme sur l'ensemble de la région de Ziguinchor et de la région de Sédhiou, les eaux souterraines des localités de Souda, Boucotte, Diafar Douma et de Marakissa sont stockées dans deux niveaux d'aquifères : la nappe phréatique superficielle du Continental Terminal, la nappe semi-profonde du Miocène et la nappe profonde du Maestrichtien.

La première est surtout captée par les puits traditionnels entre 2 et 15 m. Le niveau de cette nappe varie entre 10 et 18 m, suivant l'endroit où l'on se trouve : bas-fonds (0 à 1 m), versants (1 à 15 m) et plateaux (15 à 20 m). C'est cette nappe qui permet le maintien de la végétation et facilite les besoins des populations en eau.

La deuxième nappe, semi-profonde du Miocène est le domaine des forages. Elle est captée à une profondeur variante entre 100 et 150 m pour un débit moyen de 20 à 40 m³/h. Son eau est également douce sauf dans la frange maritime où elle est salée.

Dans la nappe profonde du Maestrichtien, nous retrouvons des sables gréseux et sablo-argileux à argileux (crétacé supérieur) et couvre-les 4/5 du territoire national. Cet aquifère, généralement peu perméable, est le plus exploité par les forages ; mais a une profondeur comprise entre 200 et 500 m. Le débit moyen de cet aquifère varie entre 50 et 200 m³/h. Ici l'eau est peu minérale, de très bonne qualité et douce, mais aussi salée sur le littoral.

I.5. La végétation et la faune

La composition de la végétation montre des arbres, arbustes et des herbes. Le caillédraat, le fromager, le santan, le venn, le rônier, le dimb, le linké, le baobab, le palmier à huile et le nété constituent les strates arborées. On distingue ainsi, deux formations caractéristiques, une savane arborée et des forêts-galeries à palmiers à huile.

La Commune de Djibabouya abrite une forêt classée de 461 ha (forêt classée de Bémét Bidjini) et une partie de la forêt classée de Yacine (Djibabouya et Sansamba). Quant à la strate herbacée, elle n'existe qu'en période hivernale. En effet, diverses herbacées viennent s'ajouter aux formations ligneuses.

Pour la commune de Bémét-Bidjini, on y rencontre quatre types de formation végétale (PDC Bémét-Bidjini, 2018) :

- La forêt dense dégradée de près de 428 ha qui se substitue à la savane dégradée ;
- La forêt claire de 2398 ha ;
- Les savanes : (savane boisée de 3017 ha, savane arbustive de 1983 ha, savane herbeuse de 84 ha et les palmeraies estimées à 548 ha).
- Enfin les formations de mangrove le long du Soungrougrou.

La commune se singularise par la forêt classée de Bémét Baghagha qui date de l'époque coloniale (*Arrêt de classement n°5934 du 29.10.1951*) d'une superficie de 327 ha et sa principale essence est le rônier, mais elle est en voie de disparition à cause des feux de brousse très fréquents surtout en période de saison sèche.

La commune de Ouonck, quant à elle, présente un potentiel forestier très riche avec une grande forêt est répertoriée dans la zone ; *la forêt des Kalounayes qui se prolonge dans la commune*. Elle couvre une superficie totale d'environ **15 100 hectares**. Les essences forestières que l'on recensait étaient composées de Caïlcédrats (*Khaya senegalensis*), de Vènes (*Pterocarpus erinaceus*), de Nérés (*Parkia biglobosa*), de Linkés, de fromagers (*Ceiba pentandra*), de « Dimb », de « Santan », de « Tomboïros noirs » (*Chlorophora regia*), de « Ditakh » (*Detarium senegalensis*), de palmiers, etc.

La végétation de la commune de Diembéring est arborée et arbustive de type savane boisée, soumise à l'avancée des dunes et de la salinisation. Les espèces dominantes sont : les fromagers, les « *mampatans* », les baobabs, les « *nérés* », les caïlcédrats, les « *kadd* » et les palétuviers. La carbonisation est interdite sur toute l'étendue de la région de Ziguinchor

Au niveau des îles, on note un tapis herbacé et une végétation de mangroves fermées sur les îles et des mangroves dégradées le long des bolongs.

La végétation reste menacée par la progression du bâti due en grande partie aux activités touristiques.

La faune des quatre communes est assez diversifiée. Les animaux encore présents dans les forêts sont représentés par des singes, des phacochères, des antilopes, des espèces d'oiseaux de

savane (francolins, pintades, tourterelles) et d'oiseaux d'eau (canards, pélicans, cormorans et autres bécassines et avocettes) et par des reptiles. Mais ce potentiel s'effrite du fait de la perturbation de leur habitat naturel et de la chasse.

CHAPITRE II : LES CARACTÉRISTIQUES HUMAINES DE LA ZONE D'ÉTUDE

Dans ce chapitre, il s'agit de montrer d'abord la taille de la population des communes de Djibabouya, Bémét-Bidjini, Ouonck et de Diembéring et d'y faire ressortir respectivement celle des villages de Marakissa, Diafar Douma, Souda et de Boucotte et ensuite, de présenter les secteurs d'activités socioéconomiques qui dominent dans la zone d'étude.

II.1. Situation démographique et ethnique de la population

Selon le Recensement Général de la Population et de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Élevage (RGPHAE) de 2013, les communes de Diembéring, Ouonck, Bémét-Bidjini et Djibabouya ont respectivement une population estimée à 20 924 ; 12 018 ; 10 847 et 6 777 habitants, répartis dans 17 villages pour Diembéring, 24 villages pour Ouonck, 18 villages pour Bémét-Bidjini et 05 villages pour Djibabouya (ANSD, 2013).

Dans la commune de Diembéring, le village de Boucotte Diembéring s'y distingue avec 2075 habitants ; dans celle de Ouonck, nous avons le village de Souda qui se singularise, avec 717 habitants, Bémét-Bidjini on a le village Diafar Douma qui est composé de 1324 habitants et enfin, le village de Marakissa qui se trouve dans la commune de Djibabouya, avec une population qui est estimée à 1814 habitants.

Dans la commune de Diembéring, cette population est ainsi structurée :

- ✓ Les diolas (plus de 80% de la population) ;
- ✓ Les manjacques, mancagnes, mandingues, peulhs etc. (14% de la population) ;
- ✓ Les wolofs (6% de la population).

Pour ce qui est de la commune de Ouonck nous avons :

- ✓ Les diolas qui sont majoritaires avec plus de 85% de la population ;
- ✓ Les mandingues viennent ensuite avec 12%
- ✓ Et enfin les autres ethnies à savoir les manjacques, balantes, sérères qui ne représentent que 3% de la population de la commune Ouonck.

En ce qui concerne la commune de Djibabouya, sa composition ethnique est ainsi :

- ✓ Les Mandingues (45% de la population) ;
- ✓ Les diolas (35 % de la population) ;
- ✓ Les mancagnes (avec 8%) ;
- ✓ Les peulhs (6% de la population)
- ✓ Les 3% restants sont constitués des wolofs, sérères, etc. (PDC Djibabouya, 2020)

Quant à la commune de Bémét-Bidjini, on a :

- ✓ Les bainoucks qui représentent 48% de la population ;
- ✓ Les mandingues qui viennent ensuite avec 45% ;
- ✓ Et les minorités, mancagnes, manjacques ne représentent que 7% (PDC Bémét-Bidjini, 2020).

II.2. Les activités socio-économiques

Plusieurs secteurs d'activités socio-économiques existent dans les communes de Diembéring, Ouonck, Djibabouya et de Bémét-Bidjini. Une étude des secteurs productifs va nous permettre d'avoir un aperçu de l'importance socio-économique de ces activités au plan local et national, voire international.

II.2.1. L'Agriculture

La commune de Diembéring possède un immense potentiel agricole avec 15 484 ha dont 22,6 % sont exploités (PDC Diembéring, 2021). Le riz, avec des variétés généralement locales, reste la principale spéculatation cultivée. Il joue des fonctions nutritionnelles, socio-religieuses et économiques. Le système de production reste rudimentaire et traditionnel (avec le *Kadiandou*). Cependant, petit à petit, la population est en train d'être sensibilisée. Il existe 03 tracteurs appartenant à l'Association des agriculteurs de la commune de Diembéring (AACD) et des privés dont le coût de service s'élève à 12 500 FCFA/h/ha.

D'autres spéculatations sont également cultivées : l'arachide (à Boucotte Wolof notamment), le mil, le maïs, le niébé, etc. On note un timide développement de la culture du manioc et de la patate.

Secteur prometteur du fait de la présence de complexes hôteliers, le maraichage est une activité secondaire généralement pratiquée par les femmes après la saison des pluies. Il est surtout développé le long de la bande côtière du village de Diembéring, ayant les mêmes caractéristiques que les Niayes. Certaines populations évoluent vers une professionnalisation (maraichage permanent à Boucotte Diola et Boucotte Wolof). Il existe un projet de maraichage dans le village de Diembéring (quartiers Étama et Kaout) avec l'appui technique et financier de l'Ambassade de France, du Grdr, de la commune, d'Agri Sud, de La Casamançaise, de PROVALE-CV, d'Agri Jeunes, etc.

Au niveau des zones de plateau, se développent de plus en plus des vergers d'agrumes, mangues, bananes notamment à Boucotte Wolof et à Boucotte Diola.

Quant à la commune de Ouonck, à travers les grandes cultures d'hivernage et le maraichage l'agriculture constitue la principale activité économique de la commune. Elle occupe tous les

ménages. Les principales spéculations sont le riz, l'arachide, le mil, le maïs, le sorgho, la patate, le manioc, le niébé, les agrumes, les mangues, le tarot, etc. Les produits maraichers cultivés sont l'oignon, la tomate, le piment, les aubergines, le gombo, le chou, etc. La pastèque est introduite suite à la sécheresse.

Pour la commune de Djibabouya, nous avons une zone qui est essentiellement rizicole et fruitière, mais le maraîchage est de plus en plus développé par les femmes, dans les blocs maraîchers au niveau des vallées.

Sur le plan agricole de la commune de Bémét-Bidjini, plusieurs spéculations sont cultivées. C'est une agriculture de subsistance, familiale et essentiellement sous pluie avec des spéculations telles que l'arachide, le riz, le mil, le maïs, le fonio, etc. Les femmes font la riziculture en saison des pluies et le maraîchage pendant la saison sèche avec comme principales spéculations : la carotte, le piment, l'oseille, l'oignon, etc. Au-delà des contraintes liées aux aléas climatiques qui se sont manifestés par la baisse de la pluviométrie, la salinisation et l'acidification des terres, la disparition de certaines espèces animales et végétales etc. Il faut noter que ce secteur de l'agriculture est confronté à un manque de matériels et à une faible mécanisation.

II.2.2. L'élevage

Dans beaucoup d'espaces ruraux, les activités pastorales contribuent à la dégradation des ressources pédologiques et végétales (Sy, 2008). La rareté des parcours pastoraux et la fragilité des ressources ont conduit les pasteurs à adopter une stratégie reposant sur le placement saisonnier des bétails entre des zones où la disponibilité des ressources varie à l'échelle de l'année. Remarquons également qu'« en saison sèche, le surpâturage élimine les plantes vivaces, alors seules à subsister et particulièrement précieuses pour la protection du sol » (CEC, 1985). L'élevage constitue une des activités les plus importantes dans le domaine des tannes (Faye, 2016). Celui pratiqué dans ces communes est de type traditionnel extensif. Les paysans (agriculteurs) sont en même temps éleveurs. Le cheptel est composé de bovins, d'ovins, de caprins, de porcins et de la volaille. L'élevage des gros ruminants (bovins en particulier) est

considéré comme une épargne et un instrument de prestige social, ne servant en général qu'aux grandes cérémonies (mariage, funérailles, cérémonie de bois sacré, etc.).



Photo 1: Divagation des animaux dans le village de Souda (*Cliché : COLYK., Avril 2020*)

II.2.3. La pêche

À l'instar de la Casamance, la pêche pratiquée dans les communes de Diembéring, Ouonck, Djibabouya et de Bémét-Bidjini est de type artisanal. À Diembéring, la pêche artisanale commerciale est essentiellement pratiquée par des immigrants venus de la Petite Côte, Dakar, Saint-Louis, Joal, etc. D'après le service départemental des pêches et de la surveillance d'Oussouye, les captures sont majoritairement destinées au mareyage (65 à 85 %), à la transformation artisanale (9 à 13 %) et à la consommation locale (2 à 3 %). Le tonnage frais moyen annuel est de 18 000 tonnes, pour une valeur commerciale estimée à 6 milliards/an. La production augmente d'année en année. Les principaux sites de débarquement sont : Cap Skirring, Diembéring, Katakalousse et Boudiédiète. La pêche de subsistance dans les bolongs est généralement pratiquée par les autochtones (PDC Diembéring, 2021).

Pour la commune de Ouonck, la pêche est pratiquée dans les bras du marigot du Soungrougrou. Mais un phénomène qui pourrait contrarier le développement du secteur est celui de l'assèchement du marigot suivi d'une forte salinisation des eaux et de la disparition totale de la mangrove et de sa biodiversité. Cette situation est un véritable frein à la pêche continentale. Il n'est pas évident que cette mangrove et sa faune halieutique puissent être restaurées dans les conditions actuelles de forte salinité des eaux. La dégradation des formations de mangrove,

jadis luxuriantes, limite fortement la productivité des eaux. Par ailleurs, l'effort de pêche et le non-respect des règles établies en matière de pêche continentale concourent à la raréfaction de la ressource, surtout pendant la saison sèche. Cette situation a pour effet : une augmentation du prix des produits, limitant ainsi l'accès au poisson à la plupart des populations ; une réduction de la qualité de l'alimentation ; une réduction de la taille du poisson et une baisse des revenus des pêcheurs (PDC Ouonck, 2020).

En ce qui concerne la pêche dans les deux communes de la zone du Diassing (Djibabouya et Bémét-Bidjini), elle est de type artisanal et les espèces mises à terre vont des carpes, « *thailos* », « *cobos* » aux crevettes. Les ressources halieutiques sont importantes, mais le manque d'équipement des pêcheurs, l'absence d'organisation des acteurs de la ne permettent pas d'exploiter judicieusement ces potentialités. Ainsi, les produits halieutiques sont destinés essentiellement à l'autoconsommation et participent à l'amélioration de la fourniture en protéines (ration alimentaire) des populations locales.



Photo 2: Bras du marigot de Songrougrou dépourvu de mangrove (PDC Ouonck, 2020)

II.2.4. L'exploitation de sels et avancée des tannes

Avec la présence du Songrougrou, le seul cours d'eau qui borde les communes de Ouonck, Bémét-Bidjini et de Djibabouya. La forte teneur en sel de cette eau explique tout le dynamisme de l'activité salicole dans les villages de Souda, Marakissa et de Diafar-Douma.

La commune de Diembéring quant à elle, est marquée par la présence de l'océan atlantique qui peut favoriser l'exploitation de sel dans cette zone. La sécheresse des années 1970 a accentué l'avancée de la mer. Les conséquences de cette avancée sont nombreuses : disparition de beaucoup d'espèces végétales, surtout les espèces centenaires ; la salinisation des nappes

phréatiques et superficielles qui a entraîné l'abandon de certains puits et rizières de certains villages et l'avancé de la tanne. La saliculture solaire est devenue une source de revenus des femmes de ces quatre villages².



Photo 3: Terres d'exploitation du sel à Diafar-Douma (Cliché : COLY K., Mai 2020)

II.2.5. L'exploitation forestière

Les communes de Diembéring, Ouonck, Djibabouya et de Bémét-Bidjini disposent d'importantes ressources forestières. Les principales espèces exploitées sont le palmier à huile, le caïlcédrat, le rônier, le *Parkia biglobosa* (néré), le *Saba senegalensis* (madd), le *Landolphia heudelotii* (toll), le *Dialium guineensis* (solom), le *Detarium senegalensis* (ditakh), le *Parinari excelsa* (mampatan), le pain de singe, le *Aflezia africana* (linké), le *Combretum glutinosum*, *Combretum micranthum* (kinkéliba), etc. L'exploitation de ces produits contribue beaucoup à la sécurité alimentaire, à l'augmentation du pouvoir d'achat et à la santé des populations (pharmacopée traditionnelle).

L'apiculture constitue également une source de revenus monétaires additionnels pour les récolteurs. Pratiqué de manière traditionnelle, le recours aux bûches impacte négativement sur les colonies d'abeilles qui sont décimées, mais aussi sur les ressources forestières et fourragères du fait des feux de brousse qu'il occasionne.

Bien qu'elle procure de nombreux avantages à la population, mais, elle porte atteinte au patrimoine forestier du fait :

- ✚ de l'exploitation frauduleuse d'arbres forestiers ;
- ✚ Des feux de brousse ;

² Josephine Diatta, coordinatrice des femmes productrices de sel solaire

- ✚ De la réduction de l'habitat de la faune et du braconnage ;
- ✚ Des effets répétés de la sécheresse ;
- ✚ De la léthargie des comités de lutte contre les feux.
- ✚ Du développement de certaines activités agricoles qui se font au détriment des forêts telles que la culture itinérante sur brûlis (pour l'installation des pépinières de riz, etc.).
- ✚ De l'extension de l'habitat sur le plateau qui nécessite de nouveaux défrichements ;

II.2.6. Le Commerce

Dans les quatre communes que concerne notre zone d'étude, nous remarquons l'absence d'un marché hebdomadaire.

Dans la commune de Diembéring, la situation déficitaire des infrastructures de transport influe sur le commerce. Les îles s'approvisionnent et/ou écoulent leurs produits avec beaucoup de difficultés. Les infrastructures marchandes manquent : 02 marchés permanents dans toute la commune, même s'il existe des points de vente faisant office de marchés dans les villages sur le continent notamment. La situation demeure plus difficile dans les îles (à l'exception de Carabane) qui s'approvisionnent généralement à Élinkine (commune de Mlomp).

Les différents produits commercialisés sont, entre autres, des produits alimentaires, des équipements et matériaux de construction, des produits agricoles, des produits forestiers, des produits halieutiques, des produits manufacturés et importés (région de Ziguinchor, Dakar, Gambie, Guinée-Bissau) et le sel. Les principaux produits exportés sont : les produits halieutiques (poissons et huitres), les produits forestiers (maad, vin et huile de palme), les produits agricoles (arachide, coco et oignon).

S'agissant de la commune de Ouonck, l'approvisionnement en denrées de première nécessité se fait à travers les rares boutiques villageoises dont l'essentiel se trouve concentré à Ouonck ; la commune en compte une cinquantaine. Selon le PDC de la commune, le dynamisme du commerce est jugé très faible.

Pour les deux autres communes à savoir la commune de Djibabouya et de Bémét-Bidjini, l'activité commerciale n'est pas aussi développée. Elle repose essentiellement sur l'existence de quelques boutiques au niveau desquelles s'approvisionnent les populations en denrées de première nécessité. Toutefois, la proximité avec la commune de la plupart de leurs produits sont écoulés au marché de Marsassoum. L'absence d'infrastructures marchandes entrave fortement

le développement économique et entraîne une faiblesse des échanges commerciaux et aussi une perte énorme de ressources financières de la collectivité vu les potentielles taxes à prélever.

Conclusion partielle

Dans cette première partie, nous avons analysé le cadre géographique de la zone d'étude à travers sa présentation générale. Cette étude portant sur le climat, les sols, l'hydrologie, la végétation, entre autres, nous a permis de comprendre la structure biophysique du milieu dont le fondement repose sur l'existence des tannes permettant l'exploitation.

Les communes de Diembéring, Ouonck, Djibabouya et Bémét-Bidjini bénéficient d'un climat tempéré marqué par de faibles précipitations et des températures élevées. L'ensoleillement reste le meilleur dans la zone. Ces informations géomorphologiques et climatiques doivent être mises en relation avec la saliculture, activité traditionnelle des femmes. Son existence et son développement sont, entre autres, liés aux conditions géo-climatiques inhérentes.

DEUXIÈME PARTIE : EXPLOITATION DU SEL SOLAIRE ET MÉTHODE D'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DU SEL PRODUIT

Dans le but d'encourager les producteurs à protéger les écosystèmes tout en démontrant que l'exploitation et la préservation des ressources naturelles sont conciliables, le Grdr, en étroite collaboration avec ses partenaires (CRCR et UNIVER SEL), a retenu, dans le cadre de la mise en œuvre du Programme de Gouvernance Concertée du Littoral (PGCL), une recherche-action sur la saliculture solaire dans les sites pilotes du Diassing, Kalounayes et Diembéring piloté par le cadre de concertation des ruraux (CRCR).

Si la bonne productivité, le gain de temps, la préservation de l'environnement ont encouragé les salicultrices des villages de Marakissa, Diafar-Douma, Souda et Boucotte-Diembéring qui ont aussitôt embrassé la technique, il faut reconnaître que la saliculture solaire est confrontée un problème de commercialisation des productions du principalement à la méconnaissance du marché.

Il faut également noter que cette technique de production de sel solaire a donné des résultats satisfaisants qui ont permis aux productrices de passer d'une activité d'autoconsommation à une activité génératrice de revenus.

Dans cette partie, il sera question de caractériser les étapes de l'exploitation solaire du sel afin d'en proposer les méthodes d'amélioration de la qualité du sel solaire.

CHAPITRE I : EXPLOITATION DU SEL SOLAIRE

La saliculture solaire a été favorisée par des dispositions naturelles, à savoir l'eau salée provenant de la mer, le soleil favorisant une évaporation rapide, la rareté des pluies (09 mois) et une absence d'humidité (Faye, 2016). C'est qui a poussé aux femmes de donner une appréciation sur l'activité, la période de démarrage de l'exploitation, la durée de la production, les matériels utilisés pour la production du sel, mais également le niveau de motivation de chaque femme.

I. L'HISTOIRE DE L'EXPLOITATION DU SEL

Les premiers marais salants semblent avoir été inventés par les Romains sur le pourtour de la Méditerranée³, la production de sel était issue de l'évaporation de saumures dans des fours alimentés par du bois. Les saumures étant elles-mêmes issues de grande quantité d'eau de mer. Elles étaient chauffées et cristallisées dans de fins creusets d'argile dont le gabarit a évolué dans le temps et d'une région à l'autre. Il faut attendre le Moyen Âge pour que la façade Atlantique voie apparaître les premiers aménagements des marais salants en eaux et en bassins.

Mais bien plus tôt les Étrusques, les Phéniciens, les Grecs construisaient des marais salants. Les routes du sel sont évoquées dès l'Antiquité. Hérodote et Strabon, géographes, évoquent ce commerce du sel dans de nombreux textes. Le sel circulait non seulement dans le bassin méditerranéen, mais également dans le Moyen-Orient sur les routes qui joignent le golfe Persique à la Méditerranée orientale se croisant à Tadmor, l'antique Palmyre, dont les salines étaient considérables. On voit les rivages de la mer Noire devenir l'ouverture des chemins du sel à l'Europe orientale et ainsi fournir à Byzance une monnaie d'échange avec les Slaves.

Le sel transitait par Rome venant des salines d'Ostre par le sud, et il partait vers le nord par-là « Via salaria » (la route du sel) pour aller jusqu'aux confins septentrionaux de l'empire.

La gabelle était une taxe sur le sel en France au Moyen Âge et à l'époque moderne. Les contrebandiers s'opposant à cette taxe, dont l'un des plus connus est Louis Mandrin, étaient appelés des faux-sauniers, en opposition aux sauniers producteurs de sel⁴.

Ainsi, nous retenons qu'important depuis toujours, le sel est connu comme un agent d'assaisonnement et de conservation des aliments. Il était intégralement utilisé dans les rites religieux chez les Grecs, les Romains, les hébreux et les chrétiens. Le sel a revêtu une grande

³ Comité des Salines de France, *L'exploitation du sel dans la France protohistorique et ses marges*. Table ronde du Comité des Salines de France ; Paris, lundi 18 mai 1998

⁴ Jean-Claude Hocquet, *Hommes et paysages du sel, une aventure millénaire*, Actes Sud 2001

importance économique et a fait l'objet d'un commerce étendu parfois sur de vastes distances. Il fut également utilisé comme moyen d'échange ou comme monnaie, notamment en Chine. Nous retrouvons la même origine étymologique pour les mots « sel » et « salaire » (en latin *salarium*, somme donnée aux soldats pour l'achat du sel). Le sel sous le nom de « salignon », une ancienne monnaie au Tibet et en Éthiopie, était soumis à des taxes dans les pays d'Asie.

En fait, on ne sait pas qui a vraiment inventé le concept de marais salant. Probablement la machine a été inventée il y a 3500 ans ou plus dans le croissant fertile de la Mésopotamie et de l'Égypte. Mais les chinois l'avaient aussi probablement inventé vers les mêmes époques.

On sait qu'à Ougarit (Syrie), on a trouvé les plus anciens témoignages écrits des XIV^e et XIII^e siècles av. J-C sur l'origine de l'alphabet, mais aussi des enregistrements administratifs de grandes quantités de sels. Les grands rois hittites veillaient à une juste répartition de ce sel, ce qui démontre l'importance de ce produit dès cette époque. Mais les tablettes n'évoquent ni les paludiers ni les techniques utilisées pour produire ce sel (Ernst-Pradal Dossiers d'Archéologie hors-série n°10 pages 84-85).

Les Étrusques, les Phéniciens, les Grecs construisaient des marais salants. Les routes du sel sont évoquées dès l'Antiquité. Hérodote et Strabon, géographes, évoquent ce commerce du sel dans de nombreux textes. Le sel circulait dans le bassin méditerranéen, mais également dans le Moyen-Orient sur les routes qui joignent le Golfe Persique à la Méditerranée orientale se croisant à Tadmor, l'antique Palmyre, dont les salines étaient considérables faut-il le rappeler. On voit les rivages de la mer Noire devenir l'ouverture des chemins du sel à l'Europe orientale et ainsi fournir à Byzance une monnaie d'échange avec les Slaves.

I.1. Les différentes formes de sel

Le sel naturel : le sel naturel n'est pas raffiné et contient encore ses minéraux naturels. Les sels naturels ont donc des propriétés gustatives et un aspect différent suivant la quantité de minéraux qu'ils contiennent. Ainsi la fleur de sel ou sel de mer récolté à la main, a une saveur unique qui change d'une région à une autre. Dans cette catégorie, certains affirment que le sel non raffiné de mer est plus sain que les sels raffinés du fait de ses qualités minérales et naturelles. Cependant, les sels naturels peuvent ne pas contenir suffisamment d'iode pour empêcher les maladies dues à des insuffisances d'iode, comme le goitre.

Le sel raffiné : le raffinage permet d'obtenir un sel de la couleur blanche, préférée par le consommateur, composée de chlorure de sodium (NaCl) pratiquement pur (99,9 %), ceci au détriment de ses qualités alimentaires. Ainsi le sel raffiné est le plus employé dans l'alimentation, principalement sous forme de chlorure de sodium ; environ 7 % du sel raffiné

est aussi employé comme additif. Mais la majorité est vendue pour un usage industriel, pour la fabrication du papier, pour le réglage de la teinte des textiles et des tissus, pour produire des savons et des détergents. Le sel a une grande valeur marchande. Aujourd'hui, la plupart du sel raffiné est préparé à partir du sel gemme extrait des mines de sel. Après que le sel brut ait été remonté des mines, il est raffiné pour l'épurer et pour améliorer son stockage.

Durant cette phase, une solution de saumure est traitée avec des produits chimiques qui précipitent les impuretés (en grande partie les sels de magnésium et de calcium). Le magnésium présent dans la plupart des aliments est indispensable au métabolisme. Il joue un rôle important dans le maintien du potentiel électrique des cellules nerveuses et musculaires. Le calcium est nécessaire au développement et à la solidité des os.

Il contribue également à former l'épithélium intracellulaire et les membranes cellulaires, ainsi qu'à réguler l'excitation nerveuse et la contraction musculaire. Des agents antiagglomérants et de l'iodure de potassium (parce que le sel est iodé), sont généralement ajoutés au moment de la phase de séchage. Ces agents sont des produits chimiques hygroscopiques qui absorbent l'humidité, évitant le colmatage des cristaux de sel. Les agents antiagglomérants utilisés sont le phosphate, les carbonates de calcium ou de magnésium, les sels d'acide gras (sels acides), l'oxyde de magnésium, le bioxyde de silicium, l'aluminosilicate de sodium et le silicate tricalcique d'alumino-calcium.

Des inquiétudes ont été soulevées concernant les effets toxiques possibles de l'aluminium dans les deux premiers composés, toutefois l'Union Européenne et les États-Unis permettent leur utilisation en quantité limitée. Le sel de raffinage est alors prêt pour l'emballage et la distribution.

Le sel de table : C'est un sel raffiné contenant, à 95 % ou plus, du chlorure de sodium presque pur. Il contient habituellement des substances qui empêchent le colmatage des cristaux (des agents antiagglomérants) comme le silicoalumate de sodium et une quantité infime de sucre inverti pour empêcher le sel de jaunir une fois exposé à la lumière du soleil, et pour empêcher une perte d'iode par évaporation. Il est habituel de mettre quelques grains de riz crus dans les salières pour absorber l'humidité quand les agents antiagglomérants ne sont pas assez efficaces.

Le sel de table est principalement utilisé en cuisine et à table comme condiment, souvent associé au poivre. Le sel iodé de table a permis de réduire les insuffisances d'iode dans les pays où il est utilisé. L'iode est important pour empêcher la production insuffisante des hormones

thyroïdiennes (pryothyroïdisme), qui peuvent causer le goitre, le crétinisme chez les enfants et le myxoedème chez les adultes.

Le sel gemme : Pour le sel gemme, nous n'en savons pas grande chose. Ce que nous pouvons dire c'est que c'est un dépôt de minerai contenant une grosse concentration de sel comestible. Ces gisements de sel ont été constitués par l'évaporation des lacs de sel durant la préhistoire. Ces dépôts peuvent être extraits traditionnellement dans une mine ou par injection d'eau. L'eau injectée dissout le sel, et la solution de saumure peut être pompée à la surface où le sel est récolté : le sel est une roche sédimentaire de précipitation.

I.2. Les différents types de production du sel en Casamance

I.2.1. La production du sel ignigène

Le sel ignigène est obtenu au moyen d'une évaporation de saumure, par une source de chaleur artificielle. C'est une technique traditionnelle qui consiste à récupérer une poudre à marée basse, en grattant le sol. Puis on verse de l'eau de mer dessus, après l'avoir filtrée : on obtient alors de la saumure (une solution beaucoup plus salée que l'eau de mer). La saumure est ensuite placée dans des marmites au-dessus du feu. L'eau s'évapore alors, ce qui permet de récupérer le sel. Mais le problème, avec cette technique, c'est qu'il faut brûler trois kilos de bois environ pour obtenir un kilo de sel (rapport UNIVERS Sel, 2014) ; ce qui contribue énormément à la déforestation.

Selon le rapport d'évaluation de la première phase du PGCL (Programme de la Gouvernance Concertée du Littoral), la saliculture ignigène nécessite une présence continue sur la journée entière pour l'entretien et la surveillance du feu. Lors des échanges avec les salicultrices de Marakissa, celles-ci ont indiqué la pénibilité du travail, car « *produire 15 à 20 kg de sel solaire en une journée est 6 fois meilleur que produire 5 à 10 kg de sel ignigène en trois jours soit 3kg/jour* ».



Photo 4: Production du sel par la méthode de cuisson « saliculture ignigène » à Marakissa
(Cliché : COLY K., Mai 2020)

I.2.2. La production du sel solaire ou sel produit sur bâche

La saliculture solaire est une méthode affinée de production artisanale de sel de mer où l'on traite par évaporation naturelle des saumures obtenues par lessivage des terres salées, au lieu de les traiter par cuisson sur feu de bois. Elle résulte de l'ensemble des améliorations et innovations apportées par les productrices (rapport final univers-sel, 2008) Les saumures sont toujours préparées à partir de la même matière première (les terres salées recueillies sur les aires de grattage puis lessivées à l'eau de mer) et avec les mêmes outils (houe ou alinsou, racloir ou kissi pour le grattage, bou ou tanké pour le filtrage ou lessivage). Au procédé de traitement des saumures sur bois de chauffe est substitué le traitement sur de petits bassins d'évaporation, les cristallisoirs où celles-ci sont soumises à l'action du soleil et du vent et où le sel est récolté à mesure qu'il se forme. Les bassins sont agencés sur le sol et munis d'une bâche plastique. Leur dimension est de 10 m² : 5m x 2m (2m étant en général la largeur des rouleaux de bâche trouvés localement). Les bâches doivent avoir une épaisseur de 200 à 250μ pour éviter les pertes de saumure. Les bâches fines de 150μ sont vivement déconseillées en raison de la fragilité et de la porosité du support. Le nombre de cristallisoirs installés dépend de la taille de l'unité concernée, et très précisément de ses capacités de production (superficie des aires de grattage exploitées, main-d'œuvre et équipement pour le recueil des terres et la préparation des saumures). Sur chaque cristallisoir, l'alimentation en saumure et la récolte sont quotidiennes ("à un jour"), sauf exception lorsque les conditions climatiques sont particulièrement défavorables (absence de vents, brouillards prolongés, ciel couvert), auquel cas le sel se forme "à deux jours". La

granulométrie du sel récolté dépend des méthodes de conduite du cristalliseur : en particulier, des procédés simples à mettre en œuvre permettent de produire un sel très fin, dit "fleur de sel".



Photo 5 : Différentes étapes de la production du sel solaire dans le village de Boucotte (Cliché : COLY K., Mai 2020)

À : Grattage de la terre salée, B : Rassemblement en tas de la croûte salée, C : Préparation de la saumure, D : Installation des salines, E : Versement de la saumure, F : Récolte du sel, G : Stockage du sel

II. LA MÉTHODE DE LA SALICULTURE SOLAIRE DANS LES VILLAGES DE MARAKISSA, DIAFAR-DOUMA, SOUDA ET DE BOUCOTTE DIEMBERING

II.1. Niveau d'appréciation de la méthode de saliculture solaire

Avec la pénibilité de la méthode ignigène, le sel était réservé généralement à l'autoconsommation. C'est à partir de 2015 que la GRDR a mené une recherche-action sur la saliculture solaire avec l'appui de l'UNIVERS-SEL. Vu les services rendus par ce sel et surtout son importance dans l'alimentation et l'assaisonnement des poissons, il devient indispensable de recueillir les impressions des salicultrices sur la saliculture solaire afin de discuter sur la qualité du sel ainsi produit.

Dans les villages de Marakissa, Diafar-Douma, Souda et de Boucotte-Diembéring 51,67% des salicultrices interrogées ont indiqué que la saliculture solaire est très bonne, 43,89% bonne et 4,44% qui ont donné une appréciation assez-bonne.

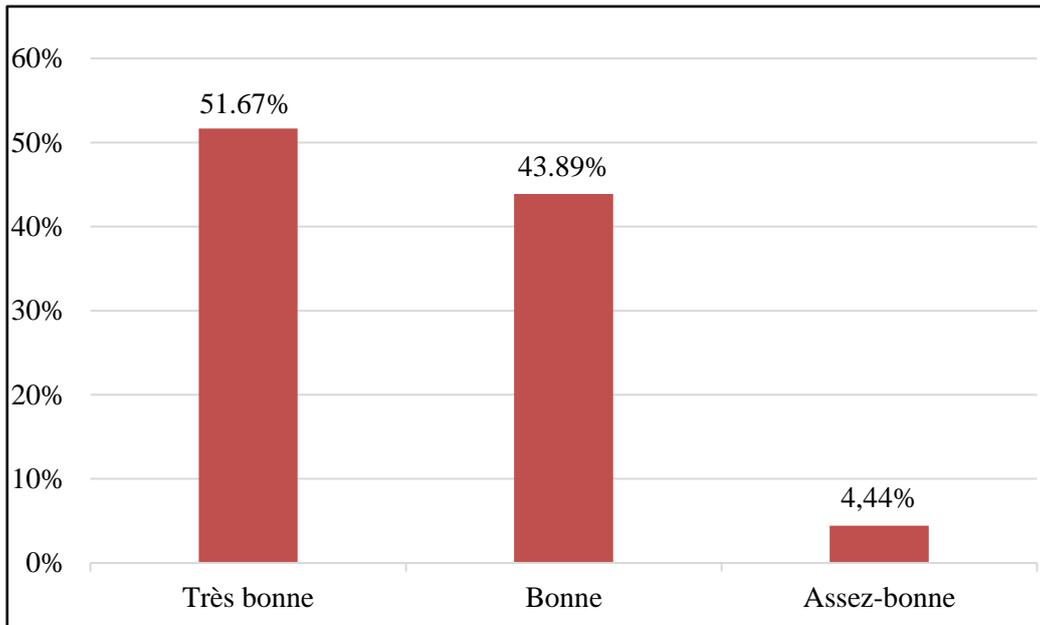


Figure 5: Appréciation de la méthode de saliculture solaire (données d'enquêtes, 2022)

II. 2. Période d'exploitation du sel solaire

L'enquête que nous avons menée auprès de 180 salicultrices des terroirs de Marakissa, Diafar-Douma, Souda et Boucotte Diembéring nous a permis de connaître la période d'exploitation du sel solaire et leur durée en termes de mois, de jours et d'heures de travail.

La campagne de production du sel solaire qui commence à partir de février et s'achève au mois de mai pour certains, et juin pour d'autres. Elle dure environ trois à quatre mois. Selon le rapport final de l'UNIVERS-SEL (2008), la saliculture solaire est relativement simple à mettre en œuvre, requiert peu de matériels non locaux (si ce ne sont les bâches) et est bien adaptée aux conditions locales.

En effet, 39% des salicultrices disent avoir commencé leur activité au mois de mars, suivi de 34% pour celles qui commencent le mois de Février, ensuite le mois d'avril (21%) et le mois de mai (5%). (Voir figure 6). Pour des besoins de consommation, certaines salicultrices attendent jusqu'à la fin de la période de production c'est-à-dire le mois de juin pour récolter du sel.

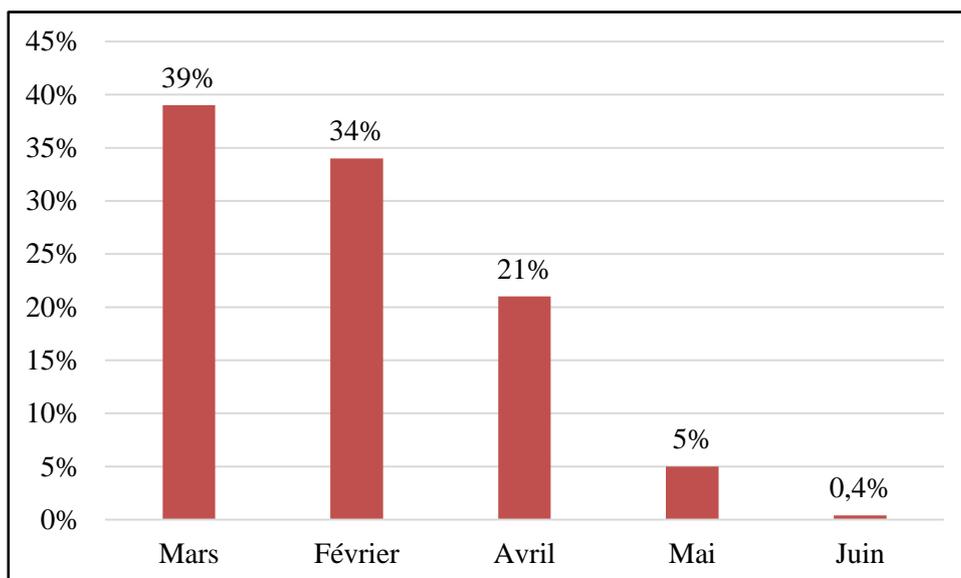


Figure 6: Mois de la production du sel solaire (données d'enquêtes, 2022)

La durée de la production dépend des conditions climatiques (début et fin de la saison des pluies), raison pour laquelle, dans certaines localités comme Marakissa où les femmes productrices commencent très tôt afin d'avoir quatre à cinq mois d'activités de production. Selon nos enquêtes de terrain, 78% des salicultrices affirment une durée d'un à trois mois tandis que 22% considèrent que des fois la durée d'exploitation varie entre quatre et six mois. Cela dépend des conditions climatiques du milieu.

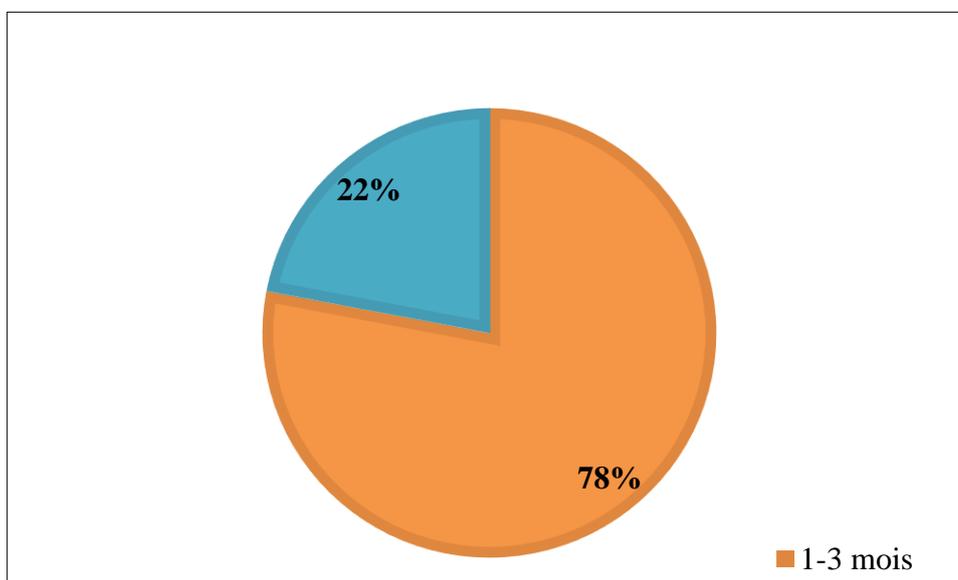


Figure 7: Durée de production du sel solaire (données d'enquêtes, 2022)

L'analyse de la figure ci-dessous (figure n°8) montre que les salicultrices qui travaillent plus de 5 jours sont celles qui produisent pour la commercialisation et d'autres (qui ne sont pas régulières) pour la consommation familiale. En effet, la majeure partie des salicultrices, soit 57% qui font la production tous les jours ; 24% s'activent cinq jours ; 9% travaillent dans les quatre jours ; 5% pour trois jours ; 3% qui font deux jours d'activité salicole et 1% des salicultrices enquêtées travaillent une journée.

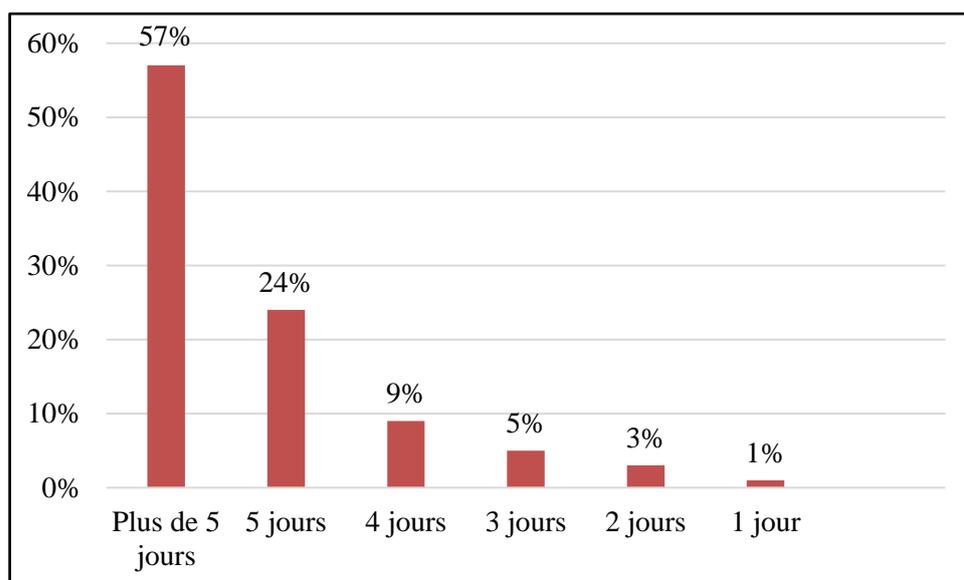


Figure 8 : : Nombre de jours de travail des salicultrices (données d'enquêtes, 2022)

II.3. Équipement en matériels de production salicole

Le matériel de la production du sel solaire est variable selon les lieux de production. La grande difficulté des salicultrices concernant l'équipement en matériels de production est le manque de moyens financiers pour l'achat du matériel de production. Ceci rend les travaux difficiles tout en influant sur les rendements. L'équipement salicole dont disposent les salicultrices est constitué de bassines, bâches, râteliers, coupe-coupe, brosse, binette, racleur, sac de pomme de terre, houe, balai et autres. Les matériels de grattage des terres salées comme le coupe-coupe, la binette, le râtelier et la houe peuvent contribuer à rassembler les terres salées grattées afin d'en faire une saumure. Le sac de pommes de terre où le tissu blanc, la bassine et la bâche sont respectivement utilisés pour le filtrage, le stockage et le séchage de la saumure versée sur la bâche.

L'analyse de la figure n°9 montre que 10% des productrices disposent, au moins une bassine, bâche et un râtelier, 9% d'un coupe-coupe, sac de pommes de terre, de la brosse, binette, et du racleur et 8% des autres équipements (pellette, tissu, pagne...).

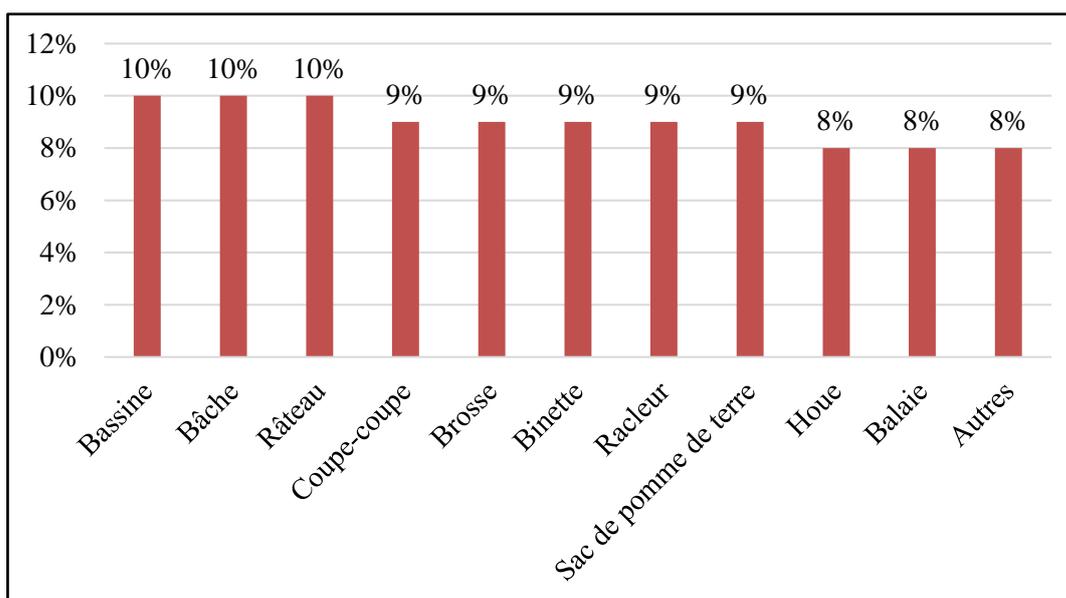


Figure 9: Équipements salicoles utilisés dans les quatre villages (données d'enquêtes, 2022)

II.4. Modes d'accès aux sites de production du sel

L'accès au site de production est l'une des contraintes qui fatiguent le plus les femmes. Dans les villages de Marakissa, Diafar-Douma, Souda et Boucotte (Diolas et Wolof) ; les sites de production sont très éloignés des maisons résidentielles, et l'exploitation du sel se fait au niveau des tannes. Cependant le moyen de transport le plus utilisé pour accéder aux sites de production est la marche.

La figure 10 présente les différents moyens de transport utilisés pour rallier le site d'exploitation du sel. Ainsi, 97% des salicultrices enquêtées marchent pied tous les jours pour rallier le lieu de production. En revanche, 2% prennent des charrettes et 1% sont amenées par des motos.

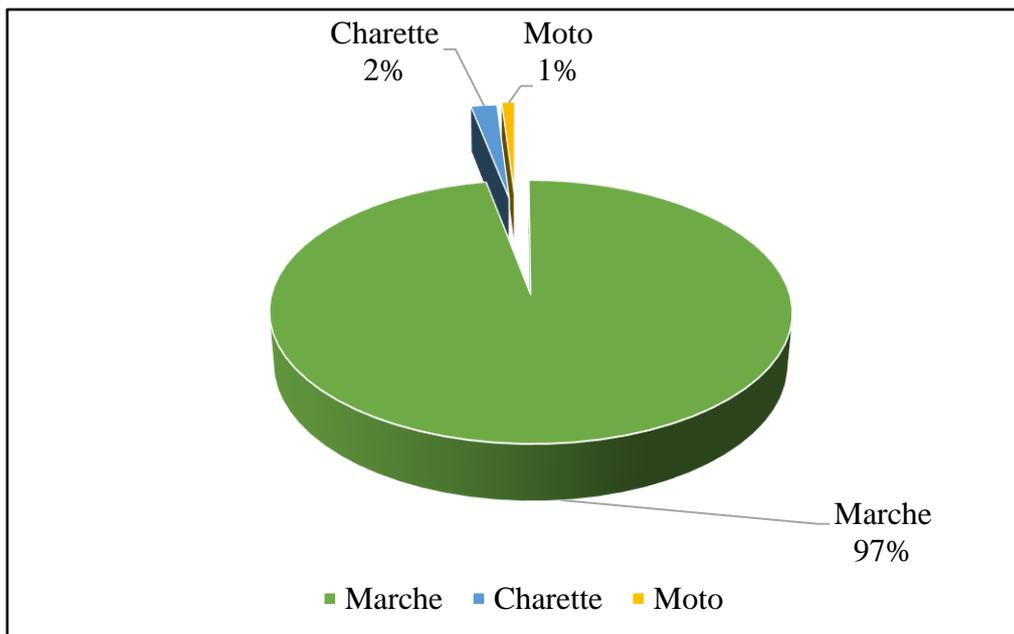


Figure 10: Différents modes d'accès aux sites d'exploitation du sel solaire (données d'enquêtes,2022)

La marche est le moyen le plus utilisé par les femmes salicultrices des quatre villages, en ce sens, les femmes font tous les jours des centaines de mètres pour rallier les sites d'exploitations.

L'observation de la figure 11 traduit que 57% des femmes parcourent entre 100 et 200 m pour rallier le site d'exploitation, 39% font une distance comprise entre 200-300 m, 0-100 m et 300 à 400m. Cependant les 4% restants machent 400 à 500 m ou plus de 500 m.

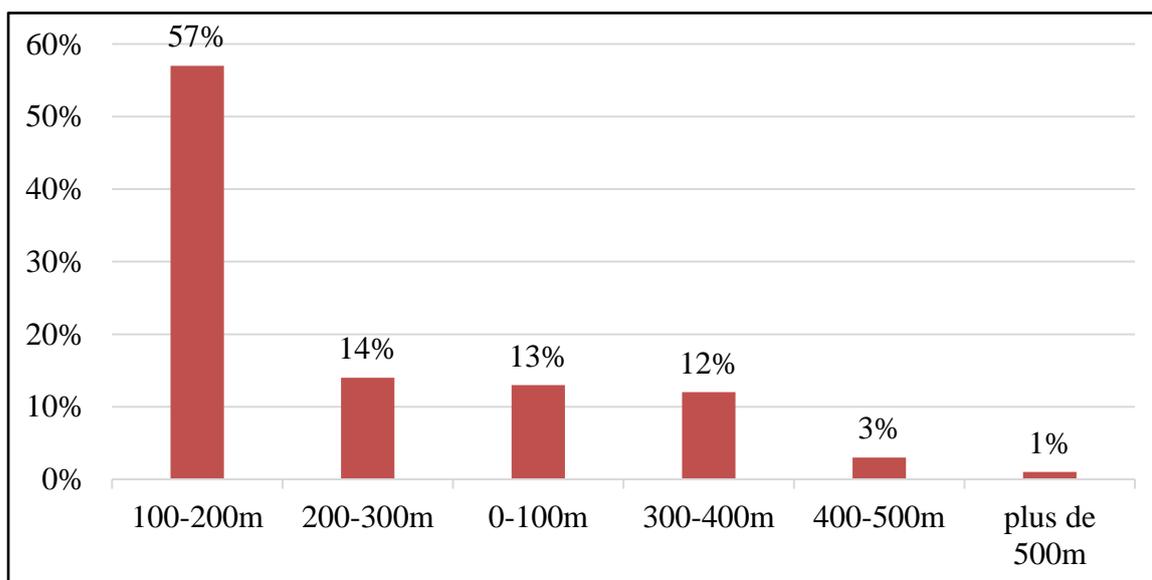


Figure 11: Distances parcourues par les salicultrices pour rallier les sites de production (données d'enquêtes, 2022)

II.5. Destination du sel produit

Le tableau 3 est issu d'une question à réponses multiples qui avait pour objectif de connaître la destination du sel produit. Ainsi sur les 180 personnes interrogées, il a été cité à une fréquence de 34% que des salicultrices produisent du sel pour la consommation familiale en raison de la non maîtrise du marché. Cependant, 33% des personnes interrogées disent avoir vendu leur produit. D'autres jusqu'à présent continuent à produire du sel à des fins de donation ou d'échange. Notre enquête révèle que les 33% restants sont dans ce volet.

Tableau 3: Usage de la production chez les salicultrices des quatre villages

Destination du sel produit	Nombre de citations	Fréquence (%)
Auto-consommation	177	34%
Vente	175	33%
Don	161	30%
Troque	15	3%
Nombre total	528	100%

Source : données d'enquêtes, 2022

CHAPITRE II : MÉTHODES D'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DU SEL PRODUIT SUR BÂCHE

L'absence d'une démarche qualité dans la ligne de production du sel dans les villages de Marakissa, Diafar-Douma, Souda et Boucotte Diembéring ; et des difficultés d'iodation et de commercialisation de ce sel sont à noter, en raison de sa forte teneur en eau (10 à 15 %) et de son taux d'impuretés organiques hors norme (Dossou, 2000). Par contre, l'eau de mer est disponible en permanence et en abondance dans ses localités et a une forte teneur en sel alimentaire de 35 à 36 g/l (Hounkponou, 2002). Il convient d'explorer la production de sel à partir de l'eau de mer en remplacement de la saumure de lixiviation des terres salées.

I. PROCESSUS DE PRODUCTION DU SEL SOLAIRE DANS LES VILLAGES DE MARAKISSA, DIAFAR-DOUMA, SOUDA ET BOUCOTTE DIEMBERING

I.1. Longueur des bâches et densité de la saumure

La méthode de production du sel solaire dans les différentes zones de production répond aux exigences suivantes : un coût d'intrant en bâches plastiques inférieur à celui des panis de cuisson utilisés dans la méthode ignigène, une productivité par évaporation sur les bâches, et l'obtention d'un sel à fins cristaux. Le changement d'outil de traitement des saumures nécessite un double apprentissage sur les méthodes d'agencement du cristalliseur et sur la conduite de l'outil, notamment sur les points suivants : l'utilisation régulière du cristalliseur pendant la majeure partie de la durée saisonnière, la gestion quotidienne des volumes de saumure mis à évaporer, les procédés d'obtention de sel à fins cristaux.

Les bâches de 230 à 250 microns sont fixées au sol après un planage méticuleux de la surface. En effet, les femmes utilisent les bâches afin de verser la saumure. Elles sont de tailles différentes. Cependant, nous pouvons noter des bâches de 5m, 4m et 3m de long.

Le processus d'évaporocristallisation du sel produit au cours de nos expérimentations est contrôlé à travers le suivi de la densité et de la quantité de saumure utilisée pour les trois catégories de bâche (bâches de 5m, 4m et de 3m de long). D'une valeur initiale de 1,021 au début du processus, la densité de la saumure passe à 1,21 à l'apparition des cristaux de sel. Ce qui est conforme aux analyses de Delbos (1995) qui trouve que la densité de la saumure augmente progressivement avec l'évaporation jusqu'à 1,240 avant de commencer à décroître, en raison de la formation d'autres sels indésirables, en l'occurrence les sels de magnésium ($MgCl_2$ et $MgSO_4$) qui ont un goût amer.

I.2. Rendement en sel dans les villages de Marakissa, Diafar-Douma, Souda et de Boucotte

Trois catégories de bâches sont utilisées par les femmes pour la production. Il s'agit des bâches de 5m, 4m et de 3m de long. La production de chaque bâche dépend de la quantité de saumure versée en litre. Dans chaque localité nous avons élaboré une fiche de suivi pour évaluer la quantité de sel produite pour chaque bâche. Les résultats obtenus de ces suivis ont permis de connaître la quantité produite pour chaque bâche selon la fréquence de travail de chaque salicultrice. Ainsi, le choix des femmes était basé sur la quantité de la production. Ces femmes choisies ont fait l'expérimentation avec des équipements nécessaires.

Dans le village de Marakissa sur 93 salicultrices 3 ont été sélectionnées soit un pourcentage de 3%, ensuite dans le village de Diafar-Douma 2 salicultrices ont reçu la fiche de suivi sur 57 soit un taux de 3%, puis concernant le village de souda, nous avons pris une seule femme, et enfin pour Boucotte Diembéring sur 22 salicultrices une seule femme a reçu la fiche de suivi expérimentation.

I.2.1. Suivi expérimentation de saliculture solaire à Marakissa

Dans cette localité, les trois femmes qui ont été suivies sont Fatou Bah, Siré Camara et Nafissatou Diédhiou. L'expérimentation était faite en trois phases c'est-à-dire les bâches utilisées à savoir la bâche de 5m, 4m et 3m durant la phase test. En effet, pour chaque type de bâche, les paramètres de suivi sont : la date et l'heure de versement de la saumure, la quantité de saumure en litre, le taux de salinité, le nombre de remuages, la date et l'heure de récolte du sel et la quantité du sel récolté en kg.

Les tableaux 4 ; 5 et 6 montrent que la quantité de production du sel dépend de la quantité de la saumure versée et du nombre de remuages. Ce dernier permet d'avoir du sel fin qui permet l'alimentation. À cela s'ajoute le taux de salinité de la saumure versée. Pour les trois phases de test faites par chacune de ces productrices nous constatons que les bâches qui ont une longueur de 5m produisent plus. Ainsi, elles peuvent aller jusqu'à 40 kg de sel récolté selon la quantité de saumure versée. Dans les trois tableaux ci-dessous, les résultats de la production révèlent que Fatou Bah (Marakissa) a produit la quantité la plus élevée avec 101, 4 Kg pour les bâches de 5m ; 76,8 Kg pour les bâches de 4m et 66 Kg pour celles de 3m. Ensuite, Nafissatou Diédhiou arrive en deuxième position avec une quantité de 96,7 Kg pour les bâches de 5m ; 66 Kg pour celles de 4m et 54 Kg pour les bâches de 3m. Enfin la troisième a produit des quantités comme : 80,3 Kg pour les bâches de 5m ; 60,2 Kg pour les bâches de 4m et 45 Kg pour celle des 3m (voir tableau 4).

Les taux de salinité des saumures sont très élevés, ils avoisinent les 80 ‰. En ce sens le taux le plus élevé est la saumure de Nafissatou Diédhiou qui touche les 86 ‰. Cela pourrait être expliqué par le fait que la préparation de la saumure est faite par le mélange de la croûte salée et de l'eau de mer, puis celle-ci est stockée dans des bidons pendant plusieurs jours. La solubilité des sels dépend non seulement de la concentration des différents cations et anions dans la solution, de la température et du pH du milieu chimique réactionnel (UNESCO/FAO, 1973), mais surtout de leur nature minéralogique.

Tableau 4 : Fiche de suivi expérimentation de la salicultrice Siré Camara à Marakissa (du 02 au 07 juin 2020)

Longueur de la bâche	Date de versement saumure	Heure de versement saumure	Quantité saumure (Litres)	Taux de salinité saumure	Nombre de remuage	Date de la récolte	Heure de la récolte	Poids du sel récolté (Kg)
5m	02/06/2020	09H	100 L	80 ‰	3	04/06/2020	10H	28
4m	02/06/2020	09H	80 L	80 ‰	3	04/06/2020	10H	21
3m	02/06/2020	09H	60 L	80 ‰	3	04/06/2020	10H	16
5m	04/06/2020	13H	100 L	80 ‰	3	06/06/2020	16H	28
4m	04/06/2020	13H	80 L	80 ‰	3	06/06/2020	16H	21
3m	04/06/2020	14H	60 L	80 ‰	3	06/06/2020	16H	16
5m	07/06/2020	10H	100 L	78 ‰	2	08/06/2020	15H	24,3
4m	07/06/2020	10H	80 L	78 ‰	2	08/06/2020	17H	18,2
3m	07/06/2020	10H	60 L	78 ‰	2	08/06/2020	17H	13

Source : Données suivies, 2020

Tableau 5 : Fiche de suivi expérimentation de la salicultrice Nafissatou Diédhiou à Marakissa (du 02 au 07 juin 2020)

Longueur de la bâche	Date de versement saumure	Heure de versement saumure	Quantité saumure (Litres)	Taux de salinité saumure	Nombre de remuage	Date de la récolte	Heure de la récolte	Poids du sel récolté (Kg)
5m	02/06/2020	09H 30	160 L	82 ‰	3	04/06/2020	17H	38,7
4m	02/06/2020	09H 30	100L	82 ‰	3	04/06/2020	17H	22
3m	02/06/2020	09H 45	80 L	82 ‰	3	04/06/2020	18H	18
5m	05/06/2020	10H	160 L	70 ‰	3	07/06/2020	12H	32
4m	05/06/2020	10H	100 L	70 ‰	3	07/06/2020	13H	24
3m	05/06/2020	10H	80L	70 ‰	3	07/06/2020	13H	19
5m	07/06/2020	16H	100 L	86 ‰	2	09/06/2020	16H	26,75
4m	07/06/2020	16H	80 L	86‰	1	09/06/2020	17H	20
3m	07/06/2020	16H	60 L	86 ‰	1	09/06/2020	17H	17

Source : Données suivies, 2020

Tableau 6: Fiche de suivi expérimentation de la salicultrice Fatou BAH à Marakissa (du 02 au 07 juin 2020)

Longueur de la bâche	Date de versement saumure	Heure de versement saumure	Quantité saumure (Litres)	Taux de salinité saumure	Nombre de remuage	Date de la récolte	Heure de la récolte	Poids du sel récolté (Kg)
5m	17/05/2020	16H	160 L	86‰	3	19/05/2020	18H	37,8
4m	17/05/2020	16H	100 L	86 ‰	3	19/05/2020	18H	26
3m	17/05/2020	16H	80 L	86 ‰	3	19/05/2020	18H	22
5m	21/05/2020	11H	160 L	82 ‰	2	23/05/2020	12H	34,6
4m	21/05/2020	11H	100 L	82 ‰	2	23/05/2020	12H	25,4
3m	21/05/2020	11H	80 L	82 ‰	2	23/05/2020	12H	23
5m	02/06/2020	10H 30	160 L	79 ‰	2	03/06/2020	17H	29
4m	02/06/2020	11H	100 L	79 ‰	2	03/06/2020	17H	25,4
3m	02/06/2020	10H	80 L	79 ‰	2	03/06/2020	17H	21

Source : Données suivies, 2020

I.2.2. Pour le site de Diafar-Douma

Le même suivi a été fait à Diafar-Douma, village enclavé marqué par l'absence de mécanisation de l'agriculture, la salinisation des rizières, le problème d'écoulement des récoltes lié à l'enclavement de la zone, l'absence de partenaires techniques et financiers, le manque d'appuis des femmes, la faiblesse des infrastructures et les services sociaux de base, etc. Afin d'encourager les femmes productrices du sel, une nouvelle méthode leur a été proposée par le GRDR en 2015. C'est ainsi que la saliculture solaire a pris de l'ampleur dans ce village et les femmes parviennent à satisfaire leurs besoins à travers cette activité.

L'analyse des tableaux 7 et 8 traduisent également le résultat du suivi de la quantité du sel produit par les deux femmes faisant partie de l'expérimentation. Ainsi la première salicultrice du nom de Tida Touré, pour les trois phases test, elle a eu à produire 98 Kg pour les bâches de 5m ; 74 Kg pour celles des 4m ; et 61 Kg pour les bâche de 3m (voir tableau 7).

Concernant Fatounding Sané, sa récolte est estimée selon le tableau 8 à 75 Kg pour les bâches de 5m ; 62 Kg pour celles des 4m et de 54 Kg en ce qui concerne les bâches de 3m.

Tableau 7: Fiche de suivi expérimentation de la salicultrice Tida Touré à Diafar-Douma (du 02 au 07 juin 2020)

Longueur de la bâche	Date de versement saumure	Heure de versement saumure	Quantité saumure (Litres)	Taux de salinité saumure	Nombre de remuage	Date de la récolte	Heure de la récolte	Poids du sel récolté (Kg)
5m	02/06/2020	10H 45	150 L	82‰	3	04/06/2020	13H	39
4m	02/06/2020	10H 45	100 L	82 ‰	3	04/06/2020	13H	28
3m	02/06/2020	10H 45	80 L	82 ‰	3	04/06/2020	13H	23
5m	04/06/2020	15H	150 L	80 ‰	3	06/06/2020	17H	32
4m	04/06/2020	15H	100 L	80 ‰	3	06/06/2020	17H	26
3m	04/06/2020	15H	80 L	80 ‰	3	06/06/2020	17H	20
5m	07/06/2020	10H	100 L	80 ‰	2	08/06/2020	16H	27
4m	07/06/2020	10H	80 L	80 ‰	2	08/06/2020	16H	20
3m	07/06/2020	10H	80 L	80 ‰	2	08/06/2020	16H	18

Source : Données suivies, 2020

Tableau 8: Fiche de suivi expérimentation de la salicultrice Fatounding Sané à Diafar-Douma (du 17 mai au 02 juin 2020)

Longueur de la bâche	Date de versement saumure	Heure de versement saumure	Quantité saumure (Litres)	Taux de salinité saumure	Nombre de remuage	Date de la récolte	Heure de la récolte	Poids du sel récolté (Kg)
5m	17/05/2020	11H 52	100 L	77‰	3	19/05/2020	17H	25
4m	17/05/2020	12	80 L	77 ‰	3	19/05/2020	17H	20
3m	17/05/2020	12H	60 L	77 ‰	3	19/05/2020	17H	17
5m	20/05/2020	09H	100 L	82 ‰	2	22/05/2020	18H	24
4m	20/05/2020	09H	80 L	82 ‰	2	22/05/2020	18H	20,3
3m	20/05/2020	09H	60 L	82 ‰	2	22/06/2020	18H	19
5m	02/06/2020	10H	100 L	80 ‰	2	04/06/2020	12H	26
4m	02/06/2020	10H	80 L	80 ‰	2	04/06/2020	12H	22
3m	02/06/2020	10H	60 L	80 ‰	2	04/06/2020	12H	18

Source : Données suivi, 2020

I.2.3. Sites de Souda et de Boucotte Diembéring

Dans ces deux localités, le nombre de salicultrice étant faible, le choix a été fait selon la taille des producteurs de sel dans chaque village. Ainsi une femme a été suivie dans chaque site de production. Pour Souda nous avons pris Fatou Kiné Sané, tandis que Damiana Diatta a été choisie pour le village de Boucotte Diembéring.



Photo 6: Pesée du sel solaire produit à Boucotte et à Marakissa (Cliché : COLY K., Juin 2020)

La production du sel solaire est l'une des méthodes très pratiques. Elle permet d'éviter la l'utilisation du bois de chauffe. Elle permet également de réduire la pénibilité du travail tout en favorisant une bonne productivité. Elle a également permis aux salicultrices de passer de la saliculture comme activité destinée à l'autoconsommation à celle génératrice de revenus. Les données du suivi expérimentation dans les villages de Souda et de Boucotte Diembéring, montrent que les deux salicultrices ont chacune une production faible, c'est-à-dire les bâches de 5m, 4m et 3m durant les trois phases test et ont donné chacune des quantités en Kg minimales comme en attestent les valeurs consignées dans les tableaux 9 et 10.

Tableau 9: Fiche de suivi expérimentation de la salicultrice Fatou Kiné Sané à Souda (du 07 au 14 juin 2020)

Longueur de la bâche	Date de versement saumure	Heure de versement saumure	Quantité saumure (Litres)	Taux de salinité saumure	Nombre de remuage	Date de la récolte	Heure de la récolte	Poids du sel récolté (Kg)
5m	07/06/2020	12H	80 L	78‰	2	08/06/2020	16H	20
4m	07/06/2020	12H	60 L	78 ‰	1	08/06/2020	16H	15
3m	07/06/2020	12H	40 L	78 ‰	1	08/06/2020	16H	10
5m	10/06/2020	11H	80 L	78 ‰	2	11/06/2020	17H	21
4m	10/06/2020	11H	60 L	78 ‰	1	11/06/2020	17H	15
3m	10/06/2020	11H	40 L	78 ‰	1	11/06/2020	17H	12
5m	12/06/2020	10H	80 L	80 ‰	2	14/06/2020	12H	20
4m	12/06/2020	10H	60 L	80 ‰	2	14/06/2020	12H	16
3m	12/06/2020	10H	40 L	80 ‰	1	14/06/2020	12H	10

Source : Données suivies, 2020

Tableau 10: Fiche de suivi expérimentation de la salicultrice Damiana Diatta à Boucotte (du 07 au 14 juin 2020)

Longueur de la bâche	Date de versement saumure	Heure de versement saumure	Quantité saumure (Litres)	Taux de salinité saumure	Nombre de remuage	Date de la récolte	Heure de la récolte	Poids du sel récolté (Kg)
5m	07/06/2020	11H	100 L	78 ‰	2	08/06/2020	13H	23
4m	07/06/2020	11H	80 L	78 ‰	2	08/06/2020	13H	16
3m	07/06/2020	11H	60 L	78 ‰	2	08/06/2020	13H	12
5m	10/06/2020	12H	100 L	74 ‰	2	13/06/2020	09H	28
4m	10/06/2020	12H	80 L	74 ‰	2	13/06/2020	09H	21
3m	10/06/2020	12H	60 L	74 ‰	2	13/06/2020	09H	16
5m	13/06/2020	10H	100 L	70 ‰	2	14/06/2020	17H	27
4m	13/06/2020	10H	80 L	70 ‰	2	14/06/2020	17H	18
3m	13/06/2020	10H	60 L	70 ‰	2	14/06/2020	17H	14

Source : Données suivies, 2020

II. PARAMÈTRES BACTÉRIOLOGIQUES ET PHYSICO-CHIMIQUES

II.1. Paramètres bactériologiques

Les résultats de l'analyse bactériologique permettent de mettre en évidence la pollution fécale (germes pathogènes) du sel. Mais également ils permettent de connaître la qualité de chaque sel en termes de microbiologies. Les analyses microbiologiques reposent sur des méthodes standards et normalisées. En effet, dans la plupart des cas, un volume connu d'échantillon à analyser est filtré à travers une membrane de microfiltration (diamètre de pore de 0,45 µm) à l'aide des rampes de filtration simples ou multiples. Après le processus de filtration, la membrane est récupérée et ensuite mise dans une boîte de pétri contenant les nutriments nécessaires et des conditions qui autorisent le développement des germes recherchés. Une période d'incubation adéquate à une température donnée permet de pouvoir faire des lectures de la présence des colonies à l'œil par simple dénombrement et les résultats sont exprimés en nombres de bactéries par 100 ml d'eau filtrée.

Tableau 11: Paramètres microbiologies des sels prélevés dans les différents sites de production

PARAMETRES	METHODES	Sel 1	Sel 2	Sel 3	Sel 4	Sel 5	Sel 6
Bactéries coliformes totaux à 37°C	NF EN ISO 9308-1	0	0	0	0	3	2
Entérocoques à 37°C	NF EN ISO 7899-2	0	1	0	40	82	36
Escherichia Coli à 44°C	NF EN ISO 9308-1	0	0	0	0	4	0
Bactéries sulfito-réductrices à 37°C	NF EN 26461-2	0	0	0	0	3	0
Germes aérobies revivifiants à 37°C	NF EN 26461-2	61	34	1	81	92	84

Source : Données analyse de laboratoire, 2020

Sel 1 : Sel solaire non expérimentatrice de Marakissa ; **Sel 2 :** Sel solaire de l'expérimentatrice de Marakissa ; **Sel 3 :** Sel solaire de l'expérimentatrice de Boucotte Wolof ; **Sel 4 :** Sel solaire de l'expérimentatrice de Souda ; **Sel 5 :** Sel de commerce ; **Sel 6 :** Sel ignigène de Souda

Le tableau 11 montre qu'au vu des paramètres analysés (coliformes totaux, entérocoques, Escherichia coli, sulfite-réductrices et les germes aérobies revivifiables...) seul le sel 3 (sel solaire de l'expérimentatrice Damiana Diatta) prélevé à Boucotte Wolof présente une bonne qualité microbiologie, tous les autres sels contiennent une contamination. Cela peut s'expliquer par un défaut d'hygiène qui expose le produit à la poussière et à toute autre contamination bactérienne d'origine humaine.

II.2. Détermination de la teneur en iode du sel solaire

La détermination de la teneur en iode permet d'apprécier la qualité du sel produit par les salicultrices. Les valeurs trouvées pour ces différents échantillons sont comparées aux valeurs fixées par la norme Codex-Stan 150-1985 pour le sel alimentaire (Mannar et Dunn, 1995). Les analyses sont faites sur des échantillons des six différents sels, à savoir : deux sels solaires, prélevés à Marakissa (Sel 1 et 2) ; le sel solaire de Boucotte Diembéring (Sel 3) ; le sel solaire de Souda (Sel 4) ; le sel de commerce (Sel 5) et le sel ignigène, produit par les salicultrices traditionnelles à base de saumure de lixiviation (Sel 6). Il s'agit ici d'analyser un seul paramètre à savoir la teneur en iode sur les échantillons de chacun des sels.

Teneur en iode : Elle est déterminée par titration selon la méthode standard respectant le principe et la procédure de détermination de l'iode dans le sel, retenus par l'ICCDD/OMS/UNICEF (1996) et basés sur une normalité de thiosulfate de sodium de la burette. Le résultat final est déterminé comme dans l'analyse précédente au moyen d'un tableau de correspondance.

Tableau 12: Paramètres physico-chimiques des sels produits

Paramètres	Méthodes	Sel 1	Sel 2	Sel 3	Sel 4	Sel 5	Sel 6
Teneur en iode (mg/kg)	Titrage	29,32	39,12	< 5	< 5	88,9	9,77

L'analyse révèle des teneurs en iode respectivement de 29,39 mg/kg pour le sel 1 ; 39,12 mg/kg pour le sel 2 ; < 5 pour les sels 3 et 4 ; 88,9 mg/kg pour le sel 5 et de 9,77 mg/kg pour le sel 6. Les échantillons des sels 1 et 2 ont des teneurs en iode acceptables qui se situent dans la norme (30-50mg/Kg) recommandée dans la sous-région Ouest Africaine, le sel de commerce (sel 5) ayant une teneur supérieure à 50 mg/kg. Quant aux autres échantillons, les analyses révèlent un faible taux d'iodation. Cette situation peut être expliquée par le fait les sels 3 et 4 qui sont des sels solaires prélevés respectivement à Boucotte Wolof et Souda, qu'ils viennent d'être récoltés.

Par contre les sels 1 et 2 avec une teneur en iode acceptable s'explique par le fait de son stockage et du conditionnement. Il faut noter cependant que l'iode est un produit volatil très sensible à la chaleur, car il s'évapore même à la température ambiante (Zocli, 2001). Ainsi, lorsque les saumures sont réchauffées pour obtenir l'évaporation conduisant à la cristallisation du sel, l'iode se volatilise. Ce qui peut justifier les faibles teneurs révélées pour cette substance. Zocli (2001) affirme que la presque totalité de l'iode de l'eau de mer naturelle s'élimine lors de l'extraction du chlorure de sodium. Il convient par conséquent, dans toute évaluation quantitative de l'apport supplémentaire en iode, de considérer comme négligeable la teneur initiale en iode du sel de consommation humaine. Aussi, aucune norme ne fixe une teneur en iode pour le sel à l'état brut. Les normes n'abordent cette question que sur le sel prêt à être consommé conformément à la norme Codex-Stan 150-1985 (Mannar et Dunn, 1995). De ce fait, les résultats obtenus ne peuvent être incriminés. Néanmoins, il faut retenir que le sel doit être iodé avant sa commercialisation, du moins avant sa consommation, au taux recommandé de 20 à 40 mg d'iode /kg de sel sur le lieu de conditionnement (OMS/UNICEF/ICCIDD, 1996).

Conclusion partielle

Pour améliorer la production de sel solaire en Basse et Moyenne-Casamance, il conviendrait de faire une comparaison entre la méthode traditionnelle et celle moderne, mais également de voir les paramètres opératoires des deux procédés. Les résultats suggèrent que la pratique de la saliculture solaire a plusieurs avantages. Ainsi, elle améliore les conditions de travail des productrices, protège l'environnement en évitant la destruction de la mangrove pour bois de chauffe, augmente le rendement de production du sel. Par ailleurs, le faible encombrement de cette méthode est l'enclavement des sites de production. Cependant, l'expérimentation nous a montré que la production du sel solaire dépend de plusieurs paramètres à savoir la longueur de la bâche, la quantité de saumure, le nombre de remuages et le taux de salinité. Toutefois, le facteur principal se trouve au niveau des paramètres climatiques, l'insolation et l'évaporation.

Tableau 13 : Les avantages et inconvénients de la saliculture solaire par rapport à la saliculture ignigène

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Gain de temps, - La pénibilité de la production du sel diminue ; - Le profil des producteurs de sel évolue c'est-à-dire les hommes commencent à s'intéresser de cette activité ; - Coût de production élevé 	<ul style="list-style-type: none"> - Sel non iodé (ne respecte pas les normes) ; - Difficultés d'accès aux bâches de qualité ; - Non maitrise de la technique de stockage de la production ; - Accès à la terre de grattage comme source de conflits.

TROISIEME PARTIE : IMPACTS SOCIO-ÉCONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX DE LA SALICULTURE SOLAIRE

Dans cette partie il s'agira de ressortir les impacts socio-économiques de la production du sel solaire d'une part et d'autre part de dégager les changements environnementaux.

Sur le plan socio-économique, nous évoquerons le développement de la saliculture solaire dans ces quatre villages en s'appuyant sur les activités socio-économiques (ostréiculture, pêche, exploitation carrière...). Ensuite concernant les impacts environnementaux il s'agira ici de montrer l'évolution de la mangrove et des tannes par une cartographie diachronique.

CHAPITRE I : IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES DE LA SALICULTURE SOLAIRE

La production du sel solaire est susceptible d'améliorer la situation sociale et économique des productrices sous certaines conditions (rapport final univers-sel, 2010). Cependant, la saliculture est habituellement réservée aux femmes, toutes classes sociales confondues.

Selon le chef du village de marakissa, la mise en œuvre de la technique de saliculture solaire a entraîné de nouvelles adhésions de femmes qui n'ont jamais pratiqué la saliculture traditionnelle et de quelques hommes qui s'intéressent à cette nouvelle technique. La facilité d'exécution de la saliculture solaire rend cette activité attractive. Dans ce chapitre il s'agira de décrire les facteurs motivants de l'exploitation du sel solaire et son essor sur le revenu des femmes.

I. IMPACTS SOCIAUX DE LA PRODUCTION DU SEL SOLAIRE

L'évolution des espaces ruraux engendre aujourd'hui des mutations profondes matérialisées par des améliorations ou dégradations des situations initialement observées (Faye, 2011). Dès lors, selon des facteurs exogènes comme endogènes, l'espace géographique comme administratif est appelé à évoluer dans le temps et dans l'espace. Cette évolution se manifeste par des changements notés dans le domaine de l'habitat, de l'éducation, de la santé, etc.

Les impacts sociaux se traduisent ici par deux phénomènes, l'organisation locale des salicultrices et la question des équipements salicoles.

I.1. Saliculture solaire et question de genre

Le calendrier saisonnier met en relief l'importance du temps d'occupation des femmes. Durant toute l'année, elles s'activent sans relâche dans les travaux de production comme la production de savon, l'exploitation de carrière, mais aussi dans les travaux communautaires. À travers les activités de production du sel, les femmes contribuent précieusement au développement de l'économie de ménage. Ainsi, la pratique du petit commerce très répandu dans le terroir permet aux femmes, surtout entre les mois de Novembre et de Janvier, de réaliser quelques revenus assez significatifs.

Dans cette activité commerciale, nous ne pouvons ignorer l'ampleur de l'exploitation et de la vente de sel. La collecte et le commerce de sel s'échelonnent du mois de février jusqu'au mois de juin. Elle mobilise plus de femmes que d'hommes et montre à quel point les femmes sont promptes à s'adapter aux nouvelles opportunités. Ainsi, cette attitude leur permet de gagner, de

plus en plus, une autonomie financière. Les salicultrices interrogées affirment être consacrées en priorité dans l'exploitation du sel et le petit commerce.

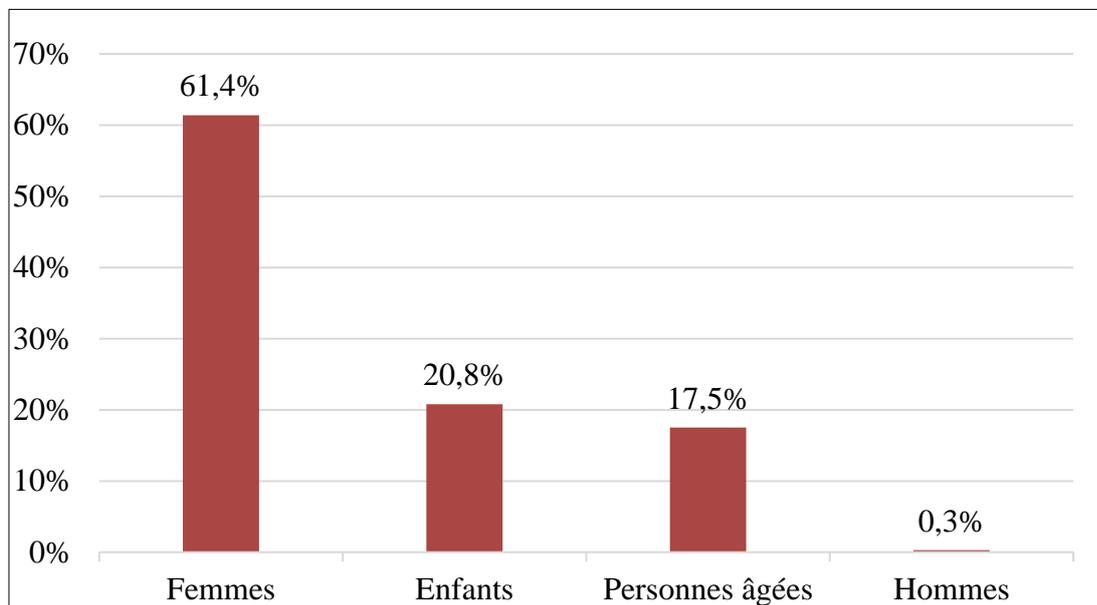


Figure 12: Répartition par âge et par sexe dans la production du sel solaire (données d'enquêtes, 2022)

Les enquêtes de ménages dans les quatre villages à savoir Marakissa, Diafar-Douma, Souda et Boucotte ont révélé que la production du sel est généralement pratiquée par les femmes avec 61,4%. Ceci montre que cette activité est exclusivement réservée aux femmes.

Les enfants et les personnes âgées qui sont respectivement des petites-filles et des personnes du troisième âge représentent respectivement 20,8% et 17,5%.

La catégorie d'homme très minime dans cette activité ne représente que 0,3%. Ce faible taux de participation des hommes s'explique par le fait que l'exploitation du sel est considérée comme une activité réservée uniquement aux femmes.

I.2. Baisse de la pénibilité du travail

La saliculture solaire comparée à celle ignigène (production par cuisson) présente des avantages sur le plan d'investissement du travail. En effet, l'effort fourni dans cette activité est minime, c'est-à-dire même si la première étape de grattage des sols de tanne subsiste, les femmes ne sont plus astreintes à rester 8 heures par jour à la cuisson, dans la chaleur, la fumée et les vapeurs d'eau salée. Elle permet également un gain considérable de temps, que les femmes mettent à

profit pour exercer d'autres activités économiques (maraichage, ostréiculture, exploitation de carrière, etc.) ou socio-culturelles.

Ainsi 100% des femmes enquêtées ont jugé que la saliculture solaire est plus avantageuse que celle ignigène, car c'est une activité moins pénible, moins fatigant et libératrice. À cela s'ajoute un gain de temps par rapport à l'autre technique qui s'avère pénible du fait notamment des vapeurs de cuisson. Le temps de travail de la production du sel solaire est meilleur et moins fatigant (note provisoire UNIVERS SEL ;2014).

I.3. Difficultés liées à la production

Dans les villages de Marakissa, Diafar-Douma, Souda et Boucotte Diembéring nous avons deux types de production de sel : la production sel ignigène pratiquée surtout à Souda et celle du sel solaire. En effet, le sel ignigène est obtenu au moyen d'une évaporation de saumure, par une source de chaleur artificielle. En revanche, le sel solaire est obtenu sous l'action du soleil et du vent. C'est une méthode adoptée pour produire du sel fin. Ainsi, après avoir récupéré la saumure, on place des bâches en plastique de 10m² sur le sol, contre des rebords fabriqués avec de l'argile. Ensuite, 100 litres de saumure sont versés sur chaque bâche. Sous l'action du soleil et du vent, le sel se cristallise : on peut en obtenir 15 à 20 kg au bout d'une journée. Cette dernière méthode est cependant confrontée à des difficultés qui impactent sur la production. Ces contraintes sont matérialisées sur la figure 13 qui montre que 26,92 % sont causés par des animaux, c'est-à-dire des bouses de vaches au niveau des tannes qui ne facilitent pas l'exploitation du sel. À cela s'ajoute la question climatique, autrement dit le vent (poussière) et l'ensoleillement (absence de soleil au cours d'une journée) sont entre autres des facteurs bloquant de la saliculture solaire. Ainsi, 26,28 % des salicultrices enquêtées révèlent que le vent accompagné de poussières freine leur activité tandis que 22,92 % considèrent que l'absence de soleil durant une journée est l'une des contraintes dominantes. Le manque d'équipement de production est aussi l'une des contraintes de la saliculture solaire. 17,79 % des femmes productrices de sel disent avoir des problèmes de matériels (voir figure 13)

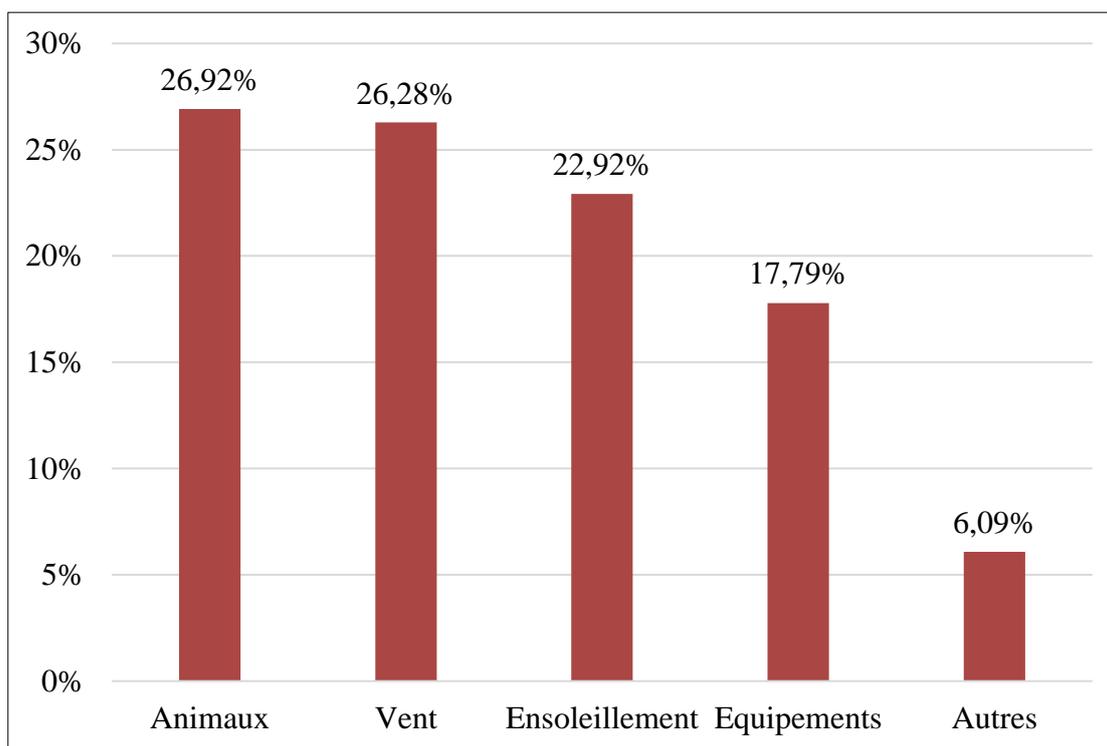


Figure 13: Difficultés rencontrées dans la production du sel solaire (données d'enquêtes, 2022)

II. IMPACTS ÉCONOMIQUES DE LA SALICULTURE SOLAIRE

La saliculture solaire génère des revenus importantes et permet aujourd'hui aux femmes salicultrices de se lancer dans d'autres activités (maraîchage, cueillette des huitres, exploitation de carrière...). En effet, les revenus que génère l'activité salicole combinée à d'autres activités connexes sont traduits par le temps et la productivité du travail. Toutefois, il se pose un problème de commercialisation.

II.1. Différentes activités liées à la saliculture solaire

Elles sont nombreuses et variées et s'organisent pour la plupart autour du bras de mer. Ces activités inhérentes à l'exploitation de sel, sont en général détenues par les femmes. Ces dernières, dans la logique de s'adapter aux bouleversements qu'est en train de subir leur espace, ont développé des stratégies de réponses aux différents problèmes auxquelles elles sont confrontées, grâce à leur capacité d'organisation et d'innovation sociale. Elles ont formé un groupe solide et se sont approprié certaines de ces activités pour survivre.

L'exploitation solaire du sel constitue une activité d'appoint pour les femmes de cette zone. Elle demeure l'activité locomotive qui entraîne avec elle toute une autre gamme d'activités :

des activités commerciales (petit-commerce, boutique, vente du sel produit) ; le maraîchage ; la cueillette des huitres, l'iодation du sel.

L'activité de maraîchage occupe une place importante surtout dans les villages de Marakissa et de Souda, car elle entraîne des revenus considérables et est considérée comme d'appoint pour les femmes salicultrices. Les principales cultures maraîchères portent sur : l'oignon, l'aubergine amère, le piment, la tomate etc.

Comme le maraîchage, l'iодation du sel produit est également l'une des activités qui génère des revenus et a vu le jour dans la zone, grâce à la volonté des autorités sanitaires publiques d'éradiquer ce qu'elles appellent les TDCI (Troubles Dus aux Carences en Iode) depuis 1994. En effet, le sel extrait dans les quatre villages comme partout au Sénégal était considéré comme un sel impur à cause de sa forte hygroscopicité due aux boues et aux débris végétaux qu'il renferme après sa récolte. C'est dans ce sens que les femmes, dans le souci de commercialiser ce sel ont décidé de l'ioder en collaboration avec le GRDR cellule casamance.



Photo 7: Les activités liées à l'exploitation solaire du sel (Cliché : COLY K., Juin 2020)

A : maraîchage dans le village de Marakissa ; B : iодation du sel à Diafar-Douma

II.2. Coût de productivité

La saliculture solaire est l'une des méthodes efficaces de la production du sel. Il s'agit seulement l'achat des bâches pour produire une quantité importante de sel. Le coût des bâches est inférieur à celui des panis de cuisson (qui ne durent qu'une saison), celles de 250 microns qui peuvent durer plusieurs saisons comme à plus fortes raisons celles de 150 ou 200 microns (durée de vie plutôt limitée à une saison). Ce qui donne une productivité élevée comparée à la saliculture ignigène. Les résultats de la campagne salicole de 2020 montrent que les femmes stockent plus qu'elles vendent à cause de la méconnaissance du marché d'approvisionnement.

Cependant, sur un total de 716 sacs produits dans les quatre villages, 346 sacs restent à vendre soit un taux de 48,3%, tandis que 225 sacs sont à consommer par les ménages de ses femmes productrices. Ce qui donne un taux de 31,4%. En revanche, malgré la forte productivité du sel, il est à noter que sa commercialisation fait défaut. C'est ainsi que certaines parviennent à écouler leur produit grâce à des réseaux et d'autres à la fin de la production font des dons. Sur ce un total de 716 sacs produits lors de la campagne de 2020, 74 sacs sont vendus soit 10,3 % et 73 sacs sont offerts avec un taux de 10% (tableau 13).

Tableau 14: Suivi de la production de la campagne de 2020

Les différents sacs de sels produits en 2020	Nombre de sacs produits	Fréquences
Sacs de sel vendus	74	10,3
Sacs de sel à vendre	346	48,3
Sacs de sel à consommer	225	31,4
Sacs de sel offerts	73	10
Total	716	100

Source : données d'enquêtes, 2022

II.3. Commercialisation du sel solaire

Il faut noter que jusqu'en 2014 les salicultrices des zones cibles de l'étude n'avaient aucune connaissance du marché du sel, leur production étant essentiellement destinée à l'autoconsommation. C'est avec la recherche-action initiée par le Grdr (2015) que leur activité a passée substantiellement d'autoconsommation à une activité génératrice de revenus.

Les circuits de commercialisation sont relativement courts, car l'essentiel de la production est vendu à domicile et dans le village ou pour une bonne partie dans les villages voisins (Marsassoum, Ouonck, Diembéring...). Ce qui limite substantiellement les coûts de distribution qui peuvent entamer la rentabilité de leur activité. À la question de savoir si les salicultrices participent à une organisation de la commercialisation il s'avère que c'est l'approche individuelle qui prime et en vendant directement au consommateur final. Parmi celles qui disent appartenir à une organisation des productrices pour la commercialisation, il s'agit d'une forme d'entente sur la fixation du prix au consommateur, mais il n'en demeure pas moins que chacune s'occupe individuellement de vendre sa production. La vente directe au consommateur est liée à la proximité de leurs marchés d'écoulement constitués essentiellement de ménages et de

transformateurs artisanaux (producteurs de pain artisanal, transformation de produits halieutiques...).

En ce qui concerne le coût du sel il est très faible pour certaines vu la pénibilité des travaux. Le sac de 50 kg est vendu à 3000 ou 3500 FCFA. Ce prix évolue en fonction des périodes et de la demande. Quant au sac de 25 kg, elle est vendue à 2500 FCFA. Ce type est réservé à la consommation et son écoulement est très lent. En revanche, ces prix fixés sont jugés cher par les consommateurs. Ce qui poussent ces femmes salicultrices à se constituer en coopérative pour réduire le prix du sel afin d'écouler leur produit. Ainsi, elles ont retenu de vendre le sac 50 kg à 2000 FCFA et le celui de 25 kg à 1000 FCFA

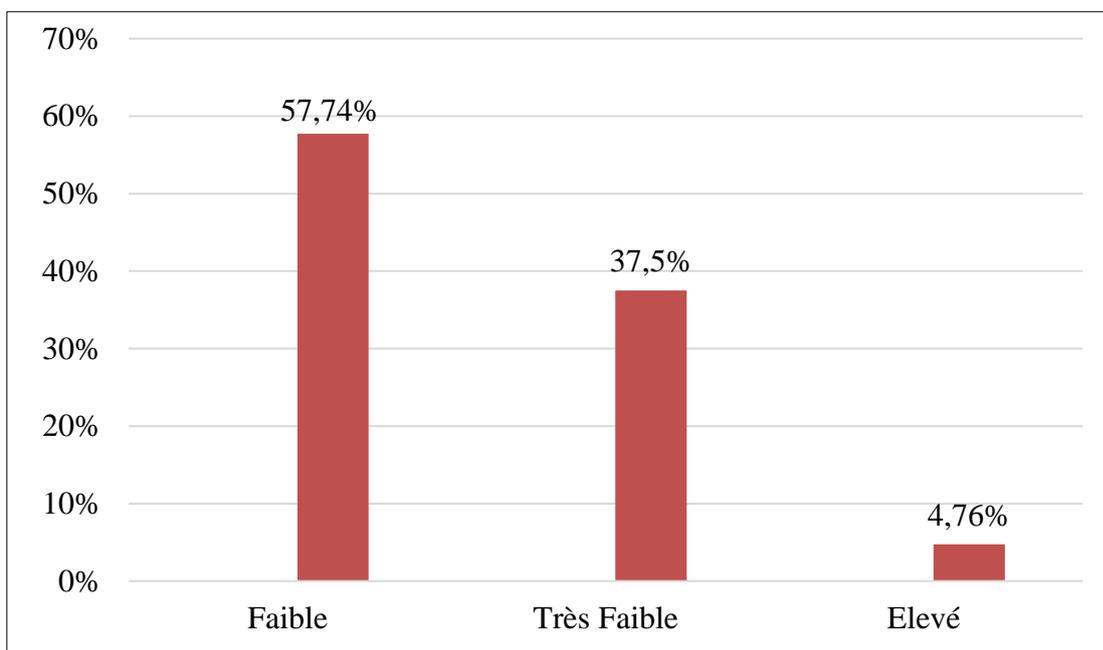


Figure 14 : Appréciation du coût du sel solaire produit (données d'enquêtes, 2022)

La figure 14 montre le niveau d'appréciation du prix du sel solaire. Au cours de nos enquêtes, 57,74% des salicultrices qui vendent leurs produits n'apprécient pas le coût du sel. Elles disent que le coût est faible. Ensuite ; 37,5% ont jugé très faible le coût du sel. Enfin seulement 4,76% qui ont donné un avis favorable sur le coût.

II.4. Revenus tirés du sel par rapport aux autres activités

La saliculture solaire considérée comme l'une des activités économiques par femmes du « Diassing », des « Kalounayes » et du « Kassa » génère un revenu assez significatif. cependant, comparé aux autres activités économiques pratiquées par ces femmes en saison sèche, telles que le maraîchage, l'ostréiculture, la cueillette du noix d'acajou, etc., le sel solaire

rapporte des revenus faibles. Cette affirmation est confirmée par l'étude qui a été menée par le Grdr (2017). Les résultats de nos enquêtes ont montré que sur 181 salicultrices enquêtées dans les villages de Marakissa, Diafar-Douma, Souda et de Boucotte Diembéring 44,89% ont jugé satisfaisant des revenus issus de la saliculture ; 38,07% considèrent que les revenus sont moyens et 6,81% qui ne se sont pas satisfaisants. Par contre, 3,4% des productrices du sel ont avancé l'idée selon laquelle des revenus dont génère la saliculture sont très satisfaisants (voir figure 15).

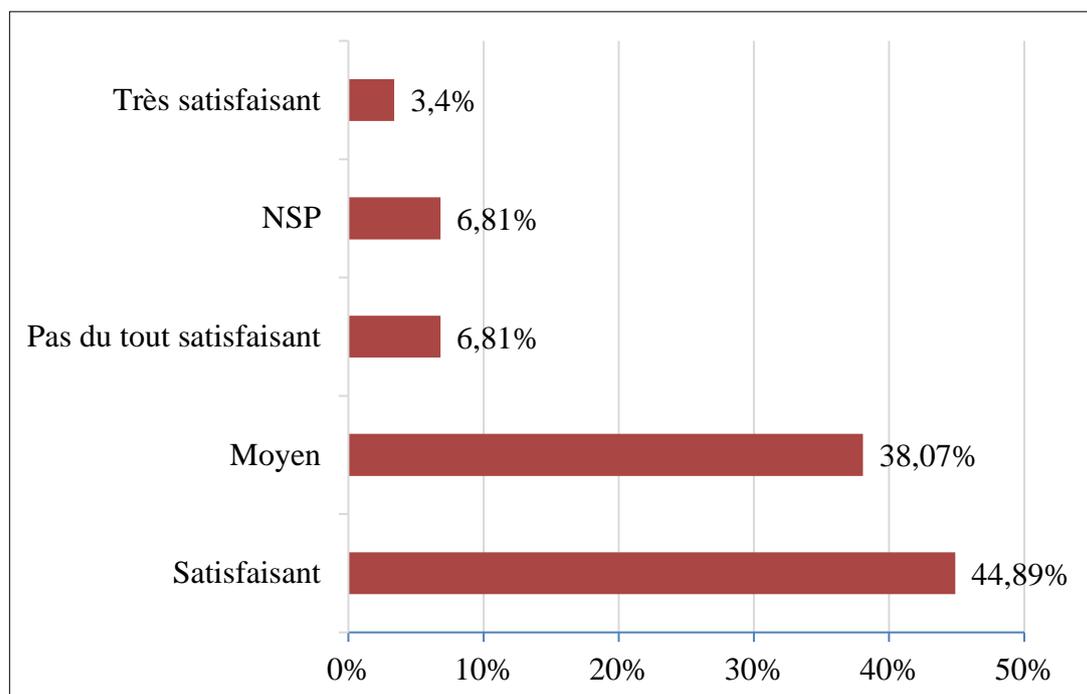


Figure 15: Perception des salicultrices sur le niveau de satisfaction des revenus tirés du sel comparés aux autres activités (données d'enquêtes, 2022)

CHAPITRE II : IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE LA SALICULTURE SOLAIRE

Les unités paysagères occupent une place importante dans la saliculture. Il est donc essentiel d'évaluer les impacts environnementaux de la saliculture solaire après l'avoir comparé à celle ignigène. Quatre villages (Marakissa, Diafar-Douma, Souda et Boucotte Diembéring) ont été retenus. Il s'agit ici de mettre l'accent sur la limitation de la coupe du bois de mangrove (méthode saliculture ignigène), mais également de voir l'évolution des terres salées à partir d'une analyse diachronique des images et des travaux de terrain. il s'agissait également d'évaluer l'impact des bâches en plastique sur la santé.

I. IMPACTS DE LA SALICULTURE SOLAIRE SUR L'ENVIRONNEMENT

I.1. Sur la végétation de mangrove

Comparativement à la technique de cuisson, qui nécessite un travail intense mobilisant beaucoup de main d'œuvre, pénible et dangereux (coupe du bois, saumure bouillonnante), la technique solaire est sans danger majeur. Elle est facile à pratiquer et simple d'apprentissage. elle mobilise peu de main d'œuvre.

La technique de production du sel solaire proposée par Univers-sel s'est inscrite dans la cadre de la préservation de la mangrove. En effet, le bois de mangrove, bien qu'utilisé au paravent par les femmes pour la cuisson du sel ne fait plus l'objet d'une exploitation abusive d'après les salicultrices pour cette activité. De nos jours, le bois de mangrove ou de rônier (*Borassus akeassii*) n'est plus systématiquement utilisé pour la saliculture et pour la construction des cases mais plutôt pour le fumage de poisson (Dieye et al 2013, Faye, 2020).

A titre d'exemple, une tonne de sel ignigène nécessite 3 tonnes de bois de chauffe, donc 1000 tonnes de sel ignigène consommeraient 3000 tonnes de bois qui partiraient en fumée chaque année. De même, si on considère que la mangrove représente 60 tonnes de matière sèche (A. Doyen et al. 1996.), en raison de 40 à 50% de masse ligneuse utilisable pour la cuisson, les 1000 tonnes de sel solaire représenteraient environ une économie de 125 ha de mangrove défrichée.



Photo 8 : Trace de coupe de bois mort de mangrove (Faye, 2020)

I.2. Impacts de la saliculture solaire sur les tannes ou sols salés

Il convient de retenir que la tanne est une plaine légèrement déprimée, pouvant présenter un micro modelé qui rompt sa monotonie, en orientant les effets de certains facteurs-agents (Thiam, 1986). Elles sont périodiquement ou occasionnellement submergées par la marée (Lebigre, 1983). Ce qui peut avoir pour conséquence l'apparition des différents aspects qui ont été très longtemps pris pour des types de formes.

I.2.1. Les aspects statiques des tannes

Les différents qualificatifs de la tanne (vive, inondable, herbacée ou arbustive), ne permettent aucune distinction morphologique ; en effet, la présence ou l'absence de végétation, d'une inondation ou d'efflorescences salines ne peuvent changer en aucun cas le relief et ses formes mineures (Faye, 2016).

La caractérisation statique du milieu permet d'identifier plusieurs types de tannes :

a. Les tannes vives

Les tannes vives correspondent aux endroits totalement nus, à surface couverte de couche de sels cristallisés, de structure poudreuse, pelliculaire ou en croûte (Faye, 2016). Les sols sont de type sulfaté acide salé non évolué.

Les sols des tannes vives sont très salés, provenant de l'évolution, avec le temps, des sols de mangroves (Marius, 1979) et dont on trouve dans certains profils d'anciennes racines ferrugineuses ou des fibres mal décomposées. On distingue deux types :

- **Les sols salés à efflorescences salines**

Ils sont sableux en surface et argileux en profondeur, de couleur souvent gris beige avec des taches de teintes vives ocres et jaunes. Ils présentent en surface une structure poudreuse avec des boursouflures ou des croûtes blanches de sels. Ils sont caractérisés par des dépôts de sables dans la partie supérieure du profil, dus aux alluvionnements pendant les hautes marées du fleuve.

- **Les sols salés à sulfatés acides**

Ces sols sont caractérisés par un horizon B à couleur « purée de marron », une consistance peu développée dite de « beurre » et de nombreuses taches jaune pâle de jarosite, présentant en profondeur dans la vase des traces d'anciennes racines de palétuviers décomposées (Faye, 2016).

En Casamance, les tannes vifs couvrent les terres qui englobent en général les zones de proximité du lit mineur du bras de mer. Ce sont des terres dénudées, dépourvues de toute végétation et renfermant une quantité importante de sels hydrosolubles. La salinisation du sol est marquée sur tout le profil et sa morphologie est variable selon les saisons. On distingue les tannes vifs inondés des tannes vifs non inondés ou exondés (photo 9).



Photo 9 : Terre salée en aval du bras de mer (Cliché : COLY K., Mai 2020)

b. Les tannes herbacées et arbustives

Tannes localement couvertes : ce sont des séquences à végétation herbacée très dégradée, avec moins de 40 % de couverture du sol. Les espèces sont principalement *Phyloxerus vermicularis*

et *Sesuvium portulacastrum*. Ils sont parsemés de micro-dunes sableuses ou limoneuses résultant de l'action des vents. Les vents y exercent une très grande influence sur les états de surface par les phénomènes de déflation des particules fines limoneuses dont l'accumulation autour des touffes d'herbes entraîne la formation de micro-dunes. La présence de micro-dunes dans ces sols a été mise en évidence par plusieurs auteurs sur les tannes du Seine Saloum (Diop, 1978) ou de la Casamance (Vieillefon, 1977 et Marius, 1985).

Ces tannes sont colonisées uniquement par une végétation constituée de plantes herbacées et de graminées. Lorsque le sol est couvert à plus de 70 %, nous avons affaire à une tanne à végétation herbacée et arbustive, entre 50 et 70 %, elle est dite peu dense. Elles sont occupées par les sols sulfatés acides salés évolués et des sols sulfatés acides hydromorphes salés.

La végétation très spécifique, est composée principalement de *Calotropisprocera*, *Combretumglutinosum*, *Mitraginainermis*, *Tamarix seéneégalensis*, *Asparagus africanus*, etc.

I.2.2. Les aspects dynamiques

D'après les résultats de Faye, 2016, c'est vu en tant que formes extrêmement changeantes par certains caractères que la définition de la tanne pose réellement problème. En effet, rien qu'au cours d'un mois, la tanne peut passer d'une étendue monotone, plane (nue), à une autre, bien entendu plane, inondée par eaux de pluie ou des marées, ou bien couverte ou non d'une végétation herbacée par endroits. La marée qui doit être prise comme l'agent fondamental de la dynamique. En ce sens qu'elle englobe des phénomènes induits, notamment la contamination des nappes d'eau douce, qui par remontée en relation avec les processus évaporatoires, entraîne une sélection végétale qui renseigne à priori sur la répartition de la salinité superficielle.

Les eaux de pluie, en favorisent également une distribution préférentielle de la végétation, par lessivage latéral du sel, ne modifient pas la topographie de la tanne, mais contribuent à une meilleure identification des déclivités de celui-ci, aussi infimes soient-elles.

Le vent, s'il a édifié les pseudo-lunettes, ne joue plus un grand rôle pouvant entraîner la modification de la forme de la tanne. Les précipitations comme les marées créent des conditions d'hydromorphie.

La tanne, est une forme qui tient sa particularité statique de son origine (qui peut être multiple), et ses particularités dynamiques d'une série de facteurs-agents que sont : la marée, les précipitations, l'évaporation, l'homme, etc.

Cependant, les tannes posent un véritable problème scientifique et économique (Blasco, 1985). Ils ont fait l'objet de préoccupation dans certains pays du monde où ils sont signalés en

association avec la mangrove. C'est une forme qui a une dimension géographique considérable, ce qui nous amène à circonscrire sa dimension socio-économique.

I.3. Processus de salinisation des sols en Casamance

La salinisation qui affecte actuellement ces sols se fait par trois processus fondamentaux : accumulation des sels dans le profil et à la surface du sol ; progression spatiale du front de salinité par inondation ; accumulation d'apports éoliens salés.

I.3.1. Salinisation du sol par remontée capillaire

Pendant toute la saison sèche, les fortes températures (25 à 45°C) qui règnent à la surface et dans le sol, en provoquant l'évaporation des eaux et entraînent une concentration des sels à la surface du sol et par conséquent une augmentation de la salinité.

Les nombreux travaux relatifs à la dynamique de salinité du sol (Richards, 1954 ; Durand, 1956 ; Bresler *et al.*, 1982 ; Bresler, 1981 ; Talsma, 1981 ; Cheverry, 1974 ; Dielman, 1972 ; Konikov, 1981) montrent que la migration des sels par remontée capillaire de l'eau du sol et des nappes dépend de la nature et de la concentration des ions. La grande mobilité de l'ion Cl⁻ et de Na⁺ (Bresler et Dagan, 1982, Szabolcs, 1989 ; Bolt, 1978) expliquerait les fortes concentrations des sels que l'on remarque à la surface du sol. Ces migrations constituent donc le principal processus de salinisation des sols des tannes.

L'accumulation des sels dans le profil dépend non seulement de la dynamique ascendante de la solution du sol, mais surtout de la conductivité électrique et de la profondeur de la nappe (Pankova *et al.*, 1983), comme l'a révélé la forte salinité des sols de certaines terrasses moyennes et basses non inondables.

Les mouvements descendants de l'eau de pluie entraînent un lessivage du sol pendant l'hivernage, mais depuis l'installation de la sécheresse, le flux migratoire du sel demeure ascendant pendant 08 à 09 mois dans l'année.

I.3.2. Salinisation par inondation du sol par les eaux sursalées

La salinisation par inondation des sols par les cours d'eau (photo 8) paraît être le processus le plus important qui entraîne l'augmentation de la salinité des sols et des nappes dans les tannes inondables. Ce processus est assez courant et très actif sur les terrasses basses, les anciens chenaux de marée et les terrasses moyennes inondables.

Les nombreuses ramifications du réseau hydrographique et la faible altitude de ces zones favorisent ce processus qui s'est amplifié depuis l'installation de la sécheresse quasi-permanente à cause du maintien de la salinité, 2 à 3 fois supérieure à celle de l'eau de mer

pendant presque toute l'année. Les inondations successives se traduisent par des apports de sels qui se cristallisent sous l'effet de l'évaporation à la surface du sol en formant des couches épaisses de 3 à 5 cm à structure poudreuse de type « moquette » (Marius, 1985) que l'on rencontre dans les tannes nues des terrasses moyennes et basses.



Photo 10: inondations des tannes par les eaux du fleuve (*Cliché : COLY K., Mai 2020*)

I.3.3. Salinisation par accumulation de limons salés éolisés

Les vents de l'harmattan qui soufflent dans la zone durant toute la saison sèche avec des vitesses comprises entre 2 et 5 m/s exercent une forte dynamique sur les transformations morphologiques des unités du paysage. En effet, les particules fines salées (limons et argiles) arrachées de tannes nues sont transportées et accumulées à la limite et à l'intérieur des tannes à végétation herbacée et arbustive et sur les bordures des forêts des terrasses hautes entourées par les tannes nues.



Photo 11: Salinisation par accumulation de limons salés éolisés (*Cliché : COLY K., Mai 2020*)

C'est ainsi que dans toutes les zones où ce phénomène a été constaté, le sol présente une salinité plus élevée.

La disparition progressive de la végétation sous l'effet de la salinité et l'extension spatiale du front de salinité procèderaient par le biais de ce processus qui paraît actif dans toutes les zones couvertes de végétation et situées à l'intérieur des tannes nues non inondées.

Au total, le changement du régime sédimentaire dans le contexte climatique sahélien, fait remonter les sels fossiles par thermocapillarité. Cette remontée saline est aussi favorisée par la faible profondeur de la nappe phréatique salée, souvent en contact avec le volume racinaire des plantes à cause d'une mauvaise irrigation.

Au Sénégal, quelque 1 200 000 ha de terres sont affectés par la salinisation d'après une estimation par radars de l'Institut National de Pédologie (INP, 2008). Cette contrainte est devenue un problème écologique sérieux dans un pays où l'économie est fondée sur l'exploitation des ressources primaires, occupant 70% de la population active (Sy, 2015).

II. ANALYSE DE LA DYNAMIQUE DES PAYSAGES DES TERROIRS SALICOLES DE 1968 à 2021.

II.1. Évolution des unités paysagères du village de Marakissa

Pour mieux appréhender l'évolution de l'occupation du sol du village de Marakissa, nous avons déterminé neuf (09) classes d'occupation des sols à partir des images satellitaires (Corona 1968 et Google Earth 2004 et 2021) afin d'effectuer une cartographie par photo-interprétation. Il s'agit des classes : Cours d'eau, forêt claire, habitation, jachère, palmeraie, rizières en activité, tanne humide, zone de culture, bâtis, verger. La carte 2 présente l'occupation des sols de Marakissa en 1968, 2004 et 2021

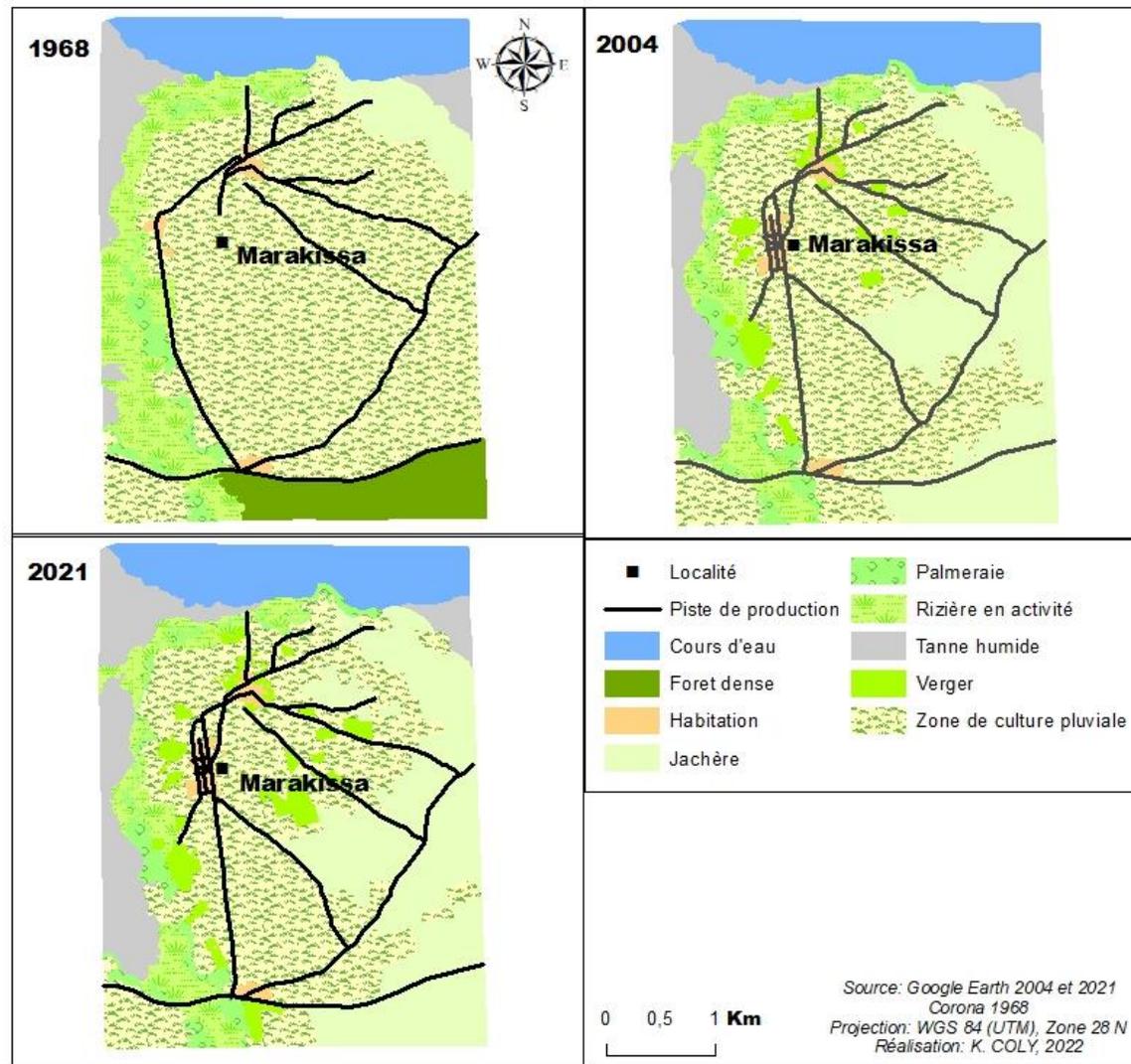


Figure 16: Occupation des sols du village de Marakissa de 1968, 2004 et 2021

L'analyse de la carte d'occupation des sols du terroir de Marakissa entre 1968, 2004 et 2021 montre une dynamique relativement importante. Cette dynamique se traduit par une évolution progressive ou régressive.

L'analyse du tableau 15 montre une importante régression des superficies des rizières en activité entre 1968-2004 et 1968-2021. Ainsi, elles ont connu un taux de régression de 47,59 % entre 1968-2004 et 1968-2021. Par contre, les surfaces de tanne humide ont largement progressé entre 1968-2004 et 1968-2021 avec un taux d'évolution de 72,83 %.

En revanche, dans les zones exondées, nous notons d'importantes progressions des superficies de jachère, palmeraie, mais aussi, la disparition de la forêt dense et l'apparition de la classe verger. La situation de la forêt dense est inquiétante, car elle a existé en 1968 et a disparu entre 1968-2004 et 1968-2021 laissant place à la jachère et à la zone de culture pluviale (figure 16).

En ce qui concerne la classe verger, elle n'a pas existé entre 1968-2004, c'était entre 2004-2021 qu'elle a apparu avec une augmentation de 56,82 % (voir tableau 15).

Tableau 15: Evolution des classes d'occupation des sols du terroir de Marakissa entre 1968-2004 ;2004-2021 et 1968-2021

Classes	Années	Superficies des classes d'occupation sols (ha)			Progression / Regression (%)		
		1968	2004	2021	1968-2004	2004-2021	1968-2021
Cours d'eau		156	162	162	3,85	-	3,85
Forêt dense		115	0	0	100	-	100
Habitation		17	24	25	41,18	4,17	47,06
Jachère		66	352	400	433,3	13,64	506,06
Palmeraie		46	64	64	39,13	-	39,13
Rizière en activité		187	98	98	-47,59	-	-47,59
Tanne humide		92	159	159	72,83	-	72,83
Verger		0	44	69	100	56,82	-
Zone de culture pluviale		923	699	625	-24,27	-10,59	-32,29
Total		1602	1602	1602			

Source : Image Corona 1968 et image Google Earth, 2004 et 2021

II.2. Dynamiques des unités paysagères du terroir de Diafar-Douma

Diafar-Douma est une localité située dans la commune de Bémét-Bidjini (région de Sédhiou). À l'image de Marakissa, les tendances évolutives que montre la carte d'occupation des sols du terroir de Diafa-Douma restent significatives..

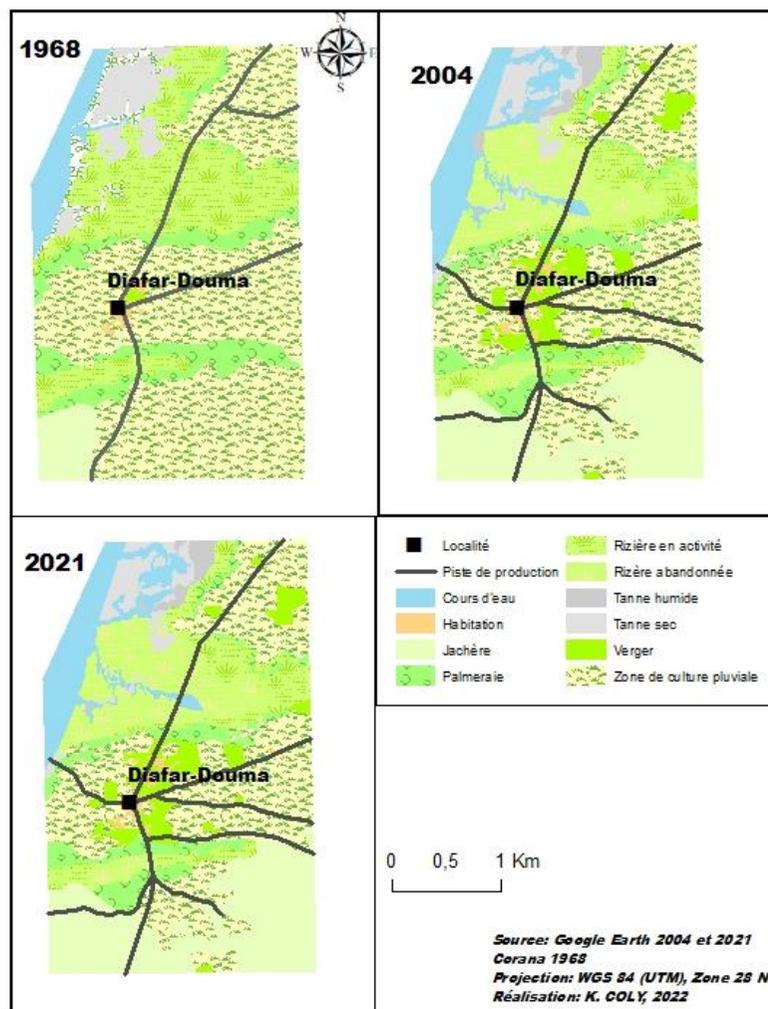


Figure 17: Occupation des sols du village de Diafar Douma de 1968,2004 et 2021

Tableau 16: Evolution des classes d'occupations des sols du village de Diafar-Douma entre 1968-2004 ; 2004-2021 et 1968-2021

Classes	Années	Superficies des classes d'occupation sols (ha)			Progression / Regression (%)		
		1968	2004	2021	1968-2004	2004-2021	1968-2021
Cours d'eau		41	79	79	92,68	-	92,68
Habitation		7	11	11	57,14	-	57,14
Jachère		35	174	174	397,14	-	397,14
Mangrove		22	0	0	-100	-	-100
Palmeraie		96	70	70	-27,08	-	-27,08
Rizière en activité		203	74	74	-63,55	-	-63,55
Tanne sec		46	34	34	-26,09	-	-26,09
Tanne humide		3	14	12	366,67	-14,29	300
Verger		2	52	52	2500	-	2500
Zone de culture pluviale		472	301	303	-36,23	0,66	-35,81
Rizière abandonnée		0	118	118		-	
Total		927	927	927			

Source : Image Corona 1968 et image Google Earth, 2004 et 2021

Le tableau 16 présente les statistiques des superficies et des taux d'évolution de chaque classe d'occupation des sols de 1968, 2004 et 2021 du village de Diafar-Douma. En effet, nous constatons que les surfaces de mangrove ont connu une disparition entre 1968-2004 à cause de la sécheresse des années 70, mais aussi de la forte salinité des eaux et des sols dans la zone. La mangrove a reculé de (-100 %) entre 1968-2004 et 1968-2021 laissant place à une partie de tanne sec. La tanne sec quant à elle, connaît un taux de régression de (-26,09 %) entre 1968-2004 et 1968-2021. Par conséquent, la jachère a connu une progression remarquable avec un taux d'évolution de 397,14 % entre 1968-2004 et 1968-2021 (voir tableau 15)

Entre 1968-2004, nous notons une évolution considérable de la tanne humide avec un taux de progression de (366,67 %), et entre 2004-2021, nous notons une régression de (-14,29 %). Entre 1968-2021 elles ont connu une augmentation avec un taux d'évolution de (300 %).

II.3. Dynamiques des unités paysagères du village de Souda

Souda est un village situé dans la commune de Ouonck (arrondissement de Tenghori). Terroir salicole, le village dispose aussi d'une vallée rizicole située en bordure de la rive droite du fleuve Casamance, non loin de sa confluence avec le Soungrougrou. La forêt classée des *Kalounayes* sert de limite septentrionale au bassin de la vallée dont les eaux de ruissellement passent par les rizières et se déversent dans le fleuve Casamance au sud de la vallée. Cette vallée, à l'image de multiples autres, contrôlée par le réseau hydrographique de la Casamance, se caractérise par la présence et l'influence des eaux marines qui remontent plus loin vers le haut bassin du fleuve (Sané, 2017).

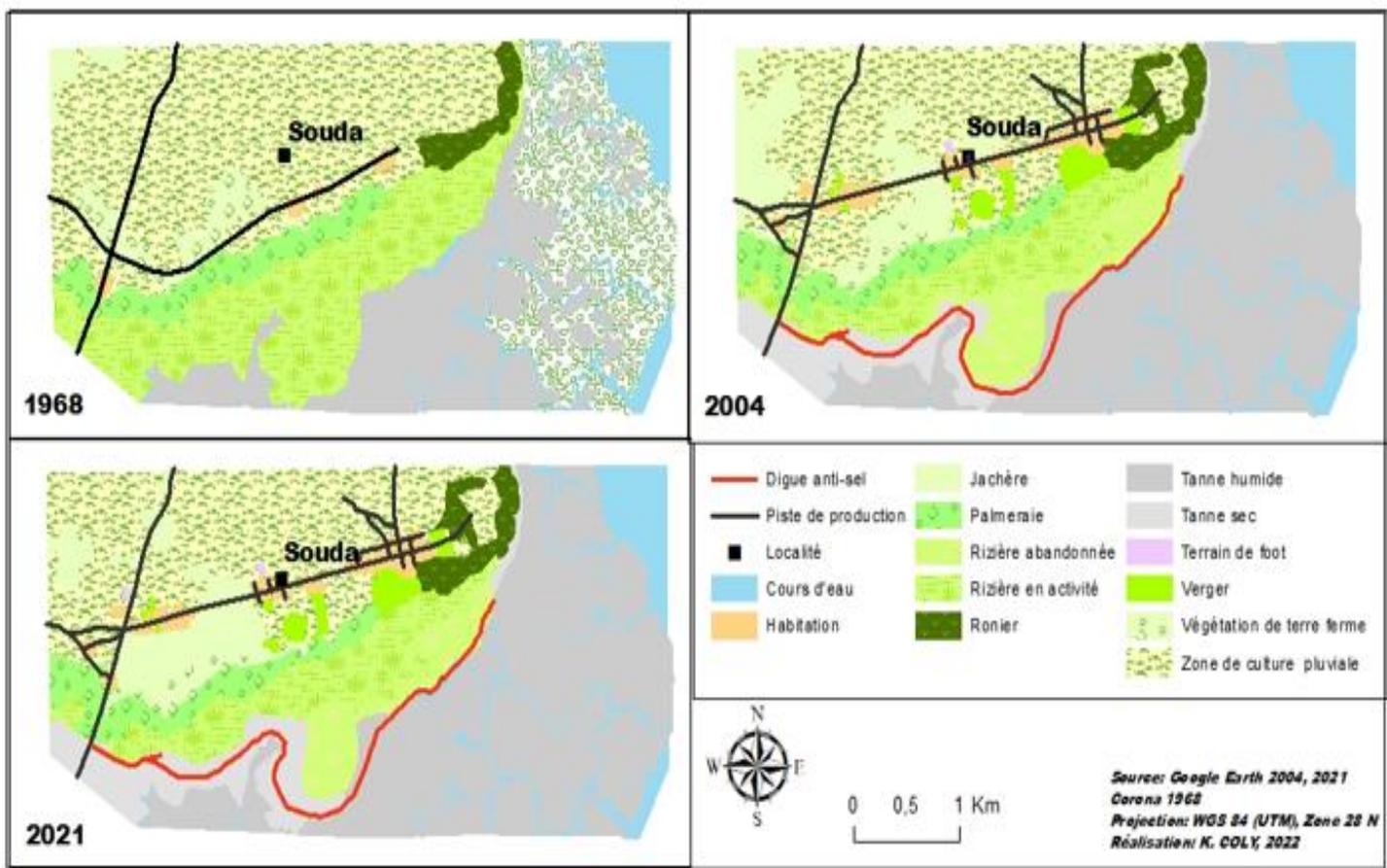


Figure 18 : Occupation des sols du village de Souda de 1968, 2004 et 2021

À la différence des autres villages que concernent notre étude, le village de Souda présente des statistiques issues de la cartographie des unités paysagères assez irrégulière entre 1968, 2004 et 2004. La mangrove, la rizière en activité, la zone de culture pluviale et la végétation de terre ferme ont progressivement diminué, parallèlement à la tanne humide qui a connu une évolution fulgurante (figure 19)..

Tableau 17: Evolution des classes d'occupations des sols du village de Souda entre 1968-2004 ; 2004-2021 et 1968-2021

Classes	Années	Superficies des classes d'occupation sols (ha)			Progression / Regression (%)		
		1968	2004	2021	1968-2004	2004-2021	1968-2021
Cours d'eau		98	100	98	2,04	-2	-
Habitation		9	42	43	366,67	2,38	377,78
Jachère		15	105	96	600	-8,57	540
Mangrove		259	7	5	-97,30	-28,57	98,07
Palmeraie		76	69	74	-9,21	7,25	-2,63
Rizière en activité		293	124	121	-57,68	-2,42	-59
Rizière abandonnée		0	94	75	-	-20,21	
Ronier		29	42	42	44,83	-	44,83
Tanne sec		-	100	118		18	
Tanne humide		311	568	570	82,64	0,35	83,28
Terrain de foot		0	1	2	-	100	
Végétation terre ferme		56	23	23	-58,93	-	-58,93
Verger		0	27	27	-		
Zone de culture pluviale		521	365	373	-29,94	2,19	-28,41
Total		1667	1667	1667			

Source : Image Corona 1968 et image Google Earth, 2004 et 2021

L'analyse du tableau 17 montre de manière générale une évolution assez irrégulière de la jachère, rizière en activité et de la zone de culture pluviale d'une part ; une progression remarquable de l'habitation, la tanne humide et de la tanne sec d'autre part.

La mangrove a connu une diminution entre 1968-2004, 2004-2021 et 1968-2021. De 1968-2004, elle a diminué de (-97,30%), puis, nous un taux de (-28,57) en 2004-2021 et enfin de 1968-2021 on note un taux de diminution de (98,07%). La regression de la mangrove dans cette zone pourrait être expliquée par la forte salinité, car cette zone est dans le bassin du marigot de Soungrourou. En ce qui concerne la tanne humide, elle a connu une évolution progressive entre 1968-2004 avec un taux de 82,64 %, puis une légère diminution de 0,35 % entre 2004-2021 et enfin une augmentation entre 1968-2021 avec 83,28 % comme taux d'évolution (tableau 16). Pour la zone de culture pluviale, les mêmes tendances sont dégagées, elle a connu une régression entre 1968-2004 avec un taux d'évolution de (-29,94 %), ensuite une progression entre 2004-2021 avec un taux d'évolution de 2,19 % et enfin une diminution de (-28,41 %) entre 1968-2021.

Par ailleurs, la progression de l'habitation au niveau des surfaces de plateau est importante avec un taux de 366,67 % entre 1968-2004 ; 2,38 % entre 2004-2021 et 377,78 % entre 1968-2021. En plus, la jachère a pris une partie de la zone de culture pluviale entre 1968-2004 avec un taux d'évolution de (600 %).

II.4. Dynamique du paysage de Boucotte Diembéring

Boucotte Diembéring ou encore appelé Boucotte Wolof est l'un des terroirs villageois situés dans la frange littorale sud. Il appartient à la commune de Diembéring. Cette dernière présente des caractéristiques physiques particulières. Comparée au reste de la Basse-Casamance, cette frange littorale est caractérisée par des cordons littoraux et des vasières qui couvrent l'essentiel de sa superficie, mais aussi sa proximité avec la mer.

Selon le chef du village , Boucotte Diembéring semble être le village qui a « *une plus grande insécurité foncière* ». En effet, les habitants reconnaissent que la majorité des terres qu'ils exploitent appartient aux habitants des villages environnants, notamment celui de Cabrousse⁵. Ces conflits semblent être liés au contrôle du foncier, mais aussi et surtout à la maîtrise des retombées économiques (tourisme, agriculture, pêche, etc.) qu'offre cet espace littoral.

⁵ Les fondateurs de Boucotte Wolof se sont installés avec l'accord des plus anciens villages : Cabrousse, Diembéring, Bouyouye

Tableau 18: Evolution des classes d'occupations des sols du village de Boucotte entre 1968-2004 ; 2004-2021 et 1968-2021

Classes	Années	Superficies des classes d'occupation sols (ha)			Progression / Regression (%)		
		1968	2004	2021	1968-2004	2004-2021	1968-2021
Cours d'eau		61	61	61	-	-	-
Forêt claire		1259	1150	795	-8,7	-30,87	-36,85
Habitation		14	59	78	321,43	32,20	457,14
Jachère		0	104	185	-	77,88	-
Mangrove		224	177	168	-20,98	-5,08	-25
Océan		244	244	218	-	-10,66	-10,66
Plage		76	67	93	-11,84	38,81	22,37
Rizière en activité		161	39	39	-75,8	-	-75,8
Rizière abandonnée		0	50	50	-	-	
Tanne humide		153	232	241	51,63	3,88	57,52
Tanne sec		0	45	23	-	-48,89	-
Tanne herbeuse		0		21	-	-	-
Verger		0	132	251		90,15	
Zone de culture pluviale		774	606	700	-21,71	15,51	-9,56
Zone hotelière		0	0	43	-	-	-
Total		2966	2966	2966			

Source : Image Corona 1968 et image Google Earth, 2004 et 2021

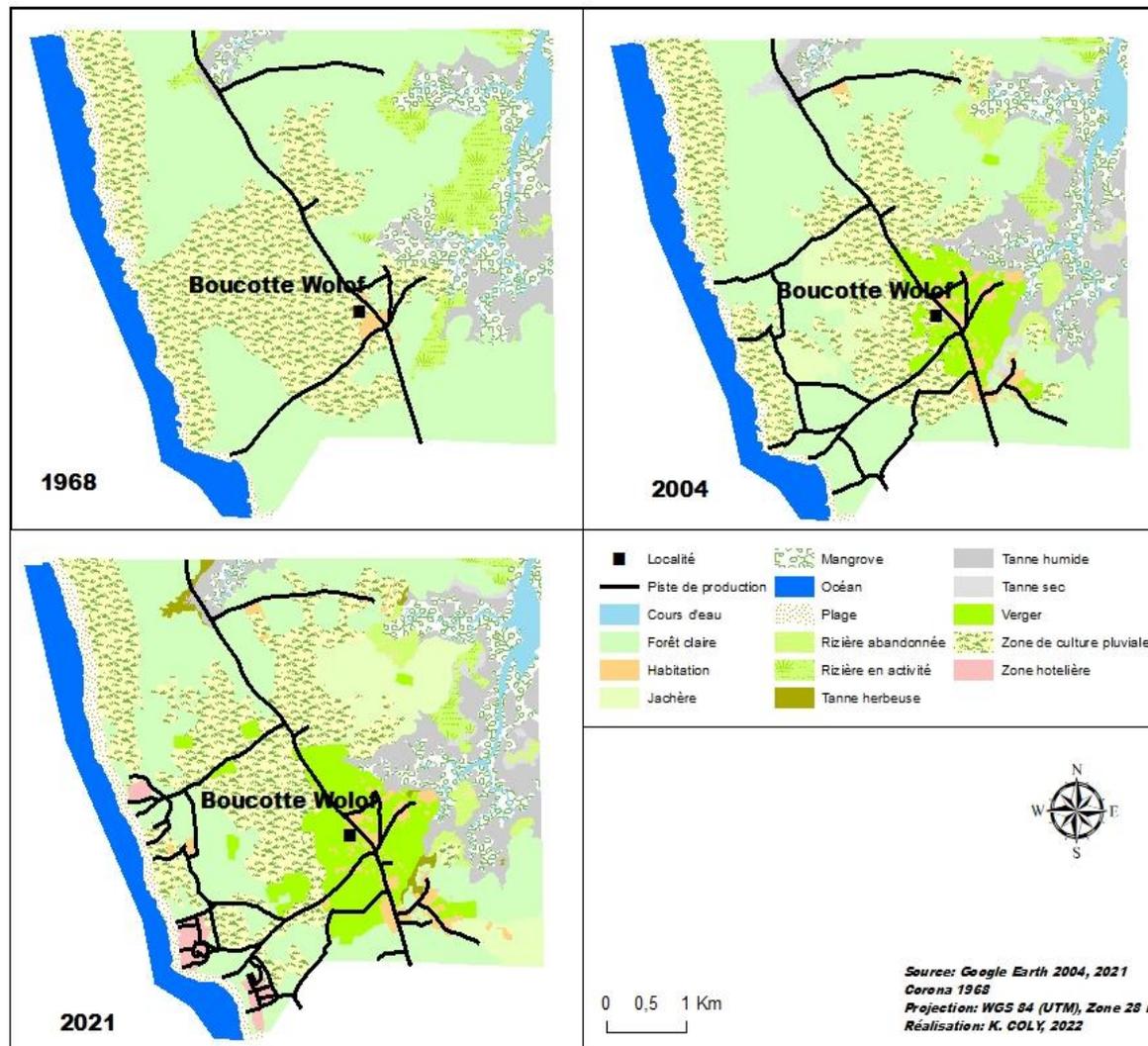


Figure 19: Occupation des sols du terroir de Boucotte wolof de 1968, 2004 et 2021

Le tableau 18 montre en général, une importante régression des superficies de la forêt claire entre 1968, 2004 et 2021. Ainsi, la forêt claire a connu une diminution avec des taux de régression de (-8,7 %) entre 1968-2004, (-30,87 %) entre 2004-2021 et (-36,85 %) entre 1968-2021. En ce qui concerne la classe habitation, nous avons une évolution irrégulière. La mangrove a diminué entre 1968-2004, 2004-2021 et 1968-2021 avec des taux d'évolutions respectivement (-20,98%) ; (-5,08%) et (-25 %). Cette diminution de la mangrove pourrait s'expliquer par une forte salinité notée dans la zone.

Par ailleurs les superficies des tannes ont globalement augmenté (tanne herbeuse, tanne humide et tanne sec). La tanne humide a connu une augmentation entre 1968-2004, 2004-2021 et 1968-2021. Les taux d'évolutions sont respectivement représentées ainsi ; 51,63% en 1968-2004, 3,88% de 2004-2021 et 57,52% de 1968-2021. À cela s'ajoute, une régression de la tanne sèche entre 2004-2021 avec un taux de (-48,89 %). Cette diminution de la tanne sec peut s'expliquer par le fait que cette dernière est en train d'être recolonisée par des superficies de mangrove dans la zone (figure 19).

Conclusion partielle

Les impacts de la saliculture solaire dans les villages de Marakissa, Diafar-Douma, Souda et Boucotte Diembéring sont bien perceptibles sur le plan social, économique et environnemental. Ils ont contribué au développement de la saliculture avec des résultats positifs.

Avec la baisse de la pénibilité du travail, la saliculture solaire a connu une évolution dans la zone. La plupart des femmes salicultrices ne pratiquaient pas cette activité auparavant. Mais grâce à l'efficacité et au gain de temps de cette méthode proposée par le Grdr avec l'accompagnement de l'ONG Univers-sel dans la zone de la Casamance sont devenues aujourd'hui des productrices de sel

Toutefois, sur le plan environnemental, nous pouvons dire que la salinisation des terres et l'évolution des tannes salées dans la zone du Diassing constituent des facteurs de développement de la saliculture solaire. Aussi, avec la disponibilité des bâches solaires, la pratique de cette méthode prend de plus en plus de l'ampleur dans les terroirs casamançais. L'évolution des unités paysagères montre que la mangrove a diminué au profit des tannes dans certaines zones (Marakissa).

CONCLUSION GÉNÉRALE

La saliculture solaire dans les villages de Marakissa, Diafar-Douma, Souda et Boucotte est favorisée par la forte salinisation des terres, la diversité des tannes, l'ensoleillement persistant que règne dans la zone (Basse et Moyenne Casamance). Tous les sols des terrasses basses et de certaines terrasses moyennes, soumis à l'influence du réseau hydrographique et des températures très élevées sont devenus de véritables saumures à cause de la précipitation des sels en surface. À la réponse de la problématique, nous pouvons dire que la diversité des tannes et quelques paramètres climatiques (température élevée, ensoleillement important, forte évapotranspiration ...) contribuent au développement de la saliculture solaire. Ceci a favorisé la remontée des sels par capillarité et donc de la salinisation des terres perceptible à travers les efflorescences salines.

Les résultats d'analyse du suivi-expérimentation et des paramètres microbiologiques et physico-chimiques nous permettent de dire que les productrices respectent les conditions d'hygiène. Ces résultats suggèrent que la saliculture solaire présente des avantages et rassure les populations que ce sel est bel et bien consommable.

La saliculture solaire améliore les conditions de travail des productrices, protège l'environnement en évitant la destruction de la végétation de mangrove, augmente les rendements de production du sel. Ainsi, l'exploitation du sel sur bêche solaire de par ses avantages et les revenus qu'elle génère contribue de manière significative à l'amélioration des conditions de vie des ménages et peut conduire à une autonomie financière des productrices.

Dans le domaine socio-économique, la saliculture solaire a permis aux femmes des villages de Marakissa, Diafar-Douma, Souda et Boucotte de s'activer dans d'autres activités génératrices de revenus à l'image du maraîchage, l'ostréiculture, l'exploitation de carrière grâce à un gain de temps qu'elle offre.

Mais la contrainte majeure que rencontrent les femmes productrices de sel est liée à la commercialisation, avec en particulier une faiblesse du prix de vente. Dans ces villages, l'utilisation du sel est principalement domestique (pour la consommation des populations et la conservation des aliments). Le surplus de sel produit est vendu pour la plupart au marché local et à des prix faibles. Cependant, il reste à prouver que le sel solaire produit est commercialisable au niveau local comme national, sous-régional ou même international.

Plusieurs obstacles se présentent :

- La méconnaissance des lois du marché économique par les femmes salicultrices ;
- La concurrence directe avec le sel de la région du Sine Saloum, bon marché et iodé.

L'iodation du sel reste un obstacle majeur à la commercialisation, car les normes sanitaires l'imposent au Sénégal, en Guinée-Bissau et dans le monde entier. En revanche, nous pouvons retenir que la saliculture solaire présente un avantage sur le plan environnemental, grâce à la substitution du bois comparé à la méthode ignigène. Cette dernière méthode (ignigène) met trop de pression sur les ressources ligneuses.

BIBLIOGRAPHIE

1. Affam M, Asamoah DN., 2011. Economic Potential of Salt Mining in Ghana Towards the Oil Find. *Research Journal of Environmental and Earth Sciences* 3(5) : pp.448-456.
2. Bolt, G.H., 1978. « Transport and accumulation of soluble soil components ». In: Bolt et al., (eds.). *Soil Chemistry, A. Basic elements*. Elsevier Sei. Pub. Company, Amsterdam, pp.126-140.
3. Bouju S (1994). Contribution à l'étude de la production de sel sur les côtes des Rivières du Sud, in : Marie-Christine Cormier-Salem (Ed.) « Dynamique et usages de la mangrove dans les pays des Rivières du Sud ». Orstom Paris pp. 97-99
4. Bresler E., 1981. « Irrigation and soil salinity. In : Yaron D., (ed) *Salinity irrigation, and water resources* ». Marcel Dekker, New York, pp.66-102.
5. Bresler E., Dagan G., 1982. « Modeling of water and solute transport in unsaturated heterogeneous fields ». *Proc Symp unsaturated flow and transport modelling*. US Nuclear Regulatory Commission, NUREG/CP-0030, PNI-SA-10325, Seattle, Washington pp.159-178.
6. Cheverry C., 1974. Contribution à l'étude pédologique des polders du lac Tchad. Dynamique des sols en milieu continental subaride dans des sédiments argileux et organiques. Thèse de doctorat d'État. Université de Strasbourg. 275p.
7. Cormier-Salem M.-C., (éd.) 1994. Dynamique et usages de la mangrove dans les pays des rivières du Sud (du Sénégal à la Sierra Leone). Actes de l'atelier de travail de Dakar du 8 au 15 mai 1994, ORSTOM éditions, collections Colloques et Séminaires, Paris, 353 p.
8. Daffé M. et Sadio S., 1987. Régénération des sols salins du Bassin du Seine Saloum. Notice de la carte d'occupation des sols et du zonage. Projet UNSO/SEN/83/X02, ISRA/DRPF, 8 p., 25 cartes à 1/15000.

9. Delbos, G., 1995 : Producteurs de sel et la technique sur bâche : paroles dites. Programme d'Appui à la Filière Sel sur les Côtes du Bénin (PAFIS), Compte rendu d'entretien, Cotonou, (Bénin) ; 46 p.

10. Delbos, G., 2004 : Saline guinéenne, référentiel technique d'extraction de sel. Rapport d'activité, Univers-Sel, Terre de Sel, Conakry, Guinée, 42 p.

11. Dossou J., 2000. Amélioration de la qualité du sel de production locale en relation avec la redynamisation du programme d'iodation du sel au Bénin. Rapport de Projet de recherche ; FSA/UNB 14 p.

12. Diallo, S., 2014. La variabilité pluviométrique de 1951 à 2012 dans la région de Sédhiou et ses impacts sur les sols et les productions agricoles : Cas de la commune de Koussy, Mémoire de Master 2 en Géographie, UCAD

13. Dielman P.J., 1972. « Dynamique des sels dans le système Sol-Eau ». In : FAO : la salinité-Séminaire de Bagdad, Bul. Irrig. Drain, no. 1, pp.45-55.

14. Dieye E.B., Diaw A.T., Sané T. 2013 : Dynamique de la mangrove de l'estuaire du Saloum (Sénégal) entre 1972 et 2010. European Journal of Geography, Environnement, Nature, Paysage, 29p.

15. Diop E.S., 1978. *L'estuaire du Saloum et ses bordures (Sénégal). Étude géomorphologique*. Thèse 3ème cycle. U.L.P. Institut de Géographie, Strasbourg, 247p.

16. Fall C. A. Lamine Aïdara, Montoroi J-P., et Stahr K., 2014. « Coastal acid sulfate soils in the Saloum River basin, Senegal ». CSIRO, Soil Research, n°52, 671– 684

17. Faye C. A. T., 2011. *Dégradation des terres agricoles et recomposition socio-spatiale en milieu aride. Étude du cas du village de Palado dans la communauté rurale de Mbadakhouné, région de Kaolack*. Mémoire de Master II de Géographie, U.G.B. Saint-Louis, 209 p.

18. Faye C.A.T., 2017. Dynamique des tannes du « Haut Saloum » et mutations socio-spatiales dans l'axe Kaolack-Mbirkilane (Centre Ouest du Sénégal). Thèse de doctorat d'État, Université Gaston Berger de Saint-Louis. Section de géographie, 415p
19. Faye M.H.T., 2020 : Conservation de la biodiversité et développement local : cas de l'aire protégée autochtone et communautaire de Mangagoulack (Basse-Casamance). Mémoire de master, Université Assane Seck Ziguinchor, Département Géographie, 140p
20. GRDR, 2009 : Aménagement et valorisation des vallées en Basse Casamance. Approche développée par le GRDR, 37p.
21. GRDR-UASZ-IRD, 2017 : Un littoral en mouvement. Diversité, dynamiques et mutations des territoires frontaliers du sud-ouest du Sénégal et du nord-ouest de la Guinée-Bissau (Ziguinchor, Sédhiou, Oïo et Cacheu).
22. GRDR, 2017. Développement de la saliculture solaire sur bâche en alternative à la saliculture ignigène, in Valoriser durablement les écosystèmes du littoral, Bilan intermédiaire de la recherche-action menée dans le cadre de la Convention programme AFD-Grdr, Montreuil 3-7
23. Hounkponou, S.B., 2002 : Réalisation d'un distillateur solaire plan d'eau de mer : mise en fonctionnement et contrôle de performance. Mémoire pour diplôme d'ingénieur, CPU/UAC, Cotonou, Bénin, 108p
24. Kanouté PT, Malan C, Fournier S, Teyssier C (2018). Relevance of a geographical indication for salt from Senegal's Pink Lake. Rome, FAO 16 p
25. Konikov L.F., 1981. « Role of solute-transport models in the analysis of groundwater salinity problems in agricultural areas ». In : Holmes et al. (eds.) : land and Stream Salinity. Elsevier, Amsterdam, pp. 187-205.
26. Kpoclou, Y.E., 2005 : Amélioration des techniques traditionnelles de production de sel alimentaire (NaCl) par utilisation de géomembrane sous effet de serre. Mémoire de

- maîtrise professionnelle de biotechnologie des Industries Agroalimentaires FAST/UAC, Cotonou, Bénin, 73 p.
27. Lagnane O (2012). Créneaux porteurs du secteur primaire. Production de sel iodé. African Business Consulting-CAC, Direction de l'Appui au Secteur Privé, Dakar 20 p.
28. Lebigre J-M., 1983. « Les tannes, approche géographique ». Madagascar, Revue de Géographie, n° 43, p. 41-63.
29. LIFAD (Laboratoire d'Ingénierie de Formation et d'Assistance en Développement Local), 2000 : Etude sur les possibilités de renforcement de l'iodation et de production locale de sel en République du Bénin ; rapport de consultation, UNICEF/OMS, Cotonou (Bénin), 107 p.
30. Livingston JV (2005). Agriculture and Salt Pollution : New Research. Nova Publishers pp. 45. ISBN : 1594543100
31. Mannar, M.G.V., Dunn, J.T., 1995 : Salt iodization for the elimination of iodine deficiency. International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders Amsterdam, New York ; p 126.
32. Marius C., 1979. « Effets de la sécheresse sur l'évolution phytogéographique et pédologique de la mangrove en Basse-Casamance », Bull, IFAN, Ser. À, 41, pp.669-691.
33. Marius C., 1985 : Mangroves du Sénégal et de la Gambie. Écologie, Pédologie, Géochimie, Mise en valeur et aménagement. Travaux et Documents de l'ORSTOM, Paris, 193, 368 p.
34. OMS/INUCEF/CCIDD (Organisation Mondiale de la Santé/Fonds des Nations Unies pour l'Enfance/Conseil International pour la Lutte Contre les Troubles Dus à la Carence en Iode), 1996 : Taux recommandés d'iodation du sel et Directives pour la surveillance de leur adéquation et de leur efficacité ; Division de l'Alimentation et de la Nutrition, OMS ; Genève (Suisse).

35. Pankova Ye. I., et Rubtsova L.P., 1983. « Salinization of the soils of the dry and desertified steppes of Mongolia ». *Soviet Soil Science*, vol. 15, n°. 5, pp. 1-9.
36. Péliissier P (1996) : *Les paysans du Sénégal. Les civilisations agraires du Cayor à la Casamance*. Thèse de Doctorat d'État des Lettres soutenue à l'Université de Bordeaux le 30 juin 1966. 544pages.
37. Plan de Développement Communal (PDC). 2018., Commune de Djibabouya, Programme d'Appui au Programme National d'Investissement dans l'Agriculture au Sénégal (PAPSEN), Rapport, 63p.
38. Plan de Développement Communal (PDC). 2018., Commune de Bémét-Bidjini, Programme d'Appui au Programme National d'Investissement dans l'Agriculture au Sénégal (PAPSEN), Rapport, 66p.
39. Plan de Développement Communal (PDC). 2020., Commune de Ouonck, AGIR, rapport, 103p.
40. Plan de Développement Communal (PDC). 2021., Commune de Diembéring, Groupe de Recherche et Réalisation pour le Développement Rural (GRDR), Rapport, 75p.
41. Richards L.A., 1954. *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils*. USDA Agricultural Handbook, N° 60, US Departmental of Agriculture, Washington, DC, États-Unis, 160 p.
42. Sadio S., 1985. *Recherches sur la tolérance aux sels des essences forestières*. Rapport d'activités, Mai 1984 à Mai 1985, ORSTOM/Dakar, 18 p.
43. Sadio S., 1991. *Pédogenèse et Potentialités forestières des sols sulfatés acides salés des tannes du Seine Saloum*. Thèse de Doctorat, Université Nancy 1 France, 269 p.
44. Sané T., 2017 : *Vulnérabilité et adaptabilité des systèmes agraires à la variabilité climatique et aux changements sociaux en Basse-Casamance*. Thèse de doctorat de Géographie et Environnement, 377p.

45. Sy B.A., 2008. *Milieu, sécheresse climatique et érosion éolienne, étude géomorphologique du sahel sénégalais*. Thèse de doctorat d'État, Université Gaston Berger de Saint-Louis. Section de géographie, 429p.
46. Szabolcs I., 1989. *Salt-affected soils*. C.R.C. Press, U.S., 274 p.
47. Talsma T., 1981. « Transport of salts in catchments and soils ». In : Holmes et al. (eds.): *land and Stream Salinity*, Elsevier, Amsterdam, pp.103-113.
48. Thiam M.D., 1986. *Géomorphologie, Évolution et sédimentologie des terrains salés du Seine Saloum (Sénégal)*. Thèse de 3e cycle, Univ. Paris 1, 186 p.
49. Toffi, M., 1988 : Approche socioéconomique de l'activité salicole des milieux lagunaires à mangroves du littoral du Bénin. Rapport de recherche ; CBRST, Cotonou. Bénin.
50. Toffi, D. M., Akoègninoou, A., 2008 : Les fondements morphoclimatiques d'un contraste floristique en milieu littoral : la disparition de la mangrove dans l'est et sa persistance dans l'ouest du littoral du Bénin. *Revue Sc. Env., La BRE*, Univ. Lomé (Togo) ; N° 004 ; ISSN 1812-1403 ; pp. 53-74.
51. Toffi, D. M., 2010 : Etat de la mangrove béninoise et les causes naturelles et anthropiques de sa dégradation ; communication scientifique au séminaire sur l'état de la Biodiversité en République du Bénin ; Centre CIEVRA ; 05-07 juillet 2010, Bénin. 17 p.
52. UNESCO/FAO., 1973. *Man's influence on the hydrological cycle*. Irrigation and Drainage paper. Special issue 17
53. Vieillefon J., 1977 : Les sols des mangroves et des tannes de Basse-Casamance (Sénégal). Importance du comportement géochimique du soufre dans leur pédogenèse. Mémoire ORSTOM, Paris, 291 p.

54. Zocli, I.S., 2001 : Impact des pratiques de manipulation et de conservation du sel iodé sur sa qualité : étude de cas des villes de Cotonou et de Porto-Novo ; thèse d'ingénieur agronome ; FSA/UNB ; Cotonou, Bénin ; 104 p.

WEBOGRAPHIE

www.bu.ucad.sn

www.ird.sn

www.memoireonline.com

www.revue.org

www.actu-environnement.com

www.geoconfluences.ens-lyon.fr

www.cairn-info.com

<http://ensconet.maich.gr/fr/Biodiversite.htm>

http://cmsdata.iucn.org/downloads/cca_jlariviere.pdf

www.notre-planete.info

horizon.documentation.ird.fr

journals.openedition.org

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Localisation des villages de Marakissa, Diafar-Douma, Souda et de Boucotte Diembéring.....	19
Figure 2: Variation annuelle de la pluviométrie à Ziguinchor de 1990 à 2020.....	20
Figure 3: Évolution moyennes mensuelles des températures à Sédhiou de 1951 à 2012 (Diallo (2014) tiré du mémoire de Koté, 2020).....	21
Figure 4: Évaporation moyenne mensuelle à Ziguinchor de 1990 à 2020.....	22
Figure 5: Appréciation de la méthode saliculture solaire (données d'enquêtes, 2022).....	43
Figure 6: Mois de la production du sel solaire (données d'enquêtes, 2022).....	44
Figure 7: Durée de production du sel solaire (données d'enquêtes, 2022).....	44
Figure 8: Nombre de jours de travail des salicultrices (données d'enquêtes, 2022).....	45
Figure 9: Équipements salicoles utilisés dans les quatre villages (données d'enquêtes, 2022).....	46
Figure 10: Différents modes d'accès aux sites d'exploitation du sel solaire (données d'enquêtes,2022).....	47
Figure 11: Distances parcourues par les salicultrices pour rallier les sites de production (données d'enquêtes, 2022).....	47
Figure 12: Répartition des genres dans la production du sel solaire (données d'enquêtes, 2022).....	67
Figure 13: Difficultés rencontrés dans la production du sel solaire (données d'enquêtes, 2022).....	69
Figure 14: Appréciation du coût du sel solaire produit (données d'enquêtes, 2022).....	72
Figure 15: Perception des salicultrices sur le niveau de satisfaction des revenus tirés du sel comparés aux autres activités (données d'enquêtes, 2022).....	73
Figure 16: Occupation des sols du village de Marakissa de 1968, 2004 et 2021.....	81
Figure 17: Occupation des sols du village de Diafar Douma de 1968,2004 et 2021.....	84
Figure 18: Occupation des sols du village de Souda de 1968, 2004 et 2021.....	87
Figure 19: Occupation des sols du terroir de Boucotte wolof de 1968, 2004 et 2021.....	91

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Échantillon des localités.....	8
Tableau 2: Les échantillons des différents sels prélevés.....	12
Tableau 3: Usage de la production chez les salicultrices des quatre villages.....	48
Tableau 4: Fiche de suivi expérimentation de la salicultrice Siré Camara à Marakissa (du 02 au 07 juin 2020)	52
Tableau 5: Fiche de suivi expérimentation de la salicultrice Nafissatou Diédhiou à Marakissa (du 02 au 07 juin 2020)	53
Tableau 6: : Fiche de suivi expérimentation de la salicultrice Nafissatou Diédhiou à Marakissa (du 02 au 07 juin 2020)	54
Tableau 7: Fiche de suivi expérimentation de la salicultrice Tida Touré à Diafar-Douma (du 02 au 07 juin 2020).....	56
Tableau 8: Fiche de suivi expérimentation de la salicultrice Fatounding Sané à Diafar-Douma (du 17 mai au 02 juin 2020)	57
Tableau 9: Fiche de suivi expérimentation de la salicultrice Fatou Kiné Sané à Souda (du 07 au 14 juin 2020)	59
Tableau 10: Fiche de suivi expérimentation de la salicultrice Fatou Kiné Sané à Souda (du 07 au 14 juin 2020).....	60
Tableau 11: Paramètres microbiologies des sels prélevés dans les différents sites de production	61
Tableau 12: Paramètres physico-chimiques des sels produits	62
Tableau 13: Les avantages et inconvénients de la saliculture solaire par rapport à la saliculture ignigène.....	64
Tableau 14: Suivi de la production de la campagne de 2020.....	71
Tableau 15: Evolution des classes d'occupation des sols du terroir de Marakissa entre 1968-2004 ;2004-2021 et 1968-2021	82
Tableau 16: Evolution des classes d'occupations des sols du village de Diafar-Douma entre 1968-2004 ; 2004-2021 et 1968-2021	85
Tableau 17: Evolution des classes d'occupations des sols du village de Diafar-Douma entre 1968-2004 ; 2004-2021 et 1968-2021	88
Tableau 18: Evolution des classes d'occupations des sols du village de Boucotte entre 1968-2004 ; 2004-2021 et 1968-2021	90

LISTE DES PHOTOS

Photo 1: Divagation des animaux dans le village de Souda (<i>Cliché : COLY K., Avril 2020</i>).	31
Photo 2: Bras du marigot de Soungrougrou dépourvu de mangrove (<i>PDC Ouonck, 2020</i>)....	32
Photo 3: Terres d'exploitation du sel à Diafar-Douma (<i>Cliché : COLY K., Mai 2020</i>).....	33
Photo 4: Production du sel par la méthode de cuisson « saliculture ignigène » à Marakissa (<i>Cliché : COLY K., Mai 2020</i>)	41
Photo 5: Différentes étapes de la production du sel solaire dans le village de Boucotte (<i>Cliché : COLY K., Mai 2020</i>)	42
Photo 6: Pesée du sel solaire produit dans les différentes bâches (<i>Cliché : COLY K., Juin 2020</i>)	58
Photo 7: Les activités liées à l'exploitation du sel solaire (<i>Cliché : COLY K., Mai 2020</i>)	70
Photo 8: Trace de coupe de bois morte de mangrove (<i>Faye, 2020</i>).....	75
Photo 9: Terre salée en aval du bras de mer (<i>Cliché : COLY K., Mai 2020</i>)	76
Photo 10: : inondations des tannes par les eaux du fleuve (<i>Cliché : COLY K., Mai 2020</i>).....	79
Photo 11: Salinisation par accumulation de limons salés éolisés (<i>Cliché : COLY K., Mai 2020</i>)	80

TABLE DES MATIERES

DÉDICACES	I
REMERCIEMENTS	II
LISTE DES ABREVIATIONS :	IV
SOMMAIRE	V
RÉSUMÉ	VI
ABSTRACT	VII
INTRODUCTION	VII
I. PROBLÉMATIQUE	2
I.1. Contexte	2
I.2. Justification	3
I.3. Question de recherche	4
I.4. Objectif général.....	5
I.5. Objectifs spécifiques	5
I.6. Hypothèses	5
II. MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE	6
II.1. Recherche documentaire.....	6
II.2. Travail de terrain	6
II.2.1. Visite exploratoire.....	6
II.2.2. Collecte des données	7
II.2.2.1. Questionnaire	7
II.2.2.2 Guide d’entretien	8
II.2.2.3 Focus groupe	8
II.2.2.4. Phase de suivi amélioration de la qualité du sel solaire	9
II.2.2.5. Prélèvement d’échantillon de sel.....	12
II.3. Traitement et analyse des données collectées.....	12
II.3.1. Les données d’enquêtes de terrain	12
II.3.2. Les données de suivi expérimentation	13
II.3.3. Analyses bactériologiques et physico-chimiques	14
III. CADRE CONCEPTUEL	15
PREMIÈRE PARTIE : PRÉSENTATION DE LA ZONE D’ÉTUDE	17

CHAPITRE I : CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DE LA ZONE D'ÉTUDE	18
I.1. Situation géographique de la zone d'étude	18
I.2. Les variables climatiques	20
I.2.1. Le climat.....	20
I.2.2. Les précipitations déficitaires et irrégulières	20
I.2.3. La température.....	21
I.2.4. L'insolation et l'évaporation	22
I.3. Le relief et les sols	23
I.4. Les ressources en eau	24
I.5. La végétation et la faune	25
CHAPITRE II : LES CARACTÉRISTIQUES HUMAINES DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	28
II.1. Situation démographique et ethnique de la population	28
II.2. Les activités socio-économiques	29
II.2.1. L'Agriculture	29
II.2.2. L'élevage.....	30
II.2.3. La pêche	31
II.2.4. L'exploitation de sels et avancée des tannes.....	32
II.2.5. L'exploitation forestière.....	33
II.2.6. Le Commerce.....	34
Conclusion partielle	35
DEUXIÈME PARTIE : EXPLOITATION DU SEL SOLAIRE ET MÉTHODE	
D'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DU SEL PRODUIT.....	36
CHAPITRE 1 : EXPLOITATION DU SEL SOLAIRE	37
I. L'HISTOIRE DE L'EXPLOITATION DU SEL	37
I.1. Les différentes formes de sel	38
I.2. Les différents types de production du sel en Casamance.....	40
I.2.1. La production du sel ignigène	40
I.2.2. La production du sel solaire ou sel produit sur bâche	41
II. LA MÉTHODE DE LA SALICULTURE SOLAIRE DANS LES VILLAGES DE	
MARAKISSA, DIAFAR-DOUMA, SOUDA ET DE BOUCOTTE DIEMBERING	42
II.1. Niveau d'appréciation de la méthode de saliculture solaire	42
II. 2. Période d'exploitation du sel solaire	43
II.3. Équipement en matériels de production salicole	45

II.4. Modes d'accès aux sites de production du sel	46
II.5. Destination du sel produit	48
CHAPITRE II : MÉTHODES D'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DU SEL PRODUIT SUR BÂCHE	49
I. PROCESSUS DE PRODUCTION DU SEL SOLAIRE DANS LES VILLAGES DE MARAKISSA, DIAFAR-DOUMA, SOUDA ET BOUCOTTE DIEMBERING	49
I.1. Longueur des bâches et densité de la saumure.....	49
I.2. Rendement en sel dans les villages de Marakissa, Diafar-Douma, Souda et de Boucotte.....	50
I.2.1. Suivi expérimentation de saliculture solaire à Marakissa.....	50
I.2.2. Pour le site de Diafar-Douma	55
I.2.3. Sites de Souda et de Boucotte Diembéring.....	58
II. PARAMÈTRES BACTÉRIOLOGIQUES ET PHYSICO-CHIMIQUES	61
II.1. Paramètres bactériologiques	61
II.2. Détermination de la teneur en iode du sel solaire	62
Conclusion partielle	63
TROISIÈME PARTIE : IMPACTS SOCIO-ÉCONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX DE LA SALICULTURE SOLAIRE	65
CHAPITRE I : IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES DE LA SALICULTURE SOLAIRE	66
I. IMPACTS SOCIAUX DE LA PRODUCTION DU SEL SOLAIRE	66
I.1. Saliculture solaire et question de genre	66
I.2. Baisse de la pénibilité du travail	67
I.3. Moyens et contraintes liées à la production	68
II. IMPACTS ÉCONOMIQUES DE LA SALICULTURE SOLAIRE	69
II.1. Différentes activités liées à la saliculture solaire	69
II.2. Coût de productivité.....	70
II.3. Commercialisation du sel solaire	71
II.4. Revenus tirés du sel par rapport aux autres activités	72
CHAPITRE II : IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE LA SALICULTURE SOLAIRE	74
I. IMPACTS DE LA SALICULTURE SOLAIRE SUR L'ENVIRONNEMENT	74
I.1. Sur la végétation de mangrove	74
I.2. Impacts de la saliculture solaire sur les tannes ou sols salés.....	75

I.2.1. Les aspects statiques des tannes	75
a. Les tannes vives	75
b. Les tannes herbacées et arbustives.....	76
I.3. Processus de salinisation des sols en Casamance.....	78
I.3.1. Salinisation du sol par remontée capillaire.....	78
I.3.2. Salinisation par inondation du sol par les eaux sursalées	78
I.3.3. Salinisation par accumulation de limons salés éolisés	79
II. ANALYSE DE LA DYNAMIQUE DES PAYSAGES DES TERROIRS SALICOLES DE 1968 à 2021.	80
II.1. Évolution des unités paysagères du village de Marakissa	80
II.2. Dynamiques des unités paysagères du terroir de Diafar-Douma.....	83
II.3. Dynamiques des unités paysagères du village de Souda	86
II.4. Dynamique du paysage de Boucotte Diembéring.....	89
Conclusion partielle	92
CONCLUSION GÉNÉRALE	93
BIBLIOGRAPHIE.....	95
WEBOGRAPHIE.....	101
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	102
LISTE DES FIGURES.....	102
LISTE DES TABLEAUX.....	103
LISTE DES PHOTOS.....	104
TABLE DES MATIERES	105
ANNEXES.....	I
ANNEXE 1 : QUESTIONNAIRE.....	I
ANNEXE 2 : GUIDE D'ENTRETIEN.....	VI
ANNEXE 3 : FOCUS GROUPE.....	VIII
ANNEXE 4 : FICHE DE SUIVI EXPERIMENTATION	IX

ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaire

Thème : «: La saliculture solaire en Basse et moyenne Casamance : Cas des villages de Souda, Boucotte, Diafar Douma et Marakissa ».

Questionnaire soumis auprès des salicultrices

• **Identifications Sociologiques**

1-Prénoms et Nom de l'enquêté(e) :

2-Age : Moins de 20 ans..... / ; 20-30 ans...../ ; 30-40 ans...../ ; 40-50 ans...../ ;

Plus de 50 ans...../

3- Sexe : Masculin...../ ; Féminin...../

4-Ethnies : Diolas..... / ; Mandingues..... / ; Peulhs..... / ; sérère...../ ; Autres.....

5-Profession :

6- Niveau d'instruction :

Analphabète.../ ; Arabe.../ ; Elémentaire...../ ; Collège.../ Secondaire.../ ; Supérieur.../

7- Situation matrimoniale : Marié (e).../ ; Célibataire.../ ; Divorcé (e).../ ; Veuf (ve).../

8- Etes-vous originaire de ce village : Oui.../ ; Non.../

9- Si Non, depuis quand y habitez-vous ?

0-5ans.../ ; 5-10 ans.../ ; 10-20 ans.../ ; 20-30 ans...../ ; Plus de 30 ans...../

• **Exploitation du sel solaire**

10- Depuis quand avez-vous commencer à pratiquer cette méthode ?

0-5 ans.../ ; 5-10 ans.../10-15 ans.../ ; 15-20 ans.../ ; Plus de 20 ans.../

11- Comment l'avez-vous apprécié ?

Très bonne.../ ; Bonne...../ ; Assez bonne.... / ; Pas du tout bonne...../

12- Combien de personnes dans votre ménage travaillent dans l'exploitation du sel solaire ?

2 pers...../ ; 4 pers...../ ; 6 pers...../ 8 pers..... / ; plus de 8 pers.....

13- Dans quel mois commencez-vous l'exploitation ?

Février...../ ; Mars...../ ; Avril...../ ; Mai...../ ; Juin...../

14- Combien de mois dure la production du sel ?

0-2 mois...../ ; 2- 4 mois...../ ; 4- 6 mois...../ ; Plus de 6 mois...../

15- Combien d'heures travaillez-vous le jour ?

0-2 heures...../ ; 2- 4 heures...../ ; 4- 6 heures...../ ; Plus de 6 heures...../

16- Quel est votre fréquence de travail par semaine ?

1 jour...../ ; 2 jours...../ ; 3 jours...../4 jours...../ ; 5 jours...../ ; Plus de 5 jours.../

17- Qu'est-ce qui vous a motivé à travailler dans la production du sel solaire ?

Volonté...../ ; Manque de revenus...../ ; Activité de soudure...../ Dynamisme des femmes.../

18- Quelle distance faites- vous par jour pour rallier le site de production ?

0-100m..../ ; 100-200m...../ ; 200-300m...../ ;300-400m..../ ;400-500m..../ ; plus de 500m..../

19- Quelle est votre moyen de transport pour rallier le lieu d'exploitation ?

Marche.../ ; charrette...../ ; véhicule...../ ; autres...../

20- Quelle activité faites-vous pendant la période de non exploitation du sel solaire ?

Maraîchage...../ ; Petit commerce...../ ; Récolte de noix de cajou...../ ; Autres...../

21- Quels sont les matériels utilisés pour la production ?

Binette...../ ; Râteau...../ ; Houe...../ ; Bassine...../ ; Bâche...../ ; Coupe-coupe...../

22- Comment obtenez- vous vos matériels de travail ?

Achat...../ ; Fabrication...../ Don...../ ; Autres...../

23- Si achat quel est le prix du matériel ?.....

24- Quelle est la destination du sel récolté ?

Vente...../ ; Consommation...../ ; Don...../ ; Autres...../

25- Avez-vous votre propre site d'exploitation ?

OUI.../ ; NON.../

26- Etes-vous membre d'une association ou d'un GIE d'exploitation du sel ?

OUI.../ ; NON.../

27- Si oui lequel ?.....

28- Avez-vous suivi une formation en saliculture solaire ?

OUI...../ ; NON...../

29- Si oui, qui ou quelle structure vous a formé ?

.....

30- Si non, comment l'avez-vous appris ?

.....

• **Impacts socio-économiques**

31- Vendez-vous du sel solaire ?

OUI...../ NON...../

32- Si OUI le prix à combien ?

Sac de 50 kg...../ Sac de 25 kg...../ Bidon de 20 L...../ Autres...../

33- Ou est que vous le vendez ?

Marché hebdomadaire...../ Boutiques...../ maison...../ Bord-champ...../quai de pêche...../

Autres...../

34- Comment appréciez-vous le coût du sel ?

Faible...../ Abordable...../ Très abordable...../ Elevé...../

35- Quelles étaient vos sources de revenus avant la pratique de cette activité ?

Petit commerce...../ ; tontine...../ ; ménage...../ ; Autres à préciser...../

36- Quelles sont vos revenus quotidiennes ou mensuelles tirés de cette activité ?

10000 Fcfa...../ ; 20000 Fcfa...../ ; 30000 Fcfa...../ ; Plus de 30000...../

37- Comment jugez-vous les revenus tirés du sel comparés aux autres activités ?

Très bon...../Acceptable...../ Moyen...../ Faible...../ NSP...../

38- Les revenus tirés du sel vous ont-ils permis d'améliorer votre niveau de vie ?

OUI...../ NON...../

39- Quelles sont les réalisations faites avec les revenus tirés de la production du sel solaire ?

Scolarité des enfants..... / Consommation du ménage..... / Santé / Autres...../

40- Combien de kg de sel produisez-vous le jour ?

0-3 kg...../ ; 3-6 kg...../ ; 6-9 kg.../ ; 9-12 kg.../ ; plus de 12 kg...../

41- Quelles sont les classes sociales qui font la production du sel ?

Hommes...../ Femmes...../ Enfants...../ Personnes âgées...../ Autres...../

42- Qu'est-ce qui explique cela ?

.....

43-Pensez-vous que la saliculture solaire est plus avantageuse que celle ignigène ?

OUI.../ NON.../

44- Si OUI, comment ?

.....

45- Quelles sont les difficultés rencontrées dans l'exploitation du sel ?

Problème d'ensoleillement...../ ; Divagation des animaux...../ ; Manque d'équipement de production...../ ; Autres à préciser...../

• **Impacts environnementaux**

46- La saliculture solaire présente-t-elle des impacts positifs sur l'écosystème forestier ?

OUI...../ NON...../

47- Si oui comment se manifestent ces impacts ?

Diminution de la coupe du bois/ ; Augmentation de la végétation de mangrove...../ ;

Autres...../

48- Comment appréciez-vous l'ampleur de la saliculture solaire dans votre milieu ?

Lente.../ ; Moyenne.../ ; Rapide...../ ;

49- Avez-vous constaté une diminution des terres cultivables ?

OUI.../ ; NON.../

50- Pensez-vous que cette diminution est liée à la salinisation des terres ?

OUI.../ ; NON.../

51- Si oui pourquoi ?.....

Annexe 2 : Guide d'entretien

Guide d'entretien avec le responsable de la filière saliculture solaire du GRDR

Thème 1 : Mise en place du projet PGCL

En quelle année avez-vous lancé le projet du PGCL ?

Dans quel contexte ce projet a été mise en place ?

Parlez-nous des différentes phases de ce programme.

Quels sont les domaines d'intervention du projet ?

Comment étaient les résultats de ce projet ?

Thème 2 : Prise en charge des femmes dans l'activité salicole

Avez-vous formé les femmes sur la pratique de la saliculture solaire ?

Comment sont pris en charge les femmes dans l'exploitation solaire du sel dans leur localités ?

Parlez-nous de l'expérimentation de la saliculture solaire ?

Thème 3 : Stratégies mises en place pour améliorer la qualité du sel solaire et faciliter à la population la pratique de cette activité

Quelles méthodes utilisez-vous pour améliorer la qualité du sel afin de permettre à la population de consommer ce sel ?

Quelles solutions préconisez-vous pour faire comprendre à la population les avantages de la saliculture solaire sur l'environnement forestier ?

Guide d'entretien avec les chefs des villages de Marakissa, de Diafar Douma, de Souda et de Boucotte

Thème 1 : Connaissance de l'activité dans la zone

En quelle année le Grdr a initié la saliculture solaire dans votre village ?

Comment avez-vous trouvé cette activité ?

Parlez-nous de l'organisation de vos femmes sur la pratique de cette activité ?

Thème 2 : Impacts socio-économiques et environnementaux de la saliculture solaire ?

Cette activité est-elle rentable pour les femmes du village ?

En quoi la saliculture solaire est-elle un avantage pour vos femmes ?

Quelle perception avez-vous de l'activité salicole dans le développement économique ?

La saliculture solaire présente-t-elle des contraintes sur les autres secteurs d'activité ?

Comment percevez-vous le développement de la végétation de mangrove depuis la pratique de cette activité ?

Quelle est la perception de la population sur la consommation de ce sel ?

Comment vos femmes aménagent-elles entre les travaux domestiques et l'exploitation du sel ?

Thème 3 : La question de la qualité du sel produit

Quelle est la différence entre le sel solaire et le sel ignigène ?

Comment appréciez-vous la qualité du sel produit par vos femmes ?

Est-ce que les normes de l'iodation sont-elles respectées ?

Quelles critiques faites-vous sur la production du sel dans votre village ?

Guide d'entretien avec la responsable de la FRGPF (Fédération Régionale des Groupements de Promotion Féminine)

Thème 1 : La question de la prise en charge des femmes sur l'activité salicole

Pouvez-vous nous parler de la prise en charge des femmes dans leur activité ?

Comment les femmes ont été formées à la pratique de la saliculture solaire ?

Thème 2 : La saliculture solaire, une activité génératrice de revenu pour les femmes rurales

Comment la saliculture solaire est-elle devenue une activité génératrice de revenu dans ces zones ?

Comment les femmes parviennent-elles à écouler leurs produits ?

N'y a-t-il pas d'autres activités génératrices de revenu en dehors de la saliculture solaire ?

Pouvez-vous nous expliquer le fonctionnement de vos GIE ?

Thème 3 : Impacts environnementaux de la saliculture solaire

Quelles sont les impacts de la saliculture solaire sur la végétation de mangrove ?

Comment la diminution de la coupe abusive de bois favorise le développement des forêts ?

Thème 4 : Stratégies mises en place pour assurer la durabilité de la technique saliculture solaire

Quels genres de stratégies proposerez-vous pour assurer la durabilité ou la pérennité de la technique saliculture solaire ?

Comment vous avez réagi face à l'importance de la disparition de la mangrove ?

Annexe 3 : Focus groupe

Date...../...../.....

Fiche n°.....

Focus groupe avec les salicultrices regroupées par village

Village.....

Thème 1 : Les différentes ethnies qui composent le quartier et celle (s) dominante (s)

Quelles sont les différentes ethnies qui composent votre quartier ?

Quelle est l'ethnie dominante ?

Thème 2 : Modes d'organisation des activités salicoles et pratiques des autres secteurs d'activités

Comment se fait la répartition des espaces d'exploitation ou de production du sel ?

Etes-vous organisé dans vos exploitations ? Pourquoi ?

Avez-vous une coopérative qui s'occupe de la commercialisation du sel produit ?

Où est-ce que vous-vous vendiez votre sel ?

Après le versement de la saumure, quelle activité faites-vous ?

Comment stockez-vous vos sels déjà produit ?

Thème 3 : Niveau de connaissance de l'impact et de la maîtrise de l'usage des bâches en plastique sur l'environnement

Etes-vous formés sur la méthode de la production du sel sur bâche dans vos sites d'exploitation ? Si Oui, partagez avec nous de ce que vous avez retenu lors de cette formation.

Si Non, comment utilisez-vous les bâches dans vos exploitations salicoles ?

À la différence de la saliculture ignigène Quelle appréciation faites-vous sur vos productions avec l'utilisation des bâches en plastiques ?

Quelles sont les conséquences que peuvent engendrer l'usage des bâches en plastique sur l'environnement ?

Quelles solutions préconisez-vous pour améliorer la qualité du sel avec l'usage des bâches ?

Annexe 4 : Fiche de suivi expérimentation

Longueur de la bâche	Date de versement saumure	Heure de versement saumure	Quantité saumure (Litres)	Taux de salinité saumure	Nombre de remuage	Date de la récolte	Heure de la récolte	Poids du sel récolté (Kg)
5m								
4m								
3m								
5m								
4m								
3m								
5m								
4m								
3m								