

# UNIVERSITE ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR



UFR des Sciences et Technologies  
Département de Géographie  
Master : Espaces, Sociétés et Développement  
Spécialité : Environnement et Développement  
Mémoire de master  
THEME

**LA PERMACULTURE, UNE APPROCHE AGRONOMIQUE DE  
REVALORISATION DES SYSTEMES AGRAIRES EN BASSE-CASAMANCE :  
EXEMPLE DES EXPLOITATIONS DE KAFOUNTINE, DE BOUCCOTTE-  
DIEMBERING ET DE SOUTOU**

Présenté par :

**Amy DJIBA**

Sous la Codirection de :

**M. Tidiane SANE, (UASZ) ET  
M. Paterne DIATTA (l'ISRA  
Djibélor/Ziguinchor).**

Composition du jury :

<b>Nom et Prénom (s)</b>	<b>Grade</b>	<b>Qualité</b>	<b>Etablissement</b>
<b>NDOUR Ngor</b>	<b>Maître de Conférences CAMES</b>	Président	UASZ
<b>SANE Tidiane</b>	<b>Maître de Conférences CAMES</b>	Directeur de mémoire	UASZ
<b>DIATTA Paterne</b>	<b>Docteur en agronomie</b>	Co-Directeur de mémoire	ISRA-Djibélor
<b>DIEYE EI Hadji Balla</b>	<b>Maître-Assistant</b>	Examineur	UASZ

**Année universitaire 2021-2022**

## **DEDICACE**

Nous rendons grâce à ALLAH, le Tout Puissant de nous avoir accordé la vie, la santé, le courage et la force de réaliser ce mémoire de Master.

Je dédie ce travail à ma famille :

Mes chers parents Ibrahima DJIBA et Binta DIEME. Nous nous réjouissons d'avoir des parents comme vous. Merci pour les efforts fournis dans notre éducation de base et dans nos études, longue vie maman et que le Miséricordieux accueille notre papa dans son paradis ;

Mon grand frère Mamadou Songho DJIBA et son épouse Coumba DJIBA pour nous avoir assez compris. Il nous est impossible de trouver les mots justes pour formuler tout ce que nous ressentons au plus profond de nous-même envers vous. Mention spéciale pour l'affection, le soutien et les conseils dont nous bénéficions de vous ;

Mon Cousin Moussa DIEDHIOU et sa défunte femme Oumy DIATTA. A travers vous, nous voulons nommer aussi, vos filles Khady et Ndeye Gnima dite Maman. Nous vous rendons un vibrant hommage pour l'accueil chaleureux et le soutien durant notre séjour à Dakar. Chère Oumy, tes conseils resteront gravés à jamais dans notre mémoire. Que la terre de Thionck-Essyl te soit légère ;

Mes frères et sœurs : Babou, Siré, Malanding, Aïssatou et Niankou ; oncles et tantes ; cousins et cousines ; neveux et nièces et notre très chère Maïmouna DIATTA pour leur accompagnement durant nos études ;

Mon cher mari Sécou MBALLO ;

Mes grands-parents pour leurs prières ;

Mon camarade de promotion Idrissa DIATTA pour tes conseils et motivations à la réalisation de ce document ;

A ma très chère amie Anne DEPONT, de toi j'ai connu la permaculture ;

Et à tous ceux ou celles qui ont, de près ou de loin, participé, d'une manière ou d'une autre, à notre formation scolaire et universitaire.

## REMERCIEMENTS

La réalisation de ce présent mémoire est le résultat de nombreux échanges et collaborations avec des personnes à qui, nous aimerions exprimer notre reconnaissance sachant que ces quelques lignes sont insuffisantes pour résumer le précieux rôle qu'elles ont eu à jouer. Nous tenons tout d'abord à présenter notre profonde gratitude à Pr. Tidiane SANE et Dr. Paterne DIATTA, pour l'honneur qu'ils nous ont fait en acceptant d'être les directeurs de ce mémoire. Nous leurs souhaitons une brillante carrière de chercheurs afin que les futures générations continuent de bénéficier de leur générosité remarquable. Nous témoignons également nos remerciements à l'ensemble des enseignants et chercheurs du département de géographie pour nous avoir sélectionnée parmi les professionnels et pour tous les innombrables efforts qu'ils n'ont cessés de consentir en vue de nous assurer une formation de qualité tout en nous inculquant des valeurs du travail bien fait et de la persévérance (UCAD & UASZ). Si nous avons pu entreprendre ce travail d'étude et de recherche, c'est grâce à la base géographique qu'ils ont su nous donner. Nous voulons nommer le : Pr. Oumar SY, Pr. Tidiane SANE, Dr El Hadji Balla DIEYE actuel chef du département de géographie, Dr. Oumar SALL, Pr. Cheikh FAYE, Dr. Alvares G F BENGA, Pr. Abdourahmane M. SENE, Pr. Ibrahima MBAYE, Pr Aïdra Cherif Amadou Lamine FALL, Dr. Demba GAYE, Dr Cheikh Tidiane WADE, Mme Couna Diaw DABO, Pr. Pascal SAGNA, Pr. Paul NDIAYE et Pr. Pape SAKHO.

Ce présent document n'aurait pu aboutir sans une myriade de collaborations, de soutiens matériel et moral. Ainsi, nous remercions notre cousin Saliou DJIBA (et à qui je souhaite prompt rétablissement) ex-directeur du Centre de Recherche Agricole de Djibélor/ISRA de m'avoir mis en rapport avec son successeur Monsieur Paterne DIATTA. Nos remerciements et reconnaissances à notre co-encadreur Dr Paterne DIATTA, Directeur du centre de l'ISRA-Djibélor de Ziguinchor et son personnel qui nous a accordé le stage au centre et nous a mis en rapport avec les permaculteurs de nos zones d'étude respectives.

Nos sincères remerciements au Pr. Oumar SY pour le soutien et l'aide apporté dans la recherche de notre terrain d'étude.

Nos sincères remerciements au Pr. Emmanuel Nicolas CABRAL du département de Mathématiques de l'UASZ pour votre soutien dans la détermination de l'échantillonnage et le traitement statistique des données mises en œuvre dans ce document.

Au Pr. Siré DIEDHIOU et aux docteurs Luc DESCROIT, Marie-Christine Cormier-SALEM, trouvez nos remerciements pour les conseils et orientations. Aux docteurs Mamadou

THIOR, Alexandre BADIANE, Boubacar Demba BA, Boubacar SOLLY par ailleurs, technicien du Laboratoire et aux docteurs Boubacar CAMARA et Arfang Kémo GOUDIABY du département d'agroforesterie : pour leur aide et leurs orientations.

Aux doctorants du Laboratoire de Géomatique et d'Environnement (LGE) en particulier Henri Marcel Seck, Abdou Kadri SAMBOU, Boubacar BARRY, Bouly SANE et Roger COLY, merci ! Nos reconnaissances et vifs remerciements à l'endroit des doctorants du département d'agroforesterie Yaya DIATTA et Jean BASSENE qui nous ont précieusement aidés en acceptant de nous accompagner sur nos sites d'étude pour l'inventaire des espèces ligneuses. A notre promotion, notre responsable et délégué, merci !

Nous remercions vivement notre neveu, promotion et collègue Idrissa DIATTA qui, en plus de ses conseils et encouragements fraternels, n'a ménagé aucun effort pour nous apporter tout le soutien précieux et des suggestions de hautes portées scientifiques. Qu'Allah accorde à sa famille et lui longue vie et réussite dans tous leurs projets.

Merci à notre nièce Khady DIEDHIOU ex-députée et à Monsieur Abdoulaye BADJI chef de cabinet du Président de la République pour le soutien les conseils et les encouragements.

Nous remercions aussi nos collaborateurs du lycée Peyrissac : l'administration et le corps professoral pour l'aide et le soutien moral.

Nos remerciements vont aussi à l'endroit des concepteurs des différents logiciels et outils utilisés dans la réalisation de ce travail. Ces derniers, nous ont permis de faire la saisie, la collecte, le traitement, l'analyse de nos données et la réalisation de nos cartes.

Il y a bien sûr des hommes et des femmes qui nous accompagnent depuis longtemps dont l'aide et le soutien moral ont été bénéfiques à la réalisation de ce mémoire. Nous pensons à nos amis, collègues et parents comme : Ndeye Gnima DIEDHIOU, Fatou BADJI, Maïmouna DIATTA, Mame Diogare DIATTA, Ndeye Gnima DIATTA, Mame Anna DJIBA, Safie DIEDHIOU, Khady GAYE, Mariama SONKO, Fatou FATY, Maïmouna SANE, Khadidiatou DIATTA, Aïssatou BIAYE (paix à son âme), Khady DIOUF, Atab BODIAN, Ibrahima TEMBEDOU, Roger COLY, Michel NDIAYE, Nina Ardo DIANDY, Cris Emmuel WALU, Abbé Bienvenu SAGNA, Idrissa DIEME, Philippe DIATTA, Adama MANGA, Coumba Ndao NDIAYE. Nous souhaitons également remercier nos coussins El hadji SANE de Cap-Skiring, Abdoulaye DIALLO et mon neveu Modou DJIBA à Abéné, notre grand-mère Adja Moussou Diédhiou AIDARA à Bignona de l'accueil chaleureux qu'ils nous ont réservé lors de nos travaux de terrain.



Qu'ils soient aussi vivement remerciés les populations, les chefs de villages et les autorités locales des communes de Kafountine, de Diembering et de Tenghory. Ces derniers nous ont accordé du temps durant nos entretiens et enquêtes et ont manifesté de l'intérêt pour notre travail. Nous pensons particulièrement à Antoine DIATTA de Cabrousse, Philippe DIATTA de Diembering, COLY de Kafountine, Mamadou BADJI de Diannah et Aliou DIEME de Colomba qui ont accepté volontiers de nous accompagner dans les rizières pour les visites et prélèvements de sols et des eaux.

Nos chaleureux remerciements vont surtout à notre famille qui ne ménage aucun effort pour nous aider à accéder à ce niveau d'études. Aussi, accordons-nous une mention spéciale à notre mère Binta DIEME et notre défunt père et notre frère Mamadou Songho DJIBA qui ont toujours satisfait nos sollicitations. Nous adressons également un mot de reconnaissance et de remerciement sincères à tous nos frères et sœurs, grands-parents oncles, tantes, cousins, cousines, neveux et nièces.

Une pensée forte et une reconnaissance à notre époux Sécou Mballo qui, pendant ces moments souvent difficiles, a supporté nos états d'anxiété et de mauvaise humeur. Il nous a apporté l'énergie nécessaire à l'aboutissement de ce mémoire.

Que tous ceux ou toutes celles qui ont, de près ou de loin, contribué à la production de ce travail et à notre éducation de base, trouvent ici l'expression de notre profonde gratitude.

# SOMMAIRE

DEDICACE.....	I
REMERCIEMENTS .....	II
SOMMAIRE .....	V
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS.....	VI
RESUME.....	VIII
ABSTRACT .....	IX
INTRODUCTION GENERALE.....	1
<b>PREMIERE PARTIE : CADRE THEORIQUE, DEMARCHE METHODOLOGIQUE ET CARACTERISTIQUES DES SYSTEMES AGRAIRES DE LA ZONE D’ETUDE.....</b>	<b>9</b>
CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE ET DEMARCHE METHODOLOGIQUE .....	9
CHAPITRE II : LES SYSTEMES AGRAIRES DES COMMUNES ETUDEES: CARACTERISTIQUES ET MUTATIONS .....	28
CHAPITRE III : LES MUTATIONS DES SYSTEMES AGRAIRES ET STRATEGIES D’ADAPTATION .....	52
<b>DEUXIEME PARTIE : LA PERMACULTURE, UNE TECHNIQUE AGRONOMIQUE DE REVALORISATION DES SYSTEMES AGRAIRES DE BASSE-CASAMANCE .....</b>	<b>77</b>
CHAPITRE IV : LES TECHNIQUES PERMACULTURALES PRATIQUEES EN BASSE- CASAMANCE.....	80
CHAPITRE V : LES RESULTATS DES EXPERIENCES DES FERMES PERMACOLES EN BASSE- CASAMANCE.....	100
CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVE.....	117
BIBLIOGRAPHIE .....	120
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	128
ANNEXES .....	131

## **LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS**

- AFVP** : Association Française des Volontaires du Progrès.
- ANACIM** : Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie.
- ANCAR** : Agence Nationale de Conseil Agricole et Rural.
- ANSD** : Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie.
- ASSOLUCER** : Association de lutte contre l'exode rural.
- BES** : Bois Energie du Sénégal.
- CEDEAO** : Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest.
- CFA** : Communauté Financière Africaine.
- DAPS** : Direction de l'Analyse, de la Prévision et des Statistiques agricoles.
- DERBAC** : projet autonome de Développement Rural de la Basse-Casamance.
- DPEE** : Direction de la Prévision et des Etudes Economiques.
- DRDR** : Direction Régionale du Développement Rural.
- ECOWAS**: Economic Community of West African (CEDEAO en français).
- FAD** : Fonds Africain de Développement
- FAO** : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.
- FED** : Fonds Européen de Développement.
- FMI** : Fonds Monétaire International.
- GPS** : Global Positioning System.
- GRDR** : Groupe de recherche et de Réalisations pour le Développement rural.
- HCR** : Haut-commissariat pour les réfugiés.
- ILACO** : International Land Development Consultant.
- IPOEMA** : Institut permaculture, des villages écologiques et de l'environnement.
- IRD** : Institut de Recherche pour le Développement.
- ISRA** : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles.
- LBI** : Louis Emberger International.
- MCC** : Mission de Coopération Chinoise.
- OCB** : Organisation Communautaire de Base.
- OCEANIUM** : Association pour la Protection de l'Environnement
- PADERCA** : Projet d'Appui au Développement Rural en Casamance.
- PIB** : Produit Intérieur Brut.
- PID** : Projet Intégré de la communauté rurale de Djirédji.
- PIDAC** : Projet Intégré de Développement Agricole de la Casamance.

**PINA** : Institut Permaculture d'Amérique du Nord.

**PLD** : Plan Local de Développement.

**PNIASAN** : Programme National d'Investissement Agricole de Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle.

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

**PRDI** : Plan Régional de Développement Intégré.

**PROGES** : Projet de Gestion de l'eau dans la zone Sud.

**PROVALE-CV** : Projet de Valorisation des eaux pour le développement des Chaînes de Valeur

**PSAOP** : Programme des Services Agricoles et d'Appui aux Organisations de Producteurs.

**PSE** : Plan Sénégal Emergent.

**SOMIVAC** : Société de Mise en Valeur Agricole de la Casamance.

**UASZ** : Université Assane Seck de Ziguinchor.

**UCAD** : Université Cheikh Anta Diop.

**UFR** : Unité de formation et de recherche.

**UJC** : Union des Jeunes des Communes.

**USAID**: United States Agency for International Development.

## **RESUME**

L'agriculture occupe la première place des activités économiques de la Basse-Casamance. Toutefois, depuis des années, elle traverse des difficultés d'ordre naturel et anthropique. Les stratégies adoptées par les autorités étatiques et les populations locales ont parfois des impacts néfastes sur l'environnement. Il s'ensuit une crise agricole sans précédent qui persiste encore partout dans les collectivités territoriales de la Basse-Casamance. C'est dans ce contexte de recherche de solutions durables pour le développement d'une agriculture nourricière que la permaculture est expérimentée dans la région notamment dans les communes de Kafountine, de Diembering et de Tenghory. L'objectif de cette étude est de revaloriser les systèmes agraires par des techniques agronomiques de la permaculture. La revue documentaire, le travail de terrain des données quantitatives et qualitatives, l'analyse et le traitement de données collectées et d'images géospatiales ont permis de caractériser les systèmes agraires, et les techniques culturales des fermes permacoles dans les communes étudiées. Cette présente d'étude montre que les mutations du paysage agricole des collectivités territoriales étudiées sont liées particulièrement à la forte variabilité climatique et ses impacts, à l'occupation des espaces arables à des fins d'habitations ou d'installations d'infrastructures socio-économiques de base, et à l'insuffisance de la main-d'œuvre agricole. Pour faire face à ces crises des techniques permacoles, à savoir le système de buttes ; le système d'aération du sol ; la conservation d'humidité et d'énergie du sol ; la pratique d'entretien et de protection du sol et des buttes ; le système d'approvisionnement en eau et les traitements phytosanitaires. Ces techniques qui privilégient la nourriture du sol que celle de la plante, sont expérimentées dans les villages de Kafountine de Boucotte-Diembering et de Soutou. Ainsi, l'inventaire des sites permacoles a permis de répertorier une multitude d'espèces végétales, signe d'une biodiversité en revalorisation. La pratique permacole apparaît dès lors comme une alternative à envisager pour tendre vers une agriculture durable, équitable et pérenne d'un point de vue social, économique et environnemental. Par des pratiques agricoles simples et économes, elle renoue les liens symbiotiques qui unissent l'agriculteur et son terroir.

**Mots Clés** : Permaculture, revalorisation, systèmes agraires, mutation.

## **ABSTRACT**

Agriculture is on top of economic activities in Lower Casamance. However, for years now, it has been going through natural and human related difficulties. Strategies adopted by both state authorities and local populations sometimes have harmful impacts on the environment. This has led to an unprecedented agricultural crisis which still persists in the region. In a context to search for sustainable solutions to develop a nourishing agriculture, permaculture has been experimented, particularly in the municipalities of Kafountine, Diembering and Tenghory.

The objective of our research is to revalorize the agricultural systems by agronomic techniques of permaculture. The documentary review, the fieldwork of quantitative and qualitative data, the analysis and processing of collected data and geospatial images have made it possible to characterize the agrarian systems and the cultivation techniques of permaculture farms in the mentioned municipalities. Results show that the changes in the agrarian landscape of the study are particularly related to the high climatic variability and its impacts, to the occupation of arable land for housing or socio-economic needs, and insufficient agricultural worker deficiency. To deal with these problems, permaculture techniques, namely the mound system, the soil aeration system, soil moisture and energy conservation, the practice of maintenance and protection of the soil and mounds, the water supply system and phytosanitary treatments that favor soil nourishment rather than plant nourishment have been tested in the villages of Kafountine, Boucotte-Diembering and Soutou. Therefore, the inventory of permaculture sites has made it possible to list a multitude of plant species, showing some kind of a biodiversity being revalued. So, the practice of permaculture appears as an alternative to be considered in order to move towards sustainable and fair agriculture from a social, economic and environmental point of view. With simple and economical agricultural practices, it renews the symbiotic links between the farmer and his land.

**Keywords:** Permaculture, valorization, agricultural systems, change.

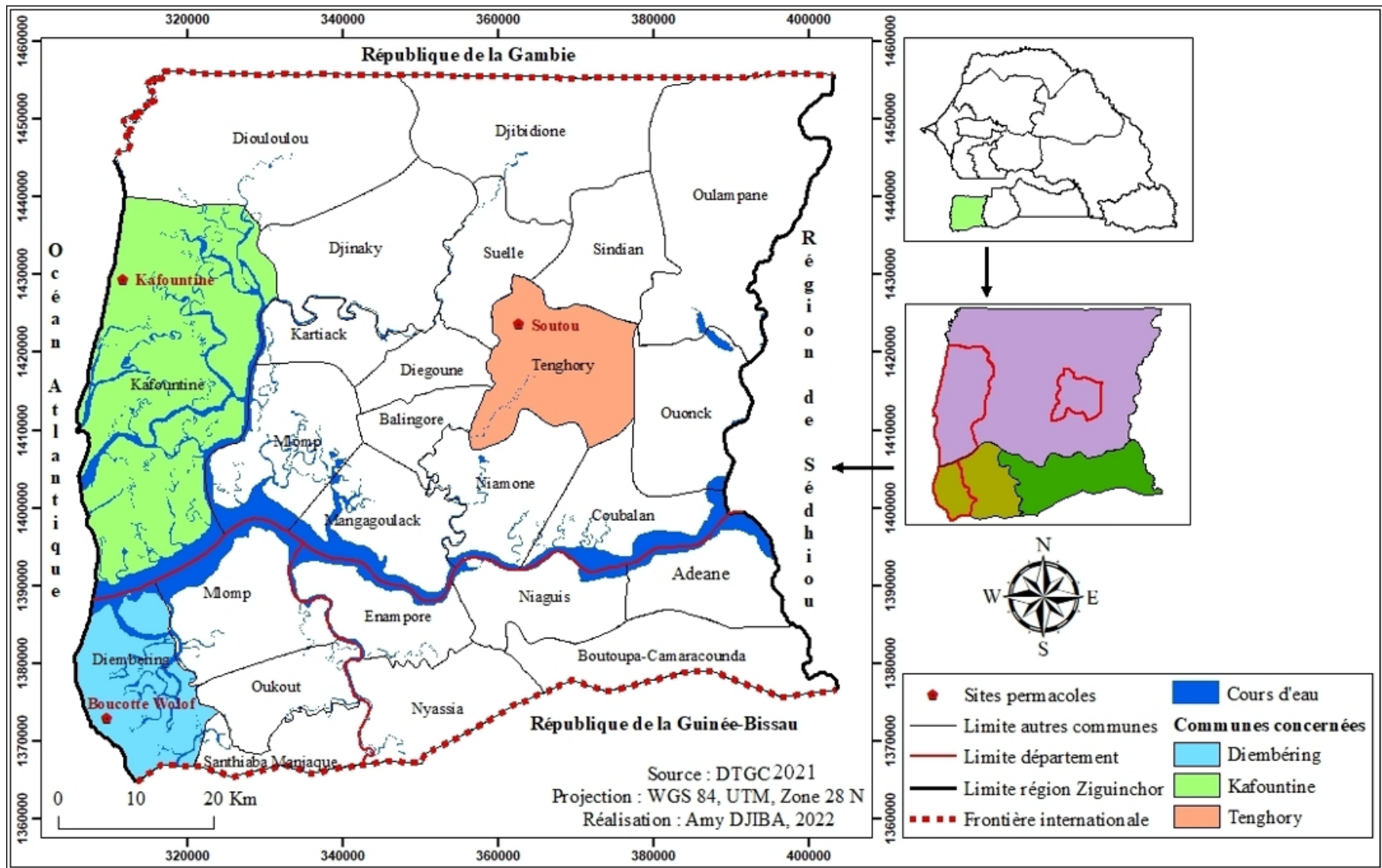
## INTRODUCTION GENERALE

L'économie du Sénégal est largement dominée par le secteur agricole qui absorbe près de 60 % de la population et emploie 77 % de la population active (Thierry et al., 2019). Environ 70 % de la population rurale dépendent de l'agriculture ou d'activités s'y rapportant pour leur subsistance et participent jusqu'à 25 % du produit intérieur brut (DPEE, 2020). Malgré cette importance de taille, l'agriculture sénégalaise n'est pas à l'abri des problèmes, notamment la baisse de la pluviométrie, le caractère extensif des exploitations, la commercialisation des productions agricoles et la salinisation des sols, la question foncière, entre autres. Ces problèmes sont, en partie, à l'origine de la crise des systèmes agraires au Sénégal.

La Basse-Casamance, une région par excellence agricole, n'échappe pas à cette règle. En effet, depuis les années 1970, elle traverse une multitude de crises socio-économiques. D'abord, la baisse de la pluviométrie a entraîné un déficit des rendements agricoles et une diminution des superficies cultivées et arables. Elle a aussi aggravé les phénomènes de salinisation et d'acidification des sols. Ainsi, on note de plus en plus l'abandon des rizières ; la remontée fulgurante des producteurs sur le plateau avec son corollaire de déforestation, la question foncière avec l'étalement des villes sur l'espace culturel. L'utilisation des produits phytosanitaires accentue la baisse de la fertilité des sols. En plus de ces facteurs, il s'y ajoute la crise politique qui sévit dans la région depuis 1982. Ce conflit a provoqué une situation d'insécurité dans certaines parties de la Base-Casamance. Par conséquent, nous assistons à la non-revalorisation des terres cultivables dans les zones les plus touchées par la crise. Il s'ensuit la dégradation continue des ressources naturelles contribuant ainsi à la transformation des systèmes agraires en vigueur dans la région (Robin, 2009).

Ces raisons ont conduit les paysans à développer des stratégies anti-aléatoires, en vue de minimiser les risques environnementaux et de désorganisation des cultures familiales, qui vont de la diversification des cultures à la migration.

C'est dans ce contexte précis que des chercheurs agronomes comme les partenaires européens Carlors, Miguel et Sénégalais Clément SAMBOU, dans le but de la reconsidération de l'agriculture biologique, ont expérimenté la permaculture dans trois sites localisés en Basse-Casamance, notamment dans l'actuelle région de Ziguinchor. Il s'agit des sites permacoles du « Banana split » de Boucotte-Diembering (FBSBD) dans la commune Diembering, département d'Oussouye, du jardin botanique du Centre de Formation Professionnelle Satang Diabang (FCFPSD) de Kafountine et celui de la ferme Agro-écologique de Casamance (FAEC) à Soutou dans le département de Bignona (voir carte1).



**Carte 1:** Carte de situation des fermes permacoles étudiées en Basse-Casamance



## I. Problématique

L'agriculture est le berceau de l'activité humaine. Apparue au Néolithique, 10 000 à 9 000 ans avant Jésus Christ, elle n'a cessé d'être au centre du développement depuis lors (Mazoyer et Roudart, 1997). Elle est la principale source de revenus de 80 % de la population pauvre dans le monde et fait vivre plus de 2,5 milliards de travailleurs et d'exploitants agricoles dans le monde en développement (FAO, 2001). En Afrique subsaharienne, le secteur agricole joue un rôle central dans l'emploi, car il emploie plus de la moitié de la main-d'œuvre totale. Il y constitue par conséquent la base du développement socio-économique puisqu'il permet, pour la majorité de la population, de satisfaire les besoins alimentaires, économiques, sociaux et culturels (Dubresson *et al.*, 2011 ; Sané, 2017). L'agriculture africaine est également la principale source de revenus de 10 % à 25 % des ménages urbains (Yeboah et Jayne, 2015) et fournit plus de 15 % de son PIB total (FMI, 2012). Les petites exploitations représentent environ 80 % de l'ensemble des exploitations agricoles de l'Afrique subsaharienne et emploient directement environ 175 millions de personnes (Alliance for a Green Revolution in Africa, 2014). Au niveau de l'espace CEDEAO, le secteur agricole représente 35 % du produit brut régional (ECOWAS, 2004).

Le Sénégal, finistère ouest du continent africain de par sa position géographique, est un pays à vocation agricole. En effet, sur les 19 672 000 hectares de terres dont il dispose, 19,3 % sont arables soit 3,8 millions d'hectares (Ndiaye, 2018). Les surfaces moyennes cultivées annuellement sont de l'ordre de 2,5 millions d'hectares (65 % des terres arables) dont 98 % en pluvial et 2 % en irrigué (DAPS, 2009 ; Badiane, 1999). Aussi, son secteur agricole contribue environ 17,46 % du PIB en 2016 (rapport final du PNIASAN Sénégal, 2018-2022), procure 15,3 % des exportations du pays et emploie plus de 60 % de la population active en 2014 (Ndiaye, 2018). Dans les années 1980 au Sénégal, les 70 % de la population se nourrissaient de l'agriculture (Diouf, 1984).

Ces données documentaires ci-haut attestent l'importance du secteur économique rural en Afrique subsaharienne en général et au Sénégal en particulier. Cependant, le continent africain continue d'être l'un des espaces géographiques au monde où les perspectives de sécurité alimentaire demeurent les plus incertaines. Les crises alimentaires y se sont même multipliées au cours des dernières années : en 2002 en Afrique australe, en 2005 au Sahel et en Afrique de l'Ouest, et en 2008, où des émeutes « de la faim » ont éclaté dans bien des capitales, d'ordinaires protégées (Dubresson *et al.*, 2011).

Dans la zone CEDEAO, l'insécurité alimentaire, touchant de façon chronique environ 40 millions de personnes, soit près de 17 % de la population régionale, peut en cas de crise

conjoncturelle de grande ampleur frapper une part encore nettement plus importante de la population régionale (ECOWAS, 2004). Une série d'obstacles d'ordre naturel, historique, social et technique dévalorisent les systèmes agraires des pays africains et paralysent le développement de leur économie rurale. D'abord, la subjugation coloniale a transformé les sociétés agraires africaines d'antan en des sociétés périphériques contrôlées par des entreprises centrales qui dépendent des métropoles européennes. Ce processus s'est déroulé dans des espaces artificiellement coupés des grandes régions encadrantes autrefois un ensemble d'agrégations sociales qui, pour la plupart, n'étaient pas séparées les unes des autres, mais liées par des relations d'échange, de transhumance et de migrations lointaines (Thiéba, 1985).

Aussi, avec l'installation de l'administration coloniale garantissant les diverses formes de traite et imposant à son tour des corvées et des impôts, le dessin réglant les relations entre sociétés centrales (regroupant la capitale, les centres urbains et les secteurs de l'agriculture moderne et de l'extraction) et sociétés périphériques (les campagnes) furent établies. La société centrale se trouve dans une relation d'hégémonie envers les sociétés périphériques. Dès le commencement de cette relation, « la ville », comme noyau de la société centrale, ne se trouve pas dans une relation de réciprocité quelconque avec la campagne, la brousse et la savane. Elle accapare les surplus ponctionnés souvent au prix de risquer la reproduction des communautés rurales sans pour autant se charger des fonctions industrielles (Thiéba, 1985).

La ville concentre les ressources du pays sans les transformer en contribution à l'augmentation de la productivité agricole. Sa principale fonction, dans l'ère coloniale, était de faciliter l'exportation des matières premières et de garantir l'emprise sur les ressources humaines (Sigrist, 2001). Cet auteur ajoute que tous les changements de programmes sociopolitiques entamés depuis les indépendances n'ont pas remué ce modèle de base de la relation société centrale/sociétés agraires. Il affirme que trois raisons explicatives sont à l'origine des difficultés pour les Etats africains à valoriser les systèmes agraires traditionnels : la dépendance économique unilatérale de l'extérieur, du marché mondial, des métropoles (capitalistes ou socialistes) ; l'hégémonie de la capitale (de l'ère coloniale ou nouvelle) et des structures urbaines ; enfin l'administration de programmes de modernisation par un appareil bureaucratique.

En outre, l'attrait de l'économie monétaire a détourné certaines populations rurales africaines de leurs anciennes préoccupations. Au Sénégal, par exemple, la monoculture spéculative de l'arachide a fait reculer les cultures de subsistance ; ce qui entraîne, pour ce pays, des difficultés de ravitaillement en produits alimentaires. On y importe chaque année plus de 150 000 tonnes de riz, pour une valeur de plus de 7 milliards de francs CFA. Ce

gaspillage de devises en achats de produits vivriers compromet gravement le développement du monde rural, frustré d'une partie des investissements indispensables à sa promotion (Diarra, 1972). A cet égard, il est paradoxal que la Basse-Casamance, domaine rizicole par excellence, soit privée du marché intérieur du riz, denrée d'une importance primordiale pour l'alimentation de la population sénégalaise même si à l'origine le riz produit dans la région n'était pas destiné à la vente. De plus, la nécessité de faire face aux obligations fiscales, ainsi que le désir d'acquérir des biens de consommation, constituent, pour le monde rural africain, des incitations à l'augmentation de la production agricole. Dès lors, l'agriculture est devenue plus ou moins dualiste car juxtaposant les cultures vivrières et des cultures nouvelles de rente (commerciales ou industrielles) destinées à l'exportation ou aux industries urbaines. Ainsi, certaines sociétés paysannes, encore isolées par rapport aux principaux axes de communication et d'échanges, ont subi un déclin d'autant plus marqué qu'elles n'ont pas su adapter leurs techniques de production aux exigences d'une forte pression démographique (Diarra, 1972 ; Sigrist, 2001).

Aussi, les équilibres écologiques anciens qui permettaient de maintenir la fertilité des sols sont rompus dans de multiples situations sous le double effet de l'action des hommes confrontés à des densités croissantes (pressions foncières), et des changements du climat : diminution de la pluviométrie et augmentation de sa variabilité spatiale et temporelle (ECOWAS, 2004). En Afrique subsaharienne, l'apparition de la pluie marque le réveil agricole de vastes régions de cette partie de la planète du fait que les opérations champêtres sont strictement liées à la durée des précipitations. Une saison pluvieuse trop courte peut arrêter le développement des plantes. Trop précoces ou trop tardives, les pluies peuvent compromettre les récoltes (Diarra, 1972 ; Sané, 2017). Aussi, les sols africains, comme beaucoup de sols tropicaux, sont pauvres en humus et soumis très souvent au lessivage intense de violentes pluies. Leur dégradation consécutive au déboisement est un fait capital qui conduit des contrées entières à la dénudation et au cuirassement. Les spécialistes de l'agronomie tropicale ont beaucoup insisté sur la destruction du capital-sol en Afrique occidentale par exemple et sur le danger d'extension des formations cuirassées qui menacent la plus grande partie des campagnes, que ce soit par la « bowaliation » (formation en Afrique de plateaux latéritiques érodés) ou par l'érosion (Viguié, 1961). Diarra (1972) note que la zone la plus menacée est celle correspondant au domaine « soudano-guinéen » ou soudanien-sud : c'est le cas, notamment, de la Haute-Casamance, de la Haute-Gambie, de la majeure partie de la Guinée, du Sud du Burkina-Faso et du Mali, du nord de la Côte d'Ivoire, du Ghana, du Togo et du Bénin.

Soucieux d'asseoir leur émancipation politique sur une base solide (modernisation de leurs structures économiques), la plupart des pays africains ont accordé une importance capitale au secteur agricole. Le Sénégal s'est résolument inscrit dans cette dynamique en considérant le secteur agricole comme l'une des priorités pour son développement (Ba, 2008 ; Dieng, 2006 ; Diop, 2011 ; Diagne, 2013). Selon Sané (2017), les politiques agricoles adoptées par les différents régimes qui se sont succédés au Sénégal depuis l'indépendance en 1960, en mettant l'accent sur les cultures de rente pour satisfaire la demande extérieure, plutôt que sur les cultures vivrières, ont fini par désarticuler un système déjà fragilisé par les orientations coloniales, aggravant dans le même temps la crise agricole et par conséquent, les conditions de vie des populations rurales.

Dans un tel contexte, il apparaît urgent de s'interroger sur l'avenir de l'agriculture au Sénégal surtout en Basse-Casamance. Le choix de cette région comme terrain d'étude se justifie dans la mesure où il s'agit de l'un des premiers foyers africains de civilisations agraires rizicoles. Il répond également au souci de chercher à comprendre les dynamiques à la fois naturelles et anthropiques d'une activité aussi fondamentale et vitale que l'agriculture dont dépend la survie d'une partie importante de la population (Sané, 2017). En effet, la Basse-Casamance constitue l'un des espaces géographiques sénégalais où les conditions pédoclimatiques sont propices aux activités agricoles, notamment rizicoles. Celles-ci bénéficient également de facteurs anthropiques favorables et de l'ancrage particulier de ses habitants dans les activités rizicoles depuis plusieurs siècles (Sané, 2017). La Casamance qui jadis couverte par de vastes forêts tropicales avant la déforestation massive survenue depuis le 20<sup>ème</sup> siècle sur l'ensemble de la planète, est désormais occupée par de patchs de forêts galerie qui sont dispersés sur son territoire. Néanmoins, cette région demeure la seule réserve forestière du Sénégal. Elle est traversée par un fleuve qui porte son nom et qui présente une eau saumâtre du fait des marées de l'Océan Atlantique remontant loin dans les terres intérieures. Une grande partie de la région est composée de mangrove lorsque l'on se trouve aux abords du fleuve. La population de cette partie méridionale du pays, pluriethnique, vit essentiellement de la culture du riz et du maraîchage. Malheureusement ses ressources naturelles s'appauvrissent et les techniques industrielles nocives développées dans les pays occidentaux sont désormais également diffusées en Afrique de l'Ouest et impactent ses terres. Dès lors, cette région emblématique qui est censée ravitailler notre pays en riz et en légumes, d'où son nom de « grenier du Sénégal », est devenu « vide » en céréales et ses marchés se ravitaillent à Dakar.

Cette baisse des productions agricoles est observée depuis la grande sécheresse des décennies 1970, 1980 et 1990 qui ont fortement accéléré la dégradation des ressources

naturelles et contribué à la déstructuration des systèmes agraires traditionnels (Arlaud et Perigord, 1997 ; GRDR-UASZ-IRD, 2017). Cette crise agricole est exacerbée depuis le début des années 1980 par une autre, celle-là politique, et dont les répercussions semblent relativement importantes sur les conditions de vie des populations, notamment rurales. Elle a toujours inquiété et même préoccupe les populations de la région naturelle de la Casamance. En effet, malgré les alternatives consenties à la recherche de solution durable par les décideurs ainsi que les acteurs, la crise agricole persiste.

C'est donc dans ce contexte de détérioration des milieux naturels et de vulnérabilité des populations que le programme « Permaculture Casamance » est mis en place dans trois sites permacoles. Ceux-ci sont tous localisés en Basse-Casamance, notamment dans les départements de Bignona et d'Oussouye. Il s'agit respectivement des sites permacoles du Centre de Formation Professionnelle Satang Diabang de Kafountine, du Banana split de Boucotte-Diembering et de la ferme Agro-écologique de Casamance de Soutou.

Ainsi, quels sont les résultats des expériences initiées dans ces trois sites de permaculture de Kafountine, de Boucotte-Diembéring et de Soutou ?

L'introduction de la permaculture en Basse-Casamance constitue-t-elle une solution durable à la crise des systèmes agraires dont est confrontée la région ?

Cette recherche essaye d'apporter un certain nombre de réponses à ces différentes interrogations avec les objectifs ci-après. Il reste bien entendu que cette étude n'a aucunement la prétention de cerner tous les problèmes découlant de la crise des systèmes agraires de Basse-Casamance ainsi que les stratégies mises en place pour renverser la tendance. Mais, elle essaye d'apporter une contribution à l'étude des stratégies de revalorisation des systèmes agraires en Basse Casamance à partir des expériences permacoles susmentionnées.

L'introduction de la permaculture en Basse-Casamance a suscité des interrogations. L'idée est de promouvoir une agriculture durable, économe en énergie et en harmonie avec la flore et la faune. La démarche consiste à allier écologie naturelle (respect et imitation des lois de la nature), pratiques agricoles traditionnelles et modernes.

### **I.1.Objectifs de la recherche**

Ce travail de recherche a pour objectif principal d'analyser l'approche agronomique permacole dans la revalorisation des systèmes agraires de Basse-Casamance à partir de l'exemple des exploitations permacoles existantes.

Pour atteindre cet objectif général, l'étude s'appuie sur les objectifs spécifiques suivants :

- identifier les systèmes agraires de Basse-Casamance ;

- décrire les techniques de revalorisation et moyens de travail des permaculteurs ;
- analyser les résultats de la permaculture dans sa phase expérimentale.

## **I.2. Hypothèses**

Les objectifs visés autorisent à avancer sur un certain nombre d'hypothèses de recherche que nous efforcerons de discuter dans ce présent document.

Ainsi, l'hypothèse principale est : la revalorisation des systèmes agraires de Base-Casamance peut se faire par l'application des techniques permacoles déjà expérimentées dans les trois sites de la zone d'étude. Elle est déclinée en trois hypothèses spécifiques :

- ✚ Les systèmes agraires de Basse-Casamance, bien qu'ils soient importants, restent inefficaces pour assurer "l'autosuffisance" alimentaire en Basse-Casamance dans le contexte actuel de changement climatique.
- ✚ La Permaculture vient à son heure pour contribuer à la résolution des problèmes de la crise des systèmes agricoles de Basse-Casamance.
- ✚ Les techniques permacoles appliquées dans les trois fermes sont adaptées aux réalités environnementales et socio-économiques de la région.

## **II. Plan du mémoire**

Ainsi, notre thématique de recherche s'articule sur deux grandes parties dont chacune est divisée en chapitres. La première partie traite le cadre théorique, la démarche méthodologique et les systèmes agraires des communes de Kafountine, Diembering et Tenghory : caractéristiques, mutations et stratégies d'adaptation. La deuxième partie analyse la permaculture, une technique agronomique de revalorisations des systèmes agraires de Basse-Casamance avec l'expérience des fermes permaculturelles de Kafountine, Boucotte-Diembering et Soutou.

Au niveau de la première partie, le premier chapitre s'intéresse au cadre théorique et à la démarche méthodologique ; le deuxième chapitre s'intéresse aux caractéristiques des systèmes agraires de la zone d'étude et le troisième chapitre porte sur l'identification de systèmes agraires leurs mutations et leurs stratégies d'adaptation dans la zone d'étude tandis que les chapitres de la deuxième partie sont : la permaculture, historique et techniques appliquées en Basses-Casamance et le dernier chapitre porte sur l'analyse des résultats des fermes permacoles de la zone d'étude.

# **PREMIERE PARTIE : CADRE THEORIQUE, DEMARCHE METHODOLOGIQUE ET CARACTERISTIQUES DES SYSTEMES AGRAIRES DE LA ZONE D'ETUDE**

La théorie et la méthodologie sont des composantes essentielles de toute étude de recherche. L'objectif du cadre théorique est de fournir un cadre conceptuel à la recherche. Il contribue à structurer le processus de recherche, tout en nous guidant dans la sélection des méthodes de recherche, la collecte et l'analyse des données de la méthodologie. Cette première partie nous permet d'expliquer le cadre théorique et la démarche méthodologique et de terminer par la caractérisation des systèmes agraires des communes de Kafountin, de Diembering et de Tenghory.

## **CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE ET DEMARCHE METHODOLOGIQUE**

Ce premier chapitre présente le cadre théorique et la démarche méthodologique qui sont impératifs dans la recherche scientifique. Le cadre théorique traite l'analyse des concepts alors que, la méthodologie adoptée pour atteindre les objectifs de recherche s'articule autour de la collecte des données qualitatives et quantitatives, de l'analyse et du traitement de ces données.

### **I. Cadre théorique**

Il est constitué d'un ensemble de thèmes en rapport avec notre thématique fournis par des chercheurs. Ce qui nous a permis de faire l'analyse conceptuelle.

#### **I.1. Analyse conceptuelle**

L'analyse conceptuelle est très importante. Elle permet de définir les mots clés, de les rendre explicites pour mieux cerner la thématique de recherche. Ainsi, dans notre thème, nous avons retenu quatre concepts clés : « permaculture », « revalorisation », « système agricole » et « mutation ».

### 1.1.1. Permaculture

La permaculture qui signifie « permanente agriculture » était une méthode théorisée dans les années 1970 par Bill Mollison et David Holmgren en Australie sur la base d'un modèle développé par l'agriculture japonaise Masanobu Fukuoka. Pour Mollison (2010), la « permaculture » est un mot forgé pour désigner un système évolutif, intégré, d'autoperpétuation d'espèces végétales et animales utiles à l'homme. C'est, dans son essence, un écosystème agricole complet, façonné sur des exemples existants, mais plus simple » (Mollison, 2010). Elle vise à s'inspirer de la nature pour développer des systèmes agricoles en synergie, basés sur la diversité des cultures, leur résilience et leur productivité naturelle. L'objectif étant de produire un environnement harmonieux, résilient, productif et durable.

Mais dans les années 1980, le terme s'est étendu à une approche systémique qui va bien au-delà du domaine agricole. Il est désormais synonyme de « permanent culture ». Au sens large, la permaculture désigne une éthique et une méthode globales visant à la conception de systèmes intégrés dans une stratégie de développement durable, où l'activité humaine doit tenir compte des écosystèmes naturels et s'exercer en harmonie et en interconnexion avec eux, dans un souci constant d'efficacité, de soutenabilité et de résilience (Youmatter.world, 2019).

La permaculture est considérée comme une science systémique et interdisciplinaire qui a pour but la conception, la planification et la réalisation de sociétés humaines écologiquement soutenables, socialement équitables et économiquement viables. Elle se base sur des éthiques et des principes d'efficacité énergétiques, dont découlent des principes et des techniques permettant une intégration des activités humaines avec les écosystèmes. La permaculture promeut (instaure) la réhabilitation des sites dégradés par l'activité humaine et la ré-conception « redesign » (refaire le design de) des lieux qui le nécessitent à savoir maison, quartier, ville, zone industrielle, parcelles détériorées par pollution, etc. (Delambre, 2011). C'est dans ce contexte que nous avons pensé à la revalorisation des systèmes agraires dont leur dégradation s'accroît d'année en année.

La vraie permaculture c'est la biodiversité, un mélange entre les cultures, un échange entre les plantes comme vous le trouvez ici dans les fermes. C'est-à-dire travailler avec un écosystème vivant et stable (entretien, 2020). Selon Miguel, la permaculture peut se faire à plusieurs niveaux : elle peut être faite par un investissement rapide comme elle peut se faire avec un budget très bas où on prend beaucoup plus de temps. Au début, la question de la rentabilité de la bananeraie en permaculture s'est posée mais, nous avons à un certain moment décidé de faire la permaculture tout en respectant son éthique, sa mentalité (comprendre le



système naturel, travailler avec elle et, ne pas la contraindre) et ses principes (Mollison, 2010 et entretien, 2021).

### **1.1.2. Revalorisation des systèmes agraires**

Elle est une action dont l'objectif est de rendre, d'augmenter, de redonner les systèmes agraires plus de valeur, plus d'importance et même plus de prestige que leur état initial.

### **1.1.3. Mutation**

Il s'agit d'un changement, d'une modification et d'une évolution des phénomènes agraires qui peuvent être le milieu des exploitations, les exploitations, le matériel d'exploitation, les habitations, les techniques agricoles et leurs interrelations. Bref, ici le terme renvoie aux changements du paysage agricole survenus surtout après les années 1970 et dont l'origine est liée aux facteurs d'ordre naturels et/ou anthropiques.

### **1.1.4. Système agricole**

Il désigne une civilisation agricole et concerne l'agriculture, la propriété agricole, les paysans et les terres. Le dictionnaire de Larousse française le définit comme un ensemble de méthodes et de procédés permettant d'étudier et de caractériser une société agricole et son agriculture, une époque et en un lieu donné, à partir de l'analyse du milieu cultivé, des moyens de production utilisés, de la division du travail, des rapports d'échange et de la répartition du produit du travail.

Depuis les années 1950, les géographes l'ont évoqué pour la première fois avant d'être repris vingt ans plus tard par les agronomes et les agroéconomistes. Ainsi, André Cholley (1946), géographe français, fut le premier à esquisser une définition et parle de « combinaison agricole » ou de « système agricole » qui signifie : « l'activité agricole révèle une véritable combinaison ou un complexe d'éléments empruntés à des domaines différents très étroitement liés pourtant ; éléments à tel point solidaires qu'il n'est pas concevable que l'un d'entre eux se transforme radicalement sans que les autres n'en soient pas sensiblement affectés et que la combinaison tout entière ne s'en trouve pas modifiée dans sa structure, dans son dynamisme, dans ses aspects extérieurs même ».

En 2011, Cochet, agro-économiste et géographe spécialiste des systèmes agraires et de leurs évolutions, définit le système agricole comme un « mode d'exploitation du milieu, c'est-à-dire un ou plusieurs écosystèmes, un mode d'exploitation caractérisé par un bagage technique correspondant (outillages, connaissances, pratiques, savoir-faire) des formes d'artificialisation

du milieu historiquement constitué, des relations particulières entre les différentes parties du ou des écosystèmes utilisés, un ou des mécanismes de reproduction de la fertilité des terres cultivées ».

Mazoyer (1987) définit le système agraire comme « un mode d'exploitation du milieu, historiquement constitué et durable, adapté aux conditions bioclimatiques d'un espace donné et répondant aux conditions et aux besoins sociaux du moment ».

Ces définitions se diffèrent à partir de la formulation qui varie en fonction des conceptions des auteurs. En somme, le système agraire est l'aménagement spatial et temporaire des exploitations agricoles. Il est aussi l'ensemble d'éléments : écologiques, humains, politiques, socio-économiques qui détiennent la vie d'une communauté essentiellement agricole. Ce sont des relations que les communautés lient entre elles qui sont d'ordre interne et externe du milieu d'où la localisation de ce dernier est importante. Cependant, les systèmes agraires du Sénégal et ceux de la Basse-Casamance en particulier sont confrontés à des crises depuis la sécheresse des années 1970 qui a entraîné diverses mutations du système. Aujourd'hui, il est important de revoir d'autres techniques agronomiques comme celles de la permaculture. Cela justifie le choix de notre zone d'étude qui concerne trois communes : Kafountine, Diembering et Tenghory. Le choix de ces communes est simplement dû à l'expérimentation de la permaculture réalisée dans les villages de Kafountine, de Boucotte-Diembering, et de Soutou de ces dits localités.

## **II. Démarche Méthodologique**

La démarche méthodologique est indispensable pour tout travail de recherche scientifique. Pour mener à bien et à terme ce travail de recherche, nous avons adopté une méthodologie axée sur trois étapes : la revue documentaire, la collecte de données et leur traitement ainsi que l'analyse de l'information.

### **II.1. La revue documentaire**

Elle est nécessaire pour toute étude scientifique. La revue documentaire consiste à la consultation de documents (ouvrages, thèses, mémoires, rapports, articles, etc.) qui sont en rapport avec notre sujet de recherche. Cette étape nous a donné la possibilité de mieux comprendre la thématique de recherche, d'expliquer certaines notions et certains concepts de base, de nous informer sur la zone d'étude, de voir la position des différents auteurs par rapport à la question portant sur notre thème et d'élaborer des outils de travaux de terrain (questionnaire, enquêtes semi-directives, relevés de points GPS). Ainsi, elle a nécessité un

déplacement physique et virtuel vers les bibliothèques et les centres de documentation. Nous avons visité les bibliothèques et campus numériques de l'Université Assane SECK de Ziguinchor (UASZ) et de l'UCAD, le Laboratoire du Département de géographie de l'UASZ, la bibliothèque de l'ISRA, les bibliothèques communales de Diembering, Tenghory et Kafountine, etc. Dans ces lieux de documentation, nous avons recueilli des informations portant sur les systèmes agraires des milieux tropicaux en général et de la région naturelle de la Casamance en particulier. A l'ISRA, nous avons effectué un stage en rapport avec notre thématique de recherche.

Dans le but d'améliorer la documentation, nous avons consulté certains documents au niveau des centres de documentation de l'Agence Régionale de la Météorologie du Sénégal (ANAMS), de l'Agence Régionale des Statistiques et de la Démographie (ANRSD), de la Direction Régionale du Développement Rural de Ziguinchor (DRDR), de l'Agence Nationale de Conseil Agricole Rural (ANCAR) de Ziguinchor et du Service des Eaux et Forêts de Ziguinchor. L'internet a été d'un apport capital. Il est notre seul recours surtout concernant la documentation sur la permaculture dont il n'y a presque pas d'études en Basse-Casamance. Ainsi, il nous a permis d'exploiter des ouvrages, des articles, des mémoires, des films et des vidéos dédiés à la permaculture. En dehors de la permaculture, il nous a permis d'accéder à d'autres sites dont ceux de l'IRD, de la FAO, du Ministère de l'Agriculture du Sénégal (MAER), etc. Les informations issues de cette lecture nous ont permis de mieux cerner notre problématique et d'affiner notre argumentaire scientifique.

## **II.2. Le travail de terrain**

Il est une étape qui consiste à l'utilisation d'outils ou de moyens de recueil de données. Les techniques de collecte d'informations que nous avons adoptées dans cette présente étude sont constituées par des visites et observations du milieu et des enquêtes auprès des populations locales.

Dans la présente étude, nous avons commencé par une simple observation des espaces cultivables notamment les rizières, les zones de culture de plateau et les fermes permacoles. Ensuite, nous avons procédé à l'acquisition de données quantitatives, qualitatives et cartographiques sur la zone d'étude.

### **II.2.1. La collecte des données quantitatives**

Concernent les travaux de terrain, les données démographiques ont été obtenues au niveau de l'ANSD et celles climatiques ont été recueillies à l'ANACIM. Les informations issues

d'enquêtes ont été obtenues à partir d'un questionnaire. Enfin, les données physico-chimiques de l'eau des rizières et des sols des fermes permacoles et des rizières ont été obtenues grâce aux prélèvements effectués sur le terrain.

Pour l'analyse des statistiques climatiques, nous avons utilisé les données de la station de Ziguinchor et des postes pluviométriques de Diouloulou pour la commune de Kafountine d'Oussouye pour la commune de Diembering et de Bignona pour les communes de Tenghory. Le choix de ces trois stations s'explique par leur proximité avec nos trois communes et aussi par le fait que les données de la station de Cap-Skiring et des postes pluviométriques de Cabrousse et de Tenghory sont très lacunaires. De tels manquements ne nous permettent pas de voir les situations de la pluviométrie des périodes d'avant la grande sécheresse pour certaines et du commencement de la grande sécheresse des années 1970 et 1980. Les données climatiques couvrent la période de 1951 à 2020. Outre les données obtenues au niveau des structures officielles, nous avons rédigé:

**-un questionnaire** qui nous a permis de collecter des données en relation avec les systèmes agraires des communes de Kafountine, de Diembering, et de Tenghory. Ce questionnaire porte essentiellement sur trois grandes parties : profil des occupants (ménages), caractérisation des systèmes agraires et mutations ainsi que stratégies des systèmes agraires de notre espace d'étude (annexe 1). Les enquêtes proprement dites ont porté sur les ménages dans l'ensemble des villages qui composent les communes de Kafountine, de Diembering et de Tenghory. Les chefs de ménages constituent notre cible d'enquête. Le choix du chef de ménage se justifie par le fait que, toutes nos communes d'étude sont dominées par l'ethnie diola (ANSD, 2013). Or en communauté diola, la gestion des exploitations agricoles est faite par les familles ou par les ménages. Les décisions portant sur les exploitations sont souvent prises par le chef de ménage et les autres membres se conforment à cette décision. Ainsi en fonction de la division sexuelle du travail au sein de certaines familles, il nous est arrivé parfois dans le cadre d'une enquête auprès d'un chef de ménage de faire appel à son épouse, à un de ses enfants ou un autre membre susceptible d'avoir les informations complémentaires. Cela est lié au fait que certains hommes ne s'occupent que des cultures de plateau et ignorent certaines informations sur la riziculture : le cas des communes de Kafountine et de Tenghory.

#### **-la méthode d'échantillonnage**

Il existe une multitude de méthodes d'échantillonnage à savoir : la méthode d'échantillonnage aléatoire simple, la méthode systématique, la méthode stratifiée, la méthode par grappes et celle par quotas.

Pour la présente étude, nous avons privilégié l'échantillonnage stratifié avec allocation proportionnelle. Celui-ci est basé sur un découpage de la population statistique totale. Il permet de réaliser les observations dans des zones plus accessibles sans pour autant biaiser le résultat. La situation la plus appropriée pour la mise en place de ce type d'échantillonnage est lorsque les strates sont distinctement homogènes et présentent de fortes différences entre elles. Pour le cas de notre étude, nous avons procédé à un découpage de 3 strates : Strate 1 représente commune de Kafountine, Strate 2 la commune de Diembering et Strate 3 la commune de Tenghory. La taille d'échantillon de ménages requis est de l'ordre de 375 répartis comme suit : Kafountine 152 ; Diembering 124 et Tenghory 99. Elle est obtenue en multipliant le total des ménages de notre espace d'étude qui est de 14 184<sup>1</sup> (ANSD, 2013) par 2,65 qui représente le pourcentage de ménages interrogés dans les trois communes et le tout est divisé par 100. Pour obtenir le pourcentage de ménage à interroger, nous avons adopté la formule suivante :  $(n = N \cdot x)$ .

Dont :

- (n) représente la taille de l'échantillon, qui est égale à 375 ménages ;
- (N) représente le nombre total de ménages estimé à 14184 ménages ;
- (x) le pourcentage de ménages interrogés dans les trois communes, et est l'inconnu

Donc,  $x = 375 / 14184$ .

$$x = 0,0264 \approx 0,0265 \text{ qui est égal à } 2,65\%$$

La taille d'échantillon des ménages à enquêter étant définie, la seconde étape consiste à réaliser un plan de sondage aléatoire simple de villages dans chaque commune ; autrement dit dans chaque strate ou commune, nous avons tiré de façon aléatoire sans remise un échantillon de villages où sont répartis les ménages à enquêter. Ainsi :

- 07 villages sur 19 (Kafountine, Abéné, Diannah, Albadar, Colomba, Kassel, Couba) sont tirés dans la commune de Kafountine et les 152 ménages enquêtés sont répartis dans ces localités choisies ;

- 04 villages sur 13 (Boucotte Ouolof, Diembering, Cabrousse, Bouyouye) sont tirés dans la commune de Diembering et les 124 ménages enquêtés sont répartis entre ces localités choisies ;

---

<sup>1</sup>Ce total des ménages de notre espace est réparti comme : 5755 ménages pour la commune de Kafountine, 4687 ménages pour la commune de Diembering et 3742 ménages pour la commune de Tenghory.

- 09 villages sur 34 (Soutou, Thiangouth, Mangoulé Oubène, Falmeré, Kafesse, Tenghory, Tendième, Tendimane, Djilondine) sont tirés dans la commune de Tenghory et les 99 ménages à enquêter sont répartis entre ces villages choisis.

Ces éléments se trouvent résumés dans le tableau 1 ci-dessous.

**Tableau 1:** Statistiques démographiques des communes de Kafountine, de Diembéring et de Tenghory

Strates	Strate 1 Kafountine	Strate 2 Diembéring	Strate 3 Tenghory	Total
Population	31340	20924	30743	83007
Ménages	5755	4687	3742	14184
Villages	19	13	34	66
Echantillon ménages	152	124	99	375
Echantillon villages	7	4	9	20

**Source :** ANSD, 2013

La troisième et dernière étape porte sur la répartition des ménages à enquêter dans les villages choisis. Pour cela, nous avons veillé à ce que la répartition des ménages se fasse de façon proportionnelle par rapport aux villages choisis. Si nous prenons l'exemple de la commune de Kafountine, nous avons choisi 07 villages qui sont Kafountine, Abéné, Albadar, Colomba, Diannah, Couba une fois que le choix est fait. On considère que M1, M2, M3 M4 et jusqu'à M7 sont les nombres respectifs de ménages dans V1, V2, V3 V4 jusqu'au V7 (en notant  $M = M1(3656) + M2(644) + M3(235) + M4(104) + M5(440) + M6(62) + M7(29)$ , la taille totale des ménages dans ces 07 villages qui est de 5170), l'idée est de trouver le nombre de ménages (soit n1, n2, n3, n4 jusqu'à n7 avec  $n1+n2+n3+n4$  jusqu'à  $+ n7 = 152$ ) à enquêter dans ces 07 villages. Ces nombres de ménages n1, n2, n3 n4 jusqu'à n7 sont déterminés par le rapport de proportionnalité suivant :

$$\frac{152}{M} = \frac{n1}{M1} = \frac{n2}{M2} = \frac{n3}{M3} = \frac{n4}{M4} = \frac{n5}{M5} = \frac{n6}{M6} = \frac{n7}{M7}$$

Ce qui signifie donc que :

$$n1 = \frac{152 \times M1}{M}; n2 = \frac{152 \times M2}{M}; n3 = \frac{152 \times M3}{M}; n4 = \frac{152 \times M4}{M4}; n5 = \frac{152 \times M4}{M5}; n6 = \frac{152 \times M6}{M6}$$

$$\text{Et } n7 = \frac{152 \times M7}{M7}$$

$$n1 = \frac{152 \times 3656}{5170} = 107,4 \approx 107 \text{ Kafountine}$$

n1 = 107 est le nombre de ménages enquetés dans le village de Kafountine.

$$n2 = \frac{152 \times 644}{5170} = 18,9 \approx 19 \text{ Abéné}$$

n2 = 19 est le nombre de ménages enquetés dans le village d'Abéné.

$$n3 = \frac{152 \times 235}{5170} = 6,9 \approx 7 \text{ Albadar}$$

$n3 = 7$  est le nombre de ménages enquêtés dans le village d'Albadar.

$$n4 = \frac{152 \times 104}{5170} = 3,05 \approx 3 \text{ Colomba}$$

$n4 = 3$  est le nombre de ménages enquêtés dans le village de Colomba.

$$n5 = \frac{152 \times 440}{5170} = 12,9 \approx 13 \text{ Diannah}$$

$n5 = 13$  est le nombre de ménages enquêtés dans le village de Diannah.

$$n6 = \frac{152 \times 62}{5170} = 1,8 \approx 2 \text{ Couba}$$

$n6 = 2$  est le nombre de ménages enquêtés dans le village de Couba.

$$n7 = \frac{152 \times 29}{5170} = 0,8 \approx 1 \text{ Kassel}$$

$n7 = 1$  est le nombre de ménages enquêtés dans le village de Kassel.

La même méthode a été utilisée pour les communes de Diembering et de Tenghory.

**Tableau 2:** L'échantillonnage des villages et des ménages interrogés dans les trois communes

Communes	Localités	Ménages	Nombre de Ménages interrogés
Kafountine	Kafountine	3656	107
	Abéné	644	19
	Albadar	235	7
	Colomba	104	3
	Diannah	440	13
	Couba	62	2
	Kassel	29	1
Diembering	Boucotte Ouwof	488	26
	Diembering	504	27
	Cabrousse	1286	68
	Bouyouye	51	3
Tenghory	Soutou	71	3
	Tenghoute	12	1
	Mangoulène Oubène	37	1
	Falmeré	39	1
	Kafesse	40	1
	Tenghory	2245	84
	Tendième	93	3
	Tendimane	100	4
Djilondine	23	1	
-	20 villages	10159	375

**Source :** selon ANSD, 2013

Aussi, des réunions de groupe ou focus group ont été effectuées. Ces enquêtes de terrain nous ont permis d'obtenir des résultats sur les systèmes agricoles de nos localités et sur les mutations des systèmes agraires.

Des données cartographiques et physico-chimiques sont également utilisées afin de montrer les mutations de l'environnement agricole des zones d'étude.

**-les données physico-chimiques** sont obtenues à partir des mesures in situ de l'eau et du sol réalisées dans certaines rizières des communes. Ainsi, nous avons choisi de réaliser les mesures dans les vallées rizicoles de chaque commune : Kafountine Diembering et Tenghory. Dans chaque commune, nous avons effectué des mesures de salinité et d'acidité dans les rizières abandonnées. Dans la localité de Kafountine, nous avons choisi une des vallées du village de Kafountine (vallée de Kharyalla), une des vallées de Diannah et une des vallées de Colomba. Dans la commune de Diembéring, nous avons choisi une des vallées du village de Diembering (Khounya) et de Cabrousse. Quant à la commune de Tenghory, l'effet de la salinité est rarement évoqué par les ménages d'où le choix de Tendimane, un des villages situés dans l'espace drainé par le marigot de Bignona. Le choix porté sur ces vallées s'explique par la présence des cours d'eau traversant les communes et par l'importante manifestation des phénomènes naturels à l'origine de la dégradation des terres rizicoles (salinisation, acidification et ensablement). Certaines parties de ces vallées sont devenues aujourd'hui inexploitable en raison de la salinité, de l'acidité et de l'ensablement.

#### **-L'étude des sites permacoles**

L'étude des fermes permacoles s'est déroulée en septembre 2020 vers la fin de la période hivernale. Ces sites se localisent dans trois communes de la Basse-Casamance : Kafountine, Diembering et Tenghory. Kafountine se situe presque à l'extrémité nord et Diembering à l'extrémité sud de la Basse-Casamance tandis que Tenghory est presque au centre de la région. A l'intérieur de ces communes se situent la ferme Permacole du Centre Formation Professionnelle de Satang Diabang (FPCFPPS) dans le village de Kafountine, la ferme Permacole Banana Split (FPBS) dans le village de Boucotte Diembering et la ferme Agro-écologie de Casamance (FAEC) dans le village de Soutou. Toutes ces fermes sont éloignées des routes principales. Les sites de Kafountine et de Boucotte Diembering sont d'accès facile mais, celle de Soutou est d'accès difficile se situant dans la forêt séparant le village de Tendième de celui de Soutou.

L'étude est réalisée en trois phases :

- dans un premier temps, il s'agit de faire des visites pour voir l'état des lieux des fermes ;
- dans un second temps, nous avons soumis des guides entretiens aux permacoles des différents sites.

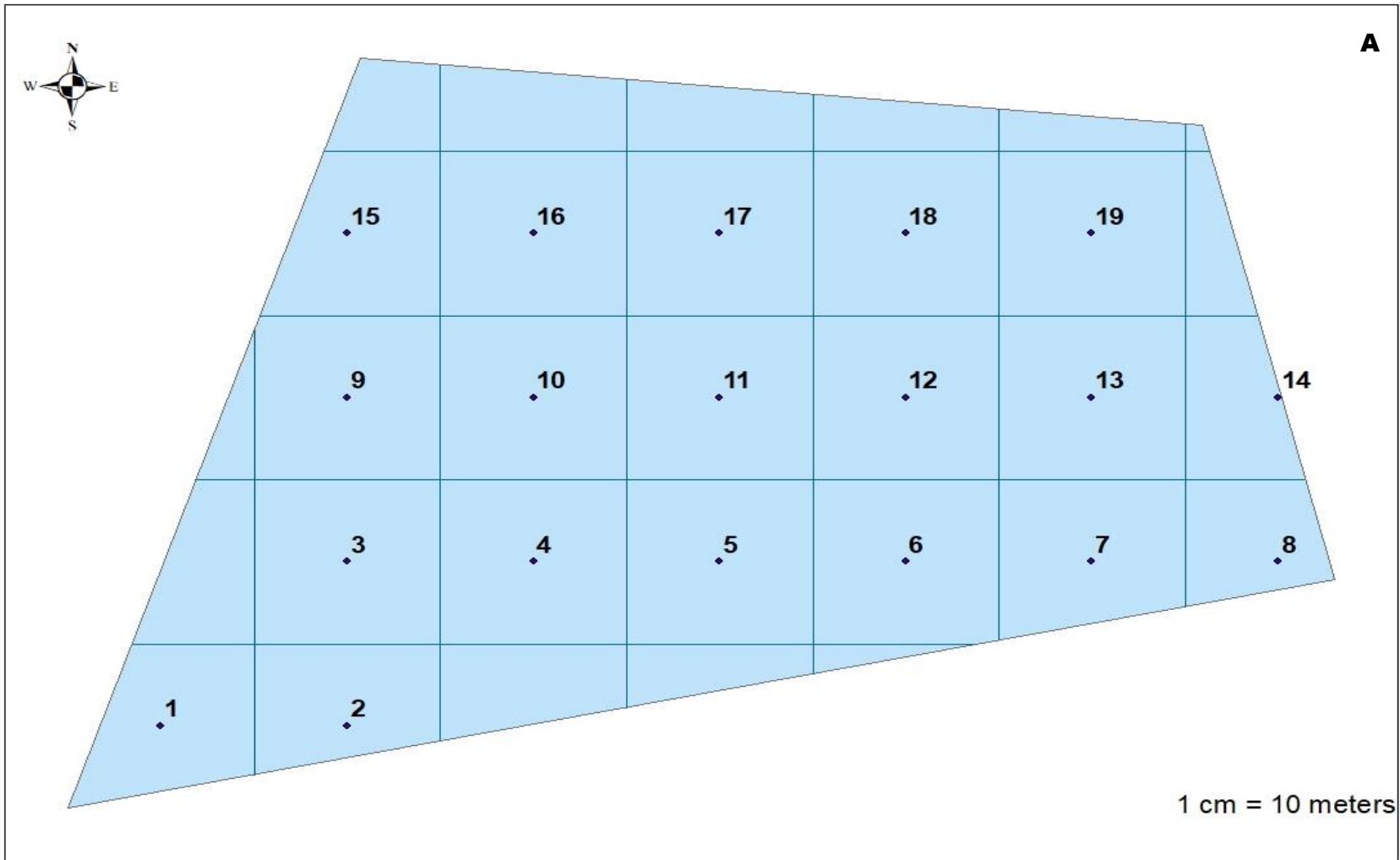


- enfin un inventaire de la flore ligneuse associée à des prélèvements et traitement des données des sols sous et hors buttes ont été réalisés.

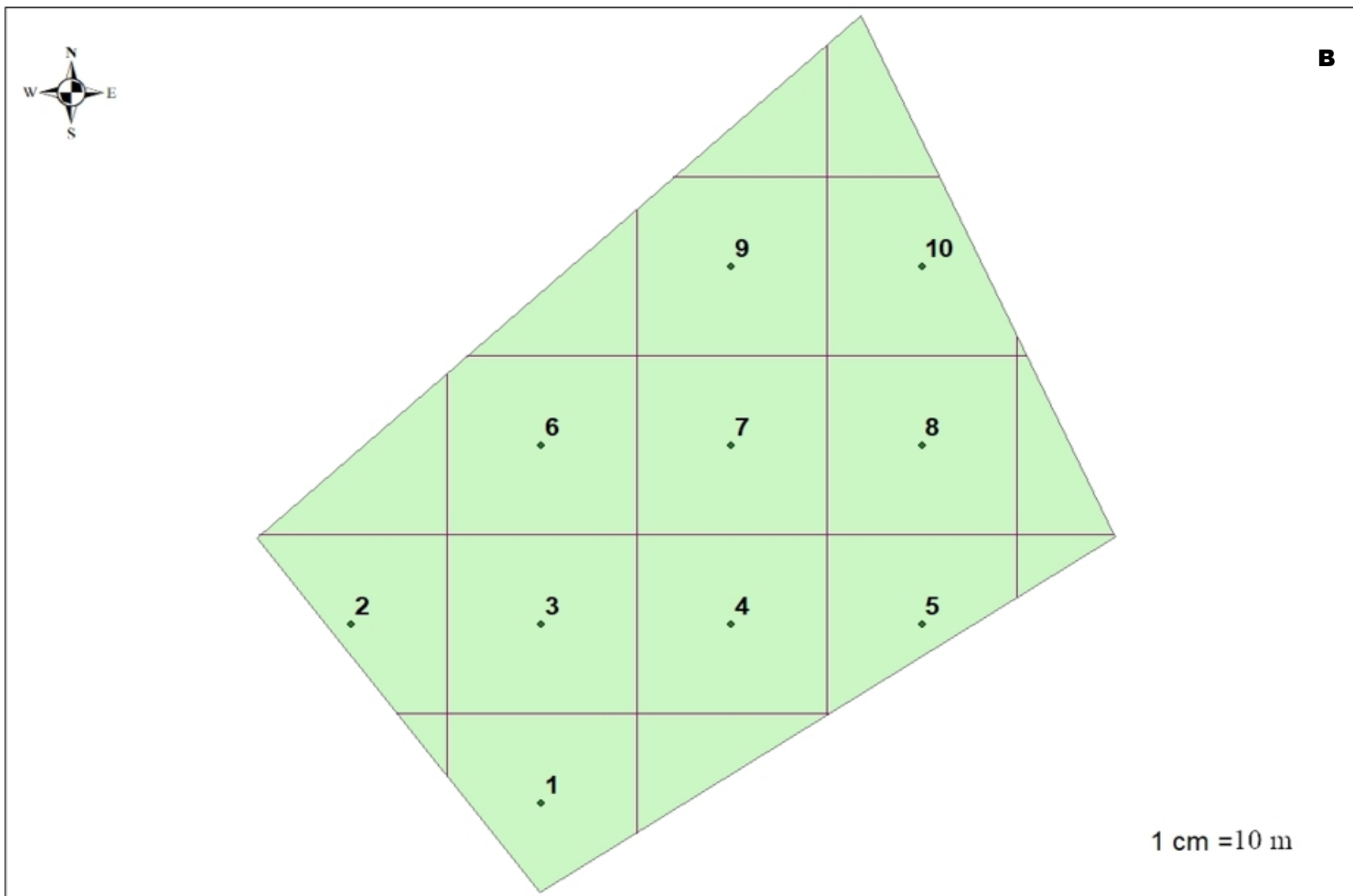
**Pour la première étape**, nous avons commencé par une visite des fermes permacoles. Notre premier contact avec la permaculture (échanges et images des fermes) s'était le 29 septembre 2020 à Boucotte Diembering dans la ferme permacole du Banana Split (FPBS/ BD) puis, le 3 octobre à Kafountine dans le jardin botanique du Centre Satang Diabang de Kafountine (JBCSD) et le 15 octobre à Soutou (Tenghory) dans la ferme agro-écologique de Casamance (FAEC).

**La deuxième visite** s'est déroulée en Février 2021, durée : 3jours dans chaque site). Au premier jour, nous avons administré un guide d'entretien aux propriétaires ou gérants des fermes et aux employés sous forme de focus-group dans chaque ferme. Au deuxième jour, à Boucotte- Diembering, nous avons assisté et participé au repiquage des papayers dans le troisième hectare (3<sup>ème</sup> ha) et au dernier jour, à la mise en place des buttes du quatrième hectare (4<sup>ème</sup> ha). Tandis-qu'à Kafountine, nous avons assisté et participé uniquement à la création et mise en place des buttes durant 2 jours dans un campement à Diannah plage avec l'équipe permacole du Centre (CPFSD). Mais, à la FAEC de Soutou l'étape a été faite en une seule journée. Durant ces visites, nous avons suivi les premières étapes concernant la création du designer par la division de l'espace en buttes séparées par des allées (permaculture design, 2021)

**La dernière étape** concerne l'inventaire des espèces végétales des fermes. Pour les mesures in situ du sol et l'inventaire des espèces ligneuses des fermes permacoles, nous avons d'abord représenté la zone inventoriée sur une carte. Ensuite, nous avons placé des placettes de 15 m de rayon (numérotées) de façon aléatoire en fonction de la superficie des deux fermes (cartes 2 et 3).



Carte 2: Numérotation des placettes inventoriées dans la ferme permacole du Banana Split (FPBS)



Carte 3: Numérotation des placettes inventoriées dans la ferme Agro-écologique de Casamance (FAEC)

Ainsi, la ferme de Boucotte-Diembering totalise 19 placettes et celle de Soutou compte 10 placettes. Un inventaire intégral est réalisé dans la ferme de Kafountine du fait de l'étroitesse de sa superficie (0,39 ha). Dans chaque placette, trois échantillons de sol ont été prélevés à une profondeur de 0-30cm par placette pour en faire un échantillon composite. Ce qui nous permet d'apprécier la fertilité des sols après analyse. Pour chaque placette des données dendrométriques tel que la hauteur des espèces, le diamètre à 1,30m des espèces (mesuré à l'aide d'un compas) et enfin le diamètre croisé des espèces ligneuses (Est-ouest) (nord- sud) ont été déterminés à l'aide d'une fiche (voir annexe 2). Ce qui nous permet de caractériser la diversité ligneuse des trois fermes permacoles et de vérifier la fertilisation des sols liée aux techniques permaculturales, leur adaptabilité et leur efficacité en fonction des zones, des sols et des disponibilités existantes. Ainsi, nous avons prélevé 6 échantillons de sol à Kafountine, 19 échantillons de sol dans la ferme de Boucotte Diembering et 11 échantillons de sol c'est-à-dire 1 échantillon par placette et 1 échantillon prélevé sur la seule Butte fonctionnelle dans la ferme de Soutou.

Le GPS nous a permis d'obtenir les coordonnées géographiques des fermes et de chaque point où nous avons effectué les mesures et nous, a orienté sur la localisation des placettes.

Les mesures de pH, de salinité et de conductivité électrique du sol et de l'eau collectés ont été prélevées dans les rizières abandonnées. Tout d'abord, pour diminuer l'humidité, certains échantillons de sols collectés (dans les rizières) ont été séchés à l'ombre pendant 72 heures puis tamisés. Pour chaque échantillon de sol, nous avons utilisé 10 g de sol mélangé avec 25 ml d'eau distillée, et le mélange a été agité pendant 2 minutes. Le pH-mètre VWR à électrode de verre a été utilisé pour mesurer le pH du sol (annexe 3). Mais, la mesure de la salinité de certains échantillons d'eau de rizières a été obtenue à l'aide d'un refractomètre optique de type (HTC). Le refractomètre est formé de deux bandes graduées de part et d'autre du point focal ; la lecture porte sur les valeurs se trouvant à droite. Le principe d'utilisation consiste à mettre une goutte d'eau sur la lame du refractomètre puis de lire la valeur ( $\% \pm 0.001$ ) à travers le monoculaire. La lecture des données est effectuée lorsque les valeurs sur l'écran de l'appareil sont stables.

A la fin de chaque mesure, les deux appareils sont rincés dans de l'éthanol et de l'eau distillée pour les nettoyer afin d'éviter d'éventuelles erreurs liées aux mesures précédentes.

## II.2.2. Les données qualitatives

Elles sont collectées par un guide d'entretien qui a été élaboré et administré à des personnes ressources des communes de Kafountine, de Diembering, et de Tenghory et à des structures de la place œuvrant dans le domaine de l'agriculture et de l'élevage.

Des entretiens ont été aussi réalisés auprès des gérants des fermes d'abord puis à leurs co-équipiers sous formes de focus group dans les sites. Le tableau 3 ci-dessous présente les axes principaux des guides et les personnes ressources.

**Tableau 3:** Personnes ressources interrogées

Personnes ressources Guides	Personnes ressources	Les axes principaux
Guide 1	-3maires de nos communes -3 présidents de l'UJC de nos communes	- la performance économique des systèmes agricoles - les politiques agraires
Guide 2	chefs de villages ou notables pour les communes de Kafountine et Tenghory et l'Association des agriculteurs de Diembering pour la commune de Diembering	- l'historique de l'agriculture et de l'élevage - les mutations des systèmes agraires
Guide 3	Responsables des structures d'encadrement et de suivi des agriculteurs de la région à l'image de : ANCAR, PROVAL, ISRA, AGRISJEUNE	-les contraintes de l'agriculture et de l'élevage - les stratégies d'adaptation mises en œuvre pour lutter contre ces contraintes.
Guide 4	Aux permacoles des 3 fermes	- sur l'historique de la permaculture en Casamance et dans leurs localités - les différentes techniques permaculturelles - les résultats réalisés du début jusqu'à nos jours.

Tout d'abord, nous avons administré un guide d'entretien aux maires des trois (3) communes et aux présidents de l'Union des Jeunes des Communes (UJC). Celle-ci est une Organisation Communautaire de Base (OCB). Ensuite, un autre guide d'entretien a été administré aux chefs de villages ou notables des communes et l'Association des agriculteurs

de Diembering présidée par Monsieur Bouba Diatta. Le choix porté sur ces villages se justifie par leur ancienneté et par la prédominance des activités agricoles. Ces villages constituent également du point de vue spatial, les plus grands dont une bonne partie de la population est agricole. Un troisième guide d'entretien a été administré aux responsables des structures d'encadrement et de suivi des agriculteurs de la région à l'image de l'ANCAR, de PROVAL, de l'ISRA et de l'AGRI-JEUNES (annexe 4). Enfin, un dernier guide d'entretien a été administré aux permacoles des différentes fermes.

Lors de nos visites de terrain, des images photographiques ont été acquises à l'aide d'un appareil numérique. Ces photos nous ont permis d'illustrer les différents phénomènes constatés sur le terrain. Les images ont été prises avant les cultures (phase de préparation des champs), pendant les cultures (phase de mise en valeur des parcelles agricoles) et enfin après les cultures (poste repiquage ; avant récoltes) au niveau des parcelles agricoles afin de montrer l'évolution des activités agricoles et de l'élevage au cours de l'année. Il y a aussi les images montrant le phénomène de la salinisation et de l'acidification des terres. Elles ont été prises pour apporter une preuve de la situation actuelle des rizières des communes de Kafountine, Diembering, et Tenghory. Enfin, nous avons pris des images photographiques au niveau des fermes permacoles. Il s'agit des illustrations des différentes techniques appliquées dans ces fermes et le déroulement de l'inventaire.

### **II.3. Le matériel de terrain**

Le smartphone nous a servi à faire des enregistrements et des prises de photos. Le GPS nous a permis de prendre les limites des fermes et d'enregistrer les coordonnées des différentes placettes. Deux compas nous ont permis de mesurer le diamètre des troncs d'arbres. Nous avons aussi utilisé un ruban pour la délimitation des placettes. Pour les prélèvements des sols, nous nous sommes servis d'une tarière et des sachets plastiques.

Des données cartographiques utilisées dans le cadre de ce travail d'étude concernent essentiellement des images Google Earth et des points GPS.

### **II.4. Le traitement des données**

Les données recueillies ont subi un traitement sur support informatique à l'aide de logiciels performants. Ainsi, nous avons utilisé Microsoft Word (logiciel de traitement de texte) pour les travaux de Bureautique. Concernant le traitement des données d'enquête le logiciel KoBoCollect nous a permis d'élaborer le questionnaire, de le remplir directement, d'enregistrer et d'envoyer le formulaire d'enquête finalisé dans Kobotoolbox et de compléter les tableaux.

Ces tableaux et les données d'inventaire des espèces ligneuses sont exportés dans le tableur Microsoft Excel et Hydraccess, pour l'élaboration et la gestion de base de données numériques.

#### II.4.1. Les données pluviométriques

Les données pluviométriques des stations de Diouloulou, d'Oussouye et de Bignona pour la période de 1951 à 2020, ont fait l'objet de traitement. Pour ce faire, nous avons procédé au calcul des moyennes pluviométriques à travers cette formule :

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^1 (xi)$$

$\bar{X}$  = moyenne des précipitations

$N$  = nombre d'années totale de la série.

$xi$  = Précipitations pour chaque année

$\sum_{i=1}^1 (xi)$  = sommes des précipitations de 1951 à 2020

Puis, « les écarts à la moyenne interannuelle ». Cette méthode permet d'analyser la variabilité interannuelle des précipitations en évaluant les excédents ou les déficits d'une année quelconque par rapport à la moyenne de la série. Elle permet de décrire et de caractériser la distribution des précipitations dans le temps, ce qui permet ainsi d'apprécier l'ampleur des déficits et des excédents (Gaye, 2017). Sa formule est donnée par la relation suivante :

**EM** (valeurs absolues) =  $P_i - P_m$  ou

**EM** (valeurs relatives) =  $\{(P_i - P_m) / P_m\} * 100$  ; avec

**EM** = Ecart à la moyenne ;

**P<sub>i</sub>** = Pluie de l'année  $i$  ;

**P<sub>m</sub>** = Pluie moyenne interannuelle.

Ensuite, « l'Indice Standardisé des Précipitations (ISP) » car selon McKee *et al.*, (1993), la compréhension qu'un déficit pluviométrique a un impact différent sur les eaux souterraines, le stockage des réservoirs, l'humidité du sol et le flux d'écoulement ont conduit au développement de l'ISP. Il se calcule selon la formule suivante : **ISP = (P<sub>i</sub> - P<sub>m</sub>) / S** avec :

- **P<sub>i</sub>**, la pluie du mois ou de l'année  $i$  ;
- **P<sub>m</sub>**, la pluie moyenne de la série sur l'échelle temporaire considérée ;
- **S**, l'écart type de la série sur l'échelle temporelle considérée.

A travers l'ISP, nous avons défini les différents critères pour un « événement de sèche » ou pour un « événement humide » pour toutes les échelles de temps. En effet, à chaque fois que l'ISP est

négatif de manière continue et que sa valeur atteint -1 comme intensité ou encore moins un événement de sécheresse se produit et lorsque l'ISP devient positif, l'événement se termine.

Le calcul de cet indice permet de déterminer le degré d'humidité ou de sécheresse du milieu :

- lorsque  $I > 2$ , on parle d'humidité extrême ;
- Pour  $1 < I < 2$ , on a une humidité forte ;
- Pour  $0 < I < 1$ , on a une humidité modérée ;
- Pour  $-1 < I < 0$ , on a une sécheresse modérée ;
- Si  $-2 < I < -1$ , on a une sécheresse forte ;
- Si  $ISP < -2$ , la sécheresse est qualifiée d'extrême.

#### II.4.2. Les espèces inventoriées

La hauteur et le taux de couverture de chaque espèce ligneuse ont été déterminés sur le terrain par une observation

- **La fréquence spécifique de présence (FSP)**

Elle correspond au pourcentage des points où l'espèce est présente et se calcule par la formule de (Ngom et al., 2018):

$$FSP \% = \frac{ni \times 100}{N}$$

**ni** : nombre de points où l'espèce (i) est présente

**N** : nombre total de point de lecture de toutes les espèces

- **L'indice de Shannon Weaver (H')**, qui considère à la fois l'abondance et la richesse spécifique, est utilisé pour apprécier la distribution des individus suivant les espèces. Cet indice de Shannon- Weaver, exprimé en bits, est donné par la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^s \frac{Ni}{N} \ln \frac{Ni}{N}$$

- **Indice d'équitabilité de Piélou**

Pour mieux discuter cet indice de Shannon, il s'accompagne souvent de l'indice d'équitabilité de Piélou (J), ou indice d'équirépartition (E). Sa formule correspond au rapport entre H' et Hmax.

Ainsi :  $E = \frac{H'}{Hmax.}$



Où :

- H : correspond à l'indice de Shannon
- Hmax : correspond à la valeur de la diversité théorique maximale

Cet indice varie donc entre 0 et 1. Si E tend vers 1, alors les espèces présentes dans le peuplement ont des abondances identiques. Si E tend vers 0, alors nous sommes en présence d'un déséquilibre où une seule espèce domine tout le peuplement.

Ces deux indices permettent notamment de suivre les changements temporels d'un peuplement (c'est-à-dire l'ensemble des espèces d'un territoire donné partageant une écologie semblable). L'apparition d'une espèce invasive ou les pics d'opportunistes entraînent une baisse significative conjointe de H' et E. A l'inverse, un écotone (zone de transition écologique entre deux écosystèmes) ou un peuplement à l'équilibre présente des indices élevés. C'est pourquoi il faut prendre en compte ces deux indices de manière concomitante afin d'apprécier l'état d'un écosystème.

La détermination des indices pluviométriques, de diversité de Shannon Weaver et de l'équitabilité de Piélu ont été réalisées à partir du tableur Excel et XLStat 2018. Le choix de ces logiciels se justifie par le fait qu'ils sont très adaptés car ils présentent une lecture facile des graphiques.

Les Systèmes d'Information Géographique (SIG) nous ont apportés une aide dans la réalisation de ce travail. Ainsi, des logiciels comme Arc Gis 10 nous ont permis de réaliser les cartes du territoire étudié.

En somme, les aspects théoriques développés sur ce chapitre nous ont permis de disposer des prérequis nécessaires pour bien mener notre travail de recherche. Les objectifs et les hypothèses déclinés nous ont non seulement permis de scinder le document en partie, mais aussi d'asseoir une démarche méthodologique adaptée à la thématique dans la collecte et le traitement des données nécessaire pour la réalisation de ce travail de recherche.

## **CHAPITRE II : LES SYSTEMES AGRAIRES DES COMMUNES ETUDIEES : CARACTERISTIQUES ET MUTATIONS**

Un système agraire désigne le fonctionnement d'un type d'agriculture en lien avec une société humaine dans un environnement donné (Bourron, 2021). Il est défini par d'autres auteurs tels que Marzouk- Schmitz (1984) comme l'ensemble des préparations et des façons culturales du cycle, conçues dans la pérennité du système et appliquées à une ou plusieurs plantes, sur des parties homogènes du terroir (Sané, 2017). Parmi ses composantes, Bourron (2021) cite la taille et la forme des parcelles, la répartition de la propriété foncière, le poids respectif des cultures et de l'élevage, le type d'irrigation, ou encore le choix des productions. Ces éléments du système agraire résultent des séries de décisions collectives des sociétés qui l'ont mis en place et des rapports de force entre groupes sociaux. On pourrait dire qu'un système agraire est un géo système nourricier.

La Basse-Casamance, qui englobe notre espace d'étude, est subdivisée en trois départements à savoir Bignona, Ziguinchor et Oussouye. Elle couvre huit (8) arrondissements, trente (30) communes, et cinq cent deux (502) Villages où sont répartis près de 546 151 habitants (RGPHAE, 2019). Cette partie sud-ouest du Sénégal a longtemps été considérée comme un grenier agricole qui pouvait subvenir la demande en produits vivriers du Sénégal notamment en riz, agrumes, produits forestiers ligneux et non ligneux, entre autres (Porteres, 1950 ; Péliissier, 1966 ; Thiéba, 1985 ; Montoroi, 1998 ; Sané, 2017).

Dans notre espace d'étude, on trouve une gamme très riche et très nuancée de systèmes agraires. Une telle diversité est liée aux variations du milieu physique. En effet, les communes de Diembéring et de Kafountine, situées à l'Ouest de la région de Ziguinchor, sont entièrement comprises dans la zone estuarienne de la Casamance. Elles font face à l'Océan atlantique. Mais elles sont constituées chacune d'une zone continentale ou terre ferme et d'une zone insulaire : îles. Contrairement aux deux collectivités citées ci-dessus, la commune de TENGHORY est entièrement située sur la terre ferme avec un réseau hydrographique peu dense.

Cette diversité paysagère, ajoutée aux procédés cultureux, aux pratiques socioculturelles, aux croyances religieuses et aux différenciations ethniques, etc., concurrent à la pluralité des systèmes agraires dans notre espace d'étude. IL présente une mosaïque de paysages et une vie

rurale diversifiée. Les activités agraires des populations paysannes de cette partie sud-ouest du pays sont régies par des caractéristiques physiques et socio-économiques particulières.

## **II.1. Caractéristiques physiques des systèmes agraires**

### **II.1.1. Les caractéristiques climatiques**

Les systèmes agraires de Basse-Casamance sont intimement liés aux caractéristiques climatiques de la région. Appartenant au climat sud-soudanien côtier (Sagna, 2007), le climat des communes de Kafountine, Diembering et Tenghory, à l'image de la Basse-Casamance, se caractérise par des précipitations supérieures à 1000 mm/an, une chaleur permanente et une alternance de deux saisons : sèche et pluvieuse. La saison sèche dure en général de novembre à mai. Elle se caractérise par la prédominance de l'alizé et des températures moyennes élevées favorisant ainsi une forte évaporation entre février et mai. La saison pluvieuse s'étend de juin à octobre avec l'arrivée et la prédominance des vents de mousson. Elle se caractérise par une répartition inégale de la pluviométrie car celle-ci diminue du Sud au Nord du pays avec une moyenne de 1337,1mm à Oussouye et 1108,2mm à Bignona entre 1951 et 2019. Août et septembre restent les mois les plus pluvieux. C'est la période la plus favorable aux activités agraires sous-pluies tandis que le maraîchage se pratique durant les deux saisons surtout la période qui va de février au mois d'avril, selon les enquêtes effectuées dans les trois communes.

Les températures moyennes sont élevées sur l'ensemble de la Basse-Casamance et favorisent une forte évaporation, intense surtout en saison sèche. Durant l'année, les températures moyennes de la région connaissent deux maxima et deux minima. Le premier minimum est enregistré en janvier en saison sèche et le second minimum en août en pleine saison pluvieuse tandis que, le premier maximum passe au mois de mars et le second en octobre, à la fin de la saison des pluies (Diatta, 2009).

### **II.1.2. Caractéristiques du relief et du sol**

#### **II.1.2.1. Le relief**

Brunet et Thiery (2005) définissent le relief comme l'état de surface momentané de la croûte terrestre résultant du jeu conjoint, mais à des échelles de temps différentes, de forces : de construction tectonique et de destruction érosives. Ainsi, le relief est le résultat d'une longue évolution géomorphologique.

Géomorphologiquement, la Basse- Casamance est formée de deux entités : les plateaux et les basses terres ou vallées. Les plateaux sont composés des formations des dépôts du

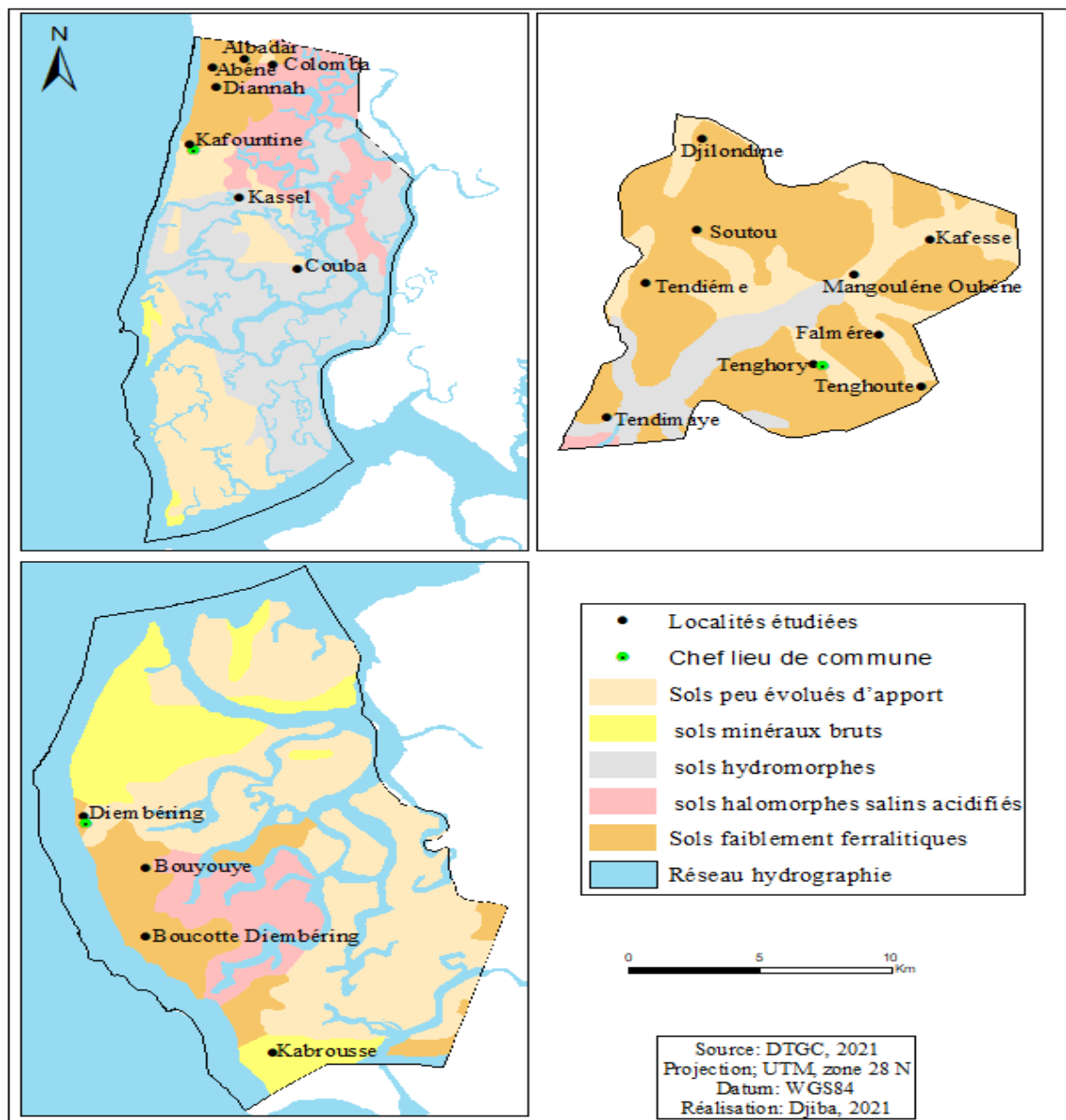
Continental Terminal qui constituent des zones à vocation rizicole, fruitière et / ou arachidière, etc. Ils se caractérisent aussi par leur monotonie et la faiblesse de leurs altitudes qui dépassent rarement les 50 mètres. Quant aux basses terres, elles restent jusque-là sous couverture des formations pédologiques du Secondaire et du Tertiaire dominées par l'argile (Badji, 2010). Ces deux unités morphologiques sont séparées habituellement par des pentes plutôt connues sous le nom de « terres intermédiaires ». On rencontre ce même relief dans nos trois villages Kafountine, Boucotte-Diembering et Soutou.

Cependant, la hauteur, l'humidité et la salinité marquent une distinction entre plateau et vallée et également du point de vue de leur structure pédologique.

### **II.1.2.2. Les formations pédologiques**

Le sol est la couche la plus externe de la croûte terrestre qui résulte de l'interaction entre la lithosphère, l'atmosphère, l'hydrosphère et la biosphère. Il est la conséquence de la transformation de la couche superficielle de la roche-mère, dégradée et enrichie en apports organiques par les processus vivants de pédogenèse. Le sol joue un rôle très important car il nourrit le monde. Ainsi, il constitue le support des systèmes agraires (eau potable, bâtiments, matériaux d'exploitation et de construction) et participe au cycle de l'azote (N), du phosphore (P) et du potassium (K), éléments nécessaires au développement des plantes et des cultures. La nature du sol est l'un des éléments qui déterminent la qualité et la quantité de la production agricole (Mané, 2014 ; FAO, 2015 et Lobb, 2018).

La Basse-Casamance dispose de plusieurs types de sols répartis en fonction des unités de la toposéquence : les plateaux, les versants et les dépressions. Notre terrain d'étude présente 5 types de sols : les sols faiblement ferrallitiques, les sols halomorphes ou sols de tannes, les sols hydromorphes, les sols minéraux bruts et les sols peu évolués d'apport (Carte 4).



Carte 4: Types de sols dans les communes étudiées

D'abord, les sols faiblement ferrallitiques se localisent sur les plateaux des trois communes d'étude. Ainsi, dans la commune de Kafountine, ils se localisent au nord de la commune sur la partie continentale : au centre du village de Kafountine, de Diannah, à l'Est dans les villages d'Abéné, d'Albadar et de Colomba. Ces sols sont généralement recouverts par la forêt et constituent aussi des espaces d'habitation. Dans la commune de Diembéring, nous les retrouvons au sud du village de Diembéring, au nord de Cabrousse de part et d'autre de Bouyouye, de Boucotte-Diembering et sont surtout destinés à la riziculture de plateau, le mil, le sorgho, l'arachide et le maïs (Sané et Mbaye, 2007). Tandis que dans la commune de

Tenghory, ces sols se localisent sur le plateau de la commune, occupent presque la totalité des villages de la commune de Koutenghor jusqu'à Petit Coulaye et englobent ainsi notre village d'étude : Soutou. Les contraintes de mise en valeur agricole de ces sols sont représentées par la faible capacité de rétention d'eau de pluie, le risque de dessèchement des horizons de surface et d'érosion dans les zones de pentes souvent fortes, la teneur très moyenne en matière minéraux.

Quant aux sols halomorphes ou sols de tannes, ils se localisent en arrière des vasières à mangrove où ils occupent l'espace inondable par la marée de vives eaux. Les sols halomorphes se distinguent par leurs sédiments sablo-limoneux, leur forte salinité et l'absence de végétation. Mais, en fonction de leur degré de salinité, ils sont soit recouverts par les herbacées soit le sol est nu (tannes). Dans ces tannes, la structure est poudreuse ou la croute est saline justifiant ainsi la pénétration de la mer. Ces sols sont présents dans la presque totalité de nos zones d'étude. A Kafountine, nous attestons leur présence dans la partie nord-est. A Diembering, ils se situent au centre de la partie continentale, de Bouyouye en passant par Boucotte-Diembering jusqu'au nord de Cabrousse. Dans la commune de Tenghory, seul le sud du village de Tendimane est concerné car influencée par la remontée de la langue salée du marigot de Bignona et du bras du fleuve d'Affiniam. Ces sols étaient utilisés pour la riziculture qui présente aujourd'hui d'énormes problèmes à cause des limites citées ci-dessus.

Concernant les sols hydromorphes, ils se particularisent par leur texture sablo-argileuse à argileuse, mais aussi par leur taux de matière organique qui varie entre 2 et 15 % (Stanciof *et al.*, 1985). Ces sols ne présentent pas de problèmes de salinité (Posner, 1988). Leur évolution est dominée par la présence d'un excès d'eau dans le profil au moins à une certaine période. Cette eau peut provenir soit d'une nappe phréatique soit d'un engorgement temporaire ou permanent par l'eau d'un horizon ou de l'ensemble du profil. Posner (1988) les nomme sols hydromorphes minéraux qui se rencontrent dans les talwegs et dont la texture est normalement fine et leur fertilité naturellement élevée. Ils sont souvent entourés par une terrasse supérieure sableuse (sols gris de nappe). Ces sols sont favorables à la riziculture (semi direct début de la saison pluvieuse ou repiquage) et au maraîchage. Les parties hautes peuvent être utilisées pour le pâturage en fin de saison des pluies. Les sols hydromorphes sont potentiellement convoités car ils favorisent des garanties d'eau, d'où la possibilité de sécuriser la production agricole, surtout vivrière. Ils sont fortement présents dans deux zones de notre espace d'étude. Dans la commune de Kafountine, les sols hydromorphes se localisent au sud-est des villages de Colomba et de Diannah en passant par le village de Kafountine. Aussi, ils occupent presque toutes les îles à l'exception de Couba et Hilol. A Diembering, les sols hydromorphes

apparaissent du village de Diembering à Cabrousse en passant par Boucotte-Diembering, mais aussi Gnikine et Cachouane. Toutefois, la mise en valeur de ces sols reste liée à la pression démographique et au calendrier agricole des paysans. Les contraintes de leur mise en valeur se rapportent à leur faible teneur en matière organique, à la fertilité chimique faible à moyenne, au risque d'inondation des cultures en début de saison des pluies, au risque de dessèchement des horizons de surface en contre-saison, à la diversification de cultures limitées pour certains sols (FAO, 2002).

En ce qui concerne les sols minéraux bruts ou sable des plages, ils bordent le littoral des « Rivières du Sud » de la Gambie à la Guinée-Bissau. Dans notre espace d'étude, ces sols sont localisés dans les segments côtiers des communes de Kafountine et de Diembering. Ils sont impropres à l'agriculture.

Enfin, les sols peu évolués sont des sols alluviaux à texture argilo-sableuse, jeunes qui se distinguent par une faible altération des minéraux et une faible teneur en matière organique. Celle-ci se superpose généralement au substrat minéral sans former de complexe organo-minéraux. Les sols peu évolués qui ont des origines diverses liées au climat, à l'érosion ou encore aux apports extérieurs, se localisent dans les plaines alluviales de la Casamance et de ces affluents (bolongs). Aussi, ils se développent sur une terrasse sableuse (2m), fluviale ou bas glacis et influencés par la fluctuation de la nappe fluviale (Charreau *et al.*, 1965). Ces sols sont généralement entourés de cordons et de mangroves récentes. Ils forment plusieurs alignements à l'ouest de Niomoune, au sud de la pointe de Saint-Georges, dans l'île de Carabane (Vieillefon, 1975). Leur surface n'est pas absolument nue et abrite certaines espèces végétales telles que les palmiers à huile raccordés parfois à des tannes sableuses par un liseré d'*Avicennia*. Selon Maignien (1965), les sols peu évolués sur levées sableuses sont généralement assez bien humifères et leur mise en culture provoque une combustion rapide de la matière organique. Ils passent fréquemment vers la mangrove proche aux sols halomorphes. Ces sols de couleur grise-beige claire sont utilisés pour la riziculture mais fournissent parfois des aires de pâturage pour le bétail. Ils sont bien localisés dans nos trois communes. Ainsi, à Kafountine, ces sols sont présents à Colomba au sud du village de Kafountine jusqu'à Kassel et dans la partie insulaire. Dans la commune de Diembering, nous les retrouvons dans la partie Est de la commune du nord-est au sud-est. Tandis que dans la commune de Tenghory, ces sols sont localisés un peu partout dans la partie allant du nord-ouest au nord-est.

### II.1.3. Caractéristiques végétales et fauniques

Elles constituent un facteur déterminant dans l'agriculture. En effet, les formations végétales permettent la fixation des matières organiques et des sels minéraux contenus dans le sol (fertilisation des sols). Leur densité favorise un taux d'humidité élevé auquel correspond une amplitude thermique inférieure. La Basse-Casamance est une des zones écogéographiques forestières sud dont les ressources ligneuses sont les plus riches et les plus importantes du Sénégal. Les différentes formations ligneuses qui la composent se différencient du nord-est vers le sud-ouest ainsi que l'intensification de la densité. Ces forêts de type soudanien, abritent des espèces guinéennes en leur sein (Badji, 2013). Parmi 56 forêts classées recensées en Casamance, 30 se trouvent en Basse-Casamance avec une superficie de 116 776 ha (Sané et Mbaye, 2007).

La végétation dans les sites étudiés se caractérise par des forêts denses, sèches et de galerie. Dans la commune de Tenthory, se trouvent la forêt classée de Bignona et des forêts protégées de Tendième et de Boutolatte. Dans la Commune de Diembering, les forêts se situent dans les parties sud et au centre. Elles se caractérisent par une prédominance d'espèces végétales produisant un bois d'œuvre de qualité comme *Pterocarpus erinaceus* (vèn), *Azalia africana* (linké) et *Khaya senegalensis* (caïlcédrat), etc. ; tandis que la savane arbustive est essentiellement constituée de combretacées comme *Combretum micranthum* (kinkéliba). La commune de Kafountine présente un potentiel forestier d'une superficie d'environ 29 819,5 ha (Diabang, 2016). A côté de la forêt dense, nous avons des bois sacrés dont le degré de sacralité permet de sauvegarder l'état naturel de ces lieux. Ils se localisent dans presque tous les villages diola de la Basse-Casamance.

Dans toutes les collectivités territoriales étudiées, nous distinguons une savane arborée anthropique. Celle-ci couvre le plateau et les vallées. Elle subit un déboisement abusif qui prend des proportions inquiétantes en raison des besoins accrus de terres à des fins culturales et arboricoles. Cette formation végétale anthropisée correspond à des champs en jachère, en friche, ou en culture dans lesquels de nombreux arbres de grande taille ont été sélectivement conservés (DACOSTA, 1989). Les espèces dominantes de cette formation sont *Elaeis guineensis*, *Parkia biglobosa* (Néré ou bukombong), *Khaya senegalensis*, *Acacia albida*, *Parinari excelsa* (bulir ou mampatan), *Adansonia digitata* (baobab), espèces très menacées dans nos villages d'étude (Kafountine et Boucotte-Diembering). A ces espèces, s'ajoutent d'autres espèces fruitières, notamment les agrumes comme *Citrus sinensis*, *Citrus reticulata*, *Citrus maxima*, etc., plantées dans les vergers, notamment dans la zone de Kafountine.



La partie fluviomaritime est le domaine de la mangrove. Cette couverture végétale est composée de trois espèces qui appartiennent à deux familles : les Rhizophoracées et les Verbénacées. Les Rhizophora sont composées de deux espèces *Rhizophora racemosa* et *Rhizophora mangle* (gamak), poussant sur le long des chenaux. Elles se distinguent par leurs hautes racines-échasse ; et les Verbénacées qui se composent d'une seule espèce *Avicenia africana* (gabéj) et se développent en arrière-plan des Rhizophoracées. Cette espèce, mieux adaptée à la salinité que la précédente grâce à ses pneumatophores et à certains organes (feuilles), qui lui permettent de sécréter l'excès de sel, a presque succombé à une forte concentration du sel dans les eaux des cours d'eau et dans le sol. Mais à proximité des côtes, on note la présence d'une multitude de variétés d'espèces comme : *Elaeis guinensis* (palmiers à huile), *Pakia biglobosa* (Nété), *Detarium senegalensis* (bugawuj ou Ditah), *Parinari excelsa* (mampatan), *Dialium guineense* (Solom), *Afzelta Africana*, *Pterocarpus erinaceus*, les Combrétacées (*Combretum* et *Terminalia*), *Borassus aethiopum* (ronier) et parfois *Oxytenanthera abyssinica* (bambous).

Cependant, l'exploitation abusive (récolte de vin et coupe) et l'intrusion du sel favorisée par la faiblesse de la pente menacent fortement ces espèces. Ainsi, le potentiel forestier, jadis très important, connaît aujourd'hui une certaine régression remarquable du fait des conditions climatiques plus instables, de la réorientation des agriculteurs vers l'arboriculture et de l'étalement de l'habitat dans ces espaces où la terre est fertile et propices à l'agriculture (Kafountine, Diembéring et Tenghory), des feux de brousse et de l'exploitation abusive du bois de chauffe utilisé pour la plupart dans le fumage du poisson avec la création des quais de pêche de Cap-Skiring et de Kafountine ; de bois d'œuvre pour l'habitat (Kafountine, Diembéring et Tenghory), de l'hôtellerie (Kafountine et Diembéring) et surtout le trafic du bois d'œuvre vers la Gambie malgré son interdiction (communes de Kafountine et Tenghory). Cette situation présente des conséquences néfastes pour l'environnement. L'absence du couvert végétal aggrave le phénomène de l'érosion hydrique qui accélère le rythme d'ensablement des rizières. En outre, la péjoration du climat et la forte pression anthropique affectent gravement les ressources végétales.

La faune, quant à elle, est présente dans toutes les formations végétales. Malgré la disparition ou la dégradation des forêts primaires, excepté les bois sacrés, nous notons l'existence de beaucoup d'animaux prédateurs et herbivores dans la forêt et dans la savane à savoir *Panthera pardus* (panthères) ; les primates (les singes) ; les palétuviers *Cercopithecus Campbell* (singes des palétuviers : nom vernaculaire pouvant désigner deux espèces différentes de primate de la famille des Cercopithecidae), le galago de Dimidoff (*Galagoides Dimidoff*) et

le Colobe bai (*Colobus badius temmincki*) ; les espèces rampantes (Python royal, Python regius), le Python de seba (*Python sebae*), le Cobra (*Naja nigricollis*) et les volantes dont l'avifaune. L'entomofaune est très riche aussi avec les papillons qui ne sont connus de l'Afrique de l'Ouest que dans cette région (*Eupheadra gausape* et *charaxesingha*). Dans les vallées, nous localisons les espèces aviaires représentées par des oiseaux migrants et locaux qui nichent essentiellement dans la Réserve Ornithologique de Kalissaye (ROK) et ses environs le long de la plage (PADERCA, 2008). Nous avons des espèces d'oiseaux comme des hérons, des pélicans, des aigrettes, des cormorans, des grues, des ibis, des flamants, des sternes, des limicoles, etc. (Sambou, 2018). Les forêts de mangrove sont des zones de frayère d'une grande importance économique avec une faune à dominante de poissons, crabes, crevettes, oiseaux, huîtres et autres mollusques. Dans l'ensemble, ces écosystèmes renferment des espèces végétales et fauniques riches et variées.

Le milieu naturel de la Basse-Casamance, du fait de la position géographique, morphologique et de l'importance de la pluviométrie, a favorisé l'existence d'un réseau hydrographique très dense.

#### **II.1.4. Les ressources en eau**

Le territoire étudié est drainé dans sa globalité par l'océan Atlantique (le littoral de la Basse-Casamance de par sa façade Ouest), le fleuve Casamance (concerne les communes de Kafountine et Diembering) et ses affluents ainsi que de nombreuses vallées aménagées, inondées en période d'hivernage (carte 4).

A travers cette carte, nous constatons que le réseau hydrographique de la commune de Kafountine domine largement celui des deux autres communes en termes de densité.

Les différents cours d'eau qui arrosent notre espace d'étude jouent un rôle particulièrement important pour l'agriculture et l'élevage. Mais elles sont soumises à l'influence marine dont la limite se situe à Diana-Malari (Dacosta, 1989). Cette situation, si elle perdure, risque d'être un manque à gagner pour les activités agricoles et pastorales.

L'abondance des précipitations, la faible topographie de la région et la nature des sols favorisant l'infiltration, permettent à nos communes d'étude de disposer d'un important réservoir d'eaux souterraines. Mais on distingue trois niveaux aquifères la nappe phréatique superficielle du Continental Terminal, la nappe semi profonde du Miocène et la nappe profonde du Maestrichtien. Ces eaux souterraines constituent une ressource pour la boisson. Par ailleurs, les nappes peu profondes (moins de 15m) des zones insulaires sont souvent salées du fait des incursions marines (Ndiaye, 2012).

Les ressources hydriques constituent un véritable atout pour le développement des activités socio-économiques de la région.

## **II.2. Caractéristiques socioculturelles et économiques de l'espace d'étude**

L'étude de cette sous-partie porte essentiellement sur les caractéristiques socioculturelles et les caractéristiques économiques. Les phénomènes socioculturels sont : l'historique du peuplement, les groupes ethniques, les structures par sexe et par âge et l'organisation de l'habitat de l'espace d'étude. Alors que les caractéristiques de l'économie portent sur l'agriculture, l'élevage et la pêche.

### **II.2.1. Caractéristiques socioculturelles**

#### **II.2.1.1. Historique du peuplement**

Comme partout ailleurs au monde, l'histoire du peuplement de la Basse-Casamance est marquée par les mouvements migratoires depuis des siècles durant. Elle est mal connue du fait de la rareté des documents écrits. Ce qui fait qu'il manque des dates précises sur l'installation des populations avant l'arrivée des Européens au XVI<sup>ème</sup> siècle (Pélissier, 1966 ; Salem, 1989 ; Sané, 2017). Ainsi, l'étude du peuplement de la Basse-Casamance n'est possible que grâce à l'apport des sources orales, archéologiques ainsi que la linguistique. La fouille des amas coquilliers, « *kjokkenmoding* », déposés autour des estuaires du fleuve et de ces affluents ont donné d'importantes informations et attestent la présence de l'homme en Basse-Casamance vers la fin du néolithique dit période protohistoire (Cormier-Salem, 1989). Beaucoup d'auteurs affirment que les premiers occupants, de cet espace sont les Baïnounk qui se sont installés dans les deux rives du fleuve : c'est-à dire le long du Soungrougrou et au sud de la Casamance, entre ce fleuve et le Rio San Domingo (Pélissier, 1966 et Cormier-Salem, 1989). Ces chercheurs notent que les deuxièmes occupants de la Basse-Casamance sont les Diolas. A ce titre, Cormier Salem (1992) note une seconde vague de populations serait venue du sud et se serait sédentarisée dans cette zone, exploitant le milieu aquatique et aménageant les zones inondables en rizières. La diversification des activités et l'acquisition de techniques d'exploitation plus intensives du milieu, tel le fer, seraient à l'origine d'un accroissement de la population et d'une extension des rizières. Depuis les premiers siècles de notre ère jusqu'au XVI<sup>ème</sup> siècle, ces populations auraient progressivement étendu leur aire de peuplement aux deux rives de la Casamance. Linares (1987) assimile cette seconde vague de peuplement aux ancêtres des Diola.

Etant des cultivateurs, le peuple diola s'est installé à proximité des surfaces rizicultivables des deux rives du fleuve Casamance et à l'Ouest du Soungrougrou. Avides de terres rizicoles, les Diolas repoussent une bonne partie des populations Baïnouk de leurs premières habitations. Ainsi, dans la rive nord du fleuve Casamance, les Baïnouk s'installent dans le Niamone. Tandis que dans la rive sud, ils se concentrent aux environs de l'actuelle Commune de Ziguinchor jusqu'à Adéane.

Cependant, la problématique de l'origine diola est toujours d'actualité. De nombreuses sources concordent sur la provenance orientale et méridionale des Diolas. Ainsi, Delafosse (1941), cité par Diatta (2009), donne aux Diolas une origine Bantou, tout au moins au plan linguistique (Diouf, 1998). En 1911, le Dr Maclaud, administrateur supérieur de Casamance, recueille dans le Fogny une légende qui ferait venir les Diolas du Saloum, pays séreer. Rejetés de la Haute Casamance par les Malinkés, ils se seraient réfugiés dans les régions occidentales, marécageuses et boisées. Par la suite, leurs descendants auraient traversé le fleuve pour occuper la région d'Oussouye jusqu'au Rio Cacheu (Archives du Sénégal, 16343 Diatta, 2009).

Certains auteurs pensent que les diola sont venus du Gaabu. Poussés d'Est par les peuls et les Manding, ils finissent par s'installer à l'Ouest vers l'océan Atlantique avant de se disperser d'Ouest en Est de la Basse-Casamance à la recherche des zones rizicoles. Ainsi, P. Gravaud, retient ceci à propos de l'origine des Diola : « Dans l'axe de la migration incessante des Mandé jusqu'à la mer par la vallée de la Gambie, un groupe ethnique bien identifié, le groupe Kasinka ou Kasonké, commence à occuper les forêts du Sine et du Saloum au premier millénaire (...). Les Kasonka seraient venus du Mandé avec les ancêtres des Diola, rapporte le mythe d'Aguène et Adjambone. Les Kasinka auraient habité au nord de la Gambie et les Diola au sud, en pays Baïnouk, où ils se seraient implantés. Il en résulte une parenté « Diola- Kasinka », une fraternité dans laquelle le Diola a préséance sur le séreer ; car dans le mythe primordial, Aguène ancêtre des Diola, était l'aîné. Cette fraternité, limitée jusqu'au XIX<sup>ème</sup> siècle aux Kasinka, a été transféré à l'ensemble de l'ethnie sérère » (De Benoist, 2008 cité par Diatta, 2009).

Pélissier (1966) qualifie l'origine Diola d'épais mystère. Il renvoie la thèse (soutenue par d'autres sources) que Diola et Sereer sont parents et peuvent provenir du royaume Gaabu ou du Moyen Niger tout en n'écartant pas l'idée que Diola et Sereer ont des traits communs. Cet auteur ajoute que dans les enquêtes et analyses qu'il a mené, des traces des sereer (résidus de villages) ont été trouvées au Tekrou (Fouta-Toro) tandis que, celles des Diola non. Il conclut que si le Diola était originaire du Gaabu il aurait conservé l'aristocratie malinké Guellewar. Pélissier pense que les guerriers ont entraîné dans leur migration vers le Saloum et le Sine une suite composée de Diola, justifiant ainsi l'apport de la riziculture Sud dans le Saloum (bouches) et l'apport du mil par les Sereer.

Paul Pélissier (1966) considère que c'est la région située entre le fleuve Casamance et le Rio Cacheu où l'implantation Diola en Basse Casamance est la plus ancienne. Il nomme la zone de Flup et de Bandial « berceau du peuple Diola ». C'est à partir de cette région originelle qu'une partie des Diola serait passé pour la rive nord avant le XVI<sup>ème</sup> siècle. Ils s'installent d'abord dans le plateau des Djigouttes actuel Blouf puis ils se seraient dispersés en direction de l'ouest pour aller peupler les îles Blis et Karones (actuelle zone de Kafountine et environs insulaires) et auraient progressé le long des marigots de Bignona et de Baïla, peuplant ainsi l'actuel département de Bignona jusqu'aux confins de l'actuelle République de Gambie au nord et du Soungrougrou à l'est. Leur progression aurait été arrêtée par l'amenuisement des zones inondables propices à la riziculture et au voisinage des Malinké. Une autre partie des Flup seraient partie de cette zone ancienne pour peupler les îles du Petit-Kassa de l'actuelle Commune de Kafountine (Pélissier 1966).

Malgré ces multiples versions et les contradictions que l'on peut relever dans la littérature sur l'origine des Diola, il faut retenir que les migrations des peuples Diola sont dues à un besoin en terres propices à l'agriculture, notamment la riziculture. Cette approche est en conformité avec les propositions de la plupart des auteurs qui ont étudié la Casamance. C'est sans doute pour ces raisons que les travaux sur les sociétés de la côte occidentale de l'Afrique de l'Ouest s'accordent à placer les populations de Basse-Casamance, notamment les Diola, dans le groupe des peuples des « Rivières du Sud » ; cette région étant considérée comme la plus riche en rizières de toute l'Afrique occidentale (Gourou, 1984 ; Cormier-Salem, 1992 et 1999 et Sané, 2017).

Outre les Bainouk et les Diola, d'autres groupes ethniques sont présents en Basse-Casamance.

### II.2.1.2. Les groupes ethniques

Les communes étudiées sont caractérisées par une diversité ethnique (fig. 1).

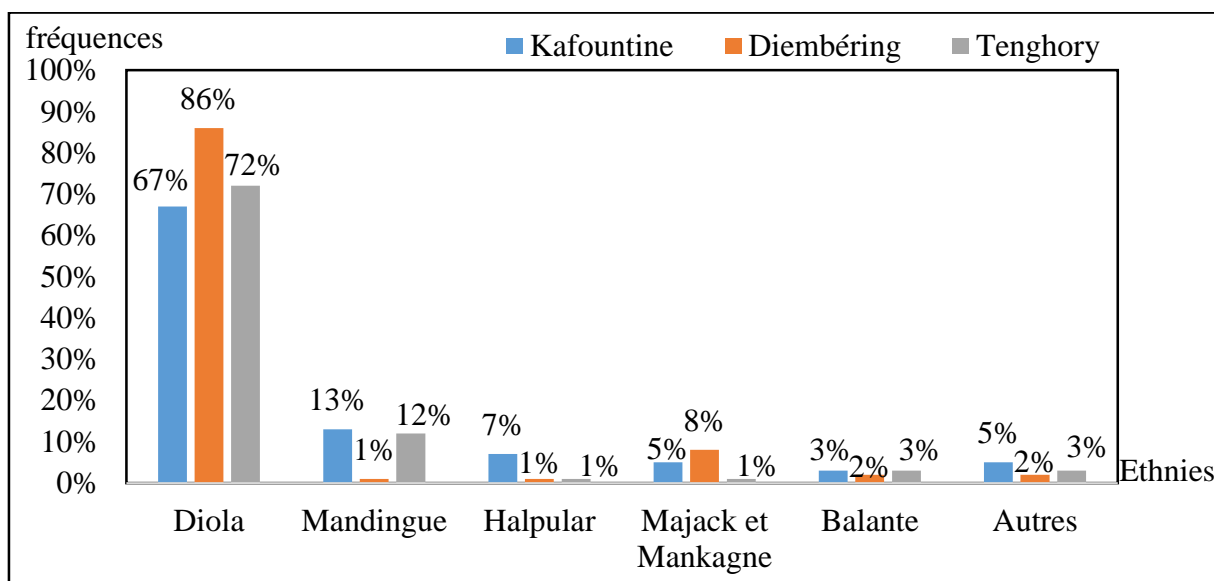


Figure 1 : Composition ethnique des communes de Kafountine, de Diembering et de Tenghory (Source : enquête, 2021)

Avec une population totale de 31340 à Kafountine 20924 à Diembering et 30743 à Tenghory, nous constatons que les Diolas dominent dans toutes les trois (3) communes (fig. 1). A Kafountine, les Diola représentent 87% de la population ; les Mandingue 10% de la population se localisent surtout à Kafountine, Diannah, Abéné et Albadar ; les Ouolof, Halpular, Manjack, Mancagne, Balante, Sérère, etc. représentent 3% de la population ; dans les îles, les populations sont essentiellement composées de l'ethnie Diola (PLD, 2010).

A Diembering, la population de la commune est constituée à plus de 80% de Diola et de 6% de Wolofs. Le reste, soit 4% est composé de Manjack et d'autres ethnies présentes dans la région (mandingue, peul, sérère, etc. PLD, 2010).

A Tenghory, les Diola représentent l'ethnie majoritaire avec près de quelques 60,7% de la population totale. Il y a ensuite les mandingues avec 2,5% et les Peuls. Ainsi, presque la même tendance est révélée par les enquêtes effectuées sur le terrain. Les Diola dominent partout dans les trois (3) communes avec un pourcentage des ménages interrogés de 86% à Diembering 72% à Tenghory et 67% à Kafountine. Les mandingues viennent en seconde position à Kafountine et à Tenghory avec respectivement un pourcentage de 13 et de 12%. Quant à Diembering, l'ethnie mandingue est minoritaire et la deuxième place est occupée par les Mankagne et Manjack (8%). Les ethnies minoritaires sont constituées à Kafountine par les Halpoulaar 7%, les Manjack et les Mankagne 5%, les Balante 3% et 5% dans la classe « autres » du graphique où on identifie les ethnies Wolof, Serrer et les étrangers de la sous-région. Dans la commune

de Diembering, les ethnies minoritaires sont les Balante 2%, les Mandingues et Halpoulaar 1% et la classe « autres » 2%. Tandis qu'à Tenghory la minorité est constituée par les ethnies Balante 3% ; Halpoulaar, Manjack et Mankagne 1% et la classe « autre » 3%.

Une telle composition ethnique fait de ces communes une zone de synthèse où se développe un ensemble de systèmes agricoles. En effet, la présence de certaines activités socioéconomiques attire un flux important de migrants venus des autres régions, mais aussi des pays limitrophes du Sénégal. Les Diola, dans les trois communes et les Mandingue, dans les communes de Kafountine et Tenghory, constituent les principaux groupes ethniques qui s'activent aujourd'hui dans les activités agricoles.

Cette diversité ethnique a également des influences sur les systèmes agraires. Chacune de ces groupes ethniques dominants présents en son sein des pratiques agricoles particulières.

### II.2.1.3. La structure démographique par sexe et par âge

La structure démographique liée au genre est partout dominée par les hommes figure 2.

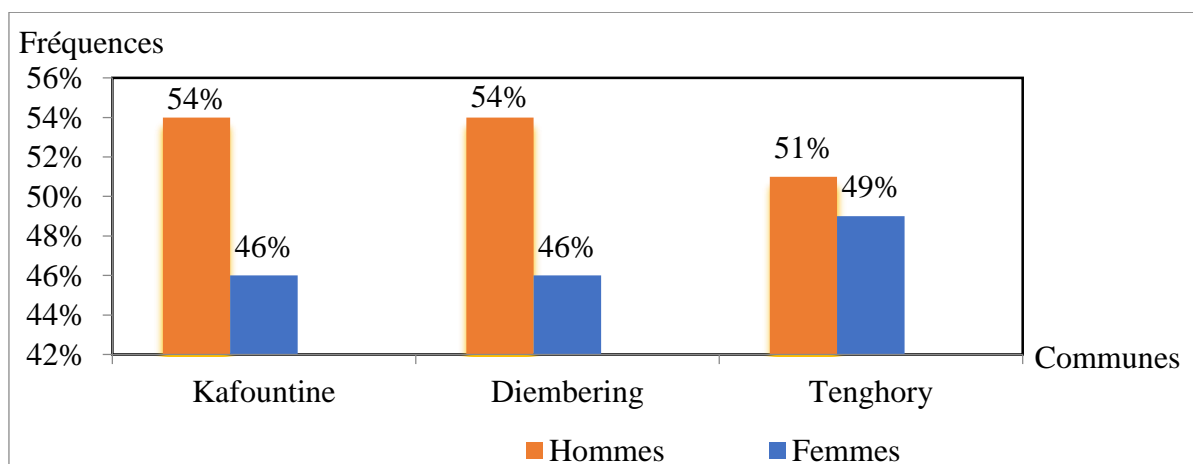


Figure 2: La répartition de la population par sexe dans les communes de Kafountine, Diembering et Tenghory en pourcentage (Source : ANDS, 2013).

Les hommes représentent, en 1988, 52% de la population totale de la Commune de Kafountine, 53% de la population totale dans la Commune Diembering et 51% de la population de la localité de Tenghory. La même situation s'est réalisée avec les données du recensement de 2013 où les hommes occupent 54% de la population totale dans les communes de Kafountine et de Diembering et 51% dans la Commune de Tenghory. Durant la première période (données de 1998) nous constatons une légère supériorité des hommes par rapport aux femmes. La supériorité des hommes s'est largement confirmée dans la deuxième période (2013) dont l'écart entre hommes et femmes est de 4% pour les Communes de Kafountine et de Diembering. Mais cette variation reste stationnaire dans la commune de Tenghory (1%).

La hausse de la population masculine est liée aux mouvements de retour des populations autochtones comme les retraités, les personnes ayant échouées en ville, à l'arrivée d'individus désirant développés des projets agricoles de grande envergure (arboriculture par exemple), de pêcheurs (Sérères niominkas, Guet-ndariens, etc.) ou de commerçants originaires du Centre-ouest du Sénégal (Baol-Baol, Saloum-Saloum, etc.), de professionnels du tourisme balnéaire, etc.

D'une manière générale, les enquêtes réalisées sur le terrain ont révélé qu'une bonne partie des chefs de ménage des communes est masculine : 89% à Kafountine, 87% à Diembering et 84% à Tenghory. Tandis que les femmes ne représentent que respectivement 11%, 13% et 16% (fig. 3).

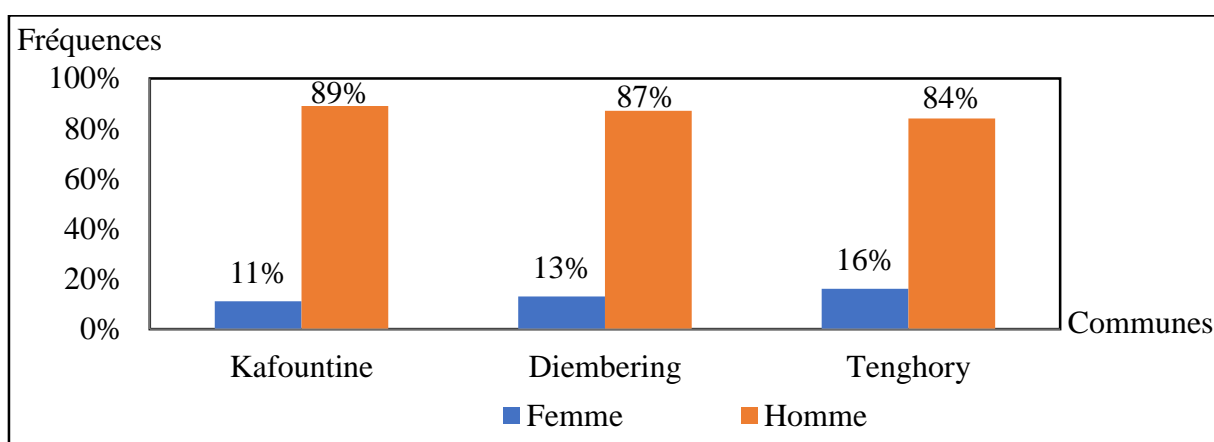


Figure 3: Catégories par sexe des chefs de ménages dans les communes d'études (DJIBA, 2021)

Par ailleurs, la majeure partie des chefs de ménage concerne la tranche d'âge comprise entre 40 et 60 ans. Ils représentent près de 55 % à Kafountine, 46% à Diembering et 57% à Tenghory. Quant aux chefs de ménage âgés de 60 ans et plus, occupent respectivement 26%, 43% et 27%. Par contre, il est important de signaler que parmi les chefs de ménages, il y a moins de jeunes. En effet, les chefs de ménage d'un âge compris entre 20 à 40 ans sont de 13% à Kafountine, 9% à Diembering et 10% à Tenghory et ceux qui ont moins de 20 ans, occupent un pourcentage très faible : 6% pour Kafountine et Tenghory, 2% pour Diembering. En somme, les hommes, surtout ceux de 40 à 60 ans, constituent les principaux chefs de ménage dans nos communes (fig. 4).



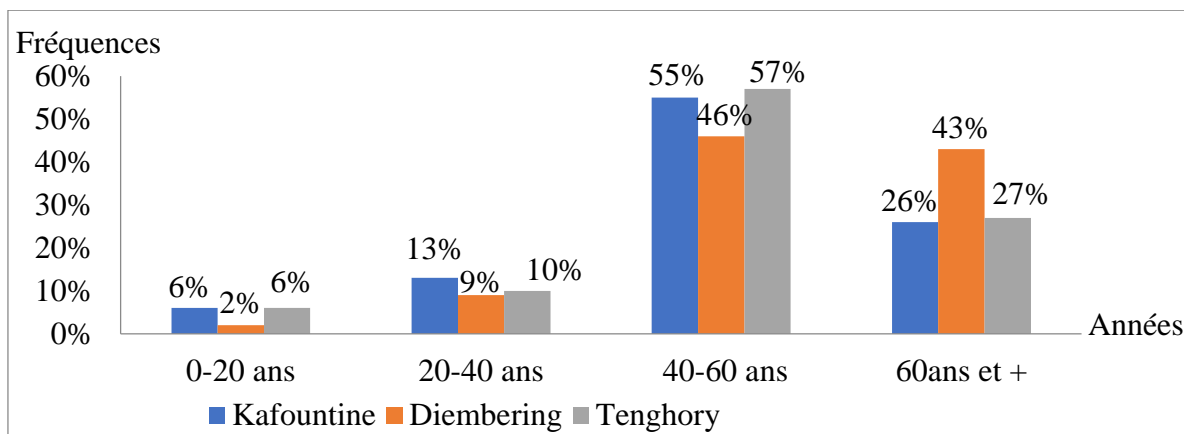


Figure 4: Catégories par âge des chefs de ménages interrogés dans les communes d'études  
 La faiblesse des statistiques de chefs de ménage jeunes peut s'expliquer par des raisons culturelles qui parfois retardent l'âge du mariage aux garçons en milieu diola.

#### II.2.1.4. L'organisation de l'habitat

En fonction de la densité de leur population, les communes étudiées connaissent une certaine forme d'organisation de l'habitat dans l'espace. Cette organisation s'est progressivement structurée selon la répartition géographique des ressources naturelles. Pélissier (1966) parle d'implantation selon une toposéquence (plateau, pente, bas-fonds) qui permet à la fois la riziculture inondée et les cultures pluviales. Ainsi, l'ensemble des villages de nos communes sont soit riverains de la mer et du fleuve Casamance pour Kafountine et Diembering soit riverains de la route (RN4, RN5, RN6) pour les trois localités. L'existence du réseau hydrographique et routier a joué un rôle particulièrement important dans l'occupation de l'espace de nos communes. Celles-ci se caractérisent par un habitat de type groupé localisé dans les versants des plateaux. Une telle organisation accorde une place importante à la riziculture, aux cultures de plateau et à l'élevage. À l'intérieur des habitats, sont localisés des espaces aménagés pour l'élevage (enclos, poulaillers et porcheries). De plus, les populations y développent des cultures de subsistance telles que le maïs, le niébé, le maraîchage (Badiane, 2017).

Il faut noter qu'une bonne partie des familles est regroupée par concession et partage la même cour. Autour de chaque concession, gravitent des maisons et de petits espaces aménagés pour l'élevage intégré, parfois clôturés par un mur ou par des haies (épis de mil). Mais aujourd'hui, nous notons une modification de cette organisation de l'habitat surtout dans les villages centres comme Kafountine, Cap-Skiring et Tenghory et les nouveaux espaces

d'habitat. Ces concessions sont perturbées par la forte demande foncière liées à l'arrivée de populations migrantes.

L'habitat des communes a connu une évolution dans le temps qui est perceptible à travers les types de construction et les matériaux utilisés. Auparavant, une bonne partie des constructions était de type traditionnel. Il s'agit notamment des maisons construites sur la base des matériaux traditionnels (banco, paille, feuille et tronc de rônier...) suivant une certaine architecture ou le grenier est localisé à côté de la cuisine. Dans certaines familles de paysans, le grenier est localisé dans une petite chambre aménagée dans l'appartement du chef de famille ou à côté de la cuisine et qui sert de grenier. De nos jours, cela tend à disparaître et nous assistons de plus en plus à un remplacement des matériaux locaux de construction par ceux modernes. Ainsi, les enquêtes que nous avons effectuées sur le terrain à Kafountine révèlent que 46% des ménages interrogés possèdent des maisons de type mixte, suivi des ménages occupant des habitations traditionnelles avec 29% et 25% pour les ménages ayant un habitat moderne. Tandis qu'à Diembering et à Tenghory, la majorité des ménages interrogés ont des maisons modernes avec des pourcentages partout égale à 38% suivi des ménages qui ont des maisons mixtes 33% et enfin les ménages ayant des maisons traditionnelles 28% pour Tenghory. Quant à Diembering, la seconde place dans l'habitat est occupée par les habitations traditionnelles. Mais 35 et 27% des ménages ont des maisons modernes. Celles-ci prennent de plus en plus d'ampleur dans ces communes. Environ 33% des ménages globalement (dans les trois communes) interrogés occupent des maisons de type moderne. Dans ces catégories de maisons, nous pouvons citer les constructions en dure (fig. 5).

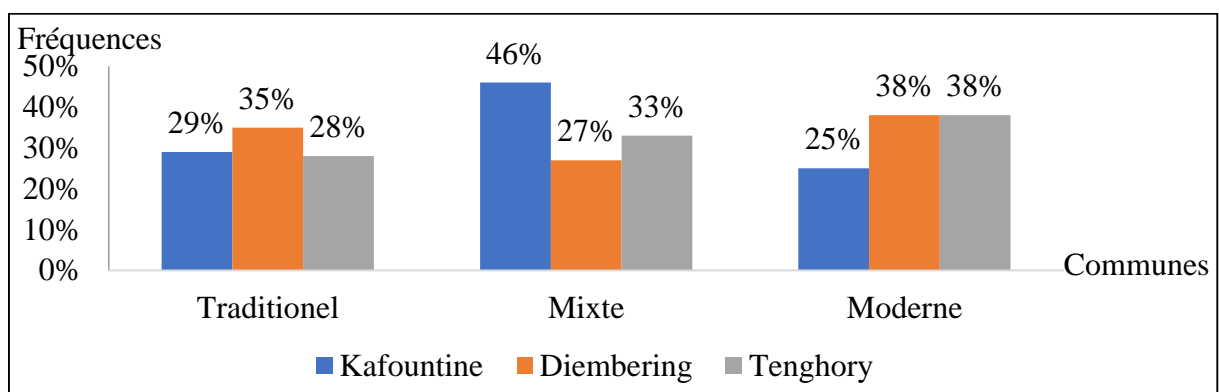


Figure 5: Les types de constructions dans les communes d'étude

En outre, une évolution relativement importante a été notée dans l'utilisation des matériaux de construction. Auparavant, les clôtures des maisons sont faites par des piquets ou feuilles de palmier ou de rônier ; les maisons sont en majorités constuities en banco ; les troncs de rônier

sont pour la charpente des maisons et la paille et/ou les feuilles de rôniers servaient pour la couverture des toits (fig. 6).

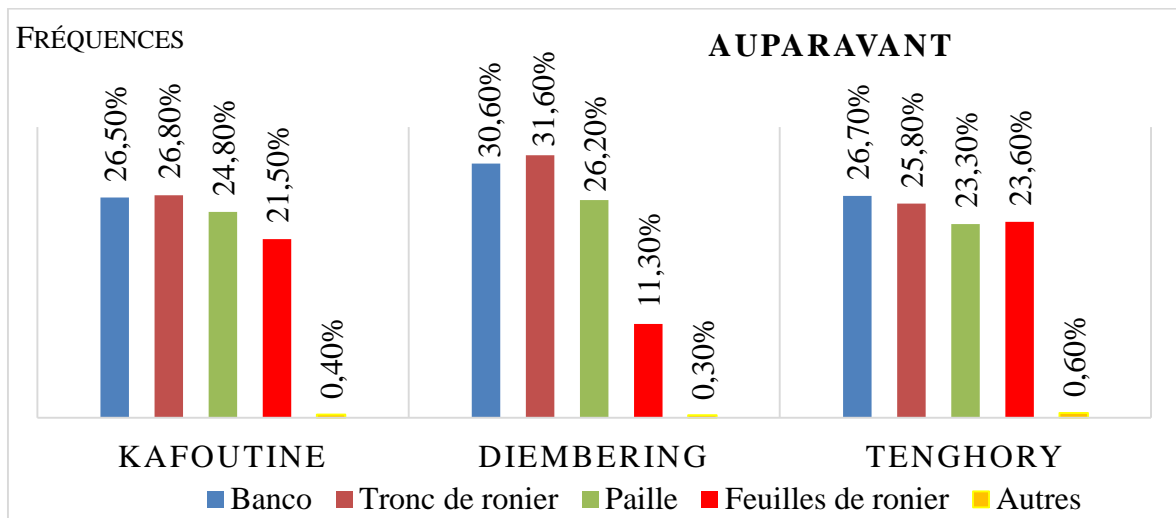


Figure 6:Types de matériaux de construction des habitations utilisés auparavant

De nos jours, avec la raréfaction du rônier dans nos communes liée à l'exploitation abusive, une bonne partie de la population fait recours au palmier à huile et parfois même aux planches d'autres espèces végétales (Vène ou *Pterocarpus erinaceus*) pour la charpente et les tôles sont plus utilisées pour la couverture des toits de maison. Cependant, cela se justifie par la hausse des coûts du matériel (ciment et tôles) avec des pourcentages qui avoisinent les 100% confirmant ainsi la substitution du banco, du tronc et de la paille de rônier par ces derniers (fig. 7).

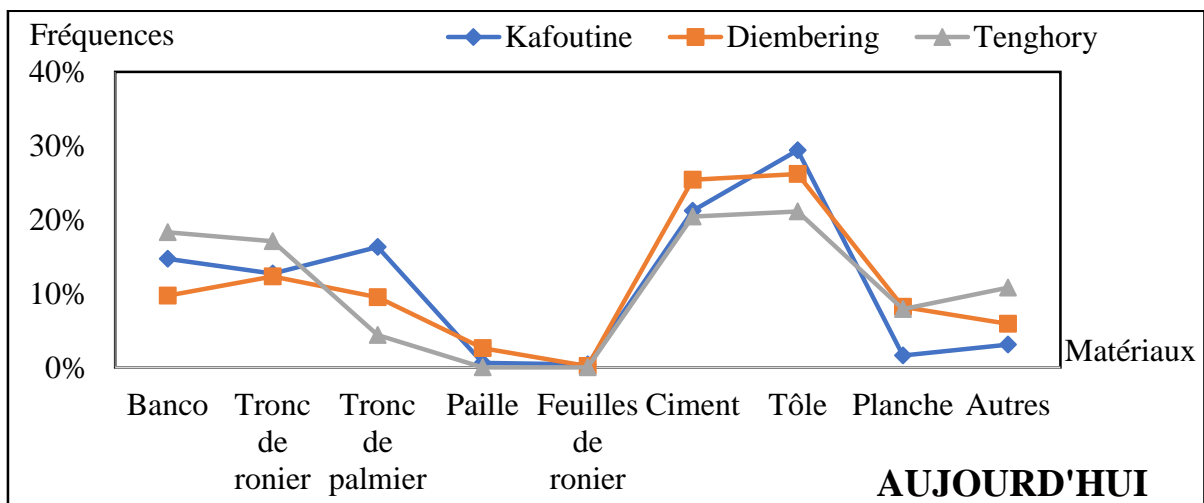


Figure 7:Evolution des matériaux de construction des maisons actuelle, dans nos communes d'étude

Les rôniers, en raison de leur résistance, ont fait l'objet d'une exploitation abusive sans accorder le temps nécessaire au renouvellement (Badiane, 2017). Ainsi, à cause de la

raréfaction des rôniers, les générations actuelles rencontrent des difficultés pour s'en procurer. Les personnes interviewées dans les communes d'étude révèlent que l'alternative trouvée par les habitants est le recours au bois blanc et /ou rouge ; ce qui entraîne une déforestation de certains espaces forestiers.

## II.2.2. Caractéristiques économiques

L'importance des sols arables associés à une pluviométrie relativement abondante et un réseau hydrographique dense, favorisent le développement de systèmes de production qui s'articulent autour de l'agriculture, de l'élevage, de la pêche et de l'exploitation forestière. A ces principales activités de production, s'ajoutent d'autres, non moins importantes comme le commerce, l'artisanat et le tourisme.

Dans cette sous-partie, nous étudions uniquement les principaux systèmes de production cités ci- dessus par le fait que c'est eux qui sont concernés plus par les systèmes agraires.

### II.2.2.1. L'agriculture

Elle concerne toutes les activités qui permettent à l'être humain d'obtenir de la terre tout ce dont il a besoin pour sa nutrition (Mayer *et al.*, 2002). Cette activité représente une donnée importante dans la vie quotidienne des populations des communes de Kafountine, de Diembéring et de Tenghory puisqu'elle occupe la quasi-totalité des habitants de ces collectivités territoriales. Ainsi, 85% des chefs de ménages interrogés pratiquent l'agriculture comme activité principale. Ce qui se confirme au niveau des résultats d'enquête avec 82,8% dans les communes de Kafountine et Tenghory et 92,74% à Diembéring (fig. 8).

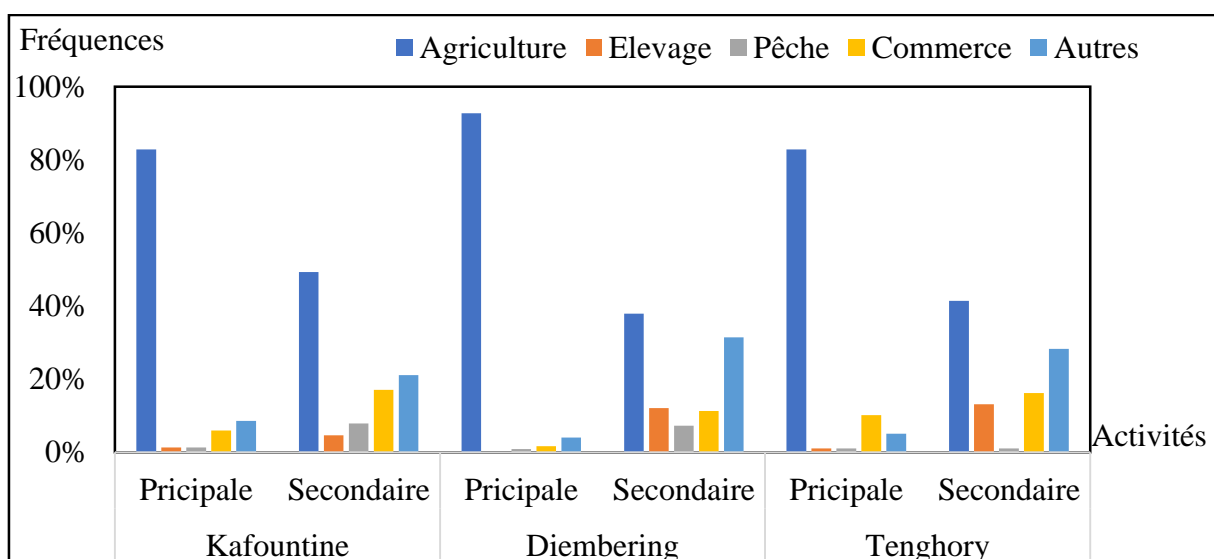


Figure 8: Activités des ménages interrogés dans nos communes d'étude

Cependant, au niveau de l'agriculture de notre espace d'étude, trois types de spéculations dominent à savoir l'arboriculture fruitière, les cultures vivrières et les cultures de rente. La première spéculation prend de plus en plus de l'ampleur et constitue à ce jour l'une des premières sources de revenus pour les populations des trois communes. Elle est pratiquée dans des vergers aussi bien individuels que collectifs. Les espèces plantées sont en général le manguiers, l'oranger, le bananier, le papayer, le colatier, le palmier et l'anacardier qui est désormais considéré comme une spéculation agricole et non forestière. L'arboriculture est souvent associée au maraîchage. Ainsi, elle devient une occupation secondaire pour une bonne partie des ménages interrogés 49,3 % à Kafountine 37,9% ; à Diembering et 41,4% à Tenghory. Ces deux activités agricoles prennent de plus en plus une place considérable dans l'économie des communes, surtout à Kafountine.

Mais, elle rencontre des difficultés qui sont liées à l'accès à la terre (litiges fonciers confirmés par les populations enquêtées), la commercialisation et la mouche blanche qui attaque surtout les mangues d'exportation.

Quant aux cultures vivrières, elles sont constituées principalement par les céréales (riz, mil, sorgho, maïs) qui jouent un rôle important, tant réel que symbolique, dans le vécu quotidien des populations locales. Outre ces céréales, les populations s'adonnent dans une moindre mesure à la culture du manioc, *bissap*, haricot et au maraîchage. Cette dernière activité agricole, jadis l'apanage des femmes, se généralise dans tous les villages de notre espace d'étude par le biais de groupements féminins ou de propriétés individuelles ou patrimoniales.

Les cultures de rente sont dominées par l'arachide (*Arachis hypogaea*) qui est en nette régression dans notre espace d'étude du fait de la concurrence des produits de l'arboriculture fruitière plus rentable en termes de revenus. En effet, d'une part, les plantations de manguiers et d'agrumes que l'on rencontre à Diembéring, Tenghory et surtout à Kafountine ainsi que les projets de bananeraies villageoises apparaissent aujourd'hui comme une nouvelle forme d'investissement qui vient substituer la culture de l'arachide voire celle du riz (Tenghory et Kafountine en particulier). D'autre part, il y a le phénomène de la reconversion socioéconomique qui prend de l'ampleur suite à la décadence de la riziculture traditionnelle. Les enquêtes ont globalement révélé que la population locale de la commune de Diembéring, qui était traditionnellement attachée à la riziculture, a commencé de plus en plus à s'intéresser aux activités liées au tourisme et à la pêche nouvellement développés dans la commune. Les riziculteurs abandonnent la riziculture et se substituent en hôteliers, en pêcheurs (communes Kafountine et Diembéring) ou en commerçants (commune de Tenghory). Les instruments de

culture utilisés dans notre espace d'étude sont le « *Kadiendu* » qui est un outil agricole typiquement diola, la « Houe » et « l'iler ». La traction animale n'est développée que dans la commune de Tenghory.

Outre l'agriculture, une bonne partie des populations des trois communes s'activent dans l'élevage en raison de sa valeur économique.

#### **II.2.2.2. L'élevage**

L'élevage, surtout du bétail, est une vieille activité pratiquée par les paysans des communes de Kafountine, de Diembéring et de Tenghory. Il est dominé par le système pastoral traditionnel (élevage extensif). Le bétail et la possession de riz dans la société traditionnelle diola sont un symbole essentiel de la réussite sociale. En effet, la richesse, l'autorité sociale, le prestige de la famille sont aussi associés à la possession d'un troupeau et de rizières.

Le bétail n'est vendu qu'en cas de besoins sociaux très urgents. Les abattages à des fins de commercialisation ne se font que pendant les grandes fêtes religieuses musulmanes (korité, tabaski,) ou chrétiennes (Pâques, Noël, etc.) ou lors de cérémonies religieuses traditionnelles. Les rares occasions où le bétail est utilisé en masse sont les sacrifices lors des cérémonies religieuses, les fêtes de circoncision ou d'initiation.

L'élevage constitue une activité complémentaire à l'agriculture. Les Diola gardaient eux-mêmes leur bétail. Traditionnellement, celui-ci va en pacage sous la conduite des jeunes garçons, tout autour du village et dans la proche forêt. Le soir, il est conduit au village et gardé à côté des maisons. Là s'accumule durant toute l'année, le fumier. Au début de la saison des pluies, celui-ci est transféré préférentiellement dans les rizières.

Dans notre espace d'étude, l'élevage, présente les caractéristiques suivantes. D'abord, Les bovins dont le taurin de la race « Ndama » trypanotolérante, prolifique et riche en viande, y peuple. Ensuite, les petits ruminants concernent surtout la race « Djallonké ». Celle-ci est de petit format, très prolifique et trypanotolérante. Quant à l'élevage porcin, il conserve en grande partie son aspect traditionnel avec une faible amélioration sur le plan génétique, des problèmes sanitaires (peste porcine africaine) et une alimentation défectueuse qui entravent son réel développement. Il est pratiqué par la population chrétienne ou animiste (cas de la commune de Diembéring) (PLD, 2010 ; FAO et Hoste, 2019).

Concernant l'aviculture ou élevage de volaille, elle est en expansion constante suscitant de plus en plus un réel engouement de la population. Mais son développement se trouve entravé par des difficultés d'approvisionnement en poussins d'un jour, la cherté des aliments. Enfin, l'apiculture ou élevage des abeilles occupe une place de choix dans l'économie des agriculteurs

du fait des énormes ressources forestières que recèlent les communes de Kafountine, de Diembéring et de Tenghory. Elle est pratiquée depuis très longtemps de manière traditionnelle d'une part pour les propriétés pharmaceutiques du miel et d'autre part, comme produit de substitution au sucre dans la préparation de certains mets.

Les équidés sont en nombre réduit et concernent surtout les ânes du fait de leur introduction récente. On les retrouve surtout dans la commune de Tenghory.

Les pluies abondantes ont permis la régénération de plusieurs points d'eau naturels. En saison sèche, l'abreuvement s'opère au niveau des puits.

L'intégration agriculture-élevage dans les communes de Kafountine, de Diembéring et de Tenghory est jusqu'à présent restée au stade des bonnes intentions. En effet, les conflits entre éleveurs et agriculteurs sont assez fréquents et leurs causes sont diverses et se rapportent à l'intolérance, le défaut d'application d'une politique rigoureuse en matière de parcours du bétail et pâturage, la négligence de la part de certains éleveurs, la mauvaise application du système de mise en fourrière des animaux en divagation. C'est la raison pour laquelle certains agriculteurs s'orientent de plus en plus vers la permaculture.

### **II.2.2.3. La pêche**

La présence de la mer, du fleuve Casamance et de ses affluents à Kafountine et à Diembering a favorisé le développement de la pêche. Ce secteur d'exploitation des ressources halieutiques a bénéficié d'un appui financier et matériel de programmes lancés par l'Etat du Sénégal et ses partenaires au développement. Parmi ces projets, nous pouvons énumérer le Projet de développement de la Pêche dans la Région de Ziguinchor (PAMEZ) lancé en 1986-1987 qui comporte quatre volets : formation, aide à l'équipement des pêcheurs, innovation-vulgarisation et transformation du poisson ; le Programme d'Appui à la Pêche artisanale en Casamance (PROPAC) mis en œuvre grâce à un financement de l'Union Européenne (UE) et de la Caisse Française de Développement ; le programme d'appui à la pêche artisanale dans la zone sud (PAPA SUD) qui est lancé en 2000 par le Gouvernement du Sénégal, avec l'appui financier de la Commission européenne (CE) par le biais du 8<sup>ème</sup> Fonds Européen de Développement (FED) et de l'Agence Française de Développement (AFD) à hauteur de 5,2 milliards de FCFA ( 8 millions d'euros). Le « PAPA SUD » a été exécuté sur six volets interdépendants : aménagement des espaces du littoral en vue d'améliorer les conditions d'hygiène et la qualité des produits ; appui à la valorisation des produits de pêche ; appui à la gestion des ressources halieutiques ; appui au renforcement des organisations professionnelles ; renforcement de la sécurité en mer ; formation des acteurs élargie aux agents des collectivités locales et des

services publics locaux. Il a aménagé le quai de pêche de Cap-Skiring et a soutenu l'aménagement sommaire du débarcadère de Diembéring.

Dans notre espace d'étude, la pêche est principalement pratiquée dans les communes de Kafountine et de Diembéring. Deux formes d'exploitation des ressources halieutiques sont développées : la pêche au niveau des *bolongs* ou marigots et la pêche maritime qui se pratique en haute mer. Le système de production reste artisanal pour les deux formes de pêche. Au niveau des *bolongs*, des pirogues à pagaie ou motorisées sont utilisées tandis qu'en haute mer ce sont les embarcations artisanales motorisées qui sont exclusivement recourues. Si la pêche au niveau des *bolongs* est essentiellement pratiquée par les autochtones, la pêche maritime, quant elle, est faite, en général, par des étrangers (Ghanéens, Maliens, etc.) et par des pêcheurs professionnels venus des régions du centre-ouest (cas des Niominkas) et nord (exemple des Guet-ndariens) du Sénégal.

La pêche est destinée à l'approvisionnement des marchés locaux et urbains de la Casamance (Oussouye, Ziguinchor, Bignona, Kolda, etc.) et parfois vers le nord du pays.

Kafountine reste l'un des principaux centres de pêche de la région de Ziguinchor voire du Sénégal. Il existe des centres secondaires comme Cap-Skiring et Diembéring.

L'exploitation de fruits de mer, en première ligne des huîtres, est non négligeable. Elle est réservée jadis aux femmes souvent âgées. De nos jours, l'exploitation des huîtres se généralise car elle est pratiquée par tous. Cette activité est devenue une source de revenus pour une franche partie de la population des communes de Diembéring et de Kafountine. C'est la raison pour laquelle un bassin de dégorgement des huîtres a été créé en 2015 à Katakalousse. C'est le premier dans la région de Ziguinchor. Environ 1% des ménages interrogés pratiquent la pêche comme activité principale et 7 % des ménages en font une activité secondaire. Dans la commune de Tenghory, les pourcentages sont presque nuls. Cela peut s'expliquer par la faiblesse de son réseau hydrographique (fig. 9).

Par ailleurs, une baisse de la production halieutique a été enregistrée ces dernières décennies au niveau des *bolongs* surtout en raison à la disparition progressive de la mangrove qui constitue un espace de reproduction des huîtres et de certains poissons. En outre, malgré les mesures d'accompagnement de l'Etat comme la subvention du prix du carburant, le secteur est confronté à d'énormes difficultés relatives au manque d'équipement, de logistiques et d'accessoires de pêche. Ainsi donc, la permaculture n'est-elle pas une alternative pour un développement intégré de l'aquaculture, de la pisciculture ainsi que l'ostréiculture ?



## **Conclusion du chapitre**

Dans ce chapitre nous pouvons retenir que les systèmes agraires de notre zone d'étude se caractérisent par une diversité socioculturelle avec divers activités économiques. Mais, l'agriculture, principale activité restent fortement dépendants des conditions pluviométriques qui ne durent quatre à trois mois. La combinaison agriculture élevage engendre des conflits et assure faiblement la pratique d'utilisation des déchets d'animaux dans l'amendement des sols. Ainsi, à cote de ces activités, nous avons noté une dynamique démographique vers l'arboriculture et le maraîchage activités commerciales nouvellement adaptées par la population. Il y existe aussi, le tourisme et le commerce qui occupent actuellement une place importante dans la vie économique des communes de Kafountine, Diembering et Tenghory. Suite cette dynamique du paysage agraire constatée dans nos communes, les systèmes agricole ont connu d'importants changements.

## **CHAPITRE III : LES MUTATIONS DES SYSTEMES AGRAIRES ET STRATEGIES D'ADAPTATION**

Comme tout espace, le paysage agricole des communes étudiées a connu une évolution au fil du temps liée à des facteurs d'ordre naturel et anthropique. Cette dynamique marquée par la dégradation du cadre de vie a eu des répercussions sur les systèmes agricoles. Ces derniers, caractérisés par leur diversité, sont loin d'être figés. En effet, ils ont traversé une très grave crise illustrée par des déséquilibres écologiques préoccupants qui a conduit à une surexploitation des ressources naturelles et à une désorganisation des structures traditionnelles de production (Cesaro, 2020). Les systèmes agricoles des communes étudiées subissent encore des mutations profondes qui amènent les populations locales à adopter de nouvelles pratiques de gestion de l'espace et de ses ressources.

Dans ce présent chapitre, il est question pour nous d'analyser la nature et les processus de transformation des systèmes agricoles des communes étudiées (Kafountine, Diembering et Tenghory) et de comprendre les logiques sous-jacentes. Trois sous-parties composent ce chapitre : la première décrit les systèmes agricoles des régions de Kafountine, de Diembéring et de Tenghory, la seconde essaie d'expliquer les facteurs majeurs à l'origine des mutations des systèmes agricoles et la dernière expose les stratégies d'adaptation adoptées par les populations locales pour faire face aux mutations.

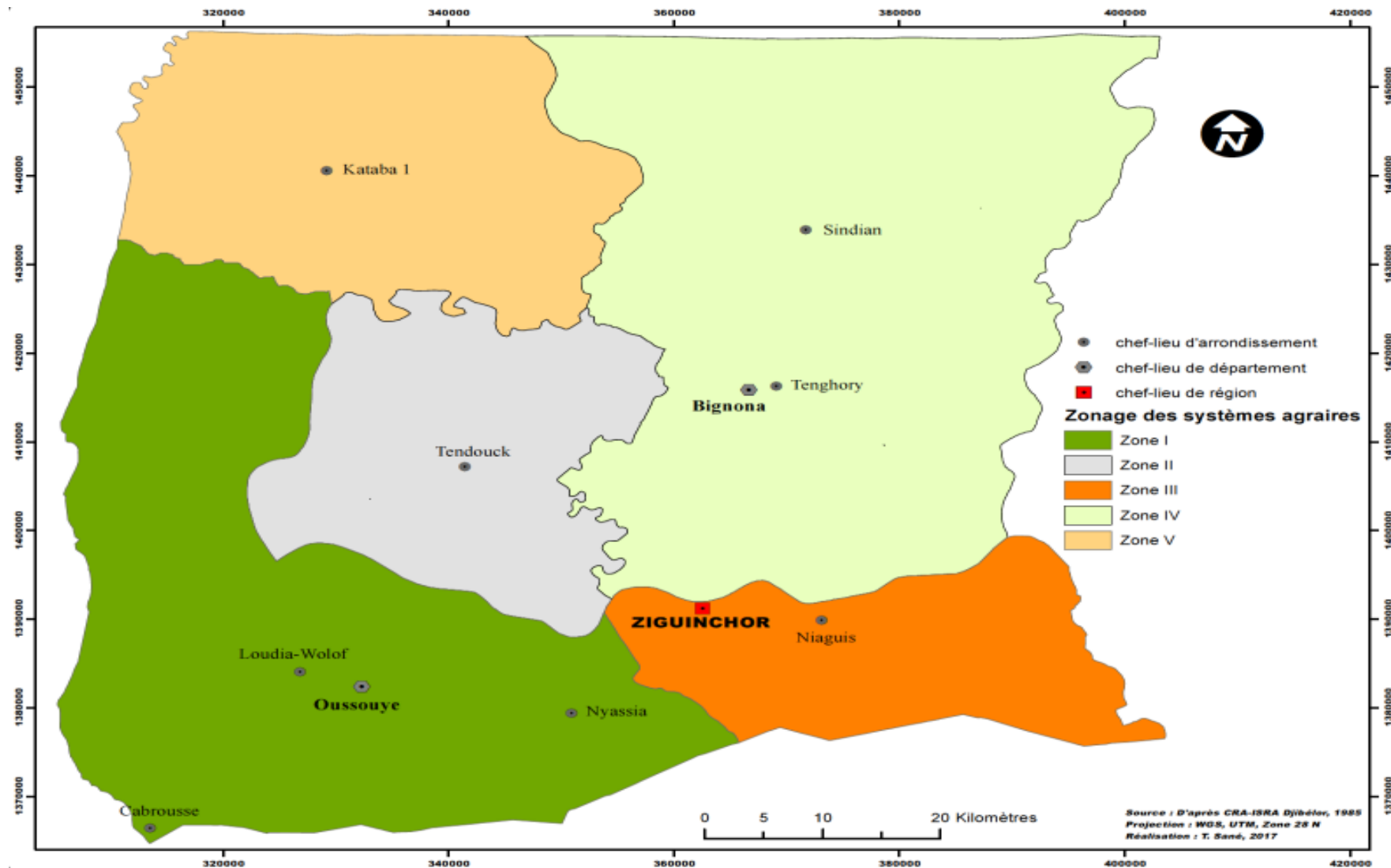
### **III.1. Typologie et caractérisation des systèmes agricoles**

Malgré sa superficie relativement faible et la prédominance de l'ethnie Diola, la Basse-Casamance reste très hétérogène du point de vue des systèmes de production et de leur organisation sociale. C'est la raison pour laquelle l'équipe « Systèmes » qui était basée au centre ISRA-Djibélor, à la périphérie de la ville de Ziguinchor, avait procédé, au début des années 1980, à un zonage de la région en différents systèmes agricoles. Ce découpage avait pour objectifs de disposer, d'une part, d'un cadre pour l'analyse des systèmes agricoles et, d'autre part, de fournir aux acteurs du développement une typologie des systèmes agricoles qui tient compte des spécificités de chacune des zones identifiées (Sané, 2017).

Trois critères de découpage sont utilisés par l'équipe Systèmes : la division genre du travail, les proportions respectives des surfaces en cultures exondées et inondées et l'utilisation de la traction bovine. Ils ont trait aux modes d'exploitation du milieu naturel et non à ses caractéristiques (Posner et al, 1988). D'autres éléments sont également mis à contribution dans

ce découpage. Il s'agit de l'adoption des cultures de plateau, la proximité et l'influence des Diola, dans certaines zones de leur peuplement, avec d'autres groupes ethniques comme les Manding (Sané, 2017).

Cinq systèmes agraires qui correspondent aux différentes zones agro-écologiques que compte la Basse-Casamance, ont été ainsi dégagés par l'équipe " Systèmes " (Carte 5). Il s'agit, entre autres, de la Zone I qui couvre le Département d'Oussouye, l'arrondissement de Nyassia et les îles de l'embouchure du fleuve Casamance (rive droite) ; de la Zone II qui concerne l'Arrondissement de Tendouck (*Buluf*) ; de la Zone III qui renvoie à l'arrondissement de Niaguiss appelée aussi zone mixte ; de la Zone IV qui correspond à l'arrondissement de Sindian et de Tenghory et enfin de la Zone V qui renvoie à l'arrondissement de Kataba 1 (ISRA, 1985 cité par Sané, 2017). Ces systèmes agraires présentent chacun des caractéristiques particulières. Mais pour cette présente étude, un regroupement de zones agricoles est effectué. Il tient compte des similitudes dans les pratiques culturelles ou les stratégies paysannes adoptées par les agriculteurs pour mettre en valeur la terre. Ce terme « stratégie paysanne » est défini par Posner *et al.* (1988) comme étant « la façon dont le paysan, en fonction du contexte agro-climatique et des ressources disponibles, planifie et organise ses activités agricoles pour atteindre les objectifs qu'il se fixe ». Pour ces auteurs, la stratégie est basée sur des éléments qui ont une certaine permanence (par exemple, la disponibilité de terres de plateau à défricher) et/ou des évolutions lentes (par exemple, l'évolution climatique). Elle est semblable pour les paysans se trouvant dans le même contexte et ayant les mêmes objectifs. Posner *et al.* (1988) déduisent qu'une stratégie n'est donc pas propre à une année agricole.



Carte 5: Zonage des systèmes agraires de Basse-Casamance selon ISRA (1985) cité par Sané (2017)

Deux groupes de zones agricoles sont alors identifiés : un premier regroupant les zones agricoles où prédominent les cultures de plateau appelé « stratégie de plateau » et un deuxième groupe réunissant les zones agricoles où prédominent les cultures de bas-fonds dénommé « stratégie des rizières ».

### III.1.1. Le système agraire dit « stratégie des rizières »

Il est aussi qualifié système « diola originel » ou « pur » (Bonnefond et Loquay, 1985 ; Sané, 2017). Dans notre espace d'étude, ce système agraire est appliqué dans la Zone I (commune de Diembéring, zone insulaire de la commune de Kafountine qui regroupe les îles : Karone, Bliss et « Petit-Casa »). Il repose essentiellement sur la riziculture aquatique (repiquée). Dans la commune de Diembéring, notamment à Cabrousse, la population pratique globalement la religion traditionnelle même si les habitants portent des prénoms chrétiens ou musulmans. Durant les enquêtes de terrain, des personnes interviewées n'hésitent pas à décliner leur appartenance à cette religion en ces termes : « *Ôli kouwasséna* » ou « nous sommes des féticheurs » (responsable de culte). Chaque concession dispose son « *Buneuti ou Bukin* ». La division sexuelle du travail est complémentaire, car les hommes s'occupent du labour des rizières et des champs de plateau, tandis que les femmes s'occupent du repiquage et de la récolte du riz (fig. 9).

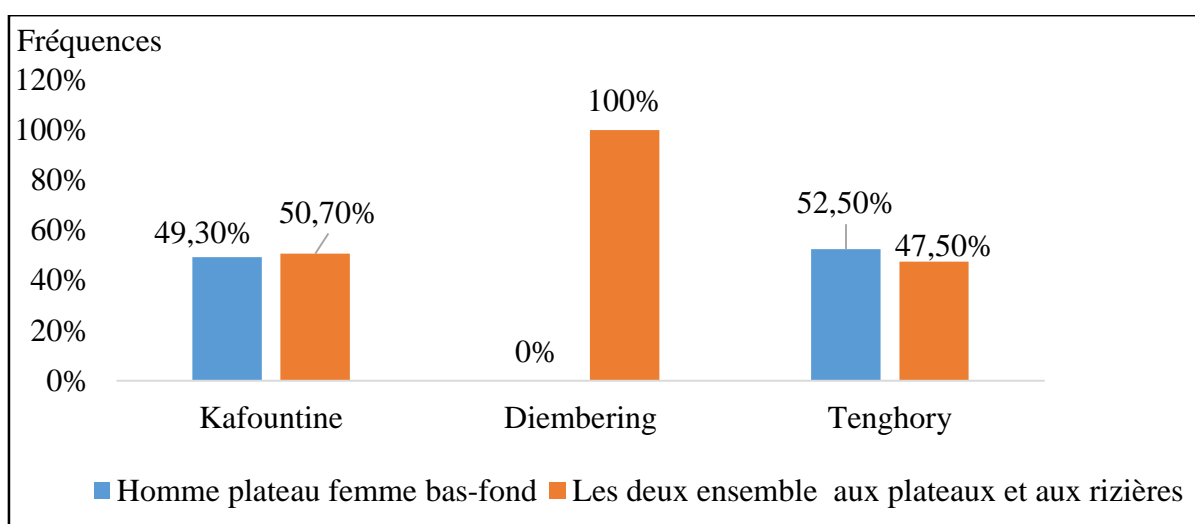


Figure 9: Division sexuelle des travaux agricoles au sein des ménages des communes d'étude

Les résultats d'enquête de terrain montrent que dans la commune de Diembering 100% des ménages interrogés ont confirmé l'application totale du système complémentaire c'est-à-dire hommes et femmes travaillent ensemble dans le plateau et dans les rizières. Tandis que dans

les deux autres communes 50,70% des ménages pour Kafountine et 47,50% des ménages pour Tenghory attestent l'existence d'une telle pratique. Ce système diola original présente des atouts. D'abord son premier avantage repose sur l'abondance des rizières basses dont la teneur en argile et en matière organique s'élève par suite des apports importants de fumier, et par conséquent, la possibilité d'une monoculture intensive de riz s'accroît. Ensuite, son deuxième aspect positif est la flexibilité au niveau du calendrier agricole liée essentiellement à l'importance du riz repiqué dans le système de culture. En effet, après le labour de fin de cycle, l'activité la plus exigeante en main-d'œuvre reste le repiquage ; comme celui-ci n'intervient qu'en août-septembre, une marge de manœuvre importante existe pour les activités du début de l'hivernage (juin à mi-août). Enfin, la présence de nombreux marigots et d'une écologie forestière de type sud-soudanien permettant une diversification des activités extra-agricoles constitue un de ses atouts.

Le labourage démarre avec la culture des champs d'arachides, de céréales de mil, de sorgho et de maïs ainsi que de pépinières de riz qui se termine normalement vers le mois de juillet. Il est effectué au « *Kadiendu* ». Celui-ci est une longue pelle de bois profilée terminée par un soc de fer. L'homme l'utilise en poussant de côté retourner la terre. Le « *Kadiendu* » est un instrument manuel traditionnel pour la confection des billons. Il est adapté aux sols lourds des bas-fonds.

Avec l'inondation des rizières vers mi-août et septembre, le labour et le repiquage des rizières restent les activités dominantes, occasionnant une pointe de demande de main-d'œuvre.

En outre, les activités extra-agricoles (pêche, cueillette, récolte de vin de palme et des palmistes) et la culture maraîchère en contre-saison constituent à l'heure actuelle une source importante de revenus monétaires pour les populations de cette partie sud-ouest de la Basse-Casamance. Une portion substantielle de ces revenus sert à l'achat du riz importé pendant la période de soudure.

### **III.1.2. Le système agraire dit « stratégie de plateau »**

Il est aussi qualifié de « système mandingue » car pratiqué par des Diola qui ont adopté les techniques de production des populations mandingues de l'Est (Moyenne-Casamance). Dans notre espace d'étude, ce système agraire est pratiqué dans les zones IV (commune de Tenghory) et V (zone continentale de la commune de Kafountine ou « Fogny-Combo »). Le Fogny-Combo, située au Nord réunissant les localités de Kafountine, Abéné, Albadar, Diannah, Colomba et limitrophe à la République de Gambie, les villages diola islamisés et

influencés par les populations mandingues côtoient les villages mandingues. Dans les communes de Kafountine et de Tenghory, l'application de la division du travail agricole est une réalité particulièrement chez les Mandingue et les Diola influencés par ces derniers. Ainsi selon les enquêtes réalisées sur le terrain 49,30 % des ménages interrogés à Kafountine et 52,50% des ménages interrogés à Tenghory ont répondu que les hommes s'intéressent aux cultures de plateau et les femmes s'occupent de la riziculture (fig. 10).

Le « système **stratégie de plateau** » est essentiellement axé sur les cultures de plateau. Il présente certains atouts qui facilitent son adaptation au contexte pluviométrique déficitaire. Tout d'abord, il est originaire du plateau du Mali où le mil, le sorgho et le maïs sont connus depuis longtemps. Ensuite, les paysans de cette zone possèdent une longue expérience de la traction animale, ce qui explique en partie la mise en culture au niveau des exploitations de superficies beaucoup plus importantes que les localités du système agraire dit « stratégie des rizières ». Enfin, l'exploitation agricole se confond en général avec la concession qui compte le plus souvent plusieurs ménages et à la possibilité de mobiliser un grand nombre d'actifs (7 à 9 exploitation) dès le début des pluies en juin. L'affectation presque simultanée de tous les actifs au labour du plateau par les hommes et des rizières par les femmes permet d'accélérer la mise en place de la campagne agricole (Posner *et al.*, 1988).

En outre, le calendrier agricole en vigueur chez les Diola de ce système est totalement différent de celui en cours chez les Diola du système originel. En effet, dans les régions du Fogny et du « Fogny-Combo », le maïs est semé avec les premières pluies de juin. C'est une culture dite de soudure car elle est la première céréale récoltée dont la grande partie est consommée en vert. Aussitôt après, la plupart des paysans effectuent un labour attelé (billonnage) à l'aide du butteur-billonneur, suivi du semis de l'arachide et du mil. Ceux qui disposent d'une charrue UCF font un labour à plat et sèment l'arachide à l'aide de semoirs. Vient ensuite la culture du mil dont le labour est fait en billons. La variété du mil « sanio » est celle qui est cultivée dans le Fogny comme partout ailleurs en Basse-Casamance. Au même moment ou presque, les femmes descendent dans les vallées pour la culture du riz de nappe dont elles assurent toutes les opérations culturales jusqu'à la récolte. La pointe de travail se situe dès lors en juin-juillet.

Les instruments traditionnels de travail utilisés sont d'origine, semble-t-il, mandingue. Il s'agit de la « daba » ou « donkotong » pour les hommes et « d'ebarray » ou « fanting » pour les femmes. La houe féminine ou « ebarray » utilisée par les femmes pour la riziculture est considérée par Marzouk-Schmitz (1984) cité par Sané (2017), malgré son étymologie manding

« barro », comme un vieil instrument diola car elle est semblable au « *kadiendu* » dit « *fittiit* », c'est-à-dire, le type de « *kadiendu* » utilisé dans les rizières gagnées sur l'étiage des marées. Bonnefond et Loquay (1985) ont confirmé les propos ci-dessus en affirmant que les Diola de ce système agraire ont abandonné leur instrument traditionnel (le *Kadiendu*) pour se consacrer davantage aux cultures de plateaux lors de la poussée de la culture arachidière, vers les années 1930 pour la plupart. Ils ajoutent que les peuples diola du Fogny et du Fogny-Combo ont adopté depuis lors l'outil mandingue, la « *daba* » et leurs femmes utilisent le « *fanting* » pour labourer les rizières. La traction attelée, quant à elle, reste un instrument des hommes. Elle est rarement utilisée dans les bas-fonds et encore moins en pays diola « pur » ou « originel » où elle est très peu répandue même pour les cultures de plateau.

Outre ces céréales, les populations s'adonnent dans une moindre mesure à la culture du manioc, *bissap*, haricot et au maraîchage. Cette dernière activité agricole est l'apanage des femmes et sa pratique se généralise dans tous les villages par le biais de groupement.

Ces deux systèmes agraires ont peu de points communs. Mais dans l'un et dans l'autre, les paysans intègrent également un élevage plus ou moins intensif. Par ailleurs, l'essor des activités agricoles est lourdement handicapé par les aléas naturels et les actions anthropiques sur les écosystèmes. Ces obstacles sont à l'origine des mutations des systèmes agraires.

### **III.2. Les mutations des systèmes agraires**

Les systèmes agraires des communes étudiées ont subi des mutations profondes perceptibles à travers une crise illustrée par un déséquilibre écologique. Une conjonction de facteurs naturels et anthropiques est à l'origine des transformations observées.

#### **II.2.1. Les facteurs naturels**

La crise agricole qui sévit dans les communes étudiées est imputable aux aléas naturels. Nos observations de terrain combinées aux mesures in situ des paramètres physico-chimiques de l'eau (salinité et acidité) nous ont permis de comprendre que les transformations des systèmes agraires des collectivités territoriales étudiées sont en grande partie liées au déficit pluviométrique, aux phénomènes de la salinisation, d'acidification et d'ensablement. Les résultats des enquêtes de terrain montrent également que la population des communes étudiées est bien consciente des mutations des systèmes agraires et connaît les facteurs de ces changements (fig. 10).



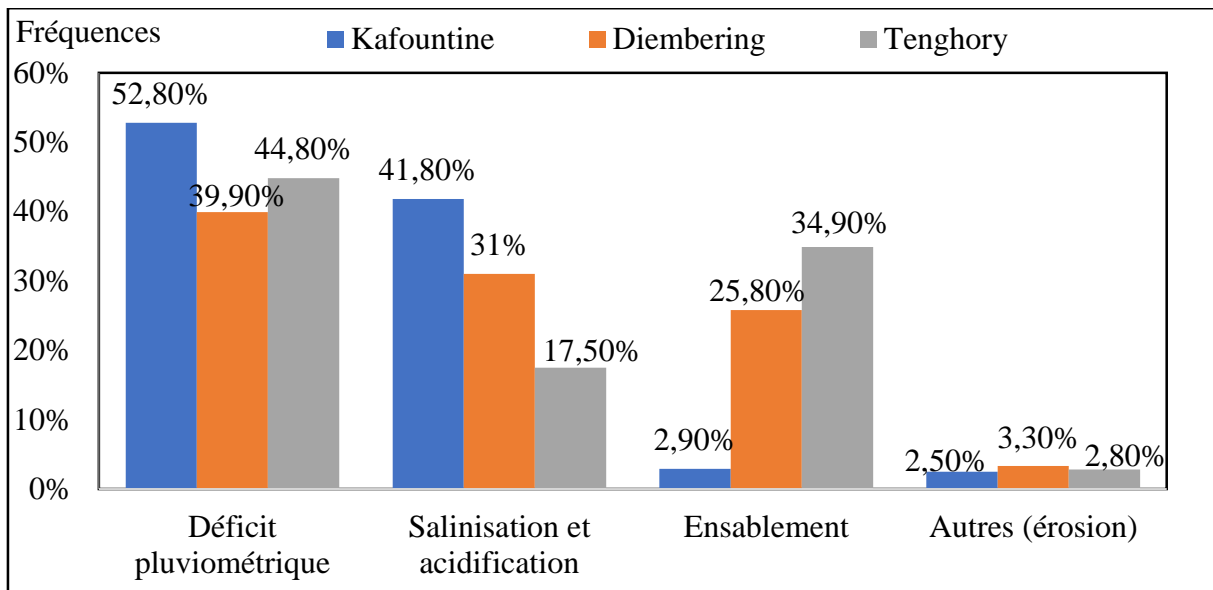


Figure 10: La perception de la population sur les facteurs naturels à l'origine des mutations des systèmes agraires dans les communes étudiées

Parmi les aléas naturels identifiés ci-haut, le déficit pluviométrique constitue l'un des facteurs déterminants des changements des systèmes agraires. En effet, il constitue une préoccupation majeure dans cette partie de la Basse-Casamance où l'agriculture, une activité qui emploie plus d'actifs, est sous-pluie. Une meilleure compréhension du déficit pluviométrique observé dans les communes étudiées, passe par une analyse des précipitations des stations pluviométriques de Diouloulou, de Bignona et d'Oussouye. Les postes pluviométriques de Cabrousse et de Tenghory étant dans l'espace d'étude sont très lacunaires (fig. 11).

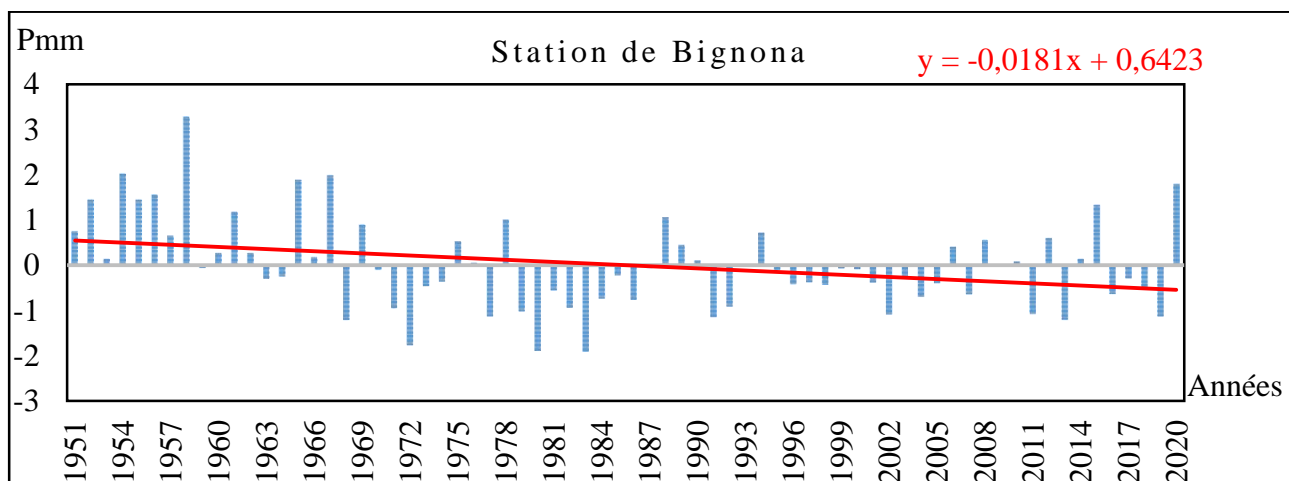
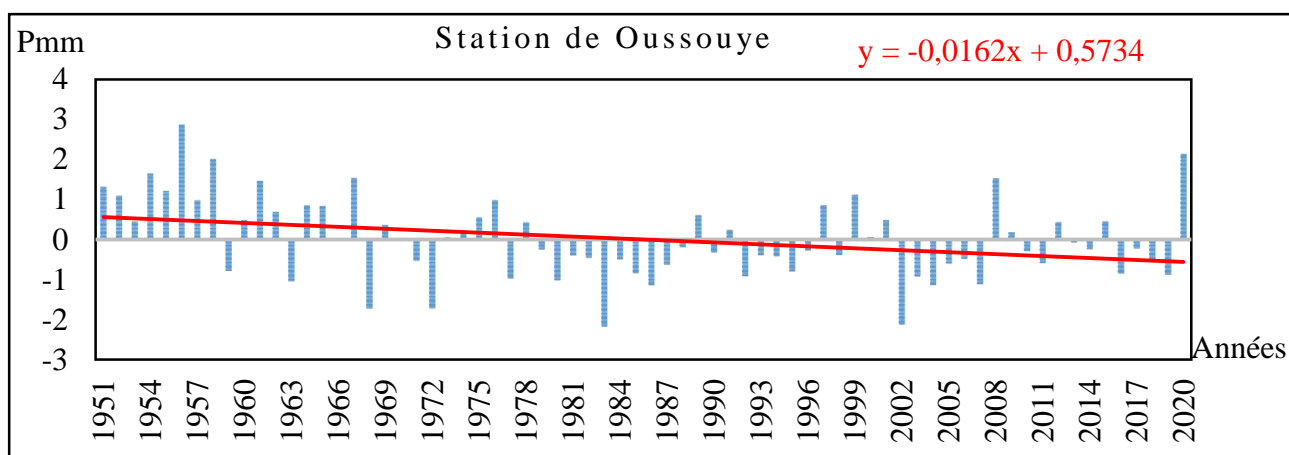
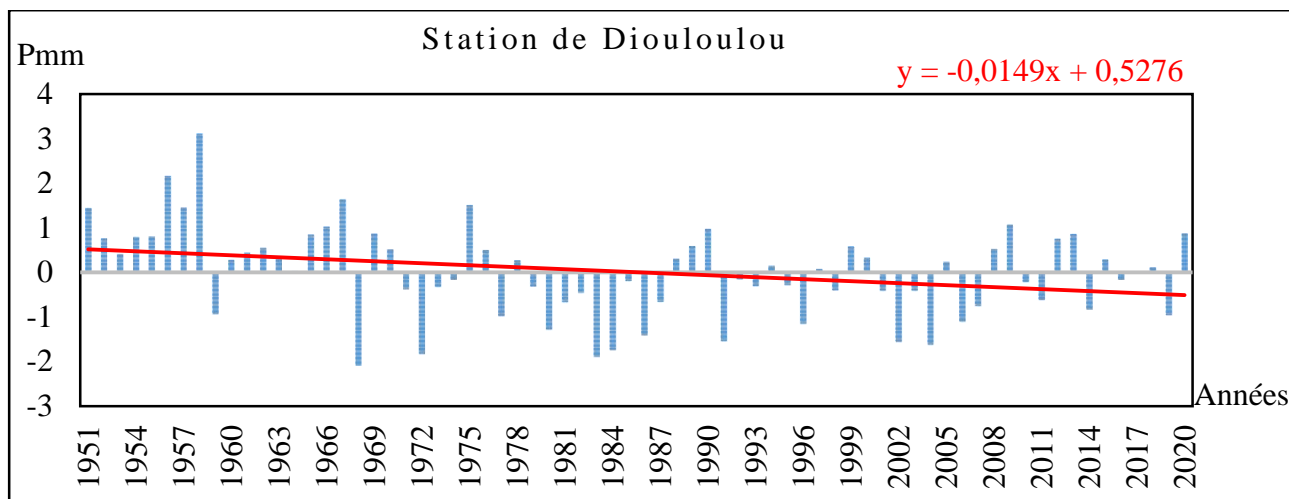


Figure 11: Evolution des indices standardisés de précipitations au niveau des stations de Diouloulou, d'Oussouye et Bignona de 1951 à 2019

L'Indice Standardisé de Précipitation (ISP) de McKee *et al.* (1993 et 1995) nous a permis de faire la classification des précipitations annuelles en s'appuyant sur l'historique des observations d'un espace. Son application donne une meilleure appréciation de la variabilité pluviométrique dans nos communes d'étude. La figure 11 représente les Indices Standardisés

de Précipitation (ISP) des stations pluviométriques de Diouloulou, d'Oussouye et de Bignona. La durée de la série s'étend sur une période de 70 ans qui va de 1951 à 2020. A travers ces figures deux tendances se dégagent : la première tendance est globalement excédentaire : constituée par des ISP positifs appelés années humides. Elle s'étend de 1951 à 1967. L'abondance des précipitations est perceptible à travers ces années : extrêmement humides (1956 pour Diouloulou, Oussouye et 1958 pour les trois stations) très humides (1954 pour Oussouye et Bignona ; 1965 pour Bignona et 1967 pour les trois stations) et les autres qui sont modérément ou légèrement humides. Mais à la station de Bignona, pour toutes les années excédentaires, contrairement à la station de Diouloulou et celle d'Oussouye, où on note respectivement une et deux années légèrement sèches : 1959 (pour Diouloulou) et 1969. Durant cette période le comportement des précipitations assure l'abondance des activités agricoles et la sécurité alimentaire de la zone d'étude confirmés par les ménages interrogés (Thiéba, 1985 et enquête, 2021).

La deuxième tendance est dans l'ensemble déficitaire. Elle s'étend de 1968 à 2020. La station d'Oussouye enregistre 34 indices négatifs sur les 53 années couvrant la période avec un pourcentage de 64,15%. Tandis que les stations de Diouloulou et de Bignona comptabilisent 31 années sèches sur les 53 années soit 58,49%. Durant cette période, des années sèches se sont succédées avec des années extrêmement sèches comme 1972 ; 1984 et 2002 et légèrement sèches dans toutes les stations pluviométriques retenues ici. La réduction des précipitations enregistrées durant cette période est défavorable aux activités agricoles, surtout à la riziculture pour toutes les zones d'étude.

Globalement l'évolution annuelle des précipitations sur les trois stations montrent une tendance à la régression des pluies de 1951 en 2020 confirmée par les différentes courbes de tendances établies. Même si on observe un timide retour des précipitations à partir de l'année 2008 avec une prédominance des années humides à la station de Diouloulou et de Bignona.

En outre, l'analyse des précipitations mensuelles revêt une importance capitale dans la mesure où elle permet de voir l'évolution de la pluviométrie au cours de l'année. Dans les communes étudiées, les précipitations sont enregistrées pour l'essentiel durant la période estivale boréale. Le reste de l'année subit une indigence pluviométrique parfois interrompue par des pluies hors saisons ou « pluies de heug ». Les plus importantes quantités pluviométriques moyennes mensuelles sont réparties à Diouloulou, à Oussouye comme à Bignona entre les mois de juillet,

d'août et de septembre. Ces trois mois concentrent l'essentiel du cumul saisonnier (fig. 12).

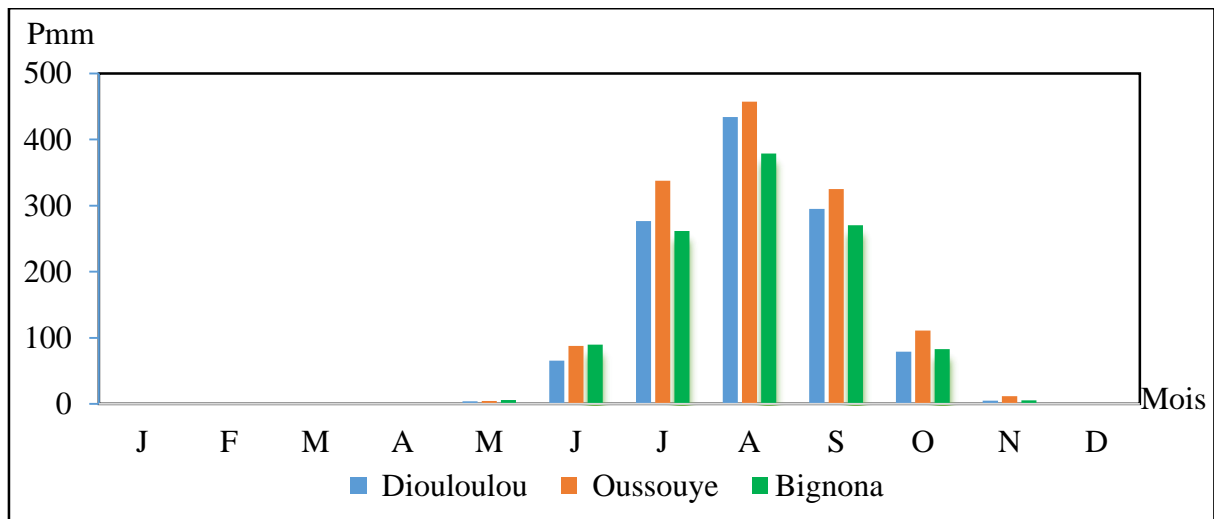


Figure 12: Pluviométrie moyenne mensuelle au niveau des stations pluviométriques de Diouloulou, d'Oussouye et de Bignona de 1951 à 2020

Au terme de notre analyse, nous avons constaté une irrégularité certaine des saisons pluvieuses aussi bien aux postes de Diouloulou, d'Oussouye qu'au poste de Bignona. Cette analyse des données pluviométriques confirme le déficit pluviométrique tant évoqué par la population des communes étudiées. Dans notre espace d'étude et en Basse-Casamance de manière générale, le retard de la pluviométrie semble être un décalage de la saison pluvieuse, puisque les précipitations commencent, de nos jours, en juin et s'échelonnent jusqu'au mois d'octobre. Les quantités de précipitation reçues au mois de juin sont souvent très faibles et ne permettent pas le démarrage des activités agricoles dans les communes étudiées. L'installation tardive de la pluviométrie entraîne des bouleversements sur les systèmes agraires tels que l'introduction des variétés à cycle court notamment dans la riziculture, le décalage du calendrier des opérations culturales. À cela, s'ajoute la poursuite des repiquages jusqu'en début octobre au lieu de septembre.

De plus, les effets de la sécheresse des années 1970 et 1980 sont manifestes, en Casamance, à travers la formation généralisée de gypse minéral caractéristique des régions arides et inconnu dans la région jusqu'en 1972, et la présence dans certains profils des tannes des racines silicifiées, des tannes blancs et poudreux d'opale cristalline associée à de la silice amorphe. La transformation de minéraux argileux dans la tanne où l'hyperacidité du milieu conduit à la fois à une altération des smectites en kaolinite et à une néoformation de ces mêmes smectites par dissolution des diatomées (Marius *et al.*, 1986). De plus, les effets de la sécheresse apparaissent également à travers l'hyper-salinisation des marigots de la Basse-Casamance. Aussi, ils sont visibles à travers la transformation des vases à pyrites des mangroves en sols sulfatés acides des tannes et ensuite en sols hydromorphes lessivés sous savane arbustive, sous

l'effet du retrait de la marée et de la nappe salée puis l'invasion des eaux douces. Cela a justifié la construction de barrages anti-sel sur les affluents de la Casamance tels que les barrages de Guidel et d'Affiniam (Ndong, 1995). Cet auteur affirme que l'extrême précarité des pluies dans le temps et dans l'espace a des conséquences directes sur la végétation, en ce qui concerne sa densité, sa hauteur ainsi que sa composition floristique, tous les éléments pouvant varier non seulement d'une année à l'autre mais aussi d'un endroit à l'autre au cours d'une année. Mais la quantité de pluie tombée est moins significative que la notion de « pluie utile ». Le tapis herbacé qui forme les pâturages se reconstitue chaque année à l'occasion de la saison des pluies. Le déficit pluviométrique et la mauvaise distribution des pluies entraînent un raccourcissement du cycle végétatif, une diminution de la taille des plantes et de la productivité totale. En Casamance, l'accroissement considérable de la salinité et de l'acidité expliquent, entre autres, que la végétation naturelle de la mangrove ait été partiellement mais progressivement remplacée par des tannes nues à efflorescences salines. Sall (1983) a montré une augmentation de 107 km<sup>2</sup> de la superficie des tannes, essentiellement au détriment des vasières à mangrove qui ont régressé de 87 km<sup>2</sup>. On observe la disparition quasi-définitive des *Rhizophora*, remplacés par l'association *Avicennia-Sesuvium*. Certaines graminées : *Scirpus littoralis*, *Phloxerus* et *Paspalum* disparaissent et ne subsiste plus que *Sesuvium portulacastrum*.

La salinisation et l'acidification constituent également des facteurs déterminants de la dégradation des terroirs. Une bonne partie des terres rizicoles des communes étudiées sont, aujourd'hui, sous l'emprise du sel et de l'acide. Les raisons avancées par les populations sont relatives à l'intrusion des eaux fluviales dans les parcelles rizicoles, les mauvaises pratiques agricoles qui sont caractérisées par l'utilisation des intrants chimiques pour la fertilisation des sols (Mollison, 2010), les problèmes d'aménagement des parcelles rizicoles (absence de systèmes de drainage et fragilité des digues de protection).

Le tableau 4 ci-dessous présente les données physico-chimiques obtenues au niveau des rizières de quelques localités des communes de Kafountine, de Diembéring et de Tenghory du 18 mars au 30 novembre 2021. Il s'agit notamment des mesures in situ du pH, de la conductivité électrique et de la salinité des eaux et des sols effectuées dans quelques rizières abandonnées.

**Tableau 4:** La variation du pH, de la conductivité électrique et de la salinité des eaux et des sols dans les rizières abandonnées des communes étudiées

Localités	Coordonnées GPS		pH		CE en $\mu\text{s/cm}$		Salinité (mg/l)	
	Latitude	Longitude	Eau	Sol	Eau	Sol	Eau	Sol
<b>Commune de Kafountine</b>								
Kafountine	12.91960852	-16.72346093	6,6	5,5	680	1040	330	510
Diannah	12.97610726	-16.70042780	4,6	4,5	1910	260	950	120
Kolomba	13.01733000	-16.66293086	2,7	3,3	9,5%	1220		600
<b>Commune de Diembéring</b>								
Diembéring	12.46256051	-16.76482898	6,2	4,4	10%	2910		1450
Cabrousse	12.35580819	-16.70099312	6,8	4,8	4510	730	2260	360
<b>Commune de Tenghory</b>								
Tendimane	12.76169150	-16.30431567	3,3	3,9	2680	260	1340	130

**Source :** Djiba, octobre 2021

A travers ce tableau, nous constatons une variation du pH, de la conductivité électrique et de la salinité des eaux et des sols des rizières abandonnées en fonction des zones de prélèvement.

Les rizières des communes étudiées sont acides car les valeurs du pH sont partout inférieures à 7. En ce qui concerne la conductivité électrique, nous observons que les terres rizicultivables de Kolomba, de Diembéring, de Cabrousse et de Tendimane présentent une très forte salinité contrairement aux rizières de Kafountine et de Diannah où la salinité est respectivement moyenne et forte. Ces phénomènes d'acidification et de salinisation sont manifestes sur une partie de l'étendue des paysages agraires. L'acidification a amené les paysans à abandonner des rizières jadis très fertiles. (Photographie 1).

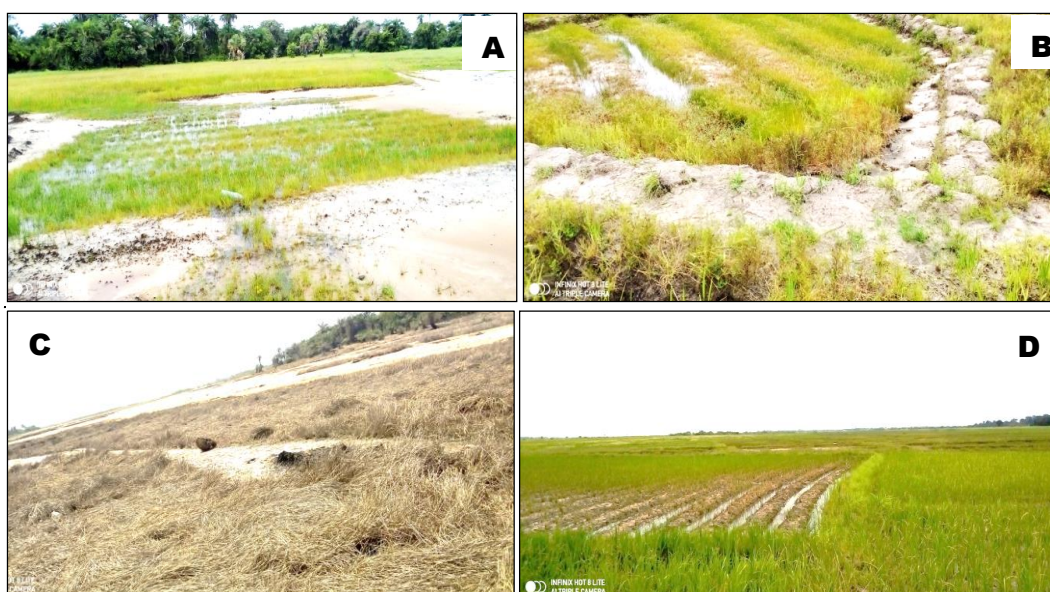


Photo 1: Rizières abandonnées à Diembéring (A) ; Cabrousse (B) ; Colomba (C) à cause des phénomènes de salinisation et d'acidification et la faible croissance du riz piqué à Cabrousse (D). (Source : Djiba, 2021)



L'ensablement des rizières représente un autre facteur environnemental qui concourt à la dégradation des sols rizicoles. Il est observé dans une bonne partie des rizières hautes et de bas-fonds ainsi que dans certains cours d'eau des communes de Diembéring et de Tenghory.

Son acuité est moindre à Kafountine (fig. 11). Ce phénomène d'ensablement entrave la riziculture. Des casiers rizicoles sont parfois abandonnés ou inaptes à la riziculture (photo 2).

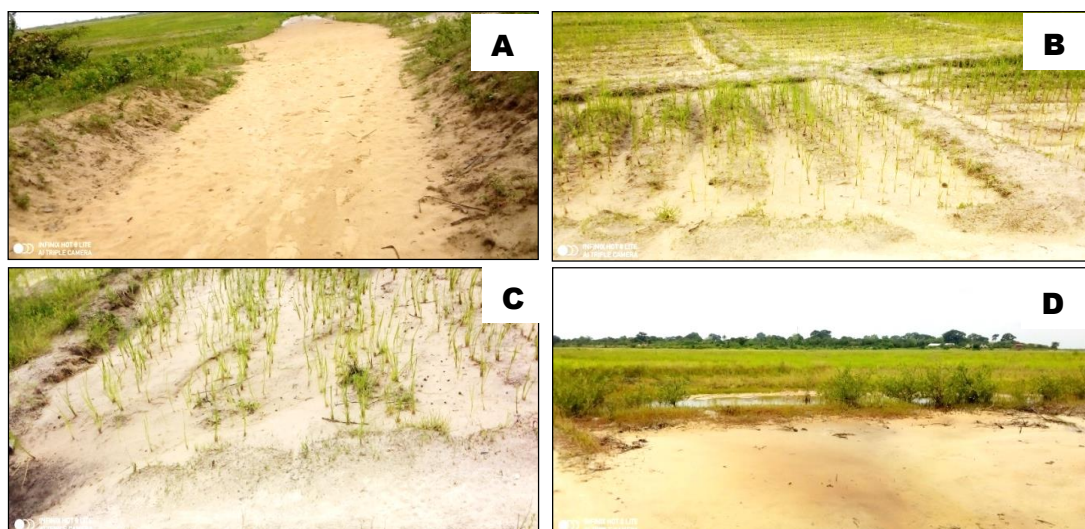


Photo 2: Canal de ruissellement des eaux pluviales en direction des rizières (A), pauvreté des sols liée à ensablement (B et C) et à l'acidification des rizières à Cabrousse (D)

(Source : Djiba, 2021)

Outre les facteurs environnementaux, les transformations des systèmes agraires des communes étudiées peuvent également s'expliquer par des facteurs anthropiques.

### II.2.2. Les facteurs anthropiques

En Basse-Casamance, des projets d'aménagement hydro-agricoles qui ont été réalisés ou sont en cours de réalisation, n'ont pas connu les effets escomptés à cause du désengagement de l'État du Sénégal. Il s'ensuit une crise écologique sans précédent qui a eu des impacts négatifs sur les systèmes agraires. Dans les localités étudiées, notamment à Cabrousse, des travaux d'aménagements hydro-agricoles entamés en 2021 par la Compagnie Générale d'Etude et de Réalisation (CGER) sont tous au ralenti, aggravant ainsi l'intensification des phénomènes de salinisation (photo 3).



Photo 3: Ouvrage hydro-agricole en cours de réalisation à Cabrousse dans la commune de Diembéring depuis Août 2021 (Source : Djiba, 2021)

La finalité première des projets d'aménagement était de reproduire, à grande échelle, le système de gestion hydraulique pratiqué traditionnellement par les Diola. Grâce à un dispositif de porte-écluse, on laissait entrer l'eau de mer, pendant la saison sèche, pour éviter l'acidification des sols de mangrove et on évacuait, durant la saison des pluies, les eaux qui drainaient et dessalaient les sols. Aussi, le mode de gestion hydraulique initial des grands barrages de Guidel et d'Affiniam mis en service respectivement en 1983 et 1987 est devenu inadéquat avec les nouvelles conditions environnementales. L'objectif initial des projets a alors été sévèrement remis en cause. Un fonctionnement de type anti-sel a alors été préconisé afin d'empêcher l'intrusion des eaux marines sursalées durant la saison sèche (Barry, 1989). Cependant, en termes de rentabilité, les projets d'aménagements hydro-agricoles n'ont pas permis l'intensification de la riziculture.

En outre, les collectivités territoriales de la région de Ziguinchor sont aujourd'hui confrontées à une pression démographique. En effet, les 601 929 d'habitants de cette partie sud-ouest du Sénégal occupent une superficie assez étroite d'environ 7339 km<sup>2</sup> soit une densité moyenne de 82,01 habitants/km<sup>2</sup>. Cette densité démographique élevée risque de poser un problème majeur du fait que près de la moitié des terres riziculturables sont touchées par les phénomènes de salinisation, d'acidification et d'ensablement ; ce qui constitue un obstacle majeur au développement des activités rizicoles.

Aussi, l'agriculture promue par les experts exige de plus en plus d'apports en fertilisants et en travail par l'élevage, à condition que des aménagements de terroirs ne soient prévus pour le pâturage du bétail. Tout au plus, l'existence d'espaces périphériques où les animaux trouveraient à se nourrir et où ils entretiendraient la fertilité au centre des zones agricoles est indispensable. Mais un tel schéma reprend un modèle ancien de terroirs concentriques qui ne fonctionne pratiquement plus, par suite de saturation agricole perceptible dans toutes les communes de Kafountine, de Diembéring et de Tenghory. A Kafountine, cette saturation



agricole est liée à l'accaparement par achat des terres par des privés au détriment des pauvres paysans. Les nouveaux propriétaires terriens transforment les terroirs en espaces arboricoles. Ce qui constitue un frein au développement des activités pastorales, céréaliers de mil, de sorgho et de maïs, arachidière et autres cultures vivrières comme le niébé, le manioc, la patate douce, etc.

Dans la commune de Diembéring, la saturation agricole est en partie due à l'activité touristique. Celle-ci, pour se développer, nécessite la disponibilité de vastes espaces. Pour se faire, les promoteurs du tourisme balnéaire procèdent à l'achat démesuré des terres jusque-là réservées à des fins agricoles et pastorales. Cette situation est visible aussi dans la commune de Kafountine, une collectivité territoriale qui dispose d'importantes potentialités touristiques (Thior *et al.*, 2019).

Dans la commune de Tenghory, la saturation agricole est liée à l'urbanisation galopante. En effet, Tenghory est la seule collectivité limitrophe de la commune de Bignona disposant d'importantes réserves foncières. L'emprise sur les terres cultivables est causée par la forte demande des populations en parcelles d'habitation. Pour satisfaire cette demande, les autorités municipales des communes de Bignona et de Tenghory ont procédé illégalement à un déclassement des forêts qui suscitent des litiges fonciers. Les litiges fonciers sont aussi récurrents dans les communes de Kafountine et de Diembéring. Face à cette situation, la permanence des secteurs cultivables devient hypothétique. Il en est de même des espaces pastoraux. Beaucoup de paysans interviewés s'interrogent sur la façon dont ils doivent harmoniser la gestion de l'élevage avec les impératifs agricoles lorsque le compartimentage spatial s'accroît entre les deux activités. Ainsi donc, n'est-il pas urgent d'adopter de nouvelles formes d'sylvo-pastorales ? Il est important de rappeler que l'élevage participe à l'avenir de l'agriculture, du moins en zones sahélienne et soudanienne.

De plus, des obstacles humains au développement agricole sont constatés dans les communes étudiées. Une grande part d'entre eux relève des techniques de production, des structures sociales et économiques des populations rurales. Ainsi, certaines constantes qui caractérisent l'agriculture traditionnelle de notre espace de recherche subsistent. Il s'agit de la baisse de la productivité, de l'absence d'une véritable association entre l'agriculture et l'élevage, de l'aspect généralement informe et inachevé du terroir dans le cadre d'une agriculture extensive, itinérante avec jachère arborée et brûlis. Certes, un tel système de production agricole est parfaitement adapté aux conditions naturelles. Mais il devient une menace pour la fertilité du sol s'il sort du cadre pour lequel il a été conçu. Il suffit, à cet égard

de rappeler l'exemple de la culture de l'arachide au Sénégal où le front pionnier se déplaçant vers l'est, a laissé derrière lui des terres complètement épuisées. Les impératifs du développement économique ne justifient sans doute pas l'expansion d'une agriculture qualifiée justement de « minière » parce qu'elle épuise les ressources du sol, sans possibilité de reconstitution des éléments fertilisants (Diarra, 1972).

Aussi, ce qui caractérise surtout les techniques de production agricole des paysans de notre espace et ceux de Basse-Casamance d'une manière générale, c'est l'appel unanime à la force musculaire de l'homme comme principale source d'énergie. Faut-il retenir que les rendements sont toujours faibles dans le cadre d'une agriculture manuelle, aux opérations longues et pénibles, quoique réalisées avec des outils judicieusement adaptés aux terrains cultivés : le *Kadiendu* dans les trois communes d'étude et la houe ou daba dans la commune de Tenghory et dans le « Fogny-Combo » qui correspond à une grande partie de la zone continentale de la commune de Kafountine.

Contrairement aux habitants des collectivités territoriales de Diembéring et de Kafountine, les populations rurales de Tenghory ne sont pas réfractaires à l'emploi de l'énergie animale. Mais les instruments tractés servent à accroître le volume de la production qu'à réduire l'effort fourni pour la mise en valeur du sol. Ainsi, l'adoption de la culture attelée n'est pas toujours génératrice de progrès puisqu'elle ne s'accompagne pas d'une intensification des façons culturales. Nous pouvons déduire que l'insuffisance des méthodes et des techniques de travail, mises au point dans le cadre d'une économie de subsistance et d'autoconsommation, a abouti à la création, chez les paysans des communes étudiées, d'une mentalité de culture extensive, profondément enracinée et difficile à vaincre.

Ce système d'économie vivrière traditionnelle qui prédomine dans notre espace d'étude, se trouve étroitement lié à un type d'organisation sociale. Le poids et l'influence des anciennes structures sont tels que l'avènement d'un ordre social nouveau, fondé sur la réussite économique individuelle, se fait attendre ou tarde. Il faut ajouter à cela, les multiples difficultés que dressent, devant toute entreprise de développement rural, les problèmes fonciers d'une extrême complexité.

Les agriculteurs des communes étudiées ne sont pas demeurés insensibles aux mobiles économiques apparus depuis la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle à la suite de la colonisation française. Ils ont, certes, évolué différemment selon leur aptitude ou leur impuissance à participer à l'économie moderne introduite par les impérialistes européens. Mais des déséquilibres sont

enregistrés un peu partout en Basse-Casamance. Ils ont ébranlé les anciennes structures en introduisant dans le monde rural casamançais, comme partout ailleurs au Sénégal, un dualisme caractérisé par la coexistence du secteur d'agriculture vivrière et du secteur de production de denrées d'exportation, notamment l'arachide.

Avant la période coloniale, l'objectif essentiel de l'agriculture était la satisfaction des besoins vivriers de chaque communauté paysanne. On produisait avant tout pour l'alimentation familiale, et les échanges se limitaient souvent au cadre villageois et, tout au plus, aux localités voisines qui composent une entité territoriale politiquement intégrée. Le développement des échanges et la diffusion de la monnaie, caractéristiques de l'époque contemporaine, ont transformé plus ou moins profondément l'agriculture vivrière. Celle-ci doit faire face non seulement aux besoins locaux, mais aussi à la demande croissante des marchés de consommation que représentent les villes en pleine expansion. De plus, la nécessité de faire face aux obligations fiscales (impôt par capitation), ainsi que le désir d'acquérir des biens de consommation ou de matériels, constituent, pour le monde rural, des incitations à l'augmentation de la production agricole (Thiéba, 1985).

Suivant son degré d'intégration dans les réseaux d'échanges internationaux, l'agriculture est devenue plus ou moins dualiste, juxtaposant les cultures vivrières et des cultures nouvelles destinées à l'exportation ou aux industries urbaines. Certaines sociétés paysannes, encore isolées par rapport aux principaux axes de communication et d'échanges, ont subi un déclin d'autant plus marqué qu'elles n'ont pas su adapter leurs techniques de production aux exigences d'une forte pression démographique. C'est l'exemple des zones insulaires des communes de Kafountine (zones Karone, Bliss et « Petit Casa ») et de Diembéring (Wenday ; Ehite ; Ousong, Karabane, Sifocer, Cachouane). D'autres, au contraire, privilégiées par leur situation dans les régions ayant le plus subi l'impact de l'économie marchande et aussi grâce à leur propre dynamisme, ont pu s'épanouir et atteindre un niveau de vie plus élevé. C'est le cas des localités de la zone continentale des communes étudiées et surtout les villages de Kafountine (principal centre de pêche de la région de Ziguinchor), de Cap-Skiring (important centre touristique de la Basse Casamance), etc.

Les populations de Basse-Casamance composées majoritairement par le groupe ethnique diola ont créé une véritable civilisation du riz en utilisant des techniques d'un étonnant perfectionnement. En effet, elles se sont enracinées dans un milieu naturel qu'ils ont patiemment aménagé. Ainsi, des vasières ont été transformées en rizières permanentes grâce à des procédés ingénieux de dessalage par drainage et de construction de digues (photos 4).



Photo 4: Dignes traditionnelles aménagés par les habitants du village de Cabrousse.

(Source, Djiba, 2021)

Aussi, une mise en valeur intensive des terroirs a été pratiquée dans certains villages de notre espace d'étude. C'est le cas des agriculteurs des communes de Diembéring et d'une partie de Kafountine qui utilisent des techniques savantes avec labours profonds, repiquages du riz et apports d'engrais naturel et depuis les années 1960 des fertilisants chimiques. Dans la commune de Tenghory, les populations rurales ont subi une véritable mutation de pratique en raison de leur voisinage avec les mandingues et de la domination coloniale. Cette transformation apparaît dans l'habitat, l'organisation sociale et les modes de production. Les habitants de Tenghory ont adopté en plus de la production vivrière une production commerciale (arachide). Ainsi, le riz, produit traditionnel de subsistance, demeure en marge des circuits d'échanges et fait désormais l'objet d'une exploitation souvent réservée aux femmes. Les hommes se spécialisent dans la culture de l'arachide, principale production rémunératrice et la céréaliculture de mil, de sorgho, de maïs et autres. Cependant, cette division du travail est en voie de disparition. En effet, dans beaucoup de villages de la commune de Tenghory, l'exploitation des terres rizicoles est l'œuvre de groupements d'intérêt économique (GIE), regroupant des hommes et des femmes. Elle se fait de moins en moins à l'aide d'instruments traditionnels (houe ou daba). On recourt de plus en plus à des tracteurs. A Tenghory, les frais de location d'un tracteur s'élèvent à 30 000 F CFA la journée, c'est-à-dire de 08h à 16h soit 8 heures de temps de travail. A Diembéring, les riziculteurs, longtemps attachés au « *Kadiendu* », recourent de plus en plus aux tracteurs pour les grandes surfaces et aux motoculteurs pour les petites surfaces rizicoles et dans les îles (entretien, 2021 avec le maire de la commune). L'activité agricole y est pilotée par une coopérative paysanne dénommée « Association des

cultivateurs de la commune de Diembéring » dont le président est Monsieur Bouba Diatta. Les frais de location d'un tracteur s'élèvent aussi à 30 000 F la journée.

En Basse-Casamance, l'attrait de l'économie monétaire a détourné certaines populations rurales de leurs anciennes préoccupations. Ainsi, dans certaines collectivités de cette partie sud-ouest du pays comme la commune de Tenghory, la monoculture spéculative de l'arachide a fait reculer les cultures de subsistance. Dans la commune de Diembéring, la régression des cultures vivrières de base notamment le riz est causée par : l'essor du tourisme dans la zone (Cap-Skiring abritant la plus grande station balnéaire de la Casamance), l'aggravation des phénomènes de salinisation provoquée par l'incursion des eaux marines et fluviales, l'acidification et l'ensablement des bas-fonds. Dans la commune de Kafountine, elle est occasionnée par le développement de la pêche (Kafountine étant un centre de pêche maritime), de l'arboriculture ainsi que les facteurs naturels cités ci-haut.

Cette situation entraîne des difficultés de ravitaillement en produits alimentaires. La Basse-Casamance étant l'une des régions les plus grandes consommatrices de riz importés au Sénégal. Il est important de rappeler que le riz est l'aliment de base des populations de cette partie sud-ouest de notre pays. Les devises en achats de riz et autres produits vivriers compromettent gravement le développement des collectivités territoriales. A cet égard, il est paradoxal que la région naturelle de la Basse-Casamance, domaine rizicole par excellence, soit privée du marché intérieur du riz, denrée d'une importance primordiale pour l'alimentation de la population sénégalaise.

La promotion de l'agriculture passe par la nécessité de la rendre pérenne grâce à la stabilisation des champs, à la sédentarisation des paysans. Mais ces derniers ne peuvent s'attacher au sol que s'ils sont bénéficiaires des améliorations foncières indispensables pour accroître la productivité. Or, de nombreux problèmes fonciers sont apparus dans les communes étudiées comme partout en Basse-Casamance. L'accroissement démographique s'accuse surtout dans les localités déjà très peuplées, comme Bignona, Tenghory, Kafountine, Diembéring, Cabrousse, etc., où les terres riches sont de plus en plus rares. Le développement des cultures commerciales a valorisé les sols en particulier ceux des plateaux du Continental Terminal. Ces terres ne jouent plus un simple rôle nourricier, mais elles deviennent un capital foncier qui est l'objet de nombreux litiges. Ces conflits sont perceptibles dans les collectivités de notre étude. Parmi les ménages interrogés : à Kafountine 95%, Diembering 88%, Tenghory 73% ont répondu par l'affirmative à la question foncière (fig. 13).

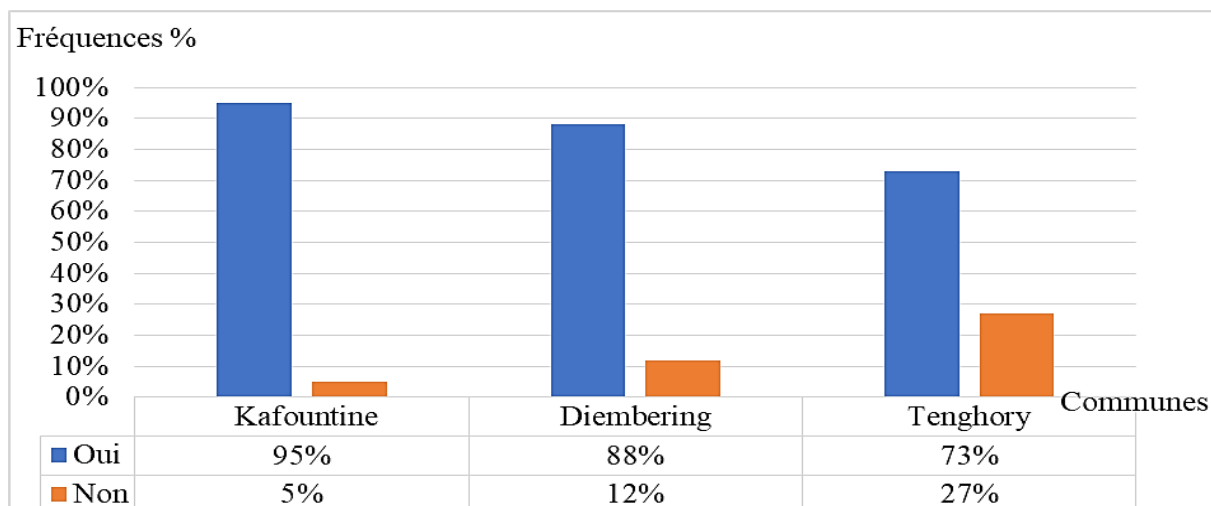


Figure 13: Confirmation de l'existence des conflits fonciers dans les communes étudiées

Ainsi, la notion de propriété individuelle s'affirme de plus en plus avec la désagrégation des structures sociales et l'individualisation qui apparaît comme l'unité de production et de consommation. Des structures conjugales sont désireuses d'obtenir leur autonomie foncière. Il s'ensuit des tensions multiples qui éclatent au sein des sociétés rurales. L'émigration qui est à la fois cause et conséquence de l'ébranlement des structures socio-économiques, ne facilite pas souvent la nécessaire promotion des paysans. En effet, l'exode rural prive nombre de collectivités territoriales d'éléments particulièrement précieux pour la mise en œuvre des actions de développement.

### III.3. Les stratégies d'adaptation

La sécurité alimentaire a toujours été le vœu des plus hautes autorités politiques sénégalaises. De l'indépendance à nos jours, différentes politiques agricoles ont été proposées pour satisfaire au moins la demande alimentaire du pays. La Basse-Casamance constitue l'une des régions devant permettre l'atteinte de cet objectif. Toutefois, dans cette région, les perspectives de développement de l'agriculture sont très incertaines du fait de la conjonction de nombreux aléas pédoclimatiques, socio-économiques, technologiques, organisationnels et politiques qui empêchent encore de porter la production et la productivité agricoles à des niveaux satisfaisants. Dans notre espace d'étude, la baisse des précipitations s'est accompagnée d'une translation des isohyètes du Nord vers le Sud. Cela réduit les chances de réussite des cultures sous-pluies à cycle végétatif long. C'est pourquoi les variétés à cycle végétatif long sont remplacées par celles à cycle court. Les résultats des enquêtes réalisées sur le terrain confirment le changement de variétés de cycle. Les ménages interrogés (Kafountine 88,80% ; à Diembering 84,70% et à Tenghory 86,90% préfèrent largement l'utilisation du riz végétatif

à cycle long) et justifient leur choix par l'abondance et la profondeur des rizières au paravent (fig. 14 A). Mais, actuellement le choix du riz à cycle court domine largement (92,80% des ménages de Kafountine, 76,60% de Diembering et 89,90% de Tenghory) à cause de la variabilité climatique, de la réduction de la profondeur des rizières liée à l'ensablement etc. et cela dans toutes les trois communes étudiées (fig. 14 B).

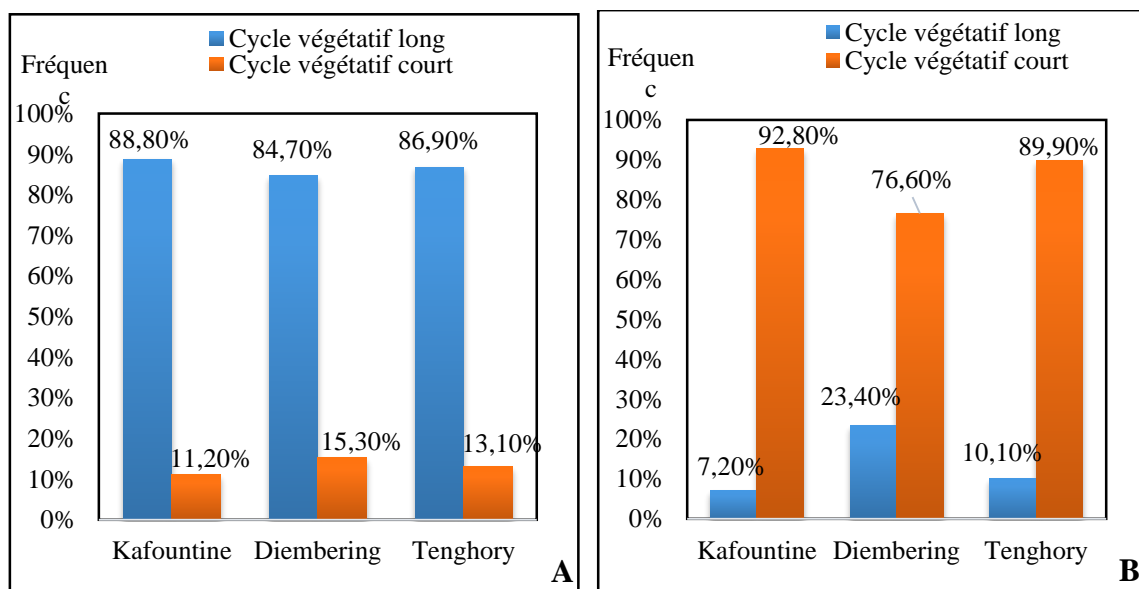


Figure 14: Préférence des variétés cultivées par la population (A au paravent et B aujourd'hui) dans les communes étudiées

Devant une telle vulnérabilité socio-économique et environnementale persistante, les autorités étatiques ainsi que les populations des communes étudiées ont entrepris des moyens stratégiques de subsistance.

A l'échelle étatique, des projets et aménagements hydro-agricoles ont été réalisés ou sont en cours de réalisation en Casamance. Il s'agit, entre autres :

- des aménagements hydro-agricoles à Médina, Dieba et Tobor initiés de 1965 à 1973 par International Land Development Consultant (ILACO), un bureau d'étude néerlandais (Arnhem, Pays-Bas) ;
- la construction du barrage d'Affiniam sur le marigot de Bignona en 1987 par la Mission de Coopération Chinoise (MCC) ;
- du Projet intérimaire puis intégré de développement agricole de la Casamance (PIDAC) lancé en 1985 a construit 25 petits barrages grâce au financement de l'USAID (United States Agency for International Development) ;
- du Projet intégré de la communauté rurale de Djirédji (PID) lancé en 1990 et construit 8 petits barrages en Moyenne-Casamance grâce à un financement de l'Association

Française des Volontaires du Progrès (AFVP) et l'Association de lutte contre l'exode rural (ASSOLUCER) ;

- du Projet autonome de développement rural de la Basse-Casamance (DERBAC) financé par le Fonds africain de développement (FAD) ; du PROGES (projet de gestion de l'eau dans la zone Sud) financé par USAID et LBI (Louis Emberger International) ; le projet a été validé en
- du Projet d'appui au développement rural en Casamance (PADERCA) créé par l'arrêté ministériel n° 612 du 31 janvier 2006 et dont l'objectif sectoriel étant de contribuer à la réduction de la pauvreté et à la relance des activités rurales en Casamance et l'objectif spécifique étant l'augmentation de la production agricole sur une base durable en sécurisant à terme le revenu de près de 14000 exploitations agricoles tout en renforçant la capacité de gestion et la professionnalisation des comités et groupements villageois ;
- du PRACAS mis en place depuis le lancement du PES en octobre 2013 pour un coût de 581 milliards de F CFA dont 424,7 milliards de F CFA pour le riz ;
- du Projet Pôle de Développement de la Casamance (PPDC) lancé en novembre 2015 en vue de renforcer la productivité agricole des jeunes agriculteurs pour certaines cultures et d'améliorer les liaisons de transport dans les communautés rurales isolées dans les zones ciblées de la région de la Casamance et financé à hauteur de 23 milliards de F CFA , dont 20 milliards par la Banque mondiale et une contrepartie de l'Etat du Sénégal de 3 milliards de F CFA ;
- du Projet de valorisation des eaux pour le développement des chaînes de valeur (PROVALE-CV) d'une durée de 5 ans (novembre 2019 à octobre 2024) qui intervient dans trois zones agro-écologiques : les Niayes, le Bassin arachidier et la Casamance, soit 8 régions administratives (Kaolack, Fatick, Kaffrine, Diourbel, Thiès, Ziguinchor, Sédhiou et Kolda) ;
- de l'Agence nationale de conseil agricole et rural (ANCAR) créée en 1999 dans le cadre du programme PSAOP de la Banque mondiale, a pour vocation de piloter le conseil agricole et rural sur tout le territoire et a effectué un criblage des technologies de lutte anti-sel produites par la recherche sur la base de déterminants l'acceptabilité socioculturelle, de pertinence scientifique, d'efficacité technique, de viabilité économique et de durabilité écologique dans le département d'Oussouye, etc.

La finalité de tous ces programmes et projets est d'atteindre une autosuffisance alimentaire à l'échelle de la Casamance jadis considérée comme le potentiel « grenier du Sénégal »



A côté de l'Etat, les populations et les acteurs au niveau local ont développé des stratégies de survie et de subsistance parmi lesquelles on peut citer la jachère, une pratique culturelle consistant à laisser un champ au repos pendant une période d'au moins deux années, la rotation des cultures de plateau ou assolement qui est une alternance méthodique et périodique permettant la succession des cultures sur une même parcelle, l'association de cultures, etc. Ces stratégies paysannes ont été appliquées dans les communes étudiées (fig. 15).

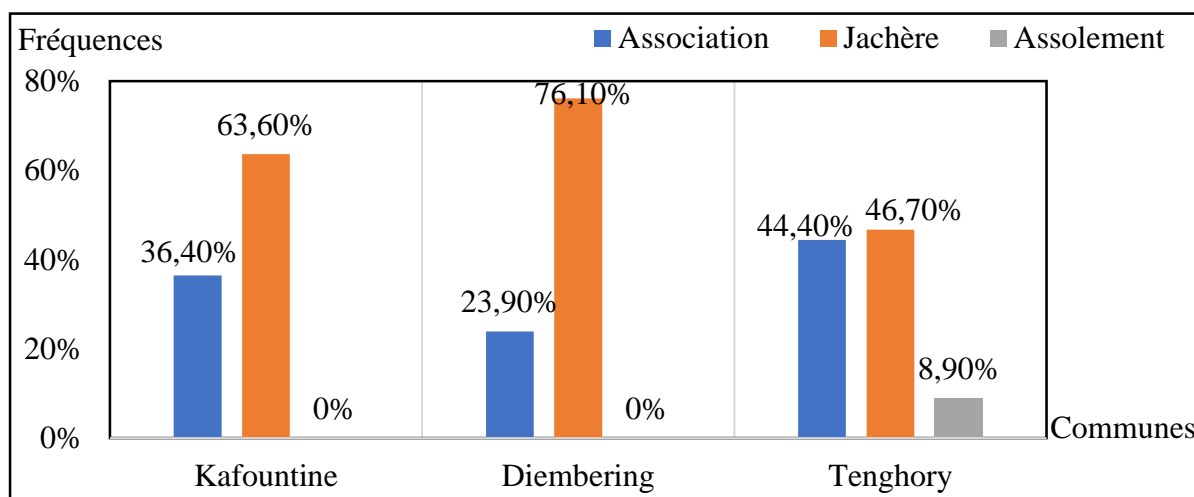


Figure 15 : Pratiques culturelles utilisées actuellement par les producteurs des localités étudiées

A travers cette figure, nous constatons que la jachère demeure la pratique culturelle la plus utilisée par les producteurs des communes étudiées. Elle permet la survie et de la subsistance des cultures en vue d'améliorer les rendements agricoles. Elle est suivie par l'association des cultures. Par contre, la rotation des cultures appelée aussi assolement n'est pratiquée que dans la commune de Tenghory.

Ainsi, face à la vulnérabilité climatique, les producteurs ont développé d'autres stratégies parmi lesquelles l'adoption de variétés à cycle court pour pallier le raccourcissement de la saison pluvieuse, l'amendement des parcelles agricoles entre autres.

Dans le domaine de la valorisation des productions agricoles, il convient de souligner l'importance des problèmes de commercialisation. La multiplication de voies de communication permanentes, l'amélioration des moyens de transports, l'organisation d'un marché intérieur et même inter-régionale, pourraient donner une vive impulsion à l'agriculture de subsistance. Les échanges entre zones insulaires et continentales ou entre chefs lieu de commune gagneraient à s'intensifier dans le cadre d'une politique de division du travail et

d'intégration économique sans laquelle les collectivités, ne pourront que juxtaposer leurs faiblesses.

En outre, l'arboriculture en Basse-Casamançaise prendra son essor avec la transformation locale des produits suivie de leur exportation. Mais une telle initiative reste que de bonnes intentions. Sa réalisation n'est possible que si les autorités locales et étatiques s'activent à la réalisation d'unités industries agroalimentaires et en facilitant l'accès des crédits aux paysans.

Dans toutes les régions administratives du Sénégal, ont été élaborées des politiques de développement agricole. Mais leur réussite dépendra essentiellement du degré de participation des populations rurales à leur application. La restructuration de l'économie rurale se fera nécessairement par l'intégration d'un « savoir-faire » diffusé par les cadres et d'un « vouloir-faire » suscité chez les paysans. Cependant, il serait vain d'en attendre des résultats immédiats et spectaculaires, car il faudra surmonter les méfiances et le scepticisme des sociétés rurales assurées de l'efficacité de leur riche expérience, dont les vertus sont confirmées chaque fois que les experts en aménagement enregistrent des échecs d'ordre technique.

La modernisation de l'agriculture est la condition du développement des collectivités de Basse-Casamance. Mais cet exaltant objectif ne sera atteint que dans la mesure où les cadres, « renonçant à traiter nos paysanneries comme une humanité monolithique, ignorante et sans passé, fonderont sur une connaissance de plus en plus attentive des rouages de chaque société et de leurs motivations profondes, sur une analyse de plus en plus précise des vertus et des carences de chaque civilisation agraire, un enrichissant retour aux sources.

C'est dans cette perspective que des initiatives ont été prises pour un retour aux pratiques ancestrales associées de nouvelles techniques culturales à l'image de la permaculture.

## **DEUXIEME PARTIE : LA PERMACULTURE, UNE APPROCHE AGRONOMIQUE DE REVALORISATION DES SYSTEMES AGRAIRES DE BASSE-CASAMANCE**

Le terme « permaculture » est apparu entre 1972 et 1974 suite au contexte négatif des années 1960 marquées par la bioaccumulation et la concentration des résidus le long de la chaîne alimentaire, la dégradation et la perte de sols, la pollution de l'eau et de l'air. Il est aussi, lié à la commercialisation de produits dénaturés et/ou transformés et/ou assaisonnés de conservateurs et/ou irradiés et/ou suremballés, l'épuisement des ressources non renouvelables, l'extinction de nombreuses d'espèces, etc. (Groleau, 2014). Les premiers à étudier l'idée de « permaculture » furent les australiens Bill Mollison, environnementaliste, zoologiste et designer et David Holmgren, un concepteur biologiste. Ces hommes ont découvert et développé ce concept en voulant apporter à des communautés des moyens efficaces pour être plus autonome. De plus, ils visaient le développement d'une science de la terre interdisciplinaire ayant un potentiel positiviste, intégré et global. Ces chercheurs ont puisé leurs sources d'inspiration à différentes époques et différents endroits. Déjà vers 1910, Franklin Hiram King et Cyril Hopkins, deux agronomes américains, font face à la censure de leurs recherches sur le maintien de la fertilité des sols par les instances officielles. Ils étudient les systèmes agricoles japonais, coréens et chinois, qui parviennent à produire tout en maintenant la fertilité de la terre, grâce à des techniques de rotation des cultures, d'associations symbiotiques de plantes et de réutilisation de matières organiques pour amender le sol. Ils définissent alors une « agriculture permanente », par opposition à l'agriculture intensive. Ce terme est repris en 1929 par Joseph Russel Smith dans son ouvrage *Cultures d'arbres : une agriculture permanente* où il prône l'association de cultures basses et d'arbres nourriciers. Ce livre a inspiré le japonais Toyohiko Kagawa dans les années 1930 qui devint un pionnier de l'agriculture forestière dans son pays. Dans les années 1970, Masanobu Fukuoka, chercheur et agriculteur, japonais défendait déjà depuis des années l'agriculture naturelle et le verger sans labour. Il développe une technique qu'il appelle le « non-agir ». Il pose la question de l'intérêt de l'intervention de l'homme, qu'il voit comme un « serviteur » de la nature. Pour lui : « pas de taille, pas de fertilisant, ni de travail du sol ». Il démontre alors que, grâce à sa méthode, les productions de riz étaient équivalentes, voire supérieures, à celles de l'agriculture traditionnelle (Groleau, 2000).

La méthode permaculture est répandue dans le monde depuis les années 1980. À ce jour, il y a plus d'une douzaine de livres et de manuels traitant de permaculture sur la base des travaux Mollison et Holmgren d'origine. Malgré cela, il n'y a jamais eu d'importants ajouts ou des modifications à la méthode mise au point dans les années soixante-dix. Mais, la permaculture s'est développée de manière informelle, se passant du soutien des institutions et des pouvoirs publics. Entre 100 000 et 500 000 personnes à travers le monde auraient suivi la formation initiale en permaculture et environ 4 000 projets seraient menés par des ONG ou des associations. Une base de données interactive recense par ailleurs quelque 26 000 profils de praticiens, enseignants ou consultants, ainsi que 2 700 projets permacultureux dans plus de 120 pays sur tous les continents, à l'exception de l'Antarctique (Pons, 2022).

Aux États-Unis d'Amérique, la permaculture a été largement diffusée par les étudiants qui ont suivi Mollison en Australie. Ainsi, dès 1985, il a été fondé l'Institut Permiculture d'Amérique du Nord (PINA). Au Brésil, l'Institut permaculture, des villages écologiques et de l'environnement (IPOEMA), basé à Brasilia, est actif. En Thaïlande, le projet Panya, est situé à Mae Taeng, Chiang. Mais, il est un projet de communauté durable qui met en œuvre les principes de la permaculture et organise des ateliers en anglais et en thaï. En Israël, le projet Hava Adam V<sup>e</sup> et le kibboutz Lotan incorporent des jardins, des fermes et des communautés qui comptent sur la conception et l'éthique des techniques de permaculture. Au Royaume-Uni, notamment à Bristol, Bristol Group Permiculture dirige le jardin communautaire dans Roots permiculture Eastside. Il organise des cours de développement durable et de permaculture. En France le mot-clé permaculture apparaissait entre 2000 et 2005 dans 28 articles seulement, dix ans plus tard (2015-2018) ses occurrences sont montées à 6 765. Mais dans un contexte plus académique, le terme permaculture est désormais entré dans les débats sur la transformation du système agricole, grâce aux travaux pionniers de François Léger (enseignant-chercheur à AgroParisTech depuis 2002) et Kevin Morel (jeune agriculteur agronomique de 35ans à AgroParisTech) sur le cas de la ferme du Bec-Hellouin, en Normandie.

La pratique d'une permaculture inspirante s'étend rapidement à l'ensemble de l'Afrique. De nombreuses techniques de base de la permaculture sont en pratique. Au Kenya, des fermes traditionnelles utilisent la permaculture. La Fondation Badilisha Eco Village Trust est une ferme qui intègre le développement d'une agriculture durable dans la communauté Île Rusinga, dans les régions rurales Kenya (Balilisha, 2021). Aussi, le Haut-commissariat pour les réfugiés (HCR) a rédigé un rapport sur l'utilisation de la permaculture dans des situations de réfugiés après avoir testé avec succès l'utilisation dans les domaines d'Afrique du Sud. Au Zimbabwe,

60 écoles ont été construites en utilisant des techniques de permaculture. Dans le nord de l'Ouganda, l'utilisation de la permaculture est étroitement liée à l'amélioration des conditions des populations défavorisées. La permaculture y est utilisée pour rendre les populations locales autonomes et fournir du travail pour les jeunes. Au Burkina Faso, le Centre de formation de la permaculture a comme objectif de soutenir l'installation de jeunes permaculteurs dans leur exploitation et de participer à la création d'un lieu de vie équilibré (Climate Change, 2022 et Ouédraogo, 2023).

Au Sénégal, la permaculture est devenue un levier de développement. En effet, depuis 2006, la ferme-école de Kaydara enseigne l'agroécologie dans la région de Fatick. Elle est fondée par Gora Ndiaye un natif de la région de Thiès, un autodidacte passionné de jardinage et un disciple de l'ingénieur agronome français René Dumont l'un des fondateurs de l'écologie politique et défenseur des paysans dans le monde entier. Cette exploitation agricole, située dans une zone aride de l'ouest du Sénégal, dans le delta du Sine-Saloum, est un lieu pionnier pour faire face à l'insécurité alimentaire et à l'épuisement des écosystèmes. On y apprend à croiser les cultures, à aérer la terre, à retenir l'humidité pour augmenter les rendements, manger et vivre mieux (Papin, 2021). En Basse-Casamance, des programmes de permaculture ont été ficelés et réalisés dès 2016.

Cette deuxième partie comporte deux chapitres. Dans le premier, nous traitons des techniques permaculturelles pratiquées en Basse-Casamance. Au deuxième chapitre, nous évaluons les résultats des expériences des fermes permacoles de Kafountine, de Bouccotte-Diembering et de Soutou.

## **CHAPITRE IV : LES TECHNIQUES PERMACULTURALES PRATIQUEES EN BASSE-CASAMANCE**

En Basse-Casamance, l'agriculture très peu mécanisée, souffre d'un manque de formation et n'est pas à l'abri des aléas climatiques. Elle reste caractérisée par la faiblesse de ses rendements, la vétusté des équipements et du matériel agricole, la salinisation et l'acidification des sols et de la nappe phréatique, les difficultés d'accès au crédit et la faible organisation des producteurs et des filières. Les populations paysannes de Basse-Casamance, aux conditions de vie aléatoires, tentent par tous les moyens d'accroître la production agricole, afin de pouvoir faire face aux divers maux qu'elle rencontre, notamment l'insécurité alimentaire. Pour ce faire, les produits chimiques de synthèse (engrais et herbicides) sont de plus en plus utilisés dans les activités de production, de transformation, de conservation agricole, souvent sans respect des précautions élémentaires. Ces pratiques ont des conséquences néfastes pour la santé humaine et pour l'environnement. Après l'échec des politiques agricoles initiées depuis les années 1970, qui voulaient développer les cultures vivrières pour accroître la production, l'agriculture reste aujourd'hui caractérisée en Basse-Casamance par un mode d'exploitation « ancestral ». Elle ne répond pas suffisamment aux besoins alimentaires de la population. C'est dans ce contexte que des agronomes, écologistes, environnementalistes, biologistes promeuvent l'agriculture biologique comme objectif de développement des années à venir. Le coût de la mécanisation ne permet pas, de nos jours, aux agriculteurs d'acquérir un tracteur, ce qui limite les surfaces cultivées.

L'agroécologie offre l'opportunité d'augmenter les rendements tout en conservant de petites surfaces. En Basse-Casamance, des pratiques permaculturelles sont introduites depuis 2016 par des partenaires européens au développement comme l'espagnol Carlos et le Portugais Miguel en collaboration avec des nationaux privés qui s'activent pour la revalorisation des systèmes agraires.

Dans ce chapitre, nous allons présenter d'abord les fermes permacoles de Kafountine, de Boucotte-Diembering et de Soutou puis, expliquer les techniques permacoles pratiquées dans ces dites fermes.

## IV.1. Présentation des fermes permacoles de Kafountine, de Boucotte-Diembering et de Soutou

La présentation des fermes permacoles étudiées est basée sur l'âge, la superficie, la localisation et les sols des exploitations permacoles étudiées.

### IV.1.1. L'âge des fermes permacoles

Etant une pratique récente à travers le monde, la permaculture a été introduite au Sénégal et plus particulièrement en Basse-Casamance en 2016 avec la ferme permacole du centre Satang Diabang de Kafountine nommé « jardin botanique ». Fondée par Carlos et Miguel, elle est aujourd'hui âgée de 7 ans. Deux (2) ans après sa création, c'est-à-dire en 2018, les mêmes personnes transfèrent cette nouvelle pratique permaculturelle à Diembering et créent la ferme permacole du Banana Split de Boucotte-Diembering.

La ferme la plus jeune des trois est l'exploitation agro-écologique de Casamance à Soutou fondée par Clément SAMBOU où la permaculture est appliquée depuis 2019.

### IV.1.2. La superficie des fermes permacoles

Le diagramme à secteur montre la répartition des fermes permacoles en fonction de leurs superficies en hectare.

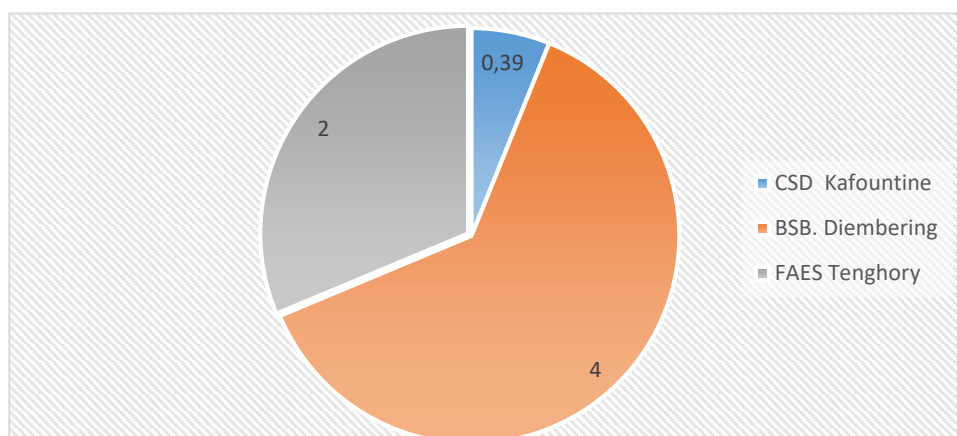


Figure 15: Superficie des exploitations permacoles en hectares

De par la taille, l'exploitation permacole du Centre Privé de Formation Professionnelle Satang Diabang de Kafountine (CFPSD) est la plus petite. Sa superficie étant de 0,39 hectare.

Elle se localise dans le quartier de Doumassou à proximité du bas-fond situé à l'ouest du fumoir du Qais de pêche de Kafountine.

Dès lors, il se pose un problème d'espaces afin d'agrandir l'exploitation permacole. Un tel obstacle est confirmé par René Diabang, employé du CFPSD. La ferme est dominée par les sols lessivés.

Quant à celle agro-écologique de Soutou, elle demeure, de par la superficie, la plus grande de toutes les autres avec une surface de 50 hectares disponibles dont 2 hectares exploités. Tandis que la ferme du Banana Split reste la plus grande en termes d'exploitations avec 4 hectares. Mais elle est la seule en location.

Les deux dernières fermes se localisent sur le plateau. La ferme de Boucotte Diembéring se situe dans la zone culturelle entre les habitations et la plage du village. C'est la ferme occupée auparavant par le projet BES (bois énergie du Sénégal). L'exploitation permacole de Soutou se trouve dans la forêt qui sépare le village de Tendième à celui de Soutou.

#### **IV.1.3. Les sols des fermes permacoles de Kafountine, de Boucotte-Diembering et de Soutou**

Dans l'aménagement d'un site, il est nécessaire de bien connaître les caractéristiques du sol. Celui-ci toutefois n'est pas comme beaucoup le croient un facteur limitant rigoureux (Mollison, 2010). Les caractéristiques physiques du sol sont une donnée qui finit par s'imposer d'elle-même dans le long terme, l'écologie du sol qui soutient la vie des plantes peut être promptement transformée et améliorée. En permaculture, un examen élémentaire des sols est nécessaire. Les permaculteurs le font par l'essai des carottages (maraîchage au CFPSD) des papayers (FPBS). Cela permet d'examiner leur profit et de déterminer la hauteur des nappes phréatiques, des tests de pH et d'identification de la roche mère, sont aussi très utiles. Ainsi, durant la phase d'observation, le sens de l'écoulement de l'eau et les modalités de son infiltration après de très fortes pluies peuvent donner de bonnes informations sur le drainage. La connaissance de la flore du lieu, tant indigène qu'exotique, peut donner des renseignements précieux sur les types de sols (Mollison, 2010 et enquête, 2021). L'ensemble des données locales, souvent obtenues après de longues périodes d'observation, peut indiquer des méthodes spécifiques d'amélioration du sol. Les analyses chimiques détaillées sont coûteuses, difficiles à interpréter et somme toute de peu d'intérêt pour le système permacultural dans son ensemble. L'aptitude plus ou moins grande des sols à recevoir la charrue n'a pratiquement pas d'intérêt. Selon Mollison (2010), la permaculture peut faire fructifier tous les sols ; aucun n'est entièrement dépourvu de valeur. Par suite de la diversité des plantes que nous offre la nature, il y a toujours quelque chose qui



convient aux endroits les plus défavorables. Par exemple, les groseilliers à maquereau et les oliviers se comportent bien sur des surfaces rocheuses avec très peu de terre ; les cassissiers, les herbes de pampas et les noyers cendrés s'adaptent de manière satisfaisante aux endroits faiblement drainés ; les buissons à myrtilles prospèrent sur des sols très acides ; le févier d'Amérique pousse bien sur le sol le plus alcalin qui soit (Mollison, 2010). Un large éventail d'espèces, sont adaptées à des sols peu fertiles. Dans les fermes permacoles de Kafountine et de Boucotte-Diembering, des plantes de café (*Coffea arabica*) de cacao (*Theobroma cacao*) et des bananes (*Musa balbisiana*) d'Afrique du sud sont en phase d'essai dans ces fermes. Les caféiers et les cacaoyers se comportent bien et produisent des graines servant de pépinière et assurant ainsi la multiplication de ces espèces en Casamance, terre considérée auparavant comme défavorable à certaines plantes, surtout celles du nord (entretien, 2021).

#### **IV.2. Les techniques permaculturales pratiquées dans les fermes de Kafountine, de Boucotte-Diembering et de Soutou**

La création d'une ferme permet avant tout de répondre aux besoins alimentaires. Mais la mise en place de techniques de permaculture dans une exploitation agricole contribue également à agir en faveur de l'environnement, en respectant l'équilibre naturel du biotope ainsi que la biodiversité. Il existe plusieurs techniques de permaculture pouvant être utilisées dans une ferme. Dans nos espaces d'étude les pratiques permacoles suivantes sont appliquées.

##### **IV.2.1. Le design sous forme de buttes**

En permaculture, le « design » est une méthodologie. Celle-ci aide le permaculteur à concevoir son intervention sur un site donné. A partir de l'observation du site et de l'examen des besoins, elle assiste et cadre sa réflexion et ses actions pour lui permettre d'aboutir à un ensemble de bonnes solutions qui enrichissent l'écosystème et le rendent plus résilient, productif et à même de satisfaire durablement les besoins au prix du moindre effort et de la moindre énergie dépensée. Dans ce cas, le « design » est donc l'aboutissement du travail de conception. Le terme évoque alors, en filigrane, la compréhension qu'on a de la solution retenue et ce qui la justifie et l'explique, c'est-à-dire les synergies mises en œuvre, les motifs naturels qu'on y, la liste des éléments et des systèmes et leurs interactions, l'utilisation du zonage et des secteurs, etc. Autrement dit, il prend en compte tout ce qui concourt au bon fonctionnement du système conçu (Guitton, 2018). Marre (2022) note que le design est une étape essentielle avant de mettre les mains dans la terre car il fait figure de guide et de boussole pour chacune des zones de la ferme. Il soutient également qu'un « bon design » met en valeur ses atouts et pallie ses défauts.

Le « design » est pris en compte dans les différentes étapes de création d'une butte de permaculture. Celle-ci est définie, d'une manière générale, comme étant une technique de jardinage visant à créer un support de culture surélevé adapté, en termes de hauteur, de forme, de bordures et de composition interne, à des contextes et objectifs propres à chaque projet et chaque jardinier (PermacultureDesign, 2021).

Par ailleurs, il existe une diversité de buttes en permaculture. Les principales techniques de buttes de permaculture connues sont les buttes bio-intensives maraîchères, les buttes de cultures arrondies classiques, les buttes façon Philip Forrer, les buttes HugelKultur du permaculteur Sepp Holzer, les buttes sandwich de Robert Moretz, la culture en lasagne, le Keyhole garden ou jardin en trou de serrure, la spirale aromatique, le jardin mandala, les baissières et buttes associées et enfin les buttes en bottes de paille (« PermacultureDesign », 2021). En outre, des techniques de buttes de permaculture déclinées sous forme de bac de culture sont de plus en plus développées. Il s'agit, par exemple, du Wicking Bed, du Bac de jardin garni façon culture en lasagne et le Bac de jardin garni façon Hugelkultur ou butte sandwich, entre autres (photo 5).



Photo 5 : Illustration de quelques techniques de buttes : A (buttes HugelKultur du permaculteur Sepp Holzer), B (culture en lasagne), C (Keyhole garden ou jardin en trou de serrure), D (buttes façon Philip Forrer), E (buttes sandwich de Robert Moretz), F (spirale aromatique), G (buttes en bottes de paille), H (jardin mandala), I (buttes bio-intensives maraîchères) et J (buttes de cultures arrondies classiques). (D'après Permaculture Designer, 2021)



Toutefois, PermaculturDesigner précise que la liste de types de buttes énumérées ci-haut n'est pas exhaustive dans la mesure où chaque permaculteur ou jardinier est libre de s'approprier telle ou telle technique et la transformer pour créer ses propres buttes adoptées à son lieu et à son projet.

Cependant, la mise en place des buttes se fait avec différentes étapes et différentes formes. **L'observation de l'espace** : c'est le premier guide de la conception du design. En effet, elle permet de réfléchir sur la nature de la terre, le climat (la pluviométrie, la direction du vent, la température, l'ensoleillement), la faune et la flore, la pollution.

La seconde étape du design est **l'aménagement de l'espace** par la création des buttes ou planches. La délimitation des buttes se fait à l'aide des piquets et des filets. Cela permet d'obtenir des buttes droites avec le respect des dimensions (photo 6).



Photo 5: Aménagement d'une parcelle pour la création de buttes permacoles à Kafountine (DJIBA, mars 2021)

Cette étape doit être réalisée avec soin. Il s'agit de définir la zone qui sera cultivée et qui ne sera donc jamais piétinée. Entre les buttes, on prévoit des chemins, ou passe-pied. En effet, en permaculture, on ne laboure pas (sauf cas extrême). Dans ce cas, on réduit fortement le travail du sol très coûteux. En conséquence, on ne s'autorise pas le moindre pas sur une planche de culture, car on sait combien cela peut compacter la terre et réduire ainsi la porosité du sol (et donc la circulation de l'air et de l'eau) si nécessaire à la micro-faune et micro-flore.

Aussi, faut-il souligner que les buttes de permaculture peuvent être internes ou externes. Le choix du permaculteur pour ces deux catégories de buttes précitées est guidé par un certain nombre de paramètres : la nature du sol, le climat, l'objectif du projet permacole, etc.

Dans les trois fermes permacoles, le design sous forme de buttes est une technique permaculturale très largement appliquée. Mais les permaculteurs des fermes du Centre

formation professionnelle Satang-Diabang (CFPSD) de Kafountine et le Banana Split (FPBS) de Boucotte-Diembering privilégient les buttes externes. Des permaculteurs interviewés justifient leur choix par le fait que le sol n'est pas aussi pauvre. Par contre, dans la ferme Agro-écologique de Casamance, le permaculteur Clément Sambou et son équipe optent pour les catégories de buttes internes et externes.

Dans la ferme du Banana Split de Boucotte Diembering (BSBD), la majeure partie de ces buttes ont une longueur de 15 m et une largeur de 1,80 m. C'est le même schéma pour les buttes de la ferme Agro-écologie de Casamance (photo 7).



Photo 6: Dimensions des buttes : buttes externes dans la FPBS de Boucotte-Diembering (A) ; buttes internes dans la FAEC de Soutou (B). (DJIBA, mars 2021)



Néanmoins, chaque permaculteur peut au préalable définir les dimensions qui lui sont adaptées. L'essentiel est de pouvoir enjamber sans problème la butte et de permettre au bras d'atteindre le milieu sans problème.

Entre les buttes, les permaculteurs laissent deux types de passage. Pour la FPBS, les premiers sont des allées de 4 m. Ils constituent des discontinuités servant à délimiter les hectares et permettant au tracteur de circuler. Les deuxièmes sont des allées de 2,40 m ; 1,40 m à 1,20 m où les permaculteurs plantent des agrumes (orangers, mandariniers, pamplemousses, citronniers, etc.), des goyaviers, fleurs fertilisantes et/ou médicinales comme le pois d'Angole (*Cajanus cajan* famille des *fabaceae*), etc.

La délimitation des buttes se fait avec des troncs, et/ou des branches d'arbres secs et frais (photos 8).



Photo 7: Troncs ou branches d'arbres servant délimitations des buttes dans les fermes permacoles A : CFPSD ; B : FPBS et C : FAEC (DJIBA, mars 2021)

Cette matière organique sèche est constituée de carbone alors que celle vivante ou fraîche est composée d'azote (Mollison, 2010 et enquête, 2021). Une fois désherbée, elle est étalée dans les buttes constituant ainsi la première couche de matière (photos 9).

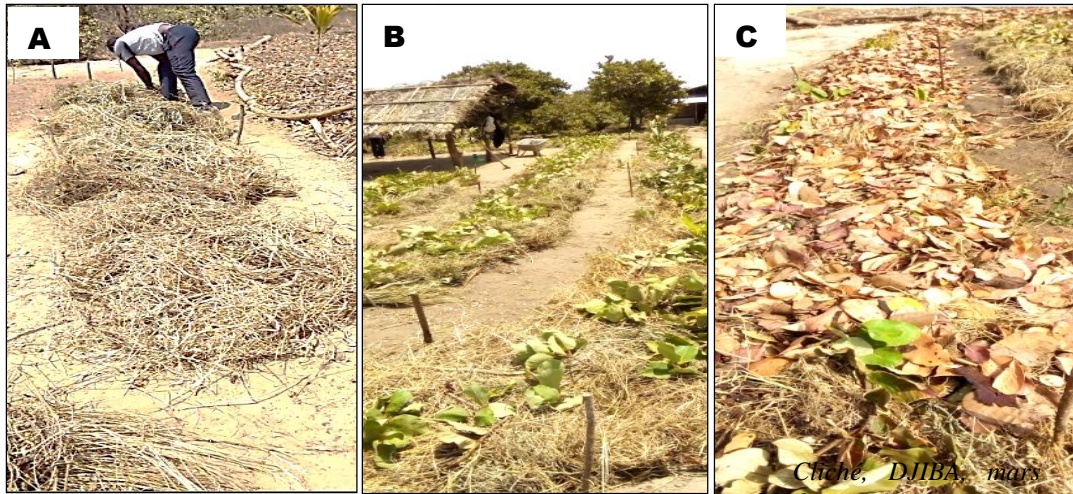


Photo 8: Photo 9 : Les différentes couches de matière organique et fraîche étalée dans les buttes de la ferme du CFSD (A : 1<sup>ère</sup> couche de matière sèche ; B : 2<sup>ème</sup> couche de matière ; C : 3<sup>ème</sup> couche de matière mélangée avec les déchets d'animal) (DJIBA, mars 2021)

Cependant, en saison sèche, les permaculteurs arrosent les buttes déjà aménagées afin d'obtenir de la matière vivante (photo 10).



Photo 9: Des herbes sur des buttes après arrosage dans la ferme du BSBD. A : début poussée d'herbes, B : herbes couvrant la butte avec une hauteur et C : herbes coupées servant de fertilisant (DJIBA, mars 2021)

Cette technique permacole est une alternative contre la dégradation des sols. Elle permet également aux permaculteurs de ne pas déboiser le bois environnant. Ensuite, les herbes qui y poussent après l'arrosage, sont coupées en vue d'en faire une deuxième couche. Celle-ci constitue, d'après les fermiers interviewés, un apport naturel en azote.



Enfin, les permaculteurs y ajoutent un troisième fertilisant qui est composé de déchets d'animaux et surtout des écailles de poisson (photos 11).



Photo 10: des tas d'écailles de poisson au fumoir de Kafountine utilisés comme fertilisant par les riziculteurs et les permaculteurs (DJIBA, mars 2021)

Ces écailles de poisson apportent de la chaleur permettant ainsi une décomposition rapide de la matière. La superposition de la matière organique (herbe sèche ou fraîche) et le mélange des écailles de poisson se fait jusqu'à une hauteur jugée suffisante par l'équipe. Ils enterrent la matière avec le sol dit terreau. C'est la dernière couche. La superposition des couches se fait de la matière lourde (branches, branchies) à la matière légère (feuilles et paille) car la décomposition se fait de la partie inférieure vers la partie supérieure (photos 12).



Photo 11: De l'entassement de la matière organique (A) à son enfouissement (B) (DJIBA, mars 2021)

Une fois que la butte est mise sur pied, le permaculteur continue l'arrosage ; ce qui accélère la décomposition de la matière organique. Après six (6) mois d'arrosage, la butte peut être prête

à recevoir des semences où des plantes par le système de repiquage (photo 13 A).





Photo 12: Du repiquage d'un papayer (A) à sa maturité (B) : du 05/02 au 25/06 / 2021

Une butte permacole est prête à recevoir des semences si l'herbe y pousse. Cela atteste que la température est considérablement en baisse (photo 13 A d'une butte après 6 mois d'arrosage). Les permaculteurs du CPFSD de Kafountine et du Banana Split de Boucotte-Diembering optent pour les buttes permacoles externes, alors que ceux de Soutou privilégient les buttes internes. Après la délimitation de la butte, ils creusent l'espace jusqu'à une profondeur. Ensuite, les permaculteurs remplissent ladite butte en étalant des troncs d'arbre avant de mettre les branchies puis les feuilles et la paille en surface. La poudre d'écaille de poisson et/ou les déchets d'animaux sont mélangés avec la matière organique à chaque étape de la réalisation de la butte.

Par ailleurs, dans la ferme agro-écologique de Casamance, les permaculteurs n'ont pas accéléré le processus de décomposition de la matière organique. Ils l'ont laissé se décomposer naturellement. Pour se faire, les buttes n'ont pas été couvertes de terre durant deux (2) à trois (3) ans soit de 2019 à 2021 pour la première butte et de 2019 à 2022 pour les autres. D'après le permaculteur Clément SAMBOU et son équipe, il s'agit d'un temps convenable pour la décomposition de la matière organique. En juin 2021, ils ont couvert la butte avec de la terre. A la fin de l'hivernage, ils ont semé et repiqué sur butte (photo 14).



Photo 13: Première butte repiquée dans la FAEC (Eco From Africa) (DJIBA, mars 2021)

#### **IV.2.2. L'aération de la butte ou du sol**

Le retournement du sol fait partie d'une pratique habituelle dans l'approche classique du jardinage. Avec le développement de la permaculture, cette technique est abandonnée au profit d'une simple action consistant à aérer le sol.

Retourner la terre déstructure le sol car une telle pratique culturale modifie la structure des couches du sol qui ont toutes leurs faunes et leurs flores propres. Et à chaque niveau de profondeur, la vie des micro-organismes est alors perturbée. C'est ainsi que peuvent se retrouver dans la rhizosphère des substances n'ayant aucune raison d'y être normalement car elles n'ont pas encore été transformées et les organismes vivants de cette rhizosphère ne sont pas en capacité de le faire. Elles deviennent alors des intrus, nuisibles pour les racines et toxiques pour la plante en elle-même qui sera plantée à cet endroit (Mollison, 2010 et PermacultureDesign, 2019 et 2021).

De ce fait, pour que le sol puisse se développer, il faut le décompacter. Ce décompactage est assuré par les troncs de délimitation aux abords de la butte et la matière organique qui n'est pas complètement fermée lors du remblayage (photo 15).



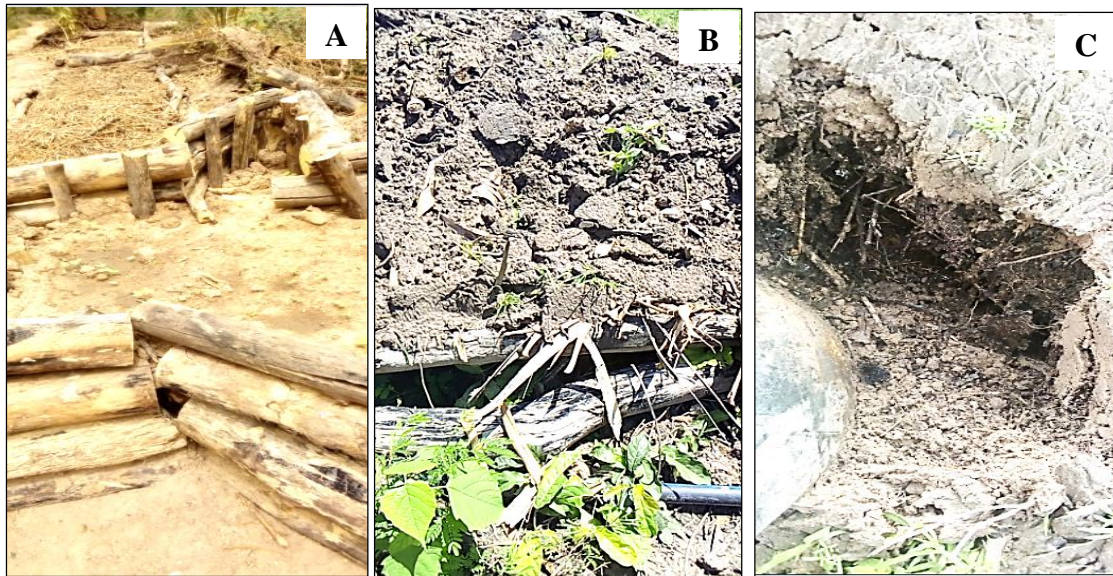


Photo 14: Illustration de l'aération du sol, la technique du décompactage par le bois bordant la butte (A & B) et par la matière organique (C) (DJIBA, février 2021)

Le labour n'est pas permis car la faune superficielle du sol vit en milieu aérobie et doit donc rester dans les premiers centimètres du sol alors que la faune plus souterraine vit en milieu anaérobie, donc en absence d'oxygène. Par conséquent, retourner le sol, risque de mettre les bêtes (petites bêtes, insectes) qui aiment l'oxygène en dessous, et celles qui ne l'aiment pas au-dessus et donc tout le monde sera malheureux. La pratique du non labour en permaculture assure la pédofaune.

#### **IV.2.3. La conservation d'humidité et d'énergie du sol**

Elle constitue un souci majeur du permaculteur puisque ce dernier doit impérativement veiller à ce que le sol puisse conserver une humidité suffisante afin que les plantes ne meurent pas. Dans les régions tropicales, la conservation de l'humidité du sol s'avère parfois délicate car la saison sèche est une période éprouvante pour bon nombre de végétaux. Aussi, la gestion des arrosages est souvent un véritable casse-tête en cas de sécheresse. Elle devient pire encore lorsque l'on part en voyage.

Ainsi, pour ne pas utiliser plus d'eau que nécessaire parce qu'elle est précieuse, les permaculteurs recourent à des solutions naturelles capables de conserver un sol frais. Parmi ces alternatives, on peut citer le paillage du sol. C'est une couche d'éléments naturels ou en plastique qui réduit le sol de lumière laissant passer tout de même l'air et l'eau. Il est essentiel et indispensable. Il retient l'humidité pendant de longues périodes, réduisant ainsi le besoin d'arrosage. Cela permettra aux plantes de rester en bonne santé malgré la chaleur. Il modère les

températures au sol, supprime les gelées sur place, ajoute lentement des éléments nutritifs, fournit des conditions idéales pour les vers de terre qui améliorent le sol, arrête l'érosion pluviométrique sur les fortes pentes, qui peut entraîner des croutes en surface de la terre et réduit la croissance des mauvaises herbes (Mollison, 2010). Grâce au paillage, non seulement les végétaux gardent les pieds au frais, mais en plus la croissance des adventices et les corvées de désherbages sont limitées. Ainsi, le choix d'un bon paillage fertilise le sol (paillis végétal).

Le paillis (photo 16) conserve l'humidité dans le sol puisqu'il limite le processus d'évaporation tout en atténuant les conséquences des fortes chaleurs et des terrains secs. Il aide aussi à retenir l'eau de pluie et à la réguler en cas de fortes averses de pluie. Pour qu'il soit efficace, il est nécessaire d'épandre au pied des plantes un paillis ou mulch d'une épaisseur d'au moins 5 ou 6 cm. Il existe une large gamme de paillis repartis en trois types :

- les paillis organiques : en se décomposant, il apporte au sol de la matière organique et constitue un véritable abri pour les micro-organismes et les insectes alliés des jardins. Il peut s'agir de Bois Raméal Fragmenté (BFR), d'écorces de pins, de cosses de cacao, d'écorces de feuillus ou encore de compost ou humus obtenu avec des déchets verts (déchets de tonte, feuilles mortes...), de paillettes de chanvre ou de lin... Le paillis végétal est parfait pour le jardin potager et convient aussi à nombre de plantes du jardin d'agrément ainsi qu'aux arbres fruitiers ;

- les paillis minéraux davantage adaptés aux cultures qui aiment la chaleur et ;
- les paillis synthétiques sont efficaces et peu adaptés au potager (SVL, 2019)

En permaculture, il est toujours important de recouvrir le sol ou les parcelles avec de la paille, des copeaux, des cartons ou du compost à base d'épluchures de légumes, des herbes, des plantes rampantes (concombre et autres) en faisant des couches. C'est en fait le même principe de la couche d'humus et d'herbes recouvrant le sol dans la forêt. Tout est réutilisé, les déchets d'une plante se transforment en ressource pour une autre. Au potager, on recycle, « rien ne se perd, tout se transforme ! », selon les permaculteurs des sites étudiés.

Le paillis permet également de protéger le sol du soleil et du vent ou encore de stimuler l'activité naturelle du sol et d'accélérer la transformation des matières organiques en humus pour fertiliser le sol et faciliter la pousse des plantes. La phytoremédiation (est la dépollution des sols, l'épuration des eaux usées ou l'assainissement de l'air intérieur, utilisant des plantes vasculaires, des algues ou des champignons, et par extension des écosystèmes qui supportent ces végétaux) est également une solution pour favoriser un sol fertile et débarrassé des métaux ou de particules polluantes.

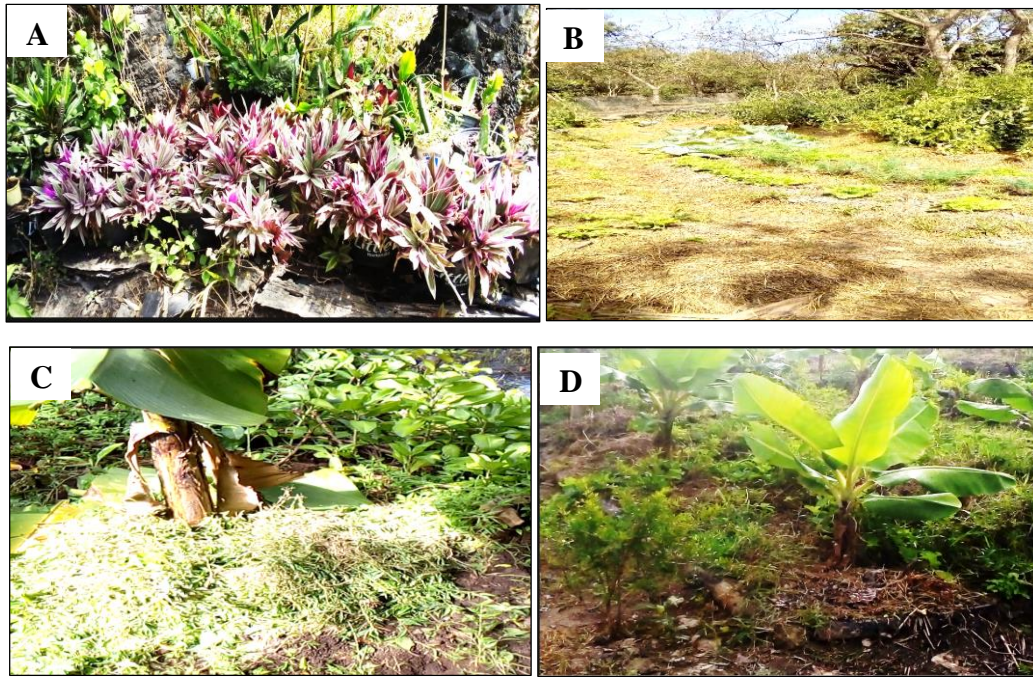


Photo 15: techniques de paillage des buttes appliquées dans les fermes étudiées : A paillis végétal, B paillis de paille (CFPSD) ; C paillis de tonde, D paillis végétal et de paille (FPBS) (DJIBA, mars 2021)

#### IV.2.4. Les pratiques d'entretien et de protection des fermes

##### IV.2.4.1. La protection d'entretien des fermes de l'extérieur

Pour protéger les exploitations, les trois fermes ont utilisé le même type de clôture. Ce sont des clôtures en grillage galvanisé. Les clôtures sont suivies d'une brise vent constituée de plante dont les fonctions sont telles que la couverture, la protection, etc. A la ferme Satang Diabang de Kafountine, la clôture est suivie de grands arbres trouvés sur place et d'autres que les permacoles ont plantés dans le but de renforcer la brise vent. Dans la ferme Banana Split, le terrain était occupé par le projet Bois Energie du Sénégal (BES) avec la plantation des eucalyptus. Les fermiers se sont servis de ces arbres entourant le périmètre du terrain comme brise vent. Tandis que les eucalyptus en surface du terrain ont été coupés pour des besoins de réduction de leur densité, mais aussi dans la délimitation des buttes et la fertilisation des sols. Par contre, dans la ferme agro-écologique de Casamance, les permaculteurs ont planté tout autour de la clôture du mellifera (*Acacia mellifera*) pour en faire une couverture mais aussi une brise vent qui n'est pas pour le moment en hauteur. Seule la ferme agro écologique a une porte traditionnelle confectionnée avec des bois mort (bâtons). Les deux autres fermes ont des portes solides. Chaque saison sèche, les permaculteurs de la FPBS et de la FAEC prennent leur précaution en créant une ceinture de sécurité par le défrichage aux alentours des fermes, évitant



ainsi la propagation de feux de brousses. Ce n'est pas le cas de la ferme permacole du CFPSD car étant à l'intérieur des habitations.

#### **IV.2.4.2. Protection et entretien du sol et des buttes**

Après la réalisation des buttes, la protection du sol en permaculture se fait d'abord par le non labour du sol, contrairement à l'agriculture dite conventionnelle. Cette pratique permaculturale apporte un soin particulier au sol, le respecte et le rend plus vivant et plus fertile.

Le compost, est un amendement organique. Dans les fermes étudiées, le compost assure la maintenance ou l'augmentation de la richesse du sol, de sa structure en restituant aux sols les éléments nutritifs prélevés par les plantes cultivées. Dans chaque ferme, il est installé un composteur qui consiste à composter les déchets organiques ; ce qui permet aux permaculteurs de participer au retour à la terre ses déchets organique, de limiter les poubelles et de réduire des brulures en évitant ainsi la pollution de l'air, surtout lors des préparations champêtres. A la FPBS une bonne partie de ce compost est commercialisée à 2500f FCA /m<sup>3</sup>.

La culture des engrais verts utilisée dans la couverture du sol permet de protéger le sol, de nourrir et d'ameublir la terre, de désherber et d'attirer les auxiliaire qui vont éliminer les indésirables et de favoriser la pollinisation des cultures, si vous en laissez les fleurs (photos 16 A & C et 17).



Photo 16: Plantes médicinales et aromatiques servant aussi d'engrais vert dans la FPBS  
(DJIBA, mars 2021)

Recouvrir le sol est l'un des principes fondamentaux de la permaculture. En dehors de son rôle d'économiser l'eau, de gérer les herbes indésirables, elle permet d'éviter les maladies, de favoriser l'activité biologique, d'éviter les ravageurs en créant un écosystème favorable aux

prédateurs comme les carabes, staphylins, coccinelles. La couverture du sol avec un mélange de matières carbonées et azotées, de matières sèches et humides, de matières grossières et fines (tonte, feuilles mortes, paille, foin, tiges sèches, engrais verts, BRF, etc...) fournit un bon équilibre et favorisera la biodiversité. Les vers de terre et autres micro-organismes seront ravis une terre aérée. Il est important de renouveler les matières organiques.

#### IV.2.5. Approvisionnement en eau

En permaculture, il nous paraît important de valoriser l'eau de pluie (ressource naturelle, renouvelable et gratuite) et de la stocker pour la redistribuer au jardin. Mais les fermes étudiées s'approvisionnent surtout par l'eau de forage. Au minimum chaque site a un forage qui fonctionne à base de l'énergie solaire. La ferme du Banana Split jusqu'à ces derniers jours d'existence avait quatre (4) forages fonctionnels : c'est-à-dire chaque hectare avait un forage. Les fermes Satang Diabang et le Banana Split utilisent le système d'arrosage par aspersion (photos 18 A et B).



Photo 17: Le système d'arrosage pratiqué dans les fermes permacoles, A : ferme CFPSD ; B : ferme PBS et C : ferme AEC (DJIBA, mars 2021)

Un asperseur est un appareil qui disperse de l'eau en fines gouttelettes. C'est un peu à l'image de la pluie (entretien, 2021). Par contre, dans la ferme agroécologique de la Casamance, c'est le système de goutte à goutte qui est appliqué.

#### IV.2.6. Les traitements phytosanitaires

Pour lutter contre les maladies, les insectes et les attaques des mouches blanches et autres, les permacoles préparent un produit phytosanitaire naturel réalisés uniquement à base des

produits végétaux et naturels. Pour la ferme du CFPSD de Kafountine, les permaculteurs font un mélange à base de peau de *khaya senegalensis* (caicédrat), de savon noir traditionnel, des feuilles de neem (*Azadirachta indica*) de papayer et de doctor ou soigne tout (*Vernonia amygdalina*). Ce mélange d'eau de feuilles est mis dans un baril ou bassine durant 3 semaines. Une fois le mélange décomposé, ils récupèrent le contenu du mélange par filtration qu'ils conservent dans des bouteilles et le prennent pour désinfecter et pulvériser les plantes en cas d'attaque ou de maladies. Des plantes et fleurs phytosanitaires sont aussi plantées tout autour des fermes permacoles dans l'intérêt de protéger la production. A la FPBS les permaculteurs produisent un mélange phytosanitaire à base de neem (*azadirachta indica*), de doctor (*Vernonia amygdalina*) de basilique, de la citronnelle, d'ail pilé et de piment en poudre. L'ensemble est mis dans des seaux (photo 19) contenant 50 à 60 litres d'eau et avant de fermer le contenant ils y mettent en dernière étape de l'huile d'olive. Après 15 jours, le mélange se décompose et la partie superficielle prend une couleur blanche. C'est là qu'ils récupèrent le mélange par filtration en le mettant dans des bouteilles. Ils conservent le produit qu'ils utilisent en cas de besoin surtout en période sèche. Il y a des plantes qui aident à lutter contre les termites appelée le *titonia*. Il est planté dans la FAEC pour lutter contre les termites. Ainsi, ils plantent le *titonia* tout autour de la termitière existant dans la ferme. Ce qui aboutira à la disparition de ce dernier à une certaine période.



Photo 18: Préparation d'un produit phytosanitaire à base de plantes naturelles dans les fermes permacoles (DJIBA, mars 2021)

#### **IV.2.7- Caractéristique de la diversité ligneuse dans les trois fermes**

La permaculture cherche à valoriser la biodiversité. Elle est indispensable au maintien de l'équilibre de tout écosystème. L'idée est donc de concevoir un environnement qui foisonne de vie, en créant des habitats pour accueillir toute cette micro faune bien utile. Elle peut être scindée en deux parties qui sont : une diversité retrouvée partout dans les fermes et une diversité spécifique à chaque ferme.





Photo 19: Biodiversité dans la FPBS de Boucotte-Diembering (DJIBA, mars 2021)

En somme, il est important de retenir que les techniques permaculturelles appliquées dans les fermes de la zone d'étude telles que le système de buttes ; le système d'aération du sol ; la conservation d'humidité et d'énergie du sol ; la pratique d'entretien et de protection du sol et des buttes ; le système d'approvisionnement en eau et les traitements phytosanitaires sont diverses et autonomes. Elles sont basées sur une observation du fonctionnement des écosystèmes (notamment en termes de productivité et d'efficacité), la permaculture en tire des modes de conception non figés, adaptables selon les domaines d'application des systèmes agraires. Il en résulte cependant une méthode aux principes universels, développée sous le terme de « design » (notion de projet et de réalisation. Il répond à l'éthique de la permaculture prendre soin de l'environnement, prendre soin de l'homme et distribuer le surplus. Ainsi, il serait intéressant d'évoquer les résultats des fermes permacoles

## **CHAPITRE V : LES RESULTATS DES EXPERIENCES DES FERMES PERMACOLES EN BASSE-CASAMANCE**

Les résultats des expériences des fermes permaculturales du CFPSD de Kafountine du BS de Boucotte-Diembering et de la FAEC de Soutou en Basse-Casamance sont obtenus après l'inventaire des espèces ligneuses des sites. Ils constituent des résultats de l'analyse des sols prélevés et des espèces répertoriées et enfin d'une discussion des résultats.

### **V.1. Caractérisation des sols**

Le pH et la conductivité électrique et la salinité des sols varient suivant les fermes permacoles. Ainsi l'évolution du pH dans les trois fermes se situe entre 6,41 et 6,8. Et les plus importants sont obtenus au niveau des fermes AEC de Soutou (Tenghory) qui se localise dans le plateau forestier de Soutou avec 6,8 et du jardin botanique CFPSD de Kafountine se situant dans le versant d'un Bas-fond abandonné (6,75). Ces fermes sont aussi caractérisées par une conductivité électrique faible. Elle variait entre 77,27 (FAEC) et 1026,66  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (ferme permacole du CFPSD) en passant par 132,77  $\mu\text{S}/\text{cm}$  à la ferme PBS de Boucotte-Diembering situé sur un plateau. Ainsi la ferme du jardin botanique du CFPSD, zone de bas-fond, a enregistré la conductivité électrique (1026,66  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) et la salinité de 508,33 mg/L de sel, les plus importantes. Cette salinité s'explique par sa proximité du bas-fond riverain du bras de fleuve en face du fumoir de Kafountine. Mais les permaculteurs du centre attestent que l'existence de cette quantité de sel n'affecte pas leurs plantes. Ils prouvent que la technique permaculturale (buttes auto-fertiles) leurs a permis de réduire considérablement la teneur en sel qu'il y a 6 ans (de réduire considérablement la teneur en sel par rapport à la situation il y a 5 à 6 ans (enquête de terrain, 2021). Par contre, la quantité de sel dans le sol des deux autres fermes reste faible avec respectivement 58,88 mg/L à FPBS et 30,9 mg/L de sel à FAEC (tableau 5).

**Tableau 5:** Variation du pH et de la conductivité électrique du sol des différentes fermes permacoles

Fermes	Ph	CE en $\mu\text{S}/\text{cm}$	Salinité (mg/L)
CSD de Kafountine	6,75	1026,66	508,33
BS de Boucotte-Diembering	6,41	132,77	58,88
AEC de Soutou (Tenghory)	6,8	77,27	30,9

## V.2. Richesses spécifiques par ferme

Le suivi de la végétation dans les fermes permacoles du Centre de Formation Professionnelle Satang Diabang de Kafountine (CFPSD), du Banana Split de Boucotte-Diembering (FPBS/ BD) et de la ferme agro-écologique de Casamance (FAECT de Tenghory/ Soutou) a permis de montrer que la diversité spécifique varie d'un site à un autre. Ainsi le plus grand nombre d'espèces a été identifié au jardin botanique du CFPSD de Kafountine (54 espèces) alors que celle du Banana Split recèle la richesse spécifique la plus faible (36 espèces). La FAEC de Tenghory comporte 40 espèces. Suivant les trois sites, nous notons que les espèces sont plus fréquentes à Kafountine (54 espèces) contre 36 espèces dans la ferme Banana Split saccagée avant l'inventaire. Ainsi, la biodiversité se confirme plus dans les anciennes fermes dont l'espace est complètement mises en buttes : ferme de Kafountine et Boucotte Diembering que la ferme de Tenghory où le système de butte reste très réduit (40 espèces).

Au début de nos visites (septembre 2020), la ferme permacole du Banana Split était la plus diversifiée. La faiblesse de sa diversité durant l'inventaire s'explique par son abondance liée à son saccage intervenu le lundi 28 juin 2021 par des villageois de Cabrousse. La veille de l'événement nous étions sur les lieux (les 25 ; 26 et 27). Le dimanche 27 ces populations étaient à la recherche d'un des leurs ; le gardien de la ferme de Mingué, le propriétaire de la ferme oasis (ferme d'avant le Banana Split), disparut le samedi 26 juin. Sur le chemin du retour de Boucotte-Diembering sur Cap-Skiring. Nous rencontrons de grandes foules presque la totalité de la population du village de Cabrousse. Le lendemain à 12 heures nous apprenons par Bouba qu'ils ont retrouvé le corps du gardien dans le rigole de son employeur. Sous la colline ils ont saccagés les deux fermes : le Banana Split est rasé à zéro (photo 20A).









*Ceiba pentandra, Carica papaye, Combretum micrathum, Faidherbia albida, Persea americana, Carapa procera, Leuceana leucocephala, moringa Eleifera, musa balbitiana.* Toutefois, des espèces sont présentes dans deux sites parmi les trois. Par exemple, les fermes du CFPSD de Kafountine et la FPBS de Boucotte-Diembering nous observons neuf (9) espèces tels que : *Mangifera indica, Borassus akaesi, Elaeis guinensis, Vernonia amygdalina, Parinari excelsa, Dialium guineensis, Citrus sinensis, Thebroma cacao, Gmelina arborea.* Pour les fermes du CSD de Kafountine et Tenghory, sept (7) espèces qui y sont fréquentes : *Combretum glutinosum, Albizia lebbeck, Detarium guineense, Khaya senegalensis, Passiflora edulis, Citrus limon, Vitex domania.* Et enfin, nous constatons une fréquence de sept (7) espèces entre la ferme du BSB Diembering et celle AEC à Tenghory: *Landolfia eudoleti, Guiera senegalensis, Cajanus cajan, Parkia biglobosa, Piliostigma tonigui, Anthocleista djalonensis, Gardenia ternifolia.* Toutefois, certaines espèces sont uniques à l'un des sites. C'est le cas du site du CSD de Kafountine où nous recensons 25 espèces : *Anacardium occidenta, Spondias mombinn, Borassus madagascariensis, phoenix dactylifera, cordia senegalensis, casuarina equisetifolia, Terminaria Catapa, terminalia mentali, datarium Senegalensis, tamarindus indica, Adansonia digitata, Azdirachiria indica, Ficus étrangleur, ficus sur, Melaleuca quinquenervia, Jasminum officinale, Olea europaea, Averrhoa carambola, coffea arabica, Citrus maxima,, citrus reticulata, Pouteria sapota, cola acuminata, Ravenala madagascariensis et Tectona grandis* constituent les espèces qui lui sont spécifiques. Cependant, pour la ferme permacole du Banana Split de Diembering, nous avons recensé 8 espèces spécifiques telles que : *Uvaria chamae, Helianthus annus, acacia mangium, Artocarpus heterophyllus, Eucalyptus camaldulensis, Psidium guajava, Pnica granathum litchi chinensis.* Et enfin, 13 espèces sont spécifiques à la ferme agro-écologique de Casamance de la commune de Tenghory : *Lannae acidan, Holerrena floriboundan, Saba senegalensis, Terminaria macroptera, Afzelia africana, Samanae saman, Danielia Oliveri, Erythrophleum guineense, Prosopis africana, Pterocarpus erinaceus, C arica ataxacanta, Bombax costatum, Acacia mellifera.*





	<i>Erythrophleum</i>	<i>Erythrophleum guineense</i>	Erg	-	-	0,71
	<i>Faidherbia</i>	<i>Faidherbia albida</i>	Faa	0,38	2,61	0,71
	<i>Parkia</i>	<i>Parkia biglobosa</i>	Pab	-	0,71	5,71
	<i>Piliostigma</i>	<i>Piliostigma tonigui</i>	Pit	-	1,19	2,85
	<i>Prosopis</i>	<i>Prosopis africana</i>	Pra	-	-	1,42
	<i>Pterocarpus</i>	<i>Pterocarpus Erinaceus</i>	Pte	-	-	13,57
	<i>Senegalia</i>	<i>Acacia ataxacanta</i>	Aca	-	-	1,42
	<i>Tamarindus</i>	<i>Tamarindus indica</i>	Tai	0,38	-	-
<b>Gentianaceae</b>	<i>Anthocleista</i>	<i>Anthocleista djalonensis</i>	And	-	0,23	0,71
<b>Lauraceae</b>	<i>Laurus</i>	<i>Laurus nobilis</i>	Lan	-	-	-
	<i>Persea</i>	<i>Persea americana</i>	Pea	1,93	-	0,71
<b>Malvaceae</b>	<i>Adansonia</i>	<i>Adansonia digitata</i>	Add	2,32	-	-
	<i>Bombax</i>	<i>Bombax costatum</i>	Boc	-	-	4,28
<b>Meliaceae</b>	<i>Azadirachta</i>	<i>Azadirachta indica</i>	Azi	0,38	-	-
	<i>Carapa</i>	<i>Carapa procera</i>	Capr	2,32	0,23	0,71
	<i>Khaya</i>	<i>Khaya senegalensis</i>	Khs	0,38	-	2,14
<b>Mimosaceae</b>	<i>Acacia</i>	<i>Acacia mangium</i>	Acma	-	5	-
	<i>Acacia</i>	<i>Acacia mellifera</i>	Acm	-	-	1,42
	<i>Leucaena</i>	<i>Leucaena leucocephala</i>	Lel	8,91	6,9	0,71
<b>Moraceae</b>	<i>Artocarpus</i>	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Arh	-	0,23	-
	<i>Ficus</i>	<i>Ficus etrangleur</i>	Fie	0,77	-	-
	<i>Ficus</i>	<i>Ficus sur</i>	Fis	1,93	-	-
<b>Moringaceae</b>	<i>Moringa</i>	<i>Moringa oleifera</i>	Moo	7,36	5,71	2,14
<b>Musaceae</b>	<i>Musa</i>	<i>Musa balbitiana</i>	Mub	12,01	32,38	2,14
<b>Myrtaceae</b>	<i>Eucalyptus</i>	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Euc	-	1,66	-
	<i>Melaleuca</i>	<i>Melaleuca quinquenervia</i>	Meq	0,38	-	-
	<i>Psidium</i>	<i>Psidium guajava</i>	Psg	-	0,95	-
<b>Oleaceae</b>	<i>Jasminum</i>	<i>Jasminum officinale</i>	Jao	0,38	-	-
	<i>Olea</i>	<i>Olea europaea</i>	Ole	0,38	-	-
<b>Oxalidaceae</b>	<i>Averrhoa</i>	<i>Averrhoa carambola</i>	Avc	0,77	-	-
<b>Passifloraceae</b>	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora edulis</i>	Paed	0,38	-	0,71
<b>Punicaceae</b>	<i>Punica</i>	<i>Punica granatum</i>	Pug	-	0,23	-
<b>Rhamnaceae</b>	<i>Ziziphus</i>	<i>Ziziphus mauritiana</i>	Zim	-	-	-
<b>Rubiaceae</b>	<i>Coffea</i>	<i>Coffea arabica</i>	Coar	0,38	-	-
	<i>Gardenia</i>	<i>Gardenia ternifolia</i>	Gat	0,38	-	-
<b>Rutaceae</b>	<i>Citrus</i>	<i>Citrus limon</i>	Cil	-	-	0,71
	<i>Citrus</i>	<i>Citrus maxima</i>	Cim	6,2	1,42	1,42
	<i>Citrus</i>	<i>Citrus reticulata</i>	Cir	1,55	-	-
	<i>Citrus</i>	<i>Citrus sinensis</i>	Cis	2,71	-	-
<b>Sapindaceae</b>	<i>Litchi</i>	<i>Litchi chinensis</i>	Lic	0,38	3,8	-
<b>Sapotaceae</b>	<i>Pouteria</i>	<i>Pouteria sapota</i>	Pos	-	0,23	-
<b>Sterculiaceae</b>	<i>Cola</i>	<i>Cola acuminata</i>	Coa	0,38	-	-

	<i>Thebroma</i>	<i>Thebroma cacao</i>	Thc	0,38	-	-
<b>Strelitziaceae</b>	<i>Ravenala</i>	<i>Ravenala madagascariensis</i>	Ram	0,38	0,23	-
<b>Verbenaceae</b>	<i>Gmelina</i>	<i>Gmelina arborea</i>	Gma	1,93	-	-
	<i>Tectona</i>	<i>Tectona grandis</i>	Teg	0,38	14,76	0,71
	<i>Vitex</i>	<i>Vitex domania</i>	Vid	1,16	-	-

### V.3. Occupation spatiale des espèces inventoriées

Les espèces ayant le plus participé dans l'occupation spatiale des sites sont, pour la ferme du CSD de Kafountine, *Musa balbitiana*, *Carica papaya*, *Leucaena leucocephala*, *Moringa oleifera*, *Elaeis guinensis*, *Citrus limon*, *Mangifera indica*. Et pour la ferme BS de Boucotte-Diembering les espèces dominantes sont toujours *Musa balbitiana*, *Gmelina arborea*, *Leucaena leucocephala*, *Moringa oleifera*, *Acacia mangium*, *Citrus sinensis*, *Faidherbia albida*, *Cajanus cajan*. Dans le site AEC- éco-from Africa de Soutou seules deux espèces dominent l'occupation spatiale telle que *Pterocarpus erinaceus*, et *Terminalia macroptera*. La prédominance de ces espèces se justifie par la spécialisation de la production des fermes. Par contre, certaines espèces occupant moyennement et faiblement l'espace y sont intégrées pour assurer le respect de la diversité et la fertilisation des sols, l'un des principes de la permaculture.

### V.4. Proportion des familles d'espèces végétales répertoriées

La composition floristique des sites d'étude est résumée dans le tableau 8. Il ressort de ce tableau que les fermes sont riches de 84 espèces ligneuses, réparties en 71 genres et 33 familles. Les familles les plus représentées sont les Fabaceae (16 espèces), les Arecaceae (6 espèces) les Combretaceae (6 espèces), les Anacardiaceae (4 espèces), les Rutaceae (4 espèces), les Annonaceae (3 espèces), les Apocynaceae (3 espèces), les Meliaceae (3 espèces), les Mimosaceae (3 espèces), les Moraceae (3 espèces), les Myrtaceae (3 espèces), les Verbenaceae (3 espèces), les Asteraceae (2 espèces), les Lauraceae (2 espèces), les Malvaceae (2 espèces), les Oleaceae (2 espaces), les Rubiaceae (2 espaces) et les Sterculiaceae (2 espèces). Les autres familles sont représentées par une seule espèce. Enfin, les genres les mieux représentés sont les Bombacaceae, les Boraginaceae, les Caricaceae, les Casuarinaceae, les Gentianaceae, les Moringaceae, les Musaceae les Oxalidaceae, les Passifloraceae, les Punicaceae, les Rhamnaceae, les Sapindaceae, les Sapotaceae et les Strelitziaceae avec chacune 01 genre et 01 espèce (tableau 8).

**Tableau 9:** Proportion des familles d'espèces végétales répertoriées

Familles	Nombre de genre	%	Nombre d'espèces	%
Anacardiaceae	4	5,6	4	4,8
Annonaceae	2	2,8	3	3,6
Apocynaceae	3	4,2	3	3,6
Arecaceae	4	5,6	6	7,1
Asteraceae	2	2,8	2	2,4
Bombacaceae	1	1,4	1	1,2
Boraginaceae	1	1,4	1	1,2
Caricaceae	1	1,4	1	1,2
Casuarinaceae	1	1,4	1	1,2
Combretaceae	3	4,2	6	7,1
Chrysobalanaceae	1	1,4	1	1,2
Fabaceae	14	19,7	16	19,0
Gentianaceae	1	1,4	1	1,2
Lauraceae	2	2,8	2	2,4
Malvaceae	2	2,8	2	2,4
Meliaceae	3	4,2	3	3,6
Mimosaceae	2	2,8	3	3,6
Moraceae	2	2,8	3	3,6
Moringaceae	1	1,4	1	1,2
Musaceae	1	1,4	1	1,2
Myrtaceae	3	4,2	3	3,6
Oleaceae	2	2,8	2	2,4
Oxalidaceae	1	1,4	1	1,2
Passifloraceae	1	1,4	1	1,2
Punicaceae	1	1,4	1	1,2
Rhamnaceae	1	1,4	1	1,2
Rubiaceae	2	2,8	2	2,4
Rutaceae	1	1,4	4	4,8
Sapindaceae	1	1,4	1	1,2
Sapotaceae	1	1,4	1	1,2
Sterculiaceae	2	2,8	2	2,4
Strelitziaceae	1	1,4	1	1,2
Verbenaceae	3	4,2	3	3,6
<b>Total</b>	<b>71</b>	<b>100</b>	<b>84</b>	<b>100</b>

### V.5. Les indices de diversité

Les indices nous permettent de déterminer d'une autre manière la diversité floristique des trois fermes. Ils jouent le rôle de comparaison de la biodiversité d'un site à un autre. Il ressort de l'analyse que, les valeurs des indices de Shannon-Weaver sont moyennement faibles variant de 2,56 à 3,34 bits entre les sites (de la FBSBD à la FCSDK) et de 3,26 bits pour la FAECT.

La diversité des fermes est confirmée par l'équitabilité de Piélou car, les valeurs obtenues sont partout proches de, 1. Ainsi, nous avons des résultats qui varient de 0,72 (FBSBD) à 0,87 pour (FCSDK) en passant par 0,83 pour la FAECT.

Les indices de diversité floristiques constituent des critères objectifs pour apprécier la diversité d'une communauté végétale (Ramade, 1994). En effet, les indices de Shannon en dessous de 2,5 caractérisent des milieux peu diversifiés où l'on note généralement la dominance d'une seule espèce ( agriculture monoculturale) ou d'un petit nombre d'espèces sur l'ensemble des espèces de la communauté (Blondel, 1995 et Diatta, 2021). La diversité notée dans ces sites indique des différentes unités géomorphologiques dont la majorité des espèces sont moyennement représentées avec une dominance importante. Ici contrairement aux résultats de Diatta, une diminution de l'indice de Shannon n'a pas été notée dans la zone affectée par le sel (CFPSD de Kafountine). Le système permacole lutte contre le sel et avec la création des buttes auto-fertiles qui œuvrent dans la récupération des terres salées et /ou pauvres (Mollison, 2010 et entretien et enquête 2021).

**Tableau 10:** Variation de la diversité et de l'abondance des espèces en fonction des sites

Sites	Shannon-Weaver (H')	Equitabilité de Piélou (E)
<b>FCFPSD de Kafountine</b>	3,34	0,83
<b>FPBS de Boucotte Diembering</b>	2,56	0,72
<b>FAEC Tenghory</b>	3,26	0,87

Ainsi, dans le but de la diversification des espèces, les permaculteurs ont introduit dans la plantation de bananes d'autres plantes comme les papayers, les orangers, les goyaviers, les fleurs et les plantes médicinales, protectrices, aromatiques et fertilisantes, et des plantes et arbres sauvages qu'ils ont trouvé sur place selon Sambou George gérant et Miguel technicien de la Ferme Permacole du Banana Split (FPBS) de Boucotte-Diembéring. C'est la compréhension de la nature qui commence de l'observation à l'assimilation, une façon de s'harmoniser avec l'entourage naturel. Mais dans la pratique, ils arrivent parfois d'accélérer le processus par le simple fait d'arracher une branche d'arbre morte. Son introduction dans les buttes entraîne une décomposition rapide et un développement des microorganismes par le système d'arrosage. La permaculture : c'est la création d'un microclimat (Mollison, 2010 et entretien, 2021). Dans la même ferme nous pouvons avoir une zone tropicale de forêt dense caractérisée par un climat frais et humide (les deux premiers hectares du banana split), une zone tropicale de savane herbacée avec un climat chaud et humide (troisième hectare) et une

dernière zone de steppe caractérisée par un climat chaud et sec (quatrième hectare l'or de la mise en place des butes) idem pour la ferme du centre Satan Diabang qui se caractérise par deux microclimats. Une première zone caractérisée par la forêt est fraîche et humide et la deuxième zone où est exploité le maraichage est herbacée avec un climat chaud et humide. Pour la Ferme Agro-écologie de Casamance (FAEC) de Soutou les microclimats ne sont pas encore dégagés car elle vient de démarrer.

#### **V.6- La production des fermes permacoles**

Au début la production des fermes était périodique. La première année de leur existence, les permaculteurs ont effectué une récolte qui concerne les années : 2017 pour la ferme permacole du CSD de Kafountine, 2018 pour la FPBS de Boucotte-Diembering (seul un hectare était exploité). En 2019 la production des deux fermes a augmenté. Les fermes passent d'une, à deux récoltes de 6 mois chacune (la FPBS est à deux (2) hectares d'exploitation). A partir de 2020 la production se fait de façon permanente donnant ainsi sens à la permaculture : « culture permanente ». Pour la FPBS le tableau 10 illustre sa production en 2019.

**Tableau 11:** Production de la FPBS de Boucotte –Diembering à partir de 2019

Superficie exploitée	2ha	3ha	3ha	Prix
Production	2019	2020	2021	
Bananes	45t	154t	95t	350 f CFA / kg

Papayers	475 Kg	2T	3T	300f CFA / Kg
Rejets de Banane	1000 pieds	7000 pieds	2000 pieds	100
Feuilles de Moringa	-	-	-	1000F / sachet de 50g
Poudre de Moringa	-	-	-	3000f /sachet de 100g
Banane sèche	-	-	-	1000f /sachet
Feuille de goyave, de carasole, philanthus, de docteur	-	-	-	1000f/ sachet
Feuille de gelule	-	-	-	2500f/ sachet
Fruit de la passion	700Kg	1000 Kg	500Kg	2000f /Kg
Composte	-	-	-	2500f/ m <sup>3</sup>

La ferme de Kafountine produit aussi des bananes et rejets de banane, des papayers et pépinières de papayer, des feuilles et poudre de moringa vendues au même prix que par la FPBS. En plus de ces produits, elle produit et commercialise des noix de coco à 300F l'unité, des oranges et des mandarines à 300f le kilogramme, d'huile de moringa dont le petit flacon de 30 ml est vendu à 5000f CFA, du savon à base de moringa et du *touloucouneu*. Elle est surtout spécialisée dans la production des plantes médicinales. Mais, depuis l'année 2022, les permaculteurs se sont lancés dans la production des graines et des pépinières de café et cacao originaire de la Casamance (photo 22).

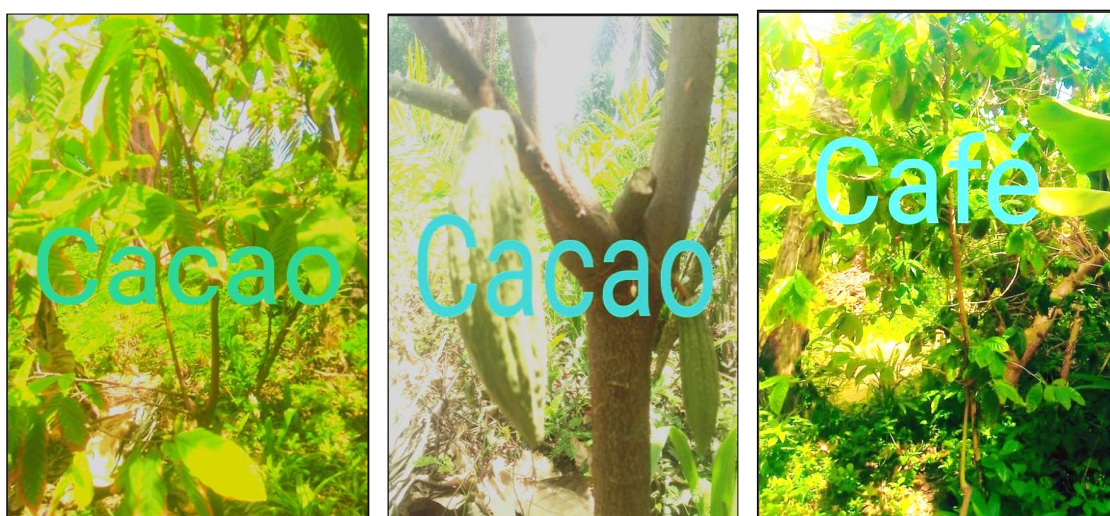


Photo 21: des plantes de cacao et de café dans les fermes permacoles du CFPSD de Kafountine et du BS de Boucotte-Diembering

Quant à la ferme agro-écologie de Soutou à part le maraîchage qu'elle pratique en période sèche, elle a démarré la production de ces premières bananes en 2022 (photo 7B).

### V.7. Discussion

Les résultats de cette étude fournissent des informations sur l'état actuel de la végétation ligneuse des fermes permacoles des communes de Kafountine, de Diembering et de Tenghory. Globalement, la végétation des sites étudiés est très diversifiée 84 espèces, réparties en 71 genres et 33 familles. Les familles les plus représentées sont les *Fabaceae* puis celles des *Anacardiaceae* suivies des familles des *Arecaceae*, des *Apocynaceae* des *Combretaceae*, des *Meliaceae*, des *Myrtaceae* et *Verbenaceae*. Ces résultats corroborent ceux de (Mballo *et al.*, 2018 et Diatta *et al.*, 2022) qui, dans leur étude ont trouvé que les espèces de la famille des *Fabaceae* et des *Anacardiaceae* sont les plus représentées dans leurs sites tel est le cas dans nos fermes permacoles. La même tendance a été obtenue avec les travaux de Yoka *et al.* (2013) et de Tatila *et al.* (2017). Selon Kouassi *et al.* (2014), Diallo *et al.* (2015) cité par Diatte *et al.* (2022), la forte proportion des *Fabaceae* et des *Anacardiaceae* dans les fermes permacoles peut s'expliquer par le fait que ces taxons possèdent une très grande possibilité de tallage et une grande vitesse de repousse après broutage lorsque les conditions du milieu sont favorables. Aussi, sont-elles résistantes aux aléas climatiques et sont rarement atteintes par les maladies (Saidou *et al.*, 2010). Ousseina *et al.* (2013) ajoutent que les graminées résistent aux différentes perturbations et elles développent des stratégies leur permettant de se maintenir et de se développer dans un environnement perturbé. Enfin Noba (2002); Bassène *et al.* (2012) ont montré que cette dominance de ces familles s'expliquerait par leur aire de répartition sahélienne et par leur aptitude à s'adapter aux biotopes perturbés par les activités agricoles. Il ressort que les *Fabaceae* couramment appelées légumineuses et les *Anacardiaceae* sont des plantes dicotylédones selon Watson et Dallwitz (1992). Les *Fabaceae* sont une famille qui a une importance économique étant une source de protéines végétales pour l'alimentation humaine et animale qui ne nécessite pas d'engrais azotés. Dans les fermes permaculturales, la famille des *Fabaceae* domine et compte 14 genres, répartis en 16 espèces avec 19% du total (tableau 8). Ces résultats ne sont pas en phase avec les travaux de Mballo *et al.*, (2018), qui ont noté une prédominance des dicotylédones dans les fermes. Ce non similarité pourrait

s'expliquer par le fait que par l'âge et la spécialité des fermes et mais aussi par le que ces études n'ont pas été effectuées dans la même zone.

De manière générale, les techniques permaculturales liées à la fertilisation des sols par les buttes auto-fertiles et la couverture de celles-ci ne favorisent pas la présence des adventices. Toutefois, elles n'ont pas sans effets sur la flore adventice. Ces résultats sont en phase avec les études de Ka *et al.* (2019) cité par Diatta (2021) qui ont montré que l'apport de fertilisation (pour la permaculture organique : végétale et animale) n'a pas d'effet positif sur la densité des « mauvaises herbes ». Mais, cela est confirmé par permacultureDesign (2021) et par les permaculteurs des trois fermes (enquêtes de terrain, 2021). Selon, ces derniers la couverture du sol ou des parcelles avec de la paille ou du mulch (photo 16) et la diversité des cultures limitent la pousse des mauvaises herbes. La fertilisation, notamment azotée, a pour objectif d'améliorer la productivité. En effet, le nombre d'espèces dans les sites permacoles sans intrant chimique est plus important que dans les systèmes conventionnels où pour la majorité, l'association des cultures est actuellement rare et la monoculture est appliquée. Ce qui est confirmé par l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, la FAO, qui reconnaît " qu'en moyenne, le rendement des cultures biologiques est comparable à celui des cultures conventionnelles ". En effet, sur 75 % des surfaces de la planète, celle-ci obtient de meilleurs rendements à l'hectare que l'agriculture conventionnelle. L'agronome Jacques Caplat (2012) considère que l'agriculture biologique peut parfaitement nourrir l'humanité à moyen terme, puisque les rendements des cultures associées sont bien meilleurs que des rendements des monocultures standards, même améliorées par la chimie.

Dans le cadre de notre étude, un seul inventaire des fermes ne nous permet pas de faire l'analyse sur l'évolution des espèces inventoriées. Mais, ce paramètre est réalisé par les visites de 2020 ; 2021 ; 2022 et par les guides entretiens administrés au niveau des fermes. La variabilité des espèces en nombre et en diversité, d'une année à l'autre, est assurée par les équipes permacoles. L'objectif de la permaculture et des permaculteurs de la Casamance est la multiplication et la diversité des espèces. Surtout l'importation des espèces étrangères.

Selon Sambou et Miguel (2020 et 2021) « le banana split est un système diversifié basé sur la bananeraie. Jusqu'en 2020, nous avons exploité deux des quatre hectares de l'espace de la ferme. Dans le système conventionnel monoculturel un hectare porte 2500 pieds de bananes alors que notre système diversifié, porte 1500 pieds de bananes par hectare. En 2018, nous avons démarré avec le premier hectare. Avec au minimum une association de 600 arbres fruitiers, des plantes médicinales, des plantes fertilisantes et des plantes aromatiques assurant



ainsi la diversité dans la ferme. C'est un écosystème diversifié et vivant qui tient compte du fonctionnement de la nature. On travaille avec un écosystème vivant, stable et équilibré. C'est la nature qui fait le travail ». Ils ne font qu'aider la nature à se développer. « La monoculture épuise gravement le sol car il n'y a pas un écosystème fonctionnel. Ils font recours aux pesticides insecticides fongicides pour combattre les maladies et les adventices. Ce système est non équilibré et la dépendance en engrais chimiques pour la fertilisation du sol à long terme entraîne une dégradation du sol ». Cette situation est aussi confirmée et déplorée par les ménages interrogés (enquête, 2021). Ces résultats sont en phase avec le bilan fait par la FAO, 2016 et 2022 sur les problèmes et solutions de l'agriculture. Selon l'organisation, l'agriculture conventionnelle représente environ 18% des émissions de gaz à effet de serre (GES). En effet, cette activité est émettrice de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) par les labours et la pratique du brûlis pour déforester ou régénérer les pâturages, ou par l'utilisation d'engins mécaniques à haute consommation de gasoil ; de méthane (CH<sub>4</sub>) par les cultures inondées et par les ruminants ; d'oxydes d'azote (N<sub>2</sub>O) par l'épandage d'engrais azotés. L'agriculture fait alors partie des secteurs les plus émetteurs de GES après le transport, bien évidemment.

La permaculture peut être faite à beaucoup de niveaux : un investissement rapide ; avec un budget faible et dans ce cas elle est lente. Mais l'essentiel est d'y arriver. Ce qui concerne la FPBS, les permaculteurs ont coupé les *Eucalyptus globulus* car ils ne sont pas autochtones et sont intensifs. Ils ont été plantés par le projet BES (Bois Energie du Sénégal) spécialisé dans la production d'énergie. Mais, ils ont laissé les arbres autochtones, les *Eucalyptus* se situant autour de la clôture qui leur servent de brise vent et les *Cassias magnum* grâce à leur capacité de fixer le nitrogène. Les permaculteurs ont aussi introduit des plantes alimentaires pour assurer la sécurité alimentaire (objectif du projet) ce qui leur permet de récolter 25t/ha par an pour les bananes. Le prix du kilogramme est de 300 francs CFA. Les agrumes venaient de produire à la 3<sup>ème</sup> année. Les papayers, ils les utilisent toujours et leur servent de test pour voir si la butte est assez décomposée, bien développée et riche. Ainsi, les papayers sont introduits avant le repiquage des bananes pour tester les buttes. Ils sont très bénéfiques en termes de profil car la demande sur le marché est forte. Mais en culture intensive le papayer est moins intéressant que la banane. Il est souvent responsable de maladies au niveau du sol. Mais, dans toute chose il faut savoir équilibrer. L'équilibre réduit les impacts de maladie. La permaculture ne lutte pas contre mais travaille avec les maladies. Parfois même, il faut introduire plusieurs maladies parce qu'elles luttent mutuellement et cela entraîne un freinage de maladies. Mais en système très stérilisé, très propre avec la monoculture, une maladie peut ravager les plantes

(problème de notre agriculture). Aussi, chaque plante à des codes génétiques différents. Si on développe un seul gène et que la maladie le découvre rien ne l'empêche de se développer. C'est dans ce sens que la biodiversité est importante car elle joue le rôle de freinage et de contrôle des maladies selon Miguel (Mollison, 2010 et enquête de terrain, 2021).

Déjà à Kafountine, la permaculture est développée un peu partout mais de manière individuelle.

Est-ce que la permaculture peut nourrir son homme ? Cette question intéresse bon nombre de personnes. Les permacoles rencontrés le confirment et selon eux : avant que la permaculture nourrisse l'homme, elle nourrit d'abord le sol et le surplus est distribué : c'est l'éthique de la permaculture. Le surplus peut se définir par l'abondance de fertilité et/ou de nourriture, avoir assez pour la terre, l'homme, les animaux, bref c'est le partage qui se fait naturellement, par don, et par vente pour gagner du profit, le partage de l'expérience etc. Ce sont les impacts positifs de la permaculture. Il faut comprendre que l'agriculture alternative représente mondialement moins de 1% par rapport à l'agriculture conventionnelle, industrielle, l'agrobusiness qui est de 99%. Il existe une difficulté d'intégration. Le système est très lourd et très fermé. Aujourd'hui nous sommes dans un circuit de mondialisation où beaucoup de nos produits viennent de l'extérieur (oignon Hollande Pomme de terre Angleterre ; ail de la Chine etc. (entretien avec Miguel, 2021). C'est le cas déploré en Casamance qui n'arrive pas à s'alimenter de ses propres produits

Il y existe aussi des plantes médicinales comme : *withania somnifera* dit Ashwagandha. Il est connu sous le nom de « ginseng indien » ; plante incontournable de la médecine ayurvédique en raison de ses propriétés (Dieti Natura). Il soigne l'Alzheimer. C'est un tonifiant très demandé selon Sambou (entretien, 2020).

L'*Ocimum gratissimum* famille des *Lamiaceae* est un basilic africain qui soigne la diarrhée infectieuse (développement-durable, 2015). Il protège les fruits (mangue, orange légumes etc.) contre les mouches exemple la mouche blanche dont les fruits sont victimes (entretien, 2020 & 2021). Pour assurer la protection des plantes, les permaculteurs plantent la fleur ou placent des pièges (des bouteilles ou récipients contenant un mélange d'eau et du pesticide à base de basilic) aux alentours des buttes surtout celles extrêmes servant de retarder les attaques de mouches, insectes etc. (voir expérience annexe 4). Quant à l'amarante rouge, (*Amaranthus caudatus*) spilen actméla, elle soigne les infections urinaires et, est comestible. Les plantes fertilisantes et alimentaire comme le pois d'Angole (*Cajanus cajan*) famille des *Fabaceae* est très fréquentes dans les sites. Le *Tithonia diversifolia* ou un tournesol mexicain est une espèce

végétale de la famille des Asteraceae. Plusieurs études sur son utilisation en guise de fourrage ou d'engrais vert ont été réalisées au Kenya, au Cameroun et en Côte d'Ivoire. Cependant, l'utilisation de cette plante est rare, l'information et la connaissance sur le terrain avancent à petits pas. De nombreux agriculteurs ignorent complètement les qualités et le potentiel de la *Tithonia*.

Les résultats ont montré que les fréquences sont plus importantes en première année (2020) qu'en deuxième année (2021) d'expérimentation. Cette fréquence importante notée en première année pourrait d'être liée à l'humidité due aux records de précipitations enregistrées au cours de cette année mais aussi à la régénération des bananes par le nombre important de rejets. En effet, 2203,6 mm de pluie ont été enregistrés en 2020 au cours de 81 jours pluvieux de fin mai à mi-octobre alors que l'année 2021 a enregistré 1168,5 mm de pluie au cours de 66 jours pluvieux et que la normale climatique des 30 dernières années est de 1191 mm de pluie (Diatta, 2021). Selon Noba (2002), en zone tropicale, la plupart des inhibitions à la germination sont supprimées lorsque le sol est suffisamment humide et les graines bien imbibées, contrairement aux conditions de stress hydrique.

Ainsi, les observations alarmantes du système conventionnel, inspirent des architectes, des designers internationaux, nationaux et casamançais. Ils cherchent de manière prospective à trouver des solutions à travers des formations. A Kafountine, la permaculture se répand et prend de l'espace dans les résidences et à Kabadio avec permakabadio dans « Bindoula ». En effet, depuis 2021 les permacoles de la Casamance sont sollicités au nord du pays pour des séances de formation dans le projet de la grande muraille verte et des *toll-keur* (entretien, 2021).

## **CONCLUSION GENERALE**

En somme, les systèmes agraires de la Basse-Casamance notamment dans les communes étudiées (Kafountine, Diembéring et Tenghory) se caractérisent par des potentialités physiques, avec une diversité socioculturelle et de nombreuses activités économiques. Ils ont connu des transformations durant ces dernières décennies. La documentation et les enquêtes de terrain effectuées montrent que ces mutations sont liées principalement aux facteurs physiques tels que la variabilité climatique, la salinisation, l'acidification et l'ensablement ainsi

qu'aux facteurs anthropiques notamment la pression démographique, la reconversion professionnelle des cultivateurs, l'indisponibilité de la main-d'œuvre agricole liée à la pénibilité des travaux agricoles basés sur les outils aratoires traditionnels.

Les stratégies d'adaptation appliquées par la population locale, l'Etat et ses partenaires au développement à travers la construction de barrages et de digues anti-sel ont globalement échouées, faute d'aménagement, de moyens techniques et financiers. Ainsi, les problèmes de l'agriculture persistent du fait de la dégradation de l'environnement, la perte de sols, la pollution de l'eau et de l'air, l'extinction de nombreuses espèces, etc. Ce qui limite la disponibilité des terres arables. L'abandon de ces surfaces cultivables a provoqué la réduction de la production agricole qui n'assure plus l'autosuffisance alimentaire dans les collectivités locales.

L'avenir de l'agriculture demeure alors préoccupant même si ce secteur agricole reste encore l'activité économique principale de la région. Face à cette situation dramatique une stratégie de revalorisation des systèmes agraires de Bassa-Casamance est expérimentée à travers la création de fermes permacoles. Il s'agit de celles expérimentées dans les villages de Kafountine (CFPSD), de Boucotte-Diembéring (BS) et de Soutou (FAEC).

Dans ces fermes, des techniques permacoles adaptées à l'écosystème sud-soudanien côtier ont été appliquées : le design sous forme de cultures sur buttes, l'aération du sol, la conservation d'humidité et d'énergie du sol, l'entretien et la protection du sol et des buttes, l'approvisionnement en eau et les traitements phytosanitaires. Elles ont parvenu à maintenir la fertilité des terres de façon permanente et assuré la diversité des espèces végétales. Dans ces sites, les permaculteurs ont réussi à résoudre les questions relatives à la gestion foncière, à l'eau et à l'énergie de façon équitable, rationnelle et durable. La permaculture a alors fait ses preuves dans la fertilisation des sols, la récupération des terres dégradées ou pauvres. Avec l'expérimentation des fermes permacoles à Kafountine, à Boucotte-Diembéring et à Soutou commence une stabilisation des jeunes perceptible à travers la réduction du chômage et la limitation de l'immigration.

La majorité des ménages enquêtés des collectivités étudiées est favorable à l'application de la permaculture comme une alternative à la crise des systèmes agraires.

La présente étude doit permettre aux autorités publiques, aux organisations non gouvernementales (ONG) et aux chercheurs ainsi que la population locales d'avoir une bonne connaissance des techniques permacoles. Ces acteurs doivent également prendre conscience à

travers ce travail d'étude et de recherche que la permaculture apparaisse comme une alternative pour faire face à l'ampleur de la dégradation de l'environnement agricole.

Toutefois beaucoup de défis sont à relever. L'accès à la terre est un problème complexe dans les collectivités étudiées surtout pour les populations étrangères. Par exemple la ferme permacole du Banana Split a été victime d'un sagaces orchestré par des populations autochtones. Aujourd'hui les permaculteurs de cette ferme sont dans l'incapacité de reprendre leurs activités permaculturelles du fait d'un problème de cession.

En permaculture, la fertilisation du sol est prioritaire à celle des plantes. Dans les fermes permacoles étudiées nous avons observé une régénération du sol. Mais, à cause de la cherté des analyses d'échantillons de sol et vu nos moyens financiers modestes, nous ne disposons pas de données scientifiques pour attester la fertilité des sols des fermes permacoles étudiées. Il s'agit-là d'une question qui doit être prise en compte dans des études ultérieures.

Le rétrécissement des espaces cultivable est une situation préoccupante des systèmes agraires surtout le cas des rizières affectées par la salinisation, l'acidification et l'ensablement. La permaculture dans sa technique de fertilisation et de récupération des terres pauvres est une alternative majeure pour l'avenir de l'agriculture plus précisément celle de la riziculture permettant ainsi la sécurisation de l'autosuffisance en riz lancée par l'Etat Sénégalais depuis ces dernières décennies.

L'alliance agriculture et élevage est un défi a relevé. Il existe une négligence de la part de certains éleveurs, une mauvaise application du système de mise en fourrière des animaux en divagation. Ainsi, la permaculture est une solution pour la combinaison agriculture-élevage. Elle est aussi une alternative pour un développement intégré de l'aquaculture, de la pisciculture ainsi que l'ostréiculture.

La phase texte de l'introduction des espèces étrangères en l'occurrence le café et le Cacao, plantes considérées comme inadaptées au domaine soudanien a fini de faire ses preuves. En effet, dans la ferme du CFPSD de Kafountine, il existe les premières graines d'origine sénégalaise ou plus précisément casamançaise avec des pépinières ayant pour défi la diffusion de ses plantes en Casamance et partout au Sénégal. Tous ces défis ne peuvent être relevés si la jeunesse n'est pas animée d'un esprit entrepreneurial. Des projets pourraient orienter les jeunes vers cette agriculture d'avenir qui est la permaculture.

## BIBLIOGRAPHIE

- Arlaud S. et Perigord M. (1997)** : Dynamique des agricultures et des campagnes dans le monde
- Ba B. (2006)** : Etude géographique de l'agriculture en Afrique noire : Analyse des productions céréalières et des systèmes alimentaires au Sénégal 10.13097/archive-ouverte/unige : [PhD Thesis].  
University of Geneva.
- Bâ B. (2008)** : Agriculture et sécurité alimentaire au Sénégal. Collection : Etudes africaines,  
Editeur : L'Harmattan, Paris 350 p.
- Badiane A. (2016)** : Caractérisation et dynamique des systèmes de production agricole dans la commune d'Adéane (Basse Casamance)
- Badiane, A., Sané, T., & Thior, M. (2019)** : Impacts de la Dynamique des Paysages Agraires sur les Activités Agricoles dans la Commune d'Adéane en Basse-Casamance (Sénégal). Article alex sur adeane.PDF (2.433Mo), Collectoion : UFR des Sciences et Technologies (ST)
- Barry B. (1989)** : Barrage-écluse de Guidel. Historique et problématique de gestion. In Deuxièmes journées de l'eau au Sénégal, recueil des communications, C. B. Gaye (édit). Université Cheikh Anta Diop/DEH, Dakar, Sénégal, p. 183-194.
- Bequignon S. (2018)** : Ateliers rencontre de Permaculture tropicale en Casamance, Sénégal. Université populaire de permaculture, (Consulté sur <https://permaculture-upp.org>)
- Besson I. (2003)** : « Développement agricole et systèmes agraires. À propos de l'ouvrage de Marcel Mazoyer et Laurence Roudart Histoire des agricultures du monde », Techniques & Culture [En ligne], 40 | 2003, mis en ligne le 07 juin 2006, consulté le 30 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/tc/1558>; DOI : 10.4000/tc.1558  
cache:BlFy5rwBa4EJ:<https://www.vigilife.org/fr/projet/permaculture.casamance/+&cd=3&hl=fr&c=t=clnk&gl=sn>
- Blondel, J. (1995)** : Du théorique au concret : La biologie de la conservation. Natures Sciences Sociétés, 3, s10-s18.
- Bonnefond P. et Loquay A. (1985)** : Aspects socio-économiques de la riziculture en Basse et Moyenne-Casamance. Mission d'évaluation. Ministère des rapports extérieurs, ministère de la coopération du développement, Paris, France, 264 pages.
- Bosc, P.-M. (2005)** : A la croisée des pouvoirs: une organisation paysanne face à la gestion des ressources: Basse Casamance, Sénégal. IRD Editions.
- Bosc, P.-M., & Berthomé, J. (1998)** : Les processus d'innovation dans le cadre d'une ancienne société rizicole ouest-africaine en crise : L'expérience du CADEF en Basse-Casamance.
- Bouthier, M. (1965)** : La diversification des cultures et ses problèmes au Sénégal. Revue Tiers

Monde, 1031–1041.

**Bouron J. B. (2021)** : Carte à la une. Représenter l'agriculture et les espaces nourriciers à l'échelle mondiale, publié par le site web : <http://géoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/a-la-une/carte-a-la-une/systemes-agricoles-monde>. Il est agrégé de géographie, responsable éditorial de Géoconfluences - DGESCO, ENS de Lyon.

**CEDEAO /ECOWAS (2004)** : Cadre de politique agricole pour l'Afrique de l'Ouest, Document de référence pour la première phase des consultations nationales, Secrétariat technique : CILSS, 149 pages.

**Centemeri L. (2019)** : La permaculture ou l'art de réhabiter. Éditions Quæ. Tiré du site web <http://books.openedition.org/quæ/39794>

**Cesaro J. D. (2020)** : « Transformation des agricultures en Asie du Sud-Est : la paysannerie face aux défis de la mondialisation », article publié in site web : <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/dossiers-regionaux/asie-du-sud-est/articles-scientifiques/agricultures-mondialisation>

**Charreau Cl. et Fauck R. (1965)** : Les sols du Sénégal, ORSTROM, Dakar, pp. 115-145.

**Chevalier, A. (1936)**. Monographie de l'arachide. Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée, 16(181), 673–837.

**Chevrier D. et Rault C.** Design de permaculture « Alors que les problèmes du monde s'aggravent et deviennent de plus en plus compliqués, leurs solutions demeurent honteusement simples » Bill Mollison Co-fondateur de la permaculture. Document réalisé par Benjamin Broustey, designer et enseignant en permaculture, [www.permaculturedesign.fr](http://www.permaculturedesign.fr)

**Cochet H. (2011)** : Origine et actualité du « Système Agraires : retour sur un concept, dans Revue Tiers Monde, n° 207, pp. 97-114.

**Cormier-Salem, M. C. (1992)** : Gestion et évolution des espaces aquatiques : La Casamance. Paris, Editions de l'ORSTOM, Collection Etudes et Thèses, 583p. site [www.documentation.ird.fr](http://www.documentation.ird.fr) »hor »f

**Cormier-Salem, M. C. (1995)** : Du riz, des poissons, des hommes. Stratégies paysannes des populations littorales de Rivières du Sud (du Sénégal à la Sierra Leone). Colloque international CNRS/CIRAD, Bordeaux, 4-7 avril 1995 : "Quel avenir pour les rizicultures de l'Afrique de L'Ouest.

**Dacosta H. (1989)** : Précipitations et écoulements sur le bassin de la Casamance Thèse de doctorat de Géographie option: Géographie Physique, mention: Hydrologie, Avec la collaboration de l'ORSTOM.

**De Benoist J. R. (2008)** : Histoire de l'Eglise catholique du Sénégal : du milieu du XV<sup>e</sup> siècle à l'aube du troisième millénaire, mémoire d'Eglises, Ed. Claireafrique- Karthala, 531 pages.

- De Jonge K., Van der Klei J., Meilink, H. A., & Storm, R. (1978)** : Les migrations en Basse Casamance (Sénégal). Projet d'une recherche multidisciplinaire sur les facteurs socio-économiques favorisant la migration en basse Casamance et sur ses conséquences pour les lieux d'origine. Rapport final. Leiden, Pays-Bas, Afrika-Studiecentrum.
- Diagne R., 2013** : Sécurité alimentaire et Libéralisation agricole. Thèse de doctorat, Université Nice Sophia Antipolis, 323p.
- Diatta B. S. (2019)** : Caractérisation écologique des parcs agroforestiers à Anacardium occidentale L. dans le Département de Goudomp (Région de Sédhiou / Sénégal) Mémoire de Master Spécialité AGDEFA
- Diatta I. (2009)** : les impacts de la dégradation des sols dans la zone de djigouttes nord (en Basse Casamance), mémoire de Maîtrise de Géographie.
- Diatta Y. (2018)** : Effet du biochar et du compost d'anacarde sur le développement du riz (*Oryza sativa* L) dans les bas-fonds sulfato-ferrugineux salés du village de Bouteum en Basse Casamance Mémoire de Master II Spécialité : AGDEFA
- Diatta Y. Diedhiou S. Diallo A. Goudiaby A.O.K. Bassène J. Sagna Y.P Sow M. Diallo M.D. Ndoye I. Fall S. (2021)** : Effets des amendements organiques sur la dynamique et la composition des espèces herbacées en milieu salin dans la commune d'Enampore en Basse Casamance (Sénégal)
- Diarra S. (1972)** : Les civilisations paysannes face au développement en Afrique occidentale. In: Cahiers d'études africaines, vol. 12, n°47. Systèmes agraires africains. pp. 342-352;doi : <https://doi.org/10.3406/cea.1972.2750>,  
[https://www.persee.fr/doc/cea\\_00080055\\_1972\\_num\\_12\\_47\\_2750](https://www.persee.fr/doc/cea_00080055_1972_num_12_47_2750)
- Dieng A., (2006)** : Impacts des politiques agricoles sur l'offre céréalière au Sénégal de 1960 à 2003. Evaluation à partir d'un modèle d'analyse statistique par zones agro-écologiques. Thèse de doctorat, Université de Bourgogne, 229 p.
- Diop A. M., (2011)** : Dynamiques paysannes, souveraineté alimentaire et marché mondial des produits agricoles : l'exemple du Sénégal. Thèse de doctorat, Université de Toulouse, Institut National Polytechnique (INP), 254p.
- Diouf M. (1998)** : Sénégal : Les ethnies et la nation, NEAS, Dakar, 281 pages
- Diouf N C(2016)**, Genre et foncier : une équation non encore résolue Au Sénégal, projet l'IPAR article publié dans agri-infos N°082. [www.ipar.sn](http://www.ipar.sn)
- Dubresson, A., Moreau, S., Raison, J. & Steck, J. (2011)**. Chapitre 4 - *Mutations des agricultures*. Dans : A. Dubresson, S. Moreau, J. Raison & J. Steck (Dir), *L'Afrique subsaharienne: Une géographie du changement* (pp. 109-142). Paris: Armand Colin.
- FAO (1980)** : Production et santé animales, le bétail trypanotolérant en Afrique occidentale et



centrale volume 2- étude par pays.

**FAO, 2015** : Objectifs de développement durable : cinq (5) raisons pour lesquelles le sol est essentiel pour l'avenir durable de la planète.

**FAO (2016)** : Etat des ressources en sols du monde, résumé technique préparé par le groupe technique intergouvernemental sur les sols Rome.

**FAO (2022)** : Des sols sains pour une population et une planète en bonne santé : la FAO appelle à inverser le processus de dégradation des sols, forum mondial pour alimentation et l'agriculture à Berlin.

**FAO (2022)** : Gestion et processus naturels affectants les aspects biologiques et chimiques des sols, portail d'information sur les sols in site web : [www.fao.org](http://www.fao.org)

**Fukuoka, M. (1983)** : La révolution d'un seul brin de paille, Ed. Guy Trédaniel, Paris, 208 pages.

**Gauthier P. (1999)** : «La pollution menacerait l'intelligence», Cybersciences, In site web <http://www.cybersciences.com/Cyber/3.0/N1793.asp>

**Gomis M.T. (2013)** : Dégradation de la mangrove dans la Commune de Niaguis (région de Ziguinchor)

**Goudiaby, M. (2013)** : Les parcs agroforestiers en Basse Casamance. *Contribution du Parkia*.

**Gourou P. (1966)** : Les pays tropicaux, Paris.

**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).

**Groleau S. (2000)** : La permaculture ou le Jardin d'Eden. Travail remis à Madame Lise Pilon Département d'Anthropologie, Université Laval, 21 pages. Article publié in site web <https://www.veganequebec.net>

**Groleau S. (2014)** : Permaculture et Écovillages- un mémoire Article In site web [https://www.passerelleco.info/article.php?id\\_article=1839](https://www.passerelleco.info/article.php?id_article=1839)

**Guitton M. (2018)** : Le design en permaculture, qu'est-ce que c'est ? Article publié in site web : [https://www.passerelleco.info/article.php?id\\_article=2140](https://www.passerelleco.info/article.php?id_article=2140)

**Hesseling, G. (1986)** : La réforme foncière au Sénégal : Consensus entre paysans et pouvoirs Publics ? Les cahiers du Centre d'étude et de documentation africaine, 113. <http://hdl.handle.net/1887/8985>

**Hoste C. (2019)** : Contribution du bétail trypanotolérant au développement des zones affectées par la trypanosomiase animale africaine, Revue Mondiale de Zootechnie in site : [www.fao.org](http://www.fao.org)  
Jacque Caplat, (2010 ; 2012 ; 2014 et 2018) « L'agriculture biologique peut nourrir le monde » in site web [www.la-bibliotheque-resistante.org](http://www.la-bibliotheque-resistante.org) [www.reporterre.net](http://www.reporterre.net)

- Kayser, B. (1969)** : L'Agriculture et la société rurale des régions tropicales. Fenix.
- Khouma M. (2020)** : Les grands types de sols du Sénégal ISRA CNRA de Bambey  
Permaculture, c'est quoi ? - Définition, principes et applications de la permaculture. (s. d.). Consulté 24 juillet 2020, à l'adresse <https://youmatter.world/fr/definition/permaculture-definition-technique-principe/>
- Kouassi, A. F., Koffi, K. J., N'goran, K. S. B., & Ipou, I. J. (2014)**. Potentiel de production fourragère d'une zone pâturée menacée de destruction : Cas du cordon littoral Port-Bouët et Grand Bassam. *Journal of Applied Biosciences*, 82, 7403-7410.
- Labouret H. (1941)** : Les paysans d'Afrique occidentale, Paris.
- La Fondation Badilisha Eco Village Trust (2021)** in site : <https://badilisha.org/>
- Lavaud O. (2021)** : le Tournesol mexicain (*Tithonia diversifolia*) ; Productif et pouvant atteindre trois mètres. Article publié in site web <https://blog.defi-ecologique.com>
- Lobb D. (2018)** : L'importance du sol, forum agricole-calgary (Alberta) –journée mondiale des sols
- Magrin, G. & Ninot, O. (2005)** : Les zones soudaniennes du Tchad et du Sénégal: deux Suds enclavés entre mondialisation et marginalisation. *Espace Popul Sociétés*, 1, 15–30.
- Marius C., Lucas J. et Kalck Y. (1986)** : Evolution du golfe de Casamance au Quaternaire récent et changements de la végétation et des sols de mangroves liés à la sécheresse actuelle. In *Changements globaux en Afrique durant le Quaternaire. Passé-Présent-Futur. Coll. Trav. et Doc. ORSTOM*, 197, 293-295.
- Marre F. (2022)** : Designer son terrain, qu'est-ce qu'un design en permaculture? Article publié in site web <https://www.rustica.fr/permaculture/designer-son-terrain-qu-est-ce-qu-design-permaculture,16480.html>
- Marzouk Y. (1981)** : Stratégies et aménagements paysans en Basse Casamance. USAID, SOMIVAC, Dakar, 157 p.
- Mazoyer M. (1987)** : Rapport de synthèse, colloque « Dynamiques des systèmes agraires », Ministère de la Recherche et de la technologie, Paris.
- Mballo, R., Bassene, C., Mbaye, M. S., Diallo, S., Camara, A. A., & Noba, K. (2018). Caractérisation de la flore adventice du riz irrigué dans quatre sites d'expérimentation dans la vallée du fleuve Sénégal. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 38(2), 6257-6271.
- McKee et al. (1995)** : Sécheresse climatique au Maroc durant dernières décennies, Tome 16, p. 215-232. Article publié dans le site web : <https://doi.org/10.1051/hydro/2009003>
- Merlet M. (2002)** : Résumé du Cahier de Propositions "Politiques foncières et réformes agraires" pour la discussion lors du Forum Social Mondial, Paris, le 19 janvier 2002

- Mollison B. (1981)** : Introduction to permaculture, Dépliant I de la série Permaculture Design Course Series, publication Yankee Permaculture, Wilton, États-Unis, accessible à l'adresse [http://csf.colorado.edu/Perma/yankee\\_intro.html](http://csf.colorado.edu/Perma/yankee_intro.html)
- Mollison B. (1990)**: Permaculture, a practical guide for a sustainable future, Island Presse, Washington, 582 pages.
- Montoroi J. P. (1992)** : Les sols et l'agriculture dans le domaine estuarien de Basse-Casamance.  
In Grepin G., Pomerleau C. et Pirot J.Y. (éds.) "Conservation et utilisation durable des ressources naturelles du bassin hydrographique de la Casamance", AJAC-ZG/ISRA/ORSTOM/UICN, Ziguinchor-Dakar, pp.52-59.
- Montoroi J.-P., Dobos A., Fall M., Sall S. (1993)** : La réhabilitation de la riziculture inondée en Basse-Casamance. ORSTOM-Actualités 40 : 2-7.
- Montoroi J.-P. (1998)** : La riziculture inondée en Basse-Casamance (Sénégal) : Contribution des petits barrages anti-sel à la réhabilitation des bas-fonds chimiquement dégradés par la sécheresse. In les rizicultures de l'Afrique de l'Ouest - Partie III : Les modèles inondés endogènes, Annie CHENEAU-LOQUAY et Alain LEPLAIDEUR, 5-7 avril 1995, Bordeaux, France. Cirad, Montpellier, France, pp. 303-316.
- Morel K. (2016)** : Viabilité des microfermes maraîchères biologiques. Une étude inductive combinant méthodes qualitatives et modélisation. Thèse de doctorat en Sciences agronomiques sous la direction de François Léger\_
- Ndiaye A. D. (2012)** : Impacts de la salinisation des zirières dans communauté rurale de Diembéring (Basse Casamance-Sénégal), Mémoire de Master II, option : Ressources, Environnement et Développement (RED), parcours Géomorphologie.
- Ndong Jean-Batiste (1995)** : L'évolution de la pluviométrie au Sénégal et les incidences de la sécheresse récente sur l'environnement / The evolution of rainfall in Senegal and the consequences of the recent drought on the environment. In: Revue de géographie de Lyon, vol. 70, n°3-4. Sahel, la grande secheresse. pp. 193-198.
- Nelly Robin (2006)** : Le déracinement des populations en Casamance un défi pour l'état de droit, Revue européenne des migrations internationales, vol. 22-n°1 2009 de la page 7 à 11 horizons. Documentation.ird.fr
- Niabaly M. (2018)** : Caractérisation végétale et typologie des vergers de manguier (*Mangifera indica* L.) dans la zone du Blouf en Casamance (au sud du Sénégal) Mémoire de Master 2 Spécialité AGDEFA
- Niane A. B. (1984)**. Etudes cartographiques et agro-pédologiques des sols du plateau de Basse-Casamance. Mémoire de stage, ISRA, 104p.

- Noba, K. (2002)** : La flore adventice dans le sud du bassin arachidier (Sénégal): Structure, dynamique et impact sur la production du mil et de l'arachide.
- Ouédraogo J. (2023)** : Exploitant agricole- La ferme de Milly, in fr.linkedin.com et Centre de formation de la permaculture au Burkina-Faso (2022) in site [www.climate-change.org/](http://www.climate-change.org/)
- Papin A. (2021)** : Au Sénégal, la permaculture comme levier de développement. Article publié in site web <https://www.lavie.fr/actualite/geopolitique/au-senegal-la-permaculture-comme-levier-de-developpement-74314.php>
- Pélissier P. (1958)** : Les Diola : Etude sur l'habitat des riziculteurs de Basse Casamance. Université de Dakar, Département de géographie, Faculté des lettres, 65p.
- Pélissier P. (1966)** : Les paysans du Sénégal : les civilisations agraires du Cayor à la Casamance. Paris, imprimerie Saint-Yrieix, 944p.
- Permaculture Design (2019)** : Culture sur butte : avantages et inconvénients.
- Permaculture Design (2021)** : Butte de permaculture : le guide complet. Article publié in site web <https://www.permaculturedesign.fr/butte-permaculture-guide-complet/> International Land Consultants **International Land Consultant** (St Néerlandaise d'Aménagement).International Land Development Consultants.
- Pons N. (2022)** : Chapitre V. Un mouvement mondial. Dans : Nelly Pons éd., La permaculture (pp. 95-115). Paris cedex 14: Presses Universitaires de France.
- Porteres R. (1950)** : Vieilles agricultures de l'Afrique Intertropicale. Centres d'origine et de diversification variétale primaire et berceaux d'agricultures antérieures au XVe siècle. L'Agronomie tropicale 5 (9-10) : 489-507.
- Portères R. (1952)** : Les rizières de ruissellement en Casamance. In Revue internationale de botanique appliquée et d'agriculture tropicale, 32<sup>e</sup> année, bulletin n°351-352, pp. 34-37.
- Posner J.L. (1988)** : Contribution à la connaissance agronomique de la Casamance (paysannes face au déficit pluviométrique, USAID/ Sénégal-ISRA-MSU, 43p.
- Posner J.L. (1988)** : Contribution à la connaissance agronomique de la Casamance (paysannes face au déficit pluviométrique), USAID/ Sénégal-ISRA-MSU, 43p.
- Posner J., Kamuanga M., Sall S. (1988)** : Les systèmes de production en basse Casamance et les stratégies paysannes face au déficit pluviométrique. Travaux et documents n° 4, Département Système et Transfert, Centre de Djibélor, Isra, Dakar, République du Sénégal, 33 p.
- Ramade, F. (1994)** : Qu'entend-t-on par Biodiversité et quels sont les problématiques et les problèmes inhérents à sa conservation? Bulletin de la Société entomologique de France, 99(1), 7-18.

- Sall M. (1983)** : Dynamique des paysages de la Basse-Casamance. Approche par le système AREAS. actes Séminaire de télédétection de Dakar. Institut de télédétection du Dakota sud.
- SAMBOU A. K. (2018)** : Pratiques agricoles et risques sanitaires associés à l'utilisation des produits phytosanitaires en milieu rural casamançais: Cas des villages de Diannah et de Kabadio (district de santé de Diouloulou), Memoire de Master
- Sané T. (2017)** : Vulnérabilité et adaptabilité des systèmes agraires à la variabilité climatique et aux changements sociaux en Basse-Casamance (Sud-Ouest du Sénégal), Thèse de doctorat de Géographie et Environnement, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Université Sorbonne Paris Cité et Préparée à l'Université Paris Diderot-Paris 7, 377 pages. Ivoirienne de Géographie des Savanes.
- Sané T., Mering C. Cormier-Salem M. C., Diedhiou I., Ba D.B., Diaw A.T., Tine A.K. (2018)** : Permanences et mutations dans les terroirs rizicoles de Basse-Casamance (Sénégal), dans L'Espace géographique , (Tome 47), pages 201 à 218.
- Serre Val de Loire SVL (2019)** : les différents types de paillage : le paillis organique, minéral et les toiles de paillage. Article publié in site web <https://www.serresvaldeloire.com/>
- Sigrist C. (2001)** : «La destruction des sociétés agraires en Afrique. Esquissethéorique », Cadernos de Estudos Africanos [Online], 1 | 2001, posto online no dia 22 agosto\_2014, consultado o 18 setembro 2019. URL : <http://journals.openedition.org/cea/1614> ; DOI : 10.4000/cea.1614
- Thiéba D. (1985)** : Agriculture et accumulation au Sénégal : le cas de la Basse Casamance. Paris : IEDES, 449 p. multigr.
- Thior M., Sy O., Sané T., Mballo I., A. et al. (2019)** : Contraintes à la production rizicole et reconversion socioéconomique dans la commune de Diembering (Sénégal). RIGES, Revue
- Trudel C. (1992)** Familles botaniques : un album photos de plantes du jardin botanique de Montréal selon **Watson L. et Dallwitz M. J.** Guide illustré de la flore de Patagoni-Horizon IRD site web <http://horizon.documentation.ird.fr> Site web : <http://www.plantes-botanique.org> et <http://www.techno-science.netwww.doc-developpement-durable.org>, (2015) Plante médicinale d'Afrique
- Vieillefon J.** : notice explicative carte pédologique de la basse casamance centre O.R.S.T.O.M. de Dakar
- Vigilife**, Permaculture en Casamance. Consulté in <https://webcache.googleusercontent.com/search?>
- Viguiet P. (1961)** : Afrique de l'Ouest vue par un agriculteur, Paris.

## LISTE DES ILLUSTRATIONS

### Liste des cartes :

Carte 1: Carte de situation des fermes permacoles étudiées en Basse-Casamance .....	2
Carte 2: Placettes d'inventaire de la ferme permacole de Banana Split (FPBS).....	20
Carte 3: Placettes d'inventaire de la ferme Agro-écologique de Casamance (FAEC).....	21
Carte 4: Types de sols dans les communes étudiées .....	31
Carte 5: Zonage des systèmes agraires de Basse-Casamance selon ISRA (1985) cité par Sané (2017) .....	54

### Liste des figures :

Figure 1 : Composition ethnique des communes de Kafountine, de Djembéring et de Tenghory .....	40
Figure 2: La répartition de la population par sexe dans les Communes de Kafountine, Djembéring et Tenghory en pourcentage (Source : ANDS 2013).....	41
Figure 3: Catégories par sexe des chefs de ménages dans nos communes .....	42
Figure 4: Catégories par âge des chefs de ménages interrogés dans nos communes.....	43
Figure 5: Les types de constructions dans les communes d'étude .....	44
Figure 6: Types de matériaux de construction des habitations utilisés traditionnellement.....	45
Figure 7: Evolution des matériaux de construction des maisons dans nos communes d'étude.....	45
Figure 8: Activités des ménages interrogés dans nos communes d'étude .....	46
Figure 9: Division sexuelle des travaux agricoles au sein des ménages des communes d'étude.....	55
Figure 10: La perception de la population sur les facteurs naturels à l'origine des mutations des systèmes agraires dans les communes étudiées .....	59
Figure 11: Evolution des indices standardisés de précipitations au niveau des stations de Diouloulou, d'Oussouye et Bignona de 1951 à 2019 .....	60
Figure 12: Pluviométrie moyenne mensuelle au niveau des stations pluviométriques de Diouloulou, d'Oussouye et de Bignona de 1951 à 2019.....	62
Figure 13: Confirmation de l'existence des conflits fonciers dans les communes d'étude ....	72
Figure 14: choix par la population des variétés cultivées dans nos commune d'études (A au paravent ; B aujourd'hui).....	73
Figure 15: Pratiques culturelles utilisées actuellement par les producteurs des localités étudiées .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Figure 16: Superficie des exploitations permacoles en hectares.....	81

## Liste des pothos

Photo 1: Rizières abandonnées à Diembering (A) ; Cabrousse (B) ; Colomba (C) à cause des phénomènes de salinisation et d'acidification et la faible croissance du riz repiqué à Cabrousse (D). (Source : Djiba, 2021) .....	64
Photo 2: Canal de ruissellement des eaux pluviales en direction des rizières (A) et rizières ensablées à Cabrousse : (C) abandonnée et (B et D), déjà cultivées révélant une faible croissance du riz repiqué. (Source : Djiba, 2021) .....	65
Photo 3: Ouvrage hydro-agricole en cours de réalisation à Cabrousse dans la commune de Diembéring depuis Août 2021 (Source : Djiba, 2021) .....	66
Photo 4: Dignes traditionnelles aménagés par les habitants du village de Cabrousse. (Source, Djiba, 2021).....	70
Photo 6: Aménagement d'une parcelle pour la création de buttes permacoles (CFPSD) .....	86
Photo 7: Dimensions des buttes : buttes externes dans la FPBS de Boucotte-Diembering (A) ; buttes internes dans la FAEC de Soutou (B). (DJIBA, mars 2021).....	87
Photo 8: Troncs ou branches d'arbres servant délimitations des buttes dans les fermes permacoles A : CFPSD ; B : FPBS et C : FAEC (DJIBA, mars 2021).....	88
Photo 9: Photo 9 : Les différentes couches de matière organique et fraîche étalée dans les buttes de la ferme du CFSD (A : 1ère couche de matière sèche ; B 2ème couche de matière ; C : 3ème couche de matière mélangée avec les déchets d'animal) (DJIBA, mars 2021).....	89
Photo 10: Des herbes sur des buttes après arrosage dans la ferme du BSBD. A : début poussée d'herbes, B : herbes couvrant la butte avec une hauteur et C : herbes coupées servant de fertilisant (DJIBA, mars 2021) .....	89
Photo 11: des tas d'écailles de poisson au fumoir de Kafountine utilisés comme fertilisant par les riziculteurs et les permaculteurs (DJIBA, mars 2021) .....	90
Photo 12: De l'entassement de la matière organique (A) à son enfouissement (B) (DJIBA, mars 2021).....	90
Photo 13: Du repiquage d'un papayer (A) à sa maturité (B) : du 05/02 au 25/06 / 2021.....	91
Photo 14: Première butte repiquée dans la FAEC (Eco From Africa) (DJIBA, mars 2021).....	92
Photo 15: Illustration de l'aération du sol, la technique du décompactage par le bois bordant la butte (A & B) et par la matière organique (C) (DJIBA, mars 2021).....	93
Photo 16: techniques de paillage des buttes appliquées dans les fermes étudiées : A paillis végétal, B paillis de paille (CFPSD) ; C paillis de tonde, D paillis végétal et de paille (FPBS) (DJIBA, mars 2021).....	95
Photo 17: Plantes médicinales et aromatiques servant aussi engrais vert dans la FPBS (DJIBA, mars 2021).....	96
Photo 18: Le système d'arrosage pratiqué dans les fermes permacoles, A : ferme CFPSD ; B : ferme PBS et C : ferme AEC (DJIBA, mars 2021) .....	97

Photo 19: Préparation d'un produit phytosanitaire à base de plantes naturelles dans les fermes permacoles (DJIBA, mars 2021) .....	98
Photo 20: Diversité ligneuse dans la FPBS de Boucotte-Diembering (DJIBA, mars 2021).....	99
Photo 21: Des images de la FPBS avant saccage (A : buttes 4ème hectare ; C : pépinière ; E : état du forage solaire du 3ème hectare) et après saccage (A' : buttes complètement brûlées ; B : le 1ème 2ème et 3ème hectare complètement coupés ; C' : état de la pépinière ; D : latrine ; E' forage et E'' panneaux solaire complètement détruits par des coups de coup-coups et F : laboratoire complètement brûlé) régénération G : banane et H : oranger 3mois après saccage. ....	102
Photo 22: des plantes de cacao et de café dans les fermes permacoles du CFPSD de Kafountine et du BS de Boucotte-Diembering.....	113

### **Liste des tableaux**

Tableau 1: Statistiques démographiques des communes de Kafountine, de Diembéring et de Tenghory	16
Tableau 2: L'échantillonnage des villages et des ménages interrogés dans les trois communes.....	17
Tableau 3: Personnes ressources interrogées .....	23
Tableau 4: Variation du pH, de la conductivité électrique et de la salinité des eaux et des sols dans les rizières abandonnées des communes étudiées .....	64
Tableau 5: Variation du pH et de la conductivité électrique du sol des différentes fermes permacoles	101
Tableau 6: Richesse spécifique suivant les fermes .....	102
Tableau 7: Liste des espèces inventoriées : répartition par familles, genres et par site .....	103
Tableau 8: Contribution spécifique de présence (%) des espèces en fonction des sites. ....	106
Tableau 9: Proportion des familles d'espèces végétales répertoriées .....	108
Tableau 10: Variation de la diversité et de l'abondance des espèces en fonction des sites .....	110
Tableau 11: Production de la FPBS de Boucotte –Diembering à partir de 2019.....	111



# ANNEXES

## Annexe 1 : fiche d'enquête

### CARACTERISATION DES SYSTEMES AGRAIRES

UASZ

Ce questionnaire est élaboré dans le cadre d'un mémoire de master2

#### I.1. Identification

1. Quel village habitez-vous?

2. Quel âge avez-vous?

1. 15 à 20 ans     2. 20 à 40 ans  
 3. 40 à 60 ans     4. 60 ans +

3. Quel est votre sexe?

1. Masculin     2. Feminin

4. Quelle est votre ethnie?

1. Diolas     2. Mandingue  
 3. Peulh     4. Mankagne  
 5. Manjak     6. Balante  
 7. Baïnouk     8. Autres

5. Si 'Autres', précisez :

6. Quelle religion êtes-vous ?

1. Islam  
 2. Catholicisme  
 3. Religion traditionnelle (adeptes)  
 4. autres

7. Si 'autres', précisez :

8. Quelle est votre activité principale

1. Agriculture     2. Arboriculture  
 3. Elevage     4. Maraîchage  
 5. Commerce     6. Art-isanat  
 7. pêche     8. Autres

9. Si 'Autres', précisez :

10. Quelle est votre activité secondaire?

1. Agriculture     2. Arboriculture  
 3. Elevage     4. Maraîchage  
 5. Commerce     6. Artisanat  
 7. Pêche     8. Autres

11. Si 'Autres', précisez :

12. Avez-vous subi une formation en agriculture ?

1. Oui     2. Non

13. Si oui en quoi êtes-vous formé ?

14. Par quelle structure ?

15. Et en quelle année?

#### I.2. Foncier

16. Depuis quand habitez-vous dans cette localité ?

1. Avant 1960     2. 1960-1980  
 3. 1980-2000     4. Après 2000

17. Quel est le type habitat existant dans votre localité ?

1. Traditionnel     2. Mixte     3. Moderne

18. Quels sont les matériaux utilisés auparavant dans la construction ?

1. Banco     2. Tronc de Rônier  
 3. Feuille de rônier     4. Paille  
 5. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

19. Si autres, précisez

20. lesquels sont utilisés aujourd'hui ?

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1. Banco           | <input type="checkbox"/> 2. Ciment            |
| <input type="checkbox"/> 3. Tronc de Rônier | <input type="checkbox"/> 4. Feuille de rônier |
| <input type="checkbox"/> 5. Planche         | <input type="checkbox"/> 6. Paille            |
| <input type="checkbox"/> 7. Tôle            | <input type="checkbox"/> 8. Ardoise           |
| <input type="checkbox"/> 9. Autres          |   |

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

21. Si autres, précisez

22. Quels sont les modes d'acquisition des parcelles agraires ?

1. Héritage    2. Achat    3. Don  
 4. Prêt    5. Location    6. Autres

23. Si autres précisez?

24. Comment se fait le partage de l'héritage du patrimoine foncier ?

1. Par la tradition    2. par la religion  
 3. Autres

25. Autres à préciser ?

26. Tout le monde a-t-il accès à la terre ?

1. Oui    2. Non

27. Si non pourquoi ?

28. Justifiez la réponse ?

29. Quels sont les problèmes que vous rencontrez dans le foncier ?

1. Litige  
 2. dépossession  
 3. conflit familial  
 4. conflit inter village  
 5. autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

30. Autres problèmes à préciser ?

31. Quelles sont les causes de ces problèmes?

1. Ignorance du droit et/ ou de l'obligation juridique  
 2. la pression démographique  
 3. Absence ou mauvaise communication entre les fonctions  
 4. le tourisme  
 5. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

32. Autres causes à préciser ?

33. Y'a-t-il eu des conflits fonciers ces cinq dernière années ?

1. Oui    2. Non

34. Qui est intervenu dans la résolution du conflit foncier ?

1. Élus locaux  
 2. chef de village  
 3. chef coutumier  
 4. Services déconcentré de l'Etat  
 5. autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

35. Autres intervenants dans le foncier à préciser ?

36. Avec quel résultat ?

1. Conflit résolu    2. non résolu

## II.1. Systèmes de production

37. Quels sont les différents systèmes de production pratiqués dans votre commune ?

- 1. Agriculture de plateau
- 2. Agriculture de bas-fond
- 3. Arboriculture commerciale
- 4. Elevage domestique
- 5. Elevage commercial
- 6. Combinaison agriculture-élevage
- 7. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

38. Si autres précisez ?

39. Combien d'hectares exploitez-vous jadis ?

- 1. 0-1    2. 1-2    3. 2-3
- 4. 3-4    5. 4+

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).*

40. Combien d'hectares exploitez-vous aujourd'hui ?

- 1. 0-1    2. 1-2    3. 2-3
- 4. 3-4    5. 4+

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).*

41. Quelles étaient vos sources d'approvisionnement en eau auparavant ?

- 1. Pluie                       2. Puits
- 3. Forages(robinet)    4. mares
- 5. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

42. Si autres précisez

43. Aujourd'hui quelle sont vos sources d'approvisionnement en eau ?

- 1. Pluie                       2. Puits
- 3. Forages(robinet)    4. mares
- 5. Bassins artificiels    6. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

44. Si autres précisez?

## II.2. Systèmes de culture

45. Quels sont les différents types de cultures développées autrefois ?

- 1. Cultures vivrières (céréales maraichères tubercules)
- 2. Rentes
- 3. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

46. Si autres, précisez ?

47. Et aujourd'hui existe-t-il d'autres types de cultures différentes de ces dernières ?

- 1. Oui    2. Non

48. Si oui depuis combien d'années ?

49. Quelles sont ces nouvelles cultures ?

50. Pourquoi ce choix ?

51. Quels sont les produits cultivés au niveau du plateau autrefois ?

- 1. Riz                       2. Mil                       3. Maïs
- 4. Arachide    5. Sorgo                       6. Niébé
- 7. Fonio                       8. Sésame                       9. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

52. Si autres, précisez?

53. En dehors de ces plantes cultivées, existe-t-il d'autres actuellement dans le plateau?

1. Oui  2. Non

54. Si oui lesquels?

55. Pourquoi ce changement de cultures

56. Jadis quels sont les plantes cultivées dans les bas-fonds ?

1. Riz  2. Patate douce  3. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

57. Si autres, précisez?

58. De nos jours qu'est-ce que vous cultivez dans les bas-fonds?

1. Riz  2. Patate douce  
 3. maraîchage  4. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

59. Existe-t-il une différence de culture entre autrefois et aujourd'hui ?

1. Oui  2. Non

60. Si oui pourquoi?

61. Quelle est la destination de ces produits au paravent ?

1. Autoconsommation  
 2. Commercialisation  
 3. Conservation pour semence  
 4. Alimentation animale  
 5. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

62. Si autres, précisez?

63. A cette période, qu'est-ce qui motivait le choix des variétés cultivées ?

1. Cycle végétatif long  
 2. Cycle végétatif court  
 3. Besoin alimentaire de la famille  
 4. Pour son rendement en graine  
 5. Pour son rendement en paille  
 6. Pour l'élevage  
 7. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

64. Si autres, précisez?

65. Et pourquoi cette préférence ?

66. De nos jours qu'est-ce qui motive le choix des variétés cultivées ?

1. Cycle végétatif long  
 2. Cycle végétatif court  
 3. Besoin alimentaire de la famille  
 4. Pour son rendement en graine  
 5. Pour son rendement en paille  
 6. Pour l'élevage  
 7. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

67. Si autres précisez?

68. Et pourquoi ce choix

69. Quelles sont vos sources d'approvisionnement en semence au paravent ?

1. Production locale  2. Achat  
 3. ONG ou Projet Etatique  4. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

70. Si autres précisez?

71. Actuellement qui vous approvisionne en semence ?

1. Production locale       2. Achat  
 3. ONG ou Projet Etatique    4. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

72. Si autres, précisez?

### II.3. Techniques de cultures avant 1970 et après 1970

73. Quels sont les outils traditionnels de mise en valeur agricole au paravent ?

1. Kadiandou    2. Houe    3. Ilère  
 4. Araire       5. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

74. Si autres, précisez?2

75. Quels sont les outils modernes de mise en valeur introduit en actuellement dans la localité ?

1. Semoire    2. Moissonneur    3. batteur  
 4. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

76. Si autres, précisez?9

77. Pratiquez-vous l'assolement des cultures autrefois ?

1. Oui    2. Non

78. Si oui quelle est sa durée?

79. Pratiquez-vous l'association des cultures au paravent ?

1. Oui    2. Non

80. Si oui quelles sont les espèces associées ?

81. Pratiquez-vous la jachère dans le système agricole jadis ?

1. Oui    2. Non

82. Si oui quelle est la durée ?

1. 1an    2. 2ans    3. 3ans+

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).*

83. Aujourd'hui utilisez-vous ces pratiques (Assolement ; association des cultures et jachère) ?

1. Oui    2. Non

84. Si oui lesquelles?

85. Si non pourquoi?

### II.4. Mode de préparation du sol

86. Nettoyez-vous vos parcelles ?

1. Oui    2. Non

87. Si oui comment le faites-vous ?

1. Par défrichage    2. par brûlure  
 3. par autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).*

88. Si autres, précisez?3

89. Utilisez-vous de l'engrais organique autrefois

1. Oui    2. Non

90. Si oui lesquels utilisez-vous?

1. Fumure animale    2. Fumure végétale  
 3. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

91. Si autres, précisez?1

92. Avant 1970 utilisez-vous l'engrais chimique ?

1. Oui  2. Non

93. Si non pourquoi ?

1. Non disponible  2. Cout élevé  
 3. Dégradation des sols  4. Autre

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

94. Si autres, précisez?4

95. Quelle a été la productivité(rendements) des sols de votre localité avant 1970 ?

1. Bonne  2. Moyenne  3. faible

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).*

96. Quel niveau de productivité attribuez-vous actuellement les sols de votre localité ?

1. Bon  2. Moyen  3. faible

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).*

97. Pensez-vous que la fertilité de vos terres a diminué ?

1. Oui  2. Non

98. Si oui quelles sont les causes ?

1. Erosion  
 2. Salinisation  
 3. acidification  
 4. xcès d'engrais chimique  
 5. ensablement  
 6. autres causes

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

99. Si autres, précisez ?

100. Et aujourd'hui quels engrais utilisez-vous ?

1. Engrais organique  2. Engrais chimique  
 3. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

101. Si autres, précisez?5

102. Si c'est de l'engrais chimique quelles sont les formules utilisées ?

1. Uré  2. NPK  3. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

103. Si autres, précisez2

104. Quels types de semis faites-vous ?

1. Semis direct  2. Repiquage

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

105. Comment faites-vous les semis ?

1. Manuel  
 2. Mécanique(précisez les outils)  
 3. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

106. Comment faites-vous les récoltes ?

1. Manuel  
 2. Mécanique(précisez les outils)  
 3. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

## II.5. Organisation sociale du travail

107. Existe-t-il une division des travaux agricole au sein de la famille ?

1. Oui  2. Non

108. Si oui qui s'occupe de l'exploitation des parcelles agricoles des plateaux ?

1. Homme  2. Femme  
 3. les deux à la foi :

109. Qui s'occupe de l'exploitation des terres rizicoles?

1. Homme  2. Femme  
 3. les deux à la foi

110. Fêtes-vous appelle à la main-d'œuvre extérieure pour l'exploitation des terres agricoles?

1. Oui  2. Non

111. Si oui, comment cette main-d'œuvre est-elle mobilisée ?

1. Par bénévolat  2. Par rémunération  
 3. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

112. Si autres, précisez?

## II.6. Système maraîchage

113. Pratiquez-vous le maraîchage ?

1. Oui  2. Non

114. Si oui quelles plantes cultivez-vous ?

1. Oignon  2. combo  
 3. aubergine  4. salade  
 5. Chou  6. Carotte  
 7. navée  8. piment  
 9. poivron  10. Oignon vert  
 11. Arrigo vert  12. oseille  
 13. tubercule  14. concombre  
 15. tomate  16. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

115. Si autres, précisez?7

116. Quels sont vos rendements ?

1. Bons  2. Moyens  3. Faibles

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).*

117. Quelle est la destination des produits maraîchers

1. Autoconsommation  
 2. commercialisation  
 3. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

118. Si autres précisez?5

119. Concernant la consommation, est-ce que le maraîchage assure vos besoins annuels de subsistance ?

1. Oui  2. Non

120. Si non pourquoi?3

121. Concernant la commercialisation est-ce que vos revenus sont satisfaisants ?

1. Oui  2. Non

122. Si non pourquoi?4

123. Quels sont les problèmes que vous avez rencontrés dans le maraîchage ?

124. Utilisez-vous dans vos activités maraîchères des produits chimiques pour la fertilisation des sols, la protection des plantes et des semences et l'amélioration des rendements ?

1. Oui  2. Non

125. Si oui lesquels ?

126. Savez-vous que l'usage exagéré des produits phytosanitaires engendrent des conséquences néfastes sur l'environnement (l'homme, l'air, l'eau, le sol et les végétaux)

1. Oui  2. Non

127. Si oui quelles sont ses conséquences?

## II.7. Système d'élevage

128. Pratiquez-vous l'élevage dans votre système de production agricole ?

1. Oui  2. Non

129. Si oui quel type d'élevage faites-vous dans la localité ?

1. Extensif  2. intensif  
 3. les deux à la fois

130. Quelles sont les espèces animales les plus élevées ?

1. Bovins       2. Ovins  
 3. Caprins       4. Volailles  
 5. Porcins       6. Equins  
 7. Aviculture    8. Aquaculture  
 9. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

131. Si autres, précisez3

132. L'élevage génère-t-il des ressources financières ?

1. Oui    2. Non

133. Si oui comment ?

1. Vente de bétail    2. Vente de lait  
 3. Vente de viande    4. Vente de peau  
 5. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

134. Si autres, préciser

135. Ya-t-il une autosuffisance en produit animalier ?

1. OUI Non

136. Si non pourquoi ?

### III.1. Les mutations des systèmes agraires

137. Avez-vous constaté une évolution du paysage agraire ?

1. Oui    2. Non

138. Si oui depuis quelle période avez-vous ressenti cette évolution ?

1. Avant 1960       2. 1960-1980  
 3. 1980-2000       4. 2000 à nos jours

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

#### III.1.1. Facteurs des mutations des systèmes agricoles

139. Quels sont les facteurs naturels de cette évolution ?

1. Déficit pluviométrique  
 2. Salinisation et Acidification  
 3. Ensamblage  
 4. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

140. Si autres, précisez4

141. Quels sont les facteurs anthropiques de ce changement ?

1. Croissance démographique  
 2. Développement de l'arboriculture  
 3. déforestation  
 4. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

142. Si autres, précisez



### III.1.2. Evolution des systèmes agraires

143. Le changement du paysage agricole a-t-il affecté les systèmes de culture ?

1. Oui  2. Non

144. Si oui comment ?

145. Quelles sont les manifestations naturelles à l'origine des mutations des systèmes agricoles ?

1. Baisse de fertilité  2. Aléas climatiques  
 3. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

146. Si autres précisez?8

147. Quelles sont les manifestations anthropiques de ces mutations agricoles ?

1. Pression démographique  
 2. Introduction de nouvelles variétés  
 3. Mécanisation  
 4. Développement de l'arboriculture  
 5. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

148. Si autres précisez?9

149. En quelle année avez-vous commencé l'arboriculture (plantation) ?

150. Quelles sont les espèces végétales privilégiées dans arboriculture ?

1. Anacardiés  2. Manguiers  
 3. Orangers  4. Bananiers  
 5. Papayers  6. Mandariniers  
 7. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

151. Si autres précisez?7

152. Quelles sont les changements apportés dans les systèmes de culture ?

1. Abandon de la jachère  
 2. Abandon de certaines cultures  
 3. Introduction de nouvelles variétés  
 4. déforestation  
 5. Remplacement de fumure par l'engrais minéral  
 6. Extension des cultures de plateau  
 7. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

153. Si autres, précisez?7

154. Quelles sont les mutations enregistrées dans les systèmes d'élevage ?

1. Introduction de nouvelles variétés animales  
 2. Modernisation  
 3. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

155. Si autres précisez?10

156. Les productions agricoles assurent-elles les besoins alimentaires de la famille ?

1. Oui  2. Non

157. Si non les récoltes couvrent combien de mois dans l'année ?

1. 0-2mois  2. 2-4 mois  
 3. 4-6 mois  4. 6-8 mois  
 5. 8 mois et +

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).*

158. Quelles sont vos alternatives pour combler ce déficit ?

1. Recours aux produits importés  
 2. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

### III.2.1. Les actions d'adaptations utilisées

159. Avez-vous développé des stratégies pour lutte contre ces obstacles?

1. Oui  2. Non

160. Si oui lesquelles sont développés ?

1. Mise en place de digues  
 2. Utilisation de variétés adaptées  
 3. Reboisement de la mangrove  
 4. Autres

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

161. Si autres, précisez1

162. Existe-t-il des stratégies développées pour lutter contre les contraintes de l'élevage ?

1. Oui  2. Non

163. Si oui lesquelles ?

164. Si non pourquoi ?1

165. Depuis quand avez-vous commencé à mener ces actions ?

166. Quelle appréciation faites-vous des résultats de ces stratégies développées ?

1. Efficaces  2. Moyennement efficaces  
 3. Inefficaces

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).*

167. Quelles sont les limites des stratégies de développement mise en œuvre pour l'agriculture l'élevage et le maraichage ?

168. Des actions de lutte contre la déforestation ont-elles été menées dans votre localité ?

1. Oui  2. Non

169. Si oui, lesquelles ?

170. Y a-t-il un respect strict des dispositifs réglementaires et législatifs ?

1. Oui  2. Non

171. Si non, quelles sont les limites de ces dispositifs ?

### III.2.2. Stratégie de revalorisation des systèmes agraires

172. Savez-vous qu'il existe une agriculture bio nommée permaculture dont l'application de ses techniques peut être une solution à tous les problèmes évoqués ?

1. Oui  2. Non

173. Si oui quelle appréciation faites-vous de cette forme culturelle d'exploitation de la terre ?



### Annexe 3 :

Traitement des mesures d'eau et de sol prélevés des rizières abandonnées et des fermes permacoles : **A** sachets de sol et bouteilles d'eau ; **B** matériels de traitement (laboratoire agroforesterie) **C** : FPBS régime de banane récolté lors de l'inventaire, produit par les bananes régénéré durant l'hivernage 2021



# Table des matières

DEDICACE.....	I
REMERCIEMENTS .....	II
SOMMAIRE .....	V
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS .....	VI
RESUME .....	VIII
ABSTRACT .....	IX
INTRODUCTION GENERALE .....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
<b>I. PROBLEMATIQUE</b> .....	3
<b>II. PLAN DU MEMOIRE</b> .....	8
<b>PREMIERE PARTIE : LES SYSTEMES AGRAIRES DE L'ESPACE D'ETUDE</b> .....	<b>9</b>
<b>CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE ET DEMARCHE METHODOLOGIQUE</b> .....	<b>9</b>
<b>I. CADRE THEORIQUE</b> .....	9
<i>1.1. Objectifs de la recherche</i> .....	7
<i>1.2. Hypothèses</i> .....	8
<i>1.3. Analyse conceptuelle</i> .....	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
<b>II. DEMARCHE METHODOLOGIQUE</b> .....	12
<i>11.1. La revue documentaire</i> .....	12
<i>11.2. Le travail de terrain</i> .....	13
<i>11.3. Le matériel de terrain</i> .....	24
<i>11.4. Le traitement des données</i> .....	24
<b>CHAPITRE II : LES CARACTERISTIQUES DES SYSTEMES AGRAIRES DE L'ESPACE D'ETUDE</b> .....	<b>28</b>
<b>II.1. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DES SYSTEMES AGRAIRES</b> .....	29
<i>11.1.1. Les caractéristiques climatiques</i> .....	29
<i>11.1.2. Caractéristiques du relief et du sol</i> .....	29
<i>11.1.3. Caractéristiques végétales et fauniques</i> .....	34
<i>11.1.4. Les ressources en eau</i> .....	36
<b>II.2. CARACTERISTIQUES SOCIOCULTURELLES ET ECONOMIQUES DE L'ESPACE D'ETUDE</b> .....	37
<i>11.2.1. Caractéristiques socioculturelles</i> .....	37
<i>11.2.2. Caractéristiques économiques</i> .....	46

<b>CHAPITRE III : LES MUTATIONS DES SYSTEMES AGRAIRES ET STRATEGIES D'ADAPTATION .....</b>	<b>52</b>
<b>III.1. TYPOLOGIE ET CARACTERISATION DES SYSTEMES AGRAIRES .....</b>	<b>52</b>
<i>III.1.1. Le système agraire dit « stratégie des rizières » .....</i>	<i>55</i>
<i>III.1.2. Le système agraire dit « stratégie de plateau » .....</i>	<i>56</i>
<b>III.2. LES MUTATIONS DES SYSTEMES AGRAIRES .....</b>	<b>58</b>
<i>II.2.1. Les facteurs naturels .....</i>	<i>58</i>
<i>II.2.2. Les facteurs anthropiques .....</i>	<i>65</i>
<b>III.3. LES STRATEGIES D'ADAPTATION.....</b>	<b>72</b>
 <b>DEUXIEME PARTIE : LA PERMACULTURE, UNE TECHNIQUE AGRONOMIQUE DE REVALORISATION DES SYSTEMES AGRAIRES DE BASSE-CASAMANCE.....</b>	<b>77</b>
 <b>CHAPITRE IV : LES TECHNIQUES PERMACULTURALES PRATIQUEES EN BASSE-CASAMANCE .....</b>	<b>80</b>
<b>IV.1.PRESENTATION DES FERMES PERMACOLES DE KAFOUNTINE, DE BOUCCOTTE-DIEMBERING ET DE SOUTOU .....</b>	<b>81</b>
<i>IV.1.1. L'âge des fermes permacoles.....</i>	<i>81</i>
<i>IV.1.2. La superficie des fermes permacoles .....</i>	<i>81</i>
<i>IV.1.3. Les sols des fermes permacoles de Kafountine, de Bouccotte-Diembering et de Soutou.....</i>	<i>82</i>
<b>IV.2. LES TECHNIQUES PERMACULTURALES PRATIQUEES DANS LES FERMES PERMACOLES DE KAFOUNTINE, DE BOUCCOTTE-DIEMBERING ET DE SOUTOU .....</b>	<b>83</b>
<i>IV.2.1. Le design sous forme de buttes.....</i>	<i>83</i>
<i>IV.2.2. L'aération de la butte ou du sol .....</i>	<i>92</i>
<i>IV.2.3. La conservation d'humidité et d'énergie du sol .....</i>	<i>93</i>
<i>IV.2.4. Les pratiques d'entretien et de protection des fermes .....</i>	<i>95</i>
<i>IV.2.5. Approvisionnement en eau .....</i>	<i>97</i>
<i>IV.2.6. Les traitements phytosanitaires.....</i>	<i>97</i>
<i>IV.2.7- Caractéristique de la diversité ligneuse dans les trois fermes .....</i>	<i>98</i>
 <b>CHAPITRE V : LES RESULTATS DES EXPERIENCES DES FERMES PERMACOLES EN BASSE-CASAMANCE .....</b>	<b>100</b>
<b>V. RESULTATS .....</b>	<b>100</b>
<i>V.1. Caractérisation du sol .....</i>	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
<i>V.2. Richesses spécifiques par fermes .....</i>	<i>101</i>

<i>V.3. Occupation spatiale des espèces inventoriées</i> .....	108
<i>V.4. Proportion des familles d'espèces végétales répertoriées</i> .....	108
<i>V.5. Les indices de diversité</i> .....	109
<i>V.6- La production des fermes permacoles</i> .....	111
<b>V.2. DISCUSSION</b> .....	113
<b>CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVE</b> .....	<b>117</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>120</b>
<b>LISTE DES ILLUSTRATIONS</b> .....	<b>128</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>131</b>