



MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
École Doctorale Sciences de la Nature et de l'Homme – ED 227

UMR 208 Patrimoines Locaux, Environnement et Globalisation (PALOC)

UNIVERSITE ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR

École Doctorale Sciences, Technologies Et Ingénierie (ED-STI)

Laboratoire de Géomatique et d'Environnement (LGE)



Année 2022

N°attribué par la bibliothèque

□□□□□□□□□□

THESE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR

DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

ET DE L'UNIVERSITE ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR

Spécialité : Géographie, Environnement, Agriculture et Risques

Présentée et soutenue publiquement par

Alexandre BADIANE

Le 20/06/2022

Changement climatique et riziculture : savoirs et stratégies des paysans de Basse-Casamance pour une transition agroécologique.

Sous la Codirection de : Tidiane Sané et de Marie-Christine CORMIER-SALEM

JURY :

Mme. BONNET, Marie-Paule	Directrice de recherche, HDR, IRD	Présidente
M. SANE, Tidiane	Maître de Conférences, HDR, Université Assane SECK	Directeur de Thèse
Mme. CORMIER-SALEM, Marie-Christine	Directrice de recherche de classe exceptionnelle, IRD	Directrice de thèse
M. SAMBOU, Bienvenu	Maître de Conférences, HDR, Institut des Sciences de l'Environnement (ISE/UCAD)	Rapporteur
M. SY, Oumar	Professeur, Université Assane SECK	Examineur
Mme. REYES-GARCIA, Victoria	Professeure, ICREA et Université Autonome de Barcelone	Examinatrice

Dédicaces

Je dédie ce travail :

À mon défunt père Polycarpes BADIANE, et défunt cousin Isamaïla DIANE décédé au cours de cette thèse,

À ma vaillante mère Virginie Margot NIANG

À ma très chère épouse Marie Hélène Tening FAYE

À ma fille Alphonsine Marijo Florence Rosalie BADIANE

À mes frères et sœurs : Youssouph, Maimouna, Ernestine, Marie-Jo, Lucie, Anna Madeleine, Suzanne, Paby, Ibrahima, Vieux, Touty, Vincent, Anne Marie-Mijo, Michelle, Édouard, Clédor, Domininique

À mes oncles et tantes : Madeleine BADIANE, Cheikh SAMB, Pierre Marie, Jean-Paul et Alphonse DIATTA, Léopold FAYE, Alphonsine NDIAYE, Sœur Florence MANE, Ibrahima CISSE, Rosalie NDIAYE.

À tous les riziculteurs et rizicultrices de la Basse-Casamance.

Remerciements

Mes remerciements vont à l'endroit de toutes les personnes qui ont, de près ou de loin, contribué à la réalisation de ce travail.

Je tiens, très sincèrement, à remercier mes directeurs de thèse Mme Marie-Christine CORMIER-SALEM et M. Tidiane SANE, qui ont bien voulu diriger ce travail. Au lendemain de ma soutenance de mémoire de Master (25 février 2017), qu'ils ont codirigé dans le cadre du Laboratoire Mixte international (LMI-PATEO), mes deux directeurs ont renouvelé leurs engagements à m'accompagner dans un nouveau cycle, notamment le doctorat. Cet accompagnement est sans faille et je ne saurais magnifier leur disponibilité et leur soutien. Merci pour votre confiance et votre engagement.

Je tiens à remercier les membres du jury associés à l'évaluation de ce travail. Tout d'abord, je remercie très sincèrement les deux rapporteurs, Mme Marie Paul BONNET et M. Bienvenu SAMBOU. Je remercie du fond du cœur M. Oumar SY et Mme Victoria REYES-GARCIA pour leur disponibilité. C'est un réel plaisir et un honneur pour moi d'échanger avec vous et j'espère avoir la possibilité de continuer à collaborer avec vous dans le futur.

Je tiens à remercier les membres de mon comité de thèse : Luc DESCROIX, Tarik DAHOU, Julien ANDRIEU, Anne FOURNIER, Nathalie MACHON, pour leur soutien et leur accompagnement. Vos conseils et suggestions ont été d'un grand apport dans ce travail.

Ce travail a été réalisé grâce aux soutiens financiers et matériels d'un ensemble de partenaires :

-le Service de Coopération et d'Action culturelle (SCAC) de l'Ambassade de France au Sénégal qui m'a octroyé une bourse de mobilité en 2018 pour les séjours de recherche doctorale en France. Je tiens à remercier l'agence Campus France, chargée de la gestion de la bourse et de l'organisation des séjours de recherche.

-l'UMR 208 PALOC, à travers le financement de mes missions de terrain pour la collecte de données, l'achat de matériels de terrain et de livres, etc. Grâce aux multiples soutiens de l'UMR PALOC et à l'environnement de travail très adéquat mis à disposition, j'ai pu réaliser mes séjours de recherche dans de meilleures conditions. Je vous en remercie infiniment.

-l'École doctorale Sciences Technologies et Ingénierie (ED-STI) de l'Université Assane SECK de Ziguinchor et le Laboratoire de Géomatique et d'Environnement, à travers la prise en charge des frais de transport, la mise à disposition d'un espace de travail et le financement des activités

à caractère scientifique (colloques, doctorales, séminaires, congrès) et pédagogique (Monitorat en cartographie).

-l'ED-227, pour avoir accepté l'inscription en cotutelle et pour son soutien financier et matériel.

-le Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'innovation du Sénégal (MESRI), qui m'a accordé une bourse de cotutelle internationale en 2021 pour la finalisation de la thèse.

Je tiens à remercier mes deux Universités de Cotutelle, notamment l'Université Assane SECK de Ziguinchor dirigée par le Recteur M. Mamadou BADJI, et le Muséum National d'Histoire Naturelle, dirigé par le président M. Bruno DAVID. Je remercie aussi les directeurs des écoles doctorales, Mme Nathalie MACHON pour l'ED-227 et M. Diouma KOBOR pour l'ED-STI.

Je tiens à remercier toute l'équipe de PALOC qui m'a accueilli et facilité mon intégration au sein de l'UMR : Charles-Edouard De SUREMAIN, Laure EMPERAIRE, Catherine AUBERTIN et son époux Gérard, Geoffroy DESAULIEU, Élisabeth HABERT, Pascale DEROBERT, Tarik DAHOU, Esther KATZ, Isabelle RIAUTE, Laurence BILLAULT, Hardietou BATHILY, Emmanuel PANNIER, Joëlle LE-MAREC, Jean-Joinville VACHER, Dominique GUILLAUD, Helene HARTAUD, Matthieu SALPETEUR.

Je remercie très spécialement l'équipe pédagogique du Département de Géographie et du Laboratoire de Géomatique et d'Environnement de l'Université Assane SECK de Ziguinchor : M. El Hadji Balla DIEYE (chef de département), M. Oumar SY (Directeur du LGE), M. Cheikh FAYE (responsable du master), M. Tidiane SANE, M. Oumar SALL, M. Lamine Aïdara FALL, M. Alvares G F BENGA, M. Abdourahmane M SENE, M. Cheikh Tidiane WADE, M. Pascal SAGNA, M. Honoré DACOSTA, M. Pape SAKHO. Merci pour la formation de rigueur et de qualité acquise durant mon cursus universitaire.

Mes remerciements vont à l'endroit de l'administration de la fondation Lucien Paye (Cité internationale universitaire de Paris) : M. Mohamed CAMARA, Mme CAMARA, M. Romiald FONKOUA, M. Moussa WAGUE, Mme Angèle DIAME, M. MAFOLO, Mme SISSOKHO, Mme MINTE Fatou, Mme DORINDA, M. Mady CISSOKHO. Ces derniers m'ont accueilli à bras ouverts toutes ces années durant et m'ont accordé un bureau pour travailler durant le confinement et finaliser ma thèse. Je vous en remercie du fond du cœur.

J'exprime ma reconnaissance envers la population de la Basse-Casamance auprès de qui nous avons collecté les données d'enquête et de suivi agricole. Merci pour votre accueil, votre hospitalité, votre disponibilité et la considération.

Mes remerciements sont adressés aux responsables des structures d'encadrement agricole (ANCAR, ISRA, P2RS, PPDC, SODAGRI, DRDR) et aux responsables des organisations paysannes (Entente de Diouloulou, KDES, comité de la vallée de Diagobel).

Une mention spéciale à tous ceux qui m'ont aidé dans les travaux d'enquête de terrain : Abdou Khadre SAMBOU, Luc Simiroré DIATTA, Marie Hélène Tening FAYE, Aliou DIENG, Ambroise SAGNA, Joseph MINGOU, Chris Emmanuel WALLU, Nina DIANDY, Joseph BASSENE; Salamond TENDENG, Bouly SANE.

Je remercie les amis résidents de la fondation Lucien Paye : Delphine F. MENDY, Mamoudou BA, Paul BAMAZE, Mamadou FOFANA, Bamba et son épouse, Sader GAYE, Mame S. GUEYE, Ablaye SOUNG, Demba DEMBA, Seynabou C. BADIANE, Muriel YAO, Fatime BAKAYOKO, Mohamed COULIBALY, Loïc BADIA, Labouda BA, Ibrahima FAYE, Ali BABANYA, Saliou DJIRE, Mamadou KONATE, Mor SECK.

Je tiens à remercier les docteurs et doctorants du LGE : Boubacar Demba BA, Mamadou THIOR, Victor MENDY, Idrissa CISSE, Cheikh Omar DIEDHIOU, Ibrahima DIEDHIOU, Dramane CISSOKHO, Boubacar SOLLY, Issa MBALLO, Joseph S. GOMIS, Djiby SOW, Marouane DIALLO, Issa FAYE, Boubacar Barry, Henry M. SECK, Aissatou CISSE, Aissatou SOW, Morkeba KOTE, Abdou S. KONTE, Ibrahima KANE.

À tous les doctorants et post-doctorants de l'UMR PALOC : Léa Lydie DEBRUYCKER, Lucile WITTERSHEIM, Peter GITAU, Oscar P. Malou, Renata FREITAS MACHADO, Olga BELICHENKO, Léo MARTIN.

Merci à tous les amis qui m'ont toujours encouragé à aller de l'avant : Alassane NDIAYE, Jean P. COLY, Moussa KONTE, Ibrahima DRAME, Laye DIOUF, Denis DIATA, Babacar FALL, Ibrahima TOURE, Balla BARRO, Omar DJIBA, Tidiane DIALLO, Sékou DIABOULA ; Parfait BADIANE, Antoine MANGA, Vincent DIATTA, Ibrahima SIGHATE, Viviane NDIAYE, Abbé Rémy NDIAYE, Amédé TENDENG, Abdou Karim KOULIBALY, Arouna SONKO, Magette CAMARA, Ibrahima CISSE et son épouse.

Je ne saurais finir sans dire un grand merci à ma famille et à celle de mon épouse Marie Hélène Tening FAYE, pour leur patience, leur soutien et encouragement.

Sommaire

Dédicaces	1
Remerciements	2
Sommaire	5
Sigles et acronymes	7
Note de précision.....	11
Résumé.....	12
Abstract	13
INTRODUCTION GENERALE.....	14
Contexte de l'étude.....	14
Justification de la recherche	18
Présentation de la zone d'étude	19
Structuration de la thèse	21
CHAPITRE 1 : CADRE THÉORIQUE DE L'ÉTUDE ET MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE	22
I. Cadre théorique de l'étude.....	22
II. Clarification des concepts.....	26
III. Méthodologie de recherche	38
Conclusion du chapitre 1	56
CHAPITRE 2 : LA RIZICULTURE TRADITIONNELLE DE LA BASSE-CASAMANCE, UNE ACTIVITÉ EN CRISE ?.....	57
I. État de la recherche sur la question de la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance	58
II. La Basse-Casamance, un espace géographique aux potentialités rizicoles riches et variées, mais insuffisamment exploitées	63
III. Les contraintes rizicoles vues par les paysans de la Basse-Casamance	73
Conclusion chapitre 2.....	99
CHAPITRE 3 : VARIABILITÉ CLIMATIQUE ET SES IMPACTS SUR LA RIZICULTURE EN BASSE-CASAMANCE.....	100
I. La variabilité de la pluviométrie en Basse-Casamance	101
II. Le réchauffement climatique en Basse-Casamance	115
III. Perception paysanne de la variabilité climatique et de ses impacts sur la riziculture en Basse-Casamance.....	123
Conclusion du chapitre 3.....	134

CHAPITRE 4 : LES RIZICULTEURS DE LA BASSE-CASAMANCE ET LES PRATIQUES « AGROÉCOLOGIQUES » DANS LA RIZICULTURE TRADITIONNELLE.....	135
I. Les riziculteurs de la Basse-Casamance et leurs activités	135
II. Caractérisation des itinéraires techniques des paysans riziculteurs de la Basse-Casamance ..	147
III. Synthèse des pratiques « agroécologiques » des riziculteurs de la Basse-Casamance.....	181
Conclusion du chapitre 4.....	187
CHAPITRE 5 : SUIVI AGRICOLE ET QUANTIFICATION DE LA PRODUCTION RIZICOLE EN BASSE-CASAMANCE	188
I. Méthodologie de suivi de la production rizicole	189
II. Résultat du suivi agricole : estimation des rendements rizicoles	200
III. Perception paysanne sur l'autosuffisance en riz au cours des dernières décennies.....	214
Conclusion du chapitre 5.....	217
CHAPITRE 6 : SAVOIRS ET STRATÉGIES DES RIZICULTEURS DE LA BASSE-CASAMANCE.....	218
I. État de la recherche sur les « savoirs locaux ».....	218
II. Stratégies des riziculteurs de la Basse-Casamance face aux contextes climatiques défavorables 245	
III. Synthèse des stratégies mises en œuvre dans le secteur de la riziculture et perception paysanne sur leur efficacité	272
Conclusion du chapitre 6.....	277
CHAPITRE 7 : POLITIQUES AGRICOLES ET PERSPECTIVES DE TRANSITION AGROÉCOLOGIQUE AU SÉNÉGAL.....	278
I. De la transition écologique à la transition agroécologique dans le monde.....	279
II. Politique de transition agroécologique au Sénégal.....	287
III. Acteurs, défis et axes d'orientation politique proposés par la DyTAES pour la transition agroécologique au Sénégal.....	295
IV. La Basse-Casamance, un terrain favorable pour une transition agroécologique.....	300
Conclusion du chapitre 7	303
CONCLUSION GÉNÉRALE	304
Références bibliographiques	311
Table des illustrations.....	353
Table des matières	362
Annexes	371

Sigles et acronymes

AEB : Agriculture Écologique et Biologique.

AFD : Agence Française de Développement.

AGADA : Agir Autrement pour le Développement en Afrique.

AJAC : Association des Jeunes Agriculteurs de la Casamance.

AMP : Aires Marines Protégées.

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

ARAA : Agence Régionale pour l'Agriculture et l'Alimentation.

AUF : Agence Universitaire de la Francophonie.

BM : Banque Mondiale.

CADEF : Comité d'Action pour le Développement du Fogny.

CALAO : Capitalisation d'Expériences d'Acteurs pour le Développement de Techniques Agroécologiques Résilientes en Afrique de l'Ouest.

CEDEAO : Communauté Économique des États de l'Afrique de l'Ouest.

CICR : Comité International de la Croix Rouge.

CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement.

CNIS/GDT : Cadre National d'Investissement Stratégique pour la Gestion Durable des Terres.

CRSFPC : Comité Régional de Solidarité des Femmes pour la Paix en Casamance.

CSE : Centre de Suivi Écologique.

DAC : Domaines Agricoles Communautaires.

DERBAC : Projet de Développement Rural de la Basse-Casamance.

DTGC : Direction des Travaux Géographiques et Cartographiques.

DYTAES : Dynamique de Transition Agroécologique au Sénégal.

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

FMI : Fonds Monétaire International.

GERCA : Groupe d'Études Rurales en Casamance.

GIEC : Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat.

GOANA : Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance.

GPS : Global Positioning System.

GRDR : Groupe de Recherche et de Réalisations pour le Développement Rural.

GTAE : Groupe de Travail sur la Transition AgroEcologique.

IAASTD : International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development.

IFAN/UCAD : Institut Fondamental d'Afrique Noir (Cheikh Anta Diop).

ILACO : International Land Consultant.

IRD : Institut de Recherche pour le Développement.

IRD /USDA: International Relief for Development (US Dept of Agriculture).

ISE : Institut des Sciences de l'Environnement.

ISRA : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles.

IPBES : Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.

IPCC : Intergovernmental Panel on Climate Change.

KADES : Kalounaye pour le développement Economique et Social.

LADA: Land Degradation Assessment in Drylands.

LOASP : Loi d'Orientation Agro-sylvo-pastorale.

LPSDA : Lettre de Politique Sectorielle de Développement de l'Agriculture.

MAC : Mission Agricole Chinoise.

MAER : Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural.

MCA : Millenium Challenge Account.

NPA : Nouvelle Politique Agricole.

OCB : Organisations Communautaires de Base.

ODD : Objectifs du développement Durable.

OMC : Organisation Mondiale du Commerce.

OMD : Objectifs du Millénaire pour le Développement.

ONG : Organisation Non Gouvernementale.

ONRS : Observatoire National du Riz au Sénégal.

OP : Organisation Paysanne.

ORSTOM : Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (actuel IRD).

PADERCA : Projet d'Appui au Développement Rural en Casamance.

PAM : Programme Alimentaire Mondial.

PANA : Plan d'Action National pour l'Adaptation au Changement climatique.

PARFAO : Promouvoir l'Agroécologie par la Recherche et la Formation en Afrique de l'Ouest.

PASA : Programme d'Ajustement Structure du Secteur Agricole.

PATAE : Projet d'Appui à la Transition Agro-Ecologique en Afrique de l'Ouest.

PDDAA : Programme détaillé de développement de l'agriculture africaine.

PIDAC : Projet Intégré de Développement de l'Agriculture en Casamance.

PNAE : Plan National pour l'Environnement.

PNAEB : Plateforme Nationale pour l'Agriculture Ecologique et Biologique.

PNIA : Plan National d'Investissement Agricole.

PNUD : Programme des Nations Unies pour le développement.

PNUE : Programme des Nations Unies pour l'Environnement.

PPDC : Projet Pôle de Développement de la Casamance.

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

PRGTE : Projet de Renforcement de la Gestion des Terres et des Écosystèmes dans les Niayes et en Casamance.

PRIASAN : Programme Régional d'Investissement Agricole et de la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle.

PRODULAS : Programme de Lutte Anti-Sel.

PROGERT : Projet de Gestion et de Restauration des Terres dégradées du bassin arachidier.

P2RS : Programme Régional de Renforcement de la Résilience à l'Insécurité Alimentaire et Nutritionnelle au Sahel.

PROVAL-CV : Projet de Valorisation des Eaux pour le Développement des Chaînes de Valeur.

PSE : Plan Sénégal Émergent.

REVA : Plan Retour Vers l'Agriculture.

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

SAED : Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta.

SCA : Stratégie de Croissance accélérée.

SDDR : Service Départemental du Développement Rural.

SODAGRI : Société de Développement Agricole et Industriel du Sénégal.

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

SNDD : Stratégie Nationale de Développement Durable.

TAFSAE : Task Force multi-acteurs pour la promotion de l'Agroécologie au Sénégal.

UNESCO : Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture.

Note de précision

- ✚ Les noms des communautés locales de la Basse-Casamance (Diola, Serer, Manding, Baïnouck, Balant...) sont écrits en caractère invariable dans tout le document.
- ✚ Pour les données collectées sur le terrain, les sources sont indiquées en fonction des outils de collecte.

Par exemple :

- Pour les données issues des enquêtes par questionnaire, la source indiquée sur les tableaux et figures concernés est « enquête Badiane ».
- Pour les données collectées par guide d'entretien, « entretien Badiane »
- Pour les données climatiques, « traitement Badiane »
- Pour les données de suivi, « suivi rizicole Badiane »

- ✚ Les noms locaux utilisés dans le document sont écrits en italique et sont définis dans le texte ou en note de bas de page.

Résumé

Ce travail de recherche a pour objectif d'analyser les savoirs, les pratiques et les stratégies agroécologiques des riziculteurs de la Basse-Casamance face aux changements globaux. Dans cette région, qui fait partie intégrante des Rivières du Sud, les paysans ont d'importants savoirs et savoir-faire issus d'une longue expérience dans la riziculture traditionnelle. Ces savoirs portent sur les techniques d'aménagement rizicoles et de gestion de l'eau, le climat, les modes de tenure et de gestion foncières, la sélection et la gestion des semences paysannes ainsi que la gestion durable de la fertilité des sols. Depuis cinq décennies, la riziculture traditionnelle, principale activité des Diola de la Basse-Casamance, traverse une crise exacerbée par les changements globaux (variabilité climatique, baisse de la main-d'œuvre, crise politique). La dégradation des terres rizicoles, par salinisation et acidification, est devenue l'une des contraintes majeures de la riziculture. À l'échelle des exploitations familiales, les emblavures sont parfois réduites en raison de l'insuffisance de la main-d'œuvre. Cela a d'importantes répercussions sur la production rizicole et la sécurité alimentaire des populations qui en dépendent. Malgré les efforts de relance du secteur, les politiques et programmes mis en œuvre par l'État et le secteur privé n'ont pas permis de faire sortir la riziculture de ses contraintes structurelles, dont la forte dépendance au riz importé de l'Asie, la faible productivité et la pauvreté rurale. À travers les outils d'enquête de terrain (questionnaire et guides d'entretien semi-directifs) combinés aux séances d'observation directe et participante, nous avons analysé de manière fine les savoirs, les pratiques et les stratégies des riziculteurs de la Basse-Casamance. Ce travail a donc démontré que les riziculteurs ont toujours privilégié les savoirs et les pratiques traditionnelles dans la riziculture pour maintenir la durabilité des systèmes rizicoles. Les pratiques et stratégies paysannes, anciennes et nouvelles, s'inscrivent bien dans les principes agroécologiques. L'analyse des données climatiques a permis d'observer un retour à des conditions plus humides depuis le début du XXI^e siècle, avec une forte variabilité spatio-temporelle des précipitations (démarrage tardif et retrait précoce de la saison des pluies), et une augmentation significative des températures moyennes. Cette forte variation des pluies et de la température entraîne une perturbation du calendrier rizicole (modification des dates de culture et de semis). Le suivi agricole effectué auprès des riziculteurs a permis de quantifier la production à l'échelle des exploitations familiales et de constater une baisse de la production et des rendements. Au-delà de l'exemple des riziculteurs de la Basse-Casamance, cette thèse a permis de démontrer l'importance des savoirs et pratiques paysans et la nécessité de les reconnaître et de les soutenir par des politiques appropriées.

Mots clés : Basse-Casamance ; riziculture traditionnelle ; savoir paysan ; transition agroécologique ; changements globaux ; stratégie d'adaptation.

Abstract

The aim of this research is to analyse the knowledge, practices and 'agroecological' strategies of rice farmers in Basse-Casamance, Senegal, in the face of global change. In this region, which is an integral part of the Northern Rivers, farmers have important knowledge and know-how derived from long experience in traditional rice farming. This knowledge encompasses the techniques of rice cultivation, the management of water, climate risks, land tenure, farmers' seed selection and soil fertility preservation. Through this knowledge, rice farmers can understand and anticipate the various changes in their environment. For the past five decades, traditional rice growing, the main activity of the Diola of Basse-Casamance, has been going through a crisis exacerbated by global changes (climate variability, decline in the workforce, political crisis). The degradation of rice-growing land, through salinization and acidification, has become one of the major constraints in rice farming. At the family farm level, plantings are sometimes reduced due to labor shortages. This has important repercussions on the decline in rice production and on the food security of the people who depend on it. Despite efforts to revive the sector, the policies and programs, implemented by the State and the private sector, have not been able to overcome the structural constraints of rice production, including heavy dependence on rice imported from Asia, low productivity and rural poverty. Through field survey tools (questionnaire and semi-structured interview guides) combined with direct and participant observation sessions, we have analyzed in detail the knowledge, practices and strategies of rice farmers in Basse-Casamance. This work has thus shown that rice farmers have always favored traditional knowledge and practices in rice farming to maintain the sustainability of rice systems. The farmers' practices and strategies encountered therefore correspond to those promoted by agroecology. Analysis of the climatic data showed a return to wetter conditions since the beginning of the 21st century, with strong spatiotemporal variability of the precipitation (late start, early withdrawal of the rainy season, etc.), and a significant increase in average temperatures. This strong variation in rainfall and temperature leads to a disruption of the rice-growing calendar (modification of cultivation and sowing dates). The agricultural monitoring carried out with rice farmers has made it possible to quantify production at the family farm level and observe a decline in production and yields. Through the example of rice farmers in Basse-Casamance, this thesis recognizes the importance of peasant knowledge and practices, and the need to recognize and support them with appropriate policies.

Key words: Basse-Casamance; Traditional rice growing; Global change; Adaptation strategy; Agroecological transition; Farming knowledge.

INTRODUCTION GENERALE

Contexte de l'étude

L'agriculture occupe 46 % de la population active mondiale et reste l'activité économique dominante dans le monde, tout en étant la plus dépendante vis-à-vis des ressources et des milieux naturels (Chaléard *et al*, 2004). Environ 2,6 milliards de personnes dépendent de cette activité pour vivre, soit 6 % de plus qu'en 1990 (IRD, 2014). Cependant, le changement climatique constitue une forte contrainte pour l'agriculture et la sécurité alimentaire dans le monde. Il constitue une menace pour des millions de personnes qui risquent de souffrir de la faim et de la pauvreté (FAO, 2016 b ; Janicot *et al*, 2015). Pourtant, l'agriculture est en partie responsable de ce changement avec notamment 24 % des émissions du gaz à effet de serre en incluant les changements d'usage des terres (Le Foll *et al*, 2018 ; GIEC *et al*, 2015). Ces émissions pourraient atteindre 30 % d'ici 2050 (FAO, 2014 ; GIEC *et al*, 2015).

Le développement de l'agriculture conventionnelle, basé sur l'utilisation intensive des intrants chimiques et des pesticides, a certes permis d'augmenter les rendements agricoles et de diminuer les coûts de la production dans certaines régions du globe, mais présente de lourdes conséquences sur l'environnement et la santé humaine (Juan, 2011 ; Sauvé, 2007). Ce modèle d'agriculture productiviste, issu de la « révolution verte », a aujourd'hui montré ces limites (dégradation de la fertilité des sols, pertes de terres par érosion, acidification, diminution de la biodiversité, contribution au réchauffement climatique) et est de plus en plus remis en cause.

Pour réduire les impacts de l'activité agricole sur le climat, des mesures d'adaptation et d'atténuation dans l'agriculture ont été définies dans le cinquième rapport du GIEC (GIEC *et al*, 2015 ; Janicot *et al*, 2015 ; Reinert *et al.*, 2015) et qui a abouti à d'importantes décisions prises par les pays participants lors de la conférence de Paris sur le changement climatique (COP 21). Parmi les nombreuses décisions prises, les pays participants se sont engagés à limiter les émissions de gaz à effet de serre causées par le secteur de l'agriculture et à mettre l'accent sur les mesures d'adaptation (FAO, 2016 b ; Nations Unies, 2015). Aujourd'hui, malgré une baisse des émissions mondiales de CO₂ (5,4 %) constatée en 2020, en raison de la pandémie du covid-19 (Garric, 2021), les engagements semblent ne pas être sur la bonne voie pour atteindre les objectifs de l'Accord de Paris (Convention-cadre sur les changements climatiques, 2021).

Face au changement climatique, notamment environnemental, social et économique (Piazza-Morel, 2015), assurer la sécurité alimentaire de tous reste un défi planétaire majeur. Pour relever ce défi, chercheurs, institutions et organismes internationaux (FAO, IRD, PAM) orientent leurs recherches et actions dans la mise en œuvre de meilleures stratégies d'adaptation au changement climatique, à la promotion d'une agriculture durable, à travers la transition agroécologique. Selon la FAO, il est impératif de soutenir l'agriculture, en particulier les petits exploitants agricoles, pour réaliser les ODD 1 « Pas de Pauvreté » et 2 « Faim Zéro » dans le contexte du changement climatique (Silva, 2018). Dans les pays du sud, la durabilité de l'agriculture a pour enjeux de couvrir les besoins alimentaires d'une population en pleine croissance, tout en assurant un revenu décent aux paysans et en préservant la biodiversité. L'intensification de l'agriculture y est donc incontournable, mais selon des voies nouvelles promues par l'agroécologie (Reboud *et al*, 2017).

De nos jours, les débats sur la nécessité d'un nouveau modèle basé sur la transition agroécologique émergent dans le monde. On note une prise de conscience de l'opinion publique mondiale sur les limites du modèle « productiviste » et sur la nécessité de recourir à un nouveau modèle de production qui prendrait en compte les trois piliers du développement durable (économique, social et environnemental). Les politiques agricoles de nombreux pays développés s'orientent de plus en plus dans cette logique et le débat sur la transition agroécologique commence à prendre de l'ampleur au sein des communautés scientifiques, des pouvoirs publics et des institutions internationales. Malgré cette prise de conscience de l'opinion publique mondiale sur les limites du modèle d'agriculture « conventionnelle », la transition vers les systèmes agroalimentaires durables tarde à être mise en œuvre dans de nombreux pays (Baret *et al*, 2013 ; Juan, 2011).

Ce contexte mondial n'exclut pas le Sénégal, où face aux changements globaux (environnementaux, sociaux et économiques), le défi de la sécurité alimentaire occupe une place prioritaire dans les nouvelles orientations politiques soutenues par les organismes internationaux (PAM, FAO, IICA). Cette nouvelle orientation, définie dans le Plan Sénégal émergent (PSE) et dans le Programme National de Sécurité Alimentaire et de la Résilience (PNASAR)¹, s'inscrit dans les ODD et réaffirme les engagements du Sénégal sur la prise en

¹ Le PNASAR a pour but de « contribuer à l'amélioration durable de la sécurité alimentaire et nutritionnelle des ménages, notamment les plus vulnérables, ainsi qu'au renforcement de leur capacité de résilience, d'ici à 2022 ».

compte des mesures d'adaptation et d'atténuation du changement climatique dans le domaine agricole. À travers le PSE, l'État envisage de faire de l'agriculture la force motrice de l'économie nationale (MAER, 2014). Une telle vision politique donne une nouvelle physionomie à l'agriculture sénégalaise, notamment celle de la mécanisation. Cela se traduit sur le terrain par la mise en place des projets et programmes de développement agricole, marquée par l'introduction de la mécanisation (motoculteurs, tracteurs, batteuses) dans des zones jadis occupées par les exploitations familiales de type traditionnel qui mobilisent une forte main-d'œuvre locale, et par le recours aux variétés adaptées au changement climatique et aux intrants chimiques. Si cette nouvelle vision semble adaptée dans certaines régions comme la vallée du fleuve Sénégal et dans le bassin de l'Anambé où nous avons noté une augmentation des périmètres irrigués et des rendements rizicoles ces dernières années (Kaly *et al*, 2016), il n'en demeure pas moins qu'elle pourrait se heurter à de nombreuses contraintes, liées à la réalité socioculturelle, économique et environnementale des autres régions, dont la Basse-Casamance.

En Basse-Casamance, les paysans ont des savoirs et pratiques anciens de conversion des mangroves en rizières endiguées (Cormier-Salem, 1992 ; Pélissier, 2008). Ces savoirs et pratiques traditionnels permettent aux paysans diola² de maîtriser l'eau dans les parcelles pour la riziculture inondée, une activité traditionnellement ancrée dans les valeurs socioculturelles de la région. Déjà en 1952, Portères a montré que l'essentiel des terres de bas-fonds de la Basse-Casamance faisait l'objet de mise en valeur rizicole et le niveau de production permettait juste d'atteindre l'autosuffisance en riz avant la sécheresse des années 1970.

Cependant, la sécheresse des années 1970 a entraîné de profondes modifications des écosystèmes fragiles de la Basse-Casamance : dégradation des rizières, baisse de la production et de la productivité des rizières (Sané, 2003 et 2017). Face à cette situation et à la volonté de devenir autosuffisant du point de vue alimentaire, suite à la demande croissante des populations urbaines et rurales en riz, de grands projets d'aménagement hydroagricoles ont vu le jour en Casamance et dans la vallée du fleuve Sénégal dans les années 1980 (Trincaz, 1984). Ces aménagements ont eu pour objectif de lutter contre la remontée de la langue salée dans les parcelles rizicoles, d'accroître les surfaces rizicultivées et d'améliorer leur productivité afin de dégager des surplus exportables (Barry *et al.*, 1988). Par la suite, d'importants projets et programmes se sont succédés au fil du temps (de 1963 à nos jours) en Basse-Casamance pour développer le secteur de la riziculture. Malheureusement, ces différentes interventions, qui ont

² L'une des communautés dominantes en Basse-Casamance

suscité tant d'espoirs au sein des pouvoirs publics et chez les populations paysannes, n'ont pas permis le développement escompté de la riziculture (Badiane, 2016 b ; Diouf, 2013 ; Sané, 2017). L'échec des grands aménagements hydroagricoles réalisés en Basse-Casamance durant la sécheresse a davantage fragilisé les socio-écosystèmes au niveau des terroirs rizicoles (Badiane, 2016 b ; Diouf, 2013 ; Sambou, 2015 ; Sané, 2017).

Les terroirs rizicoles, éléments majeurs du patrimoine lignager, subissent, de nos jours, les impacts des changements globaux (variabilité climatique, érosion littorale, exode rural des jeunes, instabilité politique, etc.). En dépit des nombreuses interventions d'aménagements hydroagricoles, les rizières ne cessent de reculer, menacées par la salinisation, l'acidification et l'ensablement. En plus, le problème de disponibilité de la main-d'œuvre rizicole est devenu une préoccupation majeure en Basse-Casamance. La production rizicole actuelle est loin de couvrir les besoins en riz de la population locale. L'état de la riziculture suscite des interrogations qui poussent certains à parler du « déclin » de la riziculture de mangrove en Basse-Casamance (Cormier-Salem, 1995, 1999 ; Grdr *et al.*, 2017).

Pour faire face à ces changements, des stratégies innovantes sont de plus en plus introduites par l'État et le secteur privé en Basse-Casamance (motoculteurs et tracteurs, semences certifiées, sélection participative de semences, expérimentation du Système de Riziculture écologiquement Intensive...), dans le but de développer le secteur de la riziculture et de contribuer aux objectifs nationaux sur l'atteinte de l'autosuffisance en riz d'une part, et de la sécurité alimentaire, d'autre part. Ces stratégies viennent, compléter celles « agroécologiques » développées au niveau local par les populations de la Basse-Casamance. Malgré les efforts fournis, le secteur de la riziculture traditionnelle est toujours en crise. Toutefois, les nouvelles dynamiques de transition agroécologique observées sur le terrain donnent de plus en plus d'espoir aux populations pour le développement d'une riziculture durable.

Justification de la recherche

Plusieurs raisons fondent le choix de notre thématique de recherche et de son cadre d'étude.

Du point de vue géographique, la Basse-Casamance est un cadre très représentatif pour l'étude des savoirs, des pratiques et des stratégies des riziculteurs face au changement climatique, mais aussi une zone favorable pour la mise en œuvre de politiques de transition agroécologique. Dans cette région, la question du développement de la riziculture préoccupe tant les acteurs locaux et politiques. Connue comme l'un des plus anciens foyers rizicoles en Afrique de l'Ouest (Pélissier, 1966), la Basse-Casamance présente d'importantes potentialités rizicoles souvent mal valorisées par les acteurs politiques et les ONG (des aménagements hydroagricoles inachevés ou encore inadaptés au contexte local, échec des grands aménagements). Aujourd'hui, ces potentialités rizicoles sont de plus en plus menacées par les changements globaux. Les stratégies mises en place semblent être limitées pour développer le secteur de la riziculture traditionnelle.

Outre la dimension géographique, le choix de cette thématique de recherche s'explique aussi par sa pertinence scientifique et par l'actualité des thèmes abordés (changement climatique, transition agroécologique, savoirs paysans). En effet, ce contexte de changement climatique oblige le monde à se tourner vers un nouveau modèle de production agricole et de consommation plus durable. Il s'agit notamment d'un changement de paradigme dans le secteur agroalimentaire pour s'orienter vers l'agroécologie. Dans cette démarche de transition agroécologique, la valorisation des savoirs et savoir-faire paysans semble être incontournable (Olivier, 2021). Aujourd'hui, la question de changement climatique et de la transition agroécologique occupe, de plus en plus, une place importante dans la recherche scientifique, les rencontres internationales, les orientations politiques de certains États, aussi bien au niveau global que local. C'est le cas au Sénégal où une dynamique de transition agroécologique a été enclenchée par les acteurs (Etat, chercheurs, ONGs, société civile, organisation paysanne), suite à la volonté de l'Etat de faire de la transition agroécologique une priorité. La Basse-Casamance, de par l'importance de ses potentialités agricoles et des savoirs et savoir-faire des riziculteurs, doit également contribuer à l'atteinte des objectifs nationaux en matière de transition agroécologique. Dès lors, il nous a paru intéressant de mener une réflexion sur les savoirs, savoir-faire et les stratégies des riziculteurs de la Basse-Casamance, ainsi que la place de ces savoirs dans le processus de transition agroécologique. Au-delà de l'exemple des riziculteurs de la Basse-Casamance, cette thèse entend plus démontrer l'importance des savoirs et pratiques

paysans et la nécessité de les prendre en compte pour la mise en œuvre de modèles agroécologiques plus durables.

Présentation de la zone d'étude

La Basse-Casamance est située à l'extrémité sud-ouest du Sénégal à 12°33' de latitude nord et 16°16' de longitude Ouest avec une déclinaison magnétique de 13° 05 (ANSD, 2017). Elle est limitée à l'est par la région de Sédhiou, à l'ouest par l'océan atlantique, au nord par la république de la Gambie et au sud par la Guinée-Bissau (fig.1). La Basse-Casamance correspond à la région administrative de Ziguinchor découpée en trois départements : Ziguinchor, Bignona et Oussouye (Badiane, 2016 b). Elle couvre une superficie de 7339 km² soit 3,73 % du territoire national avec une population qui s'élève à 549 151 habitants en majorité Diola, soit une densité de 75 habitants/km² (ANSD, 2017).

C'est l'une des régions les plus riches du Sénégal en termes de potentialités agricoles (vaste étendue de terres cultivables), de potentialités forestières et de réseaux hydrographiques très denses (Cormier-Salem, 1992). Cette région doit sa richesse surtout à la générosité de la pluviométrie, dont la moyenne à la station de Ziguinchor s'élevait à 1500 mm avant la sécheresse des années 1970, mais également à son passé et ses habitants (Cormier-Salem, 1999 ; Pélissier, 1966).

Du point de vue hydrologique, la Basse-Casamance est caractérisée par la densité du réseau hydrographique, comprenant le fleuve Casamance et ses affluents (Dacosta, 1989) ainsi que de nombreuses vallées aménagées et inondées pendant l'hivernage. La riziculture y demeure la principale activité surtout chez les communautés diola pour qui le riz porte une valeur symbolique dans leur culture (Pélissier, 1966 et 2008). Le fleuve Casamance subit l'influence des eaux marines (salées) qui affectent souvent les rizières de bas-fonds par remontée des eaux salées lors des marais. Ainsi, des aménagements hydroagricoles (les barrages de Affiniam, Guidel, Djiguinoum, entre autres) ont été réalisés au niveau de certains affluents pour limiter la remontée des eaux salées en provenance de la mer et de créer un plan d'eau en amont nécessaire pour le développement de la riziculture irriguée.

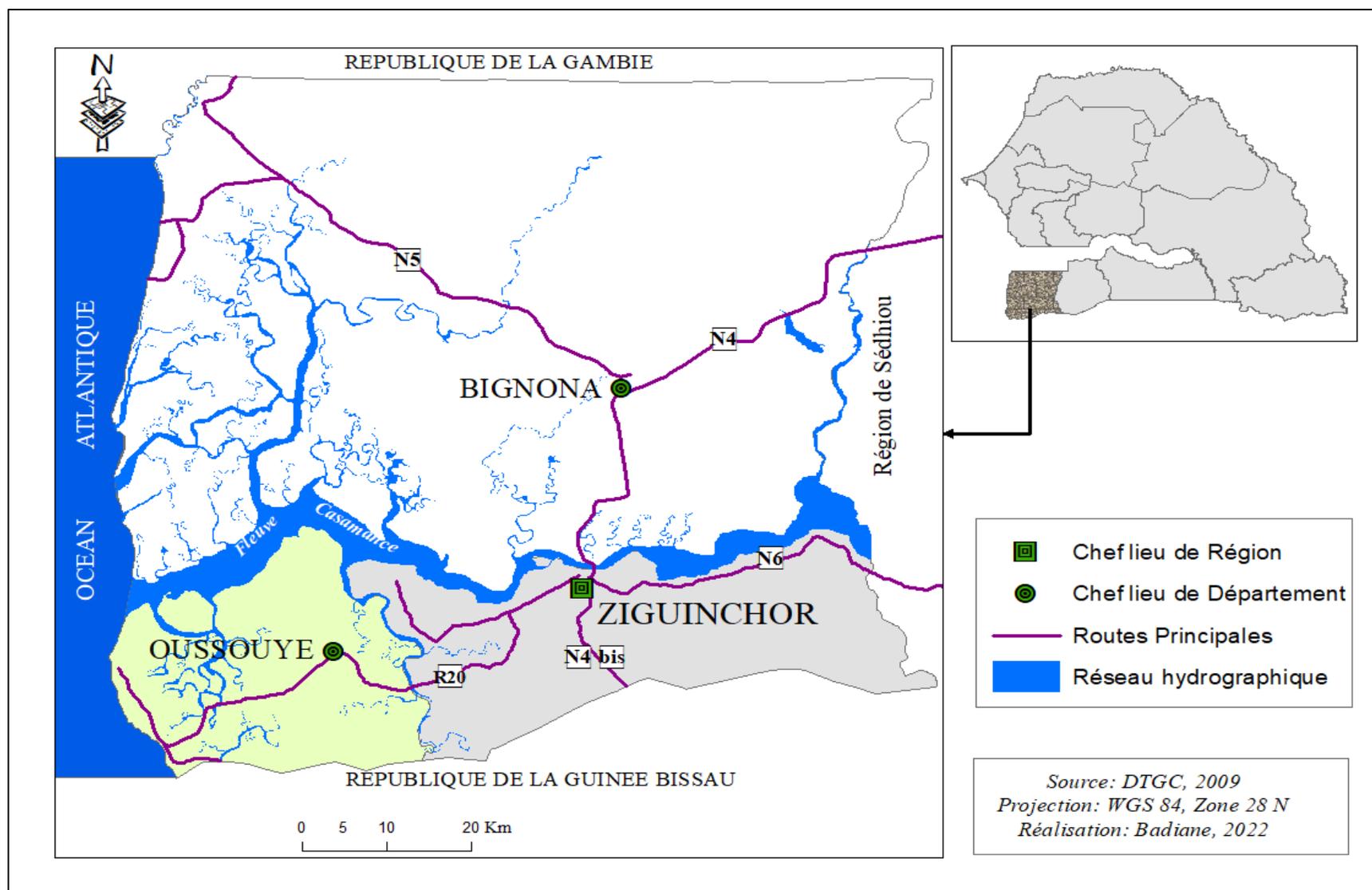


Figure 1: Carte de localisation de la Basse-Casamance

Structuration de la thèse

Le présent travail est organisé en sept (7) chapitres. Le premier chapitre porte sur le cadre théorique et méthodologique. Dans ce chapitre, nous mettons en avant notre positionnement géographique, la problématique de la thèse, la clarification des concepts et enfin la méthodologie de recherche.

Le chapitre deux aborde la question de la crise du système de la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance. Dans ce chapitre, nous revenons sur les potentialités rizicoles de la Basse-Casamance qui restent faiblement exploitées. Les contraintes rizicoles ont été analysées dans ce chapitre, avec une importance capitale accordée au problème de la disponibilité de la main-d'œuvre rizicole et les facteurs liés à sa baisse.

Le chapitre trois porte sur la variabilité climatique et ses impacts sur les activités rizicoles en Basse-Casamance. Les données climatiques (pluviométrie et température) de la Basse-Casamance sont analysées à ce niveau ainsi que la perception paysanne sur l'impact de cette variabilité climatique sur la riziculture traditionnelle.

Le quatrième chapitre porte sur les pratiques « agroécologiques » des riziculteurs de la Basse-Casamance. Dans ce chapitre, nous avons analysé la diversité des activités agricoles et non-agricoles, les itinéraires techniques et les opérations culturales des paysans de la Basse-Casamance.

Le chapitre cinq s'intéresse au suivi et à la quantification de la production rizicole en Basse-Casamance. Dans ce chapitre, nous avons analysé les données de la production rizicole et des rendements à l'échelle de la région, des départements et des exploitations familiales, ainsi que la perception paysanne sur l'autosuffisance en riz.

Le chapitre six met en avant les savoirs et les stratégies des riziculteurs de la Basse-Casamance face au changement climatique. Dans ce chapitre, après une analyse fine des savoirs paysans sur le climat, le foncier rural, la sélection et la gestion des semences paysannes, nous avons étudié les stratégies paysannes et celles soutenues par l'État et le secteur privé pour faire face au changement climatique.

Le dernier chapitre (chapitre sept) aborde la question des politiques agricoles et les perspectives de transition agroécologique au Sénégal. Dans ce chapitre, nous avons analysé l'importance des savoirs des riziculteurs de la Basse-Casamance dans le processus de transition agroécologique au Sénégal.

CHAPITRE 1 : CADRE THÉORIQUE DE L'ÉTUDE ET MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

La riziculture traditionnelle en Basse-Casamance est un objet d'étude intéressant pour la compréhension et l'analyse des savoirs, des pratiques et des stratégies des riziculteurs face au changement climatique. Dans ce chapitre, nous présentons le cadre théorique de l'étude, nous définissons les concepts que nous utilisons, pour permettre une bonne compréhension de l'analyse, et en fin nous présentons la méthodologie de recherche dans le cadre de ce travail.

I. Cadre théorique de l'étude

I.1. Positionnement géographique

Dans la présente étude, nous nous inscrivons dans la tradition de la géographie rurale africaniste de Gourou, Pélissier, Sautter et Chaléard. Ce courant, né dans les années 1950, avait pour but de promouvoir la production des savoirs géographiques sur l'Afrique en général et sur le Sénégal en particulier par des géographes français et africains (Gallais, 1989 ; Timera *et al.*, 2018). La géographie africaniste était donc perçue, par rapport à l'héritage de Paul Vidal de la Blache et de Pierre Gourou, comme le modèle alternatif de compréhension des sociétés africaines (Timera *et al.*, 2018). Le regard de ces géographes sur l'Afrique était celui d'une division du travail dans laquelle les paysans, les planteurs et les pasteurs constituaient respectivement la base discursive, ce qui correspondait à une régionalisation du terrain africain, dont les pôles étaient le Sénégal, le delta du Niger et l'Afrique centrale (Timera *et al.*, 2018). Ces géographes, dits « tropicalistes », ont tenté, souvent par le biais de démarches transdisciplinaires (Mathieu *et al.*, 1989), de développer des méthodes et une réflexion épistémologique sur les interactions nature-société, en observant les transformations de l'espace rural et en s'intéressant aux représentations sociales ou aux pratiques de la nature (Blanc-Pamard, 1979 ; Berdoulay *et al.*, 2000).

Parmi les nombreux travaux de ces géographes africanistes, retenons ceux de Pélissier et Sautter, consacrés à l'étude des *terroirs* du monde tropical africain dans la collection de l'Atlas des structures agraires au sud du Sahara (Chaléard *et al.*, 2004 ; Gallais, 1989 ; Sautter *et al.*, 1964). La démarche méthodologique élaborée par Pélissier et Sautter à travers cet Atlas, a servi de référence à de nombreux travaux de géographes, démographes, anthropologues et sociologues dont les recherches portent sur le même terrain ou encore sur des terrains similaires. Au Sénégal, les travaux de Pélissier, notamment sur l'arachide, les paysans serer et les Diola

constituent les étapes pionnières de sa recherche dans le champ de la géographie rurale (Pélissier, 1951, 1953, 1958). Sa thèse sur les paysans du Sénégal (1966) a intégré ses premières monographies dans une large présentation des sociétés et des paysages du bassin arachidier, de la zone soudanienne et des Rivières du Sud³ (Timera *et al.*, 2018). Dans cette thèse Pélissier aborde la notion de « civilisation agraire », qu’il développe de façon convaincante et utilise comme sous-titre de son ouvrage « les paysans du Sénégal » (Gallais, 1989). En plus des travaux de Pélissier, les publications de Cheikh Ba sur la Haute-Casamance (1964), sur les Peuls du Sénégal (1982), sur le système pastoral sahélien (1989), faisaient de la géographie l’une des disciplines actives pour comprendre les sociétés agraires sénégalaises en mutation (Timera *et al.*, 2018).

Quelques années plus tard, les travaux de Marie-Christine Cormier-Salem sur le terrain de l’Afrique de l’Ouest en général et du Sénégal en particulier (Cormier-Salem, 1989, 1992, 1995, 1999), s’inscrivent dans le courant des Africanistes et nourrit ses questionnements théoriques, conceptuels et méthodologiques de la géographie culturelle, la géographie historique et l’écologie politique (Cormier-Salem, 2018). Plus d’une cinquantaine d’années après les travaux de Pélissier (1958, 1966), décrivant la situation socio-économique de la Basse-Casamance avant les années de sécheresse, une étude comparative avec la situation actuelle d’après sécheresse a été réalisée par Sané (2017) dans le cadre de sa thèse de doctorat unique. Ce dernier aborde une discussion de la notion de « système agraire » et démontre à travers les outils de la géomatique, la dynamique de ces systèmes agraires de la Basse-Casamance.

Toutefois, même si les démarches de ces géographes ruraux africanistes ont eu du mal à se diffuser dans l’ensemble de la discipline (Chartier *et al.*, 2016), elles ont permis d’élaborer des méthodes et des concepts sur lesquels nous allons nous appuyer. Notre travail de recherche s’inscrit donc dans cette continuité et met l’accent sur les savoirs, les pratiques et les stratégies des riziculteurs de la Basse-Casamance face au changement climatique et dans un contexte de transition agroécologique. Nous nous inscrivons aussi dans le nouveau paradigme de la transition agroécologique en orientant notre analyse sur le secteur de la riziculture à l’échelle de la Basse-Casamance. Dans la section suivante, nous abordons la problématique de la thèse.

³ Désignent un milieu de transition entre les domaines maritime et continental : il s’agit d’une frange littorale profondément aménagée par l’homme qui s’étend du Sénégal à la Sierra Leone.

I.2. Problématique

Les paysans diola ont su développer des stratégies permettant de convertir les mangroves en rizières, s'adapter à ce milieu sensible (en termes de salinité, d'acidité, etc.) et maîtriser l'eau pour la riziculture (Cormier-Salem, 1999 ; Pélissier, 1966).

Cependant, l'activité rizicole, qui dépend fortement des conditions pluviométriques, est aujourd'hui menacée. D'une part, les rizières de bas-fonds reculent sans cesse en raison de la salinisation, de l'acidification et de l'ensablement et d'autre part. La main-d'œuvre, essentiellement les jeunes hommes pour les travaux de labour et de réfection des digues anti-sel et les jeunes femmes pour les travaux de repiquage et de récolte, fait de plus en plus défaut, du fait des migrations vers les villes et à l'étranger. Dès lors, l'entretien des rizières est à la charge des femmes et des personnes âgées qui, à la limite de leur capacité physique, abandonnent les rizières.

Par ailleurs, les nombreux aménagements hydroagricoles réalisés en Basse-Casamance, depuis l'Indépendance jusqu'à nos jours, semblent ne pas répondre aux objectifs initiaux et aux attentes de la population. La Basse-Casamance, jadis considérée comme le potentiel « grenier à riz du Sénégal » (Descroix *et al.*, 2015), voit sa riziculture dans un état de régression (GRDR *et al.*, 2017). La production actuelle de riz dans cette région est encore loin d'assurer la couverture des besoins alimentaires de la population, qui dès lors, recourt au riz importé, notamment de l'Asie, pour combler le déficit (Cormier-Salem, 1992).

Au cours de la dernière décennie, on assiste à la diffusion de nouvelles variétés de riz certifiées (issues pour la plupart du cultivar asiatique, *Oryza sativa*), à l'introduction de tracteurs, motoculteurs, batteuses et des engrais minéraux (Urée et NPK). Ces actions, souvent conduites par les projets et programmes de l'État et les ONG, dans le cadre de leurs politiques d'adaptation au changement climatique, constituent une menace pour certaines pratiques traditionnelles comme la gestion et l'utilisation des semences locales, l'usage de l'engrais organique en Basse-Casamance.

Dans le contexte actuel des changements globaux, où la transition agroécologique est de plus en plus évoquée comme la nouvelle voie à suivre dans le secteur agricole, la prise en compte des savoirs paysans reste fondamentale dans tout le processus. Au Sénégal, plus particulièrement en Basse-Casamance, la question de la transition agroécologique occupe une place croissante dans les discours politiques de l'État, mais sa reconnaissance se fait encore attendre. Ainsi, la question centrale de ce travail s'articule comme suit : comment les savoirs,

les pratiques et les stratégies des riziculteurs de la Basse-Casamance peuvent-ils contribuer à la transition agroécologique au Sénégal ?

De cette interrogation découlent plusieurs questions spécifiques auxquelles nous tentons de répondre dans cette thèse :

- ☞ pourquoi la riziculture peine-t-elle à se développer en Basse-Casamance, malgré la diversité des aménagements traditionnels et modernes réalisés et le « *retour à la normale* » des précipitations ?
- ☞ Quels sont les impacts des changements globaux, plus particulièrement climatiques, sur la riziculture en Basse-Casamance ? Comment les paysans riziculteurs de Basse-Casamance parviennent-ils à s'adapter au changement climatique ?
- ☞ En quoi la politique agricole actuelle du Sénégal correspond-elle à celle de la transition agroécologique ? Quelle est la perception des paysans riziculteurs de Basse-Casamance sur la politique de transition agroécologique ?
- ☞ Quel rôle peuvent jouer les savoirs et savoir-faire des paysans de Basse-Casamance dans ce processus de transition agroécologique ?
- ☞ Quel est l'avenir des savoirs locaux et des pratiques traditionnelles dans ce contexte marqué par l'introduction de la mécanisation dans le secteur de la riziculture en Basse-Casamance ? Comment parvenir à une transition agroécologique réussie en Basse-Casamance ?

I.3. Objectifs de recherche

Cette thèse a pour objectif général d'analyser les savoirs paysans, les pratiques et les stratégies agroécologiques, qu'elles soient anciennes, renouvelées ou nouvelles, traditionnelles et innovantes des paysans de Basse-Casamance face au changement climatique. De manière plus spécifique, il s'agit de :

- ☞ mettre en évidence les potentialités rizicoles et les principales contraintes au développement de la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance ;
- ☞ caractériser l'impact local des changements globaux et la façon dont les paysans diola les appréhendent ;
- ☞ analyser les savoirs pratiques des paysans riziculteurs de la Basse-Casamance (y compris la gestion des semences et des variétés anciennes d'*Oryza glaberrima*) ;

- ☞ s’interroger sur l’avenir des savoirs paysans et de leurs pratiques, mais aussi les dynamiques innovantes des paysans riziculteurs dans un contexte de changements environnementaux et sociaux ;
- ☞ s’interroger sur les enjeux et moyens pour une transition agroécologique et alimentaire en Basse-Casamance.

I.4. Hypothèses de recherche

Les hypothèses de recherche s’articulent comme suit :

- ☞ malgré d’importantes potentialités, le secteur de la riziculture en Basse-Casamance traverse une crise amplifiée par la baisse considérable de la main-d’œuvre ;
- ☞ le changement climatique a davantage fragilisé les espaces et les systèmes rizicoles de la Basse-Casamance, rendant ainsi vulnérables les petits paysans ;
- ☞ certaines pratiques, qu’on peut qualifier d’agroécologiques des paysans de la Basse-Casamance, sont en voie de disparition du fait notamment de la diffusion de variétés de riz, originaires d’Asie (*Oryza sativa*) ou améliorées au détriment des variétés africaines (*Oryza glaberrima*), l’introduction de l’engrais minéral par les projets et programmes de développement ;
- ☞ réussir la transition agroécologique en Basse-Casamance nécessite la mise en œuvre d’un processus participatif de l’ensemble des acteurs intervenants dans le secteur de la chaîne de valeur rizicole.

II. Clarification des concepts

Dans cette section, nous abordons la discussion des concepts clés utilisés dans cette thèse. Il s’agit principalement des notions suivantes : riziculture traditionnelle, exploitation rizicole, changements globaux, changement climatique, transition agroécologique, savoirs paysans et stratégies d’adaptation. La clarification sémantique permet d’éviter les problèmes de compréhension, compte tenu du caractère parfois polysémique de certains termes ou expressions utilisés dans ce genre d’étude et de la diversité des points de vue des auteurs et des positions d’écoles.

II.1. Riziculture traditionnelle

La riziculture traditionnelle est l'une des plus anciennes activités agricoles pratiquées en Basse-Casamance dans des terrains, très souvent, submergés. Elle peut être pluviale, lorsque les seuls apports d'eau proviennent de la pluviométrie, inondée lorsque le riz est cultivé sous une lame d'eau plus ou moins contrôlée ou encore irriguée lorsque la maîtrise de l'eau est totale (Cormier-Salem, 1999). Les travaux de recherche (Diatta, 2018 ; Sané, 2017 ; Bosc, 2005 ; Cormier-Salem, 1999 ; Péliissier, 1966, 2008 ; Portères, 1962) montrent clairement que la production du riz en Basse-Casamance relève d'une logique paysanne basée sur leurs savoirs et savoir-faire, impliquant les pratiques rituelles associées à l'activité rizicole. Il s'agit notamment des cérémonies rituelles, en l'honneur de la riziculture et du riz, inscrites dans la tradition diola, pour demander la générosité de la pluviométrie en début d'hivernage, mais aussi de rendre grâce aux divins *ukiin*⁴ à la fin des récoltes. Les noms utilisés pour désigner les cérémonies de fin de récolte diffèrent d'une zone à une autre. Si dans le royaume du Bandial le terme *ga bane efite* est employé pour désigner la fête de la fin des récoltes, dans le Kassa on parle plutôt de *Kamagnene* qui signifie la fête du riz. La tradition occupe donc une place importante dans le processus de production rizicole en Basse-Casamance. Ces pratiques, qui se transmettent d'une génération à une autre, restent toujours actuelles en Basse-Casamance malgré les tentatives de mécanisation de la riziculture et l'introduction du nouveau système de riziculture intensive par les projets et programmes.

Ainsi, l'usage du terme riziculture traditionnelle tient au fait que, non seulement, cette activité est principalement pratiquée avec des outils manuels, des techniques locales, mais aussi à la forte implication de la tradition dans tout le processus de production. Nous définissons donc, la riziculture traditionnelle comme une activité dans laquelle les paysans mobilisent leurs savoirs (savoirs traditionnels) et savoir-faire (techniques d'aménagement des vallées rizicoles et de maîtrise de l'eau), le capital foncier et la main-d'œuvre en vue d'une production rizicole destinée soit à l'autoconsommation soit à la commercialisation. Cette production se fait au niveau des exploitations familiales en Basse-Casamance.

⁴ *Boekin* (au pluriel *ukiin*) qualifie à la fois l'autel, le sanctuaire, le fétiche et le génie. Il représente des esprits surnaturels qui permettent d'atteindre *Ata Émit* (ou Dieu). Les *ukiin* sont hiérarchisés en individuel, en lignager ou en communautaire (Diatta, 2018: p 105)

II.2. Exploitation agricole

Le terme exploitation agricole est un concept polysémique qui fait l'objet de nombreux débats (Chaléard *et al.*, 2004). Certains insistent sur les facteurs de production, ainsi que la combinaison de ces facteurs. C'est le cas de Dufumier (1996) qui définit l'exploitation agricole comme une unité de production au sein de laquelle l'exploitant mobilise des ressources de natures diverses (terrains, mains-d'œuvre, cheptel, plante, intrants, matériels, bâtiments...) et les combine dans des productions variables pour obtenir certaines productions végétales et (ou) animales et satisfaire ainsi ses besoins et intérêts. Cette définition rejoint celle de Chaléard *et al.* (2004, p.29) pour qui « *l'exploitation est d'abord une unité de production, presque toujours une unité d'accumulation de capital, souvent une unité sociale qui réunit les membres d'un groupe de dimension variable* ».

Par ailleurs, Kossou (1997) va au-delà et intègre l'aspect de la commercialisation dans la définition du concept « exploitation agricole ». Selon lui, l'exploitation agricole est un ensemble évolutif composé de l'agriculteur, du périmètre agricole, du personnel d'exploitation, des spéculations végétales, animales et forestières exploitées, des référentiels techniques, des stratégies de valorisation et de commercialisation des produits. L'exploitation agricole peut prendre diverses formes : une société anonyme, une entreprise collective ou encore une structure familiale et se caractérise par son capital foncier (constitué par la terre, les bâtiments) son capital d'exploitation (cheptel, outils et machine) et sa main-d'œuvre (Chaléard *et al.*, 2004). C'est donc la forme de structure familiale qui nous intéresse dans cette étude.

Dans la présente thèse, nous utilisons plutôt le terme « exploitation rizicole » que nous définissons comme une unité de production au sein de laquelle les paysans riziculteurs mobilisent la terre, leurs savoirs et savoir-faire, les outils de mise en valeur rizicoles, la main-d'œuvre en vue d'une production rizicole destinée à la consommation et/ou à la commercialisation. Les exploitations rizicoles dont il est question sont gérées par les familles dont les membres constituent la base de la main-d'œuvre pendant la saison des pluies.

II.3. Des changements globaux au changement climatique

La recherche bibliographique réalisée sur le concept de « changements globaux » révèle une diversité de publications. L'essentiel des travaux consultés a mis l'accent sur les concepts de « changement climatique » (Arrus *et al.*, 2007 ; Cochet *et al.*, 2019 ; Janicot *et al.*, 2015 ; Tubiana *et al.*, 2010) , « changement environnemental » (Brou *et al.*, 2007 ; Comte, 2018 ; Rebotier, 2014), « changement global » (Piazza-Morel, 2015, 2018). Peu de travaux ont porté sur le terme spécifique de « changements globaux ». Les premiers articles scientifiques de

géographie francophone employant l'expression au pluriel dans leur titre datent de la décennie 2010⁵. La question des changements globaux est devenue une préoccupation environnementale majeure conduisant certains pays industrialisés à orienter, en priorité, leurs programmes de recherche dans ce domaine (Fontan, 1994). Cela nous intéresse dans le cadre de ce travail de thèse. Tout d'abord, il nous paraît utile de revenir sur la définition du terme « changement global » et d'aboutir au concept de « changements globaux ».

Le terme « changement global », de la traduction anglaise « *global change* », désigne le changement des conditions climatiques dans l'atmosphère terrestre lié aux activités humaines. Le remarquable travail de bibliographie effectué par le groupe de travail WP1 intitulé « changement global-montagne » du *Labex Item*, montre clairement que la notion de changement global est bien appropriée par les géosciences et les sciences de l'environnement, mais sous une définition partielle, notamment le changement climatique seulement (Piazza-Morel, 2015). Le changement global est donc défini par ce groupe de chercheurs interdisciplinaire comme les « *mutation et transition de l'organisation des sociétés et des pratiques sociales sur fond de changement culturel, climatique, énergétique, économique et démographique* » (Piazza-Morel, 2015 : p1). Ainsi définie, l'expression changement globale a progressivement glissé vers un sens plus large pour désigner tous les changements imprimés aux écosystèmes par l'anthropisation. L'usage au pluriel du concept "changements globaux" devient de plus en plus fréquent et n'est que récent.

L'expression « changements globaux » est couramment retenue pour qualifier ces problèmes qui se manifestent dans différents endroits du globe en suivant une même temporalité et qui trouvent leurs origines dans les mêmes processus (Arnauld de Sartre, 2016). Dans le dictionnaire encyclopédique de la diversité biologique, les changements globaux « *correspondent non seulement aux changements climatiques, mais également aux changements d'origine anthropique qui l'accompagnent et qui affectent directement ou indirectement l'ensemble de la biosphère et de la diversité biologique (appauvrissement de l'ozone stratosphérique, perte de biodiversité, modifications des systèmes hydrologiques et de l'approvisionnement en eau douce, dégradation des sols et pressions exercées sur les systèmes de production* » (Triplet, 2019 : p 194). Cette définition prend en compte tous les changements, notamment la dynamique démographique, la dégradation et fragmentation des habitats et des

⁵ <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/changements-globaux>

espaces agricoles, les dynamiques agricoles, l'invasion biologique, le dérèglement climatique, entre autres. Dans le cadre de cette thèse, nous avons pris le parti de nous centrer sur la variabilité climatique tant ses impacts sur les activités rizicoles en Basse-Casamance sont importants, voire primordiaux. Nous aborderons néanmoins d'autres facteurs de changement qui tiennent à la globalisation.

II.4. De la transition à la transition agroécologique

Discuter du concept « transition agroécologique » revient à apporter des clarifications sur les notions qui la composent. Il s'agit notamment des notions de « transition » et « agroécologie ».

II.4.1. La notion de transition

Dans son sens étymologique, la notion de transition signifie passage. Cette notion, très complexe à définir (Hamel *et al.*, 1990) a connu des acceptions variées et elle est souvent associée à des épithètes. Dans les dictionnaires de géographie, la transition est perçue comme « le passage d'un état ou d'un système à un autre » (Lille *et al.*, 2017). Cette notion ne fait pas l'objet d'unanimité, les auteurs tentent de la définir en tenant compte de leur discipline ou encore de leur objet d'étude.

À la fin de la guerre froide, la transition est définie comme le « *passage d'un système à un autre, à savoir de l'économie planifiée à l'économie de marché, et la sortie de régimes autoritaires vers la démocratie, et reposait sur une conception linéaire d'un temps qui progresse vers un état d'arrivée supposé connu* » (Lille *et al.*, 2017). En sociologie, particulièrement dans le domaine de l'analyse du social, la « transition » est définie comme le passage d'un état du social à un autre (Hamel *et al.*, 1990 ; Sun, 2007). Dans le domaine de la technologie, Geels (2002) considère la transition comme le changement technologique majeure à long terme impliquant des changements dans les pratiques des utilisateurs, la réglementation, entre autres. Bourg (2015) parle d'un « *processus de transformation au cours duquel un système passe d'un régime d'équilibre à un autre* ». Toutes ces définitions ont en commun le terme « changement » et évoquent plus le caractère temporel de la notion de transition et ne tiennent souvent pas compte de la dimension spatiale.

Cette notion est devenue familière, notamment à partir du mouvement des villes en transition lancé en 2005 par Rob Hopkins (Theys, 2017). Toutefois, il n'a pas été inventé à cette époque et il n'est pas spécifique à l'écologie. « *On parle de "transition de phase" en physique, de "transition démocratique", "d'économie en transition", de "transition démographique", de*

“transition” en littérature C’est un mot très commun de la langue française ou anglaise qui a plusieurs significations différentes » (Theys, 2017).

Ainsi, dans les définitions proposées par les géographes, on peut noter la prise en compte de la dimension spatiale et temporelle. Lille *et al.* (2017) mettent en avant les termes mobilisés par les géographes de l’Europe de l’Est dans les années 1980 « entre-deux », « espace intermédiaire », pour rendre compte de la dimension à la fois spatiale et temporelle de la notion de « transition ». Dans *les mots de la géographie*, Brunet *et al.* (2012) définissent la transition comme « *un passage progressif, mais plus ou moins accusé : il y’a des seuils* ». Dans cette définition, les auteurs précisent qu’« *on peut identifier des “paysages” et des “espaces en transition”, ces derniers étant également déclinés en marches ou en marges* ».

Dans cette thèse, la notion de « transition » est associée au terme « agroécologie » d’où le concept de « transition agroécologique ». Il convient d’apporter des précisions, d’abord, sur ce que l’on entend par « agroécologie », puis sur le terme « transition agroécologique ».

II.4.2. L’agroécologie

Le terme agroécologie est loin d’être nouveau. Ce terme a été utilisé pour la première fois dans les publications scientifiques de Bessin (1928 et 1930) pour désigner initialement l’utilisation de la méthode écologique au service de la recherche sur les plantes commerciales (Wezel *et al.*, 2009). À partir des années 1960, à la suite des mouvements écologistes, qui se sont opposés à l’agriculture industrielle, l’agroécologie a évolué ; elle est devenue une pratique agricole reconnue dans les années 1980 ; elle a favorisé le développement des mouvements agroécologiques dans les années 1990. Il faut noter que la plupart des auteurs s’accordent à reconnaître que ce sont d’abord les paysans qui ont initié ces pratiques et qui les ont diffusé et échangé à travers leurs réseaux.

La définition du terme agroécologie ne fait souvent pas l’objet d’unanimité chez les penseurs et praticiens. Stassart *et al* (2012) identifient trois temps selon l’évolution du champ d’action auquel se réfère la définition du concept : l’agroécologie des systèmes productifs au sens strict, l’agroécologie des systèmes alimentaires et enfin l’agroécologie comme étude des rapports entre production alimentaire et société au sens plus large. Dans un premier temps, l’agroécologie est définie comme « *l’application des principes de l’écologie dans l’agriculture ou encore dans l’agrosystème* » (Altieri, 1983). Le champ de l’agroécologie est ensuite élargi, par certains auteurs, à l’ensemble des systèmes alimentaires, associant ainsi la dimension productive, les dimensions d’organisation de filière et de consommation (Francis *et*

al., 2003 ; Gliessman, 2007 ; Stassart & Jamar, 2008 ; Vanloqueren & Baret, 2009 ; Warner, 2007). À ce propos, Gliessman (2007) définit l'agroécologie comme « *la science de la mise en œuvre des concepts et principes de l'écologie pour la conception et la gestion de systèmes alimentaires durables* ». La troisième catégorie de définition est celle de Wezel *et al.* (2009) pour qui, l'agroécologie n'est définie ni exclusivement par des disciplines scientifiques, ni exclusivement par des mouvements sociaux, ni exclusivement par des pratiques. Elle est appelée à devenir un concept fédérateur d'action intermédiaire entre ces trois dimensions. Triplet (2019) définit l'agroécologie comme une « *démarche scientifique relative aux phénomènes biologiques qui combine développement agricole et protection/régénération de l'environnement naturel. Elle est à la base d'un système global de gestion d'une agriculture multifonctionnelle et durable, qui valorise les agroécosystèmes, optimise la production et minimise les intrants* ».

Les différentes définitions proposées ici partagent presque les mêmes principes. Dans la présente étude, nous considérons l'agroécologie comme une façon de concevoir des systèmes de production et des systèmes alimentaires qui s'appuient sur les fonctionnalités offertes par les écosystèmes. Elle les amplifie tout en visant à diminuer les pressions sur l'environnement (exemple : réduire les émissions de gaz à effet de serre, limiter au maximum le recours aux engrais de synthèse et aux produits phytosanitaires...) et à préserver les ressources naturelles (eau, énergie, éléments minéraux...). Il s'agit d'utiliser au maximum la nature comme facteur de production en maintenant ses capacités de renouvellement (Griffon, 2006). Aujourd'hui, l'agroécologie est citée comme référence pour, à la fois, permettre l'adaptation des exploitants agricoles et l'atténuation du changement climatique, ainsi que la séquestration du carbone dans le sol. La transition vers l'agroécologie devient donc une nouvelle façon de promouvoir un système agricole et alimentaire axée sur les possibilités naturelles qu'offre le milieu dans lequel elle est mise en œuvre. Dans ce travail, nous considérons l'agroécologie comme une réponse locale aux problèmes agricoles en privilégiant l'autosuffisance et l'auto-équilibre pour en assurer la durabilité à travers notamment la prise en compte des savoirs locaux et l'adaptation des pratiques agricoles et alimentaires.

II.4.3. La transition agroécologique

Le concept de transition agroécologique est présent dans la réflexion scientifique nord-américaine bien avant 2012 et se définit par cinq niveaux (Triplet, 2019) présentés dans le tableau 1 :

Tableau 1 : Niveau de transition agroécologique

	Niveaux	Échelle	Stratégie de transition agroécologique
1	Efficiencie	Exploitation	Améliorer l'efficiencie des pratiques conventionnelles pour réduire l'utilisation des intrants en agriculture et en élevage.
2	Substitution	Exploitation	Substituer les pratiques et les intrants conventionnels par des pratiques alternatives.
3	Reconception	Exploitation, Région	Reconcevoir les agroécosystèmes sur la base de processus écologiques.
4	Durabilité des systèmes alimentaires	Local, régional, national	Nouvelle culture et économie de la durabilité avec une intégration aux systèmes alimentaires, y compris à la consommation.
5	Système alimentaire global durable	Monde	Changement des systèmes de croissance, de valeurs et d'éthique. Système alimentaire global durable.

Source : Gliessman (2010 et 2016)

Pour Hazard *et al.* (2017), la « *transition agroécologique désigne un changement de modèle agricole pour mettre en œuvre les principes de l'agroécologie et répondre ainsi aux crises que traverse ce secteur* ». Elle repose, en particulier, sur la création et la mobilisation de savoirs issus de l'agroécologie, l'engagement des acteurs (agriculteurs, conseillers agricoles...) dans la construction de ces savoirs pour une adaptation aux territoires et la territorialisation de l'agriculture impliquant notamment une reconnexion de la production agricole avec l'alimentation locale (Hazard *et al.*, 2017). D'autres chercheurs comme Landel (2015) parlent d'une notion qui renvoie à la nécessité de changer de paradigme de développement et d'assurer la transition vers des modèles aux impacts sociaux, environnementaux et sanitaires moindres. L'agroécologie représente également un changement de paradigme par rapport à la façon dont la science dominante considère et analyse l'agriculture depuis plus d'un siècle, en suivant un point de vue principalement réductionniste et en dépendant de plus en plus d'intrants exogènes (FAO, 2015).

Dans l'un ou dans l'autre, la transition agroécologique appelle à un changement de modes de production agricole et de consommation pour rendre les systèmes agricoles et alimentaires plus durables en tenant compte du climat et de la biodiversité.

Cette transition s'inscrit alors dans un processus impliquant, à travers une approche participative, la recherche scientifique, les politiques publiques, les organisations paysannes

(Reboud & Hainzelin, 2017). Ainsi, la prise en compte des savoirs paysans est l'un des composants majeurs de la transition agroécologique (Baret *et al.*, 2013).

II.5. Savoirs paysans

Définir la notion de « savoirs paysans » est loin d'être une tâche facile. Deux difficultés majeures sont à noter à ce niveau : l'une réside sur les différentes dénominations employées auxquelles les auteurs ne s'accordent pas forcément et l'autre sur l'ambiguïté que l'on retrouve dans la définition des différentes terminologies employées. Chaque terme regorge d'une multitude de définitions qui montre clairement les positions des auteurs, où on note souvent des divergences. Cette différence de point de vue est sans doute liée aux champs disciplinaires dans lesquels ces chercheurs se sont épanouis, selon que l'on considère une question ou une autre, en partant d'une discipline ou d'une autre (Roué, 2012).

Ainsi, les ethnologues américains ont élaboré la notion d'ethnoscience dans les années 1950 pour reconnaître la valeur des « savoirs indigènes » en montrant qu'ils sont fondés sur des classifications rigoureuses (Collignon, 2005). Cet auteur précise que c'est à partir des années 1980, avec notamment la montée du poststructuralisme, que la recherche anthropologique abandonne l'étude des classifications où on passe, désormais, de l'étude des ethnosciences à celle plus large des « savoirs autochtones », aussi appelés « savoirs indigènes » ou « savoirs traditionnels » et parfois même « savoirs écologiques traditionnels » lorsqu'il s'agit de chasseurs-cueilleurs.

Après plusieurs décennies de recherche sur cette notion, le point de vue des auteurs, sur les savoirs des populations locales, continue à alimenter les débats sur la recherche scientifique. Dès lors, on note l'apparition de nouvelles terminologies plus « neutres » que celles utilisées dans les années 1980. À ce propos, le philosophe Séhouéto (2006, 2002, 1996) considère l'ensemble des savoirs acquis par les populations locales comme étant des « savoirs localisés ». Selon Séhouéto (2006), deux raisons fondamentales expliquent l'usage de la terminologie « savoirs localisés » : l'une est liée à la charge historique dévalorisante que véhicule le terme « indigène » et l'autre est liée aux risques d'interprétation que portent les termes « locaux » et « endogènes ».

L'anthropologue Roué (2012) abonde dans le même sens et pense que l'utilisation des terminologies « savoirs traditionnels » ou « savoirs écologiques traditionnels » ou encore « savoirs autochtones » serait réducteur, du fait que ces savoirs sont également des savoir-faire, un mode de vie, une représentation du monde et une éthique. Cet auteur parle de « savoirs

locaux » comme concept plus neutre qui englobe tous ceux qui détiennent un savoir ancré dans une tradition. Cette dénomination permet de prendre en compte les paysans, marins et autres locaux qui détiennent des corpus de savoirs sur leur environnement naturel sans pour autant se considérer comme, ou être, une population autochtone. Le terme savoirs locaux et autochtones est ainsi défini par l'UNESCO (2017) comme un ensemble de « *connaissances, savoir-faire et philosophies développés par des sociétés ayant une longue histoire d'interaction avec leur environnement naturel. Ce savoir est une partie intégrante d'un système culturel qui prend appui sur la langue, les systèmes de classification, les pratiques d'utilisation des ressources, les interactions sociales, les rituels et la spiritualité* »⁶.

Les géographes, plus particulièrement les géographes culturels, ont contribué à la réflexion sur les savoirs détenus par des populations locales. Collignon (2005) parle de « savoirs géographiques vernaculaires ». Il précise que, « *dans une perspective constructiviste, il ne s'agit plus de construire un savoir objectif et potentiellement universel sur le monde, mais plutôt de comprendre des savoirs élaborés par des acteurs très variés, dont les actions contribuent au façonnement de ce monde qu'étudient les géographes* ».

Par ailleurs, la diversité des champs que la notion de « savoir local » recouvre fait que certains auteurs préfèrent employer des termes plus adaptés à leurs objets d'études. Le cas particulier des « savoirs paysans » attire notre attention et cadre au mieux avec notre étude. Les recherches portant sur les savoirs paysans dans le monde sont nombreuses et variées (Weber, 2013 ; Cormier-Salem *et al.*, 2013 ; Sissoko *et al.*, 2008 ; Auclair, 2006 ; Séhouéto, 2006 ; Joly, 1997 ; Ibo, 1994 ; Dupré, 1991 ; Bonniel, 1983).

Caplat (2016) montre clairement que la terminologie « savoirs paysans » est significative et profondément ancrée. Les historiens, agronomes et sociologues travaillant sur les sociétés paysannes anciennes ou contemporaines décrivent généralement les pratiques paysannes comme des *savoir-faire* (Caplat, 2016). Pour lui, se limiter à ce terme, serait encore de minimiser les savoirs d'origine paysanne et d'accorder un statut subordonné aux paysans en matière de production de connaissance. Kastler *et al.* (2018) parlent plutôt de « *savoirs et savoir-faire paysans* » qu'il perçoit comme des « connaissances » et des « savoirs ». Selon eux, « *la connaissance paysanne, ces savoirs-là, c'est la capacité de percevoir l'écosystème avec lequel*

⁶ <http://www.unesco.org/new/fr/natural-sciences/priority-areas/links/related-information/what-is-local-and-indigenous-knowledge/>. Consulté le 23 Janvier 2020 à 15h 12 mn 23 s.

on travaille, composé de plantes, d'animaux, de sols, de climat, de terre, de communauté humaine, dans la durée ». Cette définition place le paysan au cœur des relations qu'il entretient avec son environnement de travail et met en exergue l'immensité des savoirs que ces paysans possèdent, qui peut servir de base d'information pour la recherche scientifique. Ces savoirs sont acquis dans un système social bien défini et transmis d'une génération à l'autre (Roué, 2012).

Ainsi, malgré la diversité des terminologies employées, on note une certaine complémentarité dans les définitions proposées. Notre compréhension et perception des savoirs paysans s'appuie sur les travaux de Dupré (1991) et de Kastler (2018). Dans le cas particulier de la Basse-Casamance, les paysans diola possèdent des savoirs et savoir-faire immenses, en matière d'aménagement des vallées rizicoles, de techniques de culture, d'amendement des sols et de maîtrise de l'eau, de sélection et de gestion des semences de riz, de connaissances du climat, entre autres. Tout cela est souvent associé à des pratiques et rituels ancrés dans la tradition et qui leur permettent de s'adapter à leur environnement naturel. Ces savoirs sont transmis à la jeune génération dès le bas âge et font l'objet d'appropriation. Ce sont donc ces savoirs-là qui nous intéressent dans le cadre de ce travail de recherche.

Par ailleurs, il est important de préciser ce que nous entendons par « savoir » et « paysan ». Pour le premier terme, nous nous appuyons sur la définition de la géographe Béatrice Collignon (2005), qui définit le « savoir » comme « *ce qui donne sens à une situation ou à un événement par la mobilisation d'une série d'unités d'informations possédées par celui (ou celle) qui met en œuvre ce savoir* ». S'agissant du terme « paysan », nous nous référons à la définition proposée par Shanin (1971), pour qui les paysans sont des « *travailleurs traditionnels, autonomes et familiaux* ». C'est tout à fait les mêmes caractéristiques que l'on retrouve chez les paysans de la Basse-Casamance qui travaillent en toute autonomie et mobilisent essentiellement la main-d'œuvre familiale dans la mise en valeur rizicole.

II.6. Stratégies d'adaptation

La question des changements environnementaux continue d'être une préoccupation à l'échelle de la planète. Face à la limite des stratégies d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre, considérée comme principaux responsables du réchauffement climatique, les stratégies d'adaptation étaient alors citées comme piste à emprunter pour relever les défis posés par les changements environnements inéluctables et leurs impacts attendus (Rebotier, 2014 ; GIEC, 2001). Mais aujourd'hui, il est admis que l'adaptation demeure tout aussi importante que l'atténuation pour gérer les risques climatiques (Andriamasinoro, 2015). La discussion du

concept « stratégie d'adaptation » nous conduit à la définition des deux notions qui la compose : « stratégie » et « adaptation ».

Plusieurs définitions sont assignées à la notion de « stratégie » parmi lesquelles nous retenons celles proposées par Brunet *et al.* (2012) qui considèrent la stratégie comme « *un art de parvenir à un but par un système de disposition adaptée* ».

Par ailleurs, le terme « adaptation » est très complexe à définir du fait de son caractère polysémique. Selon Simonet (2009), la seule définition mentionnée du concept d'adaptation vient de Cormon (1789) et désigne « *l'ajustement entre deux choses* ». Ce concept fait l'objet d'appropriation par de nombreuses disciplines scientifiques, dont les sciences de l'environnement, les sciences sociales, entre autres. L'intérêt porté à ce concept est croissant en sciences de l'environnement du fait de l'accélération des changements globaux, comme en témoigne l'émergence des réflexions sur l'adaptation au changement climatique. Le concept d'adaptation utilisé en géographie se rapproche de la notion de milieu naturel, qui implique l'intégration du physique au social et du naturel au culturel (Simonet, 2009).

Différents qualificatifs sont accolés à ce terme selon la spécificité des études et des auteurs. On parle alors d'adaptation incrémentale, adaptation-planification, adaptation transformationnelle, adaptation éco-urbaine, adaptation des politiques, ou encore l'emploi du terme à l'aune des différents référents (adaptation au changement climatique, adaptation aux changements globaux) comme le souligne Rebotier (2014). Parmi les nombreuses définitions rencontrées dans la littérature, nous retenons que l'adaptation au changement climatique « *indique l'ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques présents ou futurs ou à leurs effets, afin d'atténuer les effets néfastes ou d'exploiter des opportunités bénéfiques* » (Magnan, 2009). Cette même définition peut être appliquée aux termes adaptation aux changements globaux.

Les stratégies d'adaptation, dont il est question dans la présente thèse, concernent celles développées par les paysans riziculteurs de la Basse-Casamance, mais aussi des politiques d'adaptation mises en œuvre par les pouvoirs publics et le secteur privé pour faire face aux impacts des changements globaux. Il s'agit donc d'un ensemble d'initiatives ou encore d'actions mises en œuvre par un individu ou un groupe d'individus, qu'elle soit soutenue par les structures d'encadrement agricole, les politiques publiques ou encore le secteur privé (ONG), dans le but de résoudre les difficultés auxquelles ils font face.

III. Méthodologie de recherche

La méthodologie utilisée dans le cadre de ce travail de recherche croise plusieurs approches, notamment quantitative et qualitative. Elle combine les enquêtes par questionnaire, les guides d'entretien semi-directifs et les séances d'observation qui permettent d'approcher au plus près le vécu et la parole (idées, projets, motivations, craintes, etc.) des acteurs (Girard, 2017). Une telle démarche est justifiée par le fait que les paysans riziculteurs de la Basse-Casamance ont une bonne connaissance de leur milieu avec un savoir et savoir-faire orienté dans le secteur de la riziculture (Cormier-Salem, 1999 ; Pélissier, 1966). Souvent ignorés par les développeurs, ces savoirs paysans constituent de véritables sources de connaissances scientifiques, dont le chercheur géographe vise à comprendre, à travers une analyse fine à l'échelle locale. Cette démarche très répandue dans les sciences sociales trouve son compte dans la présente thèse dans un contexte de transition agroécologique, où les savoirs et pratiques des paysans sont cités comme référence, et donc la nécessité de leur prise en compte dans les démarches (Aubertin *et al*, 2019 ; Bonniel, 1983 ; Griffon, 2006 ; IPCC, 2019 ; Robin, 2014). Ainsi, faire entendre la voix de ces riziculteurs et des autres acteurs intervenant dans le secteur de la riziculture constitue une de nos préoccupations.

Dans l'optique d'analyser la variabilité climatique et ses impacts sur la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance, nous avons procédé au traitement et à l'analyse des données pluviométriques et de températures à l'échelle des stations de Ziguinchor, Bignona et Oussouye (cf. chap.3). Ces données climatiques sont croisées avec les données d'enquête de terrain (questionnaire et guide d'entretien) pour mieux analyser l'impact de la variabilité climatique sur la riziculture, ainsi que la perception paysanne.

Ce travail de recherche implique également le suivi de la production rizicole à l'échelle des exploitations familiales. Cette démarche consiste à suivre régulièrement un certain nombre d'exploitations, du début de la mise en valeur rizicole à la récolte et post-récolte (cf. chap. 5). Il s'agit alors de quantifier la production rizicole à l'échelle des parcelles rizicoles par la méthode de carrée de rendement qui permet d'estimer les rendements. Cette démarche est couplée avec une phase d'observation des différentes étapes de mise en valeur rizicole, notamment de la préparation des parcelles à la récolte du riz, en passant par les opérations de mise en place des pépinières de riz, de labour et de repiquage. Une telle démarche permet à la fois d'avoir une idée sur la production annuelle des exploitations suivies par unité de surface et

de mieux comprendre les itinéraires techniques de culture ainsi que l'organisation du travail au sein de l'exploitation familiale.

Ainsi, les différentes démarches citées précédemment font l'objet d'approfondissement dans les sections suivantes, sauf les démarches de suivi agricole et de traitement et d'analyse de données climatiques, qui sont respectivement détaillées dans les chapitres 3 et 5.

III.1. Matériel et méthodes de collecte et de traitement des données

Plusieurs types de données ont été collectés dans le cadre de la présente thèse, avec chacun une démarche méthodologique particulière, un matériel spécifique et adéquat et une méthode de traitement répondant à l'exigence des données obtenues. Certaines données statistiques et cartographiques ont été obtenues auprès des structures étatiques (données pluviométriques, démographiques, les statistiques agricoles et les données cartographiques de base). Il s'agit notamment des données officielles, généralement utilisées pour la planification à différentes échelles (de l'échelle nationale à celle locale), mais également dans la recherche. La deuxième phase de collecte concerne nos propres investigations menées sur le terrain.

III.1.1. Collecte des données démographiques et pluviométriques

Les données démographiques utilisées dans le cadre de cette étude ont été obtenues auprès de l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie du Sénégal (ANSD). Il s'agit notamment des données du dernier recensement de la population du Sénégal réalisé en 2013. Ces données, notamment celles portant sur les ménages des différents villages de la Basse-Casamance, ont été utilisées essentiellement pour déterminer l'échantillon de l'enquête par questionnaire⁷.

Les données climatiques ont été collectées à l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie du Sénégal (ANACIM). Il s'agit d'une longue série de données pluviométriques (allant de 1918 à 2017), de température et de l'humidité relative des plus grandes stations de la Basse-Casamance (Ziguinchor, Bignona et Oussouye).

III.1.2. Méthode d'enquêtes par questionnaire et traitement de données

Les démarches, jadis utilisées par les géographes, ont beaucoup évolué dans le temps : de l'observation directe avec notamment l'usage des grilles d'observation (Demangeon, 1909), à l'usage des guides d'entretien réservés aux personnes-ressources (Robert-Muller, 1923), en

⁷ Voir tableau 1

passant par l'analyse des dysfonctionnements du cadre naturel causés par les activités humaines dans les années 1980 (Goeldner-Gianella *et al.*, 2010). L'enquête par questionnaire, très répandue dans les sciences sociales (sociologie, anthropologie, entre autres), fait également l'objet d'appropriation par de nombreuses autres disciplines scientifiques dont la géographie. Cette méthode étant généralement enseignée à partir d'ouvrages de sociologie (Berthier, 2002 ; Javeau, 1988 ; Singly, 1992), mais aussi des anthropologues (de Sardan, 2003), trouve une application intéressante dans les champs de la géographie. Le cas particulier de la géographie tropicale nous sert d'illustration, où un ensemble d'outils est souvent mobilisé dans la recherche. Nous faisons ici référence aux travaux sur *l'atlas des terroirs africains* réalisés par G. Sautter et P. Péliissier en 1964, où les auteurs après avoir examiné les photographies aériennes disponibles, ont multiplié des enquêtes spécialisées sur le terrain (Sautter *et al.*, 1964).

Le questionnaire est perçu comme un outil de connaissance pour le géographe, mais aussi, au-delà de la pure connaissance, comme un outil d'aide à la décision pour l'aménageur, le gestionnaire, le politique (Goeldner-Gianella *et al.*, 2010). Selon Goeldner-Gianella *et al.* (2010), « *il paraît nécessaire d'intégrer le questionnaire à un "système d'information multi source" pour en affiner l'interprétation autant qu'en accroître l'utilité* ». La plupart des géographes qui utilisent, aujourd'hui, la méthode de l'enquête par questionnaire y intègrent la dimension spatiale.

C'est dans cette logique que s'inscrit notre démarche d'enquête, qui combine le recueil de données à la fois quantitatives et qualitatives au moyen de questionnaires fermés et ouverts, directifs et semi-directifs, et de guides d'entretien. Ces travaux de terrain intègrent également les relevés de points GPS qui alimentent les réalisations cartographiques. Nos enquêtes de terrain comportent une phase de préenquête et une phase d'enquête proprement dite.

III.1.2.1. Phase de préenquête

La phase de préenquête est une étape préliminaire dans laquelle la méthode géographique de l'observation directe a été adoptée avant l'élaboration du questionnaire. Cette phase s'est également accompagnée d'une définition de la méthode d'échantillonnage ainsi que du choix des échelles d'intervention et des sites de l'enquête. Dans la section suivante, nous abordons en détail les différentes étapes.

III.1.2.1.1. L'observation directe

Longtemps perçue comme un instrument privilégié des géographes, l'observation directe des paysages (Davasse *et al.*, 2017; Piveteau, 1973) a été fortement remise en cause à partir des

années 1990 sous l'effet de violentes critiques issues des tenants d'une géographie moins descriptive et plus spatiale (Davasse, 2017). Les fondements de ces critiques affirment que l'observation directe seule ne suffit pas pour comprendre la totalité, ni même l'essentiel de ce qui touche l'organisation de l'espace. Certains phénomènes se manifestent à la surface de la Terre et ne sont pas visibles, ni perceptibles par l'observateur. Selon Piveteau (1973), « *Il y aurait une illusion à tenir l'observation directe comme un instrument privilégié de la connaissance de l'organisation de l'espace* ». Malgré les critiques sur cette méthode, les auteurs s'accordent sur le caractère indispensable de cette démarche en géographie. Aujourd'hui, cette démarche d'observation directe sur le terrain intéresse l'ensemble des sciences (Piponnier, 2012).

Dans le cadre de notre travail, la démarche de l'observation directe est particulièrement utilisée dans le processus de suivi agricole (observation des itinéraires techniques et des pratiques paysannes) et de la cartographie des espaces rizicoles. Cette démarche occupe une place importante dans ce travail. Ainsi, les observations directes effectuées lors du suivi agricole ont permis de mieux comprendre les itinéraires techniques, les calendriers culturels et les pratiques des riziculteurs de la Basse-Casamance. En plus, les visites exploratoires réalisées sur le terrain, notamment dans les sites aménagés (Barrage de Affiniam, Barrage de Guidel et Barrage de Djiguinoum) ont permis de constater l'état avancé de la dégradation des rizières situées autour des aménagements, l'affaissement des digues anti-sel construites par les populations elles-mêmes ou avec l'appui des partenaires au développement. Il s'y ajoute l'état de délabrement des barrages de Guidel et de Djiguinoum, ainsi que la non-mise en valeur d'importantes rizières qui sont toujours cultivables. Cette étape initiale a permis de mieux adapter nos outils de collecte, notamment le questionnaire et le guide d'entretien au contexte actuel.

III.1.2.1.2. Objectifs de l'enquête et élaboration du questionnaire

La présente enquête par questionnaire vise, de façon générale, à comprendre la perception paysanne de la situation actuelle de la riziculture dans un contexte de changement climatique, ainsi que les stratégies développées pour faire face à ces défis. Le questionnaire en sept parties a été d'abord élaboré dans Word avant d'être implémenté dans SphinxV5. Sphinx est un logiciel d'enquête et d'analyse des données. Il permet d'assister dans chacune des quatre grandes étapes

de réalisation d'une enquête : la réalisation du questionnaire, la saisie des réponses, le traitement des données, l'analyse des données qualitatives et la rédaction du rapport d'étude⁸.

La première partie du questionnaire porte sur le profil des personnes interrogées. Elle vise à identifier les caractéristiques sociodémographiques des paysans de la Basse-Casamance. La deuxième partie du questionnaire cherche à mettre en évidence les savoirs paysans et les pratiques rizicoles. La troisième partie traite de la perception paysanne de la disponibilité de la main-d'œuvre rizicole. La question des aménagements hydroagricoles fait l'objet de la quatrième partie du questionnaire, avec comme objectif de comprendre le niveau d'implication des populations locales dans les processus d'aménagement hydroagricole réalisés en Basse-Casamance. La cinquième partie porte sur la perception paysanne des changements globaux, notamment climatiques. L'objectif est de comprendre la façon dont les paysans de la Basse-Casamance perçoivent les changements globaux (climatiques, alimentaires, écologiques) dans leurs milieux, particulièrement dans le secteur de la riziculture. La sixième partie sur les stratégies d'adaptation vise à comprendre et à analyser les stratégies anciennes et actuelles propres aux paysans riziculteurs face aux changements globaux, mais aussi aux stratégies proposées par l'État et les structures de recherche et d'encadrement agricoles qui interviennent en Basse-Casamance. La septième et dernière partie cherche à analyser la perception paysanne de la transition agroécologique en Basse-Casamance.

III.1.2.1.3. La méthode d'échantillonnage

Dans le cadre d'une enquête par questionnaire ou encore une méthode d'enquête statistique (Labé *et al.*, 1999), l'une des étapes essentielles est la détermination de la taille et de la composition de l'échantillon (Lwanga *et al.*, 1991). Cette dernière dépend généralement des objectifs de recherche et surtout de la disponibilité des données de base (base de sondage). Dans le cas de la présente étude, les données issues du recensement de la population du Sénégal en 2013 ont été utilisées pour déterminer la taille de notre échantillon. Deux démarches ont été privilégiées pour déterminer la taille de l'échantillon : l'une porte sur l'échantillonnage stratifié pour choisir les villages de l'enquête et l'autre porte sur l'utilisation d'une méthode statistique pour déterminer la taille de l'échantillon représentatif et répartir cet échantillon sur l'ensemble des villages concernés par les enquêtes avec la méthode de l'échantillonnage par quota.

⁸ (<https://cpa.enset-media.ac.ma/Fixe/Sphinx.pdf>)

III.1.2.1.3.1 Choix des sites de l'enquête

Le choix de nos sites d'enquête repose sur un ensemble de critères dont le premier se réfère à la typologie et aux caractéristiques générales des systèmes agraires de la Basse-Casamance réalisées par l'ISRA⁹ en 1985 (fig. 2 et tabl. 2). Il s'agit notamment d'un découpage de la Basse-Casamance en cinq zones en fonction des systèmes agraires. Chacune des zones présente des caractéristiques particulières, surtout du point de vue des pratiques culturelles (tabl. 2). Bien qu'ancien, ce découpage sert toujours de référence dans les recherches agricoles actuelles en Basse-Casamance. Des mises à jour de ce découpage sont cependant nécessaires, du fait qu'il ne prend pas en compte les nouvelles dynamiques de mécanisation¹⁰ de la riziculture observée depuis 2014 dans certaines zones de la Basse-Casamance.

⁹ Institut Sénégalais de Recherches Agricoles

¹⁰ Par « mécanisation », nous entendons l'introduction des équipements agricoles (motoculteurs, tracteurs, batteuses) dans certaines zones de la Basse-Casamance au détriment des instruments aratoires (*kajendu, daba*).

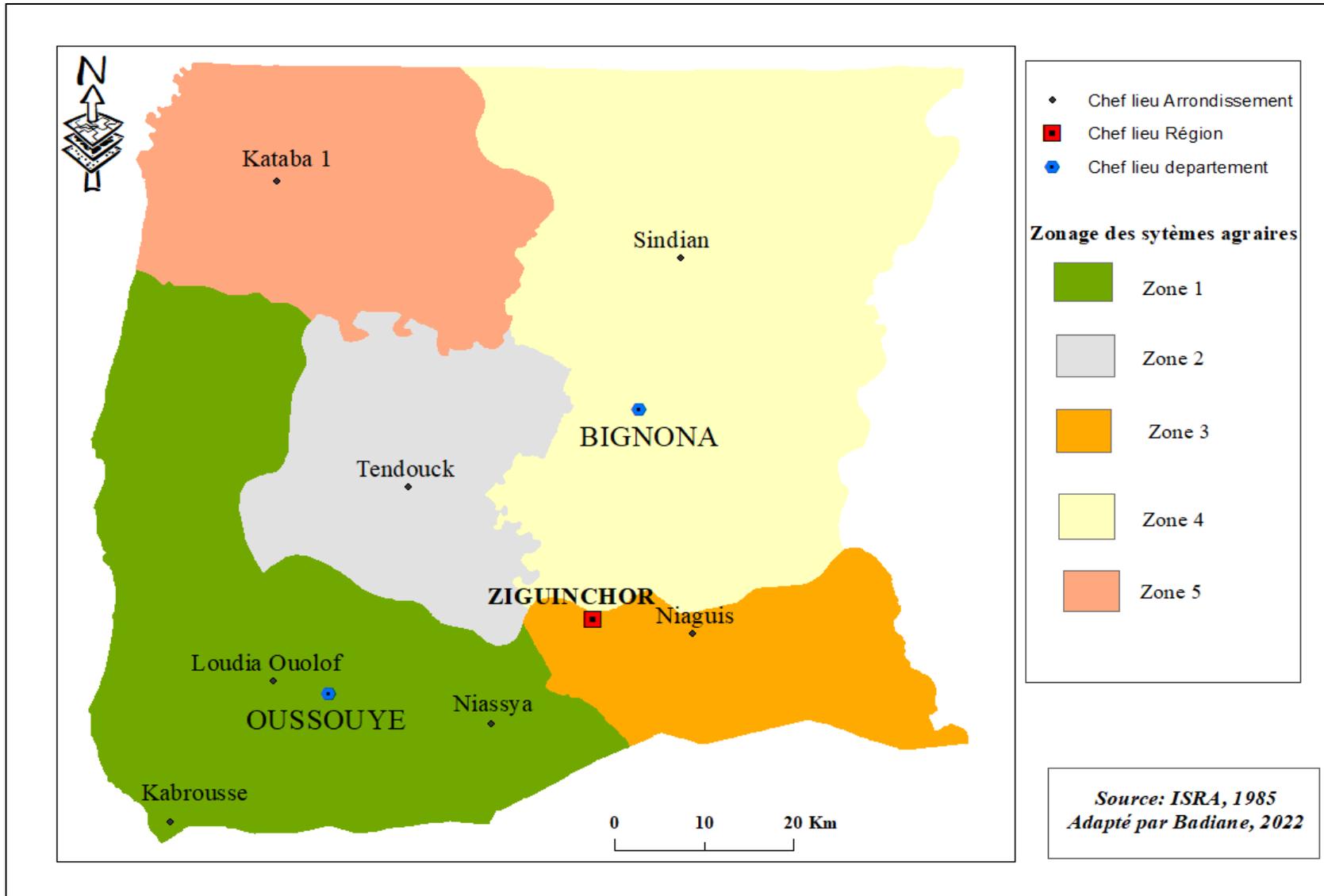


Figure 2: Découpage de la Basse-Casamance en fonction des systèmes agraires

Tableau 2 : Typologie et caractéristiques générales des systèmes agraires de Basse-Casamance

Zones	Situation géographique ou administrative des zones	Principales caractéristiques des systèmes agraires
Zone I	Département d'Oussouye, arrondissement Nyassia et îles de l'embouchure (rive droite)	Organisation sociale du travail de type diola, absence de traction bovine, prédominance du riz repiqué
Zone II	Arrondissement de Tendouck (Buluf)	Organisation sociale du travail de type diola, absence de traction bovine, cultures de plateau et semis direct du riz relativement important
Zone III	Arrondissement de Niaguis (zone dite mixte)	Organisation sociale du travail de type manding, mais entrecoupé au centre et à l'ouest par des villages diola, traction bovine peu répandue, semis direct du riz relativement important
Zone IV	Arrondissements de Sindian et de Tenghory	Organisation sociale du travail fortement influencée par le système manding, traction bovine assez développée, semis direct du riz, cultures de plateau très importantes
Zone V	Arrondissement de Kataba1	Organisation sociale du travail de type diola, traction bovine développée et riziculture aquatique relativement importante

Source : ISRA, 1985

Dans le cadre de nos enquêtes, nous nous sommes servi de ce découpage, en prenant en compte de nouvelles dynamiques observées sur le terrain, afin d'assurer la bonne répartition spatiale de notre échantillon sur l'ensemble des zones de la Basse-Casamance. Il s'agit notamment d'un échantillonnage stratifié, dont le nombre de strates (5) correspond aux différentes zones représentées sur la carte 2. Dans chaque zone ou encore strate, des villages ont été choisis sur la base de critères : spatial, densité des espaces rizicoles et présence des aménagements hydroagricoles. Plus la zone est grande et présente d'importantes vallées rizicoles, plus le nombre de villages choisis est important. La mise en œuvre des critères spatiaux et de densité, dans la définition de notre échantillon, s'explique par le fait que les plus vastes zones regroupent un nombre important de villages. Il faut noter que la plupart des villages choisis pour les enquêtes sont localisés à proximité des cours d'eau, notamment le fleuve Casamance et ses émissaires principaux où on note la présence d'importantes vallées rizicoles.

Les enquêtes ont porté, au total, sur 14 villages dans les 5 zones de la Basse-Casamance. Sur la base de critères établis, cinq (5) villages ont été choisis dans la zone 1, quatre villages dans la

zone 4, deux (2) villages dans les zones 2 et 3 et un (1) village dans la zone 5 (fig. 3). Ces villages ont bénéficié soit de grands aménagements hydroagricoles (Affiniam, Niaguis, Djiguinoum), soit des aménagements plus récents de moindre envergure (Kamobeul, Boukitingho, Adéane, Boutum, Mlomp Kadjifolong et Haer) ou encore d'un encadrement agricole permettant d'expérimenter le Système de Riziculture intensive (Coubalan, Djilacoune, Hathioune).

L'idée de mener les enquêtes dans les villages disposants d'aménagements hydroagricoles découle de nos premières observations de terrain, où nous avons constaté un important abandon des terres rizicoles situées autour des aménagements hydroagricoles. Cela a suscité un intérêt particulier de mener des enquêtes dans ces villages afin de mieux comprendre les raisons liées à l'abandon.

Ainsi, l'échantillonnage réalisé assure la bonne répartition géographique de l'enquête sur l'ensemble de la Basse-Casamance et inclut toutes les zones (fig. 3). Nous nous sommes donc appuyé sur les données démographiques de ces 14 villages pour calculer la taille de notre échantillon.

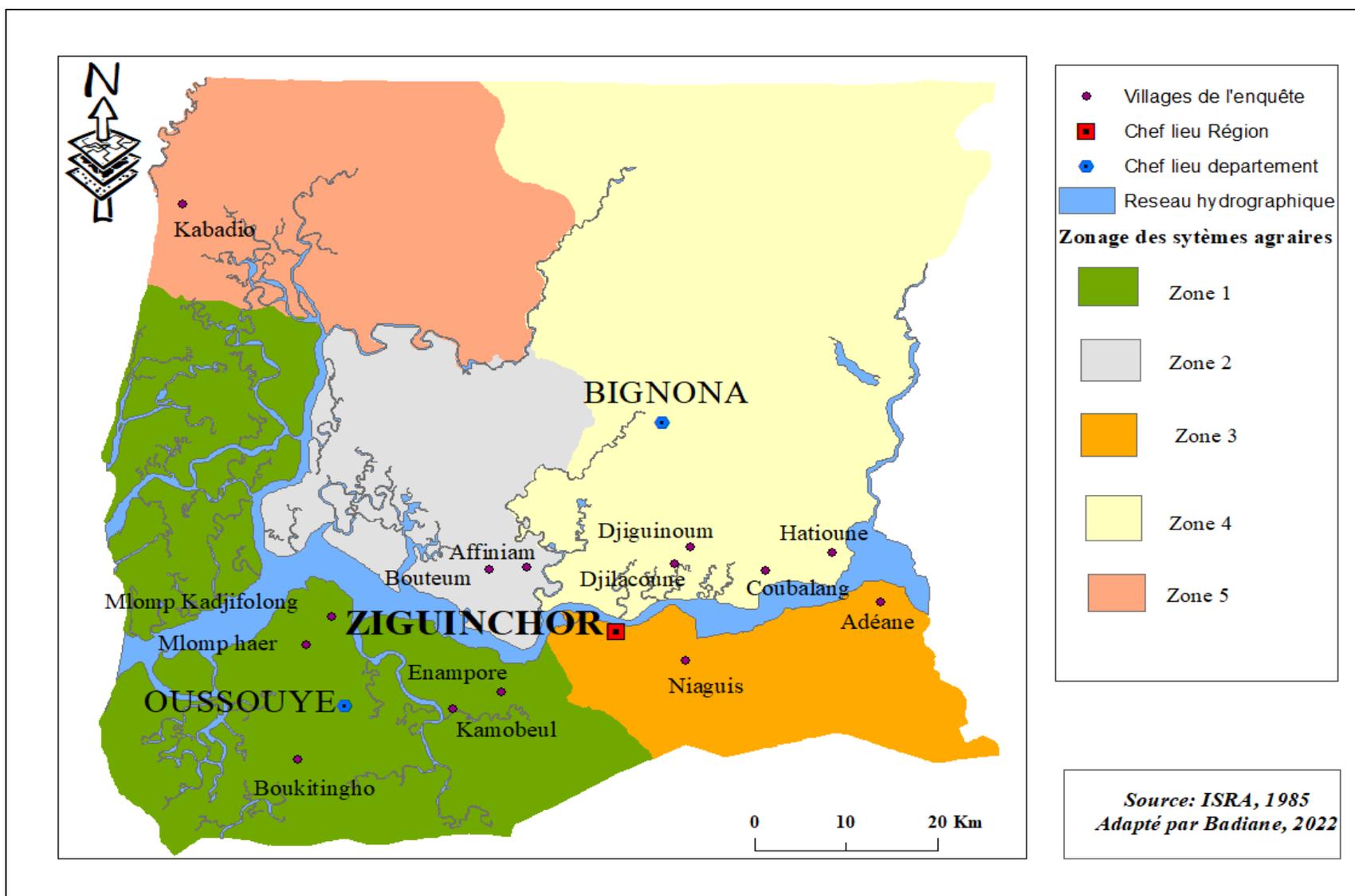


Figure 3: Localisation des villages ayant fait l'objet d'enquêtes de terrain

III.1.2.1.3.2 Calcul de la taille de l'échantillon

Le calcul de la taille de l'échantillon de l'enquête devait se faire à partir d'une base de sondage. Au départ, nous avons voulu déterminer la taille de l'échantillon à partir des données des exploitants rizières (exploitation familiale) de la Basse-Casamance. Mais l'indisponibilité voire même l'absence des données, nous a conduit à exploiter la base de données du recensement démographique du Sénégal de 2013 (ANSD, 2013) et de travailler, spécifiquement, avec les données des ménages.

Le choix de travailler avec les données des ménages de la Basse-Casamance s'est révélé plus judicieux, car la quasi-totalité des familles de la Basse-Casamance pratique la riziculture (Sané, 2017 ; Cormier-Salem, 1999). Les premiers entretiens réalisés auprès de la population (lors de notre première visite de terrain), combinés aux observations directes, ont révélé de nouvelles formes d'organisation sociale, surtout en matière d'habitation. En effet, les concessions, qui étaient les principales formes d'organisation de l'habitat en milieu diola (Pélissier, 1958, 1966), ont tendance à disparaître. Dans ces demeures résident des individus qui partagent leurs repas quotidiens, exploitent ensemble leurs parcelles rizicoles et reconnaissent l'autorité d'un chef (qui peut être le père de famille, la mère, ou encore le fils aîné. Les membres de ces groupes familiaux restreints sont donc la principale source de main-d'œuvre dans les activités rizicoles et les rendements obtenus sont destinés à leur alimentation quotidienne.

Pour calculer la taille de notre échantillon, nous avons d'abord déterminé la taille de la population mère (N), obtenue à partir du cumul des ménages des 14 villages de notre enquête (tabl. 4). Après l'obtention de la population cible (N), nous avons calculé la taille de notre échantillon selon la formule mathématique suivante ¹¹:

$$\text{Taille de l'échantillon (n)} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right)}$$

¹¹ <https://fr.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>

- **(N)** représente l'effectif total des ménages des 14 villages de l'enquête, soit 2865 ménages ;
- **(e)** représente la marge d'erreur définie pour garantir la fiabilité des résultats. Elle est définie comme l'écart possible (en pourcentage) entre les réponses de la population de l'enquête et l'échantillon établi ;
- **z = z-score** est le nombre d'écarts standard d'une proportion donnée par rapport à la moyenne. Il dépend généralement du niveau de confiance choisi pour une enquête donnée (tableau 3) ;
- **p** = Proportion (connue ou supposée, estimée) des éléments de la population mère qui présentent une propriété donnée. Lorsque p est inconnu, on utilise $p = 0,5$ (Giezendanner, 2012).

Tableau 3 : Valeurs standards du coefficient de marge (z-score) en fonction du taux de confiance

Taux de confiance « s »	Coefficient de marge		
	« t »	(z= z-score)	« t ² » (z ² = z-score ²)
80 %		1,28	1,638 4
85 %		1,44	2,073 6
90 %		1 645	2,689 6
95 %		1,96	3,841 6
96 %		2,05	4,202 5
98 %		2,33	5 428
99 %		2 575	6,604 9

Source : (Giezendanner, 2012)

Pour assurer la bonne représentativité et la fiabilité de notre échantillon, nous avons travaillé avec un niveau de confiance de 90 % correspondant à un nombre d'écarts standard (z-score) de 1, 645 (tabl. 3). La marge d'erreur choisie est de 5 %. La proportion des éléments de la population mère (p) n'étant pas connue au préalable, en raison du manque de données, nous avons utilisé la valeur standard $p= 0, 5$ pour effectuer le calcul de la taille de l'échantillon. Ainsi, sur une population cible de 2865 ménages, la taille de notre échantillon s'élève à 246 ménages et nous avons interrogé 250 individus dans les 14 villages de l'enquête (tableau 4).

La taille de l'échantillon étant déterminée, sa répartition sur l'ensemble des 14 villages a également nécessité une méthode d'échantillonnage par quota. Dans cette étape, nous avons d'abord calculé le pourcentage des ménages à interroger pour chaque village selon la formule suivante proposée par (Diatta *et al.*, 2010) :

$$Mi \% = (Nm / N) * 100$$

- ❖ (Mi %) représente le pourcentage des ménages à interroger par village ;
- ❖ (Nm) représente le nombre de ménages par village ;
- ❖ (N) représente la population cible (**2865 ménages**).

Après avoir calculé le pourcentage de ménages pour chaque village de l'enquête, nous avons déterminé le nombre de ménages (**nm**) à interroger selon la formule suivante :

$$nm = (Mi \% * n) / 100$$

En d'autres termes, le nombre de ménages (**nm**) à interroger est obtenu à partir de la multiplication du pourcentage des ménages à interroger par la taille de l'échantillon (**n**) sur le dénominateur 100.

- ❖ (**nm**) représente le nombre de ménages interrogés par village ;
- ❖ (**n**) représente la taille de l'échantillon (**250 ménages**).

Tableau 4 : Récapitulatif de l'échantillon de l'enquête (nombre de ménages interrogés)

Départements	Villages	Effectif des ménages/village	Pourcentage des ménages interrogés	Nombre de Ménages interrogés/village
		(N)	(Mi %)	(nm)
Ziguinchor	Niaguis	438	15,29	38
	Adéane	587	20,49	51
	Enampore	116	4,05	10
	Kamobeul	107	3,73	9
	Boukitingho	123	4,29	10
	Mlomp Kadjifolong	204	7,12	18

Oussouye	Mlomp Haer	89	3,1	8
Bignona	Affiniam	335	11,69	29
	Affiniam bouteum	80	2,79	7
	Coubalan	203	7,09	18
	Djilacoune	138	4,82	12
	Hathioune	97	3,39	9
	Djiguinoume	77	2,69	7
	Kabadio	271	9,46	24
	Total	2 865	100	250
	Taille de l'échantillon		250	

Source de données : ANSD (2013) ; traitement Badiane

III.1.2.1.4. Test du questionnaire sur le terrain

Le questionnaire conçu a fait l'objet d'un test sur le terrain avant d'être validé. Le test a porté sur cinq villages de la Basse-Casamance (Coubalang, Adéane, Enampore, Affiniam et Abéné), choisis suivant le découpage des systèmes agraires effectué par l'ISRA (1985). Dans chaque zone, un village a été choisi et dans chaque village choisi, cinq questionnaires ont été soumis en guise de test. Au total, 25 questionnaires ont été testés au mois de juin 2019. Le choix des villages a été fait dans l'objectif de respecter la bonne répartition spatiale de l'échantillon test à l'échelle de la Basse-Casamance. Cette phase a permis de corriger et d'ajuster le questionnaire afin d'adapter les questions au contexte local.

III.1.2.2. Phase des enquêtes par questionnaire et traitement des données obtenues

Comme évoqué plus haut, l'enquête porte sur les ménages gérant les exploitations agricoles. Plusieurs individus sont interrogés, dans le cadre de ce travail en fonction de leur niveau d'implication dans les activités rizicoles. Notre principal interlocuteur est le chef de ménage (homme ou femme) ou son conjoint (époux ou épouse, enfants ou encore son frère). Le ménage peut être défini « *comme un groupe de personnes, apparentées ou non, vivant ensemble sous le même toit et mettant en commun tout ou partie de leurs ressources pour subvenir à leurs besoins essentiels, notamment le logement et la nourriture. Ces personnes appelées membres du ménage prennent généralement leurs repas en commun et reconnaissent l'autorité d'une seule et même personne qui est le chef de ménage* » (ANSD, 2014).

Le choix du chef de ménage s'explique par l'importance de son rôle dans la prise des décisions relatives aux différentes opérations de mises en valeur rizicoles (de la préparation des rizières, à la récolte du riz) et détient le plus souvent les informations historiques sur l'activité rizicole. Il est donc considéré comme le chef de l'exploitation familiale. Cette posture du chef de ménage dans la prise de décision relative aux activités rizicole diffère d'une zone à l'autre. Par exemple dans les zones où l'activité rizicole est principalement pratiquée par les femmes, ce sont ces dernières qui prennent les décisions sur la mise en valeur rizicole. Dans ce cas de figure, nous avons privilégié les femmes rizicultrices comme principales interlocutrices, du fait de leur forte implication dans tout le processus de production rizicole. Il faut noter que l'enquête est menée sous une forme individuelle en suivant l'ordre des questions et en accordant une place à la conversation en fonction du niveau d'intervention de notre interlocuteur (de Sardan, 2003).

La présente enquête a non seulement pris en compte les hommes et les femmes, mais également les jeunes qui participent activement dans la riziculture en tant que main-d'œuvre. Les enquêtes ont été réalisées pendant l'hivernage 2019 (entre juillet et août 2019, puis entre octobre et novembre 2019), période des travaux rizicoles en Basse-Casamance. La plupart des ménages ont été directement interrogés sur leurs exploitations rizicoles et ont été très collaboratifs. Cela a permis de collecter des informations précises sur les modes de mise en valeur rizicoles, les variétés de semences utilisées, les intrants, les outils de mise en valeur rizicole, ainsi que les pratiques culturales. Il s'agit notamment d'une démarche de l'observation participante au cours de laquelle nous avons participé aux labours (en maniant le « *kajendu* ») et à la récolte du riz avec la faucille et/ou le couteau en compagnie des riziculteurs et rizicultrices.

Plusieurs travaux ont servi de référence pour mettre en œuvre cette démarche participative (Burini, 2008 ; Cormier-Salem & Sané, 2017 ; Houllier & Merilhou-Goudard, 2016a ; Lapassade, 2002). Cette démarche est décrite par le sociologue Georges Lapassade (2002) comme « *Une période d'interactions sociales intenses entre le chercheur et les sujets, dans le milieu de ces derniers. Au cours de cette période, des données sont systématiquement collectées [...]. Les observateurs s'immergent personnellement dans la vie des gens. Ils partagent leurs expériences* ». Ainsi, les enquêtes ont été un moment important de partage et de collecte de données qualitatives basées sur les échanges, l'observation, la prise de photos. Par partage, nous faisons référence aux différentes nuits passées sur le terrain avec différentes familles d'accueil et aux repas partagés avec ces paysans au cours desquels d'importantes informations ont été obtenues, à partir de conversations libres ou davantage structurées.

III.1.2.3. Traitement des données du questionnaire

La saisie des données dans le logiciel sphinx a permis de générer différents tableaux statistiques que nous avons exportés dans Excel pour mieux les organiser, les analyser et réaliser des graphiques afin de faciliter l'interprétation des résultats de l'enquête.

Les données quantitatives portent sur les caractéristiques sociodémographiques, la disponibilité de la main-d'œuvre, les pratiques et systèmes rizicoles, et sur la perception paysanne des changements globaux et de la transition agroécologique en Basse-Casamance. Le questionnaire a permis de générer des tableaux statistiques qui constituent une importante base de données. Toutefois, la méthode d'enquête par questionnaire ne suffit pas à elle seule pour aborder de manière plus détaillée les différentes interventions en matière d'aménagement et d'encadrement agricole, des savoirs paysans et leurs pratiques, entre autres. L'enquête par questionnaire est donc complétée par des guides d'entretiens semi-directifs.

III.2. Méthode d'enquête par guide d'entretien

III.2.1. Justification du choix et élaboration du guide d'entretien

Parmi les nombreux outils de collecte de données que compose la méthode d'enquête qualitative, le guide d'entretien occupe une place importante. Souvent enseignée à partir des manuels de référence issus des sciences sociologiques et anthropologiques (Morange *et al.*, 2016), la méthode d'enquête qualitative par guide d'entretien fait l'objet de réadaptation par les autres disciplines, en fonction de l'objet de recherche et de la réalité du terrain (Bertrand *et al.*, 2006). En géographie, la méthode d'enquête par guide d'entretien est loin d'être une nouveauté. Généralement réservé aux personnes-ressources (Robert-Muller, 1923), le guide d'entretien apporte une base d'informations qualitatives dans le cadre d'une étude. Il peut être associé à d'autres outils de collecte de données, tels que le questionnaire (collecte de données quantitatives), pour compléter les informations qualitatives dans le but d'approfondir l'analyse des données obtenues (Morange *et al.*, 2016 ; Robert-Muller, 1923).

L'usage des guides d'entretien dans le cadre de cette étude s'explique, d'une part, par le besoin d'informations complémentaires aux données obtenues à partir des enquêtes par questionnaire (ouvert et fermé) réalisées auprès des paysans riziculteurs de la Basse-Casamance ; et d'autre part, le secteur de la riziculture en Basse-Casamance fait l'objet de nombreuses interventions (ONG, structures de recherche et d'encadrement agricoles, organisations paysannes, projets et programmes de développement agricole) avec comme objectif de développer la riziculture dans la région. Il devient donc nécessaire de s'entretenir avec les responsables des différents groupes

d'acteurs qui interviennent dans le secteur de la riziculture en Basse-Casamance (structures d'encadrement agricole, les organisations paysannes, les paysans) afin de mieux comprendre leurs interventions, ainsi que leurs impacts sur les activités rizicoles de la Basse-Casamance. Trois guides d'entretien ont été établis. Le premier s'adresse aux structures d'encadrement agricole, le second aux organisations paysannes et le troisième aux paysans.

Le guide d'entretien adressé aux responsables des structures d'encadrement agricoles (ANCAR, P2RS, ISRA, PPDC, CARITAS), vise à comprendre le niveau d'implication de ces structures dans le secteur de la riziculture. Il s'agit également d'identifier les actions menées par ces structures sur le terrain, en termes d'accompagnement et de stratégies d'adaptation ; enfin de comprendre les orientations des politiques agricoles et alimentaires de ces structures dans ce contexte de changements globaux.

Le guide d'entretien adressé aux responsables des organisations paysannes a pour objectif de comprendre le contexte de création de ces organisations paysannes, leurs rôles dans l'encadrement des paysans rizicoles dans un contexte de changement climatique. Il vise également à comprendre le niveau d'implication et de collaboration des paysans dans les actions entreprises par les organisations paysannes.

Le troisième guide d'entretien s'adresse aux paysans (chefs de village, certaines personnes âgées, relais communautaires, élus locaux). L'objectif de ce guide d'entretien est de compléter les informations non révélées par les enquêtes par questionnaire et l'observation. Il s'agit alors d'affiner davantage la compréhension sur les savoirs des paysans dans la riziculture en Basse-Casamance. Il est également question de chercher à comprendre la perception paysanne sur la situation actuelle de la riziculture et des changements alimentaires. Il cherche enfin à identifier les stratégies mises en œuvre par les paysans pour s'adapter et à comprendre les perceptions paysannes sur les nouvelles dynamiques de mécanisation de la riziculture et de la transition agroécologique alimentaire en Basse-Casamance.

III.2.2. Déroulement des enquêtes par guide d'entretien

Les entretiens ont eu lieu entre août 2019 et novembre 2019, correspondant à la période des activités rizicoles en Basse-Casamance c'est-à-dire l'hivernage. Pour des besoins de cohérence méthodologique, il s'est avéré important pour nous de participer aux différentes phases de mise en valeur rizicole, afin de voir et de mieux comprendre les pratiques culturelles. Il s'agit de la méthode de l'observation participante qui a été privilégiée lors des entretiens et des enquêtes

de terrain. Ainsi, des guides d'entretien ont été déroulés dans les rizières avec les paysans en pleine opération de mise en valeur (culture, semis, repiquage et récolte du riz).

Le type d'entretien semi-directif (semi-dirigé), étant le dispositif le plus utilisé dans la recherche (Royer *et al.*, 2009), a été adopté. Il est également important de mentionner que les entretiens ont été enregistrés à l'aide d'un dictaphone, et ont été déroulés, soit en français ou en langues locales (diola ou mandingue) selon la convenance de notre interlocuteur. L'enregistrement a nécessité l'obtention, au préalable, de l'accord de nos interlocuteurs. Il faut également noter que nous maîtrisons ces langues locales, ce qui nous a donné la possibilité d'obtenir plus d'informations auprès de nos interlocuteurs, mais aussi d'assurer la traduction sans aucune contrainte. La liste des personnes ressources est jointe en annexe 6. Elle est composée d'agents des structures d'encadrement agricole (ANCAR, P2RS, PPDC), des organisations paysannes (KDS, ANTENTE de Diouloulou, ASCOF), des riziculteurs, des élèves et étudiants ressortissants des villages à Ziguinchor et des conducteurs de moto-taxi *jakarta*.

Conclusion du chapitre 1

En somme, ce premier chapitre a mis l'accent sur le cadre théorique en abordant la problématique de la thèse, le cadre conceptuel dans lequel les notions et concepts ont été discutés et clarifiés et la démarche méthodologique sur laquelle repose ce travail. La discussion conceptuelle abordée dans ce chapitre montre une certaine complexité dans la définition des concepts et notions ainsi que la position des différents auteurs ayant abordé ces concepts. Cette discussion donne, non seulement, une meilleure compréhension des concepts et notions utilisées, mais aussi le sens qui leur est accordé dans la présente thèse. Elle nous a permis de faire un état de l'art sur les notions puis de nous positionner dans la littérature sur le sujet.

La méthodologie abordée porte principalement sur les enquêtes de terrain. À ce niveau, l'accent est surtout mis sur la justification du choix de la méthode des enquêtes de terrain (questionnaire et guides d'entretien) et des sites de l'enquête, mais aussi sur le calcul de la taille de l'échantillon et la justification de la méthode d'échantillonnage adoptée. Il faut cependant noter que les méthodes de suivi rizicole et de cartographie dynamique, utilisées dans cette thèse, ne sont pas détaillées dans ce chapitre. Ces méthodes sont particulièrement abordées dans les chapitres suivants. Le cadre théorique et méthodologique ainsi élaboré, le chapitre suivant fait état de la situation actuelle de la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance.

CHAPITRE 2 : LA RIZICULTURE TRADITIONNELLE DE LA BASSE-CASAMANCE, UNE ACTIVITÉ EN CRISE ?

Longtemps pratiquée par les populations des Rivières du Sud, depuis plus de 3000 ans (Bosc, 2005 ; Cormier-Salem, 1999 ; Péliissier, 1966 ; Portères, 1962), la riziculture traditionnelle reste jusqu'à ce jour la principale activité agricole des paysans de la Basse-Casamance en particulier les Diola. L'attachement de cette communauté à la riziculture peut s'expliquer par le rôle et la place du riz dans la diète alimentaire et dans la tradition.

Le riz cultivé est non seulement utilisé comme aliment de base pour les repas familiaux, mais il est aussi indispensable dans les cérémonies traditionnelles (*bukut*, mariage, rites funéraires...). La riziculture traditionnelle en Basse-Casamance repose alors essentiellement sur la diversité des vallées, des ressources en eau, du relief, des conditions climatiques relativement favorables, mais aussi sur l'ingéniosité des paysans diola. En raison de ces innombrables potentialités, la Casamance a longtemps été perçue comme un « grenier agricole » qui pouvait potentiellement subvenir à la forte demande alimentaire du Sénégal (Montoroi, 1998). Cette perception, qui a suscité tant de réactions de la part des chercheurs, n'est plus d'actualité dans les débats scientifiques. Aujourd'hui, la question de l'autosuffisance alimentaire, du riz en particulier, pose problème en Basse-Casamance. La riziculture traditionnelle, qui a connu un succès avant la sécheresse de années 1970 (Péliissier, 1966 ; Thomas, 1960b), et a nourri beaucoup d'espairs auprès des familles qui en dépendent (Sané, 2017), traverse une crise sans précédent, liée à des facteurs multiples.

Dans ce chapitre, il sera question de faire l'état de la recherche sur la riziculture en Basse-Casamance en prenant comme référence les périodes d'avant, pendant et après la sécheresse des années 1970. Les potentialités rizicoles de la Basse-Casamance sont également analysées dans ce chapitre, ainsi que les contraintes actuelles de la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance.

I. État de la recherche sur la question de la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance

Le terrain de la Basse-Casamance a depuis très longtemps attiré l'attention des chercheurs agronomes, géographes, historiens, sociologues, anthropologues, ethnobotanistes, en raison de sa position géographique et de son histoire qui lui confère un riche potentiel humain et biophysique. Le secteur de la riziculture, en particulier, a fait l'objet de nombreuses études scientifiques, tant du point de vue des potentialités, des contraintes, des stratégies paysannes et des politiques d'aménagements hydroagricoles, entre autres. Ces travaux ont évolué en fonction des différents contextes climatiques ayant marqué la Basse-Casamance.

I.1. L'état de la recherche dans la riziculture en Basse-Casamance avant la sécheresse des années 1970

Une simple revue de la bibliographie montre clairement que la communauté diola de la Basse-Casamance a été suffisamment étudiée dans le passé, ainsi que la riziculture qui reste, jusque-là, la principale activité des populations locales. Nous devons cela aux travaux de l'ethnobotaniste Roland Portères (1950, 1962, 1952, 1955, 1961), du géographe Paul Péliissier (1958, 1966 ; Péliissier *et al.*, 1964), du sociologue-anthropologue Louis Vincent Thomas (1960a, 1960b, 1961, 1963, 1964) sur le terrain de l'Afrique de l'Ouest en général et de la Basse-Casamance en particulier. Ces travaux ont été conduits avant la sécheresse des années 1970, et constituent des références pour les recherches actuelles orientées dans le secteur de la riziculture.

Portères s'est intéressé à l'étude de la relation entre les hommes et les plantes (riz) au sein des communautés locales de l'Afrique de l'Ouest. Il réalisa alors d'importantes collections de riz à l'issue d'un travail d'identification et de classification des variétés locales d'*Oryza glaberrima*, spécifiquement utilisées par des communautés paysannes de l'Afrique de l'Ouest (Portères, 1955), mais aussi la typologie des rizières ainsi que les variétés adaptées à chaque type de rizières, à travers l'exemple des rizières de ruissellement de la Basse-Casamance (Portères, 1952). Thomas consacra ses travaux sur les communautés diola de la Basse-Casamance à travers l'étude de leurs mouvements (Thomas, 1960a), leurs modes d'organisation et de gestion foncière (Thomas, 1960b), ainsi que l'organisation de l'habitat (Thomas, 1964). Ces travaux ont contribué à la meilleure connaissance de l'identité des Diola, le fondement de leurs activités rizicoles et leur ingéniosité remarquable dans la construction de l'habitat. Cette ingéniosité des

Diola est également prouvée dans les travaux de Pélissier (1958) sur l'habitat des riziculteurs de Basse-Casamance. Son livre tiré de sa thèse de doctorat, consacré aux paysans du Sénégal (1966), fait une synthèse de ses travaux conduits à l'échelle du Sénégal entre 1951 et 1966. Dans ce livre, Pélissier aborde d'une manière très claire la question de la « civilisation agraire » et met en avant les savoirs et savoir-faire des paysans-riziculteurs de la Basse-Casamance. Les techniques d'aménagement de l'espace et sa vocation rizicole font la forte originalité des peuples diola de la Casamance (Pélissier, 1966). Ce livre apporte alors une contribution capitale à la connaissance des peuples de l'Afrique noire et du Sénégal en particulier (Papy, 1970).

Ainsi, les travaux évoqués sont intervenus avant la sécheresse des années 1970, dans un contexte pluviométrique très favorable, où les paysans-riziculteurs de la Basse-Casamance parvenaient à produire en abondance pour maintenir leur autosuffisance en riz. Si les travaux cités offrent une meilleure connaissance des peuples africains, en particulier des communautés diola de Basse-Casamance et de leurs activités rizicoles, il n'en demeure pas moins qu'ils ne prennent pas en compte le contexte climatique défavorable des années 1970.

I.2. La sécheresse des années 1970, une période déterminante dans l'évolution de la recherche en Basse-Casamance

La Casamance qui était considérée comme le potentiel « grenier du Sénégal » (Descroix, Djiba, *et al.*, 2015) de par ses potentialités agricoles, a fait face à une longue sécheresse dans les années 1970, qui a affaibli les systèmes de production agricole, exposant ainsi les populations à une réelle insécurité alimentaire. Les conséquences de cette sécheresse sur les agrosystèmes dans la zone soudano-sahélienne sont bien connues dans la littérature (Bernus, 1980 ; Casenave & Valentin, 1989 ; Copans *et al.*, 1975 ; Durand, 1977 ; Montoroi, 1991, 1994 b ; Olivry, 1987 ; Olivry & Dacosta, 1984).

En effet, la baisse généralisée des précipitations enregistrées au cours des décennies 1970, 1980 et 1990, a eu des conséquences durables sur les écoulements (Casenave & Valentin, 1989 ; Olivry, 1987 ; Olivry & Dacosta, 1984), sur les processus de dégradation chimique des terres (Montoroi, 1991, 1994 b), entravant ainsi les activités agricoles et pastorales des populations (Durand, 1977). Les travaux de Olivry (1987) en Basse-Casamance avaient montré que l'intrusion marine a considérablement augmenté en saison sèche pendant les années de sécheresse et les marigots avaient un gradient de salinité positif vers l'amont en raison d'un manque d'alimentation des nappes souterraines lié à la baisse considérable des précipitations. Ce qui constituait une véritable contrainte à la riziculture traditionnelle de la Basse-Casamance qui dépend, en grande partie, des conditions pluviométriques favorables. Jusqu'à ce jour,

l'intrusion marine reste toujours observable dans les rizières qui longent le fleuve Casamance (Badiane, 2017 ; Badiane *et al.*, 2019) et surtout dans les zones côtières de la Basse-Casamance (Thior *et al.*, 2019), amplifié par le changement climatique. Mais l'argument basé sur le déficit pluviométrique n'est plus d'actualité, puisque de récentes études ont montré un retour des conditions pluviométriques, en termes de moyenne et de variabilité interannuelle, à celle observée de 1900 à 1950 (Descroix *et al.*, 2016, 2020 ; Descroix, Niang *et al.*, 2015 ; Sultan *et al.*, 2015 ; Vische *et al.*, 2015).

Ce contexte de sécheresse de la zone soudano-sahélienne a suscité un intérêt particulier tant pour les chercheurs (agronomes, hydrologues, pédologues, climatologues...) que pour les pouvoirs publics. Au Sénégal, plus particulièrement en Basse-Casamance, les recherches étaient plus orientées sur la mise en place de stratégies permettant de sauver le secteur de la riziculture, mais aussi d'accroître la production locale et nationale. L'idée des grands aménagements hydroagricoles au niveau des vallées rizicoles de la Basse-Casamance a émergé vers la fin des années 1970 et début 1980. Il en résulte la mise en place de vastes programmes de maîtrise de l'eau à travers la construction du barrage d'Affiniam et de Guidel (Sané *et al.*, 2018). De nombreux autres projets d'aménagements hydroagricoles ont vu le jour durant ces années de sécheresse : l'International Land Consultant (ILACO), la Société de Mise en Valeur Agricole de la Casamance (SOMIVAC), le Projet Intégré pour le Développement Agricole de la Casamance (PIDAC), le Projet Autonome de Développement Rural de la Basse-Casamance (DERBAC), le Projet de Gestion de l'Eau dans la zone Sud (PROGES), entre autres (Badiane, 2016 ; Diouf, 2013 ; Grdr *et al.*, 2017 ; Sambou, 2015 ; Sané *et al.*, 2018). Malheureusement, l'échec de ces projets a entraîné un délaissement progressif des activités rizicoles et la conversion des communautés paysannes vers d'autres activités (Sané *et al.*, 2018).

À l'échelle internationale, d'importants programmes de recherche, notamment le « *programme de mise en valeur des mangroves du Sénégal* » en 1984, le « *programme de recherche pour la meilleure connaissance du fonctionnement hydrodynamique des sols de Casamance* » en 1987 et le « *Programme de mise en valeur des terres dégradées* », conduit par l'ORSTOM en collaboration avec l'ISRA, avaient vu le jour (Montoroi & Albergel, 1992). À travers ces programmes de recherche, plusieurs études pédologiques (Aubert, 1965 ; Bodhisane, 1974 ; Boivin, 1990 ; Boivin & Le Brusq, 1984 ; Brunet, 1987, 1988, 1988 ; Jacq *et al.*, 1993 ; Marius *et al.*, 1983 ; Staimesse, 1967) ont été menées au niveau des vallées de la Basse-Casamance qui étaient en voie d'aménagements (Baïla, Guidel, Coubalan, Tapilane, Bignona, Badoli et Djiguinoun). Il en est de même pour les études hydrologiques menées sur le marigot de Baïla

(Dacosta, 1989 ; Olivry & Dacosta, 1984). Ces travaux ont permis une meilleure connaissance des sols et de leur dynamique, du fonctionnement hydrologique des vallées, mais aussi des types d'aménagements jugés adéquats dans ces différentes vallées.

D'autres travaux ont essentiellement porté sur l'aménagement des terres dégradées (Montoroi, 1991 ; Montoroi *et al.*, 1989, 1993) ou encore les aménagements hydroagricoles et les essais agronomiques en Basse-Casamance (Albergel *et al.*, 1991 ; Aubrun *et al.*, 1980 ; Barry *et al.*, 1988 ; Brunet & Zante, 1990 ; Montoroi, 1994a ; Sall & Diop, 1991). Ces travaux avaient démontré les possibilités de récupération des terres dégradées par le phénomène de la salinisation et de l'acidification, à travers la mise en place de petits aménagements hydroagricoles (barrages et des ouvrages évacuateurs de crue) qui jouent un rôle déterminant dans le processus de dessalement des terres. Les tests agronomiques conduits sur la vallée de Djiguinoum dans les années 1988 étaient prometteurs et cela avait donné espoir aux paysans de la vallée de Diguinoum, ainsi que ceux des vallées environnantes (Barry *et al.*, 1988 ; Montoroi, 1994). Mais aujourd'hui, cette vallée est devenue inexploitable et par conséquent abandonnée par les riziculteurs qui font recours aux vallées des villages environnants pour la riziculture.

En résumé, le contexte de la sécheresse des années 1970 a été déterminant dans l'évolution de la recherche dans le secteur de la riziculture en Basse-Casamance. Beaucoup de travaux pédologiques, hydrologiques et agronomiques ont été réalisés par des chercheurs de l'ORSTOM en collaboration avec l'ISRA. Ces travaux ont abouti à la mise en place des aménagements hydroagricoles, perçu comme une stratégie de lutte contre la dégradation des rizières de Bas-fond. Certains de ces aménagements, notamment les barrages d'Affiniam, de Guidel et de Djiguinoum, qui ont suscité tant d'espoirs chez les populations de la Basse-Casamance, semblent causer plus de problèmes que de solutions. Aujourd'hui, le contexte de sécheresse n'est plus d'actualité, puisque la zone soudano-sahélienne connaît un retour des précipitations, mais avec de fortes variabilités spatiotemporelles. Il faut noter que les conséquences de cette longue sécheresse se font, jusqu'à présent, ressentir dans le secteur de la riziculture.

I.3. Les recherches actuelles hors contexte de sécheresse

Outre les travaux de recherche réalisés pendant les années de sécheresse, de récentes études, notamment des thèses de doctorat, des mémoires de master et des articles, ont également été menés dans le secteur de la riziculture en Basse-Casamance. Certains ont travaillé sur la problématique des aménagements hydroagricoles réalisés en Basse-Casamance (Badiane,

2016 b ; Diouf, 2013 ; Sambou, 2015 ; Sané, 2017) en insistant sur les impacts de ces aménagements sur les agrosystèmes. La recherche de Diouf (2013) sur la problématique des petits barrages en Casamance a montré que la baisse et l'irrégularité des quantités pluviométriques ont entraîné une augmentation de la salinité des nappes et des sols atteignant dans certaines zones 2 à 3 fois plus que celle de l'eau de la mer, et l'acidité des sols de mangrove et de certaines terrasses. Une autre étude a montré que la présence du barrage d'Affiniam a entraîné une régression de 50,58 % de la mangrove située autour des sites aménagés et environnants (Tendeng *et al.*, 2016). Les aménagements hydroagricoles en Basse-Casamance, du point de vue de la lutte contre l'avancée des eaux salées, semblent être efficaces, même si parfois ils entraînent des dégâts collatéraux dans les parties aval (Diouf, 2013). D'autres travaux ont abordé la question des savoirs locaux sous l'angle de la gestion des ressources naturelles de façon générale (Diatta, 2018) et des ressources forestières de manière spécifique (Badiane, 2012).

Par ailleurs, la question des contraintes rizicoles et de la dynamique du paysage agricole en Basse-Casamance, dans un contexte de changement climatique, a fait l'objet de récents travaux de mémoire et thèse (Badiane, 2017 ; Badiane *et al.*, 2019 ; Diallo, 2014 ; Diop, 2017 ; Mendy, 2013, 2013 ; Sagna, 2019 ; Sané, 2017 ; Sané, 2015 ; Thior *et al.*, 2019). Ces recherches conduites dans les différents terroirs de la Basse-Casamance, montrent une importante évolution des terres rizicoles abandonnées dont 265,12 hectares à Agnack-Petit, 111,34 hectare à Adéane entre 1968 et 2016 (Badiane, 2017 ; Badiane *et al.*, 2019) et 1160,11 hectares entre 1972 et 2016 dans le royaume du *moffi Bandial* (Diop, 2017). Ces travaux mettent en exergue le recul de la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance dont les facteurs déterminants sont d'ordres climatiques et anthropiques. Dans ce contexte de changement climatique, l'adaptation des petits exploitants familiaux est devenue une préoccupation majeure partout dans le monde (FAO, 2016).

Au Sénégal, plus particulièrement en Basse-Casamance, l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) a orienté ses travaux sur l'adaptation variétale à travers la production de semences certifiées et adaptées au contexte climatique actuelle. Ces recherches sont surtout menées avec la participation des exploitants dans les phases de tests agronomiques.

En somme, la bibliographie mobilisée dans cette section montre clairement que le secteur de la riziculture en Basse-Casamance a suffisamment fait l'objet d'étude avant, pendant et après la sécheresse des années 1970. Ces travaux ont surtout mis l'accent sur la diversité des potentialités rizicoles de la région, les contraintes climatiques liées à la sécheresse des

années 1970, mais aussi sur des stratégies d'adaptation développées dans le secteur de la riziculture (réalisation des aménagements hydroagricoles). Aujourd'hui, le secteur de la riziculture en Basse-Casamance doit répondre aux grands défis environnementaux du moment, vue de l'importance des potentialités présentes dans la région, et cela malgré les contraintes qu'il traverse.

II. La Basse-Casamance, un espace géographique aux potentialités rizicoles riches et variées, mais insuffisamment exploitées

La Basse-Casamance dispose d'importantes potentialités rizicoles encore faiblement exploitées. Ces potentialités reposent tout autant sur le climat, la densité du réseau hydrographique, la nature du relief et la qualité des sols, mais aussi sur le dynamisme des communautés locales qui y vivent. C'est l'une des régions les plus riches du Sénégal en termes de potentialités : agricoles, forestières, halieutiques entre autres (Sané, 2017). Son important réseau hydrographique offre une large gamme d'écosystèmes de mangrove au sein desquels se développent plusieurs activités socioéconomiques, dont la riziculture de mangrove. La structuration des éléments géographiques et le dynamisme des communautés locales impriment à cette région son originalité dont l'un des fondements repose sur la riziculture traditionnelle, qui demeure l'activité agricole dominante avec environ 60 % des superficies cultivées (Sy & Sané, 2008). Notons que la question des potentialités agricoles de la Basse-Casamance a déjà fait l'objet d'importants travaux dont le plus récent est celui de Sané (2017). Notre analyse des potentialités rizicoles, plus particulièrement les potentialités physiques, repose sur le climat, le réseau hydrographique, le relief et la typologie des rizières ainsi que sur les sols qui y sont associés. Ces différents éléments déterminent les conditions de production rizicole en Basse-Casamance.

II.1. Pluviométrie et contraste des saisons

La Basse-Casamance se trouve entièrement en milieu tropical, plus précisément dans la zone sud-soudanienne (Sagna *et al.*, 2015). Cette partie du Sénégal bénéficie d'un climat favorable au développement de la riziculture. Elle doit surtout cela à la générosité de la pluviométrie dont la moyenne est comprise entre 1000 et 1500 mm à la station de Ziguinchor (Sagna, 1988 ; Sagna *et al.*, 2015). Comme dans le reste du pays, la Basse-Casamance bénéficie de deux saisons distinctes, dont la saison sèche ou non pluvieuse et la saison des pluies ou l'hivernage. Sané (2017) précise que les activités en milieu rural sont fonction des conditions et des opportunités qu'offrent les deux principales saisons.

– La saison sèche ou non pluvieuse, encore appelé *huleh* en Diola *Kassa* (Mlomp), *furantaray* en Diola *Fogny* ou encore *tili kando* en Mandingue, intervient entre les mois de décembre et avril. Le début de cette saison correspond à la fin des récoltes en Basse-Casamance et sa fin annonce le début de l’hivernage. Cette période est surtout marquée, du point de vue climatique, par la circulation des vents d’alizé (alizé continental ou alizé maritime), mais aussi par l’absence de précipitations, à l’exception des pluies hors-saison qui sont de faibles quantités et qui peuvent intervenir entre décembre et janvier (Sané, 2017).

Les migrations temporaires sont surtout notées durant cette période (Pélissier, 1966 ; Cormier-Salem, 1987), où les jeunes garçons et filles préfèrent partir en ville pour la recherche d’emplois et préparer le retour en début d’hivernage. C’est aussi une période pendant laquelle se développent plusieurs activités génératrices de revenus, notamment la cueillette des huîtres et des fruits sauvages, la pratique du maraîchage de contre saison, la cueillette et la vente des fruits, le ramassage et la commercialisation des noix de *kaju* entre autres. Ce sont donc autant d’activités qui permettent aux paysans de générer des ressources financières, non seulement pour leurs subsistances, mais aussi pour financer les activités agricoles pendant l’hivernage. Cette période est également marquée, du point de vue culturel, par l’organisation des cérémonies préparatoires pour l’initiation des jeunes au bois sacré (*bukut*), et la fête de fin de récolte communément appelée *kamaagnen* dans le *Kassa* ou encore *gabanne efite* dans le *Moffi-Ewi*, *Bandial*. La saison sèche est donc cette période préparatoire de la saison des pluies.

– La saison des pluies, appelée *hulih* en Diola *Kassa*, *fudiamaray* en Diola *Fogny* et *Samaa wato* en Mandingue, se manifeste entre la fin du mois de mai et la fin du mois d’octobre, soit une période humide comprise entre quatre et cinq mois. Cette période est surtout marquée, en Basse-Casamance, par la circulation de la mousson et la fréquence des précipitations dont les maxima sont souvent atteints entre les mois d’août et septembre. La moyenne pluviométrique à la station de Ziguinchor était de 1500 mm avant les années de sécheresse de 1970 (Cormier-Salem, 1999 ; Pélissier, 1966) et 1410 mn entre 1921-2000 (Sene & Ozer, 2002). C’est donc la région la plus arrosée du Sénégal jusqu’à ce jour, malgré les irrégularités pluviométriques connues dans cette zone. Les importantes quantités de pluie reçues dans le bassin de la Casamance sont favorables au développement de la riziculture traditionnelle qui en dépend fortement. Les rizières de bas-fonds sont mises en œuvre lorsqu’elles sont suffisamment inondées et lessivées par les eaux de pluie. Il faut cependant noter que le problème lié à la maîtrise totale des eaux pluviales se pose en Basse-Casamance. Seule une petite partie des quantités d’eau reçues est partiellement maîtrisée par les paysans dans les rizières de bas-fond,

à travers la construction de digues et diguettes traditionnelles. Dans les zones où les digues et diguettes de retenues n'existent pas, les eaux de pluie ruissellent directement dans les cours d'eau (fleuves, marigots, *bolons*¹²).

Outre ces deux saisons, nos entretiens ont permis d'identifier une troisième saison, à la fois chez les Diola et les Manding, que Sané (2017) qualifie de « saison intermédiaire ».

– La saison intermédiaire encore appelée *Bughith* en Diola Kassa, *Kuwëgenëk* en Diola Fogy et *Sandiano* en Mandingue représente la période de transition entre la saison des pluies et la saison sèche. Il s'agit notamment d'une courte saison qui se manifeste entre fin octobre et décembre. Du point de vue climatique, la saison intermédiaire se caractérise par l'alternance d'une période très chaude, avec de fortes températures qui peuvent atteindre 38° au mois d'octobre, et de la période froide qui débute au mois de novembre. C'est donc une période qui annonce le début de l'hiver en Basse-Casamance. Cette période est aussi marquée par le déroulement de la récolte des différentes cultures (riz, mil, arachides, entre autres).

II.2. La densité du réseau hydrographique, un atout pour la riziculture

La Basse-Casamance dispose d'un réseau hydrographique relativement dense. Le bassin du fleuve Casamance présente une superficie totale de 13 800 km² à Ziguinchor et de 20 150 km² à l'embouchure et le domaine fluviomaritime représente 6600 km², soit un tiers de la superficie du bassin (Montoroi, 1998). C'est un réseau formé d'un ensemble de cours d'eau permanents et saisonniers dont le principal est le fleuve Casamance et ses affluents (Sougroungrou, Kamobeul, Diouloulou, Kachouane). Il s'y ajoute la présence de nombreux marigots et *bolons* qui constituent souvent les limites des terroirs villageois, ainsi que la présence des vallées inondées pendant l'hivernage (fig. 4). Cette densité du réseau hydrographique, comme le témoigne la figure 4 ci-après, rend la Basse-Casamance très propice à la riziculture, surtout au niveau des bas-fonds.

¹² Le *bolon* est un chenal d'eau salée, caractéristique des zones côtières du Sénégal ou de la Gambie, proches des estuaires

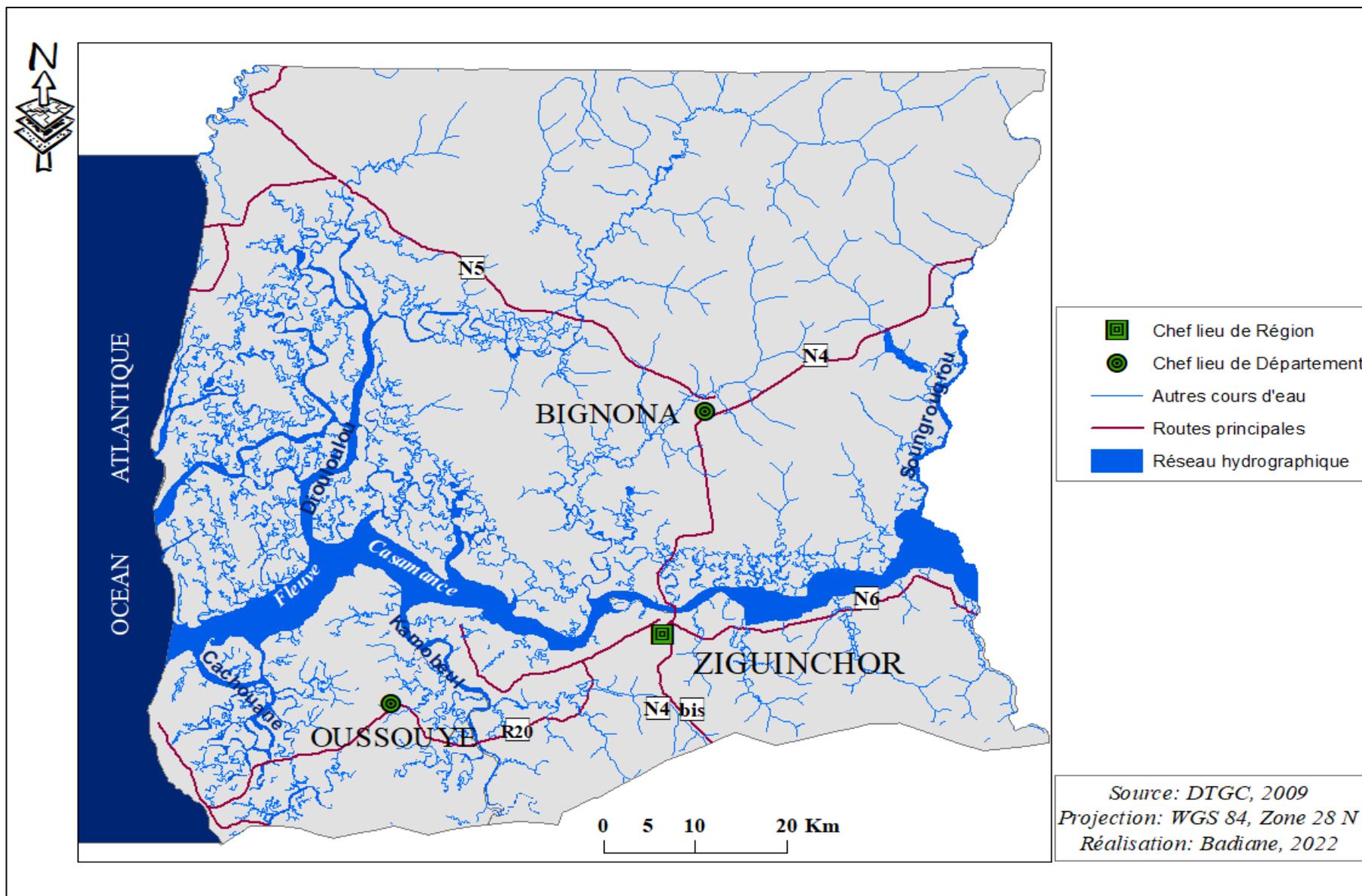


Figure 4: Densité du réseau hydrographique en Basse-Casamance

Ces différents cours d'eau ont déjà fait l'objet de plusieurs études hydrologiques comme nous l'avons évoqué précédemment (Badiane, 2012 ; Dacosta, 1989 ; Olivry, 1987 ; Olivry & Dacosta, 1984 ; Sané, 2017). Nous n'aborderons pas cette question sous cet angle, nous nous intéressons plutôt aux opportunités offertes par ce réseau hydrographique, notamment celle de la présence de nombreuses vallées rizicoles localisées le long de ces cours d'eau.

De façon générale, la Basse-Casamance dispose d'un potentiel rizicole (rizières de plateau, de nappe et de bas-fond) estimé à 116 000 hectares (Mendez Del Villar *et al.*, 2019). La littérature montre des estimations très variables du potentiel rizicole en termes de superficies exploitables. Nous considérons ici les résultats des travaux de Sané (2017) qui a montré une évolution spatio-temporelle des unités paysagères de la Basse-Casamance entre 1972, 1984, 1999 et 2014. Il résulte de ces travaux que la Basse-Casamance dispose d'un potentiel de rizières exploitables estimé à 55 452,5 hectares en 1972, soit 7,5 % de la superficie totale de la région de Ziguinchor qui est de 737 902 hectares (Sané, 2017). Le contexte actuel marqué par la dégradation des terres de bas-fond a fait évoluer ce potentiel qui représente 53 917,1 hectares en 2014, soit 7,31 % de la superficie totale de la Basse-Casamance.

Malheureusement, ce potentiel de rizières dont dispose la Basse-Casamance est encore loin d'être exploité dans son intégralité. En se basant sur les données de la Direction de l'Analyse, de la Prévision et des Statistiques agricoles du Sénégal (DAPSA, 2014), il ressort que parmi les 53 917,1 hectares de rizières exploitables en 2014, seuls 21 812 hectares étaient mis en valeur durant la campagne agricole de la même année, soit 45,45 % des superficies de rizières exploitables. Aujourd'hui, des avancées sont notées en termes d'augmentation des superficies emblavées avec 47 002 hectares de rizières mise en valeur durant la campagne de 2019 (DAPSA, 2019). Cette augmentation, surtout notée dans le cadre de l'intervention des structures d'encadrement agricole, n'a pas une grande influence sur les petits paysans riziculteurs de la Basse-Casamance. Les observations de terrains effectuées dans les différents terroirs concernés par nos enquêtes montrent d'importantes rizières exploitables non mises en valeur en 2018, 2019 et 2020. Les résultats d'enquête montrent, de façon générale, que les paysans gérant les exploitations rizicoles ne parviennent plus à mettre en valeur toutes leurs rizières, en raison de l'insuffisance de la main-d'œuvre rizicole.

Ainsi, la Basse-Casamance dispose encore d'importantes potentialités rizicoles en termes de terres exploitables, dont la mise en valeur rationnelle peut permettre le développement de la

riziculture et d'assurer l'autosuffisance en riz dans la région. Ce potentiel subit de nos jours, non seulement les impacts du changement climatique, mais aussi les conséquences liées aux mauvais aménagements hydroagricoles réalisés en Basse-Casamance.

II.3. Un relief plat, atouts pour la riziculture

D'une manière générale, la Basse-Casamance présente un relief relativement plat dont les altitudes ne dépassent pas 52 mètres (fig. 5). Il s'agit notamment d'un relief monotone (Pélissier, 1958, 1966), caractérisé par de faibles dénivellations avec des pentes topographiques inférieures à 0,5 % (Badiane, 2016). Ce relief est fortement disséqué par de nombreuses vallées présentant des cours d'eau très peu encaissés. La profondeur du chenal principal de la Casamance diminue de l'aval vers l'amont avec une profondeur maximale de 20 mètres à Adéane (Diouf *et al.*, 1986). Les interfluves des vallées sont constitués par des surfaces régulières, relativement plates, dont l'altitude est généralement comprise entre 20 et 30 m (Montoroi, 1994 a). Selon Montoroi (1994), ces caractéristiques marquent suffisamment le paysage pour que l'on puisse parler de plateau. C'est donc un relief de plateau qui s'est formé par l'entaille des dépôts supérieurs du Continental Terminal par les cours d'eau (Michel, 1973).

Par ailleurs, la faiblesse des altitudes (0 à 8 mètres) notée, surtout dans la partie occidentale (ouest) et centrale de la Basse-Casamance, combinée à la densité du réseau hydrographique, permet de justifier la présence d'une vaste plaine (fig. 5). Elle est moins présente dans la partie orientale, précisément vers le nord-est de la région, où on note les plus importantes altitudes (40 à 52 m). Elle est beaucoup plus rétrécie en amont du fleuve Casamance (vers Adéane) et s'élargit au fur et à mesure que l'on avance vers l'embouchure où elle occupe la quasi-totalité des espaces. Plusieurs unités y forment un beau paysage composé d'écosystèmes de mangrove, de tannes et de vastes espaces rizicoles. Les terroirs villageois localisés tout au long de ces cours d'eau bénéficient des atouts des plaines alluviales, notamment en termes de vallées inondables pour la mise en valeur rizicole pendant les saisons des pluies.

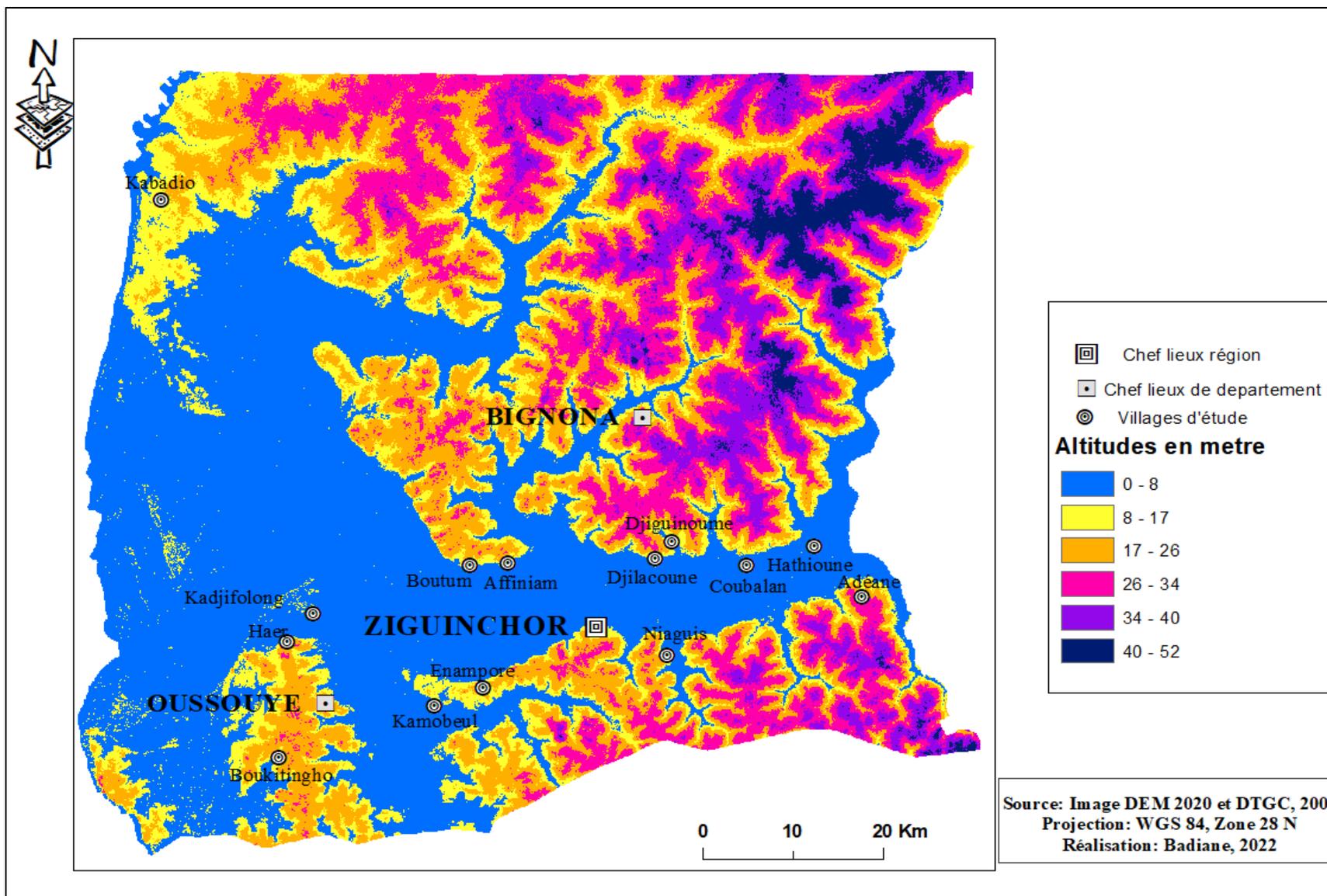


Figure 5: Carte topographie de la Basse-Casamance

La monotonie du relief de la Basse-Casamance constitue ainsi un atout favorable au développement de la riziculture. Les travaux de Marzouk-Schmitz (1984) ; Montoroi (1998) ; Péliissier (1966) ; Portères (1952) montrent clairement que la typologie de rizières aménagées en Basse-Casamance est fonction de la toposéquence qui permet de distinguer, principalement, trois types de rizières : rizières de plateau, rizières intermédiaires ou de palmeraie et les rizières de bas-fond (fig. 6). Ces rizières sont particulièrement localisées sur le long du fleuve Casamance et au bord des marigots et *bolons*. La structuration des unités paysagères est quasi-similaire que l'on soit du côté de la rive gauche ou encore de la rive droite du fleuve Casamance (fig. 6).

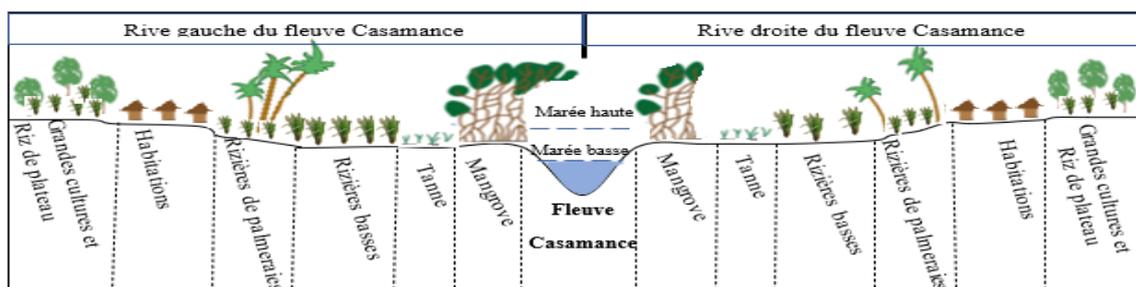


Figure 6: Profil topographique des unités paysagères des deux rives du fleuve Casamance (Badiane, 2022, adpdaté de Marius 1979)

II.3.1. Les rizières de plateau

Les rizières de plateau ou encore rizières hautes sont établies sur les buttes sableuses du Continental Terminal (Birie-Habas, 1968). Ces types de rizières sont essentiellement localisés, en Basse-Casamance, dans les zones de plateau où les altitudes sont relativement plus importantes. Elles se caractérisent par l'absence d'endiguement et d'inondation dans les parcelles. La riziculture pluviale, encore appelée « *tandack* » ou « *farssé* » en milieu mandingue ou encore « *Boupanpang* » en Diola Kassa, est pratiquée dans ces espaces, qui peuvent également abriter d'autres types de culture. Du point de vue pédologique, les sols ferrugineux tropicaux, généralement rencontrés dans les bas plateaux, les bas de pente et les zones déprimées, et les sols ferrallitiques, restent dominants dans ces espaces (Sané *et al.*, 2018 ; Sané, 2017).

Le manque de maîtrise de l'eau dans les parcelles rizicoles de plateau, lié à la nature des sols et à la topographie, conduit les paysans riziculteurs à privilégier le semis direct à ce niveau et à utiliser les variétés de riz à cycle court. Ce type de riziculture est particulièrement localisé vers le nord, le nord-est et le sud-est de la Basse-Casamance. Il ressort de nos entretiens que le riz

obtenu revêt une importance capitale dans l'alimentation des familles paysannes pendant la période de soudure au cours de l'année (entre septembre et octobre). Ce riz permet de maintenir la consommation de certaines familles en attendant la grande récolte.

II.3.2. Les rizières intermédiaires

Les rizières intermédiaires sont celles que l'on retrouve sur les bas de pentes séparant la zone de plateau des plaines alluviales. Ces rizières se caractérisent par la faible capacité de rétention des eaux pluviales, pour une longue durée, dans les parcelles rizicoles. Malgré la présence des diguettes de retenue des eaux pluviales, le tarissement de ces rizières est souvent précoce, surtout quand les conditions pluviométriques sont dégradées. Ce tarissement rapide peut être lié à la nature des sols qui sont de types ferrugineux tropicaux particulièrement localisés sur les versants des vallées et en bordure de plateau (Sané, 2017).

On y rencontre principalement la riziculture de nappe. Généralement pratiquée dans les zones de palmeraie, la riziculture de nappe encore appelée riziculture de palmeraie (Montoroi, 1998), est essentiellement alimentée par les eaux pluviales et la nappe phréatique peu profonde. On retrouve ces types de riziculture dans les vallées dont les versants sont bordés de palmeraie. C'est le cas des vallées rencontrées tout au long du fleuve Casamance et dans certains affluents.

Par ailleurs, les entretiens et observations de terrains effectués au sein des 14 terroirs villageois de notre enquête montrent que les rizières intermédiaires sont généralement utilisées pour la préparation des pépinières de riz destinés au repiquage dans les rizières profondes. Il est également fréquent de voir une mise en valeur directe de ces espaces en raison du niveau de fertilité des sols généré par le couvert végétal présent, en l'occurrence la palmeraie. Dans ce cas, le semis direct est privilégié par les paysans riziculteurs, avec notamment l'utilisation des variétés de riz à cycle court.

II.3.3. Les rizières de bas-fonds

Généralement situées dans le lit majeur du fleuve Casamance, des marigots et *bolons*, ou encore au bord de la mangrove, les rizières basses ou de bas-fond occupent plus de la moitié des espaces rizicoles de la Basse-Casamance (Birie-Habas, 1968). Une bonne partie du riz produit en Basse-Casamance vient de ces rizières. Elles se caractérisent par la présence de digues anti-sel permettant d'isoler les terres de l'influence des marées. Les parcelles rizicoles sont morcelées en petites tailles séparées l'une de l'autre par des diguettes de forme rectangulaire. Ces diguettes jouent un rôle fondamental dans la rétention des eaux pluviales et dans le dessalement des parcelles pendant la saison des pluies. La présence de ces diguettes témoigne

de l'ingéniosité des paysans diola de Basse-Casamance dans la maîtrise de l'eau pour la riziculture (Pélissier, 1966).

Du point de vue topographique, les rizières de bas-fond sont localisées dans les zones basses où les altitudes peuvent être en dessous du niveau des cours d'eau. C'est le cas dans la plupart des rizières rencontrées sur la rive gauche du fleuve Casamance et dans les zones de mangrove. La faiblesse des altitudes constatée à ce niveau facilite l'intrusion des eaux salées pendant les hautes marrées. Ce qui explique la construction de digues anti-sel par les paysans pour limiter l'intrusion des eaux salées.

Ces rizières sont caractérisées, du point de vue pédologique, par la présence des sols hydromorphes et des sols halomorphes. Les sols hydromorphes sont surtout marqués par la présence d'un excès d'eau qui peut provenir d'une nappe phréatique permanente ou d'un engorgement temporaire (Sané, 2017). Ces sols sont présents dans les vallées rizicoles situées le long du principal axe de drainage de la Casamance, sur ses affluents et sur les zones de mangrove (Sané, 2017). Ces sols sont essentiellement utilisés pour la riziculture de bas-fonds en Basse-Casamance. Quant aux sols halomorphes, ils sont présents au bord des cours d'eau sur les surfaces de tanne. Sané (2017) précise qu'au vu des conditions environnementales actuelles, ces sols sont impropres à l'agriculture.

Dans les rizières basses se développe la riziculture inondée. Cette dernière a été suffisamment décrite par de nombreux auteurs (Montoroi, 1998 ; Pélissier, 1966 ; Portères & Fauck, 1961 ; Portères, 1952 ; Sané, 2017). Il s'agit d'une riziculture pratiquée sous une lame d'eau plus ou moins contrôlée à l'intérieur des parcelles. Ce type de riziculture est caractérisé par la fréquence du labour sur billon à l'intérieur et du repiquage. Ainsi deux types de riziculture inondée se distinguent : la riziculture d'eau douce et la riziculture de mangrove.

– Localisée dans les zones à faible influence marine, la riziculture d'eau douce de bas-fonds occupe une place importante en Basse-Casamance. L'essentiel des apports d'eau nécessaires pour la mise en valeur des terres provient de la pluie. La faible présence du sel dans ces rizières facilite l'exploitation des parcelles lorsqu'elles sont suffisamment inondées. Le labour sur billon reste toujours dominant surtout en milieu diola. Dans les zones à influence mandingue (Fogny, Kalounayes...) le labour à plat est plus pratiquée suite à la mécanisation progressive du secteur de la riziculture dans cette zone.

– La riziculture de mangrove est particulièrement localisée dans la zone estuarienne de la Basse-Casamance. C'est le type de riziculture dominant dans cette partie du Sénégal (Birie-Habas,

1968). Pélissier (1966) et Cormier-Salem (1999) nous rappellent que cette activité est pratiquée dans des espaces de mangrove défrichés, endigués et dessalés. Les rizières obtenues font l'objet de plusieurs années de dessalement avant leur mise en valeur. En plus, au cours de chaque saison, les paysans procèdent à plusieurs phases d'ouverture des drains pour permettre le lessivage du sol avant le début des labours. La bonne connaissance de ce milieu saumâtre conduit les paysans riziculteurs de Basse-Casamance à utiliser les semences adaptées à ces espaces que Pélissier (1966) qualifie de « milieu hostile ». La culture sur billon et le repiquage restent jusqu'à ce jour le système favorisé par les paysans de Basse-Casamance dans ces rizières de mangrove. Cependant, la riziculture de mangrove qui avait connu tant de succès est de plus en plus menacée par de nombreuses contraintes.

III. Les contraintes rizicoles vues par les paysans de la Basse-Casamance

Le secteur de la riziculture en Basse-Casamance subit depuis très longtemps des contrecoups climatiques dont les plus remarquables sont la sécheresse des années 1970, le changement climatique et les changements globaux plus récemment. De récents travaux mettent en avant la question de l'instabilité pluviométrique, comme principale contrainte au développement de la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance (Mendy & Sy, 2015 ; Sané *et al.*, 2018 ; Sy & Sané, 2008 ; Thior *et al.*, 2019). Ce qui paraît fondamental, puisque cette riziculture dépend essentiellement des apports pluviométriques. Selon nos enquêtes de terrain, l'irrégularité des précipitations (37,2 %), la diminution de la main-d'œuvre rizicole (29,4 %) et la dégradation des terres (28,7 %) constituent, respectivement, les principales contraintes auxquelles font face les riziculteurs de Basse-Casamance (tabl. 5). À cela s'ajoute la faible mécanisation du secteur (manque d'équipement adéquat) qui représente 3,9 % de l'enquête, et la divagation du bétail (0,8 %) qui sont également des contraintes non négligeables.

Tableau 5: contraintes au développement de la riziculture en Basse-Casamance

Contraintes rizicoles	Nombre de citations	Fréquences
Irrégularité pluviométrique	239	37,2 %
Diminution de la main-d'œuvre	189	29,4 %
Dégradation des rizières	184	28,7 %
Faible mécanisation du secteur	25	3,9 %
Divagation du bétail	5	0,8 %
TOTAL	625	100 %

Source : enquête Badiane

Cette section est essentiellement consacrée à l'analyse de la disponibilité de la main-d'œuvre rizicole en Basse-Casamance et à la question de la divagation du bétail. La question de l'irrégularité pluviométrique et ses impacts sur la dégradation des rizières est particulièrement analysée dans le chapitre 3.

III.1. La divagation du bétail

La divagation du bétail dans les rizières est, depuis tout le temps, un véritable problème à la riziculture et qui soulève parfois des conflits entre riziculteurs et éleveurs en Basse-Casamance. En effet, les mares qui abritaient d'importants troupeaux de vaches en milieu diola subissent les impacts de l'irrégularité pluviométrique et de l'augmentation des températures dont les conséquences remarquables sont l'assèchement précoce et la salinisation des eaux. Dès lors, les troupeaux de vaches échappent au contrôle des éleveurs pour séjourner dans les parcelles rizicoles où ils peuvent trouver de l'eau douce et des plantes fraîches.

Malheureusement, ces animaux ravagent non seulement les pépinières de riz, mais aussi toutes les récoltes, entraînant une baisse considérable des rendements des paysans. Une telle situation décourage certains paysans ayant des rizières facilement accessibles, qui finissent par arrêter les activités rizicoles pour se tourner vers d'autres activités. À ce sujet, le chef de village de Niaguis affirme : « j'ai arrêté les travaux rizicoles, par ce que je ne récolte plus rien dans mes rizières alors que le travail est très dur. Non seulement l'irrégularité des pluies affaiblit mes chances de récolte, mais je suis surtout découragé par la divagation du bétail qui ravage toutes mes récoltes chaque année » (entretien Badiane).

Il faut noter que ce problème est beaucoup plus fréquent dans zones où les troupeaux d'élevage ne sont surtout pas gérés par les riziculteurs eux-mêmes, notamment dans le sud-est (Adéane,

Niaguis) et le nord-est de la Basse-Casamance (Djilacoune, Djiguinoum, Coubalang et Hathioune). Dans les zones, où les riziculteurs s'occupent en même temps de leur troupeau (département d'Oussouye), ce problème est moins évoqué par paysans interrogés, sans doute en raison d'une certaine organisation au niveau communautaire, faisant ainsi de ces deux activités un système (cf. chap. 4).

Outre les contraintes rizicoles citées précédemment, le problème de la disponibilité de la main-d'œuvre rizicole est, aujourd'hui, une réelle préoccupation dans le secteur de la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance.

III.2. La baisse de la main-d'œuvre, une véritable contrainte au développement de la riziculture traditionnelle

« La véritable source de la richesse n'est pas la possession du sol, mais la disposition d'une main-d'œuvre nombreuse (fils, clients, etc.), la souplesse de l'appropriation du sol garantissant un ajustement incessant de la répartition de la terre à la capacité de travail de chaque groupe familial » (Pélissier, 2008). C'est dans cette même logique que Pélissier et Cormier-Salem (1990) affirment que *« les Diola, contrairement aux populations de l'Asie du Sud-Est, ne manquent pas de terres, mais de main-d'œuvre. Ce qu'ils perdent en rendement, ils le gagnent en conquérant de nouvelles terres »*. De telles affirmations montrent clairement que le problème de la disponibilité de la main-d'œuvre rizicole en Basse-Casamance ne date pas d'aujourd'hui. Par ailleurs, ce problème a pris de l'ampleur au cours de ces dernières décennies suite à la conjonction des facteurs climatiques défavorables (irrégularité pluviométrique, salinisation des terres...) et à la croissance des besoins de la population, qui conduit les jeunes vers la diversification des revenus (exode rural, études, moto-taxi « jakarta », entre autres).

De récents travaux réalisés dans le secteur de la riziculture en Basse-Casamance ont tenté d'analyser les contraintes au développement de la riziculture sans aborder en détail la question de la disponibilité de la main rizicole (Sané, 2017 ; Sané, 2015 ; Sène, 2018 ; Thior *et al.*, 2019). L'analyse fine de cette question est donc nécessaire, pour mieux saisir sa disponibilité, comprendre les facteurs liés à sa diminution progressive et les conséquences qui en découlent. Ce niveau de connaissance permettra de proposer des solutions alternatives pour lever les contraintes liées à la disponibilité de la main-d'œuvre rizicole en Basse-Casamance.

III.2.1. Typologie et état de la disponibilité de la main-d'œuvre rizicole

La riziculture traditionnelle est l'une des activités qui mobilise le plus de main-d'œuvre en Basse-Casamance. Les conditions pluviométriques n'étant pas maîtrisées, les paysans

riziculteurs mobilisent souvent de la main-d'œuvre extérieure pour progresser, de manière rapide, dans les travaux rizi­coles et augmenter les chances de récolte. Cette main-d'œuvre est essentiellement constituée d'hommes, de femmes, de jeunes et adultes qui jouent un rôle déterminant dans toutes les opérations rizi­coles. Elle peut être de différents types et est mobilisée en fonction des différentes opérations rizi­coles (le labour, le repiquage, la récolte, entre autres). Cependant, la main-d'œuvre jeune, indispensable dans les travaux rizi­coles, semble être de plus en plus rare en Basse-Casamance.

III.2.1.1. Les types de main-d'œuvre rizi­coles

Trois types de main-d'œuvre sont principalement identifiés dans le secteur de la riziculture en Basse-Casamance. Il s'agit notamment de la main-d'œuvre familiale, de l'entraide et de la main-d'œuvre payante (tabl. 6). Les travaux de Pélissier (1966) avaient montré que l'essentiel de la main-d'œuvre mobilisée dans la riziculture en Basse-Casamance était familiale, situation à laquelle s'ajoute l'entraide. Mais aujourd'hui, cette situation a beaucoup évolué et le recours à la main-d'œuvre payante est devenu plus fréquent dans les activités rizi­coles. À ce jour, 77,7 % des exploitants interrogés font recours à la main-d'œuvre payante, seuls 7,1 % emploient uniquement la main-d'œuvre familiale et 15,2 % sollicitent de l'entraide (tabl. 6). Une telle situation s'explique par le départ massif des jeunes bras valides vers les grandes villes pour les études ou encore pour la recherche d'opportunités et donc le retour, pendant l'hivernage, est souvent compromis par le travail ou encore par l'allongement du calendrier scolaire et universitaire.

Tableau 6: Les différents types de main-d'œuvre mobilisés par les paysans rizi­culteurs

Type de main-d'œuvre	Nombre de citations	Fréquences
Familiale	20	7,1 %
Entraide	43	15,2 %
Payante	219	77,7 %
TOTAL	282	100 %

Source : enquête Badiane

III.2.1.1.1. La main-d'œuvre familiale dans la riziculture

C'est un type de main-d'œuvre qui mobilise essentiellement les membres de la famille dans les travaux rizi­coles au sein de l'exploitation familiale. Chaque membre de la famille a un rôle déterminant à jouer dans les travaux. Généralement, les femmes s'occupent des travaux de

repiquage et de récolte, les hommes du labour et de la récolte par fois et les enfants de la surveillance et du battage du riz. Les travaux ne sont pas rémunérés à ce niveau et la production est destinée à l'alimentation de la famille. Les familles composées de plusieurs membres, surtout de jeunes, ont donc la possibilité d'exploiter les plus grandes surfaces s'ils en disposent. Malgré son existence jusqu'à ce jour, la main-d'œuvre familiale se fait de plus en plus rare dans le secteur de la riziculture.

III.2.1.1.2. L'entraide dans les travaux rizicoles

L'entraide est également un type de main-d'œuvre né d'une solidarité instaurée au sein des communautés locales. Localement appelé *Bourokor* ou *ékaffaye* en milieu diola, *Niong-macoyro* en milieu mandingue, ou encore *peirre* en milieu créole, l'entraide peut revêtir plusieurs formes. Dans certains cas, les familles disposant de plus de jeunes (bras valides) apportent un soutien, à la fin de leurs activités, à celles qui n'en ont pas assez. Ce type d'entraide est surtout instauré sur la base des affinités, des relations familiales ou encore du voisinage. Dans d'autres cas, des personnes constituent un groupe de main-d'œuvre non salariale destiné à l'entraide à travers une rotation chez les différents membres du groupe qui sont les seuls à pouvoir en bénéficier. Cette dernière forme est surtout fréquente chez les femmes dans les activités de repiquage et de récolte. Ces formes d'organisation sociale, qui ont connu un succès dans le passé, permettaient de faciliter l'accès à la main-d'œuvre pour tous dans les activités rizicoles. Mais aujourd'hui, l'entraide devient de plus en plus rare et à tendance à être remplacé par la main-d'œuvre payante.

III.2.1.1.3. La main-d'œuvre rémunérée dans les travaux rizicoles

C'est un type de main-d'œuvre dans lequel le travail fourni par un individu ou un groupe d'individus est rémunéré en fonction du temps et de la nature de la main-d'œuvre. Ce type de main-d'œuvre s'est surtout développé au cours de ces dernières décennies où la disponibilité des jeunes fait de plus en plus défaut. C'est aujourd'hui une importante source de revenus pour les jeunes et adultes qui le désirent et permettent de subvenir à certains de leurs besoins comme la gestion des frais de scolarité et le paiement de fournitures scolaires, entre autres. Deux catégories se distinguent dans le type de main-d'œuvre payant : la main-d'œuvre individuelle et la main-d'œuvre collective (les groupements ou associations).

III.2.1.1.3.1. La main-d'œuvre individuelle rémunérée

Elle consiste à une mobilisation d'un individu ou de plusieurs individus, payés par unité pour effectuer les travaux rizicoles. Le paiement s'effectue par individu, quel que soit le nombre de

personnes mobilisé et en fonction du temps de travail (soit la journée entière ou la demi-journée). Le prix de la journée ou de la demi-journée de travail par individu varie d'une zone à une autre, d'une tâche à une autre et il peut également évoluer au fil du temps.

Les termes locaux employés par les jeunes pour désigner ce type de main-d'œuvre surtout dans les travaux de labour diffèrent d'une zone à une autre. Si dans la zone des Kalounayes (Coubalan, Djiguinoum, Djilacoune, Hathioune...), les jeunes parlent de *hoslou*¹³, dans le royaume du Moffi-ewi (Enampore, Kamobeul, Bandial...) le terme *takam* est privilégié. Les jeunes ne bénéficient du droit de la main-d'œuvre rémunérée que lorsqu'ils ont fini leurs propres travaux riziocoles familiaux. Certains profitent des heures de repos ou encore des jours fériés pour gagner de l'argent. Aujourd'hui, cette forme de mobilisation de la main-d'œuvre étant plus bénéfique pour les ouvriers, elle prend de plus en plus le dessus sur la main-d'œuvre collective payante.

III.2.1.1.3.2 La main-d'œuvre collective rémunérée

La main d'œuvre collective est essentiellement constituée par des associations ou encore groupements. Ce sont des formes d'organisation sociale des habitants d'une même localité, d'un même quartier, parfois d'une même génération et d'un même genre, en vue de servir de main-d'œuvre dans les travaux. Le coût de la main-d'œuvre n'est souvent pas trop élevé et varie d'une association à une autre. C'est une sorte d'entraide sociale où le paysan qui mobilise le groupement devra assurer le repas des travailleurs et une somme d'argent qui, souvent, est moins chère que la main-d'œuvre individuelle. Ces associations avantagent plus les paysans pour leur bon prix et le nombre important de travailleurs, mais sont parfois difficiles à avoir.

Ainsi, les trois types de main-d'œuvre cités précédemment existent toujours en Basse-Casamance, car certains exploitants, en plus de la main-d'œuvre familiale, font recours à la main-d'œuvre payante et/ou encore à l'entraide pour gagner du temps et être plus efficaces dans les travaux. Mais il faut noter qu'en raison du problème de la disponibilité des jeunes, la main-d'œuvre se fait rare et le coût devient de plus en plus cher selon les tâches riziocoles.

¹³ *hoslou* ou encore *hoslou-kat* : est un terme wolof généralement employé dans le langage courant au Sénégal, surtout par les jeunes, pour qualifier les débrouillards. Les jeunes de Coubalan se sont donc appropriés de ce terme et ils l'utilisent pour qualifier la main-d'œuvre rizicole payante.

III.2.1.2. Mobilisation de la main-d'œuvre rémunérée dans les tâches rizicoles

La main-d'œuvre est indispensable dans toutes les tâches rizicoles. Mais la main-d'œuvre payante est principalement employée dans les tâches les plus pénibles. Les enquêtes de terrain (tableau 8) ont révélé que les exploitants rizicoles font plus recours à la main-d'œuvre payante que dans les travaux de labour (26,9 %), de récolte (24 %) et de repiquage (21,9 %). Les autres tâches comme les semis (pépinières), le binage du riz, le battage du riz et la transformation mobilisent moins de main-d'œuvre payante et sont essentiellement réservées à la famille gérant l'exploitation. Il est aussi important de noter que certains exploitants mobilisent la main-d'œuvre payante dans toutes les tâches rizicoles (tabl. 7). C'est surtout le cas des exploitants qui ne disposent pas suffisamment de main-d'œuvre familiale ou encore des rares familles, vivant en ville et qui reviennent au village pendant l'hivernage pour exploiter leurs terres.

Tableau 7: Les différentes tâches rizicoles qui mobilisent plus de main-d'œuvre payante

Taches rizicoles	Nombre de citations	Fréquences
Labour	213	26,9 %
Récolte	190	24,0 %
Repiquage	174	21,9 %
Transformation	61	7,7 %
Battage	58	7,3 %
Semis	50	6,3 %
Binage	47	5,9 %
TOTAL	793	100 %

Source : enquête Badiane

Plusieurs raisons expliquent l'importante mobilisation de la main-d'œuvre payante dans les opérations de labour, de repiquage et de récolte au détriment des autres opérations. La première est surtout liée à la rareté de la main-d'œuvre jeune. En plus, la pénibilité des opérations rizicoles nécessite la mobilisation d'une importante force de travail généralement constituée d'hommes pour les travaux de labour et parfois de récolte avec faucille et de femmes pour les travaux de repiquage et de récolte avec couteau. Cela permet aux exploitants d'évoluer de manière rapide dans les travaux et de ne pas être laissés en rade par la pluie. Toutefois, qu'elle soit familiale, payante ou encore de l'entraide, la main-d'œuvre semble être de plus en rare dans le secteur de la riziculture en Basse-Casamance.

III.2.2. Perception paysanne sur la disponibilité actuelle de la main-d'œuvre

La question de la disponibilité de la main-d'œuvre rizicole est une réelle préoccupation (Cissé *et al.*, 2010 ; Diop, 2017 ; Grdr *et al.*, 2017 ; Sané *et al.*, 2018 ; Sané, 2017) qui ne date pas d'aujourd'hui en Basse-Casamance. Ce problème a surtout connu un succès avec la sécheresse des années 1970, avec notamment le départ massif des jeunes bras valides vers les villes, et s'est progressivement amplifié jusqu'à ce jour. Aujourd'hui, le secteur de la riziculture n'a plus cette capacité à retenir la main-d'œuvre jeune, du fait de sa faible productivité liée à l'irrégularité des conditions pluviométriques et à l'insuffisance des mesures d'accompagnements (équipements, crédit, formation, entre autres). À ce jour, 74 % des exploitants interrogés jugent que la main-d'œuvre rizicole est devenue rare et seuls 24 % perçoivent qu'elle est disponible (tabl. 8). Il faut également noter que seuls 2 % des exploitants interrogés pensent que la main-d'œuvre rizicole n'est pas disponible. Cette raréfaction de la main-d'œuvre a également été constatée, à travers nos propres observations effectuées au niveau des exploitations rizicoles et confirmées par les entretiens que nous avons eus avec les paysans sur place. Lors de nos visites de terrain, nous avons constaté un nombre très limité de personnes travaillant dans les exploitations familiales. Il s'agit notamment des d'adultes, des personnes âgées et généralement des femmes qui s'occupent individuellement de l'exploitation familiale.

Tableau 8 : Perception sur la disponibilité de la main-d'œuvre rizicole en Basse-Casamance

Disponibilité de la main-d'œuvre	Nombre de citations	Fréquences
De plus en plus rare	185	74,0 %
Importante	60	24,0 %
Pas disponible	5	2,0 %
TOTAL	250	100 %

Source : enquête Badiane

III.2.2.1. Facteurs de la Baisse de la main-d'œuvre rizicole en Basse-Casamance

Plusieurs facteurs entrent dans l'explication de la baisse de la main-d'œuvre rizicole en Basse-Casamance. L'émigration, qu'elle soit interne ou externe, le développement des activités socio-sportives, le développement rapide des motos-taxis *Jakarta* et le bouleversement des

calendriers scolaires et universitaires, sont autant de facteurs à l'origine de la baisse de la main-d'œuvre jeune dans le secteur de la riziculture en Basse-Casamance.

III.2.2.1.1 L'émigration, facteur accélérateur de la baisse de la main-d'œuvre rizicole en Basse-Casamance

À l'instar des autres régions du Sénégal, la Basse-Casamance (région de Ziguinchor) connaît, depuis plusieurs décennies, d'importants mouvements des populations du monde rural vers les grandes villes du Sénégal et vers l'extérieur du pays. Ces vagues de migratoires, souvent difficiles à quantifier, sont en grande partie constituées de jeunes adolescents et adultes (ANSD, 2017). Selon les données du recensement général de la population, de l'habitat, de l'agriculture et de l'élevage (RGPHAE) de 2013, sur 619 450 individus natifs de la région de Ziguinchor recensés en 2013, 156 756 vivent dans les autres régions du Sénégal (ANSD, 2017). Ces chiffres ne concernent que la migration interne et ne tiennent pas compte de la migration internationale qui est difficile à quantifier en raison de nombreux départs clandestins notés ces dernières décennies. Dans cette sous-section, nous nous intéressons à la migration des populations rurales vers les grandes villes du pays et vers l'international ainsi que son impact sur la disponibilité de la main-d'œuvre rizicole en Basse-Casamance. Nous considérons alors cette émigration comme l'un des principaux facteurs de la baisse de la main-d'œuvre rizicole en Basse-Casamance, tout en sachant que l'argent envoyé par ces migrants participe au financement des travaux riziocoles.

III.2.2.1.1.1. L'exode rural et la baisse de la main-d'œuvre rizicole en Basse-Casamance

L'exode rural désigne dans le langage courant le départ massif des populations rurales à destination des villes, motivé par la recherche d'un travail ou de meilleures conditions de vie¹⁴. Ce départ peut-être provoqué, d'une part, par le déclin de l'emploi rural, les crises climatiques (sécheresse) et agricoles, les conflits armés et les crises politiques, et d'autre part, par le besoin important de la main-d'œuvre dans les zones urbaines (Barbier *et al.*, 1977). Au Sénégal, le phénomène de l'exode rural est une réalité ancienne (Roquet, 2008). Il est considéré comme une réponse à la sécheresse des années 1970 et à la crise de l'agriculture (Fall, 1991; Roquet, 2008; Tall & Tandian, 2011). La plupart des travaux sur l'exode rural au Sénégal ont porté sur le *Sine* (région de Fatick), notamment chez les communautés serer qui migrent principalement à Dakar après les travaux agricoles (Fall, 1991; Fall, 2017). Ces mêmes mouvements ont

¹⁴ <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/exode-rural-migrations-rurales-exode-urbain>

également été observés chez les Diola de la Basse-Casamance avant, pendant et après la sécheresse des années 1970 (Cormier, 1985; Pélissier, 1966; Sané, 2017; Thomas, 1960).

Avant cette sécheresse, Thomas (1960) et Pélissier (1966) avaient décrit les formes de migrations saisonnières observées chez les Diola de la Basse-Casamance. En effet, après les travaux rizicoles (saison sèche), les jeunes bras valides (hommes et femmes) partent dans les villes pour la recherche d'emplois et de meilleures conditions de vie. Les jeunes filles vont travailler comme des femmes de ménage ou encore vont s'occuper de la garde des enfants des familles aisées, les hommes sont souvent mobilisés dans les travaux de gardiennage et d'ouvrier (ouvriers industriels, maçonnerie...). Ces migrants reviennent pendant l'hivernage (soit en début juin ou encore avant le 15 août¹⁵) pour les travaux rizicoles et ne repartent qu'à la fin des travaux de repiquage et certains restent jusqu'à la fin des récoltes (décembre et janvier). L'argent mobilisé par ces migrants durant leur séjour en ville peut servir pour payer la main-d'œuvre complémentaire, mais aussi pour l'achat de vivres et l'aide à la scolarisation des enfants. Il s'agit alors d'une forme de migration saisonnière qui était loin d'être contraignante aux activités rizicoles, mais plutôt avantageuse, puisqu'elle permettait de participer au financement de la main-d'œuvre rizicole.

Le phénomène de l'exode rural a surtout connu une accélération au cours des années de sécheresse, mais aussi avec la crise casamançaise. En effet, la baisse généralisée des précipitations connues en Afrique sub-saharienne au cours des années 1970 (cf. chap. 3) a eu des répercussions sur les activités rizicoles en Basse-Casamance, notamment la diminution assez remarquable des rendements, menaçant ainsi la sécurité alimentaire des populations (Badiane *et al.*, 2019 ; Dacosta, 1989 ; Diallo, 2014 ; Sané, 2017 ; Sané, 2015). La production agricole étant davantage fragilisée par la sécheresse, les jeunes de la Basse-Casamance ont choisi, le chemin de l'exode rural dans les grandes villes du pays (Dakar, Thiès et Saint-Louis), mais aussi en Gambie (Cormier, 1985). D'ailleurs, les travaux de Cormier (1985) décrivent les différentes occupations de ces jeunes migrants diola et leur nouveau cadre de vie en milieu urbain, notamment à Dakar. Le retour de ces jeunes souvent constaté pendant l'hivernage traduit le maintien des liens avec leur terroir d'origine (Cormier, 1985; Fall, 2017).

¹⁵ La fête du 15 août (assomption) est généralement marquée, en Basse-Casamance, par le retour des jeunes dans les terroirs pour passer la fête en famille. Juste après la fête, les jeunes apportent de l'aide dans les travaux rizicoles (labours, repiquages) avant de repartir en ville.

En outre, la crise casamançaise est également perçue comme l'un des principaux facteurs de l'exode rural des populations de la Basse-Casamance. Depuis 1982, la Casamance, région du sud du Sénégal, est l'objet d'une revendication indépendantiste formulée par le Mouvement des Forces Démocratiques de Casamance (MFDC) et à laquelle s'oppose l'État sénégalais (Awenengo-Dalberto, 2008). Entre 1982 et 2002, la violence des affrontements armés a entraîné un exode de 60 000 à 80 000 personnes à l'intérieur du pays (ville de Ziguinchor comme principale destination), 13 000 réfugiés en Gambie et en Guinée-Bissau et 231 villages abandonnés (Awenengo-Dalberto, 2008; Robin & Ndione, 2006). Ces villages abandonnés sont en majorité situés le long de la frontière de la Guinée-Bissau et de la Gambie, où les affrontements sont plus fréquents. Par conséquent, les terres fertiles telles que celles de la partie amont du barrage de Guidel (à Niaguis) ont été abandonnées, les digues anti-sel ont cédé et les rizières ont été ainsi complètement envahies par le sel et sont devenues inexploitable (Diouf, 2013).

Depuis quelques années, on assiste à un timide retour des populations déplacées dans leur terroir d'origine, parfois encouragé par le gouvernement du Sénégal (subvention pour la reconstruction des maisons). Mais, ce retour n'est souvent pas accepté par les jeunes, qui se sont déjà adaptés aux conditions de vie de la ville, et ne sont plus disposés à travailler dans les champs et rizières. Selon I. Diamé (réfugié du terroir de Bilasse, près de la frontière de la Guinée-Bissau, installé à Dakar), « *je suis disposé à repartir dans mon terroir de naissance où je me sens à l'aise pour exploiter mes terres. Mon seul souci est que ma famille, notamment mes enfants travaillent ici et ne sont pas disposés à repartir* » (entretien Badiane). Ce non-retour des jeunes pèse souvent sur la disponibilité de la main-d'œuvre familiale dans la riziculture.

Aujourd'hui, les formes d'exode rural des jeunes diola de la Basse-Casamance, décrites par Thomas (1960), Péliissier (1966) et Cormier (1985) semblent évoluer, dans la mesure où les jeunes ne partent plus pour revenir travailler dans les rizières, mais plutôt pour s'installer définitivement. En échange de leur disponibilité, ces migrants envoient de l'argent à leurs familles pour engager la main-d'œuvre extérieure dans les travaux rizières. Cette forme d'émigration pose un véritable problème de disponibilité de la main-d'œuvre agricole dans la riziculture.

III.2.2.1.1.2. La nouvelle forme d'émigration des jeunes de la Basse-Casamance

Depuis plusieurs décennies, les terroirs rizières de la Basse-Casamance ne cessent de se vider de ses forces vives. Lors de nos enquêtes de terrain en 2019 et 2020, la majeure partie des

riziculteurs interrogés (84,4 %) compte au moins un migrant de leur famille qui vit soit dans les villes du Sénégal ou à l'extérieur du pays au cours des 20 dernières années (tableau 10). Parmi ces riziculteurs interrogés, 26,4 % comptent 1 à 2 migrants dans leurs familles et 18,4 % comptent plus de 5 migrants (tabl. 9).

Tableau 9: le nombre de migrants au sein des familles au cours des 20 dernières années

Nombre de migrants	Nombre de citations	Fréquences
1 à 2	66	26,4 %
3 à 4	65	26,0 %
+ de 6	46	18,4 %
Aucun	39	15,6 %
5 à 6	34	13,6%
TOTAL	250	100 %

Source : enquête Badiane

Depuis environ deux décennies, la migration pour les études prend une ampleur considérable en Basse-Casamance. En effet, les jeunes quittent leur terroir après le baccalauréat et migrent vers les villes universitaires du Sénégal (Ziguinchor, Dakar, Saint-Louis, Thiès, Bambey) ou encore vers l'extérieur du pays pour poursuivre leurs études supérieures. Selon les enquêtes, 50,9 % des riziculteurs interrogés, affirment que les jeunes de leurs familles ont migré dans les villes pour les études (tabl. 10). À la fin des études, ces jeunes restent dans les villes où ils ont l'espoir de trouver un emploi et ne reviennent au village qu'à l'occasion des fêtes religieuses, des cérémonies traditionnelles, des événements malheureux (décès), ou encore durant les grandes vacances.

Tableau 10 : Les raisons liées à la migration des jeunes et adultes

Raison de la migration	Nombre de citations	Fréquences
Étude	193	50,9 %
Travail	150	39,6 %
Mariage	35	9,2 %
Autres	1	0,3 %
TOTAL	379	100 %

Source : enquête Badiane

Aujourd'hui, les parents préfèrent mettre leurs enfants à l'école, tout en espérant que ces derniers pourront soutenir la famille à la fin de leurs études. Nous retenons de nos entretiens cette phrase qui revient fréquemment dans le discours des exploitants rizicoles : « *je ne souhaite pas que mon enfant revienne cultiver comme je le fais actuellement, je préfère qu'il aille à l'école ou travailler et qu'il m'envoie de l'argent pour prendre en charge ma famille* ». Ces parents ne mettent plus l'espoir sur la riziculture du fait, non seulement de la pénibilité des travaux, mais aussi du fait de la non-rentabilité économique de l'activité qui les conduit parfois à encourager leurs enfants dans d'autres activités pour diversifier les revenus de la famille.

III.2.2.1.1.3. L'émigration internationale une nouveauté chez les Diola de la Basse-Casamance

L'émigration des sénégalais vers l'international se caractérise principalement par des flux sud-sud essentiellement dirigés vers les pays de la sous-région ouest-africaine, et des flux sud-nord orientés vers les pays industrialisés de l'Europe et de l'Amérique du Nord (Ndione, 2018). La littérature sur la question de l'émigration internationale est relativement abondante (Diop, 2008; Lessault & Flahaux, 2013; Mbaye, 2014 ; Ndione, 2018; Robin *et al.*, 2000; Tall & Tandian, 2011). Selon cette littérature, les premiers migrants sénégalais, enregistrés au début du XX^e siècle, sont des navigateurs, des commerçants et des « tirailleurs » (Robin *et al.*, 2000). L'émigration pour le travail a surtout démarré au cours des années 1960, avec le recrutement massif des ouvriers sénégalais en provenance de la vallée du fleuve Sénégal, de la région de Tambacounda et de la Casamance, pour travailler dans l'industrie automobile française (Lessault & Flahaux, 2013). Il s'agit généralement des hommes, essentiellement des Soninke, Toucouleurs ou Mandjack, ayant souvent laissé leurs familles dans leurs villages d'origine (Condé & Diagne, 1986 ; Timera, 1996).

L'émigration des sénégalais vers l'international a pris de l'ampleur vers les années 1970, 1980 et 1990, avec une forte mobilisation des Wolofs originaires du Baol, du Cayor, du Ndjambour et des Serer du *Sine* (Lessault & Flahaux, 2013). Cette émigration intervient dans un contexte de sécheresse, mais aussi de crise du secteur agricole amplifiée par la politique d'ajustement structurel¹⁶ (cf. chap. 7). Cette réforme d'envergure, conjuguée à la sécheresse des années 1970, a davantage affaibli la capacité des producteurs du monde rural (Ndione, 2010), et a précipité le départ de nombreux jeunes (hommes et femmes) des terroirs (Fall, 1991) à destination des

¹⁶La politique d'ajustement structurel est marquée, dans le secteur de l'agriculture, par le désengagement de l'État dans l'administration de l'économie agricole, la privatisation et la restructuration des entreprises publiques et parapubliques, et à la libéralisation du commerce agricole.

pays de l’Afrique (Gabon, Côte d’Ivoire, Congo, Afrique du Sud), de l’Europe (France, Italie, Espagne) et de l’Amérique du Nord (Ndione, 2018).

Ce n’est qu’à partir des années 2000 que le phénomène de l’émigration « clandestine » a connu une véritable accélération avec de nombreux départs constatés dans certaines villes côtières du Sénégal (Dakar, Saint-Louis, Mbour, Cayar...) et des terroirs côtiers de la Basse-Casamance (Elinkine, Kafountine, Cap-Skiring...). Le terme *barça mba barsakh*¹⁷ devient très fréquent dans le discours des jeunes sénégalais qui aspirent à l’émigration (Ba & Ndiaye, 2008 ; Mbaye, 2014). D’autres emploient le terme *mbeukeu*¹⁸ pour qualifier ce type d’émigration (entretien Badiane). Aujourd’hui, plusieurs destinations sont visées par les migrants Sénégalais. Selon les données du dernier recensement de la population de 2013, les 10 premiers pays de destination des Sénégalais se répartissent entre l’Europe occidentale (France, Italie, Espagne), l’Afrique de l’Ouest (Mauritanie, Gambie, Côte d’Ivoire, Mali), l’Afrique Centrale (Gabon, Congo) et l’Afrique du Nord en particulier le Maroc (Ndione, 2018).

Dès lors, les communautés locales qui ne s’intéressaient pas trop à l’émigration internationale, à l’image des Diola de la Basse-Casamance (Cormier, 1985), s’y impliquent progressivement. Ainsi, des centaines de jeunes de la Basse-Casamance et de la sous-région (Guinée-Bissau et Gambie) se sont alors embarqués dans les pirogues à partir d’Elinkine, port de la Basse-Casamance à destination de l’Espagne et ce, pour un prix compris entre 500 000 et 1 million de F CFA par émigré (entretien Badiane)¹⁹. Ce qui semble être une nouveauté dans l’histoire de la migration des Diola de la Basse-Casamance. Selon nos enquêtes de terrain, l’Espagne est devenue la principale destination internationale de ces migrants diola (fig. 7). Aujourd’hui, de nombreux jeunes étudiants de la Basse-Casamance migrent de plus en plus vers la France pour poursuivre leurs études supérieures. Si l’on considère les données du dernier recensement de la population du Sénégal de 2013, seuls 3% des migrants sénégalais à l’extérieur proviennent de la région de la Basse-Casamance (ANSD, 2014). Ce qui est faible si on le compare avec les autres régions comme Dakar (30%), Matam (14%), Saint-Louis (10%), Diourbel (9%) et Thiès (9%).

¹⁷ Terme Wolof qui signifie partir à Barcelone ou la mort

¹⁸ Terme wolof qui signifie affronter la mer

¹⁹ Cette information est obtenue à partir de mes entretiens, réalisés avec les propriétaires de pirogues qui transportent les émigrés. Ces derniers ne parviennent pas à fournir des statistiques sur le nombre de départ au cours de ces années.

La figure 7 élaborée à partir des données d'enquête de terrain et de guides d'entretien, montre une diversité de trajectoire des migrants de la Basse-Casamance. Dans le cadre de la migration interne, il résulte que Dakar et Ziguinchor sont les principales destinations des jeunes des terroirs de la Basse-Casamance. Ces derniers migrent également dans les autres régions du Sénégal pour le travail (surtout les enseignants et les militaires), mais aussi pour les études dans les villes universitaires (Saint-Louis, Bambey, Thies).

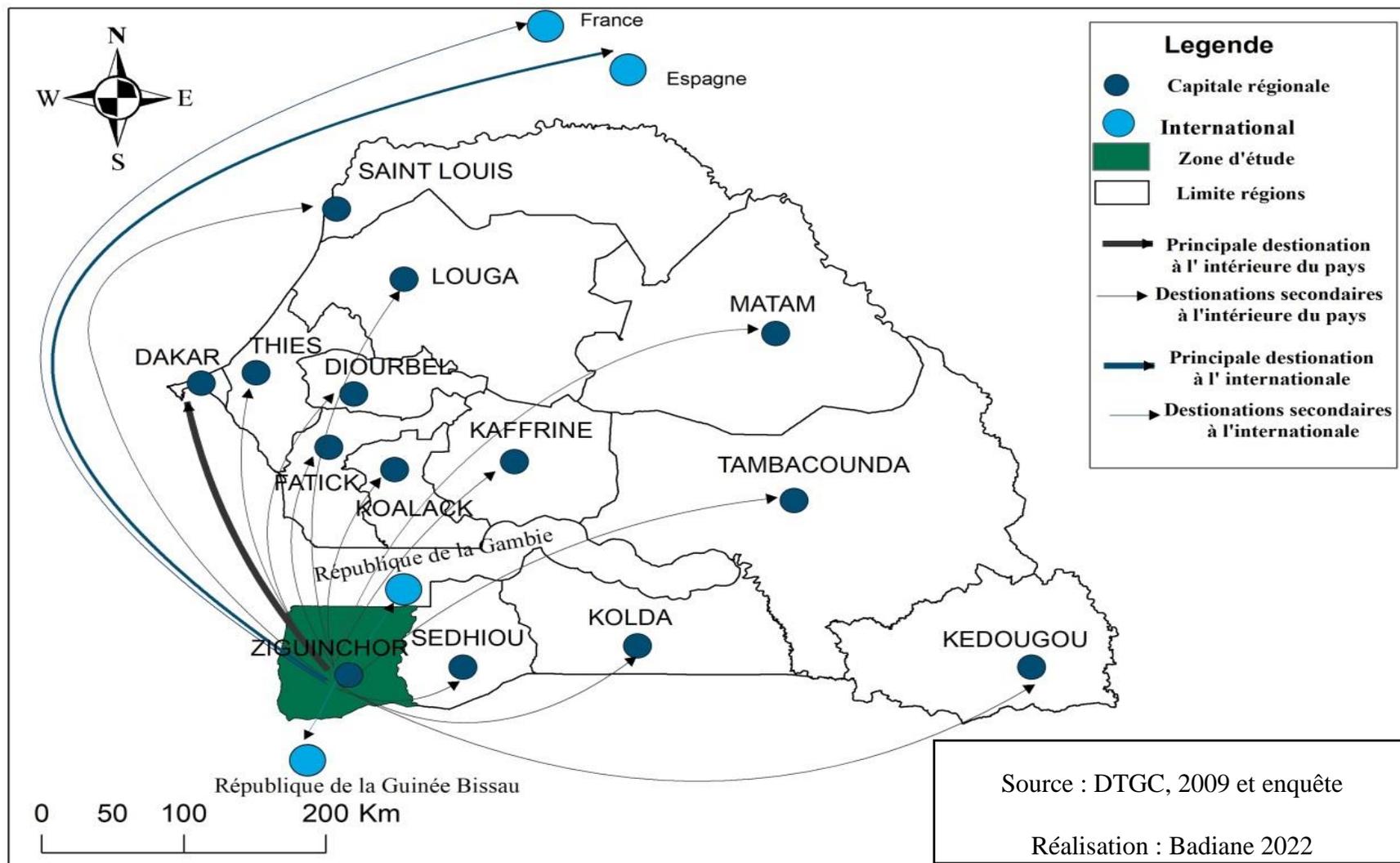


Figure 7: Les différentes destinations des migrants de la Basse-Casamance

III.2.2.1.1.4. Impact de l'émigration des jeunes sur la disponibilité de la main-d'œuvre

Il est désormais clair que les jeunes de la Basse-Casamance désertent de plus en plus leurs terroirs rizicoles et rares sont ceux d'entre eux qui reviennent pendant l'hivernage pour les travaux rizicoles. Plusieurs raisons sont assimilées à ce départ massif des jeunes. Si certains mettent en exergue la pénibilité des travaux rizicoles qui n'encourage plus les jeunes à rester mobilisés et à poursuivre les activités rizicoles (Grdr *et al.*, 2017), d'autres mettent plutôt en avant les contraintes climatiques (Cormier, 1985; Diop, 2017; Mendy, 2013; Sané, 2017). Aujourd'hui, les jeunes sont de plus en plus nombreux et sont confrontés à des difficultés d'insertion professionnelle. Les « petits boulots » qui leurs sont accessibles n'offrent souvent qu'un revenu d'appoint et ne leur permettent pas d'aboutir dans leur projet de vie (Grdr, 2021). En plus, la baisse considérable des récoltes dans les exploitations familiales conjuguée au coût élevé de la vie pousse de plus en plus les jeunes à migrer, parfois avec le soutien des parents, pour gagner leur vie et soutenir financièrement leurs familles.

Malheureusement, ce départ important des jeunes vers les grandes villes du pays et/ou à l'extérieur du Sénégal, entraîne une perte considérable de la main-d'œuvre familiale et le secteur de la riziculture en souffre autant, puisqu'elle en dépend fortement. Aujourd'hui, le secteur de la riziculture traditionnelle ne compte plus que sur les personnes âgées, les femmes et quelques jeunes restés dans les villages. Ce qui semble être paradoxal, dans la mesure où cette région a l'essentiel des potentialités agricoles (terres fertiles, pluviométrie relativement abondante...), forestières (bois, fruits sauges) et halieutiques, qui devraient permettre son développement.

Par conséquent, de nombreuses familles rencontrées sont de plus en plus dépendantes de l'argent envoyé par ces migrants, pour acheter du riz importé de l'Asie, financer la construction de maison et assurer les autres dépenses familiales (frais de scolarité des enfants, frais de santé et la dépense quotidienne...). L'émigration est donc perçue comme un produit de la paupérisation croissante des familles sénégalaises et comme une stratégie de diversification des ressources pour faire face à une crise « locale » (Fall & Cissé, 2007). Selon D. Mendy (ancienne rizicultrice du village d'Adéane) « *je n'exploite plus mes rizières, car tous mes 3 enfants sont en Europe et je n'ai plus la force pour les travaux rizicoles. Je vis aux dépens de l'argent qu'ils m'envoient à la fin du mois* » (entretien Badiane). Cette situation renforce également la dépendance des paysans aux produits importés, dans une région où la diversification des cultures (riz, mil, maïs, arachide, niébé...) permettait de limiter la consommation des produits alimentaires importés. Aujourd'hui, la flambée des prix des produits alimentaires, constatée

dans le marché mondial dans ce contexte de crise politique (en Ukraine) et sanitaire (Covid-19), se répercute sans doute sur le pouvoir d'achat des ménages. Cela suscite une interrogation sur les éventuelles solutions à mettre en œuvre, par les autorités sénégalaises, pour la valorisation des ressources locales et la promotion de l'emploi des jeunes afin de contenir cette migration.

III.2.2.1.2. Les mouvements de « navétanes » à l'origine de la diminution du temps de travail

Le terme *navétane* ou encore *nawetaan* est dérivé du wolof *nawet* qui signifie saison des pluies. Il peut donc être compris comme l'ensemble des activités sportives et culturelles se déroulant pendant l'hivernage et qui regroupe les enfants, adolescents, adultes et parfois même les vieillards²⁰ autour des associations sportives et culturelles (ACS) dont le but est d'éduquer, de former les populations et d'améliorer leurs conditions de vie (Wade, 2012). Ces mouvements regroupant les personnes des différents quartiers, villages et villes, participent d'une part à l'animation sportive et culturelle pendant les grandes vacances, et d'autre part à la main-d'œuvre collective payante dans certaines zones de la Basse-Casamance.

Il résulte de nos entretiens que les jeunes et adultes (hommes pour les travaux de labours et femmes pour les repiquages et récoltes) se mobilisent pour travailler dans les rizières et gagner de l'argent en vue de financer leurs activités sportives et culturelles, ce qui constitue une véritable source de main-d'œuvre dans les zones où elle existe.

Cependant, ces mouvements « *navétanes* » participent aujourd'hui à la réduction du temps de travail des jeunes dans les rizières. Il est aujourd'hui rare de voir les jeunes travailler toute une journée dans les rizières comme c'était le cas il y'a 20 ans de cela. La pénibilité des travaux rizières fait fuir les jeunes qui choisissent volontairement de ne travailler que les matinées. « *Je travaille dans les rizières que les matinées et les après-midis, je pars pour mes entraînements de football* », nous ont confié certains jeunes lors de nos entretiens. Cela montre qu'ils ne se sentent plus motivés à travailler durant toute la journée dans les rizières, comme cela se faisait, et trouvent des alternatives comme le sport ou encore la conduite de moto-taxi Jakarta.

²⁰ Les vieillards jouent parfois le rôle de sage-conseiller pour apaiser les éventuelles tensions entre les jeunes et peuvent également être de simples spectateurs des matchs de foot.

III.2.2.1.3. L'avènement de moto-taxi Jakarta

Comme ailleurs en Afrique de l'Ouest, avec les *Zémidjan* au Bénin, les *Bend-skins* au Cameroun, les *Oléya* au Togo ou encore les *Kabou Kabou* au Niger, les motos-taxis, communément appelées *Jakarta* au Sénégal ont fait irruption dans les villes (Ndao & Lombard, 2020) et dans le monde rural. Introduits en Basse-Casamance en 2009, les motos-taxis *Jakarta* ont très vite gagné du terrain dans les transports en milieux urbains et ruraux de la Basse-Casamance et constituent une véritable source de revenus à la fois pour les conducteurs, les propriétaires et les autorités locales (taxe municipale fixée à 3000 francs CFA par mois pour chaque conducteur en règle). La conduite de moto-taxi *Jakarta* devient à ce jour, malgré les risques liés aux accidents, l'une des activités les plus rentables qui attirent une vague importante de jeunes et adultes (les hommes spécifiquement). Nos entretiens montrent que les revenus journaliers d'un conducteur de moto-taxi *Jakarta*, hors versement (2000 francs CFA par jours soit 3,04 euros/jour) et l'achat de carburant, sont compris entre 3000 francs CFA (4,57 euros) et 10 000 francs CFA (15,22 euros), soit un revenu mensuel moyen de 195 000 francs CFA (297,27 euros), bien au-delà du salaire minimum des travailleurs relevant des entreprises agricoles (environ 34 142 francs CFA soit 52,04 euros)²¹.

Aujourd'hui, cette activité a pris de l'ampleur en Basse-Casamance, surtout dans les départements de Bignona et Ziguinchor où les jeunes préfèrent plutôt conduire les motos-taxis et assurer la dépense quotidienne de leurs familles que d'aller travailler dans les rizières. Ces moyens de transport existent partout en Basse-Casamance, même dans les villages difficiles d'accès. Cette activité attire aujourd'hui plus de la moitié²² des jeunes et adultes vivant dans les terroirs villageois et la tranche d'âge moyenne des conducteurs de moto-taxi *Jakarta* est comprise entre 14 et 45 ans (entretien Badiane). La rentabilité financière de cette activité attire les jeunes bras valides, dont le contrôle échappe aux autorités locales, ce qui explique le manque de statistiques fiables sur le nombre de conducteurs présents dans la région ou encore dans chaque localité. La photo 1 montre des arrêts de moto-taxi *Jakarta* dans la ville de Ziguinchor

²¹ Le salaire minimum garanti des ouvriers relevant d'une entreprise agricole (SMAG) au Sénégal est fixé au taux forfaitaire horaire de 213 392 Francs CFA à compter du 1^{er} juin 2018 et la durée légale hebdomadaire de travail est fixée 40 heures (Baldé, 2020).

et dans le terroir villageois d'Adéane. Ces arrêts existent partout dans la ville et dans les villages (on peut même en trouver plusieurs dans un même quartier).



Photo 1: Arrêt de moto-taxi « Jakarta » au cœur du marché mancagne de Ziguinchor (Badiane, septembre 2020)

En conséquence, le développement rapide des motos-taxis « Jakarta » amplifie davantage le problème de la disponibilité de la main-d'œuvre rizicole. Les seuls jeunes qui sont restés dans les terroirs et qui servaient de main-d'œuvre (familiales, entraide et payante) dans les exploitations se tournent vers la conduite des motos-taxis qui semble être plus rentable du point de vue financier. Malheureusement, plusieurs questions sont à résoudre, notamment celle de la durabilité de l'activité de la conduite de *Jakarta*.

III.2.2.1.4. Le bouleversement des calendriers scolaires et universitaires

Le bouleversement des calendriers scolaires et universitaires au Sénégal entre également dans l'explication de la baisse de la main-d'œuvre rizicole en Basse-Casamance. Le calendrier standard des établissements scolaires et universitaires au Sénégal est théoriquement bien programmé de sorte que les jeunes apprenants aient la possibilité, à la fin de l'année scolaire et universitaire, de repartir dans leurs terroirs pour participer aux travaux riziocoles. Selon ces calendriers, l'année scolaire et universitaire débute en début octobre et se termine au plus tard à la fin du mois de juillet.

Malheureusement, depuis plusieurs années, ces calendriers sont perturbés par les grèves incessantes des enseignants, des élèves et des étudiants, souvent observées entre les mois de décembre et mars de chaque année. Dès lors, le respect strict de ces calendriers par les établissements devient difficile et les risques de prolongement des enseignements au-delà du mois de juillet augmentent. Ce qui accroît également le risque de chevauchement du calendrier scolaire et universitaire avec le calendrier des opérations de labours et de repiquage du riz qui est compris entre le mois de juin et septembre pour les travaux de préparation de pépinière et les mois de novembre et décembre pour la récolte. Retenons ici l'exemple des universités du Sénégal, plus particulièrement l'université Assane Seck de Ziguinchor, où depuis 2010, les enseignements se poursuivent jusqu'au mois d'août. La reprise des cours étant souvent prévue début octobre, les étudiants n'ont souvent qu'un mois de vacances (septembre) et ne disposent pas assez de temps pour aller travailler dans les rizières. Ces derniers préfèrent rester dans les villes universitaires pour préparer leurs examens et trouver de petits boulots pour se prendre en charge. D'autres reviennent dans leur terroir après la fermeture des classes (vers la deuxième quinzaine du mois d'août), correspondant, parfois, à la fin des travaux de labour chez certains riziculteurs.

III.2.3.. Estimation du coût de la main-d'œuvre rizicole en Basse-Casamance

III.2.3.1.. *Analyse de la variation du prix de la main-d'œuvre et des horaires de travail*

Comme nous l'avons rappelé plus haut, le problème de la disponibilité de la main-d'œuvre rizicole en Basse-Casamance a une forte incidence sur la variation du prix de la main-d'œuvre individuelle. À ce niveau, nous avons ciblé notre analyse sur le labour, opération rizicole qui mobilise le plus la main-d'œuvre payante. L'objectif est de comprendre l'évolution du prix de la main-d'œuvre individuelle (labour) fixé par les ouvriers agricoles avant 2010 et en 2020. Les résultats du tableau 11, montrent que le prix de la main-d'œuvre journalière et pour la demi-journée a très vite évolué au cours des dix (10) dernières années (2010-2020) et il varie d'un village à un autre. Il s'y ajoute la diminution des horaires de travail, voir même la suppression totale de la main-d'œuvre journalière dans certaines zones comme Adéane, Coubalan et Kamobeul en 2020 (tabl. 11).

En effet, le coût de la main-d'œuvre pour la demi-journée, pour les travaux de labour, était compris entre 500 f (à Coubalan et Kamobeul) et 750 francs CFA (à Adéane) avant 2010, en raison de quatre heures de travail (8 h-12 h) et est passé à 1500 f (à Coubalan et Mlomp) et 2000 francs CFA (à Adéane et Kamobeul) en 2020. Le coût de la main-d'œuvre pour la demi-journée en 2020 devient alors plus élevé que celui de la main-d'œuvre journalière observé avant

2010 et le temps de travail reste le même sauf dans les terroirs de Mlomp, où la demi-journée prend cinq heures (7 h-12 h).

Par ailleurs, la main-d'œuvre journalière pour les travaux de labour n'est observée que dans la zone de Mlomp où le prix est passé de 700 f avant 2010, pour dix heures de travail, à 2000 francs CFA en 2020, en raison de neuf heures de travail.

Tableau 11 : Variation du prix de la main-d'œuvre rizicole (labour) et des horaires de travail par individu avant 2010 et en 2020 en Basse-Casamance

Villages	Prix de la main-d'œuvre en francs CFA				Horaires de travail			
	½ Journée		Journée		½ Journée		Journée	
	2020	Avant 2010	2020	Avant 2010	2020	Avant 2010	2020	Avant 2010
Mlomp	1500	*	2000	700	7 h-12 h	*	7 h-16 h	7 h-17 h
Adéane	2000	750	*	1500	8 h-12 h	8 h-12 h	*	8 h-16 h
Coubalang	1500	500	*	1000	8 h-12 h	8 h-12 h	*	8 h-16 h
Kamoboul	2000	500	*	1000	8 h-12 h	8 h-12 h	*	8 h-16 h

Source : entretien Badiane

Ainsi, la baisse considérable de la main-d'œuvre, surtout notée au cours de cette décennie, explique l'augmentation rapide du prix en l'espace de dix ans. En plus, comme nous l'avons évoqué précédemment, les jeunes n'ont plus la patience de travailler toute la journée dans les rizières même s'ils sont payés. Ils préfèrent travailler une demi-journée et le reste du temps est consacré aux activités sportives ou encore à la conduite de moto-taxi.

III.2.3.2. Perception paysanne sur le coût de la main-d'œuvre rizicole

À partir des enquêtes quantitatives, nous avons pu estimer les dépenses des exploitants rizicoles sur la main-d'œuvre dans toutes les opérations rizicoles. Il s'agit notamment de l'ensemble de dépenses liées au paiement de la main-d'œuvre (désherbage, labour, repiquage, récolte, battage...) sans tenir compte des dépenses liées à la nourriture et à la boisson, qui sont aussi à la charge de l'exploitant qui engage la main-d'œuvre. Environ 43,6 % des exploitants interrogés auraient dépensé, chaque année, une somme comprise entre 10 000 et 50 000 francs CFA, soit 15,24 à 76,22 euros, pour le paiement de la main-d'œuvre et seuls 11,2 % des exploitants

affirment ne pas pouvoir estimer leurs dépenses au cours d'une saison culturelle (tabl. 12). Les exploitants, qui dépensent plus de 100 000 francs CFA (152,44 euros) dans la mobilisation de la main-d'œuvre rizicole, représentent 12,8 % de l'enquête (tabl. 12).

Tableau 12 : Estimation des dépenses sur la main-d'œuvre rizicole au cours des dix dernières années

Dépenses main-d'œuvre		Nombre de citations	Fréquences
Franc CFA	Euro		
10 000 à 50 000	15,24 à 76,22	109	43,6 %
50 000 à 100 000	76,22 à 152,44	81	32,4 %
Plus de 100 000	Plus de 152,44	32	12,8 %
Ne peut pas estimer	-	28	11,2 %
TOTAL		250	100 %

Source : enquête Badiane

L'argent destiné pour le paiement de la main-d'œuvre provient essentiellement des mandats d'émigrés et/ou des activités secondaires. Ainsi, les mandats d'émigrés (19,4 %), les revenus d'arboriculture fruitière (16,6 %), les revenus de l'élevage (16,2 %) et le salaire du chef d'exploitation²³ (15,2%) sont respectivement les principales sources de financement de la main-d'œuvre rizicole en Basse-Casamance (tabl. 13). Par ailleurs, le petit commerce (11,5 %) et le maraîchage (5,4 %), souvent gérés par les femmes, participent également au financement de la main-d'œuvre rizicole. La plupart de ces activités secondaires se développent après les travaux rizicoles, plus particulièrement durant la saison sèche.

²³Certains chefs d'exploitation familiales rencontrés sont des fonctionnaires de l'Etat, des enseignants en particulier. Ces derniers utilisent une petite partie de leurs salaires pour financer les travaux rizicoles.

Tableau 13: Origine des fonds destinés au financement de la main-d'œuvre rizicole

Source de financement	Nombre de citations	Fréquences
Mandat d'émigré	61	19,4 %
Revenu de l'arboriculture	52	16,6 %
Revenu de l'élevage	51	16,2 %
Salaire	49	15,6 %
Petit commerce	36	11,5 %
Revenu du Maraîchage	17	5,4 %
Propre fond	12	3,8 %
Tontine	7	2,2 %
Autres revenus (Pêche, artisanat, maçonnerie)	29	9,2 %
TOTAL	314	100 %

Source : enquête Badiane

Le tableau 14 montre la perception des exploitants interrogés sur le coût de la main-d'œuvre rizicole en Basse-Casamance. La proportion des exploitants riziocoles, qui pensent que la main-d'œuvre est trop chère, est plus importante et représente 56 % des personnes enquêtées contre 4 % pour ceux qui pensent qu'elle est gratuite ou encore 9,2 % pour qui la main-d'œuvre est moins chère. Il est donc important de noter que le prix de la main-d'œuvre rizicole a certes augmenté au fil du temps, mais la perception sur le coût dépend des revenus d'un exploitant à un autre. Certains exploitants proposent même un prix qui est au-delà du prix fixé par les ouvriers agricoles, ne serait-ce que pour bénéficier de la confiance de la main-d'œuvre disponible et d'en avoir accès dans les délais requis pour les travaux.

Tableau 14 : Perception paysanne sur le coût de la main-d'œuvre rizicole

Coût de la main-d'œuvre	Nombre de citations	Fréquences
Trop chère	140	56,0 %
Chère	77	30,8 %
Moins chère	23	9,2 %
Gratuite	10	4,0 %
TOTAL	250	100 %

Source : enquête Badiane

III.3. Conséquences de la baisse de la main-d'œuvre sur les activités rizicoles

Selon les paysans interrogés, « *la baisse de la main-d'œuvre n'aurait pas trop d'impact sur la riziculture en Basse-Casamance, si le secteur était mécanisé* ». Pour ne pas parler d'absence, l'insuffisance de la mécanisation rend ce secteur très nécessiteux de la main-d'œuvre, surtout jeunes et adultes pour les travaux de labour, d'entretien des digues, de repiquage et de récolte.

Mais aujourd'hui, la baisse de la main-d'œuvre pèse lourd sur le secteur de la riziculture. L'entretien des rizières qui nécessite la mobilisation d'une importante force de travail, est aujourd'hui à la charge des personnes âgées. Ces derniers exploitent les rizières qu'ils peuvent à la limite de leurs forces. En conséquence, on assiste à une réduction volontaire des superficies exploitables et parfois à un abandon de certaines parcelles rizicoles (photos 4). Dans certains cas, ces rizières volontairement non exploitées, par manque de main-d'œuvre, deviennent au bout de quelques années difficiles à exploiter (sol très dur à labourer avec le *Kajendu*) et exposer au phénomène de l'acidification (Badiane, 2017; Badiane *et al.*, 2019). Par conséquent, ces rizières finissent par être abandonnées au fil du temps (photo 2.a). Dans d'autres terroirs, le manque d'entretien des digues anti-sel, qui nécessite la main-d'œuvre jeune, favorise l'intrusion des eaux salées, surtout dans les parcelles rizicoles proches du fleuve Casamance ou de ses émissaires (photo 2.b).



Photo 2: Rizières abandonnées dans le terroir d'Adéane (juillet et mai, 2020)

Il faut noter que l'importante baisse de la main-d'œuvre a fini par décourager certains paysans qui ne croient plus au développement de la riziculture. Il résulte de nos entretiens que ces paysans cultivent juste pour avoir des semences et un peu de riz dans le grenier pour leurs

cérémonies traditionnelles. En effet, dans la tradition diola, le riz importé ne peut pas être présenté comme offrande lors des cérémonies traditionnelles. Il n'y a que le riz local qui y est présenté et préparé comme repas pendant ces cérémonies. Chaque famille est donc tenue d'avoir une réserve dans son grenier pour ces événements (entretien Badiane).

La difficulté de trouver la main-d'œuvre pousse certains jeunes à augmenter les prix, surtout pour les opérations de labour, et les paysans ne peuvent qu'accepter ces conditions, dans un contexte difficile pour la mobilisation de la main-d'œuvre.

III.4. Quelle solution pour sortir de la crise liée à la baisse de la main-d'œuvre ?

La difficulté à retenir la main-d'œuvre jeune dans les terroirs rizicoles invite les autorités à accompagner les paysans dans la recherche de solutions. La mécanisation partielle est citée par les paysans interrogés comme solution pour lutter contre la baisse de la main-d'œuvre rizicole. Par mécanisation partielle, les paysans font référence à la mise à disposition d'engins adaptés, tels des motoculteurs et des tracteurs pour les travaux de labour dans les rizières. Les initiatives de mécanisation commencent à émerger, de manière très timide, en Basse-Casamance sous l'égide des projets et programmes de l'État et du secteur privé avec la collaboration des organisations paysannes. Malheureusement, la politique de l'État sur ces engins ne facilite pas l'accès aux petits exploitants familiaux dont les revenus sont faibles. Face à cette crise de la main d'œuvre rizicole, l'urgence est de doter d'équipements adéquats les paysans-riziculteurs, en les formant à leur utilisation et à l'entretien. Cela permettrait de récupérer et de protéger les terres exploitables, mais abandonnées par défaut d'alternatives.

Conclusion chapitre 2

En somme, la question de la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance, longtemps prise en compte par les chercheurs, suscite toujours autant d'intérêt au début du XXI^{ème} siècle. Les travaux de recherche mettent en avant la diversité des ressources de la Basse-Casamance (terre, eau, relief, végétation) favorables au développement de la riziculture. L'ensemble des ressources identifiées sont encore faiblement exploitées, malgré les efforts d'aménagement consentis dans ce domaine. À ce jour, le secteur de la riziculture traditionnelle traverse une crise dont les facteurs sont multiples. L'irrégularité pluviométrique est certes perçue comme un des facteurs déterminants de cette crise, mais la question de la disponibilité de la main-d'œuvre s'illustre comme la principale raison du recul de la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance. Les jeunes, généralement mobilisés pour les travaux rizicoles (mains-d'œuvre familiale, salariale et l'entraide), s'inscrivent dans une logique de diversification des revenus. Ces jeunes choisissent le chemin de l'émigration (clandestine ou encore par voie légale comme le cas des étudiants), de l'exode rural, de l'éducation ou encore de la conduite de moto-taxi « *Jakarta* », dans le but d'avoir de meilleures conditions de vie leur permettant de soutenir leurs familles. Cette migration semble être bénéfique pour les familles, puisque l'argent envoyé par ces jeunes participe également au financement des activités rizicoles, l'achat de vivres, la scolarisation des plus jeunes, la prise en charge médicale, entre autres. Mais, le départ massif de ces jeunes (sans retour pour les travaux rizicoles) pèse très lourd sur la riziculture qui ne compte plus que sur les personnes âgées et les enfants, incapables d'assurer les travaux d'entretien des digues de manière efficace. Aujourd'hui, la mécanisation du secteur de la riziculture est citée par les paysans interrogés comme une alternative à la crise de la main-d'œuvre jeune. Malheureusement, cette mécanisation, initiée par les projets et programmes de l'État et du secteur privé, est très insuffisante et mal répartie à l'échelle de la Basse-Casamance. Par ailleurs, la crise du secteur de la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance est aujourd'hui amplifiée par les impacts du changement climatique.

CHAPITRE 3 : VARIABILITÉ CLIMATIQUE ET SES IMPACTS SUR LA RIZICULTURE EN BASSE- CASAMANCE

Le monde entier observe actuellement d'importants changements, notamment les modifications des paramètres climatiques, dont les plus perceptibles concernent les températures, à travers le réchauffement global et les manifestations de canicule et les précipitations, dont la variabilité se traduit par l'augmentation de phénomènes météorologiques extrêmes, tels la sécheresse, les fortes précipitations et les inondations (Calame, 2016 ; IPCC, 2019b ; Olivier, 2021 ; Sagna *et al.*, 2015). La variabilité climatique est donc l'un des composants majeurs des changements globaux (Ducrotoy, 2018). En Afrique de l'Ouest, la variabilité climatique a été un sujet récurrent de préoccupation pour les populations et d'intérêt pour une communauté scientifique diversifiée, réunissant notamment climatologues, dynamiciens de l'atmosphère, hydrologues et écologues (Balme *et al.*, 2006). Considérée comme l'activité humaine la plus dépendante des variations climatiques (Hansen, 2002 ; Oram, 1989), l'agriculture de façon générale, la riziculture pluviale en particulier, est souvent exposée aux aléas climatiques, mais a aussi des impacts sur l'environnement. Sa fonction ne se limite plus à la simple production des aliments pour nourrir la population mondiale en pleine croissance, mais elle doit désormais participer à la préservation de la biodiversité, à l'atténuation du changement climatique (Arnauld de Sartre, 2016 ; Calame, 2016) et au renforcement de la capacité de stockage de carbone organique des sols (IPBES, 2018; IPCC, 2019a). Dès lors, des alternatives agricoles comme l'agroécologie suscitent un engouement de plus en plus fort pour répondre aux grands défis actuels (cf. chap.7).

Aujourd'hui, les populations rurales de l'Afrique de l'Ouest sont particulièrement exposées à ces aléas climatiques dans la mesure où elles sont étroitement dépendantes de l'agriculture pluviale, qui représente près de 93 % des terres cultivées (Sultan *et al.*, 2015). Dans ce même contexte, la riziculture traditionnelle de Basse-Casamance subit l'impact de la variabilité climatique, qui se manifeste par l'irrégularité des pluies, les sécheresses récurrentes, l'augmentation des températures, le tarissement des vallées, la dégradation des ressources végétales, etc. Outre cette variabilité climatique, le secteur de la riziculture fait face à d'importants changements, notamment les dynamiques démographiques (augmentation des besoins de consommation et de terres pour l'agriculture et l'habitation), les crises politiques (le

conflit casamançais), les crises économiques liées à la pandémie du Covid-19, etc. Ces changements rendent de plus en plus vulnérables les riziculteurs de la Basse-Casamance.

Dans ce chapitre, nous nous intéressons à la variabilité climatique et à ses impacts sur les activités rizicoles en Basse-Casamance. Il s'agit d'analyser, la variabilité climatique, à travers les précipitations et les températures, la perception paysanne sur cette variabilité climatique, ainsi que ses impacts sur les activités rizicoles en Basse-Casamance. Pour une meilleure analyse de la variabilité climatique, le choix des principales stations de la Basse-Casamance s'impose : Ziguinchor, Bignona et Oussouye.

I. La variabilité de la pluviométrie en Basse-Casamance

Les pluies représentent l'élément climatique fondamental, qui conditionne les différentes activités agricoles, surtout dans les pays en développement. Sa variabilité entraîne souvent une modification des systèmes cultureux, une perturbation des calendriers agricoles et du système économique et social (Djohy *et al.*, 2015a). À l'image des autres régions de l'Afrique de l'Ouest, la Basse-Casamance est également confrontée, depuis plusieurs décennies, à une série de perturbations du régime pluviométrique, ayant des conséquences sur les écosystèmes fragiles et sur les activités rizicoles en particulier. L'un des plus grands événements climatiques ayant traversé cette région, reste la longue sécheresse des années 1970 à 1990 où une baisse généralisée des précipitations a été notée dans toutes les régions du sahel (Charney, 1975 ; Descroix *et al.*, 2016 ; Durand, 1977 ; Lamb, 1982 ; Sané, 2017). Depuis la fin du dernier millénaire, l'Afrique de l'Ouest connaît un retour des conditions pluviométriques plus humides (Bodian, 2014 ; Descroix *et al.*, 2013 et 2015). Malgré ce retour des pluies, qui s'exprime par des moyennes annuelles plus relevées, la perturbation du régime pluviométrique persiste encore en Basse-Casamance où l'irrégularité pluviométrique (fluctuation interannuelle des pluies, installation tardive de la saison des pluies, retrait précoce...) préoccupe tant les riziculteurs et perturbe les calendriers agricoles. Dans cette section, nous analysons la variabilité interannuelle des pluies de 1951 à 2020 à l'échelle de la Basse-Casamance.

I.1. Données et méthodes de traitement des données pluviométriques

Pour une analyse fine et pertinente de la variabilité pluviométrique à l'échelle de la Basse-Casamance, trois stations représentatives ont été choisies dans les trois départements de la région : Ziguinchor, Bignona et Oussouye. Les données pluviométriques utilisées proviennent de la base de données de l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie du

Sénégal (ANACIM). Les séries pluviométriques analysées s'étalent de 1951 à 2020 pour chaque station.

L'approche méthodologique adoptée pour le traitement des données pluviométriques est basée sur le calcul des Indices Standardisés des précipitations et les tests de Pettitt (1979) et de Mann-Kendall (1945 ; 1975) pour la détection de rupture et la présence d'une tendance au sein d'une série chronologique.

I.1.1. Calcul des Indices Standardisés de précipitation (ISP)

L'ISP est un indice simple qui est adopté en 2009 par l'Organisation Mondiale de la Météorologie (OMM) comme un instrument mondial pour mesurer les sécheresses météorologiques (Faye *et al.*, 2017 ; Jouilil *et al.*, 2013). Il permet de comparer des séries différentes, de synthétiser l'information et de visualiser l'évolution des séries sur une longue période (Balme *et al.*, 2006 ; Descroix *et al.*, 2015). Cet indice traduit un excédent ou un déficit pluviométrique pour l'année considérée par rapport à la période de référence (1951-2020). Il met également en évidence l'intensité du déficit ou de l'excès pluviométrique (Niang *et al.*, 2008). Il s'exprime sous la formule suivante (Balme *et al.*, 2006) : $ISP = (P_i - P_{moy})/\sigma$

Où P_i = Pluie de l'année i ; P_{moy} = pluie moyenne de la série ; σ = écart-type de la série.

Le tableau 15 ci-après présente les moyennes et les écarts-types utilisés pour calculer les indices standardisés des précipitations pour chaque station.

Tableau 15: Moyennes et écarts de la série chronologique de 1951 à 2020 pour les stations de Ziguinchor, Bignona et Oussouye.

Stations	Moyenne 1951-2020 (mm)	Écart-type 1951-2020
Ziguinchor	1359,84	308,9
Bignona	1195,02	301,48
Oussouye	1344,52	323,17

Par ailleurs, la définition de la sécheresse a toujours été une tâche complexe si l'on se réfère aux différentes propositions des auteurs. Wilhite et Glantz (1985) ont identifié six catégories générales dans la définition de la sécheresse : météorologique, climatologique, atmosphérique, agricole, hydrologique. Malgré certaines divergences notées, tous les points de vue semblent s'accorder sur le fait que la sécheresse est une condition d'humidité insuffisante causée par un déficit de précipitations sur une certaine période (Charre, 1977 ; McKee *et al.*, 1993).

Pour une analyse fine des résultats sur les indices standardisés des précipitations, nous faisons recours à la classification de McKee *et al.* (1993). À travers cette classification, suivant les valeurs de l'ISP, McKee *et al.* ont défini les critères pour un "événement de sécheresse" pour toutes les échelles de temps. Un événement de sécheresse se produit chaque fois que l'ISP est continuellement négatif et que sa valeur atteint une intensité de -1 ou moins et se termine lorsque l'ISP devient positif (tabl. 16).

Tableau 16: Classification des séquences de sécheresse selon l'ISP

Valeurs de l'ISP	Séquences de sécheresses	Valeurs de l'ISP	Séquences humides
0.00 <ISP <-0.99	Légèrement sèche	0.00 <ISP <0.99	Légèrement humide
-1.00 <ISP <-1.49	Modérément sèche	1.00 <ISP <1.49	Modérément humide
-1.50 <ISP <-1.99	Sévèrement, sèche	1.50 <ISP <1.99	Sévèrement humide
ISP <-2.00	Extrêmement sèche	2.00 <ISP	Extrêmement humide

Source : (McKee *et al.*, 1993)

I.1.2. Détection de tendances et de ruptures de stationnarité

Les séries chronologiques annuelles ont été analysées à l'aide du logiciel XLSTAT 2021 pour détecter les éventuelles ruptures et les tendances. Une rupture peut être définie par un changement dans la loi de probabilité des variables aléatoires dont les réalisations successives définissent les séries chronologiques étudiées (Ardoin-Bardin, 2004). Plusieurs tests d'homogénéités ont été appliqués, mais celui de Pettitt (1979) a été retenu, en raison de sa puissance et de sa robustesse (Bodian, 2014). Il est l'un des tests les plus adaptés pour la détection des ruptures dans une série chronologique (Lubes *et al.*, 1994). Ce test a également fait l'objet de plusieurs applications dans les régions de l'Afrique subsaharienne (Bodian, 2014 ; Descroix *et al.*, 2015 ; Faye *et al.*, 2017). Le test de Pettitt est non paramétrique et dérive du test de Man-Whitney (Paturel *et al.*, 1996). L'approche de Pettitt montre que l'absence de rupture dans la série (x_i) de taille N constitue l'hypothèse nulle (Pettitt, 1979).

Pour déterminer une tendance au sein de la série chronologique étudiée, le test de Man-Kendal a été retenu. Ce test, non paramétrique, d'abord étudié par Man (1945) puis par Kendal (1975), est un test de corrélation statistique de rang basé sur la comparaison du nombre de discordances observé et la valeur de la même quantité attendue à partir d'une série aléatoire (Faye, 2018).

Selon ce test, l'hypothèse nulle (H_0) indique l'absence d'une tendance et l'hypothèse alternative (H_a) la présence d'une tendance dans la série. Une valeur de Z positive indique une tendance à la hausse dans le temps, tandis qu'une valeur de Z négative une tendance à la baisse. En cas de hausse ou de baisse de la tendance monotone par rapport à un seuil de signification p , l'hypothèse nulle (H_0) est rejetée.

Les séries analysées dans le cadre de ce travail sont homogènes et ne comportent pas de lacunes. Le déficit pluviométrique (ou encore taux de variation de Pettitt) par rapport aux ruptures identifiées par le test de Pettitt (noté D) a été évalué à partir de l'équation suivante (Ardoin-Bardin, 2004) : $D = (X_j/X_i) * 100$

Où X_j = Moyenne pluviométrique après rupture ; X_i = Moyenne pluviométrique avant rupture.

I.2. Résultat du traitement des données pluviométriques

I.2.1. Détection de ruptures et de tendances au sein de la série pluviométrique (1951-2020)

Dans le but de détecter les tendances et ruptures sur les séries des précipitations annuelles de 1951 à 2020, les tests statistiques de Mann-Kendall et de Pettitt sont appliqués au seuil de significativité 95 % et les résultats présentés dans le tableau 17 et sur la figure 8. Le test de Man-Kendall révèle une tendance à la baisse des précipitations annuelles dans toutes les trois stations, également confirmée par le taux de Kendall qui est partout négatif : -0,04 pour Ziguinchor, -0,27 pour Bignona et -0,23 pour Oussouye (tabl. 17). Cette tendance est significative à Bignona et à Oussouye, où on note une prédominance d'années déficitaires, et non significative à la station de Ziguinchor, où les années excédentaires sont plus nombreuses.

Quant au test de Pettitt, il révèle une rupture de stationnarité, au sein de la série chronologique (1951-2020), intervenue en 1967 au niveau des trois stations étudiées (tabl. 17 et fig. 8). Cette rupture marque la fin d'une séquence humide, où les moyennes pluviométriques avant la rupture sont de 1 631,7 mm à la station de Oussouye, 1 544,9 mm à Ziguinchor et 1 467,0 à Bignona (tableau 17). Il s'agit notamment d'une rupture d'ordre climatique qui annonce le début d'une longue séquence sèche à partir de 1968, où les moyennes pluviométriques après la rupture sont plus faibles à la station de Bignona (1 101,6 mm), Oussouye (1 248,4 mm) et Ziguinchor (1 291,8 mm). Le taux de variation, calculé à partir des moyennes situées de part et d'autre de l'année de rupture, est négatif dans toutes les stations analysées, mais reste uniquement significatif au niveau des stations de Bignona (-24,9 %) et de Oussouye (-23,5 %).

Ces observations confirment par conséquent l'évolution de la tendance des précipitations comme le démontrent les indices standardisés des précipitations au niveau des stations de

Ziguinchor, Bignona et Oussouye (fig. 9). Ces résultats sont en phase avec ceux du programme ICCARE de l'IRD (Servat *et al.*, 1999), qui situent la plupart des ruptures en Afrique occidentale et centrale entre 1960 et 1970. Ils corroborent aussi les résultats des autres travaux réalisés à l'échelle de l'Afrique de l'Ouest (Bodian, 2014 ; Descroix *et al.*, 2015 ; Lubes *et al.*, 1994 ; Mballo *et al.*, 2019 ; Paturel *et al.*, 1998 ; Servat *et al.*, 1999) et du Sénégal en particulier (Bodian, 2014 ; Dacosta *et al.*, 2002 ; Mballo *et al.*, 2019 ; Sagna *et al.*, 2015 ; Sané, 2017). Dacosta *et al.* (2002) précise que les ruptures dans les différentes régions du Sénégal sont intervenues entre 1966 et 1970 et la date varie de la côte vers l'intérieur du continent et du Sud vers le Nord. Ainsi, si 1968 reste l'année de rupture des précipitations à l'échelle du Sénégal (Bodian, 2014 ; Sagna *et al.*, 2015), le test de Pettitt montre que 1967 marque la rupture des précipitations dans la zone sud-soudanienne (Bodian, 2014), notamment en Basse-Casamance.

Tableau 17: Tendances et ruptures sur des séries des précipitations annuelles en Basse-Casamance pour la période 1951-2020

Stations	Test de Pettitt				Test de Man-Kendall			
	Année de rupture	Moyenne avant rupture	Moyenne après rupture	Taux de variation %	Taux de Kendall	Pente	Tendance	Nature de la tendance
Ziguinchor	1967	1544,9	1291,8	-16,4	-0,04	-0,87	baisse	Non significative
Oussouye	1967	1631,7	1248,4	-23,5	-0,27	-6,76	baisse	significative
Bignona	1967	1467	1101,6	-24,9	-0,23	-4,87	baisse	significative

Source : traitement Badiane

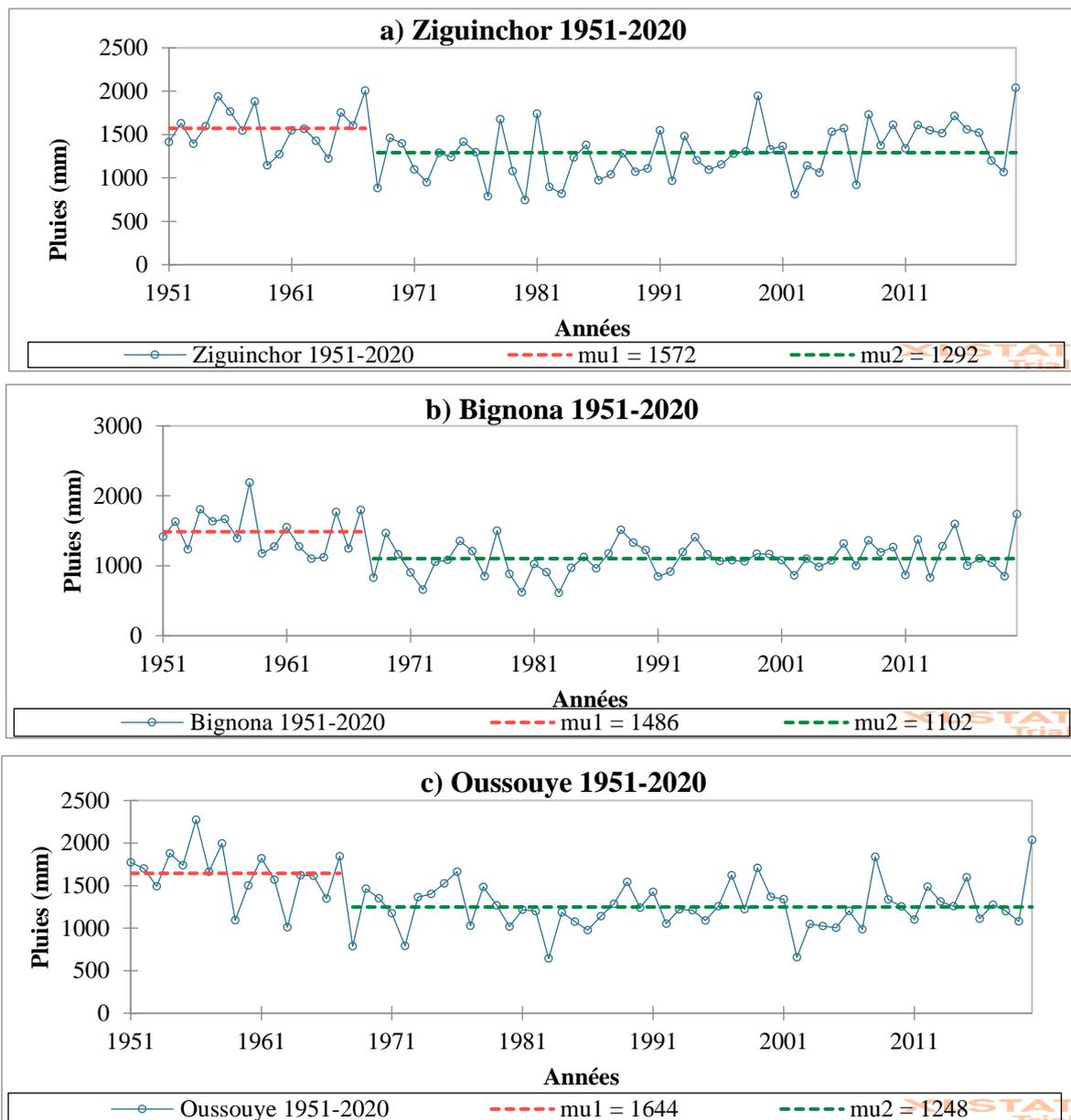


Figure 8: Évolution des indices standardisés de précipitation selon le test de Pettitt aux stations de Ziguinchor (a), Bignona (b) et Oussouye (c) entre 1951 et 2020 (Source : traitement Badiane)

I.2.2. Analyse de l'évolution des indices standardisés des précipitations

Après le très long (1968-1995), très étendu (plus de 6 millions de km² très touchés) et très prononcé (de 10 à 40 % de diminution des précipitations suivant les lieux) épisode sec qu'a connu l'Afrique de l'Ouest, on assiste à une reprise de la pluviométrie (Descroix *et al.*, 2015). Cette reprise, généralement constatée par les auteurs, ne s'est pas manifestée en même temps dans les différentes régions de l'Afrique de l'Ouest. La figure 9 montre l'évolution des ISP au niveau des stations de Ziguinchor, Bignona et Oussouye, de 1951 à 2020. On note une importante variabilité des précipitations, essentiellement marquée par une alternance de périodes humides (excédentaires) et de périodes sèches (déficitaires) ou encore d'années

humides et d'années sèches au niveau des trois stations (fig. 9). L'analyse des indices standardisés des précipitations et des moyennes permet d'observer les grandes tendances de l'évolution spatio-temporelle des précipitations au niveau des stations étudiées.

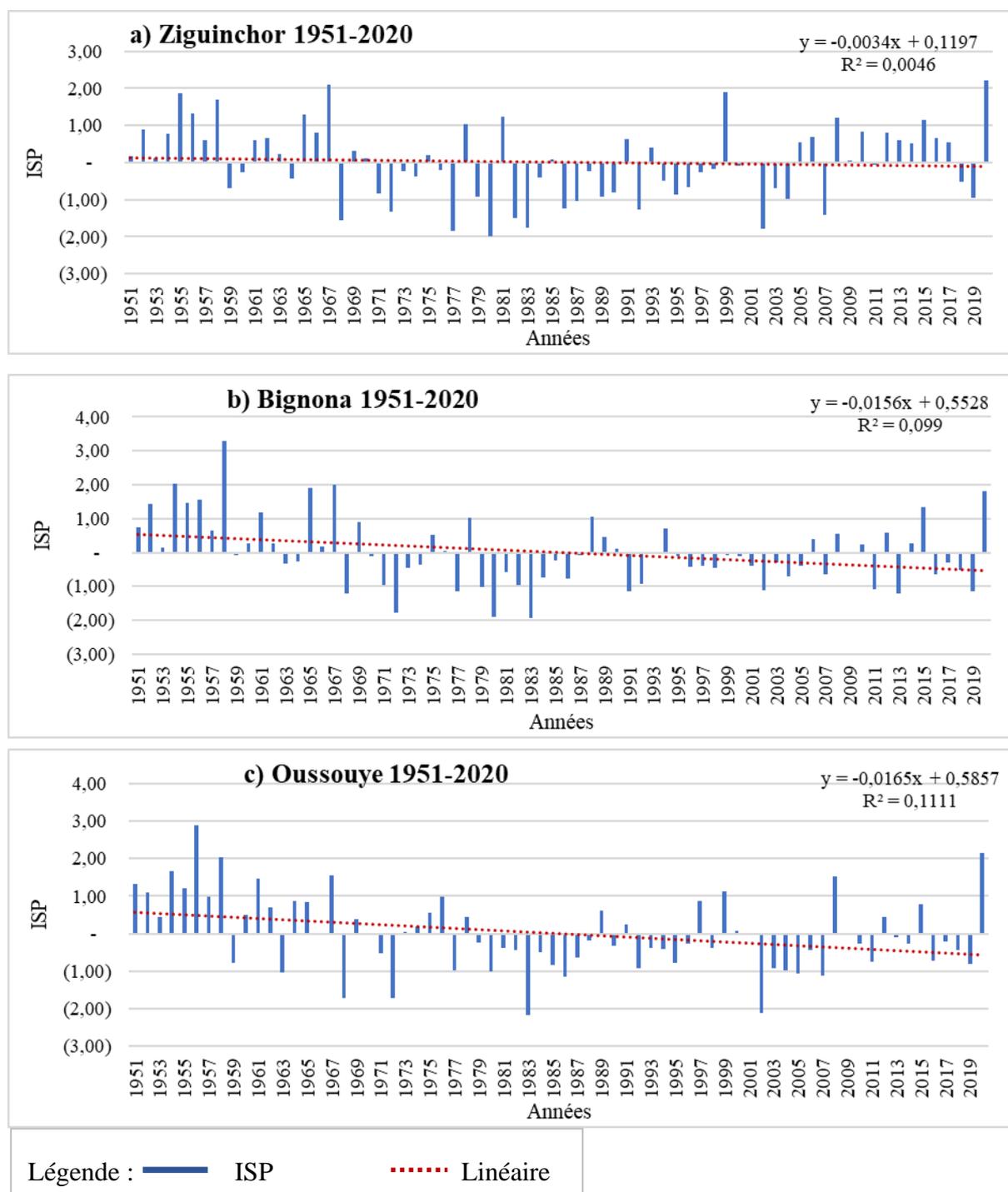


Figure 9: Variation temporelle des indices standardisés des précipitations (ISP) aux stations de Ziguinchor (a), Bignona (b) et Oussouye (c) de 1951-2020 (source : traitement Badiane)

I.2.3. Analyse décennale des indices standardisés des précipitations (ISP)

L'analyse décennale des ISP permet d'observer les séquences sèches et humides de la série. Le tableau 18 présente les moyennes décennales des précipitations et les ISP ainsi que leur signification selon la classification de McKee *et al.* (1993). Dans les trois stations, les deux premières décennies de la série (1951-1960 et 1961-1970) sont excédentaires (tableau 18). Il s'agit notamment des décennies d'avant sécheresse où les précipitations étaient abondantes en comparaison aux autres décennies. La décennie 1951-1960 est la plus pluvieuse de la série avec un ISP qui varie entre 1,18 (modérément humide) à la station de Oussouye, 1,17 à la station de Bignona (modérément humide) et 0,67 à la station de Ziguinchor (table. 18).

Une longue période sèche s'en est suivie allant de la décennie 1970 à la décennie 2010 (4 décennies) pour les stations de Ziguinchor et Bignona, et de 1970 à 2020 pour la station de Oussouye (5 décennies). Les trois premières décennies de cette séquence sèche (1970-1980 ; 1981-1990 et 1991-2000) correspondent à la période de la sécheresse qu'a connue la zone sahélienne vers la fin des années 1960 (Albergel, 1984 ; Charney, 1975 ; Dacosta *et al.*, 2002 ; Lamb, 1982 ; Montoroi, 1994) et qui s'est poursuivie jusqu'au début des années 2000 dans certaines régions (Balme *et al.*, 2006). Durant cette période, les précipitations ont drastiquement baissé surtout au cours de la décennie 1981-1990 pour les stations de Ziguinchor et Oussouye, dont les moyennes décennales sont respectivement 1155,88 mm et 1150,7 mm, et au cours de la décennie 1971-1980 pour la station de Bignona où la moyenne est plus faible (1084,14 mm).

Après cette longue période de sécheresse, on assiste à un léger retour des précipitations en Basse-Casamance ; en attestent les ISP qui sont légèrement humides à la station de Ziguinchor (0,52 mm) et de Oussouye (0,05 mm) durant la dernière décennie de la série (tableau 18). Seule la station de Bignona a enregistré un ISP légèrement négatif durant cette décennie (2010-2020). Ces résultats sont en phase avec de nombreux travaux réalisés en Afrique de l'Ouest, au Sénégal et en Basse-Casamance (Dacosta *et al.*, 2002 ; Descroix *et al.*, 2013 et 2015 ; Faye *et al.*, 2017 ; Mballo *et al.*, 2019 ; Sagna *et al.*, 2015 ; Sané, 2017). Selon Faye *et al.* (2017), les sécheresses les plus remarquables de par leurs intensités, leurs durées et leurs fréquences se sont produites durant les décennies 1970-1980. C'est surtout le cas observé au niveau des stations de Ziguinchor et de Bignona où les décennies 1971-1980 sont les plus déficitaires de la série 1951-2020. Seule la station de Oussouye a connu son plus grand déficit au cours de la décennie 1981-1990 (tabl. 18).

Tableau 18: Les moyennes décennales et les indices standardisés des précipitations aux stations de Ziguinchor, Bignona et Oussouye de 1951 à 2020

Décennies	P (mm)			ISP (mm)			Signification		
	Ziguinchor	Bignona	Oussouye	Ziguinchor	Bignona	Oussouye	Ziguinchor	Bignona	Oussouye
1951-1960	1558,97	1541,7	1711,6	0,67	1,18	1,17	X	XX	XX
1961-1970	1487,79	1330,31	1444	0,43	0,46	0,32	X	X	X
1971-1980	1158,53	1011,11	1272	-0,67	-0,63	-0,23	Y	Y	Y
1981-1990	1155,88	1084,14	1150,7	-0,67	-0,38	-0,62	Y	Y	Y
1991-2000	1332,17	1107,28	1317,5	-0,09	-0,3	-0,09	Y	Y	Y
2001-2010	1312,88	1122,77	1169,9	-0,15	-0,25	-0,55	Y	Y	Y
2011-2020	1453,88	1167,81	1345,9	0,52	-0,09	0,005	X	Y	X
1951-2020	1357,83	1195,38	1340,5						

Légende : X= légèrement humide ; XX= Modérément humide ; Y= Légèrement sèche, selon la classification de McKee *et al.* (1993). (source : traitement Badiane)

L'analyse décennale des ISP, bien qu'elle permette d'observer les grandes tendances de la série et d'établir une comparaison entre les régions, donne moins de précision sur la variabilité interannuelle des précipitations. Pour mieux analyser cette variabilité, nous nous intéressons à la période d'après sécheresse pour voir l'évolutions récente des précipitations.

I.2.4. Analyse de la variabilité interannuelle des précipitations entre 1999 et 2020

Dans cette section, nous nous intéressons particulièrement au retour des précipitations au niveau des stations étudiées ainsi qu'à la variabilité interannuelle au niveau de chaque station. De nombreux travaux ont montré un retour à des conditions pluviométriques plus humides en Afrique de l'Ouest vers la fin du XX^{ème} et début du XXI^{ème} siècle. Ce retour est avéré dès 1993 dans le bassin du Niger (Descroix *et al.*, 2013), dès 1998 au Sénégal (Bodian, 2014 ; Sagna *et al.*, 2015) et durant la décennie 2001-2010 pour les postes sahéliens (Descroix *et al.*, 2015).

En Basse-Casamance, le retour à des conditions plus humides est principalement observé en 1999 comme en attestent les ISP qui sont relativement bien humides à Ziguinchor (1,90) et modérément humides (1,12) à Oussouye (tabl. 19). Seule la station de Bignona n'a pas connu de reprise au cours de cette année. Ce n'est qu'à partir de 2006 qu'on assiste à un retour aux

conditions pluviométriques légèrement humides à Bignona (tabl. 19). Malgré ce retour, les précipitations annuelles restent, d'une manière générale, inférieures à celle d'avant sécheresse, à l'exception de l'année 2020 extrêmement humide à Ziguinchor, avec un ISP de 2,21, et à Oussouye (2,14), et relativement humide à la station de Bignona (tabl. 19).

Cependant, il est important de noter une forte variabilité interannuelle des précipitations au cours de ces 22 dernières années sur l'ensemble des stations analysées. Seule la station de Ziguinchor a connu un retour des précipitations plus ou moins régulier avec 64 % d'années excédentaires et 26 % d'années déficitaires. De courtes périodes sèches, pouvant dépasser trois années successives, sont également observées après les années de retour au niveau des stations de Oussouye (2001 - 2007 ; 2009-2011 et 2016-2019) et de Bignona (2016-2019). Il s'y ajoute une alternance entre année sèche et année humide, plus remarquable au niveau de la station de Bignona entre 2006 et 2015 (tabl. 19).

Tableau 19: Analyse de l'évolution récente des Indices Standardisés des Précipitations à la station de Ziguinchor, Oussouye et Bignona (1999-2020)

Station	Ziguinchor		Oussouye		Bignona	
	ISP	Signification	ISP	Signification	ISP	Signification
1999	1,90	Sévèrement humide	1,12	Modérément humide	-0,08	Légèrement sèche
2000	-0,10	Légèrement sèche	0,07	Légèrement humide	-0,10	Légèrement sèche
2001	0,03	Légèrement humide	-0,01	Légèrement sèche	-0,39	Légèrement sèche
2002	-1,77	Sévèrement sèche	-2,12	Extrêmement sèche	-1,10	Modérément sèche
2003	- 0,71	Légèrement sèche	-0,91	Légèrement sèche	-0,31	Légèrement sèche
2004	-0,97	Légèrement sèche	-0,99	Modérément sèche	-0,71	Légèrement sèche
2005	0,56	Légèrement humide	-1,05	Modérément sèche	- 0,40	Légèrement sèche
2006	0,69	Légèrement humide	-0,44	Légèrement sèche	0,40	Légèrement humide
2007	-1,42	Modérément sèche	-1,11	Modérément sèche	- 0,65	Légèrement sèche
2008	1,21	Modérément humide	1,53	Sévèrement humide	0,55	Légèrement humide
2009	0,05	Légèrement humide	-0,03	Légèrement sèche	- 0,02	Légèrement sèche
2010	0,82	Légèrement humide	-0,28	Légèrement sèche	0,24	Légèrement humide
2011	- 0,06	Légèrement sèche	-0,75	Légèrement sèche	- 1,09	Modérément sèche
2012	0,81	Légèrement humide	0,44	Légèrement humide	0,60	Légèrement humide
2013	0,61	Légèrement humide	-0,10	Légèrement sèche	- 1,22	Modérément sèche
2014	0,51	Légèrement humide	-0,27	Légèrement sèche	0,28	Légèrement humide
2015	1,15	Modérément humide	0,78	Légèrement humide	1,33	Modérément humide
2016	0,65	Légèrement humide	-0,72	Légèrement sèche	- 0,65	Légèrement sèche
2017	0,53	Légèrement humide	-0,22	Légèrement sèche	- 0,30	Légèrement sèche
2018	- 0,52	Légèrement sèche	-0,44	Légèrement sèche	- 0,51	Légèrement sèche
2019	- 0,94	Légèrement sèche	-0,82	Légèrement sèche	-1,15	Modérément sèche
2020	2,21	Extrêmement humide	2,14	Extrêmement humide	1,80	Sévèrement humide

Source : Traitement Badiane

L'ensemble de ces résultats sont en accord avec les travaux de Ali *et al.* (2016), Ali et Label (2009) sur la zone sahélienne, Descroix *et al.* (2015) en Afrique de l'Ouest, Ozer *et al.* (2009) au Niger, Bodian (2014) et Sagna *et al.* (2015) au Sénégal, Sané (2017) et Mballo *et al.* (2019) en Casamance. Ces travaux ont respectivement confirmé le retour à des conditions plus humides dans les régions étudiées vers le début du XXI^{ème} siècle. Ce retour est certes une réalité, mais il

doit être nuancé au vu de la forte variabilité interannuelle constatée au niveau des stations de Ziguinchor, Bignona et Oussouye. Par ailleurs, il devient important d'analyser la durée de la saison des pluies à partir des dates de début et de fin de la saison des pluies.

I.2.5. Analyse de la durée de la saison des pluies en Basse-Casamance

Les dates de début et de fin de la saison des pluies, ainsi que la durée, sont les variables les plus importantes en agronomie (Balme *et al.*, 2005, 2006 ; Descroix *et al.*, 2015). Leur connaissance préalable donne une possibilité à une meilleure planification des calendriers cultureux et au choix des variétés adaptées au contexte pluviométrique. En Basse-Casamance, la saison des pluies dure cinq mois, allant du mois de juin au mois d'octobre. Cette durée est optimale pour la riziculture pluviale dont l'essentiel des travaux (labours et repiquages) est réalisé entre juillet et septembre. Les plus fortes quantités pluviométriques sont reçues entre juillet et septembre avec des maxima, qui peuvent dépasser 400 mm, observés au mois d'août (fig. 10). Ces trois mois pluvieux correspondent à la période des opérations rizicoles comme la préparation des parcelles, les labours et semis et les repiquages.

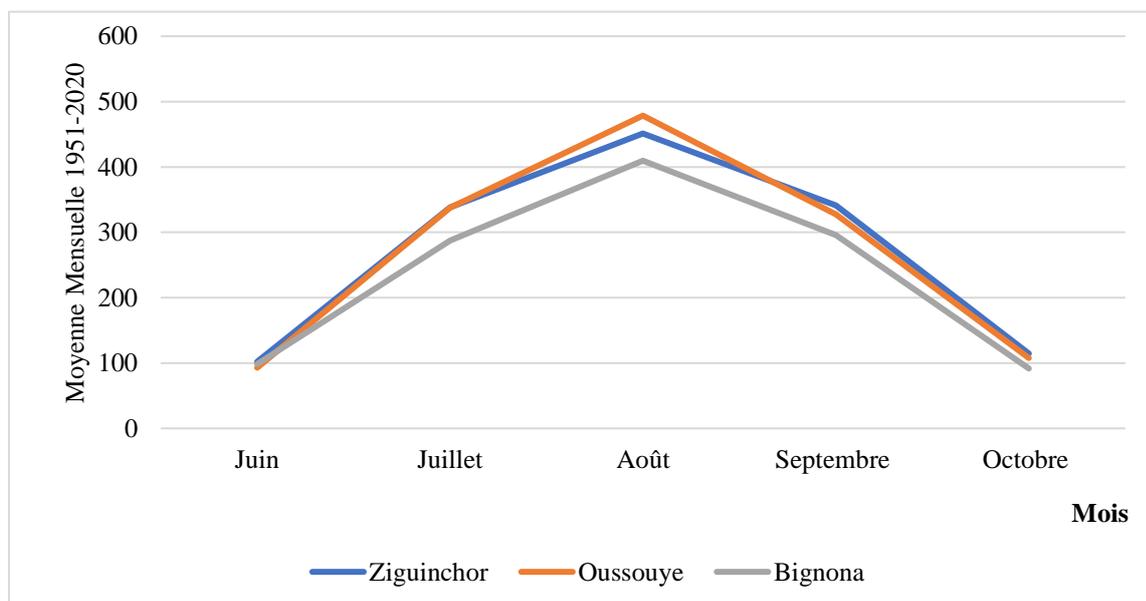


Figure 10: Moyenne mensuelle de la série 1951-2020 à la station de Ziguinchor, Bignona et Oussouye (Source : traitement Badiane).

Cependant, la question du démarrage tardif des précipitations et la réduction du nombre de jours de pluie, très souvent évoquées par les riziculteurs, sont une réalité comme l'atteste la figure 11. Le critère agronomique est retenu pour déterminer le début de la saison des pluies en Basse-

Casamance, en s'inspirant des travaux de (Balme *et al.*, 2005 ; Descroix *et al.*, 2015 ; Sané, 2017). Selon Balme *et al.* (2005), le critère agronomique s'assure que le démarrage n'est pas suivi d'épisodes secs de plus de 7 jours. Sané (2017) donne plus de précisions en incluant la quantité pluviométrique obtenue lors du démarrage. Selon lui, la date de début est basée sur la première pluie significative (20 mm), non suivie d'une séquence sèche prolongée d'environ 15 jours (Sané, 2017). La fréquence journalière des précipitations est donc un facteur déterminant pour le démarrage des activités rizicoles en Basse-Casamance.

Or, il est aujourd'hui fréquent de constater un démarrage tardif de la saison des pluies, parfois, marqué par un important décalage entre les premières pluies et la période d'intensité, mais aussi une fin précoce entraînant une perturbation du calendrier des activités rizicoles. L'identification de la date de début et de fin de la saison des pluies permet ainsi de déterminer sa durée au cours de l'année (Sané, 2017). Ces dates sont déterminées à partir des données climatiques journalières issues des travaux de Sané (2017).

L'analyse des figures (fig. 11 a, b et c) montre une légère tendance à la hausse des dates de début et une légère tendance à la baisse des dates de fin de la saison des pluies au niveau des stations de Ziguinchor, Oussouye et Bignona entre 1951-2014. Cette évolution est beaucoup plus remarquable durant les années de sécheresse, surtout au niveau des stations de Oussouye et de Bignona où les dates de début et de fin de la saison des pluies ont tendance à se rapprocher, justifiant ainsi la réduction de la durée de saison des pluies (fig. 11 b et c). Malgré les tendances générales montrant la réduction de la durée de la saison des pluies, on note une forte variabilité interannuelle sur les dates de début et de fin de la saison des pluies dans toutes les stations étudiées.

L'installation tardive et la diminution de la durée de la saison des pluies sont également confirmées par les résultats de Sultan *et al.*, 2015, mais aussi de Descroix *et al.* (2015) pour qui la saison des pluies est de plus en plus courte et tardive en allant vers le Nord et vers l'Atlantique avec fréquemment des séquences sèches de 15 à 20 jours dans le premier mois de la saison pluvieuse. La diminution de la durée de la saison des pluies a également été confirmée par les travaux de Adewi *et al.*, (2010), réalisés au Togo, où la réduction des pluies est plus précoce à l'extrême Nord qu'au Sud.

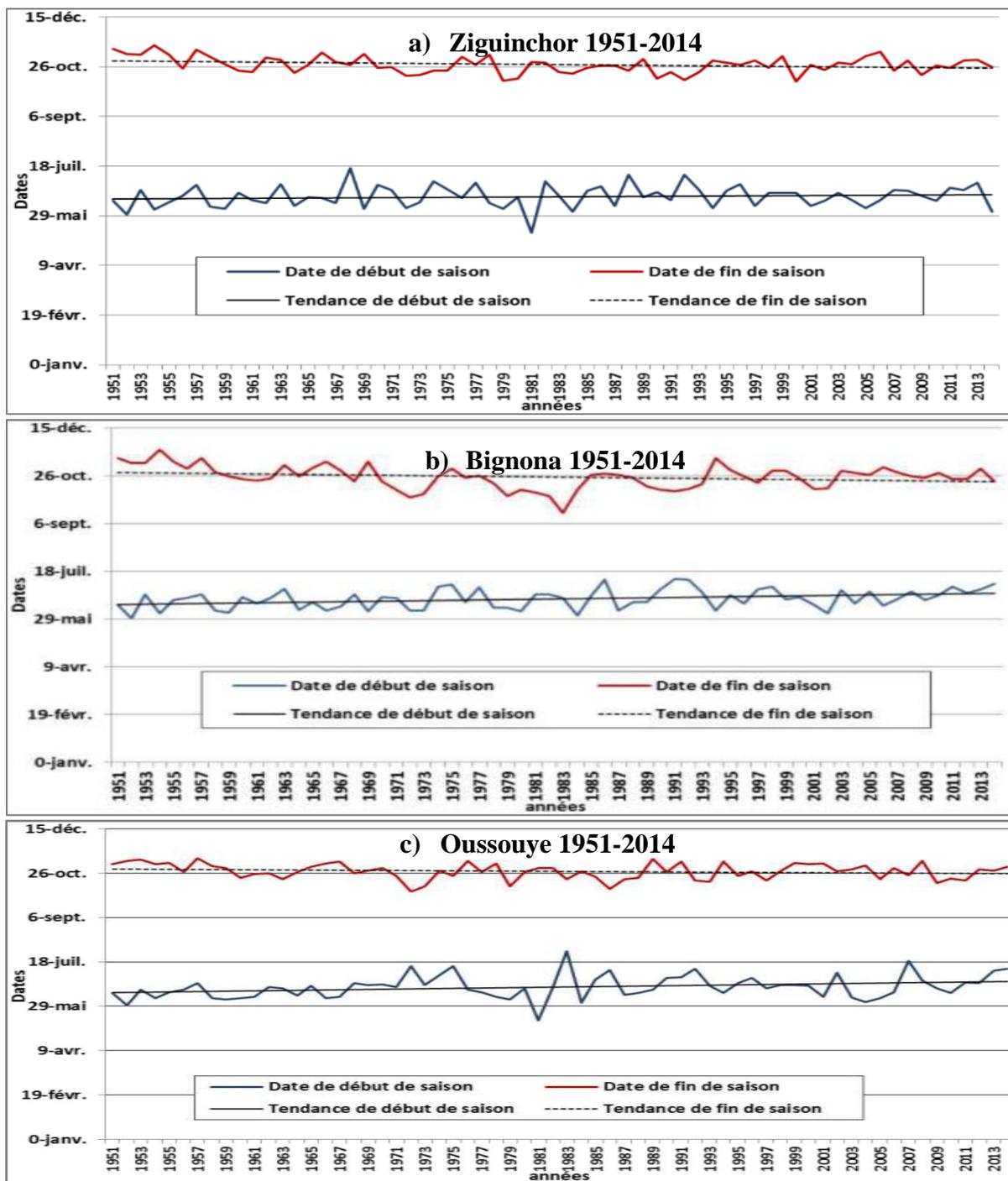


Figure 11: Évolution de la durée de la saison des pluies aux stations de Ziguinchor (a), Bignona (b) et Oussouye (c) de 1951 à 2014 (Sané, 2017)

En conclusion, la situation pluviométrique en Basse-Casamance entre 1951 et 2020 est marquée par de fortes variabilités spatio-temporelles alternant des séquences sèches et humides. Malgré le retour à des conditions plus humides constaté à partir de la fin des années 1990, les totaux pluviométriques de la période récente sont encore en dessous de ceux de la période d'avant

sécheresse. Des séquences de déficit pluviométrique pouvant atteindre cinq (5) années successives sont encore observées dans certaines stations de la Basse-Casamance comme Bignona et Oussouye. Aujourd'hui, l'irrégularité des précipitations (alternance d'années sèches et d'années humides, démarrage tardif, retrait précoce et réduction de la durée de la saison des pluies) est de plus en plus observée en Basse-Casamance et préoccupe les riziculteurs.

II. Le réchauffement climatique en Basse-Casamance

Le réchauffement climatique est, pour les scientifiques, sans équivoque et a de plus en plus d'incidences sur les secteurs d'activités (GIEC *et al.*, 2015 ; IPCC, 2013 et 2019 a). Selon les prévisions du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), l'augmentation de la température moyenne à la surface du globe, d'ici 2100, va se situer entre 1 °C et 6 °C (IPCC, 2013). Cette augmentation se rapproche de 5 °C, d'ici 2100, pour la région de l'Afrique de l'Ouest (IPCC, 2013), et de 4 °C pour le Sénégal, d'ici 2050 (USAID, 2014). L'ensemble de ces projections correspond à différents scénarios d'émission de gaz à effet de serre, et à des estimations du réchauffement pour ces scénarios d'émission modérées (Kandel, 2019). Aujourd'hui, on observe les manifestations du réchauffement climatique dans toutes les régions du monde avec des conséquences variables d'une région à une autre. C'est surtout le cas au Sénégal où Sagna *et al.* (2015) ont montré l'adéquation entre les projections du GIEC (2013) pour la région de l'Afrique de l'Ouest et les températures moyennes observées au Sénégal entre 1950 et 2014. L'une des conséquences principalement observées dans le secteur de l'agriculture est la baisse des rendements (Bellia, 2003 ; Djohy *et al.*, 2015a ; Mballo *et al.*, 2019 ; Sagna *et al.*, 2015).

Cette situation n'épargne pas la Basse-Casamance où le secteur de la riziculture, en plus des irrégularités pluviométriques, souffre de la variation des températures dont les conséquences les plus perceptibles sont : l'assèchement précoce des vallées (plus fréquent au cours des années déficitaires en pluie), le stress hydrique constaté sur le riz avant maturation, la baisse des rendements. En nous inspirant des travaux de Sagna *et al.* (2015) réalisés à l'échelle du Sénégal, et de Sané (2017) en Casamance, nous analysons l'évolution des températures en Basse-Casamance, tout en intégrant les données récentes disponibles (1951-2020).

Comme pour les données pluviométriques, celles des températures utilisées dans ce travail sont fournies par l'ANACIM. Il s'agit d'une série de 70 années (1951-2020) comprenant des données mensuelles (moyennes mensuelles) à la fois pour les températures minimales ($T^{\circ} n$) et pour les températures maximales ($T^{\circ} x$). Les températures annuelles moyennes ($T^{\circ} m$) ont été

calculées sur Excel 2020 selon la formule mathématique suivante (Sagna *et al.*, 2015a): $T^{\circ} m = T^{\circ} x + T^{\circ} n/2$. Pour une meilleure analyse de l'évolution des températures, nous avons déterminé les anomalies par rapport à la normale 1961-1990 selon la méthode de calcul des écarts suivante (Sagna *et al.*, 2015a) : $\text{Écart } ^{\circ}\text{C} = T^{\circ} m - \text{Normale 1961-1990}$. Enfin, les tests de Pettitt (1979) et de Mann-Kendall (1945 ; 1975) ont été réalisés sur le logiciel XLstat 2021 pour la détection de rupture et la présence d'une tendance au sein de la série chronologique des températures.

II.1. Variation des températures à Ziguinchor de 1951 à 2020

II.1.1. Résultats des tests de détection de rupture et de tendance sur la série des températures annuelles (1951-2020)

La série des températures analysées est homogène et ne comporte pas de données manquantes. Les résultats des tests effectués sont présentés dans le tableau (tabl. 20; fig. 12 et 13). Le test de Pettitt révèle une rupture, intervenue en 1982, au sein de la série des températures (1951-2020). Cette rupture intervient au cœur de la longue sécheresse qui a débuté en 1968 en Basse-Casamance. La moyenne des températures annuelles avant la rupture est plus faible (26,76 °C) que celle d'après rupture (28,14 °C), justifiant ainsi l'augmentation des températures (tabl. 20). Ce dernier est confirmé par le test de Man-Kendall qui révèle une tendance à la hausse (significative) des températures moyennes annuelles avec un taux de Kendall de 0,738. Ces résultats sont en phase avec les travaux de Sané (2017) pour qui 1982 est l'année de la rupture sur la série climatique de la Basse-Casamance.

Tableau 20: Tendance et rupture sur la série des températures annuelles à Ziguinchor (1951-2020)

Stations	Test de Pettitt				Test de Man-Kendall			
	Année de rupture	Moyenne avant rupture (°C)	Moyenne après rupture °C	Taux de variation %	Taux de Kendall	Pente	Tendance	Nature de la tendance
Ziguinchor	1982	26,76	28,14	105	0,738	0,037	Hausse	Significative

Source : traitement Badiane

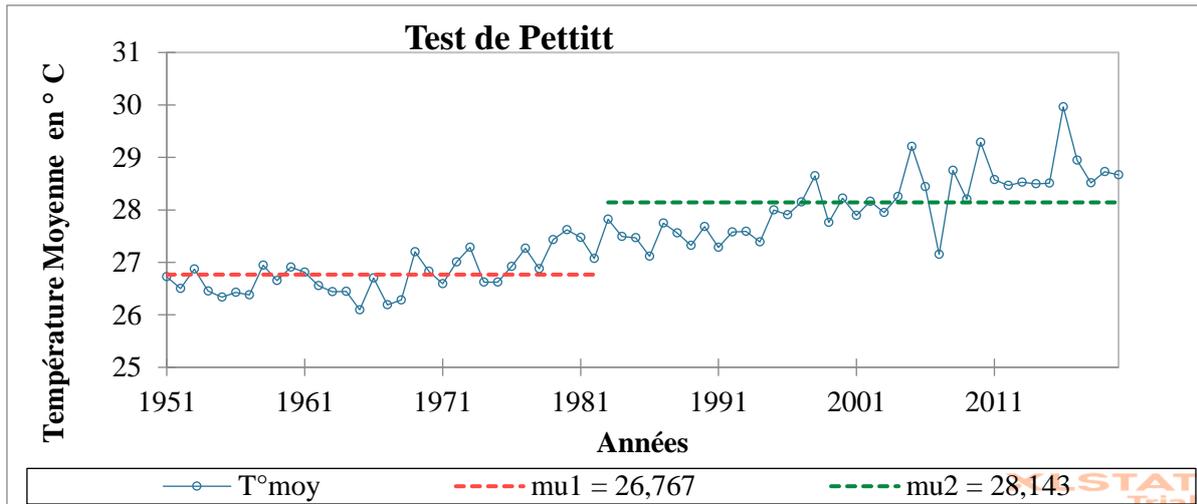


Figure 12: Détection de rupture sur la série des températures à Ziguinchor de 1951 à 2020 selon le test de Pettitt (source : traitement Badiane)

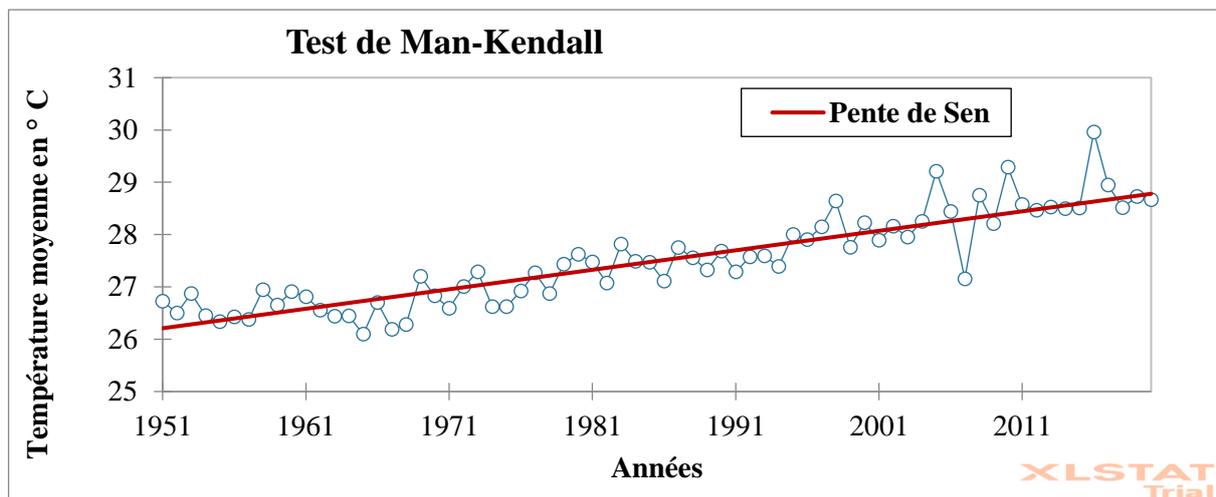


Figure 13: Tendence d'évolution des températures moyennes annuelles entre 1951 et 2020 selon le test de Man-Kendall

II.1.2. Évolution des températures moyennes mensuelles de 1951-2020 à Ziguinchor

L'analyse des températures mensuelles ($T^{\circ} m$ mensuelles, $T^{\circ} x$ mensuelles et $T^{\circ} n$ mensuelles) à Ziguinchor montre une évolution bimodale caractérisée par la présence de deux maxima et deux minima²⁴ (fig.14 ; tabl.21). Le tableau 21 présente une synthèse des résultats permettant

²⁴ Le maxima principal correspond au mois le plus chaud de la série et est matérialisé par un pic ascendant au niveau de la courbe d'évolution des températures. En revanche, le minima principal concerne le mois le plus froid de la série, représenté par un pic descendant. On peut également observer un maxima et un minima secondaires dans le cadre d'une courbe bimodale. Dans ce cas, le maxima secondaire correspond au second pic ascendant et le minima secondaire, au second pic descendant, identifié sur les courbes.

de faciliter l'analyse de l'évolution des températures mensuelles de la série 1951-2020. Pour les températures moyennes mensuelles ($T^{\circ} m$), le maximum principal intervient au mois de mai avec une moyenne de $37,71^{\circ} C$, correspondant au mois le plus chaud de la période 1951-2020. Le minimum principal, considéré comme le mois le plus frais de la série, intervient en janvier avec une température moyenne de $25,29^{\circ} C$. A cela s'ajoute, le maximum secondaire observé en octobre avec $28,29^{\circ} C$ et le minimum secondaire que l'on retrouve en août avec $27,75^{\circ} C$. Il faut alors noter que les maxima principaux de la série sont particulièrement observés à l'approche ou au début de la saison des pluies et les maxima secondaires, vers la fin de la saison. Au cœur de l'hivernage, les moyennes des températures chutent, en raison des apports d'eau pluviale. Cette baisse est plus remarquable sur les températures maximales ($T^{\circ} x$) où on passe de $37,9^{\circ} C$ en avril (maximum principal) à $31,47^{\circ} C$ en août (minimum principal), soit une amplitude thermique de $6,43^{\circ} C$.

Les températures moyennes mensuelles ont ainsi permis d'analyser les évolutions mensuelles et de caractériser les mois chauds et les mois frais de la série. Une telle caractérisation permet alors de mieux analyser les impacts de la variation mensuelle des températures sur la riziculture. Toutefois, l'analyse de l'évolution mensuelle des températures ne permet pas d'expliquer les variations interannuelles qui sont des variables indispensables pour l'observation du réchauffement climatique à différentes échelles.

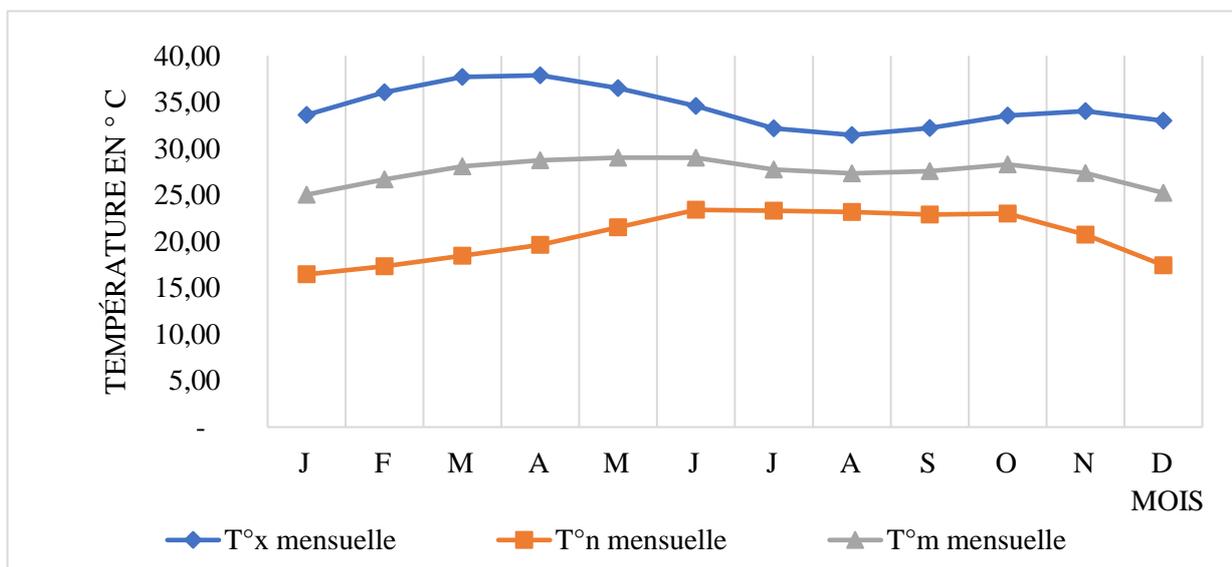


Figure 14: Évolution des températures moyennes mensuelles à Ziguinchor de 1951-2020 (source : traitement Badiane)

Tableau 21: Synthèse de l'évolution des températures moyennes mensuelles à Ziguinchor

	Bimodale			
	Maximum principal	Maximum secondaire	Minimum principal	Minimum secondaire
Température moyenne mensuelle (T° m)				
Mois	Mai	Octobre	Janvier	Août
Température °C	29,03	28,29	25,03	27,75
Température maximale mensuelle (T° x)				
Mois	Avril	Novembre	Août	Décembre
Température °C	37,9	34,04	31,47	33,01
Température minimale mensuelle (T° n)				
Mois	Juillet	Août	Janvier	Septembre
Température	23,4	23,01	16,45	22,91

Source : traitement Badiane

II.1.3. Évolution des températures moyennes annuelles à Ziguinchor (1950-2020)

L'analyse des températures moyennes annuelles par rapport à la normale 1961-1990 montre une nette augmentation entre 1951 et 2020. Cela se traduit par les écarts dont la tendance générale est à la hausse avec d'importantes variations notées entre les années (fig. 15). Avec un écart thermique de 2,94 °C, l'année 2016 est la plus chaude de la série 1951-2020. En se basant sur la date de rupture de la série des températures (1982), deux grandes périodes se distinguent (tabl. 22).

La première période (1951-1982) est globalement caractérisée par des températures moyennes plus faibles que la normale 1961-1990 avec un écart de -0,25 °C (tabl. 22). Cette période est à cheval entre les années d'avant sécheresse (1951-1968) où les températures annuelles sont partout plus faibles que la normale, et les années de sécheresse (1969-1982), surtout marquées par une légère augmentation des températures, dont le maximum est atteint en 1980 (écart de 0,60 °C). La hausse des températures intervient donc au moment où les précipitations sont déficitaires.

S'agissant de la deuxième période (1983-2020), elle est caractérisée par une augmentation des températures annuelles, relativement plus importante que la normale, avec 2016 comme année la plus chaude (2,94 °C) et 1986 comme année la moins chaude de la période (0,09 °C). Cette période débute au cœur de la sécheresse (1983-1996), avec des températures qui dépassent la normale, mais variable d'une année à l'autre. Les plus fortes températures de la série sont surtout observées après la grande sécheresse où des écarts thermiques compris entre 1 °C et 3 °C ont été notés. Entre 1997 et 2020, seules quatre années présentent un écart inférieur à 1 °C (1999, 2001, 2003 et 2007).

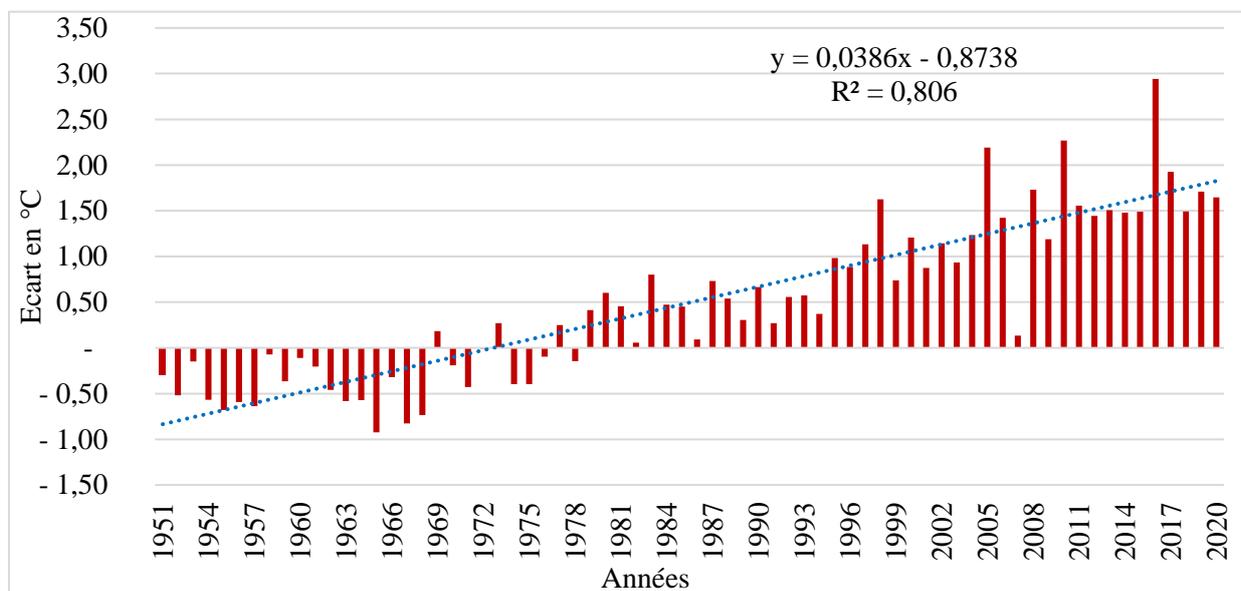


Figure 15 : Évolution des écarts à la normale 1961-1990 des températures moyennes annuelles à Ziguinchor de 1951 à 2020 (Source : traitement Badiane)

Tableau 22: Analyse synthétique de la variation interannuelle des températures moyennes à Ziguinchor

Période	Température moyenne en °C	Écart en °C	Signification
1951-1982	26,77	-0,25	Faible
1983-2020	28,14	1,12	Forte
Normale 1961-1990	27,02		

Source : traitement Badiane

II.1.4. Variation des températures à Ziguinchor selon les périodes chaudes (avril à octobre) et froides (novembre à mars) durant la période 1951-2020

À l'image des températures moyennes annuelles, les températures de la période chaude (fig. 16) et de la période froide (fig. 17) connaissent également des tendances à la hausse entre 1951 et 2020. L'évolution de la tendance des températures de la période chaude (avril à octobre) est semblable à celle des températures moyennes annuelles précédemment analysées comme l'attestent les écarts par rapport à la normale 1961-1990 (fig. 16). Durant cette période, les écarts sont très significatifs, surtout au cours des deux dernières décennies de la série. L'ensemble des écarts observés durant la période chaude entre 2004 et 2020 sont compris entre 1 °C et 5,01 °C. L'année 2005 reste alors la plus chaude de la série avec un écart thermique de 5,01 °C (fig. 16).

Les températures de la période froide (novembre à mars) connaissent également une légère tendance à la hausse avec une forte variation entre les années. L'évolution des écarts à la normale montre une augmentation des températures pour les périodes 1977-2003 et 2009-2020, avec un écart thermique maximal de 1,91 °C obtenu en 2000 (fig. 17). Cependant, on note une importante baisse des températures de la période froide entre 2004 et 2008 où les écarts thermiques sont plus significatifs que ceux de la période d'avant sécheresse. Le plus faible écart est observé en 2004 (-1,82 °C) qui reste l'année la plus froide de la série 1951-2020.

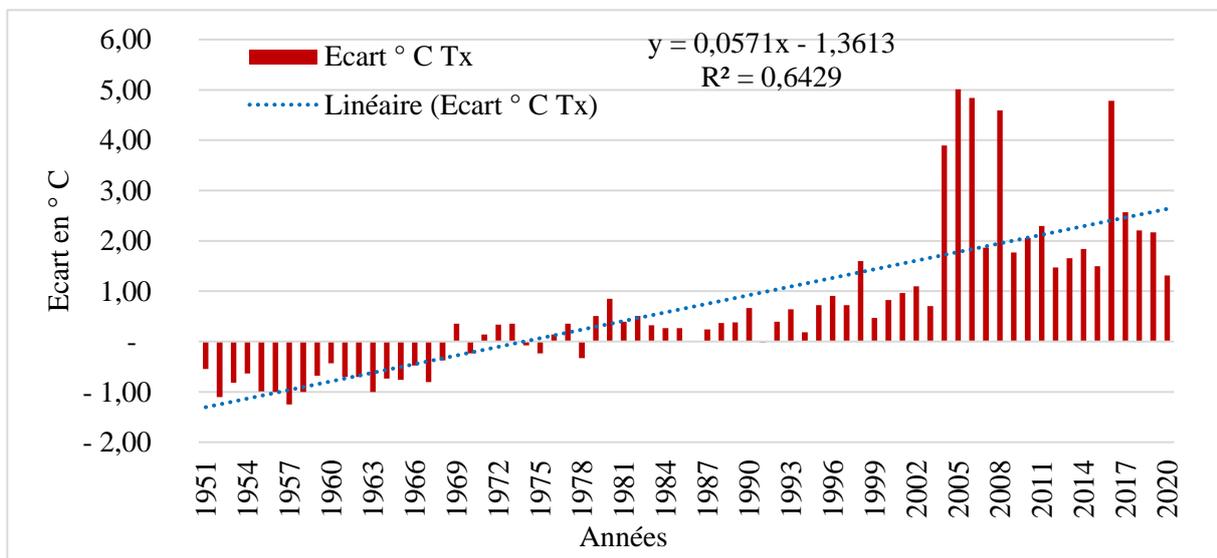


Figure 16: Évolution des écarts à la normale 1961-1990 des températures durant la période chaude (avril à octobre) à Ziguinchor de 1951 à 2020 (Source : traitement Badiane)

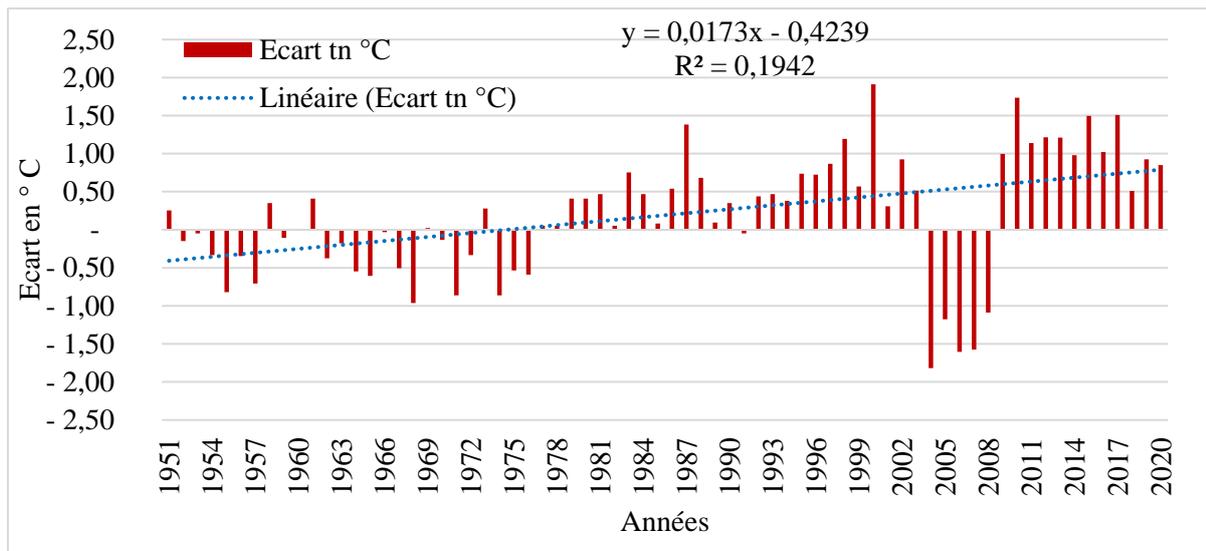


Figure 17: Évolution des écarts à la normale 1961-1990 des températures durant la période fraîche (novembre à mars) à Ziguinchor de 1951 à 2020 (Source : traitement Badiane)

En somme, les températures à Ziguinchor connaissent une augmentation entre 1951 et 2020. Les plus grandes hausses sont surtout observées depuis le début du XXI^{ème} siècle, avec un écart maximal des températures de 2,94 °C obtenu en 2016. La hausse des températures est également notée durant la période chaude (avril à octobre) où les écarts thermiques ont atteint 5,01 °C en 2005. Il en est de même pour les températures de la période froide qui ont connu d'importantes fluctuations entre 1951 et 2020. Ces résultats confirment alors les projections du GIEC pour les régions de l'Afrique de l'Ouest où une augmentation des températures moyennes, de 1 °C à 6 °C, est attendue d'ici 2100 (IPCC, 2013). Ils confirment également les projections de l'USAID qui prévoit une augmentation de 4 °C d'ici 2050 au Sénégal (USAID, 2014). Enfin, ces résultats sont en phase avec ceux des travaux de Sagna *et al.* (2015) qui ont observé une augmentation de plus de 1 °C au Sénégal entre 1950 et 2014, de Djohy *et al.* (2015) qui ont confirmé une augmentation de 2,4 °C au nord du Bénin entre 1965 et 2012 et de Sané (2017) en Casamance. Ainsi, le plus grand écart thermique, par rapport à la normale 1961-1990, observé à l'échelle de la Basse-Casamance, représente le double de celui observé au Sénégal par Sagna *et al.* (2015), justifiant ainsi un réchauffement des températures plus prononcé en Basse-Casamance par rapport à la moyenne nationale.

III. Perception paysanne de la variabilité climatique et de ses impacts sur la riziculture en Basse-Casamance

III.1. Perception paysanne de la variabilité climatique en Basse-Casamance

Les riziculteurs de la Basse-Casamance ont une bonne connaissance de la variabilité climatique à l'échelle de leurs terroirs. Ces savoirs paysans sur la perception climatique sont décrits en détail dans le chapitre 6 de la présente thèse. Le tableau 23 présente les résultats des enquêtes sur la perception paysanne de la variabilité climatique dans leur terroir selon les tranches d'âges. Ainsi, 89,2 % des riziculteurs interrogés perçoivent la variabilité climatique à travers les irrégularités des précipitations, 39,6 % ont parlé d'augmentation des températures et 18,4 % ont évoqué l'élévation du niveau de la mer (tabl. 23). Ces derniers sont ceux qui habitent le long du littoral de la Casamance et qui subissent les influences de la remontée des eaux salées en provenance du fleuve.

Lors des entretiens semi-directifs portant sur la perception paysanne de la variabilité climatique, la question pluviométrique a surtout été mise en avant par les riziculteurs interrogés. Certains évoquent la courte durée de la saison des pluies, liée au démarrage tardif (fin juillet et début août) et à la fin précoce de la saison (fin septembre et début octobre), et d'autres parlent d'un décalage de la saison des pluies. Si le premier cas semble être plus fréquent en Basse-Casamance, le deuxième cas n'est pas à exclure. La situation pluviométrique de l'année 2019 en est une illustration où les déficits notés en début de saison ont été légèrement compensés vers la fin, avec un mois d'octobre relativement pluvieux.

Tableau 23: Perception des riziculteurs sur la variabilité climatique en Basse-Casamance

Âge des répondants	Irrégularité pluviométrique	Augmentation des températures	Élévation du niveau de la mer
15 à 20 ans	0,0 %	100 %	0,0 %
21 à 30 ans	90,6 %	53,1 %	12,5 %
31 à 40 ans	77,1 %	37,5 %	0,0 %
41 à 50 ans	92,5 %	35,9 %	17,0 %
51 à 60 ans	95,0 %	36,7 %	23,3 %
60+	91,1 %	39,3 %	21,4 %
TOTAL	89,2 %	39,6 %	18,4 %

Source : enquête Badiane

Selon les tranches d'âges, on note que les personnes âgées (51 à plus de 60 ans) sont celles qui soutiennent le plus l'idée d'une irrégularité pluviométrique, de l'augmentation des températures et de l'élévation du niveau de la mer. La plupart d'entre elles ont vécu la période d'avant sécheresse ainsi que les différents aléas climatiques qui ont perturbé la région de la Basse-Casamance. Cette connaissance a également été retrouvée chez les jeunes (21 à 30 ans et 31 à 40 ans), sans doute liée à une transmission de savoirs par les plus anciens.

La perception paysanne sur la variabilité climatique en Basse-Casamance corrobore ainsi les résultats climatologiques précédemment analysés, notamment la hausse des températures et l'irrégularité pluviométrique (démarrage tardif, fin précoce de la saison des pluies, fréquence de séquences sèches au cours d'une saison...). Cette variabilité a des impacts sur la riziculture en Basse-Casamance.

III.2. Perception paysanne sur l'impact de la variabilité climatique dans le secteur de la riziculture en Basse-Casamance

Le tableau 24 montre les résultats de la perception des riziculteurs de la Basse-Casamance sur les impacts de la variabilité climatique dans la riziculture. Le bouleversement des calendriers des opérations agricoles (33,3 %), la baisse des rendements (31,9 %), la perte de terres rizicoles (22,7 %) et l'assèchement précoce des vallées (36 %), sont perçus par les riziculteurs comme les principales manifestations de la variabilité climatique sur la riziculture à l'échelle de leurs terroirs (tabl. 24).

Tableau 24: Perception de l'impact de la variabilité climatique sur les activités rizicoles en Basse-Casamance

Impact de la variabilité climatique	Nombre de citations	Fréquences
Bouleversement du calendrier agricole	245	33,3 %
Baisse des rendements	235	31,9 %
Perte de terres rizicoles (par intrusion des eaux salées)	167	22,7 %
Assèchement précoce des vallées rizicoles	89	12,1 %
Total	736	100 %

Source : enquête Badiane

Cette perception des riziculteurs confirme les projections du GIEC qui indique que le réchauffement futur prévu aura de graves répercussions sur la production agricole dans le

monde, notamment la baisse des rendements (IPCC, 2019b). Aujourd'hui, les travaux réalisés au Sahel (Sultan *et al.*, 2015), en Afrique de l'Ouest (Roudier, 2012), au Benin (Djohy *et al.*, 2015 b), au Burkina Faso (Ouedraogo, 2012), en Haute Casamance (Sané *et al.*, 2006 ; Mballo *et al.*, 2019), ont également abouti à une baisse des rendements agricoles liée au réchauffement climatique combiné à la baisse de précipitations. Sultan *et al.*, (2015) notent une perte de rendement de 19 % à l'ouest du Sahel ; Ouedraogo (2012) montre une baisse des revenus agricoles de 3,6 % pour une augmentation de la température à hauteur de 1 °C.

En Basse-Casamance, la fin précoce de la saison des pluies, parfois observée en fin septembre et début octobre, combiné aux fortes températures enregistrées au mois d'octobre, entraîne un assèchement précoce des vallées rizicoles, surtout durant les années déficitaires. Cela a une forte répercussion sur les rendements de riz, puisque cette période (fin septembre-début octobre) correspond à la phase d'épiaison du riz, où les plantes ont fortement besoin d'une bonne quantité d'eau pour une meilleure croissance et la formation des graines.

III.2.1. Impact de la variabilité climatique sur le calendrier des activités agricoles en Basse-Casamance

Dans cette section, après une courte description du calendrier agricole des paysans de la Basse-Casamance, nous analysons les impacts de la variabilité climatique sur celui-ci à partir de l'exemple précis de la situation climatique (pluviométrie et température) de 2019 et 2020 à Ziguinchor. Ces deux années présentent une situation pluviométrique très différente, que nous analysons dans cette section.

Le calendrier des activités agricoles détermine le positionnement dans le temps des différentes activités agricoles, de même que les opérations culturales. Il permet d'identifier l'ensemble des activités agricoles pratiquées dans une zone donnée ainsi que la fourchette de temps définie pour chaque opération culturale (de la préparation des parcelles jusqu'à la récolte et post-récolte). Ce calendrier dépend en grande partie des conditions climatiques et des types d'activités agricoles. En Afrique de l'Ouest, où l'agriculture est en grande partie dépendante des conditions climatiques, notamment la pluviométrie, les calendriers culturaux définis par les paysans évoluent en fonction de ces conditions. C'est le cas au Benin (Djohy *et al.*, 2015 ; Sognon *et al.*, 2020), au Burkina Faso (Mugishawimana, 2000) et au Sénégal (Badiane, 2017) où le retard pluviométrique entraîne souvent une modification du calendrier des opérations culturales.

En Basse-Casamance, les paysans riziculteurs n'ont souvent pas accès à l'information climatique pour une meilleure planification agricole au cours de l'année, ce qui rend difficile la définition préalable de calendriers agricoles. Ce manque d'information climatique limite la capacité d'anticipation des riziculteurs face au retard pluviométrique et à la fin précoce de la saison des pluies. Dans leurs pratiques habituelles, les riziculteurs se basent sur l'importance des quantités de pluies reçues et leurs fréquences pour démarrer les opérations de mise en valeur rizicoles. Par exemple dans le cadre de la mise en place des pépinières de riz, ou encore du semis direct, les riziculteurs attendent que le sol soit suffisamment humide et praticable avec le *kajendu* pour démarrer les activités²⁵. Ils se basent également sur l'observation des périodes pluvieuses (enchaînement des pluies au cours de la saison) pour semer. S'agissant de la riziculture pluviale inondée, les labours dans les rizières profondes ont souvent lieu lorsque les parcelles sont suffisamment lessivées et inondées par les eaux pluviales. Le tableau 25 ci-après présente le calendrier des opérations agricoles défini par les riziculteurs de la Basse-Casamance durant la campagne agricole de 2020. Ce calendrier est obtenu à partir des données d'enquête de terrain et des observations réalisées lors du suivi agricole. La longueur des barres (couleur verte) détermine ainsi la durée de l'opération rizicole concernée au cours de l'année (tabl. 25).

²⁵ Lorsque le sol n'est pas suffisamment humide, il devient dur et difficile à labourer avec le *kajendu*, principal outil utilisé à la main.

Tableau 25: Calendrier des principales opérations agricoles en Basse-Casamance

Activités agricoles	Opérations culturales	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Riziculture pluviale (nappe et plateau)	Nettoyage des parcelles												
	Labour et semis												
	Désherbage												
	Récolte												
Riziculture de bas-fonds (de mangrove et de bas-fond)	Préparation parcelles												
	Préparation Pépinières												
	Labour et repiquage												
	Récolte												
Grandes cultures : arachide, mil, maïs	Préparation parcelles												
	Labour et semis												
	Binage												
	Récolte												
Maraîchage de contre-saison	Préparation de pépinières												
	Repiquage												
	Suivi et récolte												
Production de l'anacarde	Nettoyage des vergers												
	Ramassage et commercialisation												

Source : entretien Badiane

D'une manière générale, le tableau 25 révèle des disparités entre les différents types de culture en fonction du temps nécessaire pour la production. La riziculture pluviale occupe au total six (6) mois allant de la préparation des parcelles (mai et juin 2020) à la récolte (octobre et novembre 2020). Ce type de riziculture n'étant pas trop exigeante en eau, les paysans entament les labours et semis, lorsque les sols sont suffisamment arrosés et praticables.

La riziculture inondée quant à elle occupe sept (7) mois de travail. Les opérations commencent dès les premières pluies (juin 2020) pour les travaux de réfection des digues et diguettes et se poursuivent jusqu'à la fin des récoltes (novembre-janvier 2020). Il faut noter que ce temps de récolte est plus long que celui de la riziculture pluviale. Cela est surtout lié à la diversité des variétés de riz sélectionnées en fonction des niveaux de profondeur des rizières mises en valeur.

Les variétés de cycle court et intermédiaire, souvent repiquées ou semées dans les rizières peu profondes, arrivent à maturité entre novembre et décembre, alors que les variétés de cycle long, repiquées dans les rizières profondes (bas-fonds et rizières de mangrove), arrivent à maturité entre décembre et janvier.

Outre la riziculture, les paysans de la Basse-Casamance pratiquent une diversité d'activités agricoles dont les grandes cultures (arachide, mil, maïs), l'arboriculture d'anacardiens et des agrumes et le maraîchage de contre-saison. Ces activités entrent dans la diversification des revenus des paysans. Le calendrier du maraîchage se succède avec celui de la riziculture. Les femmes débutent la mise en place des pépinières de légumes à la fin des récoltes du riz (février) et les activités de maraîchage se poursuivent jusqu'en début de l'hivernage.

Les grandes cultures, plus pratiquées au nord (département de Bignona) et au sud-est (département de Ziguinchor) de la Basse-Casamance, occupent environ neuf (9) mois allant de la préparation des parcelles (avril-mai 2020) à la récolte (septembre-octobre pour le maïs, octobre-décembre pour l'arachide et décembre pour le mil), en passant par les labours et semis (juin-juillet 2020) et le binage (août 2020). Aujourd'hui, l'arboriculture d'anacardiens occupe une place prépondérante dans le calendrier cultural des paysans de la Basse-Casamance. Cette activité a même tendance à prendre le dessus sur la riziculture dans certains terroirs du sud-est de la Basse-Casamance, comme c'est le cas à Adéane et à Niaguis (Badiane *et al.*, 2019). Cette activité ne comprend que deux grandes opérations en dehors de la plantation : le nettoyage des parcelles qui débute à la fin de l'hivernage (novembre) et se poursuit jusqu'au mois de mars, et le ramassage des noix et la commercialisation qui durent environ quatre (4) mois (avril-juillet).

Ainsi, ce calendrier est considéré par les riziculteurs comme une référence lorsque les conditions pluviométriques sont favorables avec un démarrage précoce, comme ce fut le cas en 2020. Avec un total pluviométrique de 2041,9 mm à la station de Ziguinchor, l'année 2020 est la plus pluvieuse de la série 1951-2020. Elle reflète la situation pluviométrique d'avant sécheresse des années 1970 et totalise cinq (5) mois humides (juin, juillet, août, septembre et octobre) avec un maximum pluviométrique de 836,7 mm obtenu au mois d'août (fig. 18 ; annexe 8.1). Les quantités pluviométriques obtenues en juin (109,6 mm) et en juillet (379,4 mm) ont suffisamment arrosé les parcelles, permettant ainsi le début des cultures de plateau (riz pluvial, arachide, riz, mil et maïs) et la mise en place des pépinières de riz (fig. 18 ; tabl. 26).

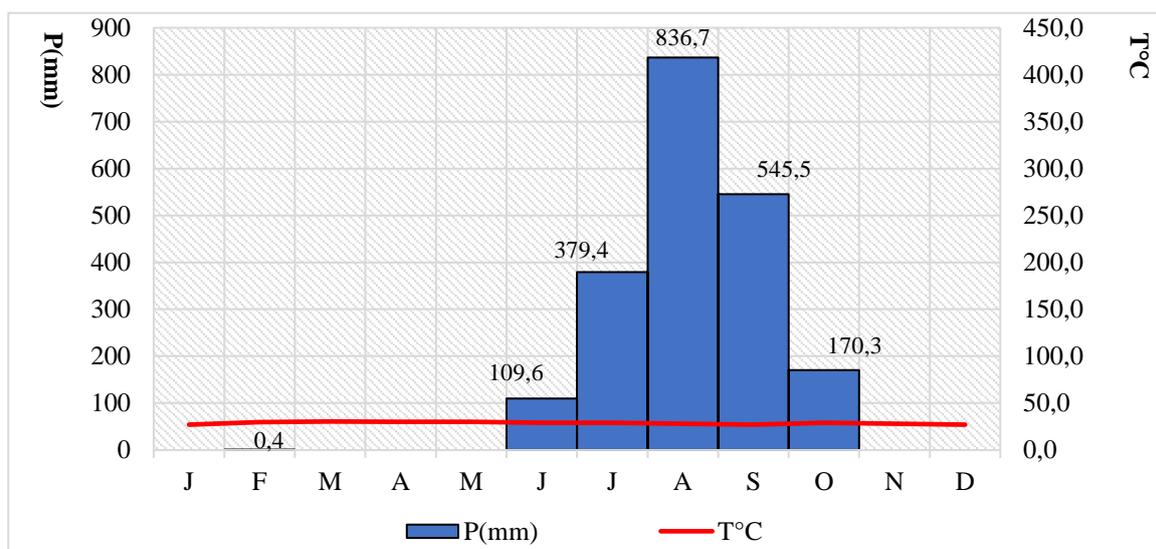


Figure 18: Diagramme ombrothermique de la station de Ziguinchor en 2020

Toutefois, il convient de noter que le calendrier agricole des paysans de la Basse-Casamance évolue en fonction des conditions climatiques. Le retard pluviométrique constaté en 2019 a entraîné un léger décalage du calendrier des opérations culturales, voire même la suspension temporaire de certaines variétés à cycle long. Contrairement à l'année 2020, l'année 2019 totalise quatre mois pluvieux (juillet, août, septembre et octobre) avec un maximum pluviométrique relativement faible (420 mm) obtenu en août (fig. 19 ; annexe 8.2.).

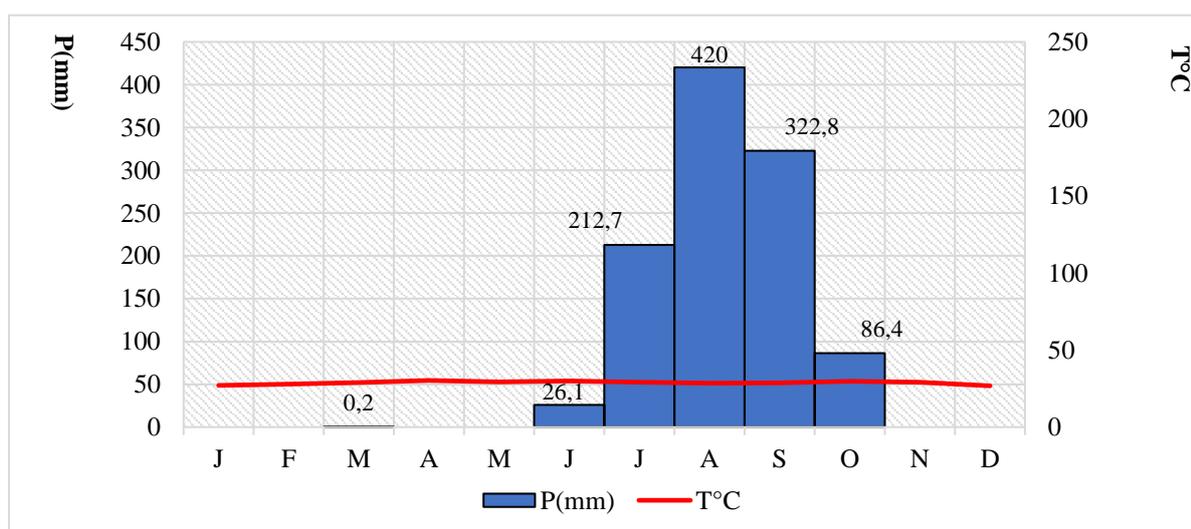


Figure 19: Diagramme ombrothermique de la station de Ziguinchor en 2019

En plus, les observations effectuées sur le terrain en 2019 ont permis de constater une irrégularité inter-journalière des précipitations en Basse-Casamance avec notamment des

décalages pluviométriques en début de saison pouvant aller jusqu'à plus d'une semaine en 2019. L'alternance entre périodes sèches et périodes humides constatée au cours de cette saison des pluies a eu des conséquences sur les cultures. La plupart des paysans ayant semé au mois de juillet 2019 (lors des premières pluies) ont perdu leurs semences en raison de l'arrêt temporaire des pluies observé entre juin et juillet. Les fortes températures, notées durant cette période (34 °C), ont occasionné la mortalité de certains jeunes plants, obligeant ainsi les paysans à semer à nouveau ou encore à abandonner leurs champs.

Selon les enquêtes, le retard pluviométrique, combiné à la courte durée de la saison des pluies et la variabilité inter-journalière, ont entraîné soit un raccourcissement du calendrier des opérations culturales, soit un léger décalage. Dans le cas de la riziculture pluviale, les opérations de labour et semis qui se font, en temps normal, au mois de juillet, ont eu lieu en août lors de la saison 2019 (tabl. 26). Il en est de même pour les opérations de récolte, qui se sont prolongées jusqu'en novembre, au lieu d'octobre. Ces mêmes modifications ont été observées dans le cas de la riziculture inondée où les pépinières de riz ont été semées avec un grand retard (août). Cela a eu des répercussions sur les périodes de labour et repiquage. En revanche, le calendrier du maraîchage et la production de l'anacarde restent le même que celui de 2020.

Tableau 26: Calendrier des principales opérations agricoles en Basse-Casamance en 2019

Activités agricoles	Opérations culturales	Mois											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Riziculture de pluviale (nappe et plateau)	Nettoyage des parcelles												
	Labour et semis												
	Désherbage												
	Récolte												
Riziculture de bas-fonds (de mangrove et de bas-fond)	Préparation parcelles												
	Préparation Pépinières												
	Labour et repiquage												
	Récolte												
Grandes cultures : arachide, mil, maïs	Préparation parcelles												
	Labour et semis												
	Binage												
	Récolte												
	Préparation de pépinières												

Maraîchage de contre-saison	Repiquage																	
	Suivi et récolte																	
Production de l'anacarde	Nettoyage des vergers																	
	Ramassage et commercialisation																	

III.2.2. Impact de la variabilité climatique sur la dynamique des vallées rizicoles en Basse-Casamance

Les changements de précipitations et de températures observés en Basse-Casamance ont également eu de grandes répercussions sur les agrosystèmes. La baisse généralisée des précipitations, notée durant la grande sécheresse des années 1970 à 1990, a eu des impacts sur les écosystèmes de mangrove (Bassene, 2016; Cormier-Salem, 1999; Marius & Lucas, 1982), les écoulements (Dacosta, 1989; Olivry, 1987; Olivry & Dacosta, 1984) ainsi que les sols (Albergel *et al.*, 1991; Montoroi & Albergel, 1992; Montoroi, 1991 et 1994a), entravant ainsi les activités agricoles et pastorales des populations (Durand, 1977). Ces contraintes climatiques ont également participé à l'accélération de la migration des jeunes de la Basse-Casamance dont les conséquences sur la baisse de la main-d'œuvre agricole et la réduction des surfaces rizicoles par les paysans sont détaillées dans le chapitre 2.

Aujourd'hui, les vallées rizicoles de la Basse-Casamance subissent d'importantes dégradations. La modification du régime pluviométrique et l'augmentation des températures ont amplifié la salinisation et l'acidification des terres rizicoles (Marius, 1985 ; Ndong, 1996, Sy & Sané, 2008; Sané, 2017). Les sols des bas-fonds ont été progressivement contaminés par les eaux de surface sursalées (Marius, 1985, Boivin, 1990 ; Mougenot *et al.*, 1990). Les mesures effectuées durant les années de sécheresse, notamment dans le marigot de Baïla (Kalck, 1978 ; Marius, 1985) et de Djiguinoume (Albergel *et al.*, 1991 ; Albergel *et al.*, 1991 ; Brunet, 1988) ont permis d'observer des taux de salinité trois à quatre fois supérieurs au taux marin, et une acidification dans les tannes vifs et les horizons profonds des mangroves (Sané *et al.*, 2018).

Par ailleurs, une récente étude réalisée dans les estuaires inverses de la Basse-Casamance et du Sine-Saloum a montré une nette diminution des valeurs moyennes de salinité de l'eau des *bolons* et des fleuves depuis la fin de la sécheresse des années 1970 (Descroix *et al.*, 2020). Cette diminution est surtout liée au retour des précipitations constaté depuis le début du XXI^{ème} siècle. La variation du taux de salinité dans cette zone dépend principalement de la pluviométrie. Ce taux est ainsi plus élevé durant les années déficitaires que durant celles excédentaires. Aujourd'hui, malgré le léger retour des précipitations en Basse-Casamance, le

taux de salinité de l'eau constaté dans certaines rizières reste encore élevé. Les mesures de salinité effectuées dans les rizières d'Adéane (Badiane, 2017 ; Badiane *et al.*, 2019), de Thionck-Essil, Coubanao et Diembering (Sané *et al.*, 2018 ; Sané, 2017), confirment la forte présence de sel dans certaines parcelles, empêchant ainsi leur mise en valeur.

Par conséquent, les superficies des rizières exploitées diminuent progressivement dans la majeure partie des terroirs rizicoles de la Basse-Casamance ([photo. 3](#)). Cette baisse est confirmée par les travaux réalisés en Guinée-Bissau (Grdr *et al.*, 2017) et en Basse-Casamance (Badiane *et al.*, 2019 ; Diop, 2017 ; Grdr *et al.*, 2017 ; Sané, 2017 ; Sané, 2015). Les travaux de Sané (2017) montrent une baisse de 2,8 % des superficies totales de rizières exploitées entre 1972 et 2014 à l'échelle de la Basse-Casamance (région de Ziguinchor). La diminution des superficies de rizières exploitées est plus importante au niveau des terroirs villageois proches du fleuve, comme en atteste les résultats de Badiane *et al.* (2019) qui montrent une diminution de 45,45 % des rizières exploitées à Adéane entre 1968 et 2016, et de Diop (2017) qui confirme une baisse de 27,79 % entre 1972 et 2016 à Enampore.

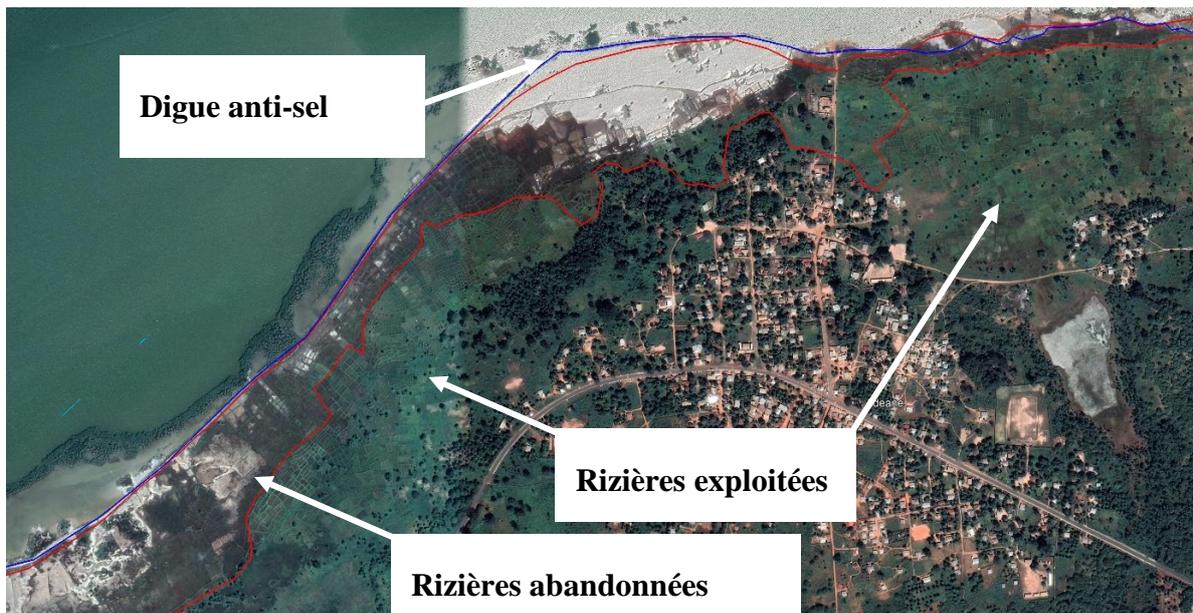


Photo 3: Vue aérienne de la vallée rizicole d'Adéane (source : Google earth, décembre 2022, adapté par Badiane)

La photo 3 illustre la dynamique régressive des espaces rizicoles d'Adéane principalement liée à l'intrusion des eaux salées sur les parcelles rizicoles. Il faut noter que la digue anti-sel, matérialisée sur l'image par une ligne bleu foncé, a été mise en place par les populations locales en 2002 et les travaux de réfection se sont poursuivis jusqu'en 2013. Aujourd'hui, cette digue manque d'entretien et ne permet plus de retenir de manière efficace les eaux salées en

provenance du fleuve. Par conséquent, les rizières situées sur la côte subissent l'influence des eaux salées pendant les marées hautes. Le taux de salinité au niveau de ces rizières abandonnées a atteint 25 ‰ en mai 2016 (Badiane *et al.*, 2019), ce qui ne permet pas la mise en valeur de ces rizières qui finissent par devenir des tannes.

La dynamique régressive des espaces rizicoles de la Basse-Casamance est également confirmée par les observations de terrains et par les riziculteurs lors des entretiens semi-directifs. Les visites réalisées sur le terrain ont permis d'observer la présence de nombreuses vallées rizicoles envahies par le sel et abandonnées par les populations. Les raisons évoquées par ces dernières sont relatives à l'intrusion des eaux salées dans les parcelles rizicoles et la baisse de la pluviométrie. C'est le cas des vallées de Djiguinoume et de Niaguis qui sont complètement abandonnées à ce jour. Les riziculteurs de ces terroirs sont obligés d'emprunter ou encore de louer des parcelles dans les villages environnants pour pratiquer la riziculture, si tant est que des terres leur soient accessibles. Selon S. Sonko (riziculteur et responsable de guide anti-sel à Adéane) : « *Lorsque la pluviométrie était abondante, nous cultivions jusqu'au bord de la mangrove. Mais aujourd'hui, l'avancée du fleuve a récupéré une bonne partie de nos parcelles situées au bord du fleuve, et la pluviométrie n'est plus comme avant pour permettre un bon dessalement de ces rizières* ». Les impacts de la variabilité climatique sur la dynamique des espaces rizicoles sont aujourd'hui aggravés par le problème de disponibilité de la main-d'œuvre pour la réfection des digues. Face à cette situation, la péjoration des conditions climatiques continuera à avoir des conséquences sur le milieu et sur les activités rizicoles.

Conclusion du chapitre 3

À l'image des régions de l'Afrique de l'Ouest, la Basse-Casamance connaît d'importants changements des conditions climatiques marqués par une forte irrégularité des précipitations (sécheresse, démarrage tardif, retrait précoce, alternance d'années sèches et d'années humides) et une augmentation significative des températures moyennes. Ces changements, bien perçus par les riziculteurs de la Basse-Casamance, ont des impacts sur les activités rizicoles de cette région. Le retard pluviométrique et la fin précoce de la saison des pluies entraînent une modification des calendriers agricoles. Au cours des années où le retard est plus prononcé, certains riziculteurs préfèrent suspendre les activités rizicoles en raison des incertitudes pluviométriques, et d'autres réduisent les emblavures pour minimiser les risques. Les fortes températures combinées à la réduction de la durée de la saison des pluies entraînent un assèchement précoce des rizières. Par conséquent, les plants de riz ont du mal à se développer et cela se répercute sur les rendements. Les vallées rizicoles connaissent également une évolution régressive de leurs superficies, marquée par une perte des rizières de bas-fonds par intrusion des eaux salées. Ainsi, ces changements constituent les principaux facteurs du recul de la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance. Les impacts de ces changements continueront à agir sur le secteur de la riziculture, vue les projections du GIEC qui montrent une progression des températures et une irrégularité des conditions pluviométriques dans les années à venir. Sans actions immédiates de la part des autorités étatiques en collaboration avec les riziculteurs, en matière de politique d'adaptation et de protection des rizières, la Basse-Casamance risque de perdre d'importantes superficies rizicoles dans les années à venir.

CHAPITRE 4 : LES RIZICULTEURS DE LA BASSE-CASAMANCE ET LES PRATIQUES « AGROÉCOLOGIQUES » DANS LA RIZICULTURE TRADITIONNELLE

Dans certains endroits du monde comme l'Asie du Sud-Est, la révolution verte des années 1960-1980 a transformé les systèmes rizicoles à travers l'utilisation de variétés à haut potentiel de rendement, des intrants chimiques et des pesticides entre autres, permettant ainsi d'accroître les rendements à hauteur de 3 % (Trébuil & Hossain, 2000). L'agriculture de la Basse-Casamance n'a pas connu cette révolution verte, dont les impacts socioéconomiques, écologiques et sanitaires sont connus (Olivier, 2021). Dans cette région localisée au sud-ouest du Sénégal, le système de riziculture traditionnelle est encore largement pratiqué dans les terroirs villageois.

Aujourd'hui, l'ancienneté de la riziculture traditionnelle dans les pays des « Rivières du Sud », notamment chez les Diola de Basse-Casamance, n'est plus à démontrer. Les nombreux travaux réalisés dans cette région du Sénégal témoignent de l'immense savoir et savoir-faire, retrouvés chez les paysans diola dans le secteur de la riziculture (Cormier-Salem, 1999 ; Écoutin *et al.*, 1999 ; Péliissier, 1966 ; Portères, 1952 ; Thomas, 1960b). Ces savoir-faire reposent en grande partie sur les techniques locales d'aménagement des rizières, la gestion de l'eau dans les parcelles, la connaissance des variétés et leur adaptation aux différents types de rizières, ainsi que la gestion durable des sols par l'utilisation de la matière organique. Ces savoirs et pratiques observés chez les riziculteurs de Basse-Casamance sont le fruit d'une longue expérience et de connaissance du milieu, qui sont transmis d'une génération à une autre.

Dans ce chapitre, nous faisons une brève présentation des riziculteurs de la Basse-Casamance, de leurs activités agricoles et de leurs modes d'organisation sociale pour les travaux rizicoles. À partir des données d'enquête de terrain, de suivi (observation participante des différentes opérations de mise en valeur rizicole), nous analysons les itinéraires techniques rizicoles mis en œuvre par les paysans afin de mieux démontrer en quoi ces pratiques sont agroécologiques.

I. Les riziculteurs de la Basse-Casamance et leurs activités

La question des riziculteurs de la Basse-Casamance a fait l'objet de nombreux travaux décrivant leurs savoirs et savoir-faire dans la riziculture (Cormier-Salem, 1999 ; Diatta, 2018 ; Écoutin et

al., 1999 ; Péliissier, 1966 ; Sané, 2017), leurs modes d'occupation des espaces et la configuration des habitats (Péliissier, 1958 ; Thomas, 1964), la gestion des terres (Péliissier, 1966 ; Thomas, 1960b) et des variétés locales entre autres (Portères, 1952). Notons que la plupart de ces travaux ont surtout porté sur les communautés diola, chez qui, d'importants savoirs et savoir-faire ont été retrouvés, leur permettant de s'adapter à ce milieu dont ils tirent leurs moyens d'existence. L'originalité de ces savoirs et savoir-faire réside surtout dans la riziculture traditionnelle, en particulier de mangrove, où les paysans ont eu l'ingéniosité de les transformer en rizières (Péliissier, 1966). Malgré la grande difficulté à exploiter ces milieux liés aux contraintes dues aux sols potentiellement sulfatés acides et à la présence d'eau saumâtre et des crabes fouisseurs, les riziculteurs de la Basse-Casamance ont su développer des techniques d'aménagement traditionnel (construction et gestion des digues et drains) pour s'adapter à ces contraintes et pratiquer la riziculture.

Ces pratiques des riziculteurs diola datent de plusieurs siècles et la littérature montre que la riziculture est attestée dans les Rivières du Sud depuis plus de 3000 ans (Bosc, 2005 ; Cormier-Salem, 1999 ; Écoutin *et al.*, 1999 ; Péliissier, 1966 ; Portères, 1962). L'ancienneté de la riziculture a également été démontrée par Portères (1950) qui distingue deux centres de diversification variétale dont le premier est situé dans le Delta central du Niger et le second dans la zone comprise entre la Casamance et le Rio Geba entre 1500 et 800 ans avant J.-C. Ces savoirs et savoir-faire des riziculteurs diola, décrits dans la littérature, sont transmis aux jeunes générations dès le bas-âge à travers une initiation, par leurs parents, aux différentes opérations rizicoles.

Le riz est donc la base de la société diola, tout à la fois symbole de l'ethnie, de la tradition, du terroir et signe du pouvoir et de la richesse (Diédhiou, 2004 ; Écoutin *et al.*, 1999 ; Sané, 2017). Leur vie matérielle tout entière, aussi bien que leurs préoccupations religieuses, sont en effet dominées par le riz et les travaux des rizières (Péliissier, 1958). Ce qui explique sans doute le maintien de cette activité chez les Diola de la Basse-Casamance, malgré les nombreuses contraintes liées à l'irrégularité pluviométrique et à la baisse de la main-d'œuvre constatée au cours de ces dernières décennies.

Par ailleurs, la question de l'origine des Diola de la Basse-Casamance a été largement abordée dans la littérature (N'gaïdé, 2009 ; Péliissier, 1966 ; Roche, 2016 ; Sané, 2017) et ne fait pas l'objet d'unanimité. Sané (2017) relève une certaine contradiction dans la définition de l'origine des Diola qui, selon lui, est difficile à tracer en raison des nombreux mouvements des populations et des multiples échanges inter-régionaux qui ont eu lieu depuis au moins

huit siècles. Malgré ces multiples versions et les contradictions notées dans la littérature sur l'origine des Diola, le point commun des auteurs réside sur la recherche de terres propices à l'agriculture, notamment la riziculture (Sané, 2017). C'est l'une des raisons qui explique leur installation le long du littoral de la Basse-Casamance plus précisément à côté des zones inondables, favorables à la riziculture. D'ailleurs, la plupart des travaux réalisés sur les sociétés de la côte occidentale de l'Afrique de l'Ouest classent les populations de la Basse-Casamance dans le groupe des peuples des Rivières du Sud (Cormier-Salem, 1992 et 1999).

I.1. Diversité ethnique des riziculteurs de la Basse-Casamance

Avec une population totale estimée à 706 554 habitants (ANSD/Projection, 2021), la Basse-Casamance est l'une des régions les plus cosmopolites du Sénégal. Il est démontré dans la littérature que les Baïnouck sont les premiers occupants de cette région et y étaient majoritaires entre le XVI^{ème} et le XVII^{ème} siècle (ANSD, 2017 ; Cormier-Salem, 1989, 1992, 1999 ; Péliissier, 1958, 1966 ;Thomas, 1960a). La venue des Diola, à la conquête des terres rizicoles, aurait contraint les communautés baïnouck à quitter la zone côtière pour s'installer vers l'intérieur de la région (Sané, 2017). Dès lors, les Diola sont devenus majoritaires et occupent les départements de Oussouye, de Bignona et une bonne partie du département de Ziguinchor où la diversité ethnique est plus remarquable. Selon les données du recensement de la population du Sénégal en 2002, les Diola représentent la majorité (57,8 %) de la population totale de la Basse-Casamance, suivi des Manding qui ne représentaient que 11,10 % (ANSD, 2017). Une telle diversité ethnique est également observée chez les riziculteurs de la Basse-Casamance lors des enquêtes de terrain. Il en résulte qu'en dépit de la prédominance des Diola dans le secteur de la riziculture (63,6 % des enquêtes), d'autres ethnies comme les Manding (18,8 %), les Manjack (5,6 %), les Baïnouck (3,6 %) entre autres, s'intéressent aussi à la riziculture (fig. 20).

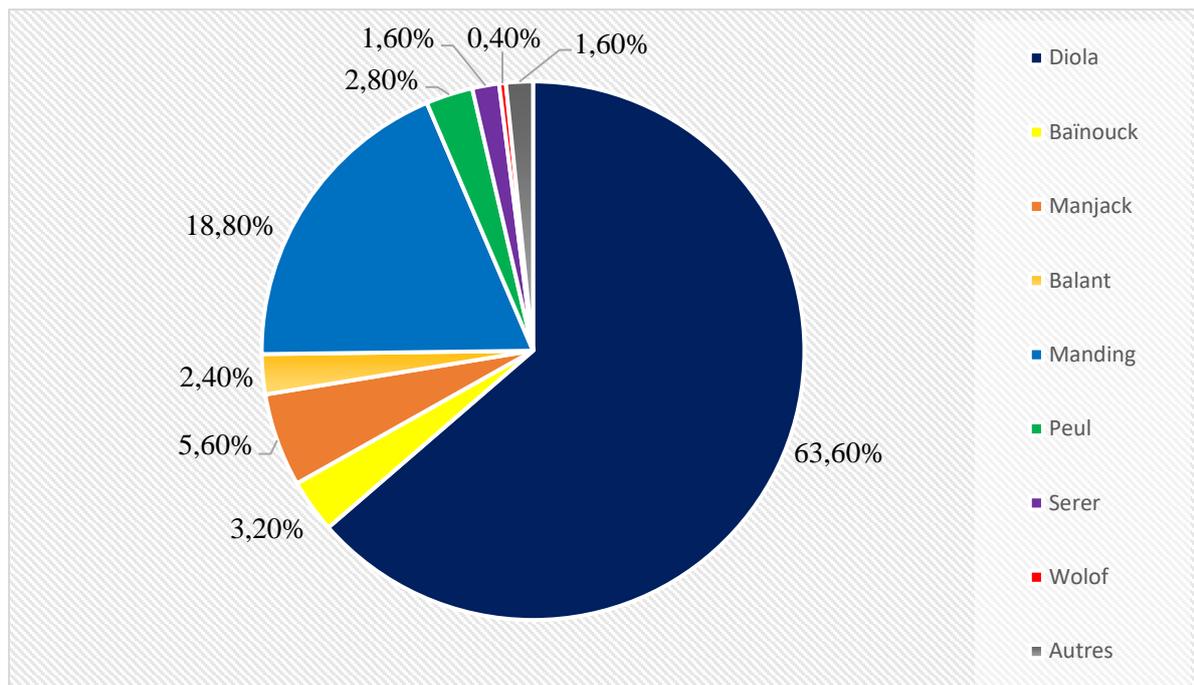


Figure 20: Diversité ethnique des riziculteurs de la Basse-Casamance (enquête Badiane)

Les Manding, particulièrement dilués dans les localités situées dans la zone nord-est de la Basse-Casamance (Coubalan, Djilacoune, Hathioune, Djiguinoume) et sud-est (Adéane, Niaguis), sont également une communauté qui s'active à la fois dans la riziculture et dans les autres cultures de plateau. La riziculture joue un rôle essentiellement alimentaire et est majoritairement pratiquée par les femmes. Quant aux Baïnouck, ils se seraient sédentarisés dans cette zone où ils exploitaient le milieu aquatique en aménageant des rizières dans les zones inondables (Sané, 2017). En plus de la diversification des activités et l'acquisition de techniques d'exploitation plus intensives du milieu, tel le fer, la riziculture est également une vieille tradition au sein de cette communauté (Cormier-Salem, 1992). Aujourd'hui, les Baïnouck occupent plus les terres du plateau où ils pratiquent la riziculture pluviale.

Par ailleurs, les autres ethnies présentes en Basse-Casamance et qui pratiquent de la riziculture, comme les Manjack et Balant, viennent principalement de la Guinée Bissau et sont essentiellement localisées au sud et au sud-est de la Basse-Casamance (arrondissement de Niaguis). En plus des Manding, ces ethnies fournissaient l'essentiel de la main-d'œuvre salariale dans les opérations rizicoles. Aujourd'hui, les familles bénéficiant des terres, soit par emprunt, par don ou encore par location, s'intéressent aux activités rizicoles pour diversifier leur production agricole.

I.2. La diversification des activités en Basse-Casamance

À l'image des autres régions du Sénégal, la population de la Basse-Casamance pratique une diversité d'activités. L'agriculture et l'élevage y occupent une place importante. Ils constituent, respectivement (63 % et 13,5 %), les principales activités des populations du monde rural de la Basse-Casamance (tabl. 27). D'autres travaux ont également montré que l'agriculture est la principale activité de la majorité des populations résidentes dans la périphérie urbaine de Ziguinchor (Dasylyva *et al.*, 2017 ; Diedhiou *et al.*, 2018). L'agriculture est ainsi perçue comme le moteur de développement économique de la région et est essentiellement pratiquée par des familles dont l'essentiel de la main-d'œuvre provient de membres qui la compose (ANSD, 2020 ; DAPSA, 2020).

Outre l'agriculture et l'élevage, les populations de la Basse-Casamance pratiquent également d'autres activités comme le commerce (11,5 %), la pêche (4,3 %), l'artisanat etc. (tabl. 27). Ces activités entrent dans le cadre de la diversification des revenus du ménage servant, parfois, pour le financement de la main-d'œuvre agricole, la scolarité des enfants et l'achat de vivre. En effet, la plupart de ces activités interviennent à la fin des travaux agricoles où les hommes résidants dans les terroirs s'adonnent à la pêche artisanale, à l'artisanat (tissage de paniers à base de feuille de rônier dans le Bandial), mais aussi à l'exploitation forestière. Les femmes s'activent plus dans la cueillette des huîtres, le maraîchage de contre-saison et la commercialisation des produits (fruits de saison, produits halieutiques, paniers...). Ces activités permettent de générer des ressources financières pour subvenir aux besoins familiaux.

Tableau 27: les principales activités des populations de la Basse-Casamance

Activités principales	Nombre de citations	Fréquences
Agriculture	247	63,0 %
Élevage	53	13,5 %
Commerce	45	11,5 %
Pêche	17	4,3 %
Fonctionnaire	12	3,1 %
Artisanat	11	2,8 %
Autres	7	1,8 %
TOTAL	392	100 %

Source : enquête Badiane

L'ensemble des activités pratiquées en Basse-Casamance est essentiellement liée à l'abondance et à la diversité des ressources de cette région (ressources halieutiques, forestières, terres agricoles, ressources en eau) et à l'ingéniosité des communautés qui y résident. L'ensemble de ces ressources est favorable au développement de l'agriculture dans cette région, considérée comme la plus arrosée du Sénégal. Étant donné que notre travail porte sur la riziculture dans cette région, une brève présentation des différents types de cultures devient nécessaire.

I.2.1. Les différents types de culture

Longtemps considérée comme le potentiel « grenier rizicole » du Sénégal, la Basse-Casamance est l'une des régions les plus agricoles du pays. Le secteur de l'agriculture est dominé par la riziculture traditionnelle qui emploie l'essentiel des populations des terroirs et utilise plus de la moitié des superficies agricoles de la région. Outre la riziculture traditionnelle, de nombreuses autres cultures de plateau (arachide, mil, maïs...) sont également pratiquées dans cette région. Selon les enquêtes de terrain, la riziculture (90 %) est la principale activité agricole des paysans de la Basse-Casamance (fig. 21). Seuls 4,40 % des paysans interrogés font des autres cultures de plateau (arachide, mil, maïs...) leurs principales activités agricoles, 4 % se spécialisent dans l'arboriculture fruitière (anacardes, mangues et agrumes) et 1,6 % des enquêtes pratiquent essentiellement le maraîchage (fig. 21).

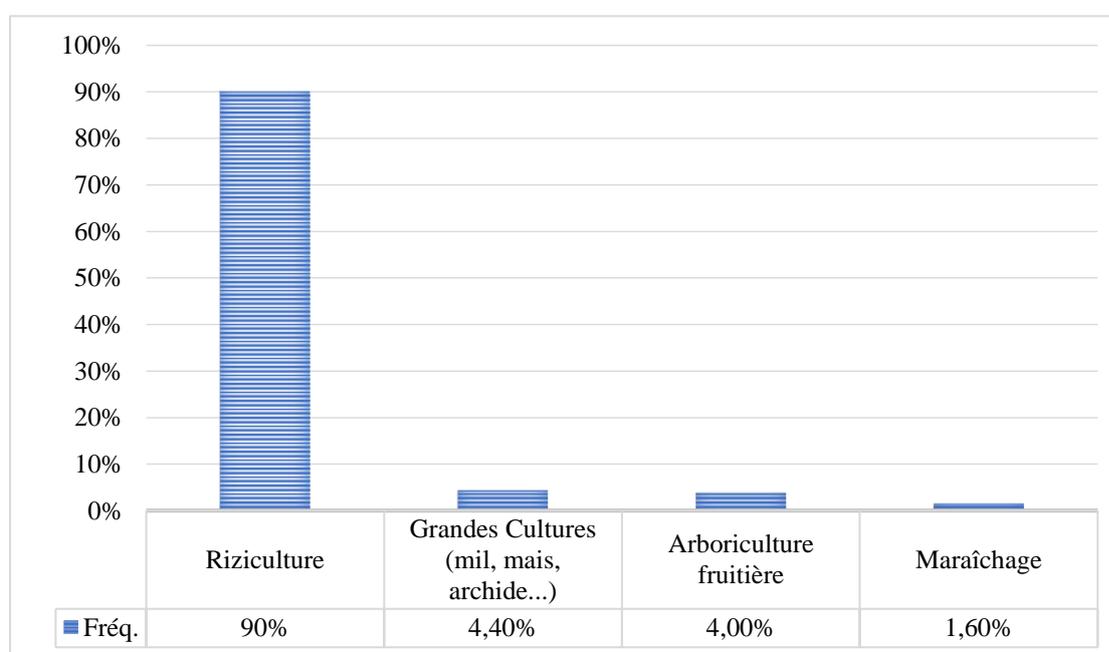


Figure 21: Les différents types de culture pratiqués en Basse-Casamance (Source :enquête Badiane)

En effet, les grandes cultures (l'arachide précisément) généralement pratiquées en Basse-Casamance par les Manding, Balant, Manjack, occupaient une place de choix dans les cultures de rente. Cette culture est particulièrement localisée vers le nord (département de Bignona) et une partie du sud et du sud-est (département de Ziguinchor) de la Basse-Casamance. Cependant, la crise, que le secteur arachidier a connue entre les années 1980-1990, a entraîné une importante baisse de la production nationale et des superficies emblavées ; les politiques agricoles nationales n'ont pas toujours permis de relancer le secteur (Freud *et al.*, 1997 ; Noba *et al.*, 2014). Selon les paysans, la baisse du prix du kilogramme, combiné à la crise de fertilité des sols, a favorisé une forte reconversion des paysans vers l'arboriculture fruitière en Basse-Casamance. Dès lors, la monoculture d'anacarde, en particulier, a pris de l'ampleur au cours de ces dernières décennies, colonisant ainsi une bonne partie des terres jadis occupées par l'arachide, le mil, le maïs dans le sud (vers la frontière de la Guinée-Bissau) et le sud-est de la Basse-Casamance (Badiane, 2017 ; Badiane *et al.*, 2019).

Toutefois, malgré les menaces causées par le développement rapide de l'arboriculture de l'anacardier dans certaines zones, les cultures de plateau restent encore pratiquées en Basse-Casamance, mais à des échelles très réduites. Ainsi, l'arachide (32 %), le *Niébé* ou haricot (22,35 %) le maïs (21,49 %), le mil (12,61 %) et la patate douce (6,30 %) sont, respectivement, les principales cultures de plateau rencontrées chez les paysans de la Basse-Casamance (fig. 22).

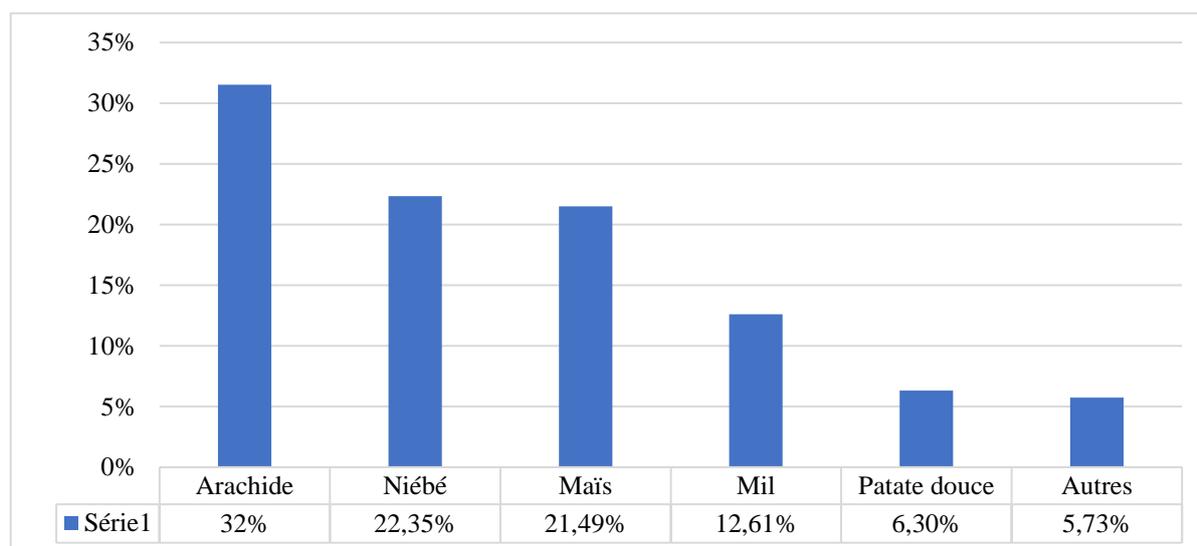


Figure 22: Les différentes cultures de plateau (Source : enquête Badiane)

Ces cultures jouent aussi un rôle déterminant dans l'alimentation des familles tout en garantissant la diversification des produits alimentaires, mais aussi des revenus aux paysans. Certaines cultures comme l'arachide, la patate douce, la pastèque font très souvent l'objet de commercialisation et une partie des revenus peut servir aux besoins familiaux (santé, scolarisation des enfants, dépense quotidienne), mais aussi au financement de la main-d'œuvre agricole. Il faut noter que c'est dans ces cultures de plateau que l'on observe les opérations de rotation des cultures, notamment l'assolement et la jachère. Les travaux de Badiane (2017) ont montré que malgré leur importance dans le maintien de la fertilité et de la durabilité des sols, les paysans de la Basse-Casamance ont de moins en moins recours à ces pratiques ; cela, en raison de la diminution des terres cultivables sur le plateau, suite à l'émergence de l'arboriculture de l'anacardier, mais aussi à l'augmentation des besoins en terres agricoles liée à la croissance démographique dans la région. Ainsi, ces cultures de plateau jouent un rôle complémentaire dans la riziculture.

I.2.2. Les différents types de riziculture pratiqués en Basse-Casamance

La Basse-Casamance présente essentiellement trois types de riziculture, dont la riziculture de bas-fond, de mangrove et pluviale. Il résulte des enquêtes de terrain que la riziculture de bas-fond est la plus pratiquée en Basse-Casamance, alors que la riziculture de mangrove est en recul. Environ, 65,5 % des paysans enquêtés pratiquent la riziculture de bas-fond et seuls 10,8 % pratiquent encore, à ce jour, la riziculture de mangrove (tabl. 28). Le recul de la riziculture de mangrove est surtout lié à l'intrusion des eaux salées en provenance des cours d'eau (fleuve Casamance, *bolons*) et les quantités pluviométriques sont très souvent insuffisantes pour lessiver les sols avant le repiquage. En effet, ces espaces sont soumis, régulièrement, aux phénomènes de marées et nécessitent alors l'édification de digues anti-sel pour limiter la remontée des eaux salées. Ce travail, qui mobilisait une forte main-d'œuvre pour la construction et le renouvellement des digues, n'intéresse presque plus les jeunes qui le jugent « très fastidieux ». Par conséquent, certaines digues s'affaissent au bout de quelques années de leur construction, facilitant ainsi l'intrusion des eaux salées.

Par ailleurs, le nombre de paysans qui pratiquent la riziculture pluviale au niveau plateau (24 %) augmente légèrement ces dernières années. Cette augmentation s'explique par les récentes interventions des structures d'encadrement agricole (ANCAR, PPDC, SODAGRI), qui proposent, face au contexte d'irrégularité pluviométrique, des semences adaptées à ces milieux avec un accompagnement technique.

Tableau 28: Les différents types de rizicultures pratiquées en Basse-Casamance

Types de riziculture	Nombre de citations	Fréquences
Riziculture de bas-fond	163	65,5 %
Riziculture pluviale (plateau)	60	24 %
Riziculture de mangrove	27	10,8 %
Total	250	100 %

Source : enquête Badiane

Aujourd'hui, les activités rizicoles de la Basse-Casamance reposent principalement sur la riziculture de bas-fond très souvent complétée par la riziculture pluviale. Ces rizières appartiennent essentiellement à des familles qui résident dans ces terroirs et qui les exploitent depuis plusieurs siècles pour en tirer leurs moyens d'existence. D'une manière générale, la taille moyenne des exploitations familiale mise en valeur dépasse rarement 1 hectare. Selon les enquêtes, plus de la moitié des riziculteurs interrogés (51,6 %) gèrent des exploitations dont la taille est comprise entre 0 et 1 hectare. Ceux, dont la taille des exploitations est comprise entre 1 et 2 hectares, représentent 20,4 % de l'enquête (tabl. 29). Toutefois, il faut noter que certaines familles détiennent des exploitations dont la taille est comprise entre 2 et 3 hectares (9,2 %) et d'autres gèrent des exploitations qui dépassent 4 hectares (18,8 %). D'après nos enquêtes, ces dernières familles se trouvent dans les terroirs de Affiniam, Kamobeul, Enampore et de Mlomp. La question des modes de tenure et de gestion foncière en Basse-Casamance a fait l'objet d'analyse plus détaillée dans le chapitre 6.

Tableau 29: La taille des exploitations rizicoles des paysans de la Basse-Casamance

Taille de l'exploitation	Nombre de citations	Fréquences
0 à 1 ha	129	51,6 %
1 à 2 ha	51	20,4 %
2 à 3	23	9,2 %
Plus de 4 ha	47	18,8 %
TOTAL	250	100 %

Source : enquête Badiane

I.3. L'organisation sociale des travaux rizi­coles au sein de l'exploitation familiale

La littérature est relativement abondante sur la question de l'organisation sociale des travaux rizi­cole en Basse-Casamance. Les anciens travaux menés dans cette région ont tenté de décrire, dans les moindres détails, les formes d'organisations lignagères des communautés diola dans les travaux rizi­coles (Pélissier, 1958 et 1966 ;Thomas, 1960b). Il résulte de ces travaux que les familles diola étaient essentiellement organisées autour des concessions où les décisions relatives au début des travaux rizi­coles sont prises par le chef de lignage et les membres se mobilisent pour servir de main-d'œuvre.

Aujourd'hui, cette forme d'organisation, qui était essentiellement basée sur la solidarité au sein de la concession et des communautés, a beaucoup évolué comme le confirment les récents travaux (Bosc, 2005 ; Diatta, 2018 ; Sané, 2017). Après la sécheresse des années 1970, la Basse-Casamance a connu une forme d'organisation marquée par la dislocation des concessions en des maisons séparées et occupées par des familles où peuvent résider plusieurs ménages (fig. 23). Chaque ménage dispose ainsi d'une exploitation dont les membres s'impliquent de manière active dans les travaux rizi­coles. Au nom d'un principe qui lie étroitement travail et consommation, l'accès à la terre est conditionné par l'impérieux devoir de la cultiver soi-même (Cormier-Salem *et al.*, 1999). Dès leur mariage, les fils (et parfois les filles) héritent des rizières qui leur reviennent, les parents gardant seulement, au fur et à mesure qu'ils prennent de l'âge, les parcelles nécessaires à leur propre entretien (Écoutin *et al.*, 1999).

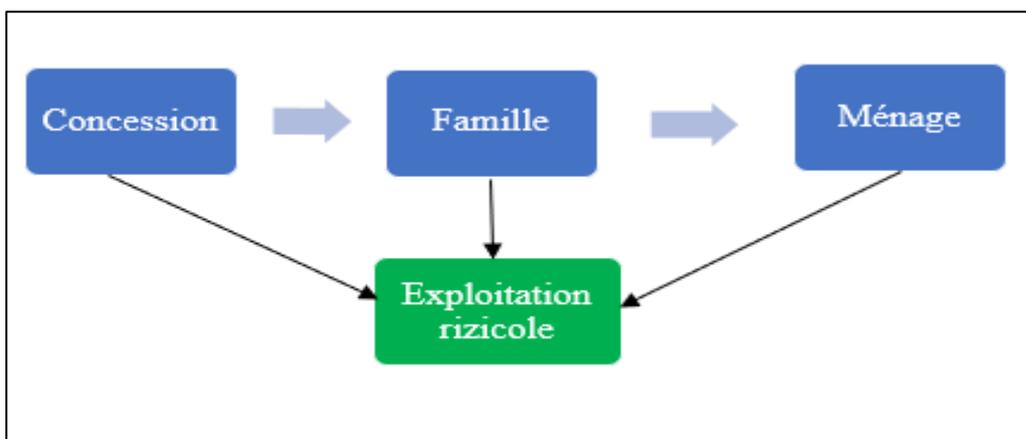


Figure 23: Évolution des formes d'organisation sociale chez les Diola de la Basse-Casamance (source : entretien Badiane)

Par ailleurs, vers les années 1980 une nouvelle forme d'organisation des paysans a vu le jour sous l'égide des structures d'encadrement agricole. Ainsi, Bosc (2005) a mis l'accent sur le rôle

d'une organisation paysanne (le CADEF²⁶) dans la gestion des ressources renouvelables, à l'interface des pouvoirs coutumiers et des interventions extérieures. Il résulte de ces travaux que les formes d'organisation nouvelles ne peuvent pas être considérées comme le prolongement de l'organisation lignagère des sociétés, pas plus qu'elles ne sont des créations complètement exogènes à ces dernières (Bosc, 2005). Ces organisations paysannes servent alors de pont pour la diffusion des innovations portées par l'Etat à travers les structures d'encadrement agricole et le secteur privé (cf. chap. 6).

Dans la présente section, il ne s'agira pas de revenir sur la question de l'organisation de la main-d'œuvre rizicole (cf. chap. 2), nous nous intéressons essentiellement à la division du travail au sein des exploitations familiales en Basse-Casamance. Les travaux rizicoles ont trop souvent été assimilés comme le « travail des femmes » dans la plupart des pays des « Rivières du Sud » (Kaudjhis, 2008 ; Paulme, 1957). Cette même situation a été notée au nord de la Basse-Casamance (*kalounayes* et *fogny*) où les hommes s'occupaient essentiellement des cultures de plateau et les femmes de la riziculture (Pélissier, 1966). Une telle division est totalement différente de celle notée dans l'ouest et le sud-ouest de la Basse-Casamance où les hommes s'occupaient essentiellement des labours et des travaux de réfection de digues et diguettes et les femmes gèrent les semis, le repiquage, la récolte et la transformation (Sané, 2017).

Aujourd'hui, cette forme d'organisation des travaux a connu une importante évolution suite à la conjonction des facteurs climatiques défavorables. Tenant compte des différentes opérations rizicoles qui nécessitent une importante main-d'œuvre, les hommes, les femmes et les enfants se mobilisent pour travailler dans l'exploitation familiale. Au nord de la Basse-Casamance, où la riziculture était affectée aux femmes, on note aujourd'hui une forte implication des hommes dans les opérations. Il en est de même pour le sud-ouest de la région où les hommes participent aussi aux efforts de récolte avec l'utilisation de la faucille. Il faut noter que malgré l'importante implication des hommes dans les travaux rizicoles, les femmes restent toujours les maillons forts de la riziculture en Basse-Casamance, car elles sont présentes dans toute la chaîne de valeur rizicole, allant de la préparation des sols (labour) à la récolte et post-récolte (transformation).

Il résulte des enquêtes de terrain que les femmes sont principalement majoritaires dans les opérations de semis (13 %), de repiquage (23,50 %), de désherbage (11,60 %) et de

²⁶ Le Comité d'Action pour le Développement du Fogny (CADEF) est une association créée en 1983 qui fédère une quarantaine de groupements villageois ou de quartiers.

transformation (fig. 24). Toutefois, les travaux de récolte qui étaient essentiellement consacrés aux femmes, mobilisent à ce jour plus d'hommes dont 23,94 % contre 19,90 % pour les femmes (fig. 24). Cela est surtout lié à un recours de plus en plus important de la méthode de récolte par faucille, particulièrement développée au nord et au sud-est de la Basse-Casamance (départements de Bignona et de Ziguinchor).

Par ailleurs, les hommes sont plus présents dans les opérations rizicoles nécessitant l'usage de la force pour assister les femmes. Le labour, la récolte et le battage du riz constituent respectivement les opérations qui mobilisent plus d'hommes dans les travaux rizicoles en Basse-Casamance (37 %, 23,94 % et 21,82 %).

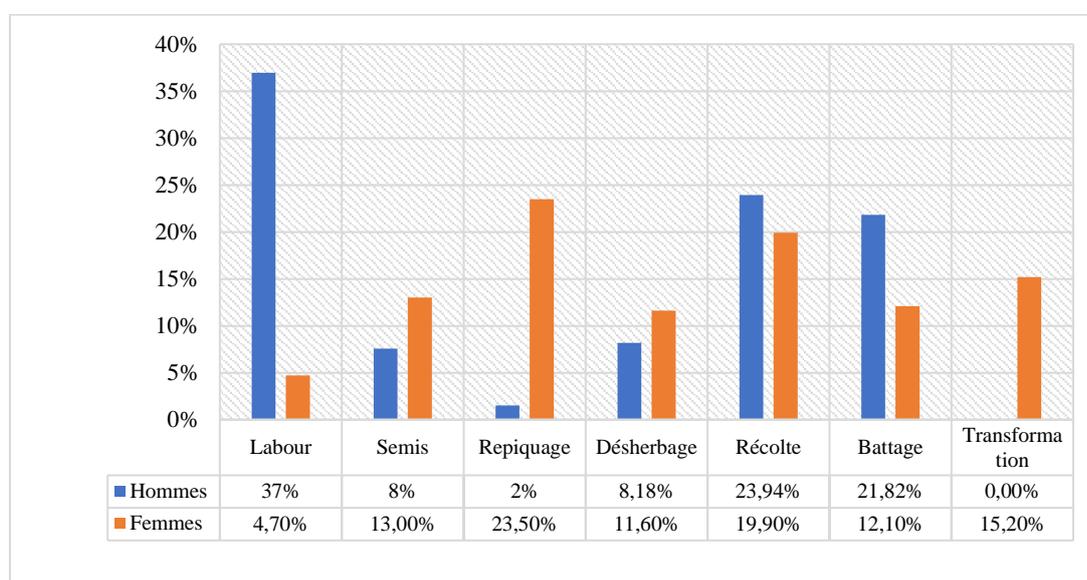


Figure 24: Division des travaux rizicoles au sein de l'exploitation (Source : enquête Badiane)

Ainsi, il convient de retenir qu'à l'image des nombreux autres pays de l'Afrique qui pratiquent l'agriculture familiale, l'essentiel de la main-d'œuvre nécessaire pour les travaux rizicoles est fourni par les membres de la famille (hommes, femmes et enfants) auquel s'ajoutent l'entraide et la main-d'œuvre payante (cf. chap. 2). Aujourd'hui, les irrégularités pluviométriques, parfois notées dans cette région, conjuguées à la baisse considérable de la main-d'œuvre, ont entraîné une redéfinition du partage des tâches agricoles chez les paysans riziculteurs. Les hommes s'impliquent de plus en plus dans les opérations jadis destinées aux femmes, comme la récolte. L'ensemble de ces opérations fait l'objet d'analyse approfondie dans la section suivante sur les itinéraires techniques.

II. Caractérisation des itinéraires techniques des paysans riziculteurs de la Basse-Casamance

L'itinéraire technique cultural désigne l'ensemble des pratiques culturelles ordonnées dans le temps, appliquées à une culture ou à une association de culture, depuis la préparation du terrain jusqu'à la récolte (Baills, 2019 ; Ferraton & Touzard, 2009). Il s'agit alors d'une chaîne logique d'un processus de production dans laquelle chaque étape est indispensable. Les itinéraires techniques adoptés dépendent souvent des systèmes de culture et peuvent être différents d'une culture à l'autre.

Dans le cas de l'arboriculture fruitière comme la mangue, l'itinéraire technique mis en avant est surtout lié aux aspects de production de plants, choix du site, aménagement du verger avant plantation, plantation et entretien des arbres, protection contre les incendies, alimentation hydrique, ainsi que l'effet du marché d'exportation sur le choix variétal et l'offre variétale au cours d'une campagne de récolte (Vannière *et al.*, 2004).

Dans ce travail, nous étudions spécifiquement les itinéraires techniques rizicoles observés chez les paysans riziculteurs de la Basse-Casamance. Si dans la vallée du fleuve Sénégal, le système d'irrigation occupe une place de choix avec notamment une implication de la technologie dans la chaîne de production (Kaly *et al.*, 2016), il est important de noter qu'en Basse-Casamance le système de riziculture traditionnel a une grande influence sur les itinéraires techniques mis en place par les paysans riziculteurs à partir de leurs savoirs et savoir-faire. La littérature est relativement abondante sur les itinéraires techniques rizicoles mis en œuvre par les paysans des « Rivières du sud » et de la Basse-Casamance en particulier. Les travaux de Thomas (1959), Pélissier (1966) et Marzouk (1984) ont décrit, dans les moindres détails, les techniques mises en œuvre dans les opérations culturales ainsi que les outils aratoires (Sané, 2017).

Mais aujourd'hui, des changements s'opèrent dans l'itinéraire technique adopté par les paysans riziculteurs de la Basse-Casamance (GRDR *et al.*, 2017). L'introduction du nouveau système de riziculture intensive (SRI), par les structures d'encadrement agricole, a permis une légère innovation des itinéraires techniques rizicoles et des outils de mise en valeur (motoculteurs, tracteurs, batteuses). Ainsi, parler des itinéraires techniques adoptés par les paysans de la Basse-Casamance dans le secteur de la riziculture, revient à mettre l'accent sur les modes de préparation des parcelles, sur les techniques de mise en valeur et d'amendement des sols.

II.1. Les méthodes de préparation des parcelles rizicoles

La préparation des parcelles est l'une des étapes importantes qui intervient avant la mise en valeur rizicole et constitue un facteur déterminant du rendement en riziculture. Dans certains pays tropicaux comme l'Inde, Ceylan et Madagascar, la préparation des parcelles, des sols en particulier, comporte un travail spécial avant les semis : sur terrain submergé, des troupeaux de bœufs ou des tracteurs équipés avec des roues-cages procèdent à un véritable mélange du sol et de l'eau, entraînant ainsi un déracinement et un enfouissement des herbes dans l'eau (Chateau, 1957). Une telle démarche se différencie de la méthode de préparation des parcelles adoptée par les paysans de la Basse-Casamance. Différentes opérations sont exécutées durant la préparation des parcelles : le nettoyage, la construction et la réfection des digues et diguettes, l'épandage de matières organiques dans les parcelles, etc.

II.1.1. Le nettoyage des parcelles rizicoles

L'opération du nettoyage consiste à assainir les parcelles rizicoles par l'élimination des mauvaises herbes, les chaumes et autres résidus de récoltes. Cette opération a lieu entre la fin de la saison sèche et le début de la saison des pluies, correspondant au mois de mai et juin en Basse-Casamance. Durant cette période, les chefs d'exploitations mobilisent les membres de leur famille ou encore la main-d'œuvre salariale pour le nettoyage des parcelles rizicoles²⁷. Il s'agit d'une opération assez complexe qui nécessite une importante force de travail manuel, à travers l'utilisation de coupe-coupe pour le désherbage et le déracinement de certains arbustes (photo. 4), de râteau pour l'assemblage des herbes et chaumes en tas.

²⁷ Il faut noter que la main-d'œuvre salariale n'est utilisée que très rarement dans ces opérations de nettoyage.



Photo 4: Une femme nettoie sa parcelle de riz pluviale à Adéane (juin 2018)

Après l'assemblage, les tas d'herbes et chaumes sont laissés au soleil une à deux semaines après le désherbage avant d'être brûlés (photo. 5). Après la mise à feu, les paysans procèdent au ramassage des résidus restants, avec l'aide des enfants, pour rendre praticable le terrain avant les cultures. Cette opération permet alors de faciliter le labour et les semis. Ce type de nettoyage est surtout fréquent au niveau des rizières de plateau des terroirs de Kabadio, Adéane, Kamobeul, où la culture du riz pluviale est fréquente.



Photo 5: Une parcelle de riz pluvial nettoyée et brûlée avec des résidus à Adéane (juin 2018)

Ce système de brûlis, s'il comporte des avantages pour les paysans en matière de gain de temps, est cependant loin d'être apprécié par la majorité des agronomes et des écologues qui le qualifient « d'archaïque », « destructrice de l'environnement » et « improductive » (Bahuchet & Betsch, 2012 ; Cochet, 1993). Ce système contribue à l'appauvrissement des sols, du fait que les herbes devant assurer leurs fertilités sont réduites en cendre et transportées par le vent lors des premières pluies²⁸. La mise à feu des résidus en saison sèche entraîne également d'importantes pollutions atmosphériques (Stella *et al.*, 2016). C'est surtout le cas dans la zone péri-urbaine en Thaïlande du Nord où une pollution saisonnière, période surnommée « la saison des fumées » (*ladou mo khwan*), survient presque chaque année entre février et avril (Evrard & Mostafanezhad, 2019).

Par ailleurs, il est important de noter que dans le cas des rizières de bas-fond, le nettoyage n'est souvent pas nécessaire à l'intérieur des parcelles rizicoles. En raison de la submersion de ces parcelles pendant l'hivernage, la plupart des adventices ont du mal à pousser dans les conditions anaérobiques (Rodenburg, 2012). Les résidus des cultures qu'on y retrouve servent plutôt pour la fertilisation des sols. Le seul entretien dont elles bénéficient est un désherbage soigneux des diguettes qui aide la céréale à vaincre la concurrence des graminées adventices (Pélissier, 1966). Cette opération intervient souvent pendant les labours des parcelles au mois d'août.

II.1.2. La construction et la réfection des digues et diguettes

La construction ou encore la réfection des digues et diguettes est l'une des principales opérations de préparation des parcelles dans la riziculture de bas-fonds. Si les techniques agricoles sont comparables à bien des égards le long des Rivières du Sud, les modes de préparation des parcelles rizicoles diffèrent en fonction des conditions hydro-sédimentaires (Écoutin *et al.*, 1999 et 2014 a). Ainsi, dans certaines plaines inondables de l'Afrique de l'Ouest où l'agriculture de décrue est en pleine expansion grâce à un retour de la pluviométrie, le recours à l'endiguement des parcelles n'est souvent pas nécessaire (Dieye *et al.*, 2020). Ce qui n'est pas le cas en Basse-Casamance où la culture sur billon, privilégiée par les paysans, comporte l'édification de digues de protection contre l'intrusion de l'eau salée, de diguettes pour une meilleure gestion de l'eau dans le casier, de drains collecteurs des eaux excédentaires (Écoutin *et al.*, 1999). Ces digues et diguettes sont édifiées par les paysans, à partir d'un houage superficiel de la terre dès que les premières averses ont suffisamment ameubli les sols (Pélissier,

²⁸ En Basse-Casamance, les premières pluies s'accompagnent très souvent avec des vents forts pouvant même emporter des toits des maisons.

1966). Ce travail qui consiste à renverser une partie de la terre pour construire une digue ou une diguette (photo. 6), se fait à l'aide d'un outil spécifique que l'on retrouve chez les Diola (*kajendu*) et Balant (*Kebinde*), que chez les Baga (*Koffi*) et Manjack (*bërëupëuteou*).



Photo 6: Un riziculteur renforce les diguettes de ses parcelles rizicoles à Adéane (juin 2016)

Après l'édification de la digue ou encore de la diguette, les travaux d'entretien sont effectués de manière régulière par les paysans. Pour les diguettes, les paysans procèdent à un renforcement annuel dès les premières pluies (Pélissier, 1966). À ce niveau, le travail découle de l'initiative individuelle (à l'échelle de l'exploitation) où le paysan selon ses disponibilités et sa main-d'œuvre familiale, prend la décision d'intervenir chaque année dans les parcelles avant les labours. Ce qui n'est pas le cas pour la réfection des digues, qui découle plutôt de l'initiative collective, où les populations locales se mobilisent tous les 3 à 4 ans pour réfectionner les digues. Ces petits aménagements paysans facilitent un bon lessivage des sels et acides, lorsque la pluviométrie est relativement abondante, et permettent un meilleur contrôle du niveau de l'eau dans les parcelles (Écoutin *et al.*, 1999 ; Pélissier, 1966). Les diguettes sont également un moyen de délimitation des parcelles rizicoles et servent de passage pour les riziculteurs pendant les labours, repiquages et récoltes.

Cependant, ces travaux d'entretien des digues et diguettes, qui permettaient de maintenir les rizières en très bon état, sont fortement impactés par le problème de la disponibilité de la main-

d'œuvre jeune. À ce jour, les observations et entretiens de terrain montrent clairement que les initiatives individuelles, en matière de protection des parcelles priment sur le collectif.

II.2. La fertilisation des sols rizicoles

II.2.1. Épandage de la matière organique dans les parcelles rizicoles avant les cultures

L'épandage de la matière organique dans les parcelles rizicoles avant le début des cultures est l'une des plus anciennes pratiques des paysans riziculteurs de la Basse-Casamance. Jusqu'à ce jour, la gestion de la fertilité des sols rizicoles repose essentiellement sur la pratique de la jachère et sur l'utilisation de la matière organique comme la fumure animale et végétale. Ces dernières garantissent la fertilité et la durabilité des sols, à travers le recyclage biologique d'une énergie de grande qualité et d'éléments minéraux nécessaires aux biotes de ressource et de production (Manlay, 2000). La matière organique peut, donc, être considérée comme une ressource, « forme de l'énergie et/ou de la matière qui est indispensable au fonctionnement des organismes, des populations et des écosystèmes » (Ramade, 1981). Ce rôle fondamental de la matière organique dans la gestion de la fertilité des sols et de la durabilité systèmes rizicoles n'est pas méconnu des paysans riziculteurs de la Basse-Casamance. Une telle connaissance est démontrée par les paysans lors des entretiens organisés dans les exploitations rizicoles.

À ce propos, Jean Tendeng²⁹ affirme : « *Je n'utilise que de la matière organique dans mes parcelles rizicoles (fumure animale, feuilles de manguiers, coque d'arachide). Cet usage est d'abord le fruit d'une longue tradition que j'ai héritée de mes parents, mais aussi d'une prise de conscience sur le rôle de ces matières organiques dans le maintien de la fertilité et de la durabilité des sols. En revanche, je n'utilise pas d'engrais chimique, ni de pesticide dans mes parcelles rizicoles, car ces intrants tuent les micro-organismes présents dans le sol. Or, ces microorganismes jouent un rôle indispensable dans la fertilisation des sols et maintiennent la durabilité de nos systèmes. En plus, nous sommes une communauté qui pratique à la fois la riziculture et l'élevage, donc l'usage des intrants chimiques peut être nuisible pour nos bétails* ».

²⁹ Riziculteur du terroir de Kamobeul

De telles affirmations, presque similaires à celles des autres paysans interviewés dans les autres terroirs, montrent un certain niveau de connaissance de l'utilité de la matière organique dans la riziculture. Selon les enquêtes (questionnaires), 64,40 % des riziculteurs interrogés utilisent essentiellement la matière organique dans leurs parcelles rizicoles contre 13,20 % qui ont recours à l'engrais minéral (fig. 25). Ce dernier cas concerne surtout les paysans qui travaillent avec les structures d'encadrement agricole. Ces structures, à travers les projets et programmes, contribuent à la diffusion d'un système innovant auprès des riziculteurs, basé sur l'utilisation de semences certifiées, des équipements agricoles (motoculteur) avec un faible apport en engrais minéraux (NPK et urée). Par ailleurs, 19,60 % des riziculteurs interrogés n'utilisent aucun fertilisant dans leurs parcelles rizicoles (fig. 25). C'est le cas de la plupart des riziculteurs interrogés dans les terroirs d'Affiniam et de Kadjifolong (tabl. 30). Ces derniers se contentent simplement de restituer les résidus des récoltes du riz après le battage effectué directement dans les parcelles.

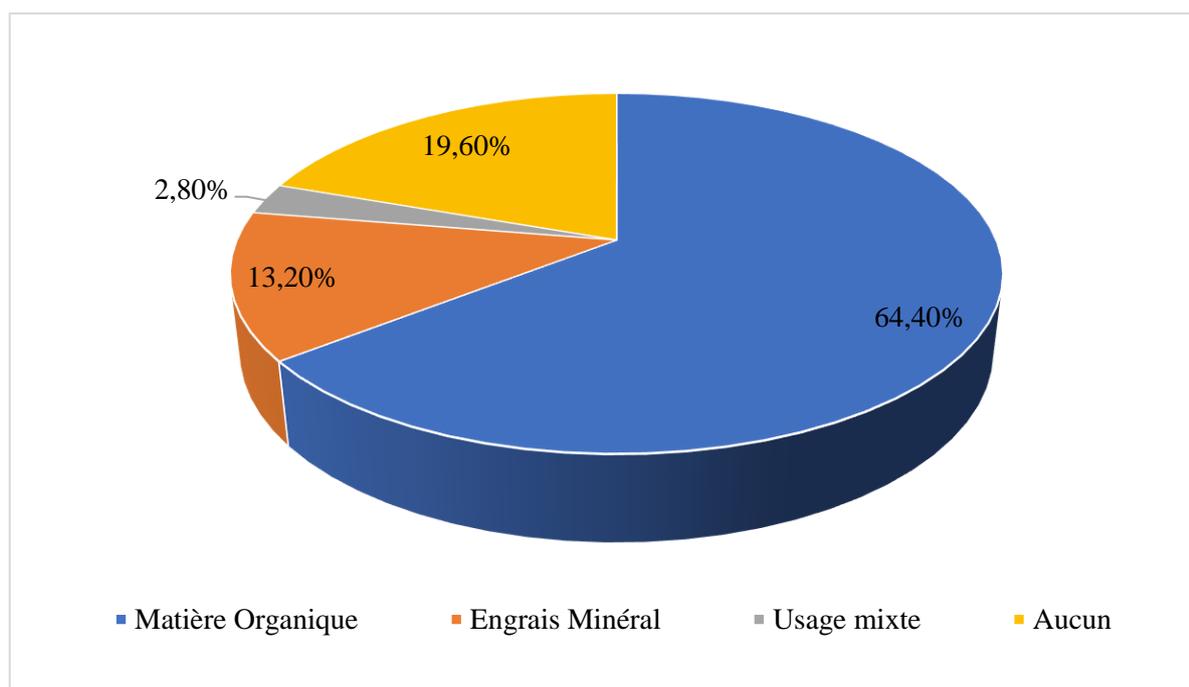


Figure 25: Utilisation des types de fertilisants dans la riziculture en Basse-Casamance (Source : enquête Badiane)

Tableau 30: Différents types de fertilisants utilisés dans la riziculture en fonction des villages

Fertilisants	Matière Organique		Engrais Minéral		Usage mixte		Aucun		Nb total.cit
	Villages. Enq	Nb.cit	Fréq.	Nb.cit	Fréq.	Nb.cit	Fréq.	Nb.cit	
Adéane	41	16,40 %	6	2,40 %	1	0,40 %	3	1,20 %	51
Niaguis	31	12,40 %	6	2,40 %	0	0 %	1	0,40 %	38
Affiniam	8	3,20 %	0	0 %	0	0 %	21	8,40 %	29
Kabadio	7	2,80%	5	2%	6	2,40 %	6	2,40%	24
Coubalang	14	5,60 %	3	1,20 %	0	0 %	1	0,40 %	18
Kadjifolong	10	4%	0	0%	0	0%	8	3,20%	18
Djilacoune	8	3,20 %	3	1,20 %	0	0 %	1	0,40 %	12
Boukitingho	7	2,80%	2	0,80%	0	0%	1	0,40%	10
Enampore	9	3,60%	1	0,40%	0	0%	0	0%	10
Kamobeul	6	2,40 %	3	1,20 %	0	0 %	0	0 %	9
Hathioune	8	3,20 %	1	0,40 %	0	0 %	0	0 %	9
Boutum	2	0,80 %	1	0,40 %	0	0 %	4	1,60 %	7
Djiguinoume	4	1,60 %	2	0,80 %	0	0 %	1	0,40 %	7
Haer	6	2,40 %	0	0 %	0	0 %	2	0,80 %	8
Total	161	64,40 %	33	13,20 %	7	2,80 %	49	19,60 %	250

Source : enquête Badiane

La matière organique dont il est question concerne les déchets d'élevage (photo. 7.a) et les résidus de végétaux comme les feuilles de manguier (photo. 7.b), les gousses de *Parkia biglobosa* ou « néré » dépourvues de leurs graines (photo. 7.c) et les coques d'arachide (photo 7.d). Ces résidus sont perçus localement comme de véritables absorbants de sel (Cissokho *et al.*, 2019). Le transport de ces matières organiques dans les rizières est assuré par les femmes rizicultrices. Ces dernières, à l'aide des paniers locaux portés sur la tête, transportent la fumure animale et/ou végétale durant la période des récoltes. Cette période est choisie pour mieux identifier les rizières ayant fortement besoin d'apport en matière organique (rizières pauvres en rendement).

Cependant, la quantité de matière organique souvent transportée dans les rizières est relativement faible et ne permet pas d'accroître la production. La question du transport est très souvent évoquée comme la principale difficulté liée à l'acheminement de la matière organique dans les rizières. Ce problème est surtout amplifié par les refus des jeunes de s'impliquer dans ce travail qu'ils jugent « dépassé ».



7.a : Déchets d'élevage sur les sillons à Adéane



7.b : Feuilles de manguiers sur les sillons à Kamobeul



7.c : Gousses de *Parkia biglobosa* ou « néré » à Coubalan



7.d : Coques d'arachide versé dans les rizières

Photo 7: les différentes matières organiques utilisées par les paysans riziculteurs de Basse-Casamance (mai 2018)

II.2.2. Utilisation des engrais minéraux dans la riziculture

L'utilisation des engrais minéraux n'est pas très fréquente chez les paysans riziculteurs de la Basse-Casamance. Les rares paysans interrogés qui utilisent l'engrais minéral en font un usage très modéré avec une dose moyenne inférieure à 25 kg/ha de NPK (azote, phosphore et potassium) et de l'urée. Ce dosage est très faible comparé à la norme recommandée en riziculture pluviale définie dans certains manuels: apport de 60 kg/ha en azote, 20 à 30 kg/ha en phosphore et 20 à 30 kg/ha en potassium (Pande, 1997). S'agissant de l'urée, un dosage de 250 à 300 kg/ha (répartis en trois étapes) est recommandé selon les zones de production (SAED, Non daté).

Aujourd'hui, l'azote, le phosphore et potassium (NPK) et l'urée sont les principaux engrais minéraux proposés aux riziculteurs en Basse-Casamance (photo. 8). Ces engrais sont fournis en même temps que les semences certifiées par les structures d'encadrement agricole en guise de don ou encore de prêt aux riziculteurs intéressés. Ces riziculteurs sont alors formés et accompagnés par les conseillers agricoles ruraux sur l'utilisation de ces intrants dans leurs parcelles rizicoles tout en suivant le calendrier défini pour les phases d'application.



Photo 8: Les types d'engrais minérale utilisé dans les parcelles à Adéane (juin 2017)

L'azote, le phosphore et potassium (NPK) sont les principaux éléments minéraux dont les plantes ont besoin en plus grande quantité (Pande, 1997). Ces éléments sont souvent utilisés

comme engrais de base et de fond dans l'objectif d'accroître les rendements. Selon Pande (1997), les engrais azotés favorisent une croissance vigoureuse des plants de riz ainsi que la production de feuilles vertes et d'un grand nombre de talles et panicules. S'agissant du phosphore, il favorise la croissance racinaire du riz, le tallage ainsi que la formation et le rendement des grains. Enfin, le potassium aide les plants de riz à devenir robustes et à résister à la sécheresse et aux maladies. L'urée est généralement utilisée comme engrais de couverture sur une parcelle bien désherbée et un sol boueux ou dans une fine lame d'eau qui doit être maintenue pendant quatre (4) à cinq (5) jours sans drainage ni irrigation (SAED, Non daté).

Toutefois, les impacts écologiques et socioéconomiques de ces engrais minéraux sont aujourd'hui bien connus dans la littérature (cf. chap. 7). Les riziculteurs de la Basse-Casamance en sont également bien conscients, ce qui explique la réticence dans l'utilisation de ces engrais et semences proposés par les structures d'encadrement agricole. Les rares riziculteurs qui utilisent ces engrais, le font dans le cadre de la riziculture pluviale de plateau avec un dosage très limité et une association avec de la matière organique pour améliorer la fertilité des sols.

II.2.3. L'élevage comme moyen efficace de fertilisation des terres avant les cultures

Outre le transport de la matière organique dans les rizières, les riziculteurs de la Basse-Casamance ont une vieille tradition de l'association de l'élevage et de la riziculture. L'élevage joue un rôle particulièrement important dans la préparation des parcelles rizicoles et le maintien de leur fertilité. Au Japon et en Camargue, la technique d'élevage de canard dans les rizières inondées après les repiquages permet de lutter contre les adventices du riz et constitue une alternative à la lutte chimique (Falconnier *et al.*, 2020). À Madagascar, la technique du piétinage des rizières par les zébus permet la mise en boue des parcelles rizicoles avant les semis ou repiquage (Tassin & Lassaux, non daté). En Basse-Casamance, l'élevage présente une complémentarité particulièrement importante dans les systèmes rizicoles. À ce niveau, nous faisons surtout référence à l'élevage de bovin géré par les exploitants rizicoles. Il est important de rappeler que chez les Diola, comme chez beaucoup de paysans africains, les bœufs représentent un capital essentiel, symbole de richesse et source de prestige (Pélissier, 1958). Les funérailles sont des occasions au cours desquelles la richesse et la notoriété du disparu sont appréciées au nombre de bêtes sacrifiées (Diatta, 2018 ; Pélissier, 1958).

D'ailleurs, les enquêtes de terrain montrent que 76 % des riziculteurs interrogés pratiquent de l'élevage contre 24 % qui ne le font pas (tabl. 31). Les principaux apports de l'élevage dans la riziculture en Basse-Casamance restent la fertilisation des terres (58,4 %), la vente de bétail ou

de produits (13,6 %) et la traction animale (4,0 %). Cette dernière est surtout pratiquée vers le nord de la Basse-Casamance plus précisément dans le département de Bignona. Aujourd'hui, cette pratique (traction animale) a tendance à disparaître dans certaines zones de la Basse-Casamance laissant la place à la mécanisation (motoculteur et tracteur).

Tableau 31: Les apports de l'élevage dans la riziculture en Basse-Casamance

Apport de l'élevage	Nombre de citations	Fréquences
Fertilisation	146	58,4 %
Ne pratique pas l'élevage	60	24,0 %
Vente de produits	34	13,6 %
Traction animale	10	4,0 %
TOTAL	250	100 %

Source : enquête Badiane

À la différence des éleveurs nomades du nord du Sénégal qui mettent en avant la dimension commerciale, les riziculteurs-éleveurs de la Basse-Casamance pratiquent l'élevage, non seulement, dans le but d'une meilleure préparation des parcelles rizicoles (fertilisation et traction animale), mais aussi pour contribuer au budget des unités d'exploitation à travers la vente de bétail et les produits d'élevage. Les revenus tirés de l'élevage servent souvent de moyen de paiement de la main-d'œuvre lors des travaux de labours, de repiquage et de récoltes.

L'élevage est perçu localement comme un moyen efficace de lutte contre la baisse de la fertilité des sols rizicoles, mais aussi contre le développement rapide des adventices. En effet, les troupeaux de vaches sont conduits au quotidien, pendant la saison sèche (de la fin des récoltes en janvier jusqu'au début de l'hivernage en juin), dans les parcelles rizicoles où ils restent à pâturer toute la journée (photo. 9). Durant cette période, les animaux pâturent les herbes présentes dans les parcelles, broutent une bonne partie des pailles et apportent au sol un amendement naturel par leurs déjections. Pendant l'hivernage, la conduite des troupeaux est assurée par les plus jeunes et se fait au niveau des rizières laissées en jachère pour éviter des divagations de bétails dans les rizières déjà mises en valeur. Une telle forme d'organisation des paysans-éleveurs est surtout rencontrée lors des enquêtes dans les terroirs de Enampore, Affiniam, Boukitingho.



Photo 9: Troupeau de vaches pâturant dans les rizières de Boukitingho (juin 2018)

II.3. Les techniques de mise en valeur rizicole

Après l'étape de la préparation des parcelles rizicoles, suivent leurs mises en valeur. C'est une phase très importante dans le processus de production qui a lieu entre le début du mois de juillet et la fin du mois de septembre, en fonction des conditions pluviométriques. Cette étape nécessite une forte mobilisation de la main-d'œuvre, surtout dans les opérations de labour et de repiquage. Les itinéraires techniques adoptés par les riziculteurs de la Basse-Casamance varient en fonction des types de riziculture, qu'il soit pluvial ou inondé.

II.3.1. Itinéraire technique adoptée dans la riziculture pluviale

Comme précisé dans le deuxième chapitre, l'usage du terme « riziculture pluviale » renvoie à ce type de riziculture pratiqué au niveau du plateau ou au niveau des pentes, dont l'essentiel des apports en eau provient de la pluviométrie. La nature des sols qu'on y retrouve (très perméable) ne favorise pas l'inondation permanente de ces espaces durant la saison des pluies. Ce qui explique le recours aux semis directs. Ce type de riziculture est également pratiqué dans les rizières peu profondes, surtout quand les conditions pluviométriques sont défavorables. Malgré la faible implication des paysans, relevée par les enquêtes et observations de terrain, la riziculture pluviale joue un rôle de complémentarité avec la riziculture inondée du point de vue de l'alimentation des familles (cf. chap. 2). L'une des particularités de cette riziculture est qu'elle n'est pas trop exigeante en eau contrairement à la riziculture inondée. Dès les premières

pluies, les riziculteurs procèdent à la préparation des parcelles rizicoles. Très souvent, les premiers labours et semis ont lieu entre la première et la deuxième quinzaine du mois de juillet. Ce calendrier n'est pas fixe et dépend essentiellement de la régularité des précipitations reçues. Le semis direct à la volée est le principal type rencontré chez les paysans de la Basse-Casamance pratiquant la riziculture pluviale. Toutefois, il est important de noter que l'introduction timide de la mécanisation dans le secteur de la riziculture fait découvrir d'autres types de semis, dont celui en poquet et en ligne (photo 11) plus pratiqués par les structures de recherches (ISRA), les structures d'encadrement agricole (ANCAR, SODAGRI) et les organisations paysannes (KDES). Ce type de semis souvent pratiqué avec les semoirs n'a pas encore connu une large diffusion en milieu paysan en Basse-Casamance. Ainsi, deux types de labour se distinguent dans le cas de la riziculture pluviale : le labour à plat et le labour sur billons.

Le premier est surtout pratiqué dans les zones à fortes influences Manding (Adéane, Niaguis, Coubalan, Hathioune, Djiguinoume, Djilacoune) et plus particulièrement par les femmes. À travers l'utilisation de la daba appelée en langue locale « *fanting* » ou « *barro* » (Manding) ou encore « *ébaraye* » (Diola), les femmes rizicultrices procèdent à un premier houage de la terre avant les semis. Un deuxième houage est nécessaire après l'épandage du riz (dépôt d'une fine couche de la terre) pour mieux enterrer les graines et les mettre à l'abri des oiseaux granivores.

Dans la culture sur billons, les hommes procèdent aux premiers labours avec le *kajendu* avant les semis. Cette opération qui consiste à renverser la partie superficielle de la terre pour construire les billons permet de mieux enterrer les herbes. Ce n'est qu'après cette première opération que le riz est semé sur les billons mis en place (photo. 10.a). Comme dans le labour à plat, un deuxième passage est nécessaire pour enfouir les graines dans le sol (photo. 10.b).



Photo 10: Labour des parcelles de riz pluvial dans les rizières hautes de Coubalan (juillet, 2019)



Photo 11: Parcelle de riz pluvial labourée à plat et semée en poquet à Coubalan (juillet, 2019)

Cette étape est suivie d'un désherbage régulier des rizières (en moyenne 2 fois après les semis) pour faciliter le développement des plantes. À la différence des riziculteurs de la vallée du fleuve Sénégal ou encore du bassin de l'Anambé situé dans la région de Kolda, les paysans riziculteurs interrogés lors des enquêtes n'utilisent pas d'herbicides dans leurs parcelles rizicoles. Le travail de désherbage est fait à la main. Durant cette opération, les riziculteurs passent des journées entières dans les parcelles pour enlever les mauvaises herbes présentes entre les jeunes plantes de riz (photo. 12). Cette étape est jugée très « fastidieuse » par les riziculteurs interrogés et conduit certains à abandonner la riziculture pluviale. Selon Moustapha Badiane³⁰, « pour un meilleur entretien des parcelles de riz pluvial, il faut désherber, en moyenne, deux fois avant la récolte ». La première phase de désherbage est souvent prévue entre trois (3) et quatre (4) semaines après les semis et la deuxième entre six (6) et sept (7)

³⁰ Riziculteur du terroir Coubalan

semaines après les semis³¹. Les variétés hâtives dont le cycle végétatif ne dépasse pas 90 jours sont principalement utilisées dans ces rizières de plateau.



Photo 12: Désherbage manuel d'une parcelle de riz pluvial à Adéane (août, 2018)

II.3.2. Itinéraire technique adoptée dans la riziculture inondée

Connue pour son exigence en eau, la riziculture inondée (bas-fond et mangrove) reste jusqu'à ce jour une activité largement pratiquée dans les terroirs de la Basse-Casamance généralement proches des cours d'eau (fleuve, *bolons*, océan, entre autres). Ce type de riziculture occupe plus de la moitié des superficies rizicoles de la région (Mendez Del Villar *et al.*, 2019). À la différence de la riziculture pluviale où le semis direct reste le seul type pratiqué, dans la riziculture inondée, les paysans font principalement recours au repiquage. Les itinéraires techniques culturaux mis en œuvre, dans cette étape, suivent un long processus allant de la préparation des sols (pépinière, labours) à la récolte et à la transformation.

II.3.2.1. Préparation des pépinières

La préparation des pépinières est une étape importante qui vient avant le labour des rizières proprement dits. Cette opération intervient très souvent au début de la deuxième quinzaine du

³¹ Il s'agit des informations tirées de nos observations et entretiens lors du suivi agricole sur le terrain.

mois de juillet et dépend également des conditions pluviométriques. En effet, les riziculteurs se basent sur la régularité des précipitations et sur le positionnement du clair de lune pour mettre en place les pépinières³². Généralement, cette opération ne dure pas plus d'une semaine et dépend de la disponibilité de la main-d'œuvre, mais aussi de la taille des exploitations agricoles. Il faut noter que la majeure partie des paysans interrogés lors des enquêtes de terrain gèrent des exploitations dont les parties mises en valeur dépassent rarement un (1) hectare. En se basant sur les observations et les entretiens effectués sur le terrain, le temps de travail consacré à la préparation des pépinières (labour et semis) varie entre 1 à 3 jours en raison de huit (8) h par jour.

La mise en place de pépinières à riz suit le même itinéraire technique que dans la riziculture pluviale. Elle passe d'abord par le labour (à plat ou sur billon) et le semis à la volée, puis par le désherbage qui intervient avant l'enlèvement des pépinières. La seule différence est notée au niveau de la quantité de semence utilisée. Elle est plus importante dans les pépinières destinées au repiquage, environ 2 kg/m² (Écoutin *et al.*, 1999), ce qui explique le caractère touffu des pépinières présentes sur les billons ([photo. 13](#)).



Photo 13: Pépinières sur le plateau et destinées au repiquage dans les bas-fonds à Affiniam (août, 2019)

II.3.2.2. Types de semences et mode d'acquisition

Il existe une diversité de semences utilisées (locales et certifiées) par les riziculteurs de la Basse-Casamance. Contrairement aux riziculteurs de la vallée du fleuve Sénégal qui dépendent

³² L'apparition du clair de lune est perçue par les riziculteurs comme un indicateur de la période de la pause pluviométrique. En d'autres termes, durant cette période, l'intensité pluviométrique diminue et les riziculteurs prennent cela en considération dans leur planification rizicole.

fortement des semences fournies par la SAED, les riziculteurs de la Basse-Casamance dépendent essentiellement des semences locales issues de leurs propres sélections. Environ 89,8 % des riziculteurs interrogés utilisent des semences locales dont 58,1 % d'entre eux ont recours aux semences locales à cycle court et 31,7 % utilisent les semences locales à cycle long (tabl. 32). Seuls 10,3 % des paysans interrogés utilisent les semences certifiées dont la majorité (7,6 %) a recours aux variétés de cycle court dans ce contexte de variabilité climatique (tabl. 32).

Tableau 32: Les différents types de semences utilisés par les riziculteurs de Basse-Casamance

Semences utilisées	Nombre de citations	Fréquences
Semence locale à cycle court	222	58,1 %
Semence locale à cycle long	121	31,7 %
Semence certifiée à cycle court	29	7,6 %
Semence certifiée à cycle long	9	2,4 %
Semence certifiée à cycle intermédiaire	1	0,3 %
TOTAL	382	100 %

Source : enquête Badiane

En effet, le renouvellement du capital semencier, à travers la proposition des semences certifiées et adaptées aux contextes actuels de variabilité pluviométrique a toujours suscité des craintes au sein des communautés paysannes. Ces dernières, trop attachés à leurs propres semences qu'ils ont hérités de leurs ancêtres, craignent parfois l'expérimentation de nouvelles variétés proposées avec des engrais chimiques. En plus, certains paysans avancent l'argument d'un manque de moyen financier pour acheter régulièrement ces semences et intrants. De toute évidence, les semences proposées sont réputées pour avoir un taux de rendement relativement important, et un certain niveau d'adaptation au contexte climatique de la région. Mais la raison de certaines réticences va même au-delà, car le choix des variétés se conforme à un ensemble de critères en fonction des types ou encore du niveau de profondeur des rizières mises en valeur.

Quel que soit le potentiel de rendement d'une variété, la taille des panicules est l'un des critères fondamentaux qui motive le choix de beaucoup de riziculteurs de la Basse-Casamance, surtout ceux qui récoltent par panicule avec le couteau. Les entretiens réalisés avec les rizicultrices pendant les récoltes montrent une préférence basée sur la taille moyenne des panicules comprise entre un mètre (1 m) et un mètre cinquante (1,5 m) du sol. Une telle taille facilite l'accès aux

panicules et permet aux récolteuses de rester debout durant l'opération. Or avec le riz à courte panicule, les récolteuses sont obligées de rester courbées durant la récolte. Ce qui n'est pas sans conséquence sur leur état de santé, comme constaté sur le terrain. D'autres critères entrent également dans le choix des variétés : le goût et le parfum du riz à la préparation culinaire, sa valeur nutritionnelle, le cycle végétatif. Ainsi, les variétés à cycle long sont repiquées dans les rizières profondes comme les bas-fonds et les rizières de mangroves et les variétés à cycle court et intermédiaire sont mises dans les rizières peu profondes et sur les plateaux. Ces dernières variétés sont parfois utilisées dans les rizières profondes lorsque les conditions pluviométriques ne sont pas favorables.

Par ailleurs, plusieurs modes d'acquisition des semences sont identifiés lors des enquêtes en Basse-Casamance (tabl. 33) dont les plus préconisés sont l'utilisation de sa propre semence (65,8 %) et l'échange avec des voisins (21 %). Avant même le début des récoltes, les riziculteurs observent et analysent les comportements des variétés dans les différentes parcelles mises en valeur dans le but de choisir les parcelles ayant donné le plus de rendement. La production de ces parcelles est donc conservée dans le grenier ou encore dans des bidons bien fermés pour servir de semence à la saison suivante.

Les deux derniers modes d'acquisition, notamment l'acquisition auprès des projets ou encore l'achat, ont été récemment introduits en Basse-Casamance par les projets et programmes de développement agricole. Ainsi les semences sont accordées aux riziculteurs intéressés sous forme de prêt ou encore de vente. Les prêts de semences sont remboursés, par les riziculteurs, en nature à la fin des récoltes.

Tableau 33: Les modes d'acquisition des semences chez les riziculteurs de la Basse-Casamance

Mode d'acquisition des semences	Nombre de citations	Fréquences
Utilisation de sa propre semence	244	65,8 %
Échange auprès d'un voisin	78	21,0 %
Acquisition auprès des projets	33	8,9 %
Achat	16	4,3 %
TOTAL	371	100 %

Source : enquête Badiane

Plusieurs noms locaux sont donnés aux variétés identifiées lors des enquêtes et des suivis de terrain. Certaines portent les noms des villages dans lesquels elles ont été acquises (Affiniam,

Fanda, Tobor, Bignona...) ou encore le nom des personnes qui ont, pour la première fois, apporté la semence dans leur village (Yaya, Anna Diédhiou). En plus, d'autres noms sont donnés à partir des caractéristiques morphologiques de la variété. Par exemple *Coulcoulba* qui signifie grosse graine en Manding et « *Diamissé* » qui signifie petite graine en Diola. Le tableau 34 ci-après présente les noms des variétés relevées sur le terrain et le pourcentage de leurs usages en Basse-Casamance. Il en résulte que les variétés locales communément appelées *chinois* (8,90 %), *bonti* (8,50 %), *bilkissa* (5,30 %) et *diamissé* (4,30 %) sont respectivement plus utilisées par les riziculteurs dans les rizières inondées (tabl. 34). S'agissant des variétés améliorées ou encore certifiées, la *Roc 5* (5,30 %) est la plus utilisée par les riziculteurs de Basse-Casamance. Les savoirs sur la sélection et la gestion des semences de riz fait l'objet d'analyse approfondie dans le chapitre 6.

Tableau 34: Noms locaux des variétés de riz utilisées par les paysans riziculteurs de Basse-Casamance

Noms des semences	Nombre de citations.	Fréquences	Types de variétés de riz	
			Locales	Améliorées
<i>Chinois</i>	25	8,90 %	×	
<i>Bonti</i>	24	8,50 %	×	
<i>Bilkissa</i>	15	5,30 %	×	
<i>Roc 5</i>	15	5,30 %		××
<i>Diamissé</i>	12	4,30 %	×	
<i>Effégore</i>	9	3,20 %	×	
<i>Yaya</i>	9	3,20 %	×	
<i>War 77</i>	8	2,80%		××
<i>Coulcoulba</i>	7	2,50 %	×	
<i>Essoboro</i>	7	2,50 %	×	
<i>Etouhal</i>	7	2,50 %	×	
<i>Affiniam</i>	6	2,10 %	×	
<i>Barafita</i>	6	2,10%	×	
<i>Bignona</i>	6	2,10 %	×	
<i>Fanda</i>	6	2,10%	×	
<i>Manganafa</i>	6	2,10%	×	
<i>Manou wouleng</i>	6	2,10%	×	

<i>Sahel 108</i>	6	2.10%		××
<i>Etamoray</i>	5	1,80 %	×	
<i>Rasta</i>	5	1,80 %	×	
<i>Thiolina</i>	5	1,80 %	×	
<i>Yesyes nding</i>	5	1,80 %	×	

Source : enquête Badiane

II.3.2.3. *Labour des rizières inondées et les outils utilisés*

Les travaux de labour encore appelés *ewagne* en Diola ou *seno* en Manding interviennent lorsque les parcelles rizicoles sont suffisamment inondées et lessivées par les eaux pluviales. Cette opération débute généralement entre trois (3) et quatre (4) semaines après la mise en place des pépinières, plus particulièrement au courant du mois d'août (Écoutin *et al.*, 1999). Cette période coïncide avec le retour de certains jeunes (élèves, étudiants, enseignants) dans les terroirs pour les vacances d'été. Ces derniers prêtent main-forte à leurs familles dans les travaux de labour et de repiquage. Ces travaux peuvent durer plusieurs jours selon la taille des exploitations familiales et la disponibilité de la main-d'œuvre.

D'une manière générale, le labour sur billons avec l'utilisation du *kajendu* (photo. 15) reste le principal type pratiqué dans les rizières inondées en Basse-Casamance. Ce type de labours permet une meilleure maîtrise de l'eau dans les parcelles entre les billons. D'ailleurs, 67,1 % des riziculteurs interrogés utilisent essentiellement le *kajendu* pour la mise en place des billons (fig. 26). C'est surtout le cas dans certains terroirs du département de Bignona (Affiniam et Djilacoune) et de la majeure partie des terroirs du département d'Oussouye (Kadjifolon, Boukitingho, Haer) où le *kajendu* est le seul outil utilisé pour labourer les rizières inondées.

Par ailleurs, l'introduction de la mécanisation au cours des deux dernières décennies, notamment les motoculteurs et tracteurs, entraîne le recours de plus en plus important au labour à plat. Ce type de labour existait bien avant l'introduction de tracteurs et de motoculteurs, mais il était essentiellement pratiqué dans les zones à influence mandingue, comme Adéane, Niaguis, Coubalan, Hathioune, et Djiguinoume. Dans ces terroirs, les femmes rizicultrices utilisent la *daba* pour labourer les rizières inondées. Citée par 21,9 % des enquêtes, la *daba* est le deuxième outil le plus utilisé en Basse-Casamance derrière le *kajendu* pour le labour des rizières inondées (fig. 26). Dans le labour à plat, la protection contre l'intrusion de l'eau de mer et la gestion de l'eau à la parcelle sont également assurées par les digues, les diguettes et les drains (Écoutin *et*

al., 2014 b). L'abondance des pluies favorise un lessivage rapide des sols qui deviennent aptes pour la riziculture.

L'une des innovations très appréciées par les riziculteurs du département de Bignona est l'introduction de motoculteurs pour les labours à plat (photo. 14), qui aujourd'hui sont plus utilisés que la traction animale. Environ 5,2 % des riziculteurs interrogés utilisent les motoculteurs et seuls 4 % continuent de pratiquer la traction animale (fig. 26). Selon les enquêtes, la traction animale est très faiblement utilisée par les riziculteurs de la Basse-Casamance pour le labour de rizières inondées et est particulièrement dans les terroirs de Hathioune, Kabadio et Djiguinoume, situés dans le département de Bignona. Entre autres outils mobilisés pour le labour à plat, il convient de noter l'utilisation de tracteurs introduits en 2013, dans le cadre du Projet Pôle de Développement de la Casamance (PPDC). Seul 1,9 % des enquêtés utilisent les tracteurs pour les labours et sont essentiellement localisés dans les départements de Bignona et de Ziguinchor. Les raisons de la faible utilisation avancées par les riziculteurs sont, non seulement, liées à l'accessibilité de ces engins, mais aussi au coût jugé élevé par les riziculteurs.

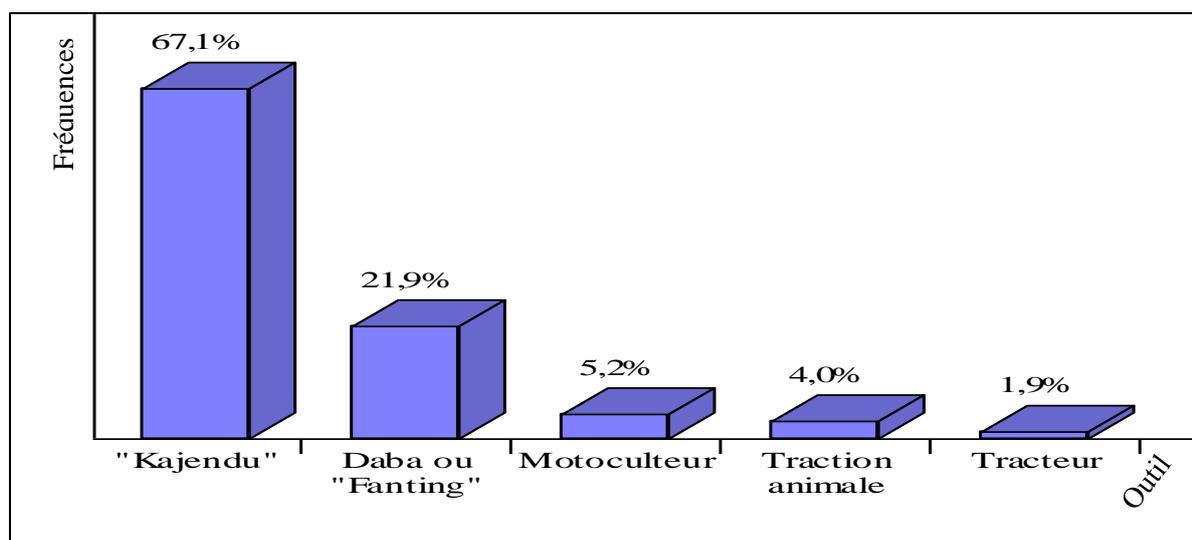


Figure 26: les différents outils utilisés pour le labour des rizières inondées en Basse-Casamance (Source : enquête Badiane)



Photo 14: Labour à plat avec un motoculteur dans les rizières de Hathioune (juillet, 2019)



Photo 15: Labour sur billon avec le *kajendu* dans les bas-fonds de Enampore (août, 2020)

Le problème de l'accessibilité des engins lourds (tracteurs) dans les parcelles inondables morcelées en petites tailles a largement été évoqué dans les publications scientifiques (Pélissier, 1966 ; Sambou, 2015). Il en résulte que ces engins sont inadaptés dans les rizières de bas-fonds. Ce discours est également fréquent chez certains riziculteurs du département de Oussouye. L'argument souvent avancé est le risque d'enfoncement des engins dans la boue pendant l'opération de labour.

Cependant, les actions récentes constatées sur le terrain notamment dans les terroirs du département de Bignona et Ziguinchor (Coubalan, Adéane, Hathioune, Diagobel, entre autres) montrent une possibilité de labourer les parcelles avant même qu'elles ne soient inondées (soit avant ou après les premières pluies). En plus, l'extension des parcelles connues dans certains terroirs de Diagobel et Essil à travers les opérations de remembrement facilite l'accès aux tracteurs dans les parcelles rizicoles. Ainsi, les riziculteurs de ces terroirs se réjouissent de l'introduction de ce matériel agricole qui, selon eux, est une alternative au problème de la disponibilité de la main-d'œuvre jeune pour les travaux de labour.

II.3.2.4. Le repiquage des rizières inondées

Appelé en langue locale *kasuwene* (Diola) ou encore *toutouro* (Manding), le repiquage est une opération qui intervient après le travail de la préparation du sol. Comparé au semis direct, le repiquage permet d'économiser les semences, de réduire la période d'occupation du champ, et plus important, il offre à la culture un avantage compétitif par rapport à sa taille vis-à-vis des adventices (Rodenburg, 2012). En Basse-Casamance, les travaux de repiquage sont essentiellement gérés par les femmes et se font en même temps que les labours sur billons (photo 16). En d'autres termes, au moment où les hommes cultivent les rizières, les femmes suivent avec le repiquage sur les billons déjà mis en place. Dans le cas des parcelles labourées à plat, le repiquage intervient souvent deux (2) à trois (3) semaines après le labour. En effet, après les labours à plat, les drains des parcelles sont fermés pour empêcher l'écoulement des eaux pluviales et permettre la submersion des adventices. Cette méthode est très efficace pour la gestion des adventices qui ont du mal à se développer dans des conditions anaérobiques (Mortimer *et al.*, 2005 ; Rodenburg, 2012). Pendant le repiquage, les résidus des adventices sont enlevés et déposés sur les diguettes (photo. 16).



Photo 16: Repiquage d'une parcelle inondée par les femmes à Djibélor (septembre, 2020)

Contrairement à la riziculture pluviale par semis direct, la riziculture inondée ne nécessite pas de désherbage après le repiquage des parcelles. Les petits drains ouverts pendant les labours sont entièrement fermés à la fin des repiquages pour mieux maîtriser l'eau dans les parcelles. Une étude agro-économique sur le riz de bas-fond mené au sud du Sénégal a conclu qu'en général, le repiquage prend moins de temps, cadre mieux avec les autres activités agricoles, et demande moins d'engrais que le riz semis direct (Posner & Crawford, 1991). Cette opération débute généralement dans la deuxième quinzaine du mois d'août et peut se poursuivre jusqu'en fin septembre selon les conditions pluviométriques. Après ces travaux, les riziculteurs s'orientent vers d'autres activités en attendant la période des récoltes.

II.3.2.5. La surveillance des parcelles rizicoles avant la récolte

À l'image des grandes cultures comme le mil, le maïs et le sorgho, le riz n'échappe pas à la prédation des oiseaux granivores. Cette prédation se fait soit après les semis où les oiseaux peuvent déterrer les graines avant même la germination, soit avant ou pendant les récoltes. Les rizières sont donc une destination préférée des oiseaux qui viennent en groupes s'y alimenter, surtout quand les graines « sauvages » se font rares (Treca, 1989). Le riz sert de refuge aux espèces qui aiment son couvert, de support à celles qui nichent dans l'herbe (Morel, 1965). L'espèce *Quelea quelea*, connue sous le nom de « mange-mil » est généralement citée comme le principal granivore qui ravage les cultures en Afrique (Morel, 1965 ; Treca, 1989). Les travaux réalisés à Mopti (Mali) concluent que les dommages causés par les oiseaux d'eau dans les cultures irriguées de riz flottant varient entre 1 et 15 % de la récolte à l'Opération Riz, mais

les dégâts atteignent 100 % sur certaines parcelles alors que d'autres parcelles sont intactes (Treca, 1989). Ce même problème est observé dans la vallée du fleuve Sénégal où, en plus de l'espèce *Quelea quelea*, les oiseaux migrateurs posent d'énormes difficultés aux riziculteurs (Morel, 1965). Les travaux de Cormier-Salem (1999), ont montré que les crabes vivant dans les vasières marines des *Rivières du Sud* sont des prédateurs spécifiques en riziculture de mangrove. Selon cet auteur, les crabes endommagent aussi bien les jeunes plants de riz que les digues des casiers.

En Basse-Casamance, les paysans n'ignorent pas le danger des oiseaux granivores et des crabes qu'ils considèrent « très nuisibles pour le riz ». Ainsi, la stratégie de surveillance des parcelles, trois (3) à quatre (4) jours après les semis, ensuite pendant la phase d'épiaison du riz (généralement vers fin septembre et octobre), est adoptée par les paysans riziculteurs comme solution. Très souvent, la surveillance des parcelles est plus fréquente dans le cas de la riziculture pluviale par semis direct ou encore dans les rizières de bas-fonds abritant les variétés de riz à cycle court. En effet, ces variétés arrivent en maturation entre fin septembre et octobre et le riz en phase d'épiaison ou de maturation attirent ainsi une vague importante d'oiseaux granivores en quête de nourriture.

Généralement, la surveillance des parcelles est gérée par les enfants des familles de riziculteurs durant les vacances au mois de septembre. Les parents prennent la relève dès l'ouverture des classes en début octobre jusqu'à la récolte des parcelles. Le travail de la surveillance se fait au quotidien et commence avant la levée du soleil (entre 6 h et 7 h matin) jusqu'au coucher du soleil (environ 19 h) soit en moyenne 12 h de temps par jour. Selon les entretiens, la forte présence des colonies d'oiseaux dans les parcelles rizicoles est surtout notée au petit matin (levée du soleil) et au coucher du soleil, ce qui explique les longs temps de séjours journaliers dans les parcelles jusqu'à la récolte.

II.3.2.6. Les techniques de récolte et leurs raisons d'être

D'une manière générale, la période des récoltes du riz en Basse-Casamance correspond à la saison intermédiaire encore appelée *Bughïth* en Diola *Kassa*, *Kuwëgenëk* en Diola *Fogny* et *Sandiano* en Manding. Les récoltes, encore appelées *effite* (Diola *Bandial*) ou *katiro* (Mandingue), débutent souvent en octobre et se poursuivent jusqu'en début janvier selon les types de rizicultures et les variétés utilisées. Ainsi, dans la riziculture pluviale à semis direct où les variétés hâtives sont essentiellement semées, les récoltes se déroulent entre fin septembre et octobre. Les variétés intermédiaires, semées au niveau des rizières intermédiaires sont souvent

récoltées entre fin octobre et novembre. S’agissant des variétés à cycle long, généralement repiquées dans les bas-fonds et les rizières de mangroves, la récolte se fait entre décembre et janvier.

Longtemps connue comme une opération rizicole dévolue aux femmes, la récolte du riz voit à ce jour une implication des hommes qui prêtent main-forte aux femmes. Cette implication est surtout liée à la nécessité d’accélérer les travaux de récolte pour sauver le riz mature de la prédation des granivores et de la divagation du bétail. À la différence de la vallée du fleuve Sénégal et du Bassin de l’Anambé où des moissonneuses mécaniques sont souvent utilisées pour la récolte, les riziculteurs de la Basse-Casamance utilisent principalement le couteau et/ou la faucille pour récolter le riz. Selon les enquêtes, 38 % des riziculteurs interrogés utilisent essentiellement la faucille contre 33 % qui n’utilisent que le couteau (tabl. 35). Certains riziculteurs utilisent à la fois les deux outils (29 %).

Tableau 35: Les différents outils utilisés pour la récolte du riz en Basse-Casamance

Outils de Récolte	Nombre de citations	Fréquences
Faucille	95	38 %
Couteau	82	33 %
Usage mixte	73	29 %
Total	250	100 %

Source : enquête Badiane

Généralement utilisé par les femmes, le couteau permet de récolter le riz par panicule (photo. 17). Ce type de récolte donne la possibilité de trier les panicules de riz qui sont arrivés à maturité et de laisser celles qui ne le sont pas encore ; ce qui donne la possibilité d’une seconde récolte dans certaines zones de la Basse-Casamance comme c’est le cas dans les terroirs du département de Oussouye (Haer, Kadjifolon, Boukitingho) et de Ziguinchor (Kamobeul, Enampore). À la fin des récoltes, le riz obtenu est attaché en botte, puis gardé au plafond des maisons après séchage. Cependant, la récolte avec couteau, malgré son efficacité en terme de minimisation de perte de graines, est réputée être trop lente, consomme beaucoup de temps et nécessite une main-d’œuvre importante.



Photo 17: Une femme récolte le riz avec le couteau à Kamobeul (décembre, 2020)

De nos jours, la baisse de la main-d'œuvre rizicole a surtout favorisé le retour important de la technique de récolte groupée avec l'utilisation de la faucille³³ (photo. 18 et 19). Cette technique est très fréquente dans les terroirs des départements de Bignona (Coubalan, Djiguinoume, Hathioune, Djilacoune, Kabadio) et Ziguinchor (Adéane, Niaguis). Ce type de récolte est plus rapide et moins fastidieux, car d'un seul coup, plusieurs panicules de riz peuvent être fauchées. Après la récolte, le battage du riz se fait directement dans la parcelle et seul le riz paddy est transporté au domicile des riziculteurs. À la différence de la récolte par couteau, la perte des graines de riz est beaucoup plus importante dans la technique de récolte avec faucille. Ce type de récolte voit ainsi l'implication des hommes (photo. 19) et des femmes (photo. 18).

³³ En Basse-Casamance l'utilisation de la faucille pour la récolte du riz était plus connue chez les Manding alors que les Diola et les Balant utilisaient principalement le couteau. Mais aujourd'hui, son utilisation devenue générale surtout dans les terroirs diola à influence manding.



Photo 18: Un groupe de femmes récolte le riz avec la faucille à Niaguis (novembre 2019)



Photo 19: Un homme récolte sa parcelle de riz avec la faucille à Adéane (décembre 2020)

II.3.2.7. Le séchage du riz après les récoltes

D'une manière générale, le riz récolté est séché au soleil pendant plusieurs jours dans les rizières pour permettre une meilleure conservation. Le temps de séchage n'est souvent pas déterminé, mais dépend essentiellement de la présence du soleil. Dans les cas des parcelles récoltées avec la faucille, le séchage se fait directement au sol dans les parcelles avant la mise en tas ([photo. 20](#)). Le riz récolté est ensuite rassemblé en tas, après quelques jours de séchage, soit

directement au sol, soit encore en hauteur sur un support en bois (photo. 20)³⁴. Après la mise en tas, le riz est laissé au soleil pendant plusieurs jours sous surveillance afin d'éviter les éventuelles pertes par prédation avant le battage. Selon les entretiens, le séchage en hauteur nécessite certes la mise en place du support en bois, mais permet surtout de protéger les récoltes contre les ravages des bétails dans les zones où ils sont fréquents. Ainsi, l'exposition au soleil permet de faciliter l'extraction du riz paddy sur les panicules lors du battage.



Photo 20: Séchage du riz récolté avec la faucille dans les parcelles à Diagobel et à Coubalan (décembre, 2020)

Par ailleurs, dans le cas des parcelles récoltées avec le couteau, le riz attaché en bottes est bien séché au soleil soit sur un support en bois ou encore par terre (photo. 21). Ces bottes de riz sont ensuite acheminées et conservées dans les plafonds de maison. Ce système est le plus ancien rencontré en Basse-Casamance et existe jusqu'à ce jour, surtout dans les terroirs du département d'Oussouye. D'ailleurs, lors des cérémonies traditionnelles (mariage, bukut, kamagnen), les bottes de riz servent non seulement d'élément de décoration, mais aussi pour l'alimentation des participants. A Mlomp, lors de la fête de fin des récoltes appelée Kamagnene, chaque famille présente une contribution en riz local qui est pilé par les femmes pour servir de repas.

³⁴ Pour la mise en tas du riz en hauteur, les riziculteurs mettent en place un support en bois de forme rectangulaire avec un minimum de quatre piquets placés de manière verticale. Plusieurs autres piquets sont traversés de manières horizontales pour permettre le dépôt des panicules de riz. Sur ces piquets sont placées une bâche ou encore des feuilles de palmier pour limiter les pertes de graine de riz.



Photo 21: Séchage du riz attaché en bottes sur un support en bois à Kamobeul (décembre, 2020)

II.3.2.8. Le battage et le vannage du riz

Diverses méthodes de battage du riz existent dans le monde, du manuel aux mécaniques, en passant par les animaux. En Asie, les méthodes de battage manuel sur une latte de bois ou encore le foulage au pied ou par des animaux étaient très développées avant l'avènement de la mécanisation (Pande, 1997). L'une des plus vieilles méthodes utilisées par les paysans riziculteurs de la Basse-Casamance pour extraire les graines de riz paddy de leurs panicules est le massage au pied sur un support. Ce massage concerne essentiellement le riz attaché en botte et suspendu aux plafonds des maisons. Les riziculteurs procèdent au massage³⁵ du riz en fonction des besoins alimentaires de la famille ou encore pour les cérémonies.

Toutefois, le développement rapide de la technique de récolte par faucille, particulièrement notée dans les départements de Bignona et de Ziguinchor, a entraîné le recours de plus en plus important du système de battage à la main avec notamment l'utilisation des bâtons ([photo. 22](#)). Ce système nécessite la mobilisation de forces vives (jeunes hommes pour le battage et les femmes pour le vannage et la mise en sac du riz paddy) souvent constituées des membres de la famille, parfois de l'entraide ou encore de la main-d'œuvre payante. Ce travail prend moins de temps (1 à 3 jours selon la taille du tas de riz et la disponibilité de la main-d'œuvre), mais les pertes en graines de riz sont beaucoup plus notées à ce niveau.

³⁵ Le massage du riz à pied permet de séparer les grains de riz paddy de la paille. Ce massage est surtout pratiqué sur le riz attaché en botte.



Photo 22: Battage de riz par un groupe de jeune à Niaguis (janvier, 2021)

Par ailleurs, une des innovations majeures notées au cours de cette décennie dans cette opération de battage est le recours aux batteuses mécaniques (photo. 23) dans la plupart des terroirs du département de Bignona (Coubalan, Djilacoune, Djiguinoume, Hathioune, Diagobel) et du département de Ziguinchor (Adéane, Niaguis). C'est une étape vers la révolution de la riziculture qui permet aux paysans non seulement de gagner du temps dans ce travail, mais aussi de minimiser les pertes de récolte.



Photo 23: Batteuse à riz du village de Hathioune (août, 2019)

Après le battage du riz par les jeunes, les femmes procèdent au vannage pour séparer les bons grains de riz paddy des déchets. Ces déchets (pailles de riz, mauvais grains) sont ensuite retournés dans les parcelles rizicoles pour le maintien de la fertilité des sols. Une récente étude réalisée au Bénin a montré que les tiges de paille de riz peuvent être utilisées comme matériel de construction (Adagbe, 2021). La paille de riz est également utilisée dans certains pays comme un isolant thermique au niveau des toits des maisons ou encore pour fabriquer du compost. Dans les terroirs de la Basse-Casamance où l'élevage de bovin est fréquent, une bonne partie des tiges et pailles de riz, laissées dans les parcelles, sont également consommées par les vaches durant la saison sèche. Ces pailles sont également utilisées par certains riziculteurs qui pratiquent le maraîchage de contre saison pour protéger les pépinières (tomate, piment, aubergine, gombo...) et les jeunes plantes contre les rayons solaires et la forte chaleur. Placées en dessus des pépinières ou sous le pied des jeunes plantes, les pailles de riz permettent non seulement de conserver l'humidité du sol après l'irrigation, mais aussi de jouer un rôle de fertilisation.

II.3.2.9. Le transport du riz

Le transport du riz paddy ou encore des bottes est la dernière étape des travaux rizicoles avant la transformation. Ainsi, les moyens de transport utilisés diffèrent d'une zone à une autre. Si dans les terroirs comme Kamobeul, Enampore, Mlomp, Boukitingho, le transport du riz en bottes se fait par les membres de la famille sans aucun moyen, dans les terroirs comme Adéane, Coubalan, Niaguis, les charrettes et mototaxi localement appelée « *taff-taff* » sont également mobilisés dans le transport du riz vers les maisons. Ces moyens de transport semblent être plus efficaces, malgré les difficultés souvent liées à l'accessibilité dans certaines rizières.

II.3.2.0. La transformation du riz paddy pour l'alimentation des familles

La plus ancienne méthode de décorticage du riz paddy en Basse-Casamance est le pilage à la main. Ce travail qui consiste à écraser les grains de riz paddy dans un mortier avec des pilons dans le but d'obtenir le riz propre pour la cuisine est essentiellement géré par les femmes. Souvent jugés pénible par les rizicultrices interrogées, le pilage du riz à la main disparaît progressivement dans la plupart des terroirs de la Basse-Casamance au profit des machines qui décortiquent le riz paddy. Les moulins à riz deviennent dès lors le principal moyen de transformation du riz paddy en Basse-Casamance (photo. 24). Ces moulins existent dans la plupart des terroirs et allègent davantage le travail des femmes dans la transformation du riz. A chaque fois que le besoin se présente, soit pour la consommation de la famille ou pour les cérémonies traditionnelles comme le *bukut*, les femmes sortent le riz du grenier familial et

payent pour la transformation. Le coût de la transformation est fixé par kilogramme (kg) de riz paddy, qui varie entre 50 f CFA et 100 f CFA selon les terroirs (entretien Badiane). Par exemple dans le terroir de Kamobeul où le coût est fixé à 50 f CFA, pour un sac de 50 kg, le coût total de la transformation à la machine s'élève à 2500 f CFA (3,81 euros).

Il s'agit alors d'une innovation qui est certes avantageuse en termes de gain de temps et de réduction de la charge de travail, mais elle présente un léger coût économique et une charge supplémentaire aux ménages. Cette dépense est jugée nécessaire et supportable par les riziculteurs et rizicultrices interrogés. D'ailleurs, les populations des terroirs qui ne disposent pas de machine se déplacent souvent chez les voisins qui en disposent pour transformer le riz.

Outre sa valeur alimentaire pour les familles, le riz produit en Basse-Casamance joue un rôle important dans l'élevage. Après la transformation, le son de riz obtenu et les petites brisures de riz sont utilisés pour l'alimentation de la volaille (canard, coq...) et du petit bétail (porc).



Photo 24: Transformation du riz paddy par un moulin à Djilacoune (août, 2019)

III. Synthèse des pratiques « agroécologiques » des riziculteurs de la Basse-Casamance

Les pratiques des riziculteurs de la Basse-Casamance, décrites dans ce chapitre, peuvent-elles être considérées comme agroécologiques avant l'heure ? Telle est la question à laquelle nous tentons de répondre dans cette sous-section en nous référant sur les principes de l'agroécologie définis par Altieri (1995). Il s'agira alors d'analyser la pratique de l'agroforesterie dans la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance, puis d'établir une relation entre les pratiques des riziculteurs et les principes de l'agroécologie, afin de voir les similitudes.

III.1. L'agroforesterie, une pratique très ancienne dans la riziculture en Basse-Casamance

Selon l'Union Internationale des Organismes de Recherche Forestière (UIORF), « L'agroforesterie désigne tous les systèmes d'utilisation du territoire qui associent des arbres ou d'autres végétaux ligneux pérennes et des productions animales ou/et végétales sur la même unité de surface » (Nair, 1991). Aujourd'hui, l'agroforesterie est de plus en plus citée comme une pratique agroécologique permettant de maintenir la durabilité des systèmes agricoles et de générer des revenus aux agriculteurs (Calame & Darrot, 2016 ; Jagoret *et al.*, 2018). Les systèmes agroforestiers, outre leurs bénéfices environnementaux et productifs, représentent un outil intégré pour la séquestration de carbone en agriculture (Hamon *et al.*, 2009).

En Afrique, l'agroforesterie fait partie intégrante des systèmes agricoles traditionnels (Jagoret *et al.*, 2018). Les études réalisées en Côte-d'Ivoire (Herzog & Bachmann, 1992 ; Yao *et al.*, 2016), au Ghana (Ruf *et al.*, 2006) et au Cameroun (Jagoret *et al.*, 2014), montrent que de nombreuses espèces sont associées aux cacaoyers, telles que *Persea americana* (avocatier), *Elaeis guineensis* (palmier à huile), *Dacryodes edulis* (safoutier), *Cola nitida* (colatier) ou *Ricinodendron heudelotii* (njansang). Ces espèces fournissent un produit comestible : fruits, jeunes feuilles (préparation de sauce), graines (condiments, huile), sève (vin de palme) et garantissent des revenus supplémentaires aux paysans (Jagoret *et al.*, 2014).

En Casamance, les parcs agroforestiers à *Faidherbia albida* (*kadd*) et *Elaeis guineensis* (*palmier à huile*) ont toujours été associé à la riziculture pluviale (Badiane *et al.*, 2019 ; Camara *et al.*, 2017; Camara, 2018). Les riziculteurs de la Basse-Casamance ont une bonne connaissance du système agroforestier dans la riziculture traditionnelle, qu'ils pratiquent depuis très longtemps. Généralement localisés, sur les versants entre le plateau et les rizières de bas-fond, les parcs agroforestiers à *Elaeis guineensis* (palmier à huile) font l'objet de mise en valeur

particulière, soit pour la riziculture pluviale (semis direct) ou encore pour la mise en place des pépinières de riz destinés aux rizières de bas-fond ([photo. 25](#)).



Photo 25: Pépinière de riz semé sous les palmiers à huile dans le terroir d'Adéane (août, 2020)

Selon les enquêtes de terrain (guide d'entretien semi-directif), plusieurs raisons motivent le choix des riziculteurs de la Basse-Casamance à aménager ces zones de palmier. La première raison est surtout liée au niveau de fertilité et d'humidité des sols dans ces espaces. Les feuilles des arbres, les branches et les graines de palmiers à huile qui tombent, forment une véritable litière et participent au maintien de la fertilité des sols. En plus, la présence du couvert végétal assure la protection des pépinières de riz contre l'intensité du rayonnement solaire. Ainsi, les travaux de Camara (2018) réalisés en Casamance montrent que la biomasse totale et les rendements de riz sont généralement plus importants sous les arbres (parcs agroforestiers à *Faidherbia albida* et *Elaeis guineensis*) qu'en dehors de ces parcs agroforestiers. La deuxième raison avancée par les riziculteurs est liée à la proximité des zones de palmiers à huile avec les rizières de bas-fond. Cette proximité facilite le transport des pépinières de riz vers les rizières pour le repiquage.

Outre ces fonctions écologiques, les parcs à *Elaeis guineensis* jouent un rôle particulièrement important dans l'alimentation des familles, l'élevage et même dans la construction des maisons en Basse-Casamance. En effet, le fruit du palmier à huile (noix de palme), riche en lipides, est

généralement utilisé pour faire la sauce (*fitouf*³⁶) pour les repas, mais aussi pour extraire l'huile de palme destinée à la consommation et à la commercialisation. Le noyau du fruit, également riche en lipide, est très souvent utilisé pour l'alimentation des porcs. Certains utilisent ce noyau pour extraire de l'huile palmiste. Le vin de palme, souvent récolté en saison sèche, est très apprécié par les populations locales et est généralement utilisé dans les cérémonies religieuses et traditionnelles (*Bukut*, mariage...). Les feuilles de palmier sont utilisées pour faire les clôtures des maisons et/ou les jardins de maraîchage de contre-saison. Le tronc est utilisé pour la construction des charpentes de maison. Du point de vue économique, ces ressources exploitées (vin de palme, huile de palme, huile palmiste) génèrent d'importantes ressources financières aux exploitants et permettent d'améliorer leurs conditions de vie.

Cette diversité d'usage des palmiers à huile, notée en Basse-Casamance, montre l'étroite relation qui existe entre les riziculteurs et les arbres. Plusieurs autres arbres, comme le *Faidherbia albida* (Badiane *et al.*, 2019; Camara, 2018), le *Borassus aetiopium* (rônier), sont également associés à la riziculture en Basse-Casamance. Ainsi, l'agroforesterie n'est donc pas une nouveauté en Basse-Casamance, mais elle occupe plutôt une place prépondérante dans les systèmes riziocoles.

III.2. Lien entre les principes de l'agroécologie et les pratiques des riziculteurs de la Basse-Casamance

Sujet d'actualité aux contours flous, parfois sujet à controverse, fortement médiatisé, l'agroécologie, comme on l'a souligné plus haut, dans la section sur les concepts, est à la fois un mouvement paysan, un modèle agricole associé à une agriculture écologiquement et socialement plus responsable tendant vers une alimentation et une gestion des ressources plus durables ; et un domaine scientifique en construction (Garandel-Batifol & Faure, 2016). En d'autres termes, l'agroécologie est une réponse locale aux problèmes agricoles en privilégiant l'autosuffisance et l'autoéquilibre pour en assurer la durabilité à travers notamment la prise en compte des savoirs locaux et l'adaptation des pratiques traditionnelles. Malgré les divergences notées dans sa définition, l'agroécologie repose sur des principes communs (Calame & Darrot, 2016).

D'après Altieri (1995), l'agroécologie repose sur cinq principes: (i) l'optimisation des flux de nutriments et le recyclage de la biomasse ; (ii) la gestion de la matière organique du sol et la

³⁶ Nom diola qui signifie sauce de fruit de palme

stimulation de son activité biotique ; (iii) la minimisation des pertes en termes d'énergie solaire, d'eau et d'air par une gestion microclimatique et par une protection du sol ; (iv) la diversification des espèces et des variétés génétiques cultivées dans le temps et dans l'espace ; (v) enfin, l'accroissement des interactions et des synergies biologiquement bénéfiques entre les cultures et avec ce qui les environne, l'ensemble devenant un agroécosystème (fig. 27). Ces principes définis par Altieri (1995) sont également pris en compte dans les 10 éléments de l'agroécologie définis par la FAO (2018).

En Basse-Casamance, les pratiques des riziculteurs observées sur le terrain (aménagement traditionnel, usage de la matière organique, sélection et gestion des semences paysannes, combinaison entre agriculture-élevage, pratique de l'agroforesterie, diversification des cultures et des activités non agricoles et le recyclage de la biomasse végétale) sont au cœur des systèmes rizicoles de cette région. La figure 27 montre une étroite relation entre les principes de l'agroécologie définis par Altieri 1995 et les pratiques des riziculteurs de la Basse-Casamance identifiées lors des enquêtes de terrain.

Ainsi, les pratiques traditionnelles comme l'utilisation de la matière organique (2), la combinaison agriculture-élève (4), la pratique de l'agroforesterie (5) et la réutilisation de la biomasse (paille de riz) dans les parcelles rizicoles correspondent avec le principe (2) de l'agroécologie, notamment la gestion de la matière organique du sol et la stimulation de son activité biotique (fig. 27). Ces pratiques, très anciennes chez les riziculteurs, permettent alors de maintenir la fertilité et la durabilité des sols, mais aussi de renforcer la capacité de stockage de carbone organique du sol (Malou *et al.*, 2021). Elles sont aujourd'hui promues par l'agroécologie pour remplacer les intrants chimiques et limiter les impacts de l'agriculture sur le climat.

En outre, le principe de diversification (4), promu par l'agroécologie, est également loin d'être nouveau en Basse-Casamance. Dans cette région, les riziculteurs pratiquent une diversification des cultures (riziculture, maraîchage de contre-saison, arboriculture fruitière, autres cultures de plateau, etc.) et des activités non agricoles comme la pêche, l'artisanat, la cueillette des huîtres, etc. (fig. 27). Cette diversification est essentielle en agroécologie en ce sens qu'elle permet d'améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition tout en conservant, en protégeant et en mettant en valeur les ressources naturelles (FAO, 2018a).

Entre autres pratiques, il convient de retenir le recyclage de la biomasse végétale qui est fréquent dans la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance, surtout à travers la combinaison

de l'agriculture et de l'élevage. Une partie de cette biomasse, généralement laissée dans les parcelles rizicoles après la récolte, est consommée par les bovins durant la saison sèche. En retour, les bouses de bovins présentes dans les parcelles permettent d'assurer la fertilité des rizières. Cette association de l'agriculture et de l'élevage en agroécologie permet l'enrichissement du compost tout en apportant des revenus complémentaires aux paysans (vente de bétail et de produits d'élevage comme le lait de vache).

Ainsi, les différentes pratiques des riziculteurs de la Basse-Casamance, décrites dans ce chapitre, sont en phase avec les principes de l'agroécologie définis par Altieri (1995). À notre avis, ces pratiques traditionnelles peuvent donc être considérées comme agroécologiques. Toutefois, si le savoir agroécologique est ancien, le concept, tel qu'on l'entend aujourd'hui, est relativement nouveau (Olivier, 2021). L'agroécologie ne se résume pas qu'aux simples pratiques, mais plutôt à l'ensemble de l'agrosystème et au système alimentaire (Calame & Darrot, 2016). Aujourd'hui, face à la menace des pratiques traditionnelles des riziculteurs de la Basse-Casamance (cf.chap.6)³⁷, une reconnaissance de la riziculture traditionnelle comme relevant de l'agroécologie semble être incontournable, tant pour son propre devenir que pour celui des riziculteurs de la Basse-Casamance (cf. chap. 7).

³⁷ Cette menace est surtout liée à la politique de modernisation du secteur de la riziculture (tentative de mécanisation, introduction de semences certifiées, introduction des engrais chimiques) portée par l'État du Sénégal et relayée sur le terrain de la Basse-Casamance par les structures d'encadrement agricole comme l'ANCAR, la SODAGRI (cf. chap. 6).

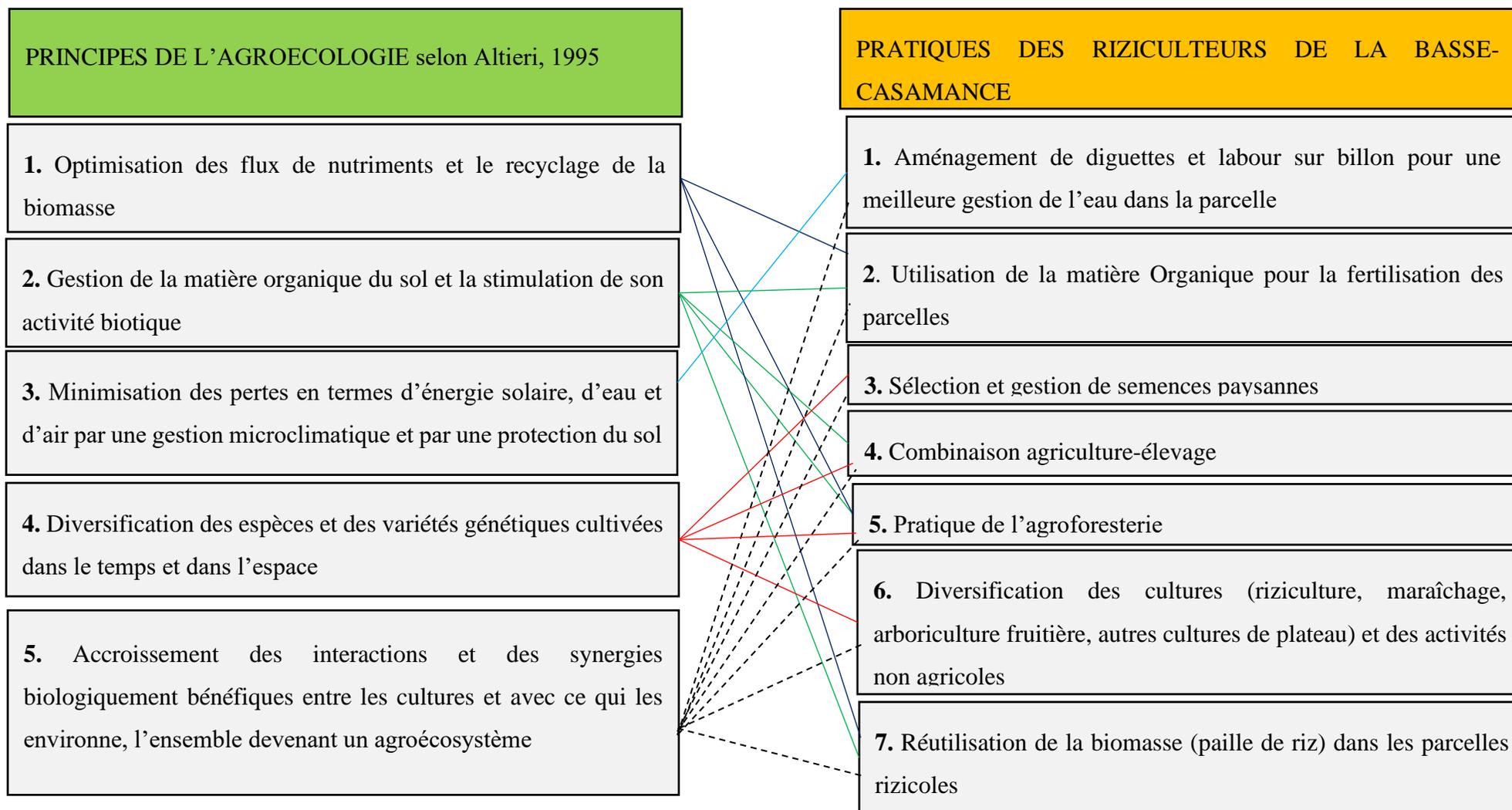


Figure 27: Vue d'ensemble des liens entre les 5 principes de l'agroécologie (Altieri, 1995) et les pratiques des riziculteurs de la Basse-Casamance (*Source* : enquête Badiane; inspiré de la Dytaes, 2020).

Conclusion du chapitre 4

En conclusion, il est important de retenir que les riziculteurs de la Basse-Casamance, les Diola en particulier, pratiquent une diversité d'activités (agriculture, élevage, commerce, pêche) permettant de maintenir leur système rizicole et de renforcer leur résilience face au changement climatique. Ces activités, souvent génératrices de revenus, participent au financement des travaux rizicoles. S'agissant de ces travaux, les membres de la famille sont principalement mobilisés dans les exploitations familiales pour mener les différentes opérations. Dans certaines zones où la main-d'œuvre familiale fait défaut, elle a tendance à être remplacée par celle payante, même si elle n'est pas facile à trouver. D'une manière générale, il est connu que la riziculture est principalement pratiquée par les femmes dans certaines zones de la Basse-Casamance à influence manding (*Kalounayes et Fogny*). Mais dans ce contexte climatique défavorable, les hommes s'activent pour épauler les femmes surtout dans les travaux de labour, de récolte et de battage du riz, entre autres. Les itinéraires techniques mis en œuvre par les riziculteurs sont essentiellement basés sur leurs savoirs et savoir-faire, observés à travers l'utilisation et la gestion des semences locales, les techniques d'aménagement rizicole et la gestion de la fertilité des sols. Le travail manuel reste dominant dans toute la chaîne de production, allant de la préparation des parcelles à la phase post-récolte. L'utilisation de la matière organique, très fréquente chez les riziculteurs rencontrés, permet de maintenir la fertilité et durabilité des sols. Cependant, l'intervention des structures d'encadrement agricole (introduction des semences, intrants, matériels agricoles et formations) a entraîné de légères modifications sur les itinéraires techniques chez certains riziculteurs de la Basse-Casamance. Il faut noter que ces changements restent encore très insignifiants, puisque la majeure partie des riziculteurs n'utilisent pas ces semences et intrants.

Ainsi, l'ensemble des pratiques traditionnelles des riziculteurs de la Basse-Casamance peuvent être considérées comme agroécologiques, avant l'heure, et devrait être ainsi requalifiées par des instruments incitatifs *ad hoc*. Toutefois, il devient important de faire un suivi de la production rizicole pour estimer les rendements des producteurs à l'échelle des exploitations rizicoles.

CHAPITRE 5 : SUIVI AGRICOLE ET QUANTIFICATION DE LA PRODUCTION RIZICOLE EN BASSE-CASAMANCE

Le riz occupe une place majeure dans le régime alimentaire d'une bonne partie de la population mondiale. Sa consommation est en forte progression, plus que dans les autres régions du monde avec un taux moyen d'augmentation annuelle de 5,7 % de 1980 à 2009 (Arouna & Diagne, 2013). Cette croissance, sans doute liée à la forte urbanisation et aux changements globaux, de préférence, dans les habitudes alimentaires, continuera à être soutenue jusqu'au-delà de 2050 (AfricaRice, 2011). Au Sénégal, le riz est la première céréale, la plus consommée devant le mil et le maïs depuis le milieu des années 1990 (Mendez Del Villar *et al.*, 2019). La consommation moyenne annuelle du riz est passée de 90 kg par habitant (FAO, 2012) à 100 kg par habitant (Mendez Del Villar *et al.*, 2019), ce qui est largement au-dessus de la consommation de certains pays africains comme le Bénin où le taux annuel est compris entre 25 et 30 kg par habitant (Arouna & Diagne, 2013).

Cela fait du Sénégal l'un des plus gros consommateurs du riz en Afrique de l'Ouest. Or la production locale ne couvre que 35 % des besoins de consommation. Le déficit en riz est comblé par les importations en provenance de l'Asie (Mendez Del Villar *et al.*, 2019). Conscient de l'accroissement de la population du Sénégal, qui devrait atteindre 19 390 727 en 2025 et 38 987 234 en 2050 (ANSD, 2013)³⁸, l'État a engagé, à travers le Plan d'Accélération de la Cadace (PRACAS, 2014), un processus de mécanisation du secteur afin d'assurer l'autosuffisance en riz et de répondre aux défis de la sécurité alimentaire. Malgré les progrès notés depuis 2014 dans la production et l'augmentation des superficies emblavées, le pays continue encore à importer le riz pour combler le déficit.

La Basse-Casamance où le riz, en plus de sa valeur alimentaire, a une valeur symbolique forte chez les Diola (Diédhiou, 2004), est également concernée par cette situation. Le riz est à la base

³⁸ <https://satisfaction.ansd.sn/ressources/publications/indicateurs/Projections-demographiques-2013-2025+.htm>

de l'alimentation des familles, alors que la production locale est loin de couvrir les besoins alimentaires des paysans eux-mêmes. Jadis, les greniers de riz de cinq ans et plus faisaient la fierté des paysans diola (Gomis, 2018 ; Péliissier, 1966 ; Sané, 2017 ; Thomas, 1963). Aujourd'hui, non seulement la région ne produit plus d'excédents céréaliers, mais elle s'est enfoncée dans une crise de production aggravant ainsi le problème de la sécurité alimentaire. Les données sur la production rizicole existent à l'échelle de la région et des départements de la Basse-Casamance, mais pas à l'échelle des exploitations familiales. Le présent chapitre est consacré au suivi agricole, qui a consisté en la quantification de la production rizicole des paysans de la Basse-Casamance à partir de la méthode de carré des rendements.

I. Méthodologie de suivi de la production rizicole

I.1. Retour sur les méthodes de quantification de la production rizicole

Diverses méthodes sont utilisées dans le monde pour estimer ou encore quantifier les rendements des cultures données par unité de surface. Les méthodes classiques d'estimation ou de mesure des rendements jadis utilisées, notamment *la méthode directe* qui consiste à faire la mesure effective de la production totale et l'estimation au jugé ou à vue, plus généralement employée par les personnels des services agricoles, des services statistiques, ne sont pas satisfaisantes (Rosenfeld, 1953). Le manque d'objectivité de ces méthodes classiques, surtout l'estimation au jugé, conduit à la mise en place d'autres méthodes plus fiables, pratiques et objectives dont celle des coupes échantillons (Rosenfeld, 1953), mais aussi la méthode d'estimation des rendements par télédétection, basée sur la combinaison de données satellitaires et de modèle agrométéorologiques (Laguet *et al.*, 1997). Aujourd'hui, avec le développement technologique, le calcul des rendements agricoles devient de plus en plus facile, surtout dans les pays développés.

En Basse-Casamance, deux méthodes sont fréquemment utilisées par les riziculteurs pour connaître la production rizicole au cours d'une saison. L'une porte sur le comptage du nombre de sacs de riz paddy obtenus dans une parcelle ou encore dans une exploitation au cours d'une saison agricole. Cette méthode est surtout utilisée par les paysans qui récoltent le riz avec la faucille³⁹. Après la récolte, la production obtenue, notamment le riz paddy, est mise dans des

³⁹L'usage de la faucille permet aux paysans d'évoluer, de manière rapide, dans la récolte et de procéder au battage du riz sur place après l'avoir séché au soleil pendant des jours (8 à 15 jours).

sacs avant d'être acheminée. Cette méthode permet alors aux paysans de connaître le nombre de sacs obtenus dans l'exploitation au cours d'une saison.

La deuxième méthode concerne celle du comptage du nombre de bottes de riz obtenues sur une parcelle ou encore dans l'exploitation rizicole. Cette méthode est la plus fréquente en milieu diola où les paysans récoltent le riz par panicule à l'aide de couteaux. Cette méthode permet alors aux paysans d'avoir une idée sur l'évolution de la production rizicole au cours des années. Mais cette production rizicole n'est souvent pas quantifiée, ce qui explique l'absence de statistiques concrètes sur les rendements à l'échelle des exploitations familiales en Basse-Casamance.

D'ailleurs, la plupart des travaux scientifiques abordent la question à partir d'une analyse des données existantes à l'échelle régionale, départementale ou encore se basent sur les enquêtes de perception auprès des paysans (Mendy, 2013 ; Sané, 2017 ; Sané, 2015). Or, ces données, comportent très souvent des limites (absence de fiabilité) et ne tiennent pas compte des réalités à l'échelle des exploitations familiales. Certains ont appliqué la méthode classique de pesage de la production rizicole à l'échelle des exploitations familiales (Gomis, 2018) et d'autres ont adoptées la méthode de carré de rendement (Dasylyva *et al.*, 2019) pour estimer la production rizicole et les rendements.

Dans le cadre de la présente étude, la méthode de carré des rendements a été jugée plus judicieuse pour estimer la production rizicole et les rendements par unité de surface à l'échelle des exploitations familiales. Le choix de cette méthode répond à un certain nombre de critères décrits ci-après.

I.2. Justification du choix de la méthode du carré des rendements

Plusieurs raisons expliquent le choix de la méthode d'estimation des récoltes par carré des rendements. Tout d'abord, il s'agit d'une demande des riziculteurs du terroir de Diagobel, qui ont exprimé le besoin de quantifier leur production rizicole par unité de surface, après l'opération du remembrement des parcelles effectuée par la population locale. Cette expression de besoins part d'un constat sur la difficulté à fournir des données quantitatives de la production rizicole à l'échelle locale, très souvent demandé par les bailleurs pour financer les projets de développement de la riziculture. En effet, le riz récolté est attaché en bottes sans être décortiqué et est conservé dans le grenier, ce qui ne facilite pas la quantification du riz paddy obtenu au cours d'une saison. Cette difficulté est également rencontrée chez les riziculteurs qui pratiquent le battage du riz dans les parcelles. Ces derniers ont une bonne connaissance du nombre de sacs

de riz paddy obtenus dans l'exploitation sans avoir recours au pesage. La méthode de carré des rendements permet alors, à partir des échantillons prélevés dans les carrés placés autour d'une parcelle, d'estimer le rendement par unité de surface, de connaître la dimension des parcelles suivies à partir d'un géoréférencement. La démarche adoptée implique le suivi des différentes opérations rizicoles (de la phase de préparation des parcelles à la récolte et post-récolte en passant par le labour et le repiquage). Cette méthode est utilisée par la plupart des structures d'encadrement agricole au Sénégal (SDRD, ANCAR, ISRA, SODAGRI) pour estimer la production et les rendements agricoles au Sénégal.

I.3. Description des étapes et du protocole de suivi rizicole

Le présent suivi a été essentiellement effectué en milieu paysan, suivant trois étapes déterminantes de la campagne rizicole de 2020. Il s'agit de la phase préparatoire de la campagne, de la phase de mise en valeur et enfin de la phase de récolte. Ces différentes étapes de suivi ont permis d'élaborer, en collaboration avec les paysans et les structures d'encadrement agricole, le calendrier des activités rizicoles. Ainsi, les travaux réalisés, au cours de chaque étape, sont décrits de manière détaillée dans cette sous-section.

I.3.1. Suivi de l'étape préparatoire de la campagne rizicole

Cette étape correspond à la période de préparation de la campagne rizicole (entre fin mai et début juin) où les structures d'encadrement agricole, par le biais des conseillers agricoles ruraux, procèdent à la fourniture d'un « paquet » technologique (semences, intrants, équipement) et à la sensibilisation des producteurs. C'est aussi une période pendant laquelle certains paysans entament les opérations de nettoyage des parcelles situées sur le plateau pour la riziculture pluviale.

Cette étape a été déterminante dans le choix des terroirs villageois pour le suivi, mais aussi dans l'identification des exploitants à suivre. Cela a nécessité un stage d'immersion de deux mois (entre mai et juillet 2020) au sein de l'Agence Nationale de Conseil Agricole Rural de Ziguinchor (ANCAR-Zig), dans le but de renforcer nos capacités pour le suivi agricole, de faciliter l'accès à la base de données des producteurs, mais aussi d'avoir une certaine proximité avec les paysans riziculteurs à travers les visites de terrain et la participation aux réunions de sensibilisation entre producteurs et conseillers agricoles ruraux.

Une telle démarche a permis de choisir, à partir de la liste des sites d'intervention de l'ANCAR en Basse-Casamance, quatre villages de la zone d'étude pour le suivi agricole (Coubalan, Diagobel, Adéane, Kamobeul). Les deux premiers villages sont choisis en raison de la

dynamique de mécanisation (utilisation de motoculteurs, de tracteurs, de batteuses) observée sur le terrain, de l'adaptation variétale (utilisation de semences certifiées) et de l'expérimentation de nouveaux systèmes rizicoles (système de riziculture intensive). Il s'y ajoute la mise en œuvre des opérations de remembrement des parcelles rizicoles observées dans la vallée de Diagobel où le labour à plat, avec l'utilisation de tracteurs et de motoculteurs, reste dominant à ce jour.

Au vu des dynamiques actuelles observées sur les terroirs de Coubalan et de Diagobel, il nous a paru important d'étendre le suivi aux terroirs villageois de Kamobeul, où nous avons constaté une conservation du système de riziculture traditionnelle (utilisation de semences locales, culture sur billon à base de *kajendu*, utilisation de matières organiques ...). Il s'y ajoute le terroir villageois d'Adéane où la riziculture traverse une crise, laissant de plus en plus la place à l'arboriculture d'anacardiens (Badiane, 20 219).

Du point de vue de la répartition spatiale, les différents terroirs choisis sont localisés dans les zones, où l'activité rizicole prédomine, à savoir sur le long des cours d'eau. Il s'agit notamment des terroirs villageois traversés par un cours d'eau, soit par le fleuve Casamance (c'est le cas d'Adéane et Coubalan), soit par un *bolon* (Kamobeul et Diagobel). La figure 28 ci-après montre la répartition spatiale des terroirs villageois dans lesquels le suivi a été réalisé. Ces terroirs sont représentatifs dans le cadre de cette étude, car ils sont choisis dans les différentes zones agricoles de la Basse-Casamance (fig. 28). Il faut noter que chaque zone présente des caractéristiques particulières et qui sont communes à tous les terroirs villageois présents dans une zone bien déterminée.

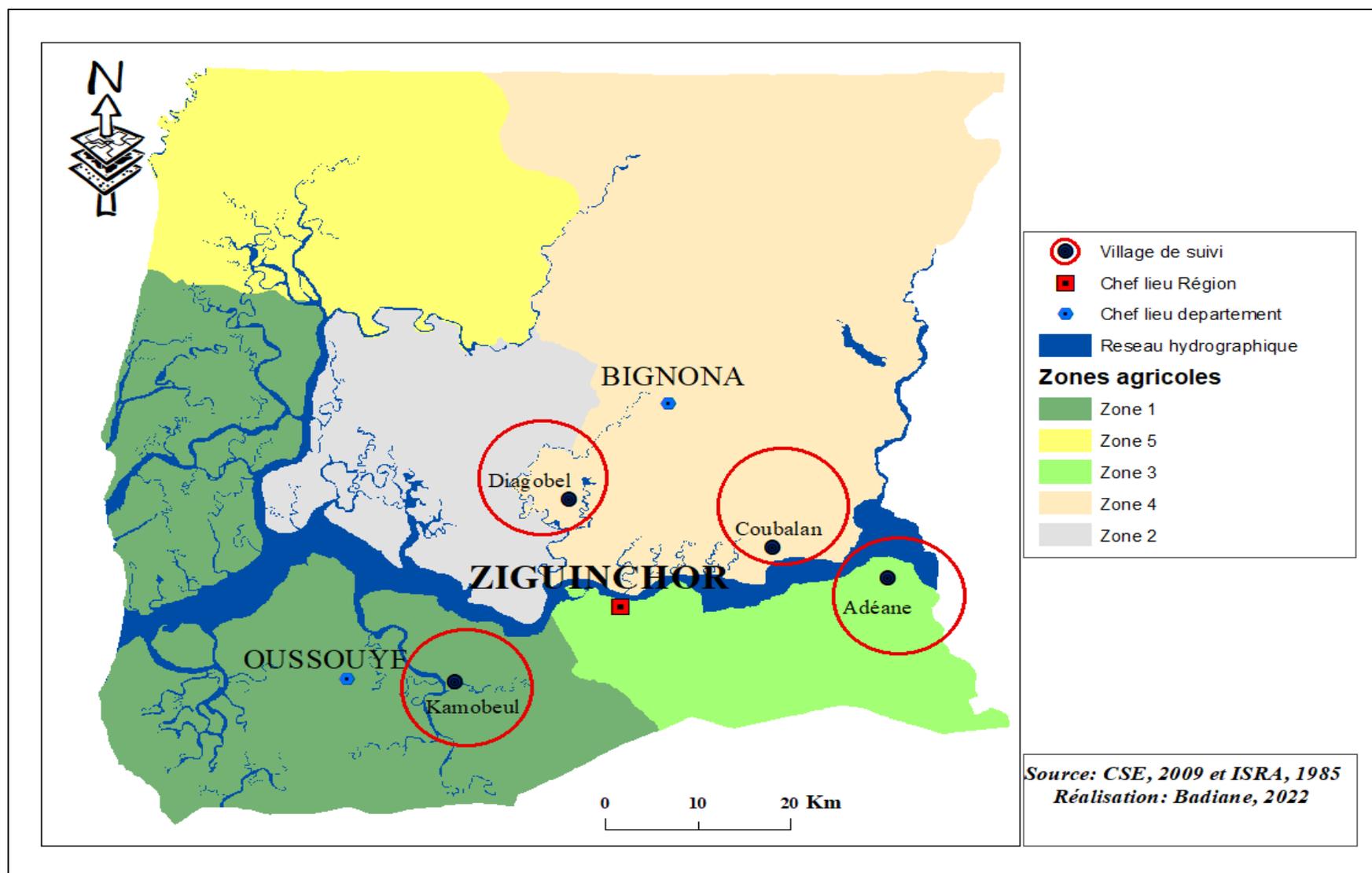


Figure 28: Localisation des terroirs villageois ayant fait l'objet d'un suivi rizicole

Ainsi, le suivi a porté sur un total de 12 producteurs à raison de 3 producteurs par terroir villageois. Deux groupes d'acteurs sont mobilisés pour le suivi, il s'agit des producteurs qui bénéficient de l'encadrement technique de l'ANCAR et de ceux qui ne bénéficient pas d'accompagnement, ni d'encadrement technique.

I.3.2. Suivi de la mise en valeur rizicole

La deuxième partie du suivi a eu lieu pendant la période de mise en valeur rizicole entre les mois de juillet et septembre 2020. La démarche adoptée durant cette période est basée sur l'observation participante au niveau des exploitations rizicoles, plus précisément à l'échelle des parcelles. Compte tenu de la distance séparant les terroirs de suivi, une communication perpétuelle a été maintenue avec les paysans riziculteurs et les structures d'encadrement agricole, afin d'obtenir les informations sur les dates d'intervention dans les exploitations rizicoles et de participer aux différentes opérations de mise en valeur rizicole.

Nous avons ainsi participé aux opérations de labour en maniant le *kajendu*, de semis et de repiquage. Cette démarche a permis de gagner la confiance des paysans suivis et de procéder, par moment, à des questionnements (entretien libre) sur les pratiques culturales et les itinéraires techniques, sur les calendriers des opérations rizicoles, mais aussi sur la motivation paysanne quant aux types de labour et les raisons liées à l'utilisation des variétés cultivées.

La tournée de suivi des travaux de mise en place des pépinières de riz a débuté le 15 juillet 2020 dans le terroir villageois d'Adéane et a pris fin le 30 juillet 2020 au niveau des rizières de Kamobeul (tabl. 36). En moyenne, 3 jours ont été consacrés pour le travail de suivi de préparation et la mise en place des pépinières dans chaque terroir villageois visité. Le suivi des labours et repiquages a été effectué entre le 13 et 26 août 2020, soit deux jours de suivi par terroirs villageois. Les données du tableau ci-après (tabl. 36) montrent les différentes dates de suivis effectués sur le terrain.

Tableau 36: Dates des séjours dans chaque terroir de suivi lors du suivi de mise en valeur

Terroirs villageois Opération rizicole	Adéane	Coubalan	Diagoubel	Kamobeul
Mise en place des pépinières de riz	du 15 au 17 juillet 2020	du 18 au 20 juillet 2020	du 25 au 27 juillet 2020	du 28 au 30 juillet 2020
Labour et repiquage du riz	du 16 au 17 août 2020	du 22 au 23 août 2020	du 19 au 21 août 2020	du 25 au 26 août 2020

I.3.3. Suivi des récoltes du riz

Le suivi de la récolte du riz est l'aboutissement du processus initié depuis le mois de juillet et a eu lieu du 15 novembre au 28 décembre 2020. La démarche de l'observation participante adoptée a facilité le travail de quantification de la production rizicole. Dans chaque terroir des suivis effectués, 3 à 4 jours ont été consacrés pour accompagner les paysans dans les rizières, participer aux efforts de récolte et s'entretenir avec eux. Il faut noter que le protocole de suivi adopté pour la quantification de la production rizicole est le même, que ce soit en milieu paysan ou en milieu expérimental. La démarche suivie dans ce processus comprend plusieurs étapes résumées dans le schéma ci-après (fig. 29).



Figure 29: Processus de suivi des récoltes du riz en Basse-Casamance (entretien Badiane)

I.3.3.1. Délimitation des parcelles suivies

La délimitation des parcelles est la première étape du suivi de la récolte. Ce travail a été effectué avec les paysans riziculteurs qui ont une bonne connaissance des limites de leurs parcelles rizicoles (photo. 26. a). Cette délimitation a été faite à partir de la prise de points et de tracés du contour de chaque parcelle suivie à l'aide d'un GPS (photo 26. b). Les coordonnées géographiques obtenues ont été, par la suite, affichées dans Google Earth Pro et la numérisation des parcelles suivies. Ce travail a permis de localiser les différentes parcelles rizicoles faisant l'objet de suivi et de connaître la superficie de chacune d'entre elles avant de procéder à la mise en place des carrés de rendement.



Photo 26: Délimitation d'une parcelle en compagnie d'un riziculteur à Adéane et à l'aide d'un GPS à Kamobeul (octobre, 2020)

1.3.3.2. La mise en place des carrés de rendement

Un carré de rendement est un carré posé au hasard dans une parcelle pour y effectuer la mesure de la récolte d'un produit afin de donner une estimation du rendement (Rodriguez, 2012). Dans le cadre de ce travail, la mise en place des carrés de rendement a été effectuée en collaboration avec les paysans riziculteurs suivis, les agents des services d'encadrement agricoles de l'ANCAR, de la SDRD et de l'ISRA. Ce travail a eu lieu environ 2 à 3 semaines avant la récolte.

Compte tenu de la taille moyenne et de la forme des parcelles suivies (environ moins de $\frac{1}{2}$ hectares par paysans), la dimension du carré de rendement posé dans chaque parcelle est de 1 m^2 (tabl. 37). Les carrés de rendement sont alors posés de manière aléatoire à l'intérieur des parcelles suivies et y restent jusqu'à la fin des récoltes. La délimitation est faite à l'aide d'un centimètre pour mesurer la taille du carré, de quatre piquets pour matérialiser les limites du carré et d'une corde reliant les quatre piquets pour mieux structurer les panicules de riz présents dans un carré de rendement (photo. 27).



Photo 27: Délimitation d'un carré de rendement avec un paysan à Kamobeul (novembre, 2020)



Photo 28: Caractéristique d'un carré de rendement placé à Adéane (octobre, 2020)

Pour déterminer le nombre de carrés à placer dans chaque parcelle de suivi, trois principaux critères ont été définis (tabl. 37). Dans les parcelles de plus de 0,4 ha, 4 carrés de rendement ont été posés (P4 et P5). Dans les parcelles de moins de 0,4 ha (P1, P2, P3, P6, P7, P8 et P9), trois carrés de rendement ont été placés. Enfin, dans les parcelles mesurant plus de 1 ha (P10),

6 carrés de rendement ont été posés. La mise en place des carrés de rendement est faite de manière aléatoire suivant leur répartition dans les parcelles suivies.

Tableau 37: Caractéristiques des parcelles suivies

Producteurs	Villages	Superficie (ha)	Nombre de carrés	Dimension du carré (m ²)
P1	Coubalan	0,2	3	1
P2	Coubalan	0,13	3	1
P3	Coubalan	0,05	3	1
P4	Kamobeul	0,4	4	1
P5	Kamobeul	0,43	4	1
P6	Kamobeul	0,26	3	1
P7	Diagoubel	0,22	3	1
P8	Diagoubel	0,24	3	1
P9	Diagoubel	0,2	3	1
P10	Adéane	8,49	6	1

Source : suivi rizicole Badiane

1.3.3.3. Récolte des carrés de rendement

Comme mentionné précédemment, la récolte des carrés de rendement a eu lieu deux à trois semaines après leur mise en place. La période de la récolte varie en fonction des types de variétés utilisés par les paysans. Les variétés à cycle court ont été récoltées entre le mois d'octobre et novembre, ce qui n'est pas le cas pour les variétés à cycle long dont les récoltes ont eu lieu entre fin novembre et début janvier. Le maintien des contacts permanents avec les paysans suivis a également permis de participer aux efforts de récolte en maniant les différents outils utilisés pour la récolte (le couteau et la faucille). L'image ci-après est l'une des illustrations des moments passés avec les riziculteurs sur le terrain pour la récolte du riz ([photo. 29](#)).



Photo 29: En pleine séance de récolte d'un carré de rendement avec les rizicultrices de Kamobeul (Décembre, 2020)

I.3.3.4. Phase post-récolte (séchage, battage et vannage et pesage du riz récolté)

Dans le cadre du présent suivi, le riz obtenu dans chaque carré de rendement a été séché pendant deux semaines et de manière séparée. Le battage et le vannage du riz obtenu dans chaque carré de rendement ont été faits en présence des paysans riziculteurs. La production obtenue (riz paddy) a fait l'objet de pesage à l'aide d'une balance électronique. Une telle démarche a permis de connaître le poids obtenu dans chaque carré placé dans les parcelles suivies. Pour connaître le poids total des carrés de rendement dans la parcelle (puisque dans chaque parcelle deux carrés ont été posés), une moyenne a été effectuée pour chaque parcelle suivie.

I.3.4. Traitement des données

Plusieurs types de données ont été collectés lors du suivi agricole en Basse-Casamance. Il s'agit notamment des données qualitatives issues de l'observation participante et des guides d'entretien, des données quantitatives obtenues à partir du questionnaire, de la mesure et de l'estimation des rendements et des données cartographiques par prise de point GPS. Le traitement des données obtenues a été fait avec les logiciels spécifiques, Excel 2019 pour les données quantitatives, Arc Gis version 10.5 pour les données cartographiques.

Pour connaître le rendement d'un carré placé, nous avons divisé la quantité de riz paddy récoltée dans un carré (en kg) par la surface du carré de rendement selon la formule suivante : **Rend = Prod-carré/ Sup-carré** (Rodriguez, 2012). Compte tenu de la taille des parcelles suivies et du

pois obtenu dans les différents carrés, le rendement a été exprimé en kilogramme par mètre carré (kg/m²) avant d'être converti en kilogramme par hectare (kg/ha). Ainsi, la dimension des carrés étant égal à 1 m², le rendement en kg/ha est obtenu à partir d'une multiplication du rendement en kg/m², obtenu dans chaque parcelle, par 10 000 (**Rend kg/ha = Rend kg/m² * 10 000**).

Dans le cas des parcelles où plusieurs carrés de rendement ont été posés, une moyenne des rendements obtenus dans les différents carrés placés dans une parcelle a été calculée selon la formule mathématique suivante :

$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$	<p>Σ X représente la somme de la production des carrés de rendement</p> <p>n représente le nombre de carrés de rendement placé dans chaque parcelle</p>
------------------------------	--

Enfin, pour estimer la production totale de la parcelle, nous avons multiplié le rendement en kg/m² obtenu dans chaque parcelle par la superficie totale de la parcelle selon la formule ci-après : **P = Rend kg/m² * Sup m²**.

Ce suivi a permis d'estimer la production rizicole et les rendements à l'échelle des parcelles au cours de la saison 2020. Toutefois, il est important de noter que la méthode de carré des rendements n'est pas à 100 % fiable et présente certaines limites. Elle est basée sur une extrapolation à partir des résultats obtenus sur un échantillon (carrés de rendement) et ne permet pas de donner la quantité exacte de la production et des rendements. Ainsi, les résultats fournis sont basés sur des estimations à partir des carrés de rendements posés dans chaque exploitation suivie.

II. Résultat du suivi agricole : estimation des rendements rizicoles

La connaissance exacte de la production et des rendements rizicoles des paysans de la Basse-Casamance est un travail très complexe. Comme évoqué plus haut, ce travail de quantification est souvent limité par le manque de collaboration des paysans qui sont, parfois, très sceptiques pour d'éventuels pesages de leurs productions totales. En plus, le type de récolte dominant dans cette région (récolte avec couteau) ne donne pas la possibilité de connaître le poids net de la production en riz paddy, puisque le riz attaché en bottes est directement conservé dans les plafonds des maisons. De telles pratiques expliquent l'absence de données chiffrées sur la production rizicole à l'échelle des exploitations familiales. Aujourd'hui, les estimations de la

production et des rendements effectuées, à l'échelle nationale, régionale ou encore départementale, se basent sur une extrapolation faite à partir de la méthode des carrés de rendement. Dans cette section, nous présentons de manière succincte les vallées des terroirs de notre suivi, puis analysons les statistiques agricoles à l'échelle de la région et des trois départements de la Basse-Casamance entre 2010 et 2019 pour finir par une analyse des résultats de suivi de terrain à l'échelle des exploitations familiales.

II.1. Présentation des vallées suivies

D'une manière générale, le suivi a essentiellement porté sur la riziculture de bas-fond et la riziculture pluviale de nappe. Ces derniers occupent plus de la moitié des superficies rizicoles en Basse-Casamance. Ainsi, la présentation géographique de ces vallées, particulièrement celles ayant fait l'objet de suivi agricole, est nécessaire pour une meilleure localisation des parcelles suivies dans chaque terroir villageois (Coubalan, Kamobeul, Diagobel et Adéane).

II.1.1. La vallée de Coubalan

Localisée entre le 12° 39'18,71" Nord et le 16° 9'50,56" Ouest, la vallée de Coubalan s'étend sur une superficie totale de 539 ha dont 296 ha occupées par les rizières (fig. 30 ; tabl. 38). Cette vallée est située dans le département de Bignona plus précisément dans la commune de Coubalan, faisant partie de l'ensemble des villages des Kalounayes, sur la rive droite du fleuve Casamance (fig. 30). Elle abrite l'essentiel des activités rizicoles menées par les habitants du village de Coubalan ainsi que ceux de Djiguinoume qui viennent emprunter des terres pour cultiver le riz. Pour précision, les enquêtes de terrain ont montré que les rizières du village de Djiguinoume sont abandonnées par les riziculteurs en raison de l'importante remontée de la langue salée.

Le système de riziculture traditionnelle y domine, même si d'autres systèmes, comme le Système de Riziculture Intensive (SRI), sont timidement expérimentés par les riziculteurs sous l'accompagnement des conseillers agricoles ruraux. Il faut également noter que les efforts de mécanisation de la riziculture constatée depuis 2013-2014 en Basse-Casamance sont davantage localisés dans cette zone.

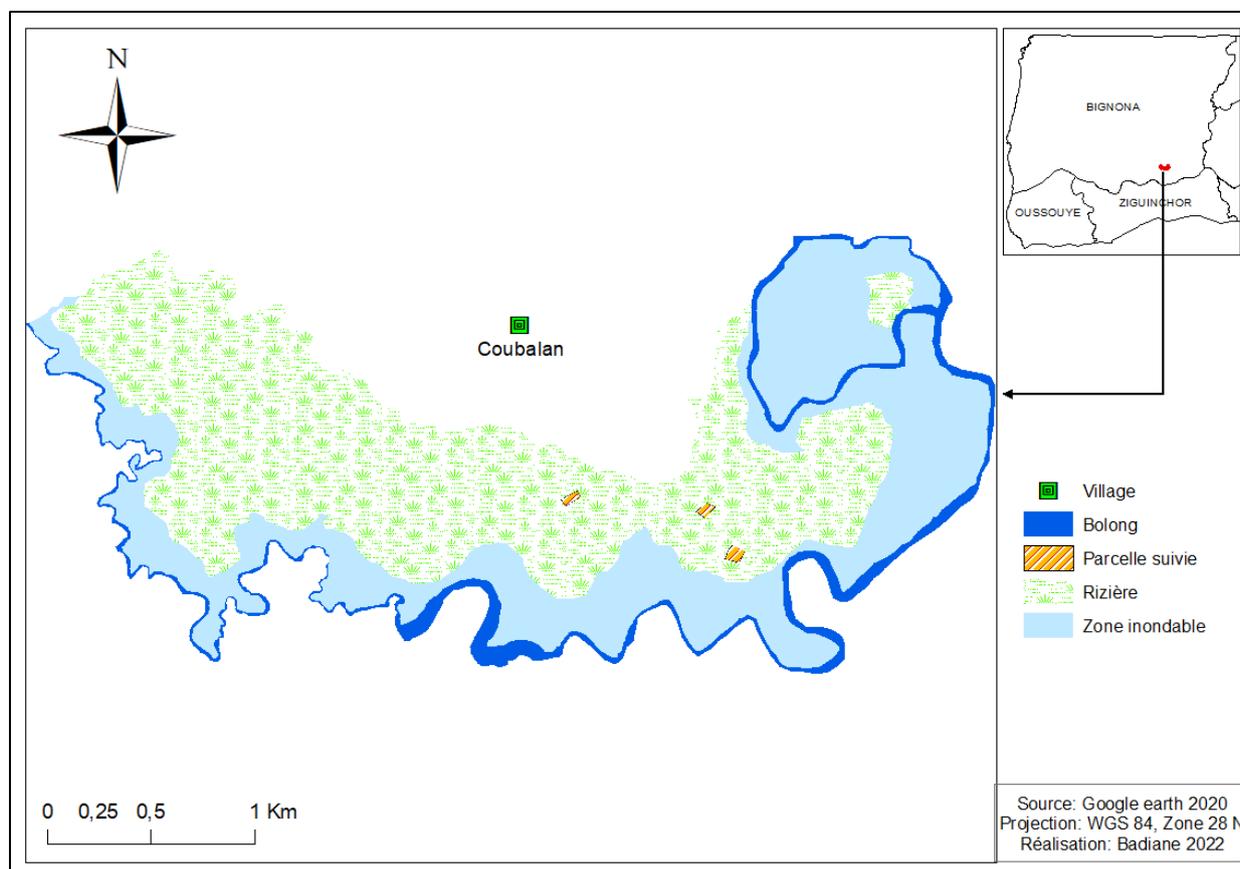


Figure 30: Localisation et occupation du sol de la vallée de Coubalan

Tableau 38: Coordonnée géographique des exploitations suivie à Coubalan

Exploitations	Localisations		Superficies (ha)
	X	Y	
P1	373554.41	1399249.61	0,2
P2	373582.99	1399106.39	0,13
P3	373185.27	1399294.70	0,05

II.1.2. La vallée de Kamobeul

La vallée de Kamobeul est localisée entre le 12° 29'48,04" Nord et le 16° 24'40,81" Ouest. Elle se trouve dans la commune d'Enampore, plus particulièrement dans le village de Kamobeul, qui fait partie de l'ensemble du Moffi-Ewi (fig. 31). Cette vallée, traversée par le Kamobeul-

bolon⁴⁰, occupe une superficie totale de 556 ha dont 433 ha de rizières (tabl. 39). Elle est essentiellement mise en valeur par la population de Kamobeul constituée, en majorité, des Diola. Les Manjack y restent très minoritaires et s'activent plus dans les cultures de plateau et la riziculture pluviale.

La riziculture n'est pas mécanisée dans ce terroir et les riziculteurs font essentiellement recours au système traditionnel combinant la riziculture et l'élevage de bovins. Dans ce terroir, la riziculture souffre d'un manque de main-d'œuvre jeune. Ces derniers migrent dans les grandes villes pour les études secondaires et universitaires ou encore pour le travail (cf chap. 2). D'ailleurs, il résulte de nos entretiens que les populations des terroirs du Moffi-Ewi migrent beaucoup ces dernières années, avec un taux très faible de retour pendant les activités rizicoles.

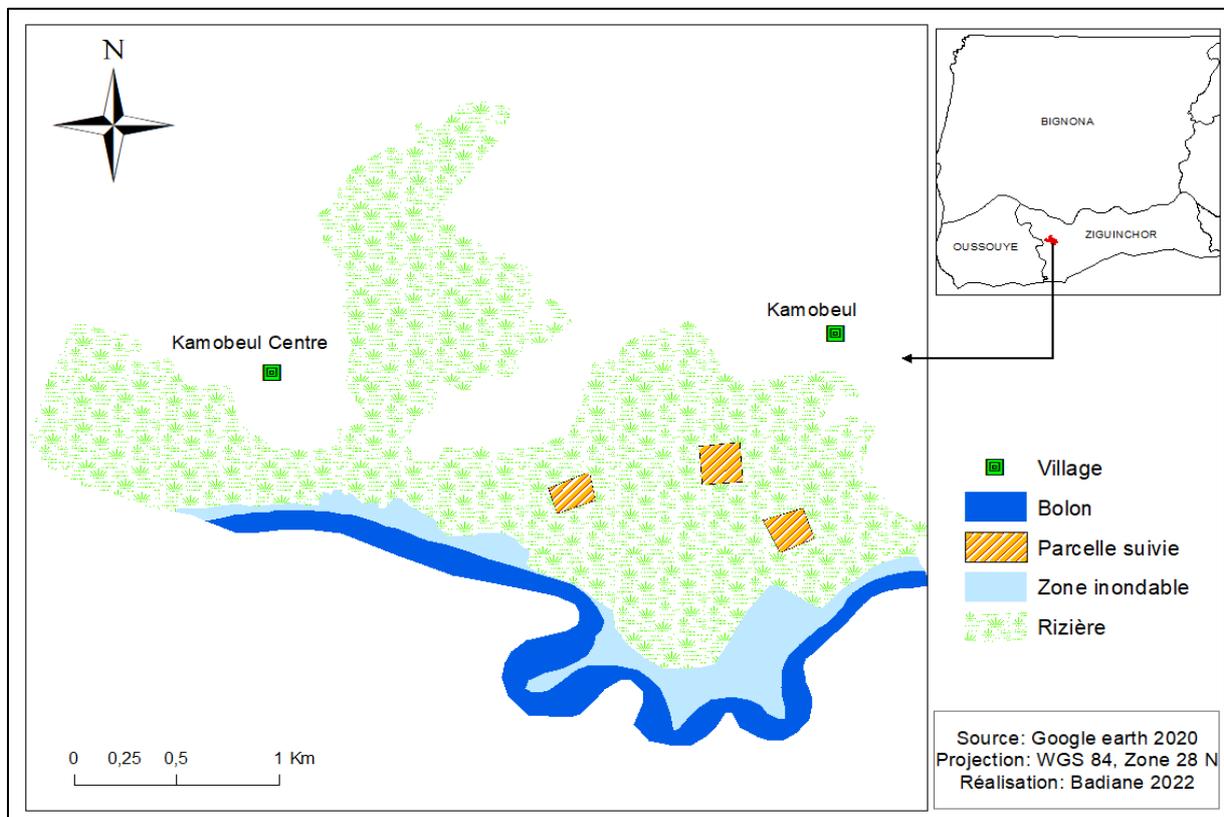


Figure 31: Localisation et occupation du sol de la vallée de Kamobeul

⁴⁰L'un des importants affluents du fleuve Casamance

Tableau 39 : Coordonnées géographiques des exploitations suivies à Kamobeul

Exploitation	Localisation		Superficies (ha)
	X	Y	
P4	346787.67	1382120.49	0,4
P5	347014.29	1381802.31	0,43
P6	346580.79	1381686.01	0,26

II.1.3. La vallée de Diagobel

La vallée de Diagobel est située dans la commune de Niamone, plus précisément dans le village de Diagobel (fig. 32). Elle est localisée entre 12° 41'53,94" Nord et 16° 19'18,71" Ouest. Cette vallée occupe une superficie totale de 117 ha dont 77 ha occupée par les rizières (tabl. 40). Une partie de cette vallée a connu une opération de remembrement en 2015, initiée par la population locale avec l'accompagnement de l'ANCAR (cf. Chap. 6). Environ 20 ha de rizières ont été aménagés et valorisés lors de la campagne agricole de 2020. À la différence des autres terroirs suivis, les paysans du terroir de Diagobel sont organisés autour d'un comité des vallées, qui dirige les réaffectations des parcelles, la gestion des conflits et la distribution des semences. La riziculture est de plus en plus mécanisée dans ce terroir et les paysans bénéficient d'un accompagnement rapproché de la part des conseillers agricoles ruraux de l'ANCAR. Les aménagements réalisés facilitent l'accès aux équipements agricoles (tracteurs et batteuses) et les 20 hectares aménagés en 2020 ont été entièrement labourés à plat. La population de ce terroir est essentiellement agricole et est constituée que des Diola.

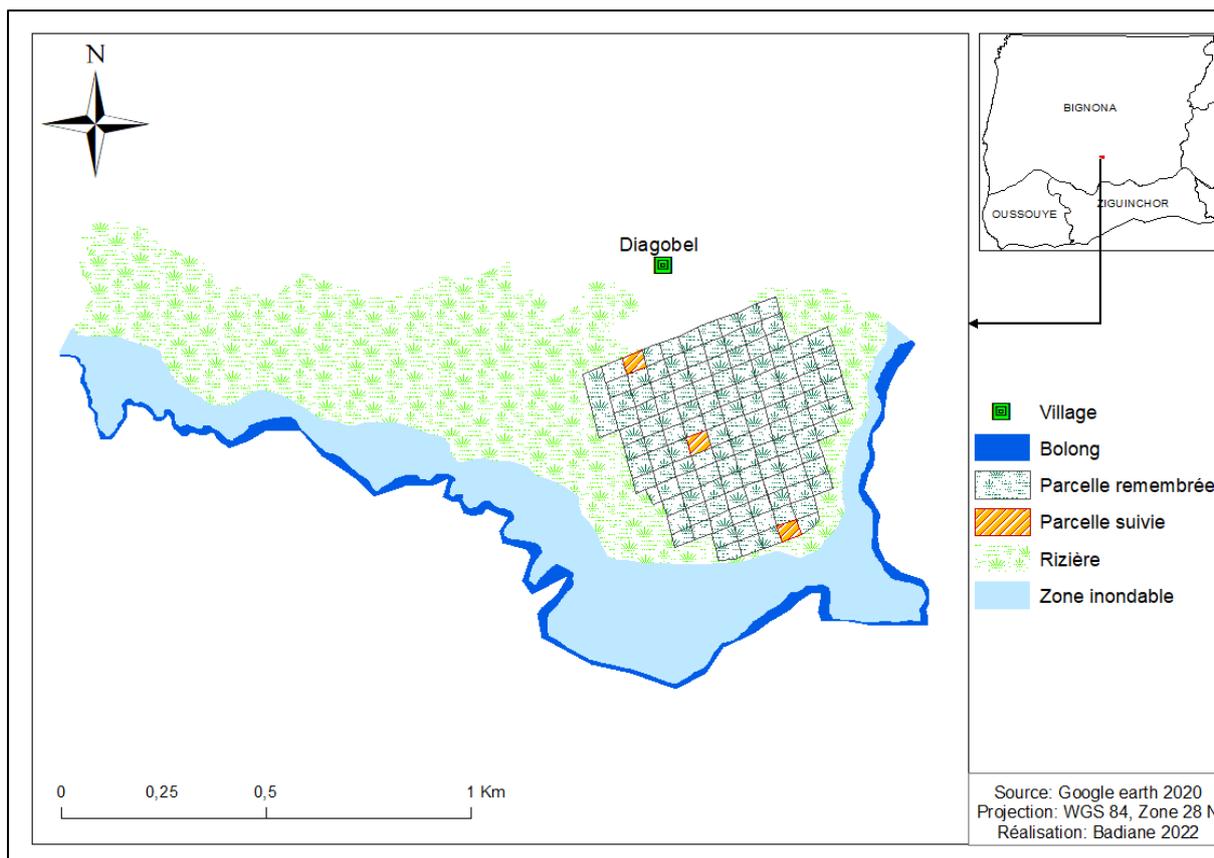


Figure 32: Localisation et occupation du sol de la vallée de Diagobel

Tableau 40: Coordonnées géographiques des exploitations suivies à Diagobel

Exploitation	Localisation		Superficies (ha)
	X	Y	
P7	356286.02	1404298.06	0,22
P8	356510.94	1404055.88	0,24
P9	356611.91	1403914.75	0,2

II.1.4. La vallée d'Adéane

La vallée d'Adéane est localisée dans la commune d'Adéane, entre 12° 37'32,97" Nord et 16° 1'43,68" Ouest (fig. 33). Elle s'étend sur une superficie totale de 464 hectares dont 357 hectares sont occupés par les rizières (tabl. 41). Cette vallée est exploitée par une diversité de communautés, respectivement dominées par les Manding et les Diola. Ainsi, deux systèmes traditionnels, provenant de ces ethnies dominantes, sont notés dans ce terroir : le système mandingue et le système diola. Dans le premier, la riziculture est essentiellement pratiquée par les femmes qui utilisent la daba pour les labours et privilégient le labour à plat. Dans l'autre, l'activité est pratiquée par les hommes (pour les travaux de labour et désherbage) et les femmes

(pour le repiquage et la récolte). La culture et le repiquage sur billons sont généralement privilégiés par ces derniers.

Toutefois, il faut noter que la riziculture traditionnelle connaît un recul, laissant de plus en plus la place à l'arboriculture d'anacardiens qui est, aujourd'hui, la principale activité des populations du terroir d'Adéane.

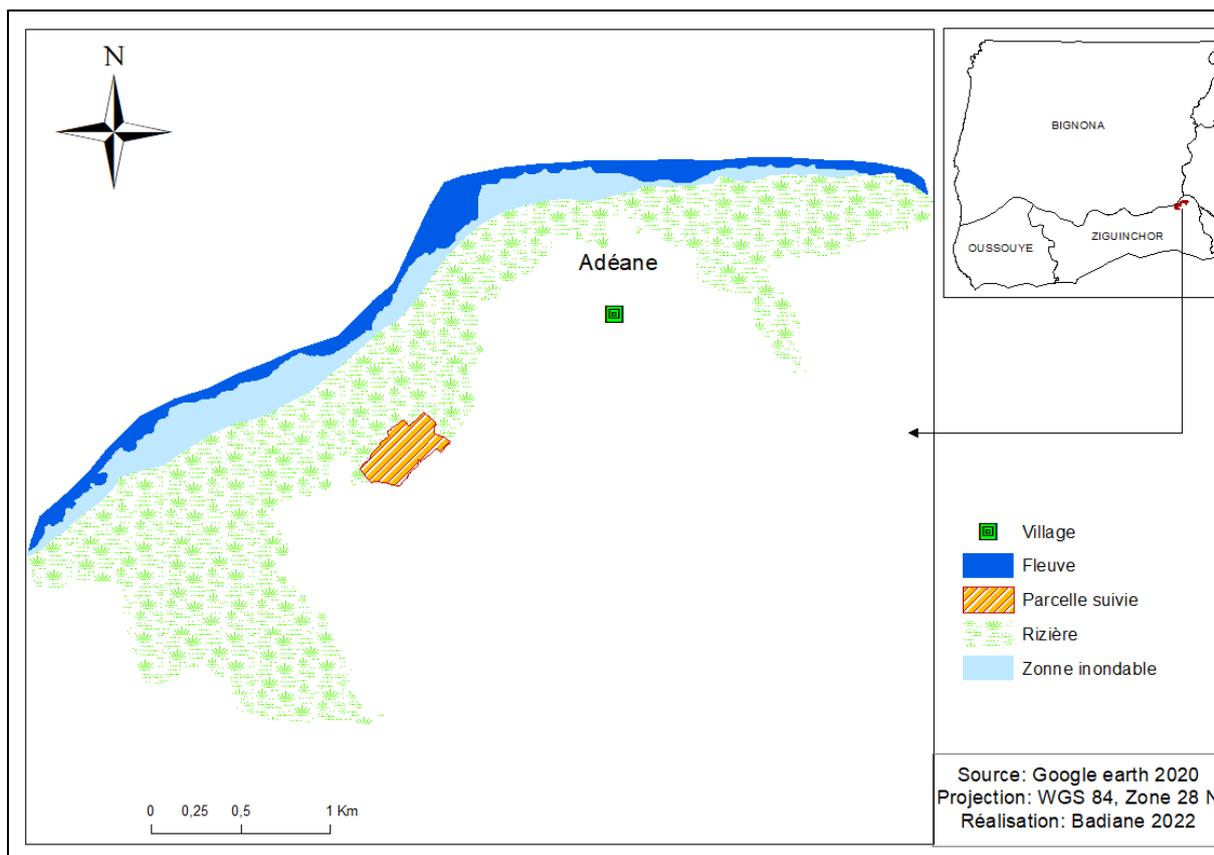


Figure 33: Localisation et occupation du sol de la vallée d'Adéane

Tableau 41: Coordonnées géographiques des exploitations suivies à Adéane

Exploitation	Localisation		Superficie (ha)
	X	Y	
P10	388271.11	1395884.69	25,48

II.2. Analyse de l'évolution de la production rizicole en Basse-Casamance entre 2010 et 2019

L'analyse des statistiques agricoles à l'échelle régionale montre une importante augmentation des superficies emblavées entre 2010 et 2019. Cette évolution a des répercussions sur la production totale du riz dans la région qui, malgré les fluctuations, connaît une augmentation significative entre 2010 et 2019. Les emblavures sont passées de 26 860 ha en 2010-2011 à

44 900 ha en 2018-2019, soit une augmentation de 18 040 ha en l'espace de 9 ans (tabl. 42). Parallèlement, la production totale de riz paddy a doublé en 9 ans, passant de 52 655 t en 2010-2011 à 139 004 t en 2018-2019 (tabl. 42). L'augmentation croissante des superficies et de la production rizicoles est plus observée dans la région à partir de 2014 jusqu'en 2019. Cependant, les rendements en grains ont connu une importante baisse passant de 6035 kg/ha en 2010-2011 à 3096 kg/ha en 2018-2019.

Des évolutions similaires des superficies emblavées et de la production rizicole sont observées à l'échelle des départements de Ziguinchor et de Oussouye. Globalement, les superficies emblavées ont beaucoup augmenté, passant de 2473 ha en 2010 à 15 500 ha en 2019 à Ziguinchor (tabl. 44), et de 6181 ha en 2010 à 14 000 en 2019 à Oussouye (tabl. 45). Cette évolution s'est également accompagnée d'une importante augmentation de la production du riz paddy qui est passé de 3796 t en 2010 à 54 250 t en 2019 pour le département de Ziguinchor (tabl. 44), et de 16 998 t à 38 500 t pour le département d'Oussouye (tabl. 45).

En revanche, dans le département de Bignona, les superficies emblavées ont légèrement baissé passant de 18 206 ha en 2010 à 15 400 ha 2019 et la production a progressé de 31 861 t en 2010 à 46 254 t en 2019 (tabl. 43).

Par ailleurs, les rendements ont respectivement augmenté dans les départements de Bignona et de Ziguinchor entre 2010 et 2019, malgré les fluctuations connues au fil des années. Ils sont passés de 1750 kg/ha en 2010 à 3004 kg/ha en 2019 pour le département de Bignona et de 1535 à 3500 pour le département de Ziguinchor. En revanche, dans le département de Oussouye, les rendements sont restés stables entre 2010 et 2019, et des fluctuations sont notées entre les différentes années.

L'augmentation progressive des superficies emblavées et de la production rizicole observée dans les départements à partir de 2014, s'explique par la multiplication des projets et programmes (PPDC, SODAGRI) de l'État du Sénégal dans le secteur de la riziculture en Basse-Casamance, mais aussi par le retour des précipitations constaté ces dernières décennies. Ces projets et programmes s'inscrivent dans la nouvelle orientation politique de l'État, à travers le Plan Sénégal émergent (PSE), visant à faire de l'agriculture le moteur de l'économie nationale. À cet effet, le Plan d'accélération de la cadence (PRACAS) lancé en 2014 visait à améliorer la sécurité alimentaire à l'échelle nationale. Une telle orientation a donné un nouvel élan au secteur de la riziculture, où des interventions sont de plus en plus notées dans la formation et l'encadrement des paysans. En plus, l'augmentation des rendements observée à Bignona et à

Ziguinchor est surtout liée à l'accompagnement récent (matériel, technique, semence, intrant, conseil) de certains paysans par des structures d'encadrement agricole.

Tableau 42: Évolution de la production du riz dans la région de Ziguinchor (2010-2019)

Région	Riz		
Années /Unités	Sup (ha)	RDT (kg/ha)	Prod (T)
2010-2011	26 860	6035	52 655
2011-2012	20 292	1028	20 866
2012-2013	22 805	1889	43 082
2013-2014	21 812	1518	33 107
2014-2015	21 812	1518	33 107
2015-2016	37 400	2105	78 718
2016-2017	37 400	2498	93 436
2017-2018	47 002	3004	141 205
2018-2019	44 900	3096	139 004

Source : DAPSA, 2019

Tableau 43: Évolution de la production du riz dans le département de Bignona (2010- 2019)

Bignona	Riz		
Années /Unités	Sup (ha)	RDT (kg/ha)	Prod (T)
2010-2011	18 206	1750	31 861
2011-2012	13 492	967	13 042
2012-2013	16 334	1 742	28 448
2013-2014	15 068	1 379	20 779
2014-2015	15 068	1379	20 779
2015-2016	16 900	2360	39 884
2016-2017	16 900	2480	41 912
2017-2018	18 684	2964	55 381
2018-2019	15 400	3004	46 254

Source : DAPSA, 2019

Tableau 44: Évolution de la production du riz dans le département Ziguinchor (2010-2019)

Ziguinchor	Riz		
Années /Unités	Sup (ha)	RDT (kg/ha)	Prod (T)
2010-2011	2473	1535	3796
2011-2012	1559	921	1435
2012-2013	1966	1810	3559
2013-2014	2435	2263	5510
2014-2015	2435	2263	5510
2015-2016	6000	1973	11 835
2016-2017	6000	2692	16 153
2017-2018	15 170	3408	51 700
2018-2019	15 500	3500	54 250

Source : DAPSA, 2019

Tableau 45: Évolution de la production du riz dans le département de Oussouye (2010-2019)

Oussouye	Riz		
Années /Unités	Sup (ha)	RDT (kg/ha)	Prod (T)
2010-2011	6181	2750	16 998
2011-2012	5242	1219	6389
2012-2013	4505	2458	11 075
2013-2014	4309	1582	6818
2014-2015	4309	1582	6818
2015-2016	14 500	1862	26 999
2016-2017	14 500	2439	35 370
2017-2018	13 148	2595	34 123
2018-2019	14 000	2750	38 500

Source : DAPSA, 2019

Ainsi, si les données rizicoles à l'échelle de la région de Ziguinchor (Basse-Casamance) et des départements ont montré une importante évolution des superficies, de la production et des rendements rizicoles entre 2010 et 2019, il n'en demeure pas moins qu'elles cachent un certain nombre de disparités observables à l'échelle des exploitations familiales.

II.3. Analyse des données de suivi de la production rizicole à l'échelle des exploitations

Comme évoqué précédemment, l'objectif de ce suivi rizicole est d'estimer la production rizicole et les rendements en grains de riz paddy à l'échelle des exploitations familiales et de comprendre les itinéraires techniques mis en place ou encore adoptés par les paysans riziculteurs de la Basse-Casamance. Ces itinéraires techniques ont déjà fait l'objet d'analyses détaillées dans les sections précédentes. Dans la présente sous-section, il s'agit d'analyser les résultats de suivi de la production et des rendements en grains obtenus dans chaque exploitation.

Principalement, 10 exploitations ont fait l'objet de suivi, dont 9 petites exploitations familiales et 1 grande exploitation gérée par un GIE familial dans le terroir d'Adéane. Il résulte de ces travaux que la majorité des exploitations suivies ne disposent que de faibles superficies, ne dépassant pas ½ ha (tabl. 46). Ces exploitations sont particulièrement localisées dans les terroirs de Coubalan, Diagoubel et Kamobeul, où la moyenne des superficies suivies est, respectivement, de 0,12 ha, 0,22 ha et 0,36 ha (tabl. 46). Par ailleurs, la plus grande exploitation suivie dans ce travail est localisée dans le terroir d'Adéane et compte une superficie totale de 8,49 ha (tabl. 46). La faible taille des parcelles rizicoles a une grande influence sur la production, qui est relativement faible. La corrélation effectuée entre les données des superficies en hectare et la production du riz en tonnes montre un coefficient de corrélation très important ($r = 0,99$), donc une corrélation significative. L'augmentation de la production rizicole est donc fortement dépendante des superficies emblavées.

Ainsi, les plus grandes quantités de production rizicoles ont été obtenues, respectivement, dans les terroirs d'Adéane et de Kamobeul. En guise d'illustration, le producteur 10 (P10) du terroir d'Adéane, avec 8,49 ha de superficies emblavées, a obtenu une production totale estimée à 25,48 tonnes lors de la campagne 2020 (tabl. 46). En revanche, les plus faibles productions sont surtout notées chez les riziculteurs du terroir de Coubalan dont la taille des exploitations est relativement faible. Ainsi, les producteurs P1 ; P2 et P3 de Coubalan ont respectivement obtenu, de leurs exploitations, des quantités de riz paddy estimées à 0,7 tonnes ; 0,25 tonnes et 0,14 tonnes (tabl. 46).

Par ailleurs, les rendements obtenus lors du suivi varient en fonction des producteurs et des terroirs villageois. Ils passent de 1,86 t/ha chez le producteur (P2) du terroir de Coubalan à 3,9 t/ha chez le producteur (P9) du terroir de Diagobel (tabl. 46). Ces rendements sont quasi similaires à ceux obtenus à l'échelle des départements et de la région, mais sont relativement faibles, si on les compare avec les résultats des précédents travaux effectués dans la vallée du

fleuve Sénégal (Kaly *et al.*, 2016) et au Burkina Faso (Dao, 2012). Ce dernier a trouvé un rendement en grains de riz paddy qui varie entre 3,12 t/ha à 8,21 t/ha dans les rizières de bas-fond en lit mineur et un rendement allant de 1,44 t/ha à 6,67 t/ha en bas de pente à Banfora (Burkina Faso). Dans la vallée du fleuve Sénégal, un rendement moyen de 8,91 t/ha a été trouvé (Kaly *et al.*, 2016). Une autre étude réalisée en Basse-Casamance, à partir de la méthode basée sur le comptage et le pesage du nombre de sacs de riz obtenu, montre des rendements qui varient entre 1 618 t/ha à Coubanao et 9,10 t/ha à Yentine (Gomis, 2018). Ces résultats corroborent les nôtres, puisque le terroir villageois de Coubanao (1 618 t/ha) est proche d'un de nos terroirs de suivi à Coubalan, où nous avons obtenu un rendement moyen de 2,75 t/ha.

La faiblesse des rendements obtenus dans les exploitations suivies est en grande partie liée à un apport très limité en matière organique. Le problème de la disponibilité de la main-d'œuvre familiale pour transporter l'humus dans les rizières pendant la saison sèche explique l'insuffisance des apports en matière organique dans les rizières. Selon les riziculteurs suivis dans le terroir de Kamobeul « *les plus jeunes refusent de transporter la matière organique dans les rizières comme cela se faisait par le passé. À ce jour, seules les femmes âgées font ce travail pendant la récolte et les quantités transportées sont très insuffisantes pour soutenir la productivité des rizières et accroître les rendements* ». D'autres riziculteurs qui utilisent à la fois la matière organique et l'engrais minéral (riziculteurs de Coubalan, Diagobél et Adéane) évoquent plutôt les difficultés financières pour acheter de l'engrais minéral et du tourteau d'arachide suffisant pour la fertilisation des parcelles.

En nous basant sur les moyennes des rendements obtenus dans chaque terroir villageois, nous constatons que les exploitations suivies dans les terroirs de Kamobeul et de Diagobél ont, respectivement, un rendement moyen (3,3 t/ha et 3,23 t/ha) plus important que celui des exploitations d'Adéane (3 t/ha) et de Coubalan (2,75 t/ha). La corrélation effectuée entre les données des superficies en hectares et des rendements en tonne par hectare a donné un coefficient de corrélation négatif ($r = -0,04$) montrant que les rendements ne dépendent forcément pas des superficies emblavées.

Tableau 46: Résultat de l'estimation de la production et des rendements rizicoles à l'échelle d'exploitations familiales

Producteurs	Villages	Sup (ha)	Rendement		Production (T)
			(kg/ha)	(T/ha)	
P1	Coubalan	0,2	3500	3,5	0,7
P2	Coubalan	0,13	1860	1,86	0,25
P3	Coubalan	0,05	2900	2,9	0,14
P4	Kamobeul	0,4	2800	2,8	1,13
P5	Kamobeul	0,43	3300	3,3	1,43
P6	Kamobeul	0,26	3800	3,8	1
P7	Diagoubel	0,22	2700	2,7	0,59
P8	Diagoubel	0,24	3100	3,1	0,74
P9	Diagoubel	0,2	3900	3,9	0,8
P10	Adéane	8,49	3000	3	25,48

Source : suivi rizicole Badiane

Plusieurs facteurs entrent dans l'explication de la croissance des rendements rizicoles. Si le facteur climatique (abondance de la pluviométrie et durée de la saison des pluies) joue un rôle déterminant dans la croissance des rendements, il n'explique pas totalement les variations des rendements obtenus sur le terrain. Le respect des itinéraires techniques et du calendrier des opérations rizicoles essentiellement dépendant des conditions pluviométriques, est un facteur important pour la croissance des rendements. Selon les conseillers agricoles rencontrés « *pour multiplier les rendements, il faut labourer à plat pour mieux gérer les écartements des plants de riz lors du repiquage (25 cm), mais aussi utiliser des engrais (NPK et Urée) pour améliorer la croissance du riz* ». Un tel discours, très souvent relayé en milieu paysan par ces conseillers agricoles, oriente les décisions de certains riziculteurs encadrés. C'est surtout le cas observé chez les riziculteurs suivis dans les terroirs de Diagobel (P7, P8 et P9), d'Adéane (P10) et de Coubalan (P1 et P3) qui pratiquent essentiellement du repiquage dans les rizières labourées à plat et qui utilisent, à la fois, les engrais minéraux (à très faible dose) et la matière organique (tabl. 47). Il faut noter que ces riziculteurs ont essentiellement utilisé, lors de la campagne agricole de 2020, les variétés certifiées (Sahel 108 et Rok 5).

Cependant, ce discours des services d'encadrement agricoles n'est parfois pas valable dans certaines zones où les paysans font plus confiance en leurs propres savoirs et savoir-faire dans

la riziculture. D’ailleurs, le terroir de Kamobeul, où le meilleur rendement moyen a été obtenu, sert d’illustration. Dans ce terroir, les riziculteurs rencontrés ne pratiquent que du repiquage sur les billons et utilisent essentiellement des variétés locales (*étomray*, *étouhal*) et de la matière organique pour fertiliser les sols (tabl. 47).

Tableau 47: Synthèse des pratiques des riziculteurs suivis

Producteurs	Villages	Type de riziculture	Variétés utilisées	Types de semis	Type de fertilisant
P1	Coubalan	Bas-fond	Sahel 108	Repiquage à plat	Organique +minéral
P2	Coubalan	Bas-fond	Bonti	Repiquage sur billon	Organique
P3	Coubalan	Bas-fond	Rok 5	Repiquage à plat	Organique +minéral
P4	Kamobeul	Bas-fond	Etomoray	Repiquage sur billon	Organique
P5	Kamobeul	Bas-fond	Etomoray	Repiquage sur billon	Organique
P6	Kamobeul	Bas-fond	Etouhal	Repiquage sur billon	Organique
P7	Diagoubel	Bas-fond	Sahel 108	Repiquage à plat	Organique +minéral
P8	Diagoubel	Bas-fond	Sahel 108	Repiquage à plat	Organique +minéral
P9	Diagoubel	Bas-fond	Sahel 108	Repiquage à plat	Organique +minéral
P10	Adéane	Nappe	Sahel 108	Repiquage à plat	Organique +minéral

Source : suivi rizicole Badiane

Ainsi, l’analyse des données du suivi de la production rizicole à l’échelle des terroirs montre, d’une manière générale, que les rendements sont relativement faibles et varient d’un producteur à l’autre et d’une zone à une autre. En plus, la taille des exploitations gérées par les riziculteurs suivis est faible. Cela impacte sur la production totale de riz, puisqu’elle dépend fortement des superficies emblavées en Basse-Casamance. Une telle situation suscite d’importantes interrogations sur l’autosuffisance en riz chez les paysans riziculteurs de la Basse-Casamance.

III. Perception paysanne sur l'autosuffisance en riz au cours des dernières décennies

Les communautés diola de la Basse-Casamance ont été, depuis très longtemps, considérées comme autosuffisantes en riz, du moins jusqu'à la série des années de sécheresse à partir des années 1970. Les entretiens réalisés auprès de personnes âgées (riziculteur de plus de 60 ans) montrent qu'avant la sécheresse des années 1970, les riziculteurs diola se contentaient de leur production locale de riz pour se nourrir. La quantité de riz produite au cours d'une saison permettait de couvrir les besoins en riz de la famille, au-delà même des 12 mois de l'année. En plus de la consommation familiale, le riz produit est également utilisé lors des cérémonies traditionnelles (*Bukut*, mariage, décès...). D'ailleurs, Jean Tendeng⁴¹ affirme que « *les familles avaient l'habitude de consommer le riz ayant plus de 5 ans dans le grenier et le riz produit au cours de l'année n'était presque pas consommé* ».

Cependant, les différents événements climatiques (sécheresse des années 1970 et changements climatiques plus récents) ont eu de grandes répercussions sur les productions rizicoles en Basse-Casamance. Les espaces rizicoles connaissent une régression, principalement liée à la remontée du sel dans les parcelles proches des cours d'eau (Badiane, 2017 ; Badiane *et al.*, 2019 ; Sané, 2017 ; Sané, 2015) et la main-d'œuvre jeune se fait de plus en plus rare (Diop, 2017). L'une des conséquences majeures est la baisse de la production rizicole à l'échelle des exploitations familiales. Ainsi, les enquêtes montrent que 78 % des riziculteurs interrogés affirment que leur production a connu une baisse au cours des dernières décennies et seuls 8,8 % des personnes enquêtées ont vu leur production en hausse (fig. 34). Ces derniers sont essentiellement constitués des riziculteurs qui bénéficient d'encadrement agricole et d'un appui en intrants et matériels. Environ 8 % des riziculteurs confirment que leur production fluctue en fonction des conditions pluviométriques. La pluviométrie étant un facteur déterminant dans tout le processus de production rizicole en Basse-Casamance, sa régularité encourage les paysans dans la mise en valeur d'importantes superficies pouvant entraîner une augmentation de la production.

⁴¹ Riziculture habitant dans le village Kamobeul

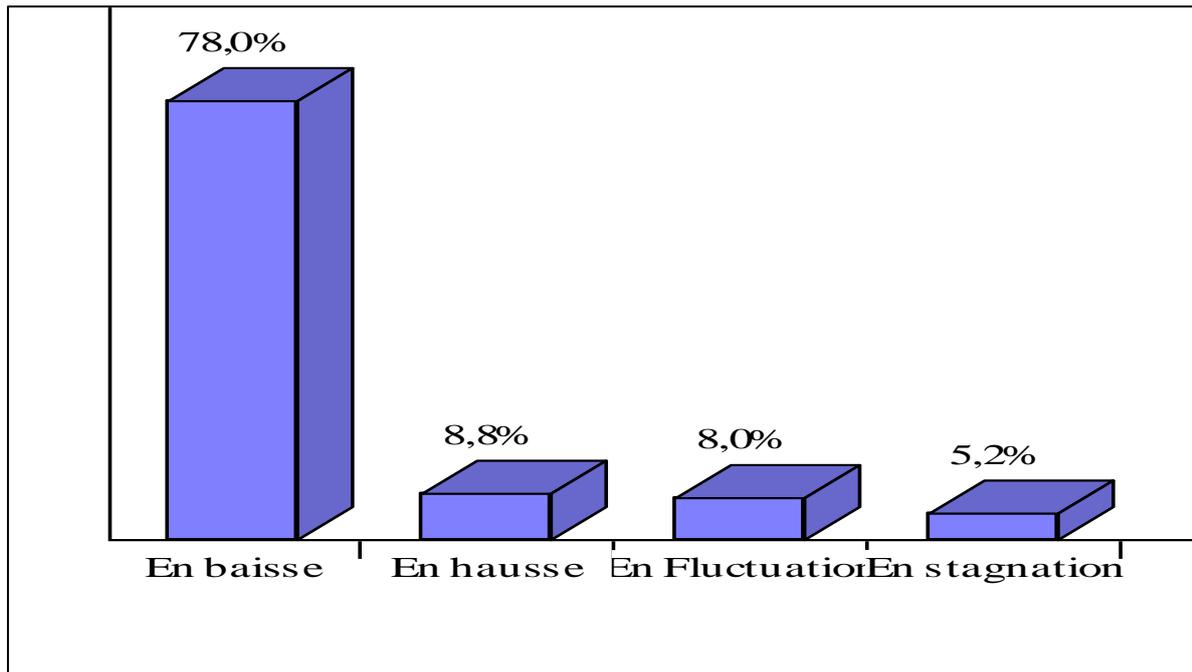


Figure 34: Perception sur l'évolution de la production rizicole au cours des dernières décennies (Source : enquête Badiane)

La baisse de la production rizicole, telle que notée par les riziculteurs eux-mêmes et constatée sur le terrain lors du suivi agricole, n'est pas sans conséquence dans le secteur de l'alimentation des familles. À ce jour, la production locale parvient difficilement à couvrir les besoins en riz des familles paysannes. Selon les enquêtes, au total 76,8 % des riziculteurs interrogés ne sont pas autosuffisants en riz et seuls 23,2 % le sont. Parmi les 76,8 % des riziculteurs interrogés, 46,4 % estiment que leur propre production de riz ne couvre que 6 mois de consommation pour la famille et 30,7 % consomment leur production juste au bout de trois mois après les récoltes (tabl. 48). Quant aux riziculteurs autosuffisants, 16 % d'entre eux estiment que leur production couvre la consommation pour les 12 mois de l'année et seuls 7,2 % des enquêtes parviennent à consommer leur production jusqu'au-delà des 12 mois de l'année (tabl. 48). Ce dernier est essentiellement constitué de familles n'ayant pas un nombre important de personnes à charge (entre 1 à 3 personnes). Le déficit de riz constaté chez les riziculteurs diola qui jadis étaient autosuffisants, est généralement comblé par les importations en provenance de l'Asie. Ce riz étant vendu à l'échelle locale entre 15 000 FCFA et 22 000 FCFA le sac de 50Kg, en fonction des qualités (entretien Badiane). Les paysans achètent ce riz avec les revenus obtenus dans les activités d'élevage, de l'arboriculture fruitière ou encore de l'argent envoyé par les membres de la famille vivant dans les grandes villes du Sénégal ou encore à l'extérieur du pays.

Tableau 48: Perception paysanne sur le nombre de mois de consommation du riz produit localement

Nombre de mois de consommation	Nombre de citations	Fréquences
3 à 6 mois	116	46,4 %
1 à 3 mois	76	30,4 %
6 à 12 mois	40	16,0 %
Plus d'un an	18	7,2 %
TOTAL	250	100 %

Source : enquête Badiane

Conclusion du chapitre 5

En somme, l'analyse des données du suivi agricole par la méthode des carrés de rendement montre globalement des rendements relativement faibles obtenus à l'échelle des exploitations rizicoles en Basse-Casamance. Ces rendements sont quasi-similaires avec les rendements fournis à l'échelle de la région ou encore des trois départements. L'analyse révèle que la taille des exploitations familiales suivies ne dépasse pas $\frac{1}{2}$ ha chez la majeure partie des riziculteurs. Cela explique sans doute la faiblesse de la production obtenue à l'échelle des exploitations familiales, puisqu'elle dépend fortement des superficies emblavées dans cette région. Il existe cependant un contraste entre l'évolution de la production rizicole à l'échelle de la région ou des trois départements, qui est globalement en croissance depuis 2014, et la perception paysanne de leur production au cours des dernières décennies. Ainsi, plus de la moitié des paysans interrogés connaissent une baisse de leur production rizicole au cours des dernières décennies, dont les principaux facteurs sont l'irrégularité pluviométrique et la baisse de la main-d'œuvre. Dès lors, l'autosuffisance en riz est plus que jamais menacée chez les riziculteurs diola de la Basse-Casamance. Aujourd'hui, le déficit en riz est souvent comblé par les importations en provenance de l'Asie, ce qui semble être un paradoxe dans une région où les atouts sont présents pour le développement du secteur agricole en général et rizicole en particulier. Face à cette situation, d'importantes stratégies sont développées par les populations locales, l'Etat et le secteur privé, pour sortir la riziculture de ces contraintes structurelles et répondre aux défis de la sécurité alimentaire et de développement d'une riziculture durable en Basse-Casamance.

CHAPITRE 6 : SAVOIRS ET STRATÉGIES DES RIZICULTEURS DE LA BASSE-CASAMANCE

Les riziculteurs de Basse-Casamance ont depuis très longtemps développé des savoirs et savoir-faire dans le domaine de la riziculture traditionnelle. Ces savoirs portent sur les techniques d'aménagement et de gestion de l'eau dans les rizières, le climat, les modes de tenure et de gestion foncières, ainsi que la sélection et la gestion des semences locales. À travers ces savoirs, les riziculteurs appréhendent et anticipent les différents changements qui interviennent dans leur environnement. De tels savoirs, fruit d'une longue expérience de leur milieu et sur la riziculture, ont permis aux paysans de la Basse-Casamance de développer des stratégies pour faire face à la sécheresse des années 1970. Mais les conséquences durables de cette sécheresse ont augmenté le niveau de vulnérabilité des riziculteurs et favorisé l'accélération de l'exode rural des jeunes de la Basse-Casamance (cf. chap. 2). Face à cette situation, l'État du Sénégal en collaboration avec les experts du Nord (Projet Hollandais ILLACO) a lancé des projets et programmes d'aménagement hydroagricole pour développer le secteur de la riziculture et lutter contre la remontée de la langue salée. Cependant, les échecs de ces projets et programmes d'aménagement ont conduit à la prise de conscience sur l'importance des savoirs paysans et la nécessité de les prendre en compte dans les actions d'aménagement et de développement au niveau local. Dès lors, les stratégies paysannes sont de plus en plus renouvelées et soutenues par les structures de l'Etat et du secteur privé. Aujourd'hui, le secteur de la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance connaît des innovations (introduction timide de la mécanisation, introduction de variétés certifiées...) encadrées par les structures étatiques et le secteur privé. Ainsi, l'analyse de ces savoirs, pratiques et stratégies des riziculteurs de Basse-Casamance est l'objet de ce présent chapitre. Il s'agira alors de voir comment les riziculteurs de Basse-Casamance, à travers leurs savoirs et savoir-faire, parviennent à s'adapter aux contextes climatiques, passés et actuels, plus particulièrement dans le secteur de la riziculture.

I. État de la recherche sur les « savoirs locaux »

La recherche bibliographique réalisée sur la question des savoirs paysans montre une diversité de publications autour de cette thématique. Dans la plupart des travaux consultés (Diatta, 2018 ; Roué, 2012 ; Roussel, 2003), le terme « savoirs locaux » est le plus employé. De nombreux autres chercheurs ont également employé des termes équivalents, tels que « savoirs

traditionnels », « savoirs écologiques traditionnels », « savoirs autochtones » ou encore « savoirs endogènes » (Déléage, 2009 ; Baco *et al.*, 2007 ; Busquet, 2006 ; Thomas, 2006 ; Pinton, 2003 ; Roué *et al.*, 2002 ; Kanté *et al.*, 1993 ; Conklin, 1986). Certes ces concepts portent des sens variés, mais ils sont souvent employés pour désigner l'ensemble des savoirs et savoir-faire, issus d'une longue expérience des communautés locales sur leur environnement. Les chercheurs se sont donc appropriés ces concepts suivant leurs objets d'études et leurs domaines d'intervention.

Depuis très longtemps, les savoirs locaux de façon générale étaient peu considérés dans la recherche. C'est à partir de la période coloniale que les chercheurs ethnologues se sont particulièrement intéressés à la question des savoirs dits « *traditionnels* » (Diatta, 2018 ; Dupré, 1991). Mais les savoirs mis en œuvre ne furent étudiés que tardivement (Dupré, 1991). Retenons ici les travaux des précurseurs comme De Schlippe au Zaïre et au Soudan (1956 et 1986) ; Portères en Afrique de l'Ouest et Conklin (1957 et 1975) aux Philippines.

La réflexion sur les savoirs locaux commence à gagner du terrain dans les années 1980, suite à la lutte pour la reconnaissance des droits des communautés locales aux actions des mouvements environnementalistes en quête d'alternatives et au modèle scientifique (Diatta, 2018 ; Séhouéto, 2006). Dans la même décennie, les savoirs locaux ont eu la reconnaissance internationale à travers les documents de stratégie mondiale de l'UICN. On assiste à l'émergence d'une communauté scientifique spécifique sur la thématique des savoirs « indigènes », « traditionnels », « locaux », « endogènes », « populaires » et de « savoirs localisés » (Séhouéto, 2006). Les savoirs locaux sont devenus dès lors des objets d'étude à part entière et ont été étudiés par les chercheurs de différentes disciplines et à différentes échelles.

Toutefois, malgré la diversité et la pertinence des études réalisées, les savoirs locaux n'ont pas été pour autant pris en compte dans les opérations de développement (Dupré, 1991). Cela témoigne d'une méconnaissance des valeurs qui fondent l'identité de ces savoirs. C'est surtout le cas dans les pays du Sud où les initiatives de développement, portées par l'État et/ou le secteur privé (ONG), sont souvent imposées aux populations locales. Retenons ici quelques travaux qui illustrent parfaitement ces propos (Cormier-Salem *et al.*, 2013 ; Weber, 2013 ; Ibo, 1994 ; Dupré, 1991).

Cormier-Salem *et al.* (2013), ont insisté sur les logiques paysannes, souvent ignorées par les experts qui opposent leur rationalité technique basée sur l'unicité, à la pluralité des logiques paysannes. Ces experts proposent un « paquet technologique » qui, souvent, ne tient pas compte

des réalités socioculturelles, économiques et environnementales des paysans, avec notamment une démarche moins convaincante, entraînant parfois d'importants échecs (Cormier-Salem *et al.*, 2013). L'échec des grands aménagements hydroagricoles réalisés en Basse-Casamance en est un très bon exemple. En effet, les hydrauliciens ont appliqué les techniques de poldérisation du « nord » (Pays Bas) et ont construit de grands barrages dans les années 1980, dans le but de développer la riziculture dans la région, sans tenir compte du contexte particulier hydro sédimentaire (des mangroves et de leurs sols potentiellement sulfatés-acides) de la Basse-Casamance ni des savoirs des riziculteurs diola (Bosc, 2005 ; Marzouk, 1991). En conséquence, ces aménagements n'ont pas pu répondre à l'attente des populations et ont engendré des effets néfastes sur le milieu (Badiane, 2016 b ; Diouf, 2013 ; Sané, 2017).

Ibo (1994) analyse les perceptions environnementales anciennes et les pratiques qui en découlent à une échelle locale dans le cas des sociétés ivoiriennes. Son étude met en évidence les savoirs ancestraux des sociétés ivoiriennes qui, à l'origine, ont montré leur efficacité dans la gestion et la protection de l'environnement. Il en résulte que, malgré leurs preuves en matière de gestion et de reproduction des ressources naturelles, les savoirs ancestraux des sociétés locales étaient souvent ignorés par les décideurs à la fois nationaux et internationaux (Ibo, 1994). D'ailleurs, ils affirment que la « *la méconnaissance des expériences écologiques des sociétés anciennes est pour une part responsable des menaces qui pèsent sur notre environnement* » (Ibo, 1994). Cette idée rejoint celle de Dupré (1991) pour qui, « *si souvent les sociétés paysannes ont été décrites comme immobiles, cela tenait au regard qui était porté sur elles et qui excluait à priori tout questionnement sur leurs histoires. Cela tenait aussi à la brièveté des études sur place, qui rendait impossible la perception des changements qui s'y opère* ». Cependant, cette perception qui place les savoirs locaux dans l'incapacité de jouer un rôle actif dans le progrès économique et social semble évoluer dans le temps du point de vue de la recherche scientifique. Aujourd'hui, les expériences écologiques des sociétés sont relativement bien étudiées.

Grâce à la diversité de la recherche menée autour de ce paradigme, les savoirs locaux ont acquis de la reconnaissance et de la légitimité lors du sommet de la terre de Rio 1992, où la communauté internationale était invitée à inventorier ce qu'il est convenu d'appeler aujourd'hui « savoirs locaux », pour soutenir le développement durable (Diatta, 2018). Dès lors, la prise en compte des savoirs locaux est devenue plus qu'une nécessité dans les initiatives de développement. Les savoirs locaux connaîtront un grand succès surtout en 1992, avec la mise

à l'ordre du jour de l'article 8j⁴² par la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) dans ses travaux (Roussel, 2003). À travers cet article, la CDB met donc l'accent sur la nécessité de prendre en compte les pratiques et connaissances « autochtones » dans les politiques nationales de préservation de la biodiversité, ceci bien évidemment avec la participation des populations « autochtones ». La reconnaissance et la légitimité des savoirs locaux et autochtones permettent en effet aux détenteurs de ces savoirs de sortir de l'humiliante domination qu'a exercée l'État, par l'entremise de la science officielle (Roué, 2012).

On retiendra dans ces écrits que les savoirs locaux ont montré leurs preuves dans les différentes parties du monde ; ce qui leur a valu une reconnaissance d'envergure internationale. Il devient donc important, voire même nécessaire de les prendre en compte dans toutes les opérations (développement, protection et conservation des ressources naturelles, adaptation au changement climatique, atténuation, entre autres). Ibo (1994) dira à ce propos que « *toutes les solutions proposées n'aboutiront que si elles tiennent compte de ces savoirs locaux* ». Séhouéto (2006) affirme alors qu'« *il est souhaitable et juste de considérer les savoirs agricoles des petit(e)s paysan(ne)s comme la base essentielle d'une agriculture durable en Afrique noire, au double plan social et écologique. Autrement dit, il ne s'agit pas d'intégrer les savoirs locaux dans les efforts de développement, par générosité : ils y sont déjà. Il s'agit d'en prendre acte et d'en déduire des mesures équitables* ».

Dupré (1991) insiste sur l'urgence d'établir une jonction entre la recherche et le développement. Il soutient qu'il n'existe pas de savoirs autochtones, ni de sociétés traditionnelles. Selon lui, « *les savoirs sont toujours confrontés à d'autres à travers le dialogue et les échanges pour arriver à des innovations* ». Cet auteur perçoit les sociétés paysannes comme des sociétés qui changent, se transforment et innovent, en empruntant à leurs voisins des techniques, mais aussi des rituels et des institutions politiques. Tenant compte du succès des différentes expériences paysannes en matière d'adaptation aux contextes climatiques défavorables, ce point de vue de

⁴² Cet article dispose que : « *Sous réserve des dispositions de sa législation nationale, respecte, préserve et maintient les connaissances, innovations et pratiques des communautés autochtones et locales qui incarnent des modes de vie traditionnelles présentant un intérêt pour la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité et en favorise l'application sur une plus grande échelle, avec l'accord et la participation des dépositaires de ces connaissances, innovations et pratiques et encourage le partage équitable des avantages découlant de l'utilisation de ces connaissances, innovations et pratiques* »

Dupré est soutenable. Dans cette même logique, Cormier-Salem (1989) soulignait la capacité d'initiative de ces communautés locales, en termes d'adaptation.

Par ailleurs, durant ces dernières décennies une approche dite « participative » s'est développée dans la recherche scientifique pour promouvoir la prise en compte des populations locales et de leurs savoirs dans les initiatives de recherche et de développement (Houllier & Merilhou-Goudard, 2016b; Riesch & Potter, 2014). C'est sans doute une des raisons qui expliquent la nouvelle orientation des institutions internationales, des politiques nationales, des ONG, qui à travers les projets et programmes, théorisent cette approche participative. La FAO dans sa nouvelle politique agricole dans le monde, a développé le concept « champs-écoles paysans », dont le but est de former des groupes de producteurs qui travaillent ensemble dans les exploitations (Khisa, 2014). Kastler *et al.*, (2018) préfèrent plutôt parler de recherche « collaborative » que de recherche « participative ». Ils appuient leur argumentaire sur un exemple tiré de leur expérience au Mali où une association de paysans utilise les résultats de la recherche publique pour tester les nouvelles variétés élaborées et dire lesquelles pourraient avoir un avenir sur le marché. Selon eux, le choix des plantes à sélectionner est loin d'être le travail du chercheur, « *car seul le paysan peut être l'expert de son champ* ».

Dupré (1991) montre également que les sociétés paysannes sont dans les opérations de développement en situation de dépendance. Il peut s'agir de situations coloniales ou néocoloniales où, tout simplement, des rapports qu'ont les paysans avec les services agricoles ou avec les différentes institutions qui se proposent de les rendre plus productifs dans n'importe quel état indépendant (Dupré, 1991). C'est d'ailleurs la même démarche qui est observée partout au Sénégal, plus particulièrement en Basse-Casamance, où les structures de recherche et d'encadrement agricoles proposent de nouveaux itinéraires techniques ainsi que des semences et intrants aux paysans.

Si les savoirs locaux ou encore paysans ont fait l'objet de nombreuses études à différentes échelles, il demeure donc important de passer en revue les études qui portent de façon générale sur les savoirs locaux et pratiques traditionnelles ou encore sur celles plus particulièrement réalisées sur les savoirs paysans à l'échelle de Basse-Casamance. Déjà en 1966 Pélissier avait démontré dans ses travaux de recherche l'importance des savoirs paysans des Diola de Basse-Casamance et de leurs pratiques traditionnelles qui leur permettaient de s'adapter à leur milieu sensible (salinité, acidité, etc.). Ces paysans ont su développer des stratégies d'aménagement permettant de convertir les zones de mangrove en rizières et de maîtriser l'eau, à travers les

techniques d'endiguement, pour la riziculture (Cormier-Salem, 1992 et 1999 ; Écoutin *et al.*, 1999 ; Marzouk, 1991 ; Péliissier, 1966). Marzouk (1991) revient sur les échecs des aménagements hydroagricoles réalisés en Basse-Casamance par les experts du Nord, dont le premier niveau de responsabilité est la non-prise en compte des savoirs paysans. Elle démontre que le « génie paysan » se révèle plus efficient que le « génie rural » et justifie son point de vue par les exemples précis de conception des ouvrages hydrauliques, l'une d'origine étatique et l'autre d'origine paysanne.

Plusieurs années après ces différentes études, d'autres chercheurs se sont consacrés à l'étude des savoirs locaux orientée vers la gestion des ressources naturelles en Casamance (Diatta, 2018 ; Badiane, 2012). Diatta (2018) s'est intéressé à l'étude des savoirs locaux et des modes de gestion des ressources naturelles chez les Diola de la Basse-Casamance. Ces différentes investigations, surtout basées sur la démarche qualitative, ont permis de montrer que certaines croyances et pratiques culturelles des Diola de la Basse-Casamance contribuent à la sauvegarde et à la conservation des ressources naturelles marines et côtières. Ces pratiques sont liées aux espaces sacrés (forêts, bois, cours d'eau, etc.), aux interdits, aux totems, à des rituels (prières, offrandes, sacrifices), etc. Chez les Diola beaucoup d'espèces végétales et animales sont tabou et frappées d'interdits (*gneuy-gneuy*) à respecter sous peine de se voir sanctionné par les divinités (*ukiin*) ou génies tutélaires (Diatta, 2018). Elle conclut que la conservation des ressources marines et côtières ne peut se faire sans la prise en compte des savoirs locaux, du fait de la présence de nombreux sites sacrés qui sont tous régis par des logiques endogènes et anciennes. Cette étude rejoint les travaux de Badiane (2012) réalisés sur les espaces forestiers en Casamance amphibie. Dans ce travail, Badiane montre que les pratiques des Diola de la Basse Casamance participent à la gestion des forêts, et que la prise en compte de ces savoirs et pratiques permettrait alors de conserver durablement les forêts.

Ainsi, aborder la question des savoirs paysans dans ce travail d'étude conduit à mettre l'accent sur les modes de tenure et de gestion foncières, de sélection et de conservation des semences et sur la connaissance du climat par les riziculteurs de la Basse-Casamance.

I.1. Savoirs paysans et modes de tenure foncière en Basse-Casamance

La question foncière, plus particulièrement le foncier rural, est un problème très complexe en Afrique subsaharienne. Cette complexité réside d'une part, sur les modes de tenure et de gestion foncières observées au sein des communautés locales, qui en définissent les règles de base, et d'autre part sur le contraste existant entre cette gestion locale fondée sur le droit coutumier et celle étatique, impliquant des lois qui en règlementent l'accès ou encore le droit dit « positif ».

La littérature est relativement abondante sur ce sujet particulièrement en Afrique subsaharienne (Cormier-Salem, 1999; Journet-Diallo, 2007; Pélissier, 1966 et 1995; Roy, 1978).

De nombreuses études ont porté sur les relations entre les hommes et la terre qui va même au-delà d'une simple relation d'exploitation, mais prend en compte une dimension métaphysique (Colleyn, 2011 ; Cubrilo & Goislard, 1998a ; Écoutin *et al.*, 1999 ; Liberski-Bagnoud, 2019 ; Pélissier, 1995 ; Testart, 2003). Chez les populations des Rivières du Sud, la terre relève d'une dimension socioculturelle et culturelle (Cormier-Salem, 1999). Ainsi, Journet-Diallo (2007) montre que ce sont surtout des critères d'ordre rituel qui définissent la « terre » en milieu *Adiamat* en Guinée-Bissau. Par « terre », les *Kujamaat* (habitants du milieu *adiamat*) n'entendent pas seulement le sol, le territoire et les habitants qui le peuplent, mais aussi l'espace invisible où transitent les « âmes » des défunts à renaître et, par synecdoque, l'ensemble des puissances censées résider en ces profondeurs (Colleyn, 2011; Journet-Diallo, 2007).

Une telle signification ou encore valeurs associées à la terre a également été retrouvée chez les Diola *Flup* de la Basse-Casamance où elle est considérée comme un « patrimoine sacré, collectif et inaliénable » (Écoutin *et al.*, 2014 ; Pélissier, 1966). La tenure et la gestion des terres agricoles relèvent donc d'un savoir local très souvent mal compris par les autorités étatiques ou encore les développeurs. La gestion de ces terres implique la prise en compte de tout ce qui y est associé (espaces invisibles et sacrés). Malgré la diversité d'opinions et des interprétations notées chez les auteurs, en fonction des communautés locales, le statut des terres cultivées en Afrique subsaharienne est fondé sur trois principes communs issus de la conception africaine des droits fonciers : le caractère sacré ou divin de la terre qui la rendrait non susceptible d'appropriation ; le fait que les droits sur la terre seraient inaliénables ; la dimension toujours commune de ces droits (Pélissier, 1995 ; Testart, 2003). Cette forme d'organisation du système foncier, jadis observée chez les communautés locales de l'Afrique subsaharienne, semble être plus que jamais perturbée par la gouvernance étatique du foncier.

Au lendemain des indépendances, la plupart des États africains ont perpétué la politique coloniale à travers l'adoption du droit positif romain, en ignorant ou en abolissant les pratiques foncières locales, en favorisant la généralisation de la propriété privée ou bien en accordant à l'Etat, garant de l'intérêt général, le monopole foncier (Cubrilo & Goislard, 1998b). C'est particulièrement le cas du Sénégal avec notamment l'adoption de la loi 64-46 de 1964 sur le domaine national (LDN) et celle récente datant de 2004-16 dite Loi d'orientation agro-sylvo-pastorale (LOASP). La première (LDN de 1964) s'inspire de la conception africaine des droits fonciers, et proposait une socialisation des terres conformément à la tradition et à la coutume,

mais aussi au défi moderne du développement économique, alors que la deuxième véhicule l'idéologie libérale en consacrant l'existence d'un marché foncier qui demanderait à être gouverné (Ndiaye, 2011). Avec l'acte III de la décentralisation, la question foncière est revenue au cœur des débats, avec notamment l'adoption du décret n° 2012-1419 du 06 décembre 2012 portant création de la Commission nationale de Réforme foncière (CNRF) complétée en 2014 par le décret portant application de Loi sur le régime foncier. Dès lors, il est convenu de faire de la Loi agro-sylvo-pastorale (LOASP), promulguée en 2004, le socle de la réforme foncière pour compléter le cadre législatif relatif à la gestion et à l'administration des terres.

Cependant, l'application de ces lois se heurte, en permanence, aux convictions métaphysiques, physiques et économiques des communautés locales qui soutiennent que la loi porte atteinte au droit millénaire d'usage d'origine ethnique diola, serer ou futaanke (Sow, 1992). Ces différentes lois placent alors le régime foncier du Sénégal sous le contrôle de l'État, avec la mise en place progressive d'un marché foncier, entraînant parfois des conflits d'usage entre communautés locales, État et entreprises privées. Sow (1992) évoque que la loi sur le domaine national (LDN de 1964) « *ne tient aucunement compte des contraintes coutumières qui pèsent sur elles et les marginalisent dans le contrôle des terres* ». Les travaux de Péliissier (1995) montrent que l'existence d'un marché foncier tend à balayer le droit coutumier dans nombre de situations où la terre est vendue ou louée soit parce qu'elle est source de profits monétaires, soit parce qu'elle est gage de prestige social.

Toutefois, il est important de noter que face à la résistance des communautés locales de la Basse et Moyenne Casamance, du Fouta et de la zone des Niayes, l'État avait, en grande partie, renoncé à appliquer la loi (Ndiaye, 2011). Aujourd'hui, avec la nouvelle politique foncière inscrite dans le Plan Sénégal Émergent (PSE), l'Etat cherche à reprendre le contrôle du foncier afin de mieux réorganiser le secteur.

Le cas des Diola de Basse-Casamance, qui nous intéresse dans ce travail, présente une particularité. En effet, les modes de tenure foncière, le foncier agricole (rizières) en particulier, présentent des spécificités. L'appropriation foncière y revêt de multiples formes, mais elle doit être comprise comme l'affectation de l'espace à des usages différents et complémentaires. La propriété privée n'y a pas sa place, car même s'il existe des cas de tenure individuelle, celle-ci n'est jamais absolue, ce qui interdit la reconnaissance d'une propriété privée au sens juridique (Cubrilo & Goislard, 1998b). Ainsi, l'analyse de la question foncière dans ce travail suscite quelques interrogations à savoir : quels sont les modes actuels de tenures foncières chez les

riziculteurs de la Basse-Casamance ? Quelles sont les conditions d'accès à la terre ? Qui a accès à la terre et sous quelle forme d'appropriation ?

I.1.1. Les modes d'accès et de tenure foncière des riziculteurs de la Basse-Casamance

Les modes d'accès et de tenure foncière chez les riziculteurs de la Basse-Casamance revêtent plusieurs formes et varient en fonction des communautés diola. Pélissier (1995) rappelle que le principe commun le plus universellement reconnu : c'est le défrichement qui fonde le contrôle foncier, c'est l'exploitation du sol, sa mise en valeur, justifie la pérennité de la tenure. En effet, le partage du foncier en Basse-Casamance s'est effectué à travers un fractionnement progressif des clans originels, les familles issues de plus anciens villages allant s'installer dans les zones vierges et procédant à des défrichements à l'origine de la propriété classiquement nommée « droit de la hache » (Pélissier, 1966). Cette forme locale d'appropriation de la terre, basée sur le droit coutumier, est plus reconnue et acceptée par les communautés locales de la Basse-Casamance, comme le témoignent les propos de J. Tendeng (riziculteur du terroir de Kamobeul) « *les terres rizicoles appartiennent aux ancêtres et non à l'Etat* » (entretien Badiane).

L'une des originalités observées dans l'accès des terres rizicoles en Basse-Casamance réside dans le fractionnement de l'espace en fonction de la typologie des rizières. Ce fractionnement explique la répartition très dispersée des parcelles gérées par les familles. En d'autres termes, chaque famille propriétaire détient des parcelles dans les différents types de rizières de leur terroir (fig. 35). Selon M. Diatta (riziculteur et élu local de la commune de Mlomp), « *la répartition très dispersée de nos terres rizicoles est faite en fonction des types de rizières et du niveau de fertilité qui diffère d'une zone à une autre. Une telle répartition donne la possibilité à toutes les familles d'avoir à la fois les bonnes et moins bonnes rizières, afin de multiplier les chances de récolte* » (entretien Badiane). La figure 35 ci-après illustre cette répartition spatiale des terres rizicoles observées en Basse-Casamance, où chaque famille possède à la fois des rizières de mangrove, dans les zones où elles existent, des rizières de bas-fonds et des rizières hautes (situées au niveau des pentes). La mise en valeur de ces rizières se fait très souvent en fonction de la toposéquence des zones exploitées, comme l'indique la direction des flèches (fig. 35), suivant le calendrier des opérations culturales défini par les paysans (cf. chap 4). Ainsi, les riziculteurs mettent en valeur les rizières hautes (lors des deux premiers mois de la saison des pluies), puis les rizières de bas-fonds (lorsqu'elles sont suffisamment inondées) et enfin les rizières profondes ou de mangrove (lorsqu'elles sont dessalées par les importants apports pluviométriques).

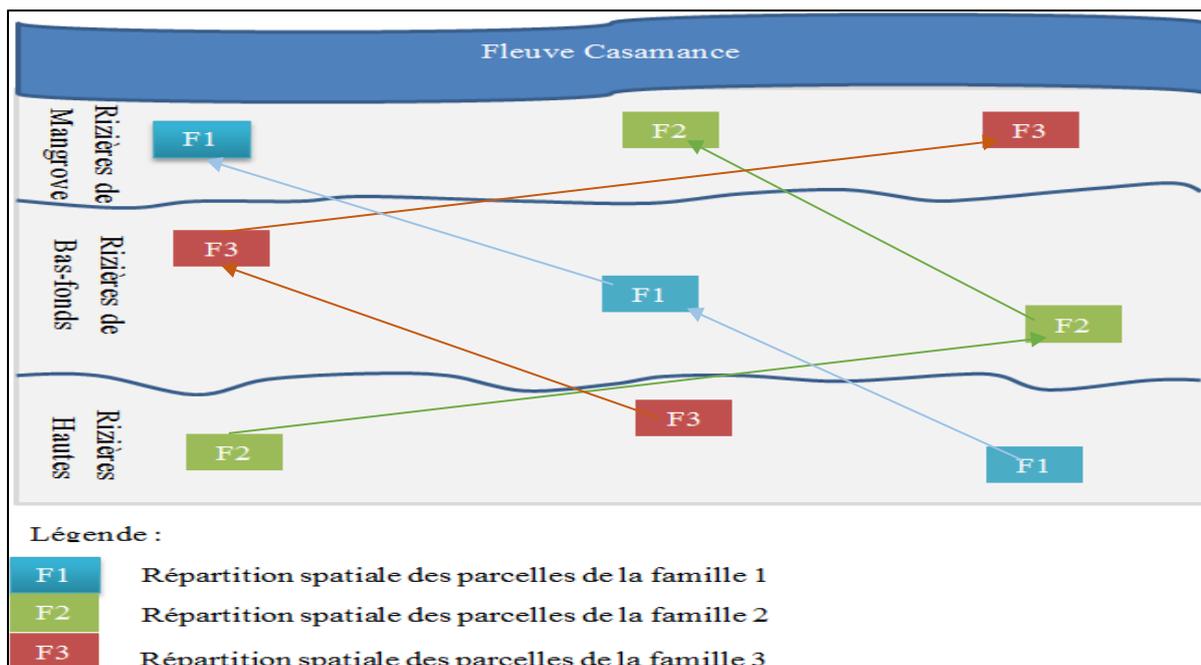


Figure 35: Répartition spatiale des parcelles rizicoles chez les riziculteurs de la Basse-Casamance (entretien Badiane)

Après acquisition par défrichage et endiguement des parcelles, la terre devient la propriété de la famille qui l'exploite durant son existence. Ce patrimoine foncier est par la suite transmis, comme héritage, aux descendants de la famille qui en assurent la gestion et l'exploitation. Ainsi, plusieurs modes de tenure foncière sont notés en Basse-Casamance. Les résultats des enquêtes montrent que la majeure partie des exploitants interrogés ont acquis leurs terres par héritage familial (74,50 %) et seuls 2,70 % des personnes enquêtées ont obtenu leurs terres par défrichage (fig. 36). La location des terres, bien que n'étant pas fréquente en milieu diola, occupe 13,10 % des enquêtes (fig. 36). Ce mode de location est essentiellement rencontré chez les exploitants des terroirs d'Adéane et de Niaguis où on observe une diversité ethnique et de systèmes rizicoles, qui a conduit ISRA (1986) et Sané (2017) à parler de « zone mixte ». Dans ces terroirs, très attractifs pour les migrants des autres régions en raison du développement de la pêche artisanale, les populations étrangères qui s'intéressent à la riziculture sont souvent confrontées à un problème d'accès à la terre et font recours à la location des parcelles soit par fermage (location financière) ou encore par métayage (partage de la récolte de riz). Le prix de la location des terres par fermage varie entre 15 000 F CFA (22,86 euros) à 20 000 F CFA (30,48 euros) par hectare au cours d'une saison (entretien Badiane). Quant à la location par métayage, l'exploitant s'engage à verser une partie de sa récolte au propriétaire et la quantité de la récolte à verser est discutée à l'amiable.

En outre, l'emprunt (6,60 %) et le don des terres rizicoles (3,10 %) constituent également des modes d'accès des parcelles chez les riziculteurs de la Basse-Casamance (fig. 36). Ces deux modes d'acquisition résultent de la solidarité des communautés diola garantissant un droit d'accès à la terre aux habitants d'un même terroir ou encore des terroirs voisins. En guise d'illustration, retenons ici le cas des riziculteurs du terroir de Djiginoume qui, en raison de la dégradation de leur vallée, empruntent les terres des riziculteurs de Coubalan (terroir voisin) sans contrepartie pour pratiquer la riziculture. Entre autres exemples, il convient de noter le cas de certains étrangers aux terroirs (fonctionnaires, travailleurs indépendants...) qui, après installation dans les terroirs diola, peuvent avoir accès à la terre par emprunt ou par don. Ce dernier cas est surtout noté chez les étrangers qui s'installent définitivement dans le terroir et se marient avec un fils ou une fille du terroir leur facilitant ainsi l'accès à la terre. Ainsi l'accès à la terre est généralement régi par des conditions définies au sein des communautés locales que nous évoquons dans la sous-section ci-après.

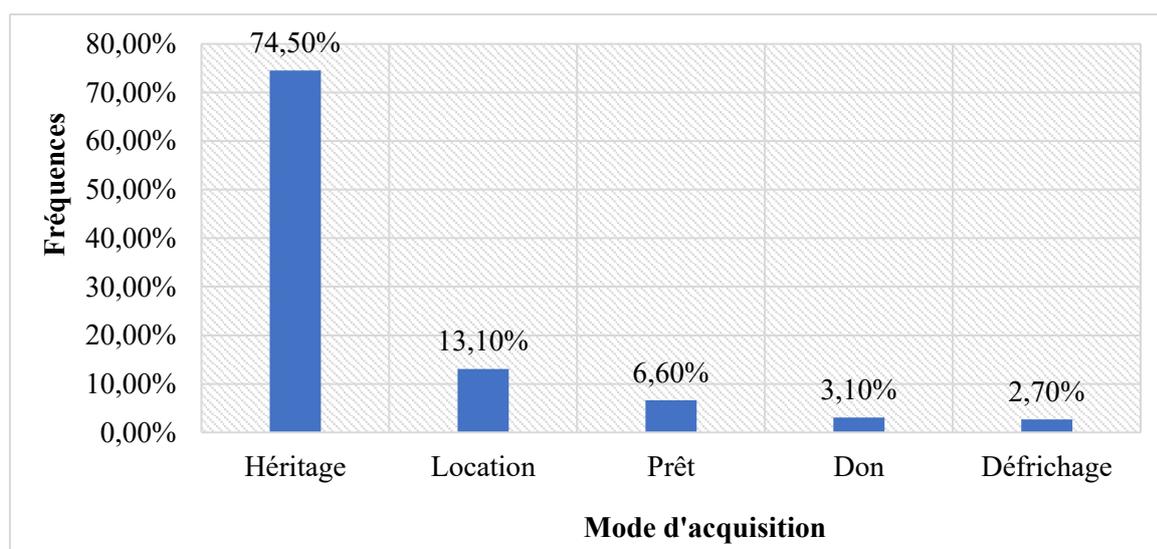


Figure 36: Modes d'accès des terres rizicoles chez les paysans de la Basse-Casamance (Source : enquête Badiane)

I.1.2. Les conditions d'accès et de partage de la terre chez les riziculteurs de la Basse-Casamance

L'analyse des conditions d'accès et de partage des terres rizicoles en Basse-Casamance révèle une complexité notée dans la transmission des parcelles au sein du lignage. La littérature traitant cette question existe à l'échelle des Rivières du Sud (Cormier-Salem, 1999; Pélissier, 1966, 1995; Sow, 1992). Nous analysons, particulièrement, cette question sous l'angle de la transmission des terres rizicoles par héritage au sein des lignages ou encore des familles en

Basse-Casamance. Ainsi, plusieurs interrogations structurent notre réflexion, à savoir : qui a le droit d'accéder à la terre rizicole selon le mode de gestion locale ? S'agit-il d'un droit d'appropriation ou encore d'un simple droit d'usage ? Comment sont partagées les parcelles au sein du lignage ou de la famille ?

L'une des principales conditions communes d'accès à la terre, par héritage, chez les riziculteurs diola de la Basse-Casamance, est le « mariage » où les jeunes bénéficiaires portent une responsabilité de gérer un foyer. Les travaux de Pélissier (1995), réalisés chez les Diola *Flup*, montrent que l'accès à la terre est conditionné par l'impérieux devoir de la cultiver soi-même. Dès leur mariage, les fils (et parfois les filles) héritent des rizières qui leur reviennent, les parents gardant seulement, au fur et à mesure qu'ils prennent de l'âge, les parcelles nécessaires à leur propre entretien (Cormier-Salem, 1999; Journet-Diallo, 2007). Le droit d'accès à la terre (droit coutumier) est donc accordé aux descendants du lignage qui ont des responsabilités familiales. Les modes de transmission des droits sur la terre sont quasi-identiques chez toutes les communautés diola de la Basse-Casamance, même si des variations peuvent être notées en fonction des zones de cette région. Ils vont du partage entre les membres de la famille (le plus souvent entre les seuls hommes, fils ou neveux) au choix arbitraire et secret d'un héritier unique (Pélissier, 1995). D'une manière générale la transmission des terres rizicoles en Basse-Casamance se fait de père en fils et selon la disponibilité des parcelles (fig. 37).

Selon M. Diatta (riziculteur et élu local de la commune de Mlomp) « *chaque héritier ne peut transmettre à ses enfants que ce qu'il dispose sans faire recours aux parcelles de ses frères. En plus, tous les héritiers ont le droit de bénéficier des parcelles dans les différents types de rizières appartenant à la famille* » (entretien Badiane). Ce partage est effectué avant même le décès du père de famille qui, en accord avec les membres du lignage, procède à une identification des parcelles de chaque héritier, généralement constitué d'hommes. Ces derniers n'ont accès à leurs parts que lorsqu'ils sont mariés. Il relève de nos entretiens de terrain que le statut de « propriétaire » est essentiellement reconnu aux hommes héritiers et que seul un « droit d'usage » est concédé aux femmes, vue leur forte implication dans les travaux rizicoles (fig. 37). Ces résultats rejoignent ainsi les travaux de Journet (1976) et Sow (1992). Les travaux de Journet (1976) montrent que dans le terroir et le code foncier diola, les règles d'héritage sur les rizières, l'espace de pêche, de collecte forestière ou de chasse concèdent aux femmes des droits d'usage plus importants que dans les autres régimes. Sow (1992) évoque un « paradoxe » sur l'accès à la terre aux femmes sénégalaises qui, malgré leurs fortes implications dans les travaux agricoles, voient leurs droits limités par des logiques socioculturelles et religieuses. Il convient

cependant de clarifier qu'en Basse-Casamance les femmes ont accès aux terres rizicoles sous un statut particulier d'usagers. Ainsi, le principe de partage des terres rizicoles par héritage varie en fonction des zones.

Dans certaines zones de la Basse-Casamance, comme à Mlomp-Kassa, les femmes ne sont pas prises en compte dans le partage de l'héritage foncier. Mais le droit d'usage leur a été accordé. Elles peuvent bénéficier d'un emprunt de la part des frères héritiers, ou d'un autre membre du lignage pour exploiter. L'un des arguments qui fondent ce principe tient au fait que la femme est appelée à se marier dans une autre famille où son mari est propriétaire des terres rizicoles qu'elle peut exploiter et transmettre à ses enfants plus tard. Rappelons qu'en milieu diola, la terre est inaliénable et selon M. Diatta, *« c'est surtout dans le souci de sécuriser les terres de la famille que les femmes ne sont pas prises en compte dans le partage. Elles peuvent se marier à un homme qui n'est pas de notre communauté et qui ne connaît pas nos réalités et notre attachement à la terre. Nos craintes résident surtout sur une éventuelle tentative de vente des terres par les futurs héritiers »* (entretien Badiane). Ce même mode de partage des terres a également été rencontré dans la zone des *Kalounayes*, où les femmes sont plus impliquées que les hommes dans l'activité rizicole. Pourtant, ce sont les hommes qui héritent de la terre, dans l'idée de la *« conserver au sein du lignage et d'éviter tout héritage des personnes extérieures à la communauté »*, selon M. Badiane (entretien Badiane).

Dans d'autres zones comme le royaume du Moffi-Ewi (Bandial), les femmes sont prises en compte dans le partage des terres rizicoles, mais elles ne disposent que d'un droit d'usage. Selon E. Manga, *« vu leur importance dans les activités rizicoles, les femmes ont accès à la terre lors des partages, mais avec un simple statut d'usager. Par ailleurs, lorsque le chef de famille est décédé, sa part du foncier n'est redistribuée qu'aux différents fils héritiers qui doivent prendre en charge la grande famille »* (entretien Badiane). Dans certains terroirs, la part du chef de famille revient au benjamin.

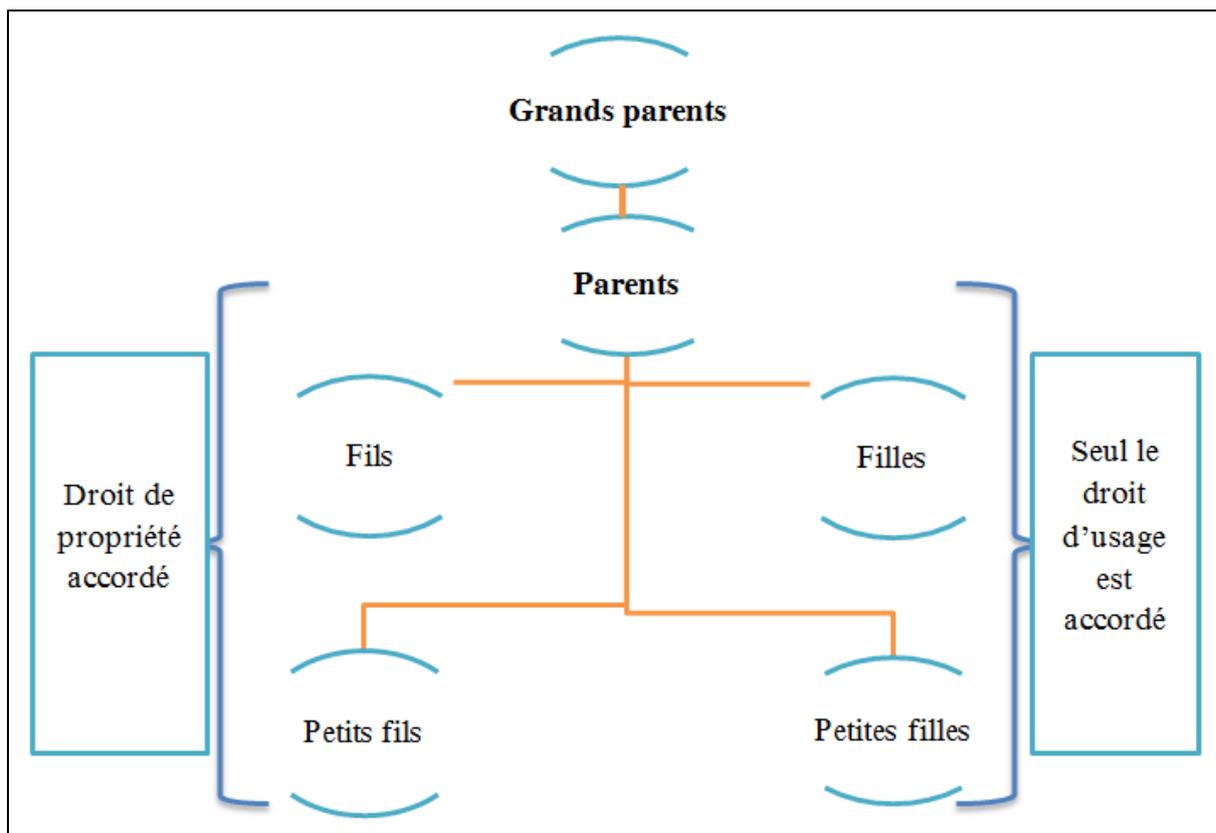


Figure 37: Modes de transmission des droits de la terre par héritage en milieu diola de Basse-Casamance (entretien Badiane)

À la différence des autres régions du Sénégal, l'accès à la terre rizicole en Basse-Casamance est généralement accordé à tous les descendants de la famille selon différents statuts. Les hommes gardent ainsi le statut de "propriétaire" des terres qu'ils ont hérité de leurs parents, juste après le mariage, et les femmes bénéficient d'un droit d'usage. Dès lors, les femmes ne sont pas absentes de la terre ; au contraire elles l'occupent, la travaillent comme activité principale (Sow, 1992). Ainsi, chaque famille propriétaire des terres rizicoles transmet son héritage foncier à ses descendants, au fur et à mesure. Ce principe de partage garantit la gestion durable du patrimoine foncier au sein du lignage. Il convient également de noter la pression sur le foncier rizicole, surtout au sein des familles « nucléaires ». Plus cette pression est forte, plus le parcellaire est morcelé et plus les droits fonciers des exploitants sont affirmés, personnalisés et imprescriptibles (Pélissier, 1995). En dépit de la gestion locale des terres rizicoles connue en Basse-Casamance, certains terroirs s'inscrivent dans une dynamique d'innovation en matière de gestion foncière.

I.1.3. Nouveau mode de gestion des terres rizicoles : cas du remembrement des rizières du terroir de Diagobel

Les impacts du changement climatique sur la dégradation des terres par salinisation, acidification et ensablement, ne sont plus à démontrer à l'échelle de la Basse-Casamance. À travers les outils d'analyse spatiale, de nombreux travaux ont tenté de quantifier les pertes de terres rizicoles en Basse, Moyenne et Haute Casamance (Badiane, 2017; Badiane *et al.*, 2019; Grdr *et al.*, 2017; Sané, 2017; Sané, 2015). Aujourd'hui, l'état de la dégradation des rizières est très avancé dans certaines zones de la Basse-Casamance, comme dans les communes d'Adéane et de Niaguis (Badiane *et al.*, 2019), pendant que les digues anti-sel sont de moins en moins entretenues dans de nombreux autres terroirs. Il s'y ajoute la faible mise en valeur des terres rizicoles notées dans les terroirs de Kamobeul, Niaguis, Affiniam, Adéane, où les riziculteurs sont confrontés à un réel problème de disponibilité de la main-d'œuvre. Ces mêmes problèmes touchent également de nombreuses autres vallées, dont celle de Diagobel, pris en exemple dans cette sous-section.

Pour limiter la perte de terres rizicoles et augmenter la capacité de mise en valeur de la vallée et de la production de riz, les riziculteurs de Diagobel ont eu l'idée d'initier des opérations de remembrement des parcelles rizicoles. Une telle initiative, née de la volonté de la population locale, introduit un nouveau mode de tenure et de gestion foncière dans le système foncier des Diola de la Basse-Casamance, tout en prenant en compte le contexte du changement climatique. Il s'agit particulièrement d'une innovation paysanne (Dupré, 1991) en matière de tenure et de gestion foncières. Le projet de remembrement a donc pour objectif de : faciliter l'accès à la terre pour tous les habitants du terroir, à travers une augmentation de la taille des parcelles ; d'accroître la production rizicole, à travers une mécanisation ; de garantir l'autosuffisance en riz aux paysans et de contribuer à la production de semences commercialisables afin de garantir des revenus aux riziculteurs (entretien Badiane). De tels objectifs devraient aussi permettre aux paysans de récupérer certaines terres abandonnées en vue d'une valorisation.

Initié en 2015, avec notamment la mise en place du comité de vallée et du comité des sages, le processus de remembrement des terres de la vallée rizicole de Diagobel n'aura duré que deux ans pour aboutir. Ce comité de vallée est chargé de la concertation sur le projet de remembrement et de régulation foncière, alors que le comité des sages est chargé de régler les conflits internes à l'échelle du terroir, de la communauté, de la famille. Après l'approbation de l'idée du remembrement à l'échelle locale (où riziculteurs, étudiants ressortissants de ce terroir et membres de la diaspora ont participé), le projet a été présenté à l'Agence Nationale de Conseil

agricole et Rural (ANCAR) pour un accompagnement technique dans la cartographie de la vallée et le morcellement des parcelles (fig. 38). L'accord de l'ANCAR a permis de définir une stratégie commune de communication et de sensibilisation auprès des propriétaires terriens. Ainsi, plusieurs réunions ont été organisées, suivies de thé-débats à l'échelle du terroir de Diagobel, avec l'implication de tous les acteurs locaux et étatiques (ANCAR et DRDR). L'idée de base était de clarifier les points sur les dimensions des parcelles, les modalités de partage après remembrement, mais aussi de convaincre les quelques familles qui étaient réticentes à se joindre au projet. Ce n'est qu'après ce processus de concertation que les opérations de cartographie de la vallée, puis de morcellement des parcelles ont eu lieu en 2017 avec l'appui technique de l'ANCAR. Il s'agit notamment d'une cartographie participative (Burini, 2008 ; Cormier-Salem & Sané, 2017).

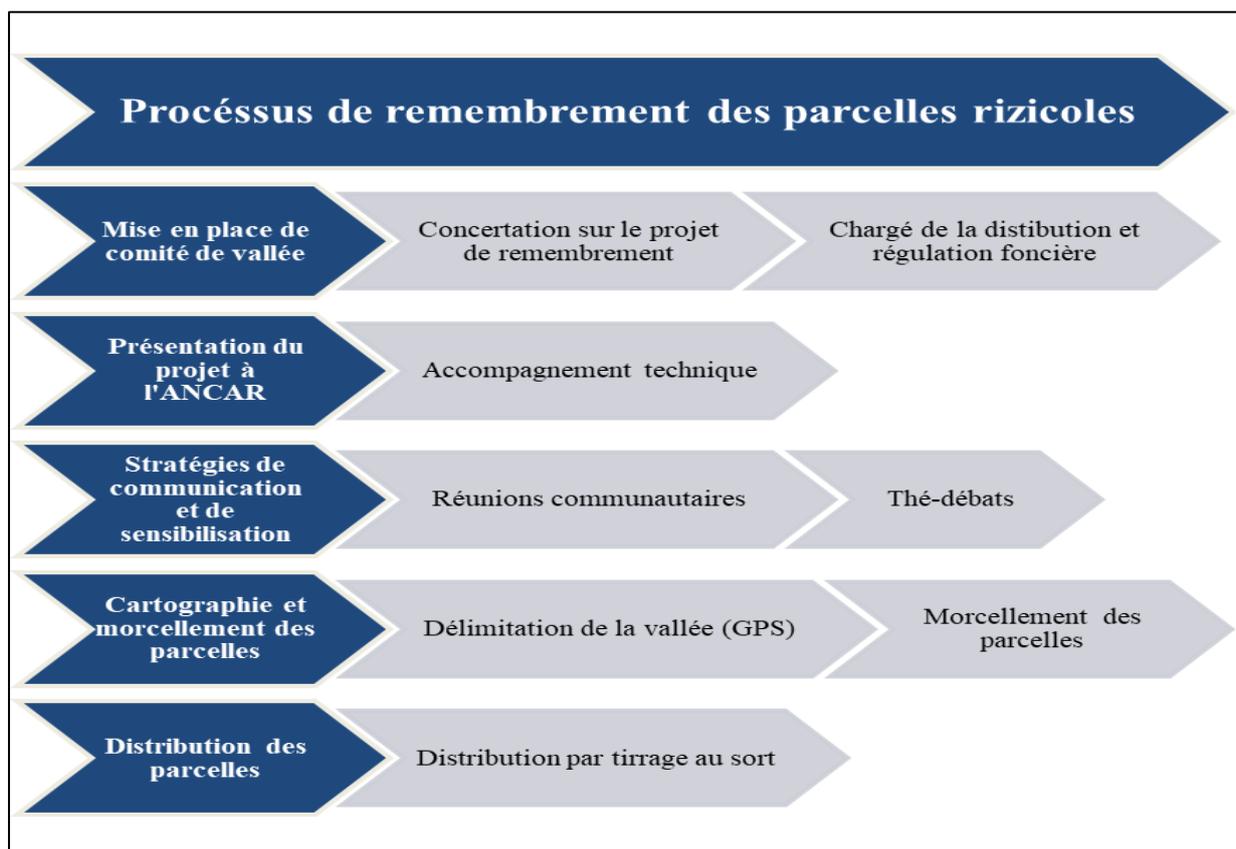


Figure 38: Les différentes étapes du remembrement de la vallée rizicole de Diagobel (entretien Badiane)

Les opérations de cartographie et de morcellement ont nécessité la participation de tous les propriétaires de terres, membres du comité de vallée, membres du comité des sages, représentants des associations des jeunes, ainsi que le Conseil Agricole Rural de la commune

(CAR), etc. Il résulte des travaux de cartographie que la vallée occupe une superficie totale de 77 hectares dont 30 hectares (photo. 30) ont fait l'objet de remembrement en 2017 (entretien Badiane). Les dimensions des parcelles, jadis très petites et variables, ont été augmentées avec une dimension moyenne de 1600 m² par parcelle (photo. 30).

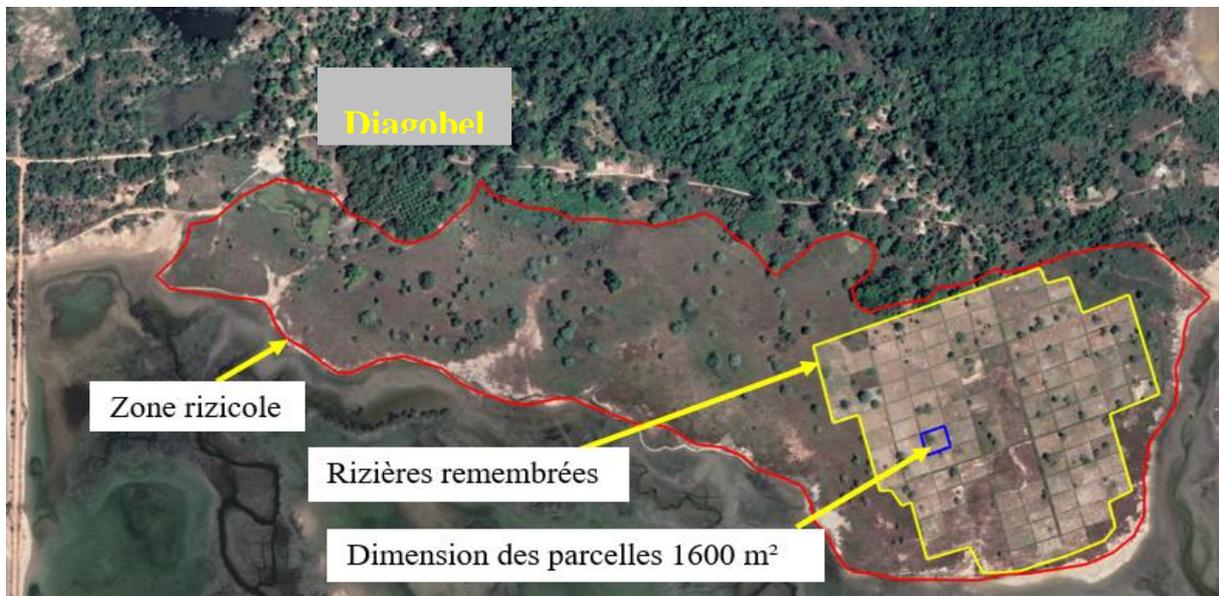


Photo 30: Localisation des rizières remembrées du terroir de Diagonhel (Source : image google earth, 2022 ; traitement Badiane)

En outre, la distribution des parcelles, qui constitue l'étape ultime du processus de remembrement, est particulièrement confiée au comité des vallées sous la supervision du comité des sages et des autres acteurs (propriétaires, CAR, population locale). Il faut noter que ces parcelles remembrées sont essentiellement destinées aux propriétaires qui l'occupaient avant les opérations. La méthode de redistribution des parcelles morcelées est basée sur un tirage au sort. En effet, tous les propriétaires terriens de la zone aménagée ont fait l'objet d'enregistrement préalable par le comité des vallées et après morcellement, les parcelles sont codifiées, puis tirées au sort. Une telle démarche a été discutée et validée par les différents acteurs avant d'être mise en œuvre.

Ainsi, le remembrement des parcelles de la vallée de Diagonhel est une véritable expérience innovante en milieu diola de la Basse-Casamance. Le processus, décrit précédemment, démontre l'engagement et la volonté de la population de Diagonhel à faire de la riziculture un moteur de développement de leur terroir ; ce qui est en phase avec l'objectif national sur l'autosuffisance en riz défini dans le Programme d'Accélération de la Cadance (PRACAS,

2014). Grâce aux aménagements réalisés, les riziculteurs du terroir de Diagobel gagnent plus de temps dans les travaux de labours (utilisation de tracteurs et motoculteurs), de semis (semoir mécanique) et de battage du riz récolté (batteuse mécanique). Toutefois, il est important de noter que les modes de transmission des droits fonciers, par héritage familial, restent toujours les mêmes et les modes de tenure locaux, basés sur le droit coutumier, sont encore en vigueur dans ce terroir. Selon M. Diatta (président du comité de la vallée de Diagobel) et I. Diémé (secrétaire général du comité de la vallée de Diagobel), « *l'initiative du remembrement nous permet d'accroître notre production locale, de faciliter l'accès aux engins de labours et de mieux protéger nos rizières contre l'intrusion des eaux salées. Les parcelles morcelées reviennent aux propriétaires qui peuvent les transmettre à leurs descendants au fur et à mesure* » (entretien Badiane). Une telle réorganisation foncière, ne change rien sur les modes d'appropriation du foncier agricole en Basse-Casamance et semble être en phase avec la nouvelle dynamique de transition agroécologique au Sénégal. Ainsi, le remembrement a permis de renforcer la capacité de production des riziculteurs de Diagobel, de récupérer et de mettre en valeur certaines rizières abandonnées.

I.2. Les savoirs paysans dans la sélection et la conservation des semences de riz

« *Les semences sont à la fois le commencement et la fin du cycle de vie d'une plante* » (Turner, 2010). Elles ont joué un rôle essentiel dans le développement des premières civilisations et aujourd'hui elles sont encore à la base de l'alimentation mondiale. Leur gestion pose de plus en plus un débat au sein des communautés scientifiques, surtout dans ce contexte de transition agroécologique. La concentration des industries semencières et agrogéochimiques dans le monde, est en pleine contestation publique (Bonneuil *et al.*, 2012). Dans le cadre de l'agriculture conventionnelle, le marché des semences est généralement contrôlé et géré par les entreprises (Monsato aux États Unis, Groupe DGL en Europe...) qui fournissent un paquet technologique aux agriculteurs. En revanche, chez les communautés locales, notamment en Basse-Casamance, la sélection et la gestion des semences paysannes relèvent d'un immense savoir et savoir-faire. Les riziculteurs diola ont une bonne connaissance des variétés locales, de leurs milieux d'évolution et des conditions climatiques favorables à leur développement.

Les expériences des communautés locales en matière de sélection et de conservation des semences locales sont de plus en plus étudiées. On peut alors noter les travaux de Conklin (1986) réalisés aux Philippines, et de certains travaux réalisés en Afrique de l'Ouest : Sissoko *et al.* (2008) au Mali, Séhouéto (2006, 2002 et 1996) au Bénin, Ibo (1994) en Côte d'Ivoire, Cormier Salem *et al.* (1999) dans les Rivières du Sud, Sané (2017) en Casamance. Conklin

(1986) s'est consacré à une étude lexicologique des « savoirs traditionnels » à partir des orientations des vents et des riz chez les Hanounóo et les Ifugao. Il démontre particulièrement les savoirs des femmes dans la sélection des cultivars, qui s'opère le plus souvent pendant la période de récolte. Il résulte de ces travaux que plus de 250 caractéristiques pertinentes dans la distinction des variétés sont retrouvées chez les riziculteurs Ifugao. Les agriculteurs Ifugao connaissent donc bien les ramifications écologiques et sociales de cet ensemble d'informations complexes et ceci est démontré plus clairement à partir d'une identification des multiples manières de classer le riz.

Les travaux de Sissoko *et al.*, (2008) réalisés au Mali montrent que, malgré le caractère productif des variétés « adaptées » au contexte climatique actuel du Mali, les paysans s'accrochent toujours à leurs propres variétés. Selon lui, la faible prise en compte des qualités propres aux variétés locales par les programmes d'amélioration des plantes explique le rejet des nouveaux cultivars par les paysans. Il préconise alors de s'appuyer sur les variétés locales pour rendre accessible le volet essentiel de l'expertise paysanne à l'analyse du chercheur (Sissoko *et al.*, 2008). Cette conclusion de Sissoko incite alors les chercheurs et techniciens agricoles à mettre le focus sur la recherche participative, à travers la valorisation des semences locales.

Les travaux réalisés par Cormier-Salem *et al.* (1999) dans les Rivières du Sud montrent une identité des communautés locales, surtout dans le secteur de la riziculture traditionnelle. Les riziculteurs des Rivières du Sud ont une longue expérience dans la gestion et la conservation des semences locales. De nombreux autres travaux montrent le savoir des femmes dans la sélection et la conservation des semences locales (Cormier-Salem, 1999; Écoutin *et al.*, 1999; Péliissier, 1966). Cette expérience est essentiellement liée à l'ancienneté de la riziculture pratiquée dans cette partie de l'Afrique occidentale. Le berceau originel de la riziculture dans les Rivières du Sud semble être le delta intérieur du Niger vers 1500 ans avant J.-C, puis la Casamance et le Rio Geba entre 1500 et 800 ans avant J.-C (Portères, 1950). Le riz d'origine africaine, *Oryza glaberrima*, est issu d'une souche sauvage, *O. breviligulata* (Portères, 1955), alors que le riz d'origine asiatique, *Oryza sativa*, de type *indica* en conditions tropicales, est introduit beaucoup plus tardivement, à partir du XVI^e siècle, par les colonisateurs portugais, hollandais, puis français et anglais (Cormier-Salem, 1999; Péliissier, 1966). Une bonne partie des variétés de riz, actuellement utilisées au Sénégal, appartiennent à cette espèce d'*Oryza sativa* (ISRA, 2012).

En Basse-Casamance, les riziculteurs traditionnels ont hérité des semences très anciennes appartenant à l'espèce *Oryza glaberrima*. En guise d'illustration, retenons le cas du vieux riz

rouge, conservé secrètement dans les greniers et consommé en abondance à l'occasion des cérémonies religieuses (naissance, mariage, décès) et traditionnelles comme l'initiation au *bukut* (Écoutin *et al.*, 1999). Ce riz est particulièrement rencontré, lors de nos travaux d'enquête et de suivi agricole, chez les riziculteurs du terroir de Kamobeul, où il porte le nom local *Etouhal*. Les savoirs paysans dans la sélection et la conservation des semences chez les Diola de la Basse-Casamance sont bien décrits dans la littérature scientifique (Cormier-Salem, 1999; Péliissier, 1966). Cormier-Salem (2015) montre que, du point de vue de la diversité génétique, les paysans des Rivières du Sud (de la Sierra Leone au Sénégal) détiennent un stock d'au moins 15 variétés, combinant « riz humide » et « riz sec ».

Par ailleurs, la question de la typologie des semences utilisées par les riziculteurs de la Basse-Casamance, leurs modes d'acquisition ainsi que les critères de choix des variétés, a déjà fait l'objet d'analyse particulière dans le chapitre 4. Dans cette sous-section, il s'agira, à la suite des travaux des prédécesseurs, d'analyser les nouveaux modes de sélections variétales ainsi que l'évolution des modes de conservation des semences, observés chez les riziculteurs de la Basse-Casamance.

Comme nous l'avons d'écrit dans le chapitre 4, la sélection des variétés de riz en Basse-Casamance est généralement faite par les femmes, sur la base d'un ensemble de critères (cf. chap.4). Elle est préalablement faite, avant même les récoltes, sur les parcelles mises en valeur où les rizicultrices prennent le soin d'observer les parcelles ayant donné le plus de rendement, mais aussi facile à récolter en fonction des types de récoltes ([photo. 31](#)). Ce travail relève d'un savoir local basé sur la connaissance des variétés de riz, ainsi que leur adaptation aux différents types de rizières et au contexte climatique. Selon A. Bassène (rizicultrice de Kamobeul), « *la sélection des variétés est un savoir que nous avons hérité de nos ancêtres, ainsi que les semences locales que nous utilisons actuellement. Ce savoir, nous le transmettons aussi à nos enfants, malgré leur faible implication actuelle dans la riziculture. Après chaque récolte, une partie est soigneusement gardée dans le grenier, à l'abri des ravageurs, pour servir de semence lors de la saison prochaine* » (entretien Badiane).

Ce savoir détenu par les femmes rizicultrices commence à être sollicité dans les recherches agronomiques en Basse-Casamance. Le cas de l'Institut sénégalais de Recherches agricoles (ISRA, centre de Djibélor) retient particulièrement notre attention. Dans le cadre de son programme de renouvellement du capital semencier en Basse-Casamance, l'ISRA met en avant l'approche participative dans la sélection des variétés de riz où les femmes rizicultrices, de différents terroirs rizicoles, sont impliquées dans le processus de sélection et de validation des

semences au sein des sites d'expérimentation avant même la diffusion en milieu paysan (photos 31 et 32). Il s'agit d'une innovation dans la recherche agricole en Basse-Casamance. Ces rizicultrices observent le comportement des variétés semées, le cycle végétatif, la productivité, la taille des panicules et des graines, mais aussi le goût du riz à la cuisson qui n'est connu qu'après récolte. De telles informations fournies par les rizicultrices, lors des enquêtes réalisées dans les parcelles, orientent les décisions sur la validation des semences qui doivent être testées en milieu paysan.



Photo 31: Un groupe de femmes fait le tour des parcelles expérimentales de l'ISRA de Djibélor pour sélectionner les variétés de riz qui leur conviennent (octobre, 2019)



Photo 32: Enquête auprès des femmes sur les raisons liées au choix des variétés dans les parcelles d'expérimentation de l'ISRA de Djibélor (octobre, 2019)

Cependant, la dégradation des terres rizicoles impacte sur la conservation des espèces locales de riz de la famille *Oryza glaberrima* dont certaines ont disparu ou sont en voie de disparition (Sané, 2017). Aujourd'hui, la disparition de certaines espèces va même au-delà du simple contexte de la dégradation des terres, mais prend en compte l'effet des politiques agricoles nationales. Ces dernières entraînent une diffusion à grande échelle des variétés certifiées (*Oryza sativa*), renforçant la dépendance de certains paysans vis-à-vis de ces semences. Malgré la réticence notée chez les riziculteurs du *Kassa* (département d'Oussouye) du *Moff-Ewi* (Bandial), les semences certifiées sont de plus en plus acceptées dans les départements de Bignona et de Ziguinchor sous l'effet de la sensibilisation des agents d'encadrement agricole et de la forte implication des organisations paysannes dans la diffusion de ces semences. Ainsi, selon H. Cissé (conseil agricole rural de la zone de *Niamone-Kalounaye*) « nous conseillons les riziculteurs de changer de semences, car les variétés qu'ils détiennent ne sont plus adaptées au contexte climatique actuel. Nous leur proposons des semences certifiées avec un accompagnement technique lors des opérations rizicoles » (entretien Badiane).

De tels discours, convainquent certains utilisateurs qui finissent par accepter les propositions, comme le précise M. Badiane (Riziculteur de Coubalan) : « *présentement, je n'utilise que les variétés améliorées, et j'en suis satisfait* » (entretien Badiane). Une telle situation suscite des interrogations sur la conservation durable des semences locales dans certaines zones de la Basse-Casamance, notamment dans le département de Bignona où on note une présence de plus en plus importante des structures d'encadrement qui interviennent dans le cadre de la politique agricole nationale. Par ailleurs, dans le département d'Oussouye et une partie du département de Ziguinchor (*Moff-Ewi*), certaines variétés locales y sont encore conservées par les paysans (entretien Badiane) et constituent des biens communautaires quasi sacrés (Radanielina, 2010). L'utilisation des semences certifiées dans ces zones ne constitue pas une menace pour ces variétés locales. Selon J. Tendeng (riziculteur d'Enampore) « *l'introduction des variétés améliorées n'a pas changé grand-chose sur nos pratiques rizicoles, nous continuons à utiliser nos propres semences héritées de nos ancêtres. Certains d'entre nous utilisent, en plus de nos variétés locales, les variétés fournies par l'ANCAR* » (entretien Badiane).

Outre la sélection des semences, la conservation constitue également une tâche complexe qui nécessite une connaissance des méthodes de conservation qu'elles soient locales ou modernes. En Basse-Casamance, la conservation des semences est généralement faite par les femmes à partir des savoirs locaux. Ces savoirs décrits par (Pélissier, 1966) sont encore à la base de la gestion et de la conservation des semences locales dans cette région du sud du Sénégal. Les

travaux d'enquêtes montrent que 96 % des riziculteurs interrogés conservent leurs semences dans le grenier et seul 0,8 % des enquêtes conservent leurs semences dans un magasin collectif (tabl. 49). En revanche, 3,20 % des riziculteurs interrogés ne conservent pas de semences, mais ils se contentent chaque année des semences fournies par les projets et programmes qui interviennent dans le secteur de la riziculture. Ces riziculteurs bénéficient de ces semences, soit sous forme d'emprunt, qu'ils doivent rembourser en nature après les récoltes, soit sous forme d'achat.

Tableau 49: Méthodes de gestion des semences chez les riziculteurs de la Basse-Casamance

Gestion et conservation des semences	Nombre de citations	Fréquences
Conservation dans le grenier	240	96 %
Achat par saison ou emprunt auprès de projets	8	3,20 %
Stockage dans un magasin collectif	2	0,80 %
TOTAL	250	100 %

Source : enquête Badiane

La conservation des semences de riz dans le grenier, étant la pratique la plus utilisée par les riziculteurs de la Basse-Casamance, il demeure important d'analyser les différentes méthodes de conservation. Les entretiens (semi-directifs) réalisés dans les terroirs du Kassa (Mlomp), du Moff-Ewi (Kamobeul, Enampore), des Kalounayes (Coubalan, Djiguinoume, Hathioune) et de la zone mixte (Adéane, Niaguis) montrent une diversité de méthodes locales de conservation des semences chez les paysans de la Basse-Casamance en fonction des zones.

Dans les terroirs du *Kassa*, la partie de la récolte destinée à la semence de la saison suivante est stockée dans de le vase fait à base de « *poto-poto* » (argile provenant des rizières profondes) encore appelée « *Kabala* » en Diola *Kassa*. Ce vase est ensuite hermétiquement fermé avec de la terre humide. Cette dernière n'est pas directement en contact avec les graines de riz paddy contenu dans le vase qui sont protégées par un sac en plastique placé au-dessus. Le vase est ensuite placé dans le grenier à riz, encore appelé *boulagne* en Diola *Kassa*, et y reste jusqu'au début de l'hivernage. Selon V. Diatta (riziculteur de Mlomp), « *l'utilisation de la vase permet une meilleure conservation des semences. Cela permet de garder une certaine humidité des graines pour éviter leur détérioration, mais aussi de les mettre à l'abri des ravageurs comme les souris* » (entretien Badiane). Cette méthode de conservation des semences est quasi-

identique à celle rencontrée chez les riziculteurs de la zone des *Kalounayes* ou encore de la zone mixte d'Adéane et Niaguis. À la place des vases, les riziculteurs de ces terroirs utilisent plutôt des bidons de 20 litres pour stocker et mieux conserver leurs semences.

Par ailleurs, dans les terroirs du Moff-Ewi, la partie de la récolte réservée pour la semence est attachée en bottes et mise à l'écart dans le grenier, encore appelé *bidjidj* en Diola Bandial. Ce grenier est généralement situé juste en dessous du toit des maisons, de la cuisine ou encore dans une petite chambre aménagée à cet effet, appelée « *foutong* ». Pour protéger les semences des prédateurs (souris, insectes), les femmes utilisent des moustiquaires qui couvrent les bottes de riz présentes dans le grenier. Ces bottes de riz sont ensuite massées au pied sur un support (cuir de bœuf) pour extraire les grains de riz paddy lors de la préparation des pépinières en début d'hivernage ou en cas de besoins pour la nourriture de la famille (photo 33).



Photo 33: Bottes de riz massées par un riziculteur à Enampore pour la semence (août, 2019)

Ainsi, les méthodes décrites ci-dessus montrent le savoir et le savoir-faire des riziculteurs et rizicultrices de la Basse-Casamance dans la gestion et la conservation des semences. Les semences sont généralement gérées par les femmes qui peuvent procéder à un échange de semence avec les autres, en cas de besoins. Quelle que soit la différence notée dans la conservation des semences, les riziculteurs de la Basse-Casamance se basent sur les pratiques locales pour mieux conserver et gérer les semences. Toutefois, la multiplication des banques de semences certifiées et des magasins de stockage collectifs, par les structures d'encadrement agricole, suscite des interrogations sur les éventuelles menaces qui pèsent sur la gestion

individuelle des semences et sur la pérennité des savoirs dans la conservation des variétés locales dans certaines zones de la Basse-Casamance.

I.3. Savoirs des riziculteurs de la Basse-Casamance dans la connaissance du climat

De nombreux travaux réalisés au sein des communautés locales des pays du sud et du monde montrent que les paysans ont une bonne connaissance du climat et de leur environnement, leur permettant de s'adapter aux aléas climatiques (Agossou *et al.*, 2012; Cormier-Salem, 2015 ; Dekoun, 2009 ; Dimon, 2008 ; Janicot *et al.*, 2015 ; Sané, 2017). Le cas des agriculteurs du Sahel en est une bonne illustration. Ces derniers ont remis au goût du jour des pratiques qui existaient avant la sécheresse des années 1970-1980, témoignant de leur observation, de leur perception et de leur réponse au retour des pluies (Janicot *et al.*, 2015). La question de la légitimation de ces savoirs dans les prises de décisions est aujourd'hui traitée avec acuité dans la recherche scientifique. Dès lors, les savoirs et savoir-faire locaux, qu'ils concernent le climat, l'environnement, les systèmes de production, la biodiversité ou encore les services écosystémiques sont de plus en plus mobilisés dans les programmes de développement et de conservation, au nom de leur importance pour la préservation de certains écosystèmes (Janicot *et al.*, 2015). D'ailleurs, dans le résumé pour les décideurs du rapport spécial, publié en septembre 2019, le GIEC évoque le rôle des savoirs dits « traditionnels » ainsi que la nécessité de les prendre en compte dans la stratégie d'adaptation et d'atténuation au changement climatique (Aubertin & Magda, 2019 ; IPBES, 2018 ; IPCC, 2019a).

En Basse-Casamance, les paysans-riziculteurs possèdent également des savoirs dans la connaissance du climat, des irrégularités pluviométriques en particulier. Il s'agit notamment d'un savoir construit au fil du temps, où les riziculteurs ont su s'adapter aux contraintes climatiques passées, notamment lors de la sécheresse des années 1970. Ces savoirs concernent également des « marqueurs biotemporels » (Janicot *et al.*, 2015) sur la base desquels les riziculteurs structurent le calendrier de leurs activités. Dans cette sous-section, nous analysons les savoirs des riziculteurs de la Basse-Casamance en matière de connaissances du climat, plus spécifiquement de la pluviométrie. L'étude de ces savoirs est réalisée à partir des enquêtes de perception auprès des riziculteurs de la Basse-Casamance.

Il résulte de ces travaux que les riziculteurs de la Basse-Casamance ont une bonne connaissance des différentes tendances climatiques et de la saison des pluies. Les entretiens réalisés avec les anciens (+60 ans) montrent un état de comparaison que les riziculteurs établissent entre la période d'avant sécheresse et celle actuelle. Cette comparaison est surtout basée sur la

perception des apports en eau pluviale nécessaire pour l'inondation des parcelles rizicoles. Selon Jean Tendeng (riziculteur de Kamobeul), « *la situation pluviométrique actuelle n'est plus comme avant. Auparavant⁴³, dès la deuxième quinzaine du mois de juillet, toutes nos parcelles étaient suffisamment inondées pour permettre le début des cultures, mais aujourd'hui il nous arrive d'attendre la fin du mois d'août pour commencer les cultures* ». Une telle affirmation met en avant la question de la baisse et du retard actuel du démarrage de la saison des pluies en comparaison de la période d'avant sécheresse où les précipitations étaient relativement abondantes dans cette partie sud du pays.

D'autres riziculteurs évoquent la baisse des rendements de riz au fil du temps qui, selon eux, est principalement liée au contexte d'irrégularité pluviométrique. M. Diatta (riziculteur à Mlomp) affirme ainsi qu'« *avant la baisse généralisée des pluies, nos récoltes étaient très bonnes au cours d'une saison et permettaient de nourrir la famille pour toute l'année, mais aujourd'hui avec l'irrégularité pluviométrique, nous n'arrivons même plus à couvrir les 6 mois de consommation* » (entretien Badiane). Cette connaissance de la situation climatique passée et actuelle de la région par les riziculteurs se lit également à travers les types de semis et de variétés utilisées où les paysans agissent en fonction de leurs connaissances préalables de la situation pluviométrique. E. Gomis (riziculteur à Adéane) précise à ce sujet « *je n'utilise plus certaines variétés à cycle long jadis repiquées dans les rizières profondes, en raison de la baisse de la pluviométrie. Aujourd'hui, les variétés à cycle court sont privilégiées pour maximiser les chances de récolte* » (entretien Badiane). M. Badiane (riziculteur à Coubalan) ajoute que « *l'utilisation des types de variétés dépend de ma perception de la situation pluviométrique de l'année. Lorsque je constate un retard pluviométrique, je milite pour le semis direct avec l'utilisation des variétés à cycle court, comme c'est le cas en 2019. Lorsque les pluies sont précoces et relativement abondantes, je pratique le repiquage dans les rizières de bas-fonds, avec l'utilisation des variétés à cycle long dans les rizières profondes* » (entretien Badiane). De telles affirmations des riziculteurs montrent clairement le niveau de connaissances locales des conditions pluviométriques de la région, leur permettant d'orienter ou de réorienter les opérations rizicoles et d'amoindrir les risques climatiques sur les récoltes.

En plus, l'observation des marqueurs biotemporels, tels que le retour de certaines plantes aquatiques (nénuphars) dans les rizières abandonnées, témoigne du retour des pluies et donne

⁴³ Le terme « auparavant » est utilisé par les riziculteurs interrogés pour désigner la période d'avant sécheresse, qui est considérée, du point de vue climatique, comme une période pluvieuse.

espoir aux riziculteurs pour d'éventuelles exploitations de ces parcelles. Il s'agit, selon eux, « d'un bon indicateur sur le retour des pluies dans la zone au cours d'une saison » (entretien Badiane). L'apparition du clair de lune est également perçue par les riziculteurs comme un indicateur des périodes de pause pluviométrique au cours de la saison. En d'autres termes, durant ces périodes, l'intensité pluviométrique diminue et les riziculteurs prennent cela en considération lors des labours et semis.

Par ailleurs, la connaissance locale de la pluviométrie en milieu diola relève également d'une croyance liée à l'animisme. Les travaux de Diatta (2018) montrent les rapports que les riziculteurs diola entretiennent avec les divinités (*ukîin*) dans le cadre des invocations pour la pluie. À la suite de Diatta, nos entretiens illustrent bien ces invocations formulées par les riziculteurs pour demander une abondance pluviométrique et une protection contre les orages et tempêtes pouvant causer des dommages. Les cérémonies rituelles organisées, chaque année, en l'honneur des *ukîin* pour solliciter la générosité pluviométrique portent des noms locaux différents en fonction des zones ou terroirs. Ces cérémonies rituelles sont généralement organisées lorsque les communautés locales constatent un retard pluviométrique au cours d'une saison.

Ainsi, dans les terroirs de Mlomp-Kassa, les riziculteurs organisent chaque année une cérémonie rituelle connue sous le nom local de *kassarah* au cours de laquelle un porc est sacrifié et préparé avec les offrandes de riz local apportées par les familles. Cette cérémonie, généralement présidée par un prêtre traditionnel, est un moment de recueillement où toutes les familles (hommes et femmes) se regroupent pour demander l'abondance des pluies et le déroulement d'une bonne saison agricole. Ce type de cérémonie est également organisée dans les terroirs du Moffi-Ewi, mais particulièrement connue sous le nom local de *Outesse*. Diatta (2018) précise que « les danses de Signalen ou de Djibasse sont celles exécutées dans le Bandial lors des rites d'incantation destinés à faire tomber la pluie ». En milieu Bayotte (Niassya), les populations locales utilisent le terme *Baazoy*, pour désigner la cérémonie rituelle d'invocation des pluies. Dans la zone des *Kalounayes* (Coubalan, Hathioune, Djiguinoume...) et dans le terroir d'Adéane, cette cérémonie est connue sous le nom de *Furumbun*. À la différence des autres, le *furumbun* regroupe essentiellement les femmes autour du bois sacré pour demander la générosité de la pluie. La cérémonie du « *furumbun* » est présidée par une prêtresse traditionnelle qui se charge de présenter les offrandes aux *ukîin*, et de diriger les chants d'invocation de la pluie et des danses traditionnelles. Toutefois, il est important de noter que ces pratiques sont de moins en moins courantes dans certaines zones comme le terroir d'Adéane

et la zone des *Kalounayes*, où les religions (l’Islam et le Christianisme) exercent une forte influence sur les pratiques traditionnelles.

Les riziculteurs de la Basse-Casamance ont donc une bonne connaissance locale du climat basée sur une lecture de la situation pluviométrique de leur terroir sur une longue période, mais aussi sur l’observation des marqueurs bio-temporels. Ces savoirs sont le fruit d’une longue expérience vécue avec les différentes situations climatiques ayant touché la zone, dont la sécheresse des années 1970. De telles connaissances permettent aux riziculteurs de mettre en place des stratégies pour s’adapter aux différents contextes climatiques défavorables.

II. Stratégies des riziculteurs de la Basse-Casamance face aux contextes climatiques défavorables

Le changement climatique constitue une des contraintes qui perturbent l’équilibre des agrosystèmes mondiaux rendant ainsi vulnérables les petits paysans des pays du Sud. L’ampleur de ces impacts sur les écosystèmes fragiles est bien connue dans la littérature scientifique. En Basse-Casamance, de récents travaux scientifiques (Mendy, 2018 ; Sané, 2017) ont montré les effets de ces changements sur la riziculture et le niveau de vulnérabilité des paysans face au changement climatique. Cette question a également fait l’objet d’analyse particulière dans le chapitre 3 de ce travail.

Face aux changements climatiques, l’atténuation a été jusqu’à la fin des années 2000 l’approche prédominante adoptée pour diminuer la vulnérabilité face aux effets du réchauffement climatique (GIEC, 2014; Janicot *et al.*, 2015). L’insuffisance de cette approche face à un réchauffement, qui apparaît inéluctable, conduit chercheurs et décideurs à travailler sur le thème d’adaptation qui s’est progressivement imposé à la fin des années 2000. Dès lors, des travaux se sont multipliés sur ce thème dans le but d’identifier les stratégies existantes et définir les politiques d’adaptation aux changements climatiques. Retenons ici les travaux du Groupe d’Experts Intergouvernemental sur l’Evolution du Climat (GIEC, 2014), mais aussi les objectifs du Développement Durable (ODD 13) portant sur les « mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques » adoptées par les Nations Unies en septembre 2015⁴⁴. Dans les pays du Sud, les populations n’ont pas attendu les décisions d’experts pour commencer à ajuster

⁴⁴ <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/objectifs-de-developpement-durable/>

leurs stratégies de subsistance face aux changements qu'elles sont en mesure de percevoir et d'anticiper (Janicot *et al.*, 2015).

De nombreux travaux portent à ce jour sur les capacités d'adaptation des communautés locales dans le secteur de l'agriculture (Agossou *et al.*, 2012 ; Andriamasinoro, 2015 ; Dekoun, 2009 ; Dimon, 2008 ; Ouédraogo *et al.*, 2010). Les travaux réalisés en Basse-Casamance montrent la capacité des riziculteurs diola à s'adapter dans un milieu sensible, comme les rizières de mangrove d'où ils tirent une partie de leur alimentation (Cormier-Salem, 2015 ; Écoutin *et al.*, 1999 ; Péliissier, 1966). D'autres travaux ont mis l'accent sur les stratégies d'adaptation des paysans face à la sécheresse des années 1970 (Montoroi, 1991 et 1996 ; Posner, 1988 ; Cormier-Salem 1992). Notre travail consiste alors à analyser les stratégies des riziculteurs de la Basse-Casamance à partir des savoirs paysans étudiés précédemment, qu'elles soient anciennes, nouvelles ou renouvelées, ainsi que les dynamiques innovantes récemment observées sur le terrain.

II.1. Stratégies des riziculteurs de la Basse-Casamance face aux changements globaux

À l'instar des pêcheurs sénégalais, les riziculteurs de la Basse-Casamance se sont habitués depuis fort longtemps aux variations des conditions climatiques ayant traversé la zone sahélienne et soudanienne et ont toujours pu développer des stratégies pour s'adapter (Cormier-Salem, 1992 ; Mbaye, 2018). Aujourd'hui, dans ce contexte de changement climatique, les riziculteurs remettent à l'ordre du jour les anciennes stratégies développées pour s'adapter à la sécheresse des années 1970, auxquelles s'ajoutent de nouvelles stratégies. Les travaux d'enquête ont permis d'identifier deux types de stratégies locales, celles développées à l'échelle familiale et celles développées à l'échelle communautaire.

II.1.1. Les stratégies familiales

L'étude des stratégies familiales, à partir des données d'enquête de terrain, a permis d'identifier les stratégies mises en œuvre par les riziculteurs de la Basse-Casamance durant la sécheresse des années 1970 et celles mises en place actuellement dans ce contexte de changement climatique. Pour mieux comprendre les stratégies familiales d'adaptation au changement climatique, des entretiens semi-directifs ont été organisés avec les chefs de famille.

Comme démontré plus haut, la baisse généralisée des précipitations connue en Basse-Casamance durant les années de sécheresse, a conduit les riziculteurs à développer des stratégies pour mieux maîtriser l'eau et protéger les rizières contre la remontée des eaux salées. Il résulte des enquêtes que la construction des diguettes (pour la rétention des eaux pluviales)

et digues anti-sel (53,3%) et l'utilisation de la matière organique (37,0 %) constituent les principales stratégies développées dans le secteur de la riziculture (tabl. 50). Il faut également noter d'autres stratégies qui entrent dans le cadre de la diversification des revenus, dont la migration (exode rural), qui occupe 7,8 % de l'enquête et les autres activités complémentaires comme la pêche, l'élevage et la cueillette des huîtres et fruits sauvages (tabl. 50). Selon A. Bassene (rizicultrice à Kamobeul) « *Ces stratégies de diversification de revenus permettent, non seulement, de financer la main-d'œuvre pour les travaux rizicoles, mais aussi de participer au maintien de l'équilibre des dépenses familiales* » (entretien Badiane).

Tableau 50: Stratégies des riziculteurs de la Basse-Casamance durant la sécheresse des années 1970

Stratégies anciennes des riziculteurs	Nombre de citations	Fréquences
Construction de digues et diguettes	202	53,3 %
Utilisation de la matière organique	143	37,0 %
Migration	30	7,8 %
Autres (pêche, récolte du vin de palme, élevage, cueillette)	11	2,8 %
TOTAL	386	100 %

Source : enquête Badiane

Aujourd'hui, les riziculteurs de la Basse-Casamance font toujours recours aux anciennes et nouvelles stratégies pour s'adapter. Selon V. Diatta (riziculteurs à Mlomp) « *la construction de digues anti-sel et des diguettes restent jusqu'à ce jour l'une des meilleures stratégies de lutte contre la remontée des eaux salées et pour la rétention des eaux pluviales dans les parcelles* » (entretien Badiane). Environ 13,8 % des riziculteurs interrogés poursuivent les travaux d'entretien de digues et diguettes (tabl. 51). Certains riziculteurs, comme ceux du département de Bignona, font de plus en plus recours à la riziculture de plateau (11,9 %) et au semis direct (3,8 %).

Par ailleurs, les principales stratégies d'adaptation mises en œuvre par les riziculteurs de la Basse-Casamance sont essentiellement basées sur la diversification des activités agricoles (arboriculture fruitière, maraîchage de contre-saison, élevage) et d'autres activités comme la migration, conduite de moto-taxi Jakarta (cf. chap. 2), le petit commerce, la pêche artisanale, etc. Selon les enquêtes, 28,9 % des riziculteurs interrogés pratiquent à ce jour l'arboriculture

fruitière (anacardier en particulier), 21,4 % se basent sur la migration des membres de leurs familles (cf chap. 2) et 14,7 % ont investi dans le transport avec les moto-taxi *Jakarta* (tabl. 51). Ces différentes activités constituent alors les principales sources de revenus des familles de riziculteurs et permettent de supporter les frais pour les travaux rizi­coles. Il faut noter que la question de la migration et de la conduite de moto-taxi Jakarta a fait l'objet d'analyse dans le chapitre 2 de ce travail, où ils sont considérés comme des stratégies de diversification des revenus des familles, mais aussi comme facteur de baisse de la main-d'œuvre jeune dans la riziculture. Les autres stratégies développées dans le secteur de la riziculture (construction de digues et diguettes, riziculture de plateau, semis direct) ont également fait l'objet d'analyse dans le chapitre 4 où les pratiques paysannes sont décrites de manière détaillée.

Tableau 51 : Stratégies mises en place par les riziculteurs de la Basse-Casamance pour faire face aux changements globaux

Stratégies actuelles des riziculteurs	Nombre de citations	Fréquences
Pratique de l'arboriculture fruitière	138	28,9 %
Migration	102	21,4 %
Mototaxi Jakarta	70	14,7 %
Construction de digues et diguettes	66	13,8 %
Pratique de la riziculture de plateau	54	11,9 %
Pratique du semis direct	18	3,8%
Pratique du maraîchage de contre-saison	11	2,3 %
Autres (Élevage, Artisanat, Cueillette des huitres.)	10	2,1 %
Petit commerce	4	0,8%
Pêche artisanale	4	0,8 %
TOTAL	477	100 %

Source : enquête Badiane

Outre les enquêtes réalisées auprès des chefs de famille ont permis de recueillir des témoignages qui éclairent sur la diversité des stratégies d'une famille à l'autre. Nous retenons trois témoignages illustratifs de ces stratégies familiales.

Pour V. Niang (rizicultrice à Adéane) « *ma famille possède plus de 3 hectares de rizières que nous exploitons. Depuis 2011, je n'ai plus la possibilité de les exploiter, car mes enfants sont dans les villes pour les études et le travail. Ils ne reviennent que vers la fin du mois d'août. La main-d'œuvre étant trop chère et peu accessible à Adéane, j'ai décidé d'arrêter les travaux rizicoles vu que je suis seule avec mes petits-enfants et que la pluviométrie est très irrégulière. Aujourd'hui, j'ai mis en location mes parcelles et j'encaisse une somme de 15 000 F CFA par hectare. En plus, je me suis essentiellement reconvertie dans l'arboriculture d'anacardier et l'élevage de poulets de chair qui sont mes principales sources de revenus. C'est à partir de ces ressources que je nourris ma famille et que je paie la scolarité de mes enfants* » (entretien Badiane).

A. Bassene (rizicultrice à Kamobeul) précise : « *Je vis présentement avec mon frère qui m'aide à exploiter nos rizières. Mes enfants ne reviennent presque plus, certains (2) sont à l'extérieur du pays et les autres travaillent à Dakar et à Thiès. Face à l'intrusion des eaux salées, mon frère m'aide chaque année, en début de saison des pluies, à renforcer les diguettes qui ceinturent mes parcelles. Pour les labours, repiquages et récoltes, je mobilise de la main-d'œuvre payante avec l'argent que m'envoient mes enfants. Je pratique également de l'élevage de porc et le tissage de pagnes traditionnels destinés à la commercialisation et mon frère s'active dans le tissage de panier artisanal pendant la saison sèche. Les ressources financières obtenues de ces activités assurent nos dépenses quotidiennes* » (entretien Badiane).

Selon M. Badiane (riziculteur à Coubalan), « *Nous sommes une famille de riziculteurs et je vis présentement avec ma femme, ma mère, mes trois enfants et mes deux frères. Tous les membres de la famille travaillent ensemble dans l'exploitation familiale. Mais le contexte actuel de changement climatique nous oblige à adopter de nouvelles stratégies, en plus de celles que nous mettons déjà en œuvre comme la construction de diguettes. Nous diversifions les types de semis notamment le semis direct lorsque nous constatons un retard pluviométrique. Après les travaux rizicoles, j'aide ma femme à faire le maraîchage de contre-saison et mes deux frères conduisent les motos-taxis Jakarta pour diversifier les revenus* » (entretien Badiane).

Ces différents témoignages montrent clairement que les stratégies adoptées par les riziculteurs de la Basse-Casamance diffèrent d'une famille à une autre. Si certains pensent à abandonner la riziculture pour se reconvertir dans d'autres activités comme l'arboriculture fruitière et l'élevage, d'autres sont préoccupés par le maintien de l'activité rizicole malgré les contraintes climatiques et socioéconomiques rencontrées. La diversification de activités et des revenus (élevage, maraîchage, artisanat, petit commerce, conduite de motos-taxis Jakarta) permet à ces

riziculteurs de gérer, non seulement, les dépenses familiales, mais aussi de participer au financement des travaux rizicoles. Il s'agit alors d'un système familial où chaque membre de la famille est physiquement ou financièrement impliqué dans les travaux rizicoles. Toutefois, les stratégies familiales sont souvent jugées insuffisantes et partielles par les riziculteurs et sont complétées par celles communautaires.

II.1.2. Les stratégies communautaires

Outre ces stratégies familiales, les riziculteurs de la Basse-Casamance ont également développé des stratégies communautaires dont la construction collective de digues anti-sel sur de longues distances et le reboisement de la mangrove.

II.1.2.1. La construction de digues anti-sel

Comme mentionné précédemment, la construction de digues anti-sel est l'une des stratégies les plus recourues par les riziculteurs pour limiter l'intrusion des eaux salées dans les parcelles rizicoles. Il faut noter que la construction des digues mères en Basse-Casamance est une entreprise communautaire à l'origine même de la construction des terroirs (Cormier-Salem, 1992 ; Péliissier, 1966). Les initiatives communautaires existaient, mais ce n'est qu'après la sécheresse qu'on a assisté à la mise en place de programmes de construction et de renouvellement des digues anti-sel au sein des terroirs riverains du fleuve Casamance (Bosc, 2005). Plusieurs structures locales (AJAC LUCAL), ONG (ARITAS) et institutions internationales (PAM) sont intervenues aux côtés des populations pour apporter des soutiens alimentaires et des outils de travail. Retenons ici les interventions du Programme Alimentaire Mondial (PAM) qui servent d'illustration dans ce travail.

Dans le but d'accompagner l'adaptation des communautés locales de la Basse-Casamance face au changement climatique, le PAM a initié un programme dénommé « *work for food* » (travail contre nourriture) pour encourager les populations riveraines du fleuve à construire et à renouveler des digues anti-sel (photo. 34). Le principe de base est fondé sur le fait que chaque village riverain se charge de construire la digue jusqu'à la limite de son terroir. Cela vise à protéger les rizières situées le long du fleuve sur l'ensemble des terroirs riverains. Toutes les opérations sont essentiellement dirigées par les populations locales qui utilisent les « *kajendu* » ou encore la *daba* pour mettre en place les digues. Il s'agit alors d'une opération qui mobilise d'importantes forces de travail pour creuser une partie la terre et renforcer la digue. Plusieurs familles (hommes, femmes, jeunes) participent à ces activités, dénommées « *terra nostra* » ou « *Balan wilindo* » au niveau local. Ces digues traditionnelles sont censées être renouvelées tous

les deux ou trois ans afin de mieux protéger les terres contre les eaux salées et de permettre la récupération de certaines parcelles abandonnées. Selon Y. Cissé (Président de l'Union des Jeunes de la Commune d'Adéane), « ces aménagements ont permis de récupérer au total 186 hectares de terres rizicoles dans la commune d'Adéane, soit 56 hectares à Diagnon, 56 hectares à Sindone, 33 hectares à Adéane, 33 hectares à Tambacoumba et 8 hectares à Koundioundou » (entretien Badiane).



Photo 34: Digue anti-sel construit dans le terroir d'Adéane (août, 2017)

Aujourd'hui, ces stratégies communautaires de construction de digues anti-sel sur de longues distances sont de plus en plus rares en Basse-Casamance. L'une des raisons principales fournies par les populations est l'arrêt de la distribution des nourritures par le PAM, qui est perçu à l'échelle locale comme une source de motivation des familles qui participent à la construction des digues. En plus, avec la baisse de la main-d'œuvre jeune constatée ces dernières décennies, l'entretien des digues anti-sel ne se fait plus de manière régulière dans les terroirs. Par exemple dans les terroirs de la commune d'Adéane (Adéane, Agnack, Baghagha, Sindone, Diagnon, Tambacoumba et Koundioundou) et de Niaguis (Niaguis, Fanda, Djifanghor, Boutoute), les derniers travaux de renouvellement de la digue principale remontent à 2013. C'est également le même constat dans les terroirs de Coubalan, Djiguinoume, Djilacoune, Hathioune où les jeunes interrogés ne sont plus motivés à renouveler les digues et jugent que ces travaux sont « pénibles ». Dès lors, chaque famille se charge de protéger ses exploitations en fonction de la main-d'œuvre disponible. Toutefois, il est important de retenir l'intervention, encore timide, de

l'Etat et du secteur privé dans la construction de digues semi-modernes et des ouvrages dans certains terroirs.

II.1.2.2. Le reboisement de la mangrove

Les mangroves sont bien plus que des forêts de palétuviers qui séquestrent le carbone, mais les populations diola y ont aménagé des terroirs rizicoles, contrôlés par des droits coutumiers, transmis de générations en générations (Cormier-Salem, 1992, 1999; Cormier-Salem *et al.*, 2015 ; Dieye, 2022). L'agenda politique 2015, national et international (COP 21 ; PNUE, programme Ecosystem based Adaptation) met les mangroves à l'honneur du fait notamment de leur fonction d'atténuation du changement climatique (Alongi, 2008). Au niveau local, le reboisement de la mangrove est perçu comme une stratégie collective d'atténuation au changement climatique. Grâce aux constats faits sur la raréfaction des ressources halieutiques, les populations de la Basse-Casamance ont renouvelé leur engagement dans la restauration des écosystèmes de mangrove pour assurer le maintien de l'équilibre écologique (Dieye, 2022). Dès lors, la restauration de cet écosystème est devenue une préoccupation des populations qui tirent une partie de leur nourriture dans ces écosystèmes (poissons, huîtres, miel de mangrove, bois de mangrove ...).

Parmi les multiples fonctions attribuées aux mangroves (digue naturelle contre les cyclones et les tsunamis, protection contre l'érosion côtière, biodiversité, purification de l'air et de l'eau, etc...), ces dernières années, une attention particulière a été accordée à leur fonction de puits de séquestration du carbone (Cormier-Salem *et al.*, 2015). Ainsi, des campagnes de reboisement, encadrées par les ONG, l'Etat et les entreprises privées, ont été lancées au Sénégal pour restaurer les écosystèmes de mangrove là où ils sont dégradés (Dieye, 2022). En 2008, l'ONG sénégalaise de protection de l'environnement OCEANIUM a mis en place une grande campagne de reboisement de 5 millions de palétuviers pour 130 villages du Sénégal, en Casamance et dans les îles du Saloum ([photo. 35](#)).

En Basse-Casamance, cette stratégie de reboisement est suivie dans tous les terroirs traversés par le fleuve Casamance et ses affluents où les populations se sont mobilisées pour planter des propagules qu'ils récoltent eux même. Ces campagnes de reboisement, fortement médiatisées, sont faiblement rémunérées par l'OCEANIUM (Cormier-Salem *et al.*, 2015). Par exemple dans le terroir d'Adéane, l'OCEANIUM a fourni en 2010 des propagules (collectées par la

population du terroir de Youtou) par sac de 50 kg à la population locale. Selon Sadio Sonko⁴⁵ « la rémunération pour les reboisements de la mangrove est faite en fonction du nombre de sac de propagules reboisées. Ainsi, pour chaque sac de 50 kg, on perçoit 5000 f CFA (7,62 euros) et l'argent est mise dans la caisse du village pour régler certains problèmes urgents (assistance au poste de santé, entretien du forage) ».

Cependant, les campagnes de reboisement n'ont pas eu les effets escomptés : elles permettent une accélération de la reconquête des fonds vaseux qui, quand les conditions hydro sédimentaires sont réunies, sont “naturellement” recolonisés par les palétuviers ; outre les nombreux échecs des reboisements et l'absence d'un marché effectif du carbone, les effets sur la biodiversité ou sur le bien-être des populations locales sont sujets à débat, faute de suivi scientifique (Cormier-Salem *et al.*, 2015). Toutefois, les initiatives de reboisement opérées en Basse-Casamance, pour certains auteurs, auraient créé de nouveaux rapports entre la population et le milieu de mangrove et de nouvelles formes d'appropriation par les communautés locales des terroirs à mangrove qui représentent pour elles un patrimoine naturel irremplaçable (Dieye, 2022).



Photo 35: Mangrove reboisée dans le terroir de Diagon (août, 2017)

⁴⁵ Responsable des digues anti-sel et des initiatives de reboisement à Adéane

En somme, l'expérience vécue par les riziculteurs de la Basse-Casamance lors de la sécheresse des années 1970, ainsi que les stratégies développées pour y faire face, constituent autant d'arguments qui prouvent le niveau d'adaptation des communautés diola de la Basse-Casamance. Dès lors, les anciennes stratégies locales des riziculteurs sont renouvelées dans ce contexte de lutte contre le changement climatique. À ce jour, la diversification des activités agricoles (arboriculture, maraîchage...) et non agricoles (migration, pêche, artisanat...) ainsi que la protection des parcelles rizicoles (construction de digues et diguettes) sont au cœur des stratégies des riziculteurs de la Basse-Casamance. Malgré leur efficacité, les stratégies locales mises en œuvre dans le secteur de la riziculture en Basse-Casamance sont insuffisantes pour permettre une meilleure adaptation des riziculteurs. Ces stratégies sont de plus en plus soutenues par des structures étatiques et du secteur privé.

II.2. Dynamiques innovantes dans le secteur de la riziculture en Basse-Casamance

Les dynamiques d'innovation récemment constatées dans le secteur de la riziculture en Basse-Casamance sont le fruit de l'intervention des structures étatiques et du secteur privé (ONG, Structures de recherche) ainsi que des organisations paysannes, à travers les politiques d'adaptation au changement climatique. L'objectif de ces interventions est d'accompagner l'adaptation des exploitants familiaux face au changement climatique. Les résultats des enquêtes montrent que la majeure partie des riziculteurs interrogés ont pris connaissance des stratégies développées par ces structures dans leur terroir pour faire face au changement climatique. Ainsi, la distribution des semences certifiées (36,1 %), le reboisement de la mangrove (19,3 %) et les aménagements hydroagricoles (16,9 %) sont perçus par les riziculteurs interrogés comme les principales stratégies développées par l'État et les ONG dans le secteur de la riziculture en Basse-Casamance (tabl. 52). À cela s'ajoutent l'expérimentation du Système de Riziculture Intensive (SRI) et la mécanisation (11,1 %) qui constituent, en plus de la diffusion des semences certifiées, des stratégies innovantes dans la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance. Ainsi, ces stratégies développées font l'objet d'analyse dans les sections suivantes.

Tableau 52: Stratégies développées par les structures étatiques et privées dans le secteur de la riziculture en Basse-Casamance

Stratégies développées par les structures	Nombre de citations	Fréquences
Distribution de semences certifiées	120	36,1 %
Reboisement de la mangrove	64	19,3 %
Aménagements hydroagricoles	56	16,9 %
Expérimentation du SRI	37	11,1 %
Ne sait pas	29	8,7 %
Mécanisation	26	7,8 %
TOTAL	332	100 %

Source : enquête Badiane

II.2.1. Les aménagements hydroagricoles comme stratégie d'adaptation

La question des aménagements hydroagricoles réalisés en Basse-Casamance a déjà fait l'objet de nombreux travaux (Badiane, 2016 ; Diouf, 2013 ; Grdr *et al.*, 2017; Montoroi, 1994; Sambou, 2015). Ces travaux ont mis en avant l'échec des grands aménagements hydroagricoles (barrages) réalisés avant et pendant la sécheresse des années 1970 ainsi que l'importance des petits aménagements (mini-barrage) dans la protection des rizières contre l'intrusion des eaux salées. Aujourd'hui, les récentes interventions notées sur le terrain renouvellent certaines pratiques d'aménagement auxquelles s'ajoutent des innovations, notamment l'aménagement des digues anti-sel « modernes »⁴⁶ et des ouvrages d'évacuation des eaux pluviales. Après un bref rappel des acteurs et des aménagements hydroagricoles réalisés en Basse-Casamance, nous analyserons la perception sur les politiques d'aménagement. L'accent sera mis sur les stratégies d'aménagements récemment réalisés dans les vallées de la Basse-Casamance par le Programme de Renforcement de la Résilience pour la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle au Sahel (P2RS).

⁴⁶ L'utilisation du terme digue « moderne » dans ce travail, renvoie aux digues mises en place par les entreprises habilitées dans la construction. À la différence des digues traditionnelles, les digues modernes sont construites sur la base de la latérite avec un système de compactage assuré par des engins lourds pour garantir sa durabilité dans le temps.

II.2.1.1. Acteurs des aménagements hydroagricoles réalisés en Basse-Casamance

La volonté de l'Etat du Sénégal de développer le secteur de l'agriculture, de la riziculture en particulier, ne date pas d'aujourd'hui. En Basse-Casamance, de grands projets et programmes d'aménagements hydroagricoles ont vu le jour depuis l'Indépendance du Sénégal dans le but de lutter contre la remontée de la langue salée dans les parcelles rizicoles, d'accroître les surfaces rizicultivables et d'améliorer leur productivité. Ces aménagements devaient alors permettre aux riziculteurs de mieux s'adapter aux contraintes climatiques.

Dès 1963, à un moment où les problèmes de salinité ne se posaient pas avec la même acuité, il a été mis en place le Groupe d'Études Rurales en Casamance (GERCA) qui a réalisé des travaux de terrain puis conçu un programme d'aménagements hydroagricoles à court, moyen et long termes (Sambou, 2015). Dès lors, les interventions en matière d'aménagements hydroagricoles se sont multipliées en Basse-Casamance et les structures, projets et programmes se sont succédés au fil du temps, partant des travaux d'aménagement des rizières inondables par le projet ILACO (1963-1975) aux récents aménagements secondaires pilotés par le PROVAL-CV (tabl. 53).

Tableau 53: Acteurs des aménagements hydroagricoles en Basse-Casamance de 1963 à 2021.

Périodes	Nom du projet, institution	Régions concernées	Domaine d'intervention
1962-1965	GERCA	Casamance	-Etude Rurale
1963-1975	ILACO	Basse-Casamance	-Aménagement pour la riziculture inondée
1963-1979	MAC	Arrondissement Niaguis (Basse-Casamance)	-Intensification rizicole ; -Aménagements hydroagricoles ; -Production maraichère ;
1974-1985	PIDAC I à V	Basse- Casamance	-Intensification rizicole ; -Aménagements hydroagricoles ; -Diversification des cultures ;
1976-1999	SOMIVAC	Casamance	-Maitrise de l'eau ; -Développement équilibré entre cultures vivrières et industrielles ;
1980-1982	Projet barrage écluse de Guidel	Guidel	-Réalisation d'un barrage anti-sel ;
1984 -1988			-Réalisation d'un barrage anti-sel ;

	Barrage d’Affiniam	Affiniam	-Valorisation agricole en amont et aval ;
1987-1999	DERBAC	Basse-Casamance	-Aménagement de vallées et protection de terres contre la salinisation
1988	PRODULAS	Ziguinchor, Fatick, Sédhiou	-Protection et récupération de terres rizicultivables ;
1988-1997	PROGES	Kolda et Ziguinchor	-Accroissement de la production céréalière ; -Aménagement de vallées dites rizicultivables ;
1989	Projet Kamobeul Bolong	Commune d’Enampore	-Augmentation de la production rizicole ;
1992-2002	Projet de mise en valeur de la vallée de Guidel	Commune de Niaguis et Boutoupa	-Intensification riziculture, culture de plateau et maraichage (forages équipés) ; -Réalisation de pistes de production de 30 km ;
1992-1993	Projet de développement de la vallée de Baila	Sindian	-Protection et récupération des rizières (31 000 ha de terres salées et 5 200 ha de rizières douces) ;
1983	CADEF	Sindian, Djibidione	-Protection et maîtrise d’eau des rizières ;
2000 -2009	GRDR	Basse et moyenne Casamance	-Aménagement et rentabilisation des vallées dites rizicultivables ;
2009-2016	PADERCA	Basse et moyenne Casamance	-Préservation et valorisation du capital productif : eaux, sol et forêts ;
2013-2018	PPDC	Casamance	-Augmentation de la productivité dans les filières agricoles ; -Amélioration de l’accessibilité des zones rurales
2015-2020	PIIRS	Ziguinchor, Kolda...	-Réduction de la pauvreté et amélioration de la sécurité alimentaire et nutritionnelle des ménages ruraux sahéliens ;
2017-Présent	SODAGRI	Basse-Casamance	-Aménagements hydroagricoles ; -Diffusion de semences et d’intrants
2020-Présent	PROVAL-CV	Basse-Casamance	-Aménagement secondaire des terres ; -Augmentation durable de la production agricole ;

Source : Grdr *et al*, 2017 ; entretien Badiane.

Plusieurs aménagements hydroagricoles ont ainsi été réalisés en Basse-Casamance dont les plus remarquables sont la construction des barrages de Guidel entre 1980 et 1982 et d’Affiniam entre

1984-1988 (photo. 36 a et b). En plus, de nombreux autres aménagements comme les mini-barrages munis d'ouvrages évacuateurs de crue ont été construits dans les années 1980 (photo 36 c). À partir des années 2000, un nouveau modèle d'intervention est préconisé et s'appuie sur la poursuite de la protection des terres du sel à travers la construction de digues. Le Grdr, puis le PAM et le PADERCA, s'inspirant des initiatives locales des populations en mettant en œuvre des projets de mise en place de digues anti-sel sur lesquelles sont construits des ouvrages pour évacuer les eaux pluviales. La figure 39 ci-après montre la répartition spatiale des différents aménagements hydroagricoles réalisés en Basse-Casamance entre 1965 et 2010 où une bonne partie est localisée dans le département de Bignona (fig. 39).

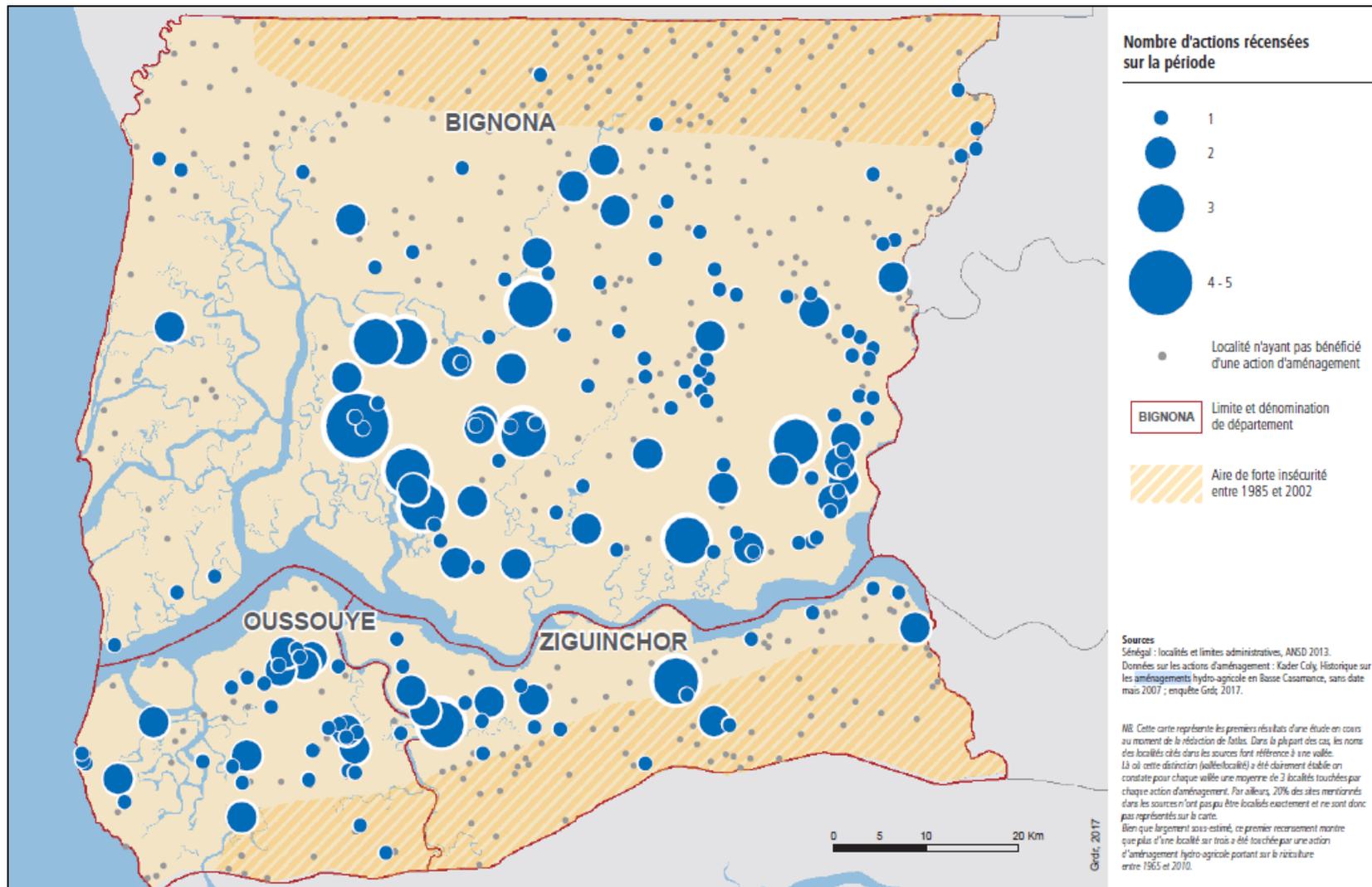
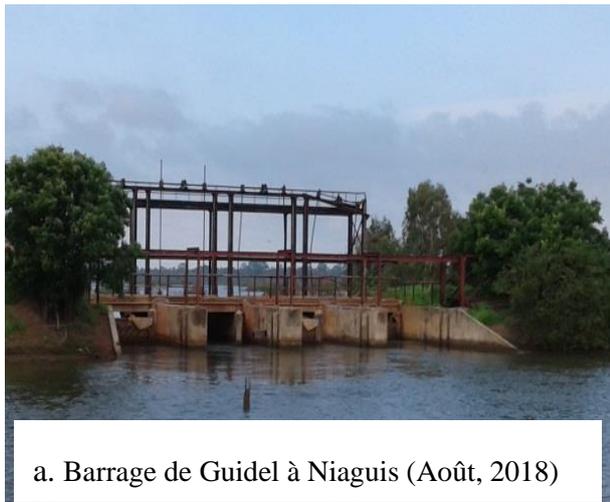


Figure 39: Répartition des aménagements réalisés en Basse-Casamance entre 1965-2010 (Grdr *et al.*, 2017)



a. Barrage de Guidel à Niaguis (Août, 2018)



a. Barrage d'Affiniam (Août, 2018)



c. Micro-barrage de Coubalan (Août, 2019)



d. Micro-barrage d'Adéane (Juin, 2018)

Photo 36: Différents types d'aménagement hydroagricoles réalisés en Basse-Casamance (août et juin 2018)

II.2.1.2. Perception paysanne sur les aménagements hydroagricoles

L'échec des grands aménagements hydroagricoles réalisés en Basse-Casamance n'est plus à démontrer. L'analyse de la bibliographie révèle beaucoup de points de convergences sur les travaux scientifiques existants et qui montrent ainsi l'échec des grands aménagements (Badiane, 2016 ; Diouf, 2013 ; Marzouk, 1991 ; Montoroi, 1994 ; Sambou, 2015 ; Sané, 2017).

Le projet ILACO après plus de 10 ans d'intervention en Casamance (1963-1975) dans l'aménagement des vallées inondables (déboisement de la mangrove, mise en place de drains et canaux artificiels), a connu d'importants échecs en raison de la méconnaissance des processus d'acidification des sols (Montoroi, 1994a). Ces échecs sont assimilés par certains à un « fiasco » à cause de son caractère retentissant et d'autres à une « catastrophe écologique », avec

notamment des espaces qui sont devenus des tannes difficiles à restaurer (Pestania, 1991; Sambou, 2015).

Outre le Projet ILACO, les grands barrages réalisés dans les années 1980 (Guidel et Affiniam) n'ont jamais atteint leur objectif d'accroître la production agricole de la région. Les travaux de Badiane (2016), Diouf (2013), Marzouk (1991) et Sambou (2015) reviennent sur les échecs de ces aménagements, dont le premier niveau de responsabilité est la non-prise en compte des savoirs paysans. En effet, les développeurs avaient leur propre conception leur conduisant à mépriser les paysans et leurs savoirs dans ces aménagements (Sambou, 2015). L'impact écologique et socioéconomique de ces grands barrages est de plus en plus connu. Ainsi, certains travaux montrent une importante régression des écosystèmes de mangrove autour du barrage d'Affiniam (Badiane, 2016 ; Tendeng *et al.*, 2016).

Nos observations de terrain effectuées entre août et septembre 2018, 2019 et 2020 montrent un abandon des parcelles rizicoles situées autour du barrage de Guidel situé dans la commune de Niaguis. Selon le Chef de village de Niaguis « *l'abandon de ces parcelles est lié à l'intrusion des eaux salées dans certaines rizières situées autour du barrage et à l'acidification des parcelles situées en amont du barrage. Le barrage n'assure plus son rôle de dessalement des terres en raison du manque d'entretien entraînant la dégradation des ouvrages et facilitant ainsi l'intrusion des eaux salées* » (entretien Badiane). À ce jour, aucune activité rizicole n'est pratiquée autour du barrage, en raison du découragement des riziculteurs qui ont connu une succession de mauvaises récoltes dans ces rizières, plusieurs années après la mise en place du barrage. C'est également le cas du mini-barrage de Djiguinoume où les riziculteurs ont complètement abandonné la vallée pour chercher de nouvelles terres dans les terroirs voisins.

Par ailleurs, la question de l'implication des populations locales dans les processus d'aménagement a été particulièrement prise en compte lors des enquêtes par questionnaire. Il en résulte que les communautés locales de la Basse-Casamance sont faiblement impliquées dans les processus d'aménagements hydroagricoles. Environ 43,6 % des enquêtes affirment qu'ils ne sont pas impliqués et seuls 24,8 % sont impliqués dans le processus d'aménagement (tabl. 54). D'autres (31,6 %) disent qu'ils sont juste informés de la réalisation de ces aménagements. S'agissant de la prise en compte de l'avis des populations locales dans les aménagements hydroagricoles, 46,4 % des enquêtes affirment que leurs avis ne sont pas du tout pris en compte et seuls 8 % confirment que leurs avis sont entièrement pris en compte (tabl. 55).

Tableau 54: Perception sur l'implication des populations sur le processus d'aménagement

Implication des populations	Nombre de citations	Fréquences
Pas impliqué	109	43,6 %
Informé	79	31,6 %
Impliqué	62	24,8 %
TOTAL.	250	100 %

Source : enquête Badiane

Tableau 55: Perception sur la prise en compte des avis des populations dans le processus d'aménagement

Prise en compte des avis	Nombre de citations	Fréquences
Pas du tout	116	46,4 %
Une partie	91	36,4 %
Ne sait pas	23	9,2 %
Entièrement	20	8,0 %
TOTAL OBS.	250	100 %

Source : enquête Badiane

Toutefois, les aménagements hydroagricoles réalisés en Basse-Casamance n'ont pas connu que des échecs. Le cas des mini-barrages et des digues anti-sel est un exemple de réussite des aménagements hydroagricoles en Basse-Casamance (Diouf, 2013 ; Montoroi, 1994 ; Tendeng *et al.*, 2016). Aujourd'hui, les structures intervenant dans les aménagements hydroagricoles s'inspirent de ces stratégies réussies pour réaliser des aménagements adaptés avec une implication des communautés locales.

II.2.1.3. Les stratégies d'aménagement récentes

À ce jour, les espaces rizicoles de la Basse-Casamance ne cessent de subir les impacts du changement climatique. Les rizières proches du fleuve Casamance et de ses affluents sont de plus en plus exposées à l'intrusion des eaux salées conduisant certains riziculteurs à les abandonner. Conscients de l'échec des précédentes interventions d'aménagement et de la dégradation avancée des terres rizicoles, les projets et programmes intervenant dans les aménagements hydroagricoles (PPDC, PIIRS, SODAGRI et POVAL-CV) mettent l'accent sur la construction de digues anti-sel « modernes » munies d'ouvrage d'évacuation des eaux et la

restauration et l'entretien des ouvrages existants. Ces structures travaillent en collaboration avec les populations locales qui expriment le besoin d'aménager leur vallée.

En guise d'illustration, retenons ici le cas de l'intervention du PIIRS dans le terroir de Boukitingho (département d'Oussouye) en 2018⁴⁷. Après une expression de besoins de digues anti-sel formulée par la population de Boukitingho en 2017, le PIIRS a lancé le processus de concertation dans le but de mieux comprendre le problème dont elle souffre et de trouver, ensemble, des solutions adaptées. Il ressort de ces échanges l'idée de la mise en place d'une digue anti-sel plus durable que les digues traditionnelles, afin de protéger les rizières des eaux salées et de récupérer les terres abandonnées. L'implication de la population est notée sur tout le processus avec une prise en compte de leur avis lors de la mise en place de la digue et des ouvrages. Ainsi, une digue en latérite bien compactée a été mise en place sur un linéaire de 1,39 km (photo 37.a) avec 3 ouvrages construits sur la digue pour l'évacuation des eaux pluviales (photo 37.b). Les populations locales ont alors choisi des responsables, formés, pour le suivi et l'entretien des ouvrages. Cette digue a permis de protéger plus de 70 hectares de terres dans la vallée de Boukitingho et les riziculteurs se réjouissent de son importance pour la protection des rizières et de l'activité rizicole. Ces mêmes aménagements ont également été réalisés par le PIIRS dans le terroir de Kamobeul et de nombreux autres terroirs du département de Bignona.



a. Digue anti-sel (août, 2018)



b. Ouvrage évacuateur de crue (août, 2018)

Photo 37: Digues modernes construites par le P2RS dans la vallée de Boukitingho

⁴⁷ Nous avons participé, dans le cadre de notre stage d'immersion au PIIRS entre mai et septembre 2018, à toutes les étapes du processus de réalisation de la digue anti-sel où les populations locales sont impliquées dans tout le processus.

En somme, les aménagements hydroagricoles ont toujours été perçus comme des stratégies pour s'adapter aux contextes climatiques défavorables (intrusion des eaux salées dans les parcelles, diminution de la pluviométrie, etc.) et développer le secteur de la riziculture en Basse-Casamance. Cependant, une bonne partie des structures qui sont intervenues avant et pendant la sécheresse des années 1970 ont réalisé des aménagements sans prendre en compte l'avis des populations locales, qui pourtant possèdent une longue expérience dans l'aménagement des rizières. Cette non-prise en compte a occasionné d'importants échecs des grands aménagements dont les conséquences, surtout écologiques, se font ressentir jusqu'à présent. S'inspirant des erreurs du passé, les structures intervenant dans les aménagements renouvellent les stratégies paysannes de construction de digues anti-sel, auxquelles elles apportent des innovations comme la construction de digue « moderne » en latérite avec des ouvrages. Dans ces nouvelles démarches, l'implication des populations se fait de plus en plus ressentir.

II.2.2. La mécanisation, une innovation dans la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance

La volonté de développer le secteur de la riziculture au Sénégal et d'atteindre l'autosuffisance en riz pour nourrir une population en pleine croissance est plus que jamais manifestée par les autorités étatiques du Sénégal. Ainsi, à travers le Plan d'Accélération de la Cadence (PRACAS 2014), l'État du Sénégal a misé sur la mécanisation du secteur de la riziculture dans la vallée du Fleuve Sénégal (Kaly *et al.*, 2016) et dans le bassin de l'Anambé (Mballo & Sy, 2020) pour permettre une double culture annuelle et atteindre l'autosuffisance alimentaire. Cette même dynamique de mécanisation (introduction de tracteurs, motoculteurs et batteuses) est de plus en plus observée en Basse-Casamance depuis 2014, avec notamment la mise en place du Projet Pôle de Développement de la Casamance (PPDC). Aujourd'hui, la mécanisation devient le souhait et le mot le plus fréquent dans le discours des paysans interrogés pour faire face à l'insuffisance de la main-d'œuvre rizicole. La mécanisation, dont il est question, porte sur la mise à disposition des outils adaptés à l'environnement biophysique de la Basse-Casamance (tracteurs, motoculteurs, batteuses) pour les travaux de labour, de repiquage et de battage, entre autres (photo. 38).

Selon M. Diatta (riziculteur dans le terroir de Diagobel), « *le contexte actuel de changement climatique et de baisse de la main-d'œuvre jeune a accéléré le besoin d'adapter nos outils de travail pour gagner du temps dans les labours, récolte et battage du riz. L'introduction récente des tracteurs et motoculteurs par l'État vient à son heure et nous permet d'anticiper les labours des parcelles avant même qu'elles ne soient inondées* » (entretien Badiane). Ce point de vue est identique à celui de nombreux autres riziculteurs enquêtés dans le département de Bignona et

de Ziguinchor où les efforts de mécanisation sont plus ressentis ces dernières années. La mécanisation de certains travaux, comme les labours, permet alors aux riziculteurs de compenser la baisse de la main-d'œuvre jeune (utilisés pour les travaux de labour avec *Kajendu*), de s'adapter aux irrégularités pluviométriques (retard, déficit), mais aussi d'augmenter leur capacité de production du riz.



Photo 38: Tracteurs fournis par l'État du Sénégal dans le cadre du Projet Pole de Développement de la Casamance (juin, 2019)

Aujourd'hui, des efforts sont en train d'être fournis dans le cadre de la politique agricole nationale. Depuis 2014, l'État du Sénégal et le secteur privé s'orientent dans un processus de mécanisation du secteur de l'agriculture en Basse-Casamance dans le but d'accompagner l'adaptation des paysans au changement climatique et d'accroître la production pour atteindre les objectifs nationaux en matière d'autosuffisance alimentaire. Plusieurs tracteurs et motoculteurs furent ainsi introduits en Casamance pour soutenir l'activité agricole, la riziculture en particulier.

Selon Ibrahima Badiane (Directeur de l'ANCAR de Ziguinchor), « *les tracteurs fournis par l'État du Sénégal sont subventionnés et coutent 7 millions de F CFA. Les paysans ne peuvent s'en procurer que lorsqu'ils sont organisés en groupement d'intérêt économique (GIE) ou encore en organisation paysanne (OP)* ». Ces propos soulignent bien le problème

d'accessibilité, puisque les petits exploitants n'ont souvent pas de revenus conséquents, ni un accès aux crédits agricoles, leur permettant de payer ces engins. Il s'y ajoute l'insuffisance d'organisation des paysans en groupement, surtout notée dans le département d'Oussouye et de Ziguinchor. Les seules organisations paysannes sont localisées dans le département de Bignona (KDES, Casa-Agrobusiness, CADEF, ENTENTE de Diouloulou, Blouf Emano), ce qui explique le recours, de plus en plus fréquent, aux tracteurs et motoculteurs pour les travaux de labour dans cette zone de la Basse-Casamance. Chacune de ces organisations dispose des équipements agricoles qu'ils mettent à la disposition des paysans-riziculteurs sous forme de location. Il ressort de nos entretiens que le prix du mètre carré pour les travaux de labours varie entre 50 et 70 francs CFA, soit une somme comprise entre 50 000 et 70 000 francs CFA à l'hectare, équivalent respectivement à 76,22 et 100,55 euros par hectare. Ce prix est souvent jugé « coûteux » par certains paysans qui ont des moyens financiers très limités pour les activités rizicoles. D'autres évoquent plutôt le problème d'accessibilité de ces engins en raison de la forte demande durant les périodes de labour.

Malgré les efforts fournis, le secteur de la riziculture reste encore faiblement mécanisé. Les équipements fournis par l'État sont très insuffisants au vu de la demande croissante de la population et du potentiel rizicole encore exploitable. Toutefois, il est important de noter que les motoculteurs ou encore tracteurs sont devenus les principaux outils utilisés pour le labour dans certains terroirs de la Basse-Casamance comme le cas de Diagobel, Coubalan, Hathioune, etc. La mécanisation est donc perçue par ces paysans comme une alternative à la baisse de la main-d'œuvre rizicole, mais aussi une solution pour augmenter les emblavures et réduire le temps de travail dans les rizières. D'ailleurs, les travaux réalisés au Burkina-Faso ont montré que la technique de Zai⁴⁸ mobilise une forte main-d'œuvre avec 300 heures de travail par hectare et que la mécanisation de l'opération permet de passer à 40 heures de travail à l'hectare (Clavel *et al.*, 2008). Certes la mécanisation est devenue une nécessité pour développer le secteur de la riziculture en Basse-Casamance, mais elle a tendance à renforcer la dépendance des paysans aux machines et augmente les dépenses agricoles.

II.2.3. L'adaptation variétale, une innovation en Basse-Casamance

Dans sa politique d'adaptation au changement climatique, l'État du Sénégal accorde une place importante à l'adaptation variétale en mettant l'accent sur la recherche agronomique pilotée par

⁴⁸ Le zai est un système traditionnel de réhabilitation de la productivité des terres pauvres et des zippellés, qui consiste à creuser manuellement des trous pour y concentrer les eaux de ruissellement et les matières organiques

l'Institut sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA). Cette stratégie d'adaptation consiste alors à mettre à la disposition des riziculteurs des variétés de riz adaptées non seulement au contexte climatique actuel (variétés à cycle court et intermédiaire), mais aussi aux différents types de rizières.

La figure 40 montre les relations de diffusion des semences entre les acteurs du secteur de la riziculture en Basse-Casamance. L'ISRA, après la production et l'expérimentation des variétés de riz, met à la disposition des structures d'encadrement agricole (ANCAR, SODAGRI, PPDC) des semences pour une large diffusion auprès des organisations paysannes et des riziculteurs. La diffusion de ces variétés auprès des riziculteurs est surtout assurée par les organisations paysannes basées au niveau des terroirs rizicoles comme le KADES pour la zone des Kalounayes, l'Entente de Diouloulou et Blouf Emano dans le Blouf.

Toutefois, il est important de noter que ces organisations paysannes et riziculteurs sont de plus en plus autonomes dans la production de semences. Beaucoup d'entre elles commencent à vendre des semences à l'État du Sénégal. En guise d'exemple, retenons le cas des riziculteurs de Kabling qui ont fourni, lors de la campagne agricole 2020-2021, 120 tonnes de riz paddy à l'État pour servir de semences (entretien Badiane). Les riziculteurs du terroir de Diagobel s'inscrivent également dans cette dynamique innovante de production et de vente des semences de riz en Basse-Casamance.

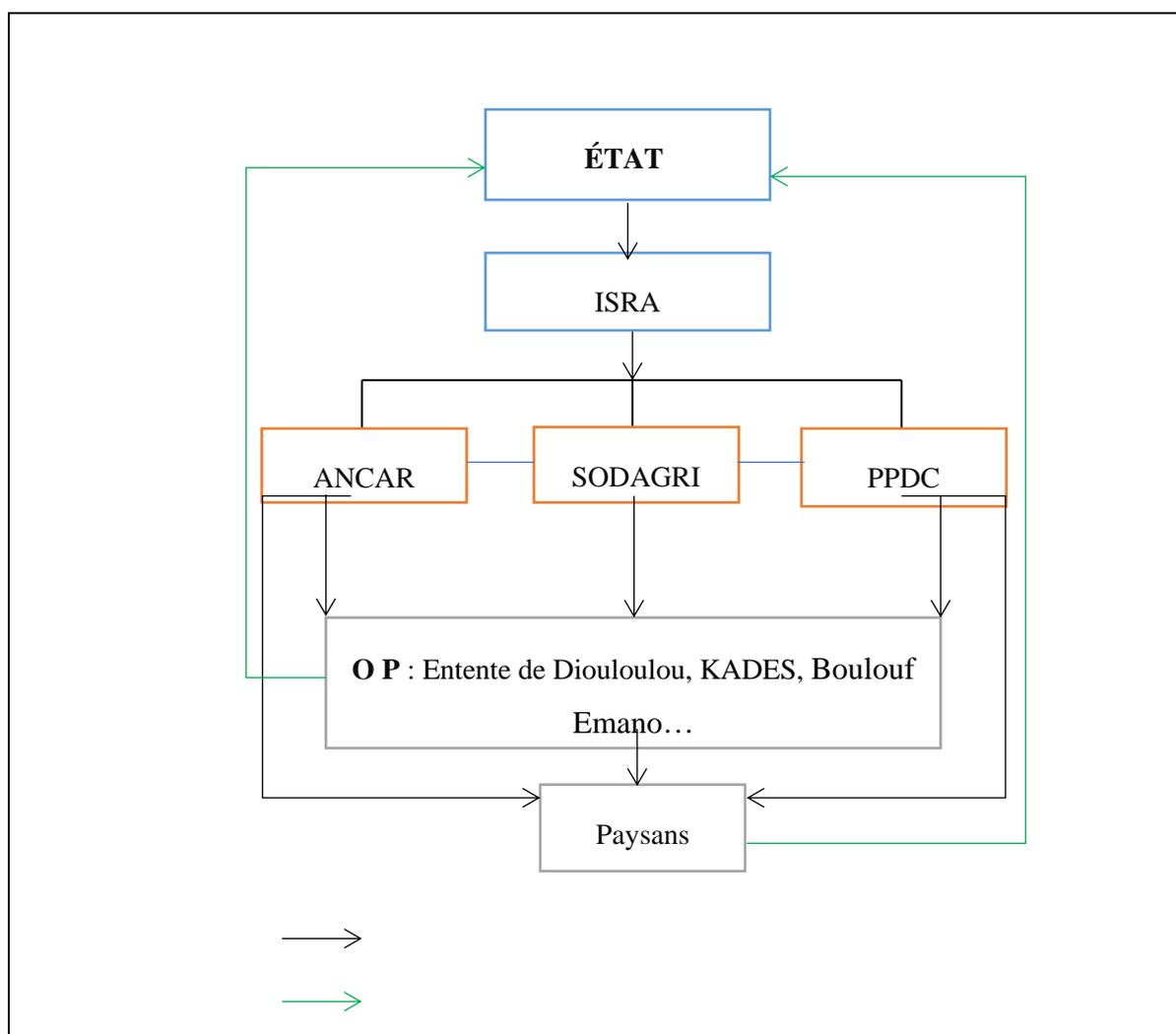


Figure 40: Les étapes de diffusion des semences certifiées en Basse-Casamance (entretien Badiane)

La recherche agronomique menée au Sénégal a conduit à la mise en place d'un catalogue officiel des espèces et variétés végétales s'inscrivant dans le cadre de l'application de la disposition 9.3 du règlement C/REG.4/05/2008, portant harmonisation des règles régissant le contrôle de la qualité, la certification et la commercialisation des semences végétales et plants dans l'espace CEDEAO (ISRA, 2012). Pour le cas du riz, 45 variétés figurent sur le catalogue officiel, dont 6 variétés pour la riziculture pluviale de plateau, 8 variétés pour la riziculture pluviale de bas-fond, 4 variétés pour la riziculture de mangrove et 25 variétés pour la riziculture inondée. Le tableau 56 montre les différentes variétés de riz, présentes dans le catalogue officiel national, utilisées dans les différentes rizières de la Basse-Casamance.

Tableau 56: Liste des variétés officielles utilisées dans la riziculture en Basse-Casamance

Riziculture pluviale de plateau	Riziculture de bas-fond	Riziculture de mangrove
IRAT 10	Dj 684 D	Roc 5
Dj 8-341	Dj 11-509	WAR 1
IRAT 150	Dj 12-519	WAR 77-3-2-2
WAB 56-50	BW 248-1	WAR 81-2-1-3-2
Nerica 1	BR 51-46-5	-
Nerica 5	IRA 123	-
Nerica 6	Tox 728-1	-
-	Bg 90-2	-

Source : (ISRA, 2012)

II.2.4. Introduction du Système de Riziculture Intensive en Basse-Casamance

Né en 1983 d'une réflexion en partenariat entre un prêtre-agronome, Henri de Laulanie, et de jeunes agriculteurs malgaches, le Système de Riziculture Intensive (SRI) émerge en 1990 dans un contexte de cherté des intrants, de libéralisation de l'économie et d'appuis internationaux favorables à la société civile (Serpantié, 2013). Ce système, conçu au niveau local avec les paysans, préconise une innovation technique basée sur le repiquage en ligne de jeunes plants de riz compris entre 8 à 15 jours, avec de faibles densités de repiquage et une gestion adaptée de l'eau. Le SRI, classé agroécologique (Stoop *et al.*, 2002 ; Uphoff, 1999) parce qu'il se propose d'accroître le rendement sans faire appel à des intrants chimiques et prône une utilisation rationnelle de l'eau, est désormais le modèle le plus prescrit à Madagascar (Serpantié, 2013).

De nombreux travaux scientifiques ont porté sur l'évaluation de la performance du SRI, à travers une approche comparative avec le système traditionnel et celui conventionnel (Bagayoko *et al.*, 2017; Diedhiou *et al.*, 2021 ; Serpantié & Rakotondramanana, 2013; Serpantié & Toillier, 2007). Les résultats montrent que le SRI consomme moins de semences que les systèmes traditionnels et conventionnels et les rendements sont plus importants avec la méthode SRI. Les travaux de Diédhiou *et al.* (2021), réalisés en Basse-Casamance, montrent également que le SRI, bien qu'il soit plus coûteux que le système traditionnel, est plus productif et

économiquement plus rentable. Ce système est alors perçu dans beaucoup de pays du monde comme une alternative à la riziculture pour l'environnement, mais aussi une réponse au changement climatique. D'ailleurs, ce modèle est désormais candidat au référentiel « *climate-smart agriculture* » visant conjointement sécurité alimentaire, résilience et atténuation du changement climatique (Styger & Uphoff, 2016).

Aujourd'hui, le SRI est expérimenté dans de nombreux pays de l'Afrique de l'Ouest dont le Sénégal. Lancé en 2015, dans le cadre du Programme de productivité agricole en Afrique de l'Ouest (PPAAO), le projet du SRI au Sénégal avait pour objectif de diffuser auprès de plus de 19 200 producteurs des techniques culturales destinées à améliorer la productivité des systèmes de culture du riz pluvial à travers la formation des bénéficiaires en gestion de plants, de sols, d'eau et d'intrants utilisés (Diagne, 2017).

En Basse-Casamance, ce projet est piloté depuis 2015 par l'Agence Nationale de Conseil Agricole Rural (ANCAR) qui est la première structure à diffuser le SRI auprès des riziculteurs. À ce jour, le processus de diffusion du SRI dans les terroirs rizicoles de Basse-Casamance s'est multiplié avec la fréquence d'intervention des projets et programmes dans la région qui en fait un système de référence dans ce contexte de changement climatique. La Société de Développement agricole et industrielle du Sénégal (SODAGRI), à travers son programme *dundal suuf*⁴⁹, déroulé dans les terroirs de la Basse-Casamance, promeut l'utilisation du SRI à travers une formation des riziculteurs à ces pratiques rizicoles. Le SRI est alors perçu par les riziculteurs enquêtés et les agents des services d'encadrement agricoles comme une innovation dans la riziculture et une stratégie d'adaptation au changement climatique, plus particulièrement à la variabilité pluviométrique. Le SRI est essentiellement pratiqué dans la riziculture pluviale en Basse-Casamance. Le repiquage des jeunes plants est fait sur des terrains humides non inondés, avec l'utilisation d'une corde graduée pour garantir les espacements de 20 cm sur les lignes et entre les lignes ([photo 39.b](#)).

⁴⁹ Mot wolof, qui signifie valoriser la terre



Photo 39: Repiquage du riz pluvial dans le terroir de Tobor selon la méthode SRI (juillet, 2018)

La proportion des riziculteurs qui pratiquent le SRI au moment des enquêtes de terrain (août 2019) était relativement faible. Seuls 11,20 % des riziculteurs interrogés pratiquaient ce système en 2019 (tabl. 57). Ces derniers sont essentiellement localisés dans les terroirs des Kalounayes (Coubalan, Djilacoune, Djiguinoum, Hatioune), d’Enampore et d’Adéane, qui correspondent à la zone d’intervention du projet de l’ANCAR. Ces riziculteurs disent être satisfaits de ce système, comme en témoignent les propos de M. Badiane de Coubalan : « *l’introduction du SRI est un avantage pour faire face au retard et au déficit pluviométrique. Je pratique ce système depuis son introduction en 2015 par l’ANCAR, et depuis lors ma production rizicole ne cesse d’augmenter* » (entretien Badiane).

Tableau 57: Statistiques de riziculteurs qui expérimentent le SRI en Basse-Casamance

Expérimentation SRI	Nombre de citations	Fréquences
Oui	28	11,20 %
Non	222	88,80 %
TOTAL	250	100 %

Source : enquête Badiane

Aujourd’hui, l’Agence Nationale de Conseil Agricole et Rural (ANCAR), la Société de Développement Agricole et Industriel du Sénégal (SODAGRI) et le Projet Pôle de Développement de la Casamance (PPDC), accompagnent les riziculteurs de la Basse-Casamance dans la mise en œuvre du SRI. Les riziculteurs qui mettent en œuvre le SRI, le

cohabitent avec le système traditionnel. Ils tiennent également en compte des prévisions météorologiques pour le choix du système à mettre en place au cours d'une saison. Ainsi, au cours des années pluvieuses, où les rizières peuvent être suffisamment inondées (entre juillet et août), les riziculteurs privilégient le système traditionnel (cf. chap.4). A l'inverse, le SRI est souvent recommandé par les structures d'encadrement agricole qui diffusent ce système. Dans d'autres cas, surtout rencontrés dans les terroirs de Coubalan et d'Adéane, les riziculteurs pratiquent à la fois le SRI au niveau des rizières peu profondes, et le système traditionnel au niveau des rizières profondes. La cohabitation de ces deux systèmes permet alors aux riziculteurs de multiplier les chances de récolte.

III. Synthèse des stratégies mises en œuvre dans le secteur de la riziculture et perception paysanne sur leur efficacité

D'une manière générale, les travaux d'enquête de terrain montrent que les riziculteurs de la Basse-Casamance ont une bonne connaissance des changements qui interviennent dans leur milieu ainsi que les contraintes rizicoles. Cette connaissance a permis de développer des stratégies d'adaptation, qu'elles soient locales ou exogènes. Ainsi, pour chaque contrainte identifiée dans le secteur de la riziculture, les paysans de la Basse-Casamance ont su développer des stratégies pour s'y adapter (tabl. 58).

Tableau 58: Principales contraintes rizicoles et stratégies mises en œuvre en Basse-Casamance

Contraintes rizicoles	Stratégies mises en œuvre
Irrégularité pluviométrique	<ul style="list-style-type: none"> → utilisation des variétés adaptées ; → pratique du semis direct ; → pratique du SRI ; → diversification des activités agricoles (maraîchage, arboriculture) ; → diversification des activités non agricoles (migration, moto-taxi Jakarta, petit commerce, pêche, artisanat)...
Gestion de l'eau dans les parcelles	<ul style="list-style-type: none"> → construction de diguettes de retenues des eaux pluviales ; → aménagement des drains et canaux artificiels ;
Intrusion des eaux salées	<ul style="list-style-type: none"> → construction de barrages hydroagricoles ; → construction de digues anti-sel ; → construction d'ouvrage d'évacuation des eaux ;
Acidification des terres et baisse de la fertilité des sols	<ul style="list-style-type: none"> → utilisation de la matière organique : feuilles de manguiers, coque d'arachide,
Ensablement des rizières	<ul style="list-style-type: none"> → mises en place des pierres et sacs de sable au niveau de l'exutoire des chenaux d'écoulement des eaux pluviales ;
Baisse de la main-d'œuvre	<ul style="list-style-type: none"> → introduction de tracteurs, motoculteurs et batteuses ;
Problème d'accès à la terre	<ul style="list-style-type: none"> → remembrement des parcelles rizicoles ;

Source : enquête Badiane ; entretien Badiane

Par ailleurs, la question de l'efficacité des stratégies mise en œuvre dans le secteur de la riziculture se pose. Les stratégies locales (construction de digues anti-sel et de diguettes, utilisation de la matière organique, diversification des activités telles que la migration...) développées par les riziculteurs durant les années de sécheresse avaient permis aux riziculteurs de protéger les rizières contre l'intrusion des eaux salées et de maintenir l'activité rizicole. La migration, bien qu'elle soit un facteur de la baisse de la main-d'œuvre rizicole, participe à la diversification des revenus familiaux et contribue à financer les travaux rizicoles (cf. chap. 2). Malgré leurs efficacités, les stratégies locales mises en œuvre dans la riziculture semblent être

limitées en raison du départ massif des jeunes vers les grandes villes ou à l'extérieur du pays. Dès lors, les riziculteurs font de plus en plus appel aux structures qui interviennent dans le secteur de la Riziculture (ANCAR, P2RS, PPDC, SODAGRI) pour appuyer les stratégies locales.

Par ailleurs, les stratégies exogènes mises en œuvre par les structures dans le cadre des politiques agricoles nationales lors des années de sécheresse (construction de barrage, aménagement des drains et canaux artificiels) ont connu d'importants échecs. L'échec de ces grands aménagements a déjà fait l'objet d'analyse particulière dans les précédentes sections. Aujourd'hui, les stratégies d'aménagements secondaires récents s'inspirent de celles locales pour innover. Il s'agit alors de stratégies renouvelées en raison de leur importance dans la riziculture. La construction des digues anti-sel « semi-modernes » munies d'ouvrage d'évacuation des eaux pluviales est devenue l'un des meilleurs moyens de lutte contre la salinisation des terres en Basse-Casamance.

Aujourd'hui, le secteur de la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance fait face à d'importantes innovations, notamment l'introduction timide de la mécanisation (tracteurs, motoculteurs et batteuses), de nouvelles variétés certifiées, l'expérimentation du Système de Riziculture Intensive (SRI) et du remembrement des parcelles rizicoles. Certaines de ces innovations s'inscrivent dans la politique agricole du Sénégal définie dans le plan Sénégal émergent (PSE) et sont portées au niveau local par les structures de l'Etat (ANCAR, SODAGRI, P2RS, PPDC) en collaboration avec les organisations paysannes (Entente de Diouloulou, Blouf-Emano, KDES, CADEF)⁵⁰. Ces innovations introduites ont permis aux paysans qui en bénéficient d'améliorer les rendements et d'augmenter la production rizicole, mais aussi de limiter les effets des irrégularités pluviométriques à travers l'anticipation des labours et l'utilisation des variétés à cycle court. C'est le cas des riziculteurs de Diagobel qui, après le remembrement des parcelles rizicoles initié par la population et l'expérimentation du SRI, ont constaté une augmentation de leur production rizicoles ces dernières années. C'est également le cas à Kabiline où les riziculteurs commencent à vendre des semences issues de leur

⁵⁰ ⁵⁰Les organisations paysannes identifiées en Basse-Casamance sont particulièrement localisées dans le département de Bignona. Il s'agit notamment de *Blouf Emano* que l'on retrouve dans la zone du Blouf, le *KDES* (Kalounayes pour le Développement Économique et Social) situé dans la zone des Kalounayes, le *CADEF* (Comité d'Action pour le Développement de Fogny) dans le Fogny et *l'Entente de Diouloulou* à Kabiling.

production rizicole, ce qui est une première dans l'histoire de la riziculture en Basse-Casamance.

Il est clair que les innovations apportées donnent de plus en plus des résultats satisfaisants sur les rendements rizières, mais elles ne font pas l'objet d'unanimité chez les riziculteurs surtout du point de vue écologique et économique. Il se pose alors la question d'acceptation de ces innovations, qui parfois ne tiennent pas compte des réalités socioculturelles des paysans. Nos travaux de terrain ont permis de constater que ces innovations sont essentiellement concentrées dans les départements de Bignona et de Ziguinchor. Cela est surtout lié à la multiplication des interventions des structures d'encadrement agricole (ANCAR, SODAGRI) dans ces terroirs et à la présence des organisations paysannes qui sensibilisent, accompagnent et forment les riziculteurs sur les pratiques rizières basées sur, l'utilisation des semences certifiées, l'expérimentation du SRI, etc. Dans cette zone de la Basse-Casamance, le besoin d'innover les pratiques rizières est de plus en plus ressenti chez les riziculteurs qui font face à une importante baisse de la main-d'œuvre (cf chap 2) et à l'irrégularité des précipitations ayant des impacts sur la production rizicole (cf chap 3). D'ailleurs, lors des entretiens semi-directifs, la question de la mécanisation (introduction de motoculteurs et tracteurs) de la riziculture est majoritairement citée par nos interlocuteurs de ces terroirs pour pallier au manque de main-d'œuvre. Par contre les engrais chimiques (Urée et NPK), souvent proposés avec les semences certifiées, sont moins utilisés par les riziculteurs qui se suffisent de leurs méthodes durables de fertilisation des sols.

Cependant, si les innovations apportées semblent avoir du succès chez les riziculteurs qui en bénéficient, elles se heurtent à des réalités physiques (problème d'accessibilité et d'adaptation des engins dans les rizières profondes) et socioculturelles dans certaines zones comme le département de Oussouye et une partie de Ziguinchor. Dans ces terroirs, les paysans sont très attachés aux semences locales qu'ils conservent eux même et qu'ils échangent entre eux en cas de besoins sans avoir recours à l'argent. La confiance que ces riziculteurs ont de leur système alliant riziculture, élevage et usage de la matière organique, explique parfois le rejet des paquets technologiques proposés par les structures d'encadrement agricole. En plus, ces riziculteurs n'ignorent pas les impacts écologiques de l'utilisation des engrais chimiques dont l'épuisement des sols et la baisse de fertilité (cf chap 4). Il s'y ajoute la question économique liée au coût d'accès à ces innovations (achat d'engrais et de semences, location de tracteur ou de motoculteur). Certains riziculteurs perçoivent l'introduction des semences certifiées et des engrais chimiques comme une menace à leurs savoirs et savoir-faire (gestion des semences, gestion de la fertilité des sols), et craignent une dépendance vis-à-vis de ces innovations dont

le coût n'est pas accessible à tous. Cela pose également la question de la durabilité et de la pérennité des innovations dans le secteur de la riziculture en Basse-Casamance. Il faut également noter que les innovations issues de l'agriculture industrielle (mécanisation, utilisation des engrais chimiques et des semences améliorées) sont aujourd'hui remises en question en raison de leur impacts écologiques et socioéconomiques (Olivier, 2021).

Des travaux réalisés en Afrique, notamment au Mali (Sissoko *et al.*, 2008), au Bourkina-Fasso (Olivier, 2021), montrent également la réticence de certains paysans dans l'adoption des innovations basées sur l'utilisation des semences certifiées et des intrants chimiques. La faible prise en compte des qualités propres aux variétés locales par les programmes d'amélioration des plantes explique le rejet des nouveaux cultivars par les paysans (Sissoko *et al.*, 2008). Il est fréquent dans le discours des agents d'encadrement agricoles, et même de certains chercheurs, que l'échec des innovations, en particulier des aménagements hydroagricoles, est lié à la négligence des paysans qui n'entretiennent pas les digues et ouvrages construits dans leurs terroirs en Basse-Casamance. De tels discours, remettant en cause les capacités des paysans à innover, mais aussi à s'adapter aux différentes innovations qui leur sont proposées, ne se basent sur aucun fondement scientifique et manquent de considération aux savoirs et savoir-faire des paysans. D'ailleurs, Dupré (1991) précise que ce discours commun aux développeurs masque soit des impossibilités concrètes de mettre en œuvre les nouvelles techniques, soit un très faible intérêt économique des changements proposés aux paysans et cela par ce que leurs priorités et leurs besoins ne sont pas identifiés.

Par ailleurs, l'innovation du secteur de la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance est aujourd'hui une demande sociale. Cette innovation doit se faire selon des voies nouvelles, en prenant en compte les savoirs et pratiques des riziculteurs à travers une démarche participative. Des exemples sont notés ces dernières années en Basse-Casamance avec le projet de sélection participative des semences piloté par l'Institut sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA). Les paysans qui y participent se réjouissent de leur implication dans le processus de sélection, mais aussi du partage de leurs expériences par rapport aux variétés locales qui sont prises en comptes dans les recherches actuelles. Il faut également noter l'expérimentation du Système de Riziculture Intensive (SRI), qui est un système agroécologique, introduit en Basse-Casamance par l'ANCAR et qui fait l'objet de diffusion par la SODAGRI et le PPDC. Ce système permet aux riziculteurs de s'adapter au contexte de variabilité pluviométrique, d'économiser les semences, de multiplier les rendements et de minimiser les impacts de l'agriculture sur l'environnement et le climat.

Conclusion du chapitre 6

Les dérèglements climatiques ayant traversé la zone sahélienne, depuis la sécheresse des années 1970 à ce jour, n'ont pas épargné les riziculteurs de la Basse-Casamance. Ces derniers, à travers leurs savoirs et savoir-faire, ont su appréhender, puis développer des stratégies d'adaptation aux différents changements qui interviennent dans leur milieu, en particulier dans le secteur de la riziculture. Dans ce contexte, les stratégies agroécologiques (construction de digues et diguettes, utilisation de la matière organique pour fertiliser le sol, diversification des cultures...), jadis mises en œuvre par les riziculteurs, sont de plus en plus renouvelées avec l'aide des structures étatiques et privées. Dès lors, les stratégies d'innovation du secteur de la riziculture sont en cours dans de nombreux terroirs de la région, donnant ainsi l'espoir de développer la riziculture pour répondre aux défis de la sécurité alimentaire et du développement d'une riziculture durable. Malgré leur efficacité, ces stratégies sont encore insuffisantes pour développer le secteur de la riziculture en Basse-Casamance. La question de la durabilité de certaines de ces stratégies innovantes (mécanisation, utilisation des semences certifiées) se pose également dans ce contexte de transition agroécologique. Par ailleurs, le Sénégal s'est inscrit dans une nouvelle perspective de transition agroécologique, en assignant trois fonctions essentielles à l'agriculture : nourrir au mieux et durablement, sur une base endogène, les populations ; gérer durablement les ressources naturelles et améliorer l'état nutritionnel des populations. Ainsi, le secteur de la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance doit également contribuer à l'atteinte de ces objectifs nationaux en matière de transition agroécologique.

CHAPITRE 7 : POLITIQUES AGRICOLES ET PERSPECTIVES DE TRANSITION AGROÉCOLOGIQUE AU SÉNÉGAL

Face à des enjeux planétaires qui se multiplient et aux modèles de projections basées sur des travaux scientifiques, les injonctions à agir vite ne cessent de se multiplier (Rudolf, 2018). La question écologique devient alors une des préoccupations majeures pour les chercheurs, les institutions internationales et les politiques publiques. Certains parlent même « d'impératif écologique » au vu des menaces qui pèsent sur l'environnement et le climat (Bourg, 2009). L'agriculture est en grande partie responsable de ces menaces, à travers les émissions de gaz à effet de serre, mais aussi victime de ces changements environnementaux et climatiques en cours (Calame & Darrot, 2016). L'agriculture est de plus en plus aussi considérée comme solution, à travers sa capacité de séquestration du carbone dans les sols cultivés (Bernoux *et al.*, 2013). Aujourd'hui, l'agriculture conventionnelle est de plus en plus remise en question pour son effet sur la dégradation des ressources naturelles qu'elle utilise, sur l'environnement et le climat et sur la santé des populations. La nécessité d'orienter le monde vers une agriculture durable s'est accélérée au cours des dernières décennies du fait d'évènements climatiques extrêmes, de la crise alimentaire de 2007-2008 qui a eu d'importantes conséquences en Afrique et au Moyen-Orient, à la multiplication des cas d'épizooties (Calame & Darrot, 2016). Dès lors, l'agroécologie est proposée comme solution qui pourrait transformer les systèmes agricoles et alimentaires actuels, tout en apportant des réponses aux dommages environnementaux attribués à l'agriculture conventionnelle (Leménager & Ehrenstein, 2016). La transition agroécologique est donc perçue comme une « nécessité impérieuse » et une « magnifique opportunité » pour sortir de l'emprise du modèle agro-industriel (Derville, 2019). Cette transition nécessite un engagement de tous (Côte *et al.*, 2019), mais aussi une volonté politique pour une meilleure prise de décision et un accompagnement des agriculteurs. C'est le cas au Sénégal où l'ensemble des acteurs intervenant dans le domaine de l'agroécologie ont mis en place une plateforme multi-acteurs dénommée Dynamique de Transition Agroécologique au Sénégal (DyTAES), pour accompagner l'État dans sa mission d'élaboration des politiques de transition agroécologique. C'est précisément l'objet de ce présent chapitre : après une analyse globale de la transition écologique et agroécologique, il s'agira de passer en revue les différentes politiques

agricoles du Sénégal depuis l'indépendance, les enjeux et défis de la transition agroécologique. Il s'agira également d'analyser la contribution des savoirs et savoir-faire des riziculteurs de la Basse-Casamance pour la transition agroécologique.

I. De la transition écologique à la transition agroécologique dans le monde

I.1. Généralités sur la transition écologique dans un contexte de changement climatique

Créée par le Britannique Rob Hopkins⁵¹, la notion de transition écologique n'a pas encore de définition stabilisée, ou plutôt il y en a plusieurs (Theys, 2017). Selon cet auteur, les définitions proposées sont celles que l'on trouve dans le manuel de transition de Hopkins, celles qui apparaissent dans les documents gouvernementaux ou bien des propositions plus générales comme « *l'adaptation de nos modes de vie aux limites de la biosphère* », ou « *le passage de nos modes actuels de production et de consommation à un mode plus écologique* », ou encore « *le passage à une société plus écologique* ».

Ces différentes définitions sont complémentaires et évoquent d'une manière ou d'une autre les limites du modèle de la croissance économique actuel et donc la nécessité de recourir à un modèle plus respectueux de l'environnement, qui prendrait en compte les stratégies d'adoption face au changement climatique et la réduction des émissions de gaz à effet de serre liées aux activités humaines. Ainsi, la transition écologique est définie comme un ensemble de principes et de pratiques issus des expérimentations relatives à l'autonomie locale dans un contexte de dépendance au pétrole, de réchauffement climatique avec la nécessité de réduire les émissions de CO₂ (Hopkins, 2014). Il s'agit notamment d'un ensemble de changements dans les manières de consommer, de travailler, de produire ou encore de cohabiter son destin au service du développement durable, afin d'apporter une réponse aux enjeux environnementaux majeurs (changement climatique, dégradation de la biodiversité, diminution des ressources notamment en eau et augmentation des risques environnementaux).

D'une manière générale, les recherches menées sur la notion de « transition écologique » montrent qu'elle a depuis longtemps fait l'objet d'appropriation par les institutions nationales et internationales. Déjà en 1972, le rapport Meadows insiste sur la nécessité de la « transition d'un modèle de croissance à un équilibre global » en mettant en avant les risques écologiques induits par la croissance économique et démographique. Quinze ans plus tard, va apparaître le rapport Brundtland (1987) qui met l'accent sur la nécessité d'une « transition vers un

⁵¹ Hopkins est l'initiateur du mouvement international des « villes en transitions » en 2005.

développement durable ». Depuis lors, le concept de développement durable n'a cessé de se diffuser à l'échelle de la planète. En 1992, le terme de développement durable est mis au-devant de la scène internationale lors du Sommet de Rio, suivi par le terme « d'économie verte » (et équitable) lors du Sommet de Rio+20 en 2012, et qui revient avec les Objectifs de développement durable adoptés en 2015 (Boissonade, 2017).

Cependant, après tant d'années de mobilisation dans les discours politiques et dans la littérature scientifique, la notion de développement durable est critiquée pour manque d'efficacité (Boissonade, 2017 ; Theys, 2014 ; Bourg, 2012). Les promoteurs de la transition écologique qualifient le développement durable d'un « *concept mou* » (Boissonade, 2017). Selon Theys (2014), si le développement durable est aujourd'hui moins attractif, c'est aussi parce qu'il est resté conceptuellement sous-exploité et souvent confondu avec une version plus marchande et globale de l'environnement ou de l'économie des ressources. Bourg (2012) utilise l'expression « *exit le développement durable* », car il considère que ce concept continue d'alimenter le désir de croissance sans prendre en compte les défis globaux qui se posent à nous et aux générations futures. Il préfère plutôt parler de « durabilité » avec ces deux facettes inséparables - sociale et écologique- et considère que seule la transition écologique peut fonder une modernité qui doit se construire sur l'acceptation de la finitude.

Toutefois, cette idée de substituer le concept de développement durable n'est pas partagée par tous. À ce propos, Theys (2017) pense qu'abandonner le développement durable pour la transition écologique ferait passer par perte et profit toute la richesse sémantique que cette notion a accumulée depuis 30 ans, même si celle-ci n'a pas été toujours exploitée à sa juste mesure. Il propose d'établir à la fois la différenciation, mais aussi la complémentarité entre les notions de « transition écologique » et « développement durable ». Puisque la transition écologique met l'accent sur un passage à l'acte rapide à travers des initiatives concrètes et des démarches citoyennes locales (Boissonade, 2017), elle constitue aujourd'hui un atout favorable pour l'atteinte des objectifs du développement durable. De ce point de vue, la transition écologique ne saurait remplacer le développement durable, du fait qu'elle s'inscrit dans la continuité d'un long processus de lutte pour l'environnement, la biodiversité et le climat.

Par ailleurs, la plupart des rapports de prévision sur le changement climatique montrent les impacts des activités humaines sur le climat et sans actions immédiates, on pourrait s'attendre à une catastrophe d'ici la fin du siècle. De nombreuses études ont montré que les limites de la planète et du modèle productiviste sont devenues patentes (Girard, 2017 ; Juan, 2011). Le rapport du GIEC publié en 2014 prévoit une augmentation de la température moyenne sur terre

d'environ 3 °C d'ici la fin du siècle, voire 4 °C selon les estimations les moins optimistes. Le Rapport Stern (2006) avait conclu que les coûts pour stabiliser le climat sont importants, mais gérables (environ 1 % du PIB mondial), mais que retarder les actions d'atténuation et subir le changement climatique important serait dangereux et bien plus coûteux (5 % à 20 % du PIB mondial).

Certes, ce rapport a suscité de vives controverses du point de vue de sa méthodologie, mais la presque totalité des économistes l'ayant commenté s'accorde pour considérer que le problème du climat est un problème sérieux qui demande l'engagement immédiat d'une action internationale visant à la fois la prévention du risque et l'adaptation à la part de changement qui se produira de toute façon (Godard, 2007). Ces changements rapides et irréversibles dans l'équilibre du système Terre marqueraient l'entrée de notre planète dans une nouvelle ère géologique appelée l'Anthropocène ou « période de l'homme » depuis le XIX^e ou XX^e siècle, période à partir de laquelle l'homme est devenu une force géologique majeure capable de modifier le climat et l'ensemble des éléments naturels (Bonneuil & Fressoz, 2016 ; Sultan *et al.*, 2015).

Aujourd'hui, la transition écologique apparaît donc comme une nécessité (Hopkins, 2014 ; Grandjean, 2012) pour atteindre les objectifs de l'accord de Paris sur le changement climatique, à savoir contenir le réchauffement global de la planète nettement en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels et en poursuivant l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels. La transition vers un nouveau modèle socio-économique commence à être plus largement ressentie dans le monde, mais les résultats concrets en matière de réforme socio-environnementale se font attendre (Grandjean, 2012 ; Juan, 2011). D'ailleurs, lors de la COP 26, tenue du 31 octobre au 12 novembre 2021 à Glasgow en Ecosse, Laurence Tabiana (directrice de la fondation européenne pour le climat) précise dans sa déclaration qu'« on n'est pas au niveau de l'ambition nécessaire », en raison de l'insuffisance de la contribution de plusieurs pays dans la réduction du gaz à effet de serre.

Selon Grandjean (2012), la crise économique actuelle conduit parfois à renvoyer ce sujet à plus tard et les chemins pour réaliser cette transition restent dans les esprits flous. Pour lui, la prise de conscience des citoyens et leur éducation à des modes de vie plus sobres sont bien sûr prioritaires. Hopkins (2014) invite le monde à concevoir les moyens de contribuer à produire nos propres ressources sans épuiser les écosystèmes, en misant sur le recyclage et sur des processus en boucle par lesquels nous rendons aux écosystèmes au moins autant que nous en soustrayons. La démarche de transition est initiée par une période de sensibilisation (éveil des

consciences), qui comporte des manifestations culturelles et éducatives (débat à l'occasion de la projection de films documentaires notamment), puis se consolide par la constitution d'un comité de pilotage organisant des groupes de travail thématiques et élaborant une vision à 20 ans, qui donnent lieu à un plan d'action (Laigle, 2013).

Ainsi, l'idée de la transition vers un nouveau modèle plus écologique apparaît comme une solution pour faire face aux grands défis planétaires actuels et futurs, mais sa mise en œuvre fait souvent office de débats assez complexes. La question de la volonté apparaît alors comme fondamentale pour accompagner la transition écologique. À ce titre, Laigle Laigle (2013, affirme que, « *parler de transition écologique, c'est reconnaître d'une certaine façon que la société peut se mobiliser en faveur de l'écologie* ». Par ailleurs, le retour de l'agriculture dans les agendas internationaux, comme pivot du développement dans les pays du Sud et comme contributeur majeur à l'atteinte de nombreux objectifs du développement durable, est acté (Calame & Darrot, 2016 ; Côte *et al.*, 2019). Dès lors, le modèle d'agriculture conventionnelle est de plus en plus remis en question en raison de ces impacts sur l'environnement, le climat et la santé.

I.2. Les limites du modèle d'agriculture conventionnelle

Les critiques du modèle industriel de l'agriculture sont anciennes, comme en témoigne la parution de l'ouvrage de Carson (1962) intitulé « *Silent Spring* ». Dans ce livre, l'auteur a démontré les effets négatifs des pesticides sur l'environnement, en particulier sur la faune. Cet ouvrage est donc connu pour avoir contribué à lancer le mouvement écologiste dans le monde occidental. Mais ce mouvement critique reste marginalisé, voire méprisé pendant des décennies (Calame & Darrot, 2016). Ce n'est qu'à partir de la dernière décennie du XX^e siècle que l'évidence croissante des effets délétères a mené à la recherche active d'un nouveau modèle permettant de concilier production alimentaire et préservation des ressources et fonctionnalités naturelles (Calame & Darrot, 2016 ; Robin, 2014). Aujourd'hui, il est connu que l'agriculture conventionnelle, parfois qualifiée d'agriculture moderne, industrielle, productiviste, ou largement issue de la révolution verte, ne peut être considérée comme modèle durable (Dufumier, 2012 ; FAO, 2014 ; Mazoyer & Roudart, 2002 ; Reboud & Hainzelin, 2017 ; Robin, 2014).

Certes, cette agriculture a permis un accroissement rapide des rendements agricoles en un demi-siècle, à travers la mécanisation, l'usage des intrants chimiques et des variétés à haut potentiel de rendement, mais elle a entraîné des effets néfastes sur le climat (accélération du changement

climatique), la santé humaine (maladies liées à l'usage des pesticides et des intrants chimiques) et les écosystèmes, notamment l'érosion de la biodiversité, la dégradation de la qualité des sols, l'épuisement des réserves d'eau douce, la pollution des nappes (Calame & Darrot, 2016 ; Girard, 2017 ; GIZ, 2016 ; Landel, 2015 ; Levard & Apollin, 2013 ; Olivier, 2021). Dans les pays développés, le développement de l'agriculture industrielle a entraîné la disparition des sociétés paysannes et la domination des géants de l'agrobusiness sur le marché des semences et les réseaux de distribution alimentaires (Calame & Darrot, 2016 ; Olivier, 2021). Dans les pays du Sud, on note l'endettement et la dépendance des paysans vis-à-vis des paquets technologiques proposés. En dépit des progrès accomplis avec le modèle d'agriculture productiviste, notamment en matière de production d'aliments, la faim et l'extrême pauvreté demeurent des problèmes cruciaux dans le monde (FAO, 2018b).

L'insoutenabilité de ce modèle agricole actuellement dominant conduit Griffon & Orsenna (2013) à inciter le monde à s'orienter vers une agriculture durable, dans des écosystèmes durables, pour des sociétés économiquement et socialement viables. Magrini et al, (2017) parlent également d'une transition vers un système agricole et agroalimentaire durable. Il est donc temps de conjuguer agriculture et écologie (Olivier, 2021).

Le terme « agriculture durable », apparu dans les années 1960-1970 (Girard, 2017 ; Reboud & Hainzelin, 2017), est défini selon Girard (2017) comme « *une agriculture qui d'une part, protège et enrichit l'environnement et propose des solutions d'adaptation au changement climatique et qui, d'autre part, participe à la réduction de la pauvreté (de la faim - malnutrition - sous-nutrition) et des inégalités (résilience)* ». Cette définition, née de la synthèse des principes de durabilités abordés par plusieurs auteurs (Beus & Dunlap, 1990 ; FAO, 2014 ; Hansen, 1996 ; Hill & MacRae, 1988 ; Pretty, 2008) et des définitions que l'on retrouve dans certains documents des institutions internationales (FAO, 2014b), prend en compte, à la fois, la dimension environnementale et socio-économique et se distingue clairement de l'agriculture conventionnelle.

Plusieurs termes sont utilisés pour qualifier le modèle d'agriculture durable : agriculture biologique, agriculture de conservation, agriculture régénératrice, l'agriculture écologiquement intensive, permaculture, agroforesterie, agriculture intelligente face au climat, solution basée sur la nature (SBN), agroécologie (Gafsi, 2006 ; Girard, 2017 ; GIZ, 2016 ; Hervieu, 2002 ; Landais, 1998 ; Landel, 2015 ; Sourrisseau, 2014). Bien que ces concepts portent des sens variés, ils tentent de marquer une rupture plus ou moins nette avec une agriculture qualifiée

d'industrielle (Olivier, 2021). Dans la dernière décennie, le terme « agroécologie » a progressivement remplacé celui de l'agriculture durable, dominant dans les années 1990 (Calame & Darrot, 2016). Dans la section suivante, nous nous intéressons particulièrement à la transition agroécologique.

I.3. La transition agroécologique, une « alternative » et une « nécessité impérieuse »

Dans ce contexte marqué par la récurrence des impacts de l'agriculture productiviste sur l'environnement, la crise de la biodiversité et des systèmes alimentaires mondiaux, l'agroécologie fait de plus en plus parler d'elle et apparaît de façon croissante comme une voie majeure de progrès (Girard, 2017 ; Reboud & Hainzelin, 2017 ; Wezel *et al.*, 2009). Elle propose une vision renouvelée de la production agricole et de l'alimentation, selon laquelle les processus écologiques et la justice sociale doivent se trouver au cœur même du fonctionnement des agrosystèmes ainsi que du système alimentaire en général (Olivier, 2021). Aujourd'hui, le terme d'« agroécologie » est de plus en plus mobilisé lorsque l'avenir de l'agriculture est discuté (Côte *et al.*, 2019 ; Leménager & Ehrenstein, 2016). La transition vers l'agroécologie est donc perçue (par les défenseurs de l'agroécologie) comme une « alternative » pour remplacer le modèle d'agriculture conventionnelle. Selon Dufumier (2012), « *l'agriculture "productiviste" est pour les paysans comme pour le consommateur un choix chaque jour plus risqué, tandis que la conversion à l'agroécologie devient chaque jour plus raisonnable* ». D'autres auteurs perçoivent la transition agroécologique comme « une nécessité » (Dufumier, 2012 ; FAO, 2018 b ; Griffon & Orsenna, 2013 ; Magrini *et al.*, 2017), du fait qu'elle permet de répondre à la fois à l'atténuation des impacts de l'agriculture sur l'environnement et le climat, et à l'adaptation des systèmes agricoles et alimentaires face aux changements globaux.

Toutefois, il n'existe pas encore de modèle d'application de l'agroécologie à l'échelle de la planète ou même d'un pays (Calame & Darrot, 2016). Mais l'agroécologie repose sur un ensemble de principes communs (Altieri, 1995 ; FAO, 2018a), où la question de la durabilité des systèmes agricoles et alimentaires est mise en avant, mais aussi sur les savoirs et savoir-faire des paysans (Olivier, 2021). En cela, l'agroécologie est bien en phase avec les orientations des agendas 2030 sur les Objectifs de Développement Durable (ODD) et 2063 de l'Union Africaine (DyTAES, 2020).

D'ailleurs, elle est citée comme référence par de nombreuses institutions internationales comme la Banque Mondiale, la FAO, le PNUD, le PNUE, l'UNESCO, à travers le rapport « *Agriculture at a crossroads* » (IAASTD & McIntyre, 2009). Le terme d'agroécologie a surtout été

popularisé en 2010 par le rapporteur spécial des Nations Unies pour le droit à l'alimentation. Dans ce rapport annuel, De Schutter (2010) considère l'agroécologie comme un modèle alternatif susceptible de répondre aux crises économiques, sociales et écologiques actuelles. Dans son plan de travail 2018-2019, la FAO met en priorité la question de la transition agroécologique et alimentaire, surtout dans les pays du sud (FAO, 2018 b). Aujourd'hui, le rapport sur les 10 éléments de l'agroécologie (FAO, 2018b) sert de référence à de nombreux pays où le processus de transition agroécologie est en cours.

Si la transition agroécologique est perçue comme une nouvelle voie à suivre, il n'en demeure pas moins qu'elle ne s'enclenche pas facilement, surtout dans les régions du monde où l'agriculture industrielle domine largement. Ces régions sont souvent confrontées à un système de verrouillage technologique (*lock-in*)⁵² des systèmes agricoles, reposant sur un usage intensif des intrants chimiques et des pesticides, la forte dépendance aux semences certifiées et à la mécanisation dont il est difficile de sortir (Baret *et al.*, 2013 ; Landel, 2015 ; Magrini *et al.*, 2017 ; Magrini & Triboulet, 2012). Dans les pays du Sud, particulièrement en Afrique, les systèmes agricoles et alimentaires sont également confrontés à un système de verrouillage sociotechnique, qui se traduit par une réticence des agriculteurs face à la diffusion des pratiques innovantes en agroécologie (Baret *et al.*, 2013).

Des études ont montré que les solutions de déverrouillage existent pour amorcer la transition agroécologique à la fois dans les pays du Nord et du Sud (Baret *et al.*, 2013 ; Robin, 2014). Les voies à suivre sont basées sur le retour à des flux équilibrés avec l'environnement, une valorisation des pratiques et savoirs des agriculteurs et de nouvelles formes de gouvernance qui assurent une meilleure répartition du pouvoir économique dans les systèmes alimentaires (Baret *et al.*, 2013). Ainsi, les chercheurs, les pouvoirs publics, les institutions internationales, le secteur privé ont un rôle fondamental à jouer dans ce processus de transition agroécologique (Reboud & Hainzelin, 2017), à travers la mise en œuvre d'une approche participative, visant à valoriser les savoirs et savoir-faire des paysans (Baret *et al.*, 2013).

Toutefois, la question de la transition agroécologique suscite un débat entre détracteurs et défenseurs de l'agroécologie. Les détracteurs critiquent le modèle économique de l'agroécologie en mettant en avant la question du coût plus élevé de la production et de l'impact

⁵² Le « verrouillage technologique », notion qui vient de l'économie politique, décrit des situations dans lesquelles une technologie peut être adoptée dans la durée voire de façon irréversible au détriment d'une technologie alternative, et ce même si cette dernière apparaît comme plus efficace (David, 1985 ; Arthur, 1989)

pour les consommateurs, notamment les plus pauvres (Calame & Darrot, 2016). Mais ses défenseurs pensent que la valorisation des prix des produits alimentaires est un moyen d'encourager les producteurs à s'orienter vers les modèles d'agriculture durable, et que le problème est celui du niveau trop bas des revenus des travailleurs dans le cadre de l'agriculture conventionnelle. Dans les 10 éléments de l'agroécologie, la FAO préconise de favoriser un lien de solidarité entre producteurs et consommateurs afin d'arriver à la création de marchés durables pouvant répondre aux besoins, aux ressources et capacités locales (FAO, 2018b). Ce lien permet alors de rétablir une justice sociale dans laquelle les consommateurs payent les produits alimentaires à un prix qui permet aux producteurs de vivre et par conséquent à la réduction de la pauvreté conformément à l'ODD1.

Depuis plusieurs décennies, on entend dans les discours des défenseurs de l'agro-industrie que les pesticides, les engrais chimiques, les Organismes génétiquement modifiés (OMG) seraient « indispensables » pour nourrir la planète (C. Aubert, 2009). De tels discours remettent, parfois, en question la capacité de l'agroécologie à nourrir le monde. Ce qui est très loin de la réalité, puisque de nombreuses études, basées sur l'observation des différentes expériences en agroécologie réalisées dans le monde entier, ont montré qu'elle peut nourrir la population mondiale en pleine croissance tout en limitant les impacts de l'agriculture sur l'environnement et le climat (Baret *et al.*, 2013 ; Côte *et al.*, 2019 ; de Schutter, 2010 ; Dufumier, 2012 ; Griffon, 2006 ; Robin, 2014). Fondé sur l'examen de nombreuses recherches scientifiques, le rapport de Olivier de Schutter (2010) démontre que l'agroécologie peut doubler la production alimentaire de régions entières en 10 ans tout en réduisant la pauvreté rurale et en apportant des solutions au changement climatique. Robin (2014) met en avant trois conditions qui devraient permettre à l'agroécologie de nourrir la population mondiale. La première condition invite les agriculteurs à produire à la hauteur des besoins alimentaires de la population mondiale, la deuxième traite de la nécessité de doter en moyens les paysans et les scientifiques qui doivent travailler ensemble pour éradiquer la faim et la malnutrition, et enfin la troisième condition incite le monde à reconcevoir radicalement les systèmes de distribution des aliments, en l'arrachant des mains des multinationales et des spéculateurs (Robin, 2014).

Tous ces éléments montrent la nécessité de s'orienter vers l'agroécologie et de limiter les impacts de l'agriculture sur l'environnement, la biodiversité et le climat. Au cours de ces dernières années, les incitations à se tourner vers l'agroécologie prennent de l'ampleur et donnent naissance à de nombreuses initiatives pour la transition agroécologique dans le monde avec notamment l'implication des chercheurs, des politiques publiques, des institutions

internationales ainsi que des acteurs locaux. C'est le cas dans de nombreux pays du Nord et du Sud (Côte *et al.*, 2019 ; Leménager & Ehrenstein, 2016) à l'image du Sénégal où une dynamique de transition agroécologique est enclenchée depuis 2019 par les acteurs.

II. Politique de transition agroécologique au Sénégal

La transition agroécologique en Afrique subsaharienne, au Sénégal en particulier, est perçue comme une solution permettant la mise à contribution des atouts sociaux, naturels et économiques (FAO, 2015). Dans ces régions de l'Afrique où l'agriculture familiale domine, l'évolution vers les pratiques agroécologiques n'est pas fondamentalement plus compliquée que ne l'a été le processus d'industrialisation (Calame & Darrot, 2016). Les pratiques agroécologiques, reconnues présentement comme un modèle à suivre, y sont loin d'être nouvelles. Certains chercheurs parlent même de « redécouverte » ou de « renaissance » de l'agroécologie (Olivier, 2021). L'analyse des systèmes de production agricole traditionnels de nombreux pays du Sud (Olivier, 2021) et de l'Afrique en particulier (ORSTOM, 1979), montre les savoirs et savoir-faire paysans qui indiquent une fine compréhension des équilibres naturels et une gestion de la parcelle agricole étroitement liée au maintien de tels équilibres. Ces systèmes sont issus d'anciennes traditions culturelles et des valeurs et qui, à leur tour sont façonnées en tenant compte des ressources naturelles disponibles, du savoir accumulé et de l'écologie (Mollard & Walter, 2008). Ces savoirs et savoir-faire ont également été retrouvés chez les populations locales des Rivières du Sud qui pratiquent une riziculture durable depuis très longtemps (Cormier-Salem, 1999).

Toutefois, même si le savoir agroécologique est ancien, le concept, tel qu'on l'entend aujourd'hui, est relativement nouveau. L'agroécologie ne s'intéresse donc pas qu'à la parcelle où on fait de l'agriculture, mais à l'ensemble de l'agrosystème et, par-delà, au système alimentaire (Olivier, 2021). L'agroécologie ne signifie donc pas à un retour à l'agriculture traditionnelle, mais elle repose sur des connaissances et des pratiques endogènes tout en mobilisant les apports des sciences pour répondre de manière durable aux enjeux du XXI^e siècle (DyTAES, 2020). De ce point de vue, la valorisation des savoirs locaux et des pratiques paysannes constitue un pilier important pour la transition agroécologique. Le développement d'une agriculture durable, rémunératrice pour les exploitants sans compromettre l'environnement s'impose désormais. Mais ce type de transition implique des changements de pratiques agricoles profonds (Tittonell, 2014) et par conséquent nécessite un travail de co-conception de systèmes agricoles innovants destinés à impliquer les producteurs dans

l'expérimentation de nouvelles pratiques, dans leur évaluation, leur adaptation et à les accompagner dans ces changements (Côte & Hainzelin, 2016). Cette transition agroécologique ne peut, également, se faire sans le concours des pouvoirs publics.

II.1. De la politique d'intensification agricole à l'idée d'une transition agroécologique au Sénégal

L'ambition affichée par le Sénégal au lendemain de l'indépendance était de créer un État « à l'image de la métropole », c'est-à-dire de moderniser la société rurale, de créer les bases socio-économiques nécessaires au projet politique d'enracinement et ouverture à la modernité et faire de l'agriculture le moteur du développement économique et social (Grdr, 2017). Cette ambition de miser sur le secteur de l'agriculture a conduit à la définition d'importantes politiques et programmes agricoles pour répondre à la demande alimentaire d'une population en pleine croissance et aux enjeux de développement territoriaux. Ces politiques et programmes agricoles ont progressivement été mis en place par les différents régimes ayant gouverné le Sénégal depuis son accession à l'indépendance. Ainsi, deux grandes périodes marquent l'histoire des politiques agricoles et alimentaires du Sénégal : la période socialiste et celle dite libérale (Oya & Ba, 2013).

II.1.1. Les principales politiques agricoles du Sénégal sous le régime socialiste (1960-2000)

La période 1960-2000 est caractérisée par la définition des politiques agricoles basées sur l'intensification de la production (tentative de mécanisation, fourniture des intrants chimiques...). Le Programme Agricole (PA) a donc été mis en place au lendemain des indépendances pour une durée de 20 ans (1960-1980) afin de développer le secteur de l'agriculture. Cette période est surtout marquée par une large intervention de l'État dans le secteur de l'agriculture (protection du prix des produits, fourniture de crédits et des intrants agricoles, contrôle du marché des produits...), avec comme objectif principal d'accroître la production agricole afin de satisfaire la demande nationale et d'exporter les surplus de production. L'échec de ces politiques a contribué à l'aggravation de la crise économique que le pays a connu durant les années 1980 (Dahou & Foucher, 2004).

Cet interventionnisme étatique prend fin dans les années 1980 avec l'avènement des programmes d'ajustement structurel imposés par les institutions de Bretton Woods (FMI, Banque Mondiale) pour « assainir » les économies des pays en développement fortement endettés (Ndione, 2010). Dès lors, l'État se désengage de manière progressive dans l'administration de l'économie agricole et procède à la privatisation et restructuration des

entreprises publiques et parapubliques et à la libéralisation du commerce agricole. En 1984, une nouvelle réforme d'envergure a été engagée par l'État avec la mise en place de la Nouvelle Politique Agricole (NPA) pour la période 1984-1994 sous l'égide de la Banque Mondiale (BM) et du Fonds Monétaire International (FMI). Il s'ensuit, la mise en place du Programme d'Ajustement Structure du Secteur Agricole (PASA) pour 1995-2000.

Ces réformes vont, malheureusement, contribuer à l'affaiblissement de la capacité des producteurs du monde rural. Malgré les efforts de relance du secteur, les politiques et programmes agricoles mis en œuvre n'ont pas réellement permis de faire sortir l'agriculture de ses contraintes structurelles dont la forte dépendance alimentaire, la faible productivité et la pauvreté rurale (Dahou & Foucher, 2004 ; Diouf, 1992 ; Oya & Ba, 2013). Il s'y ajoute la baisse de la main-d'œuvre avec l'accélération de l'exode rural, amplifiée par la sécheresse des années 1970.

II.1.2. Les principales politiques agricoles du Sénégal de 2000 à nos jours

À partir des années 2000, le Sénégal sort d'une longue période d'austérité et décide de réorienter sa politique agricole vers la promotion de l'agrobusiness (Grdr, 2017). Les politiques agricoles de type libéral allant de 2000 à nos jours ont été mises en œuvre selon deux grandes périodes correspondant à deux régimes politiques différents (fig.41) : la période 2000-2012 et la période 2012 à nos jours.

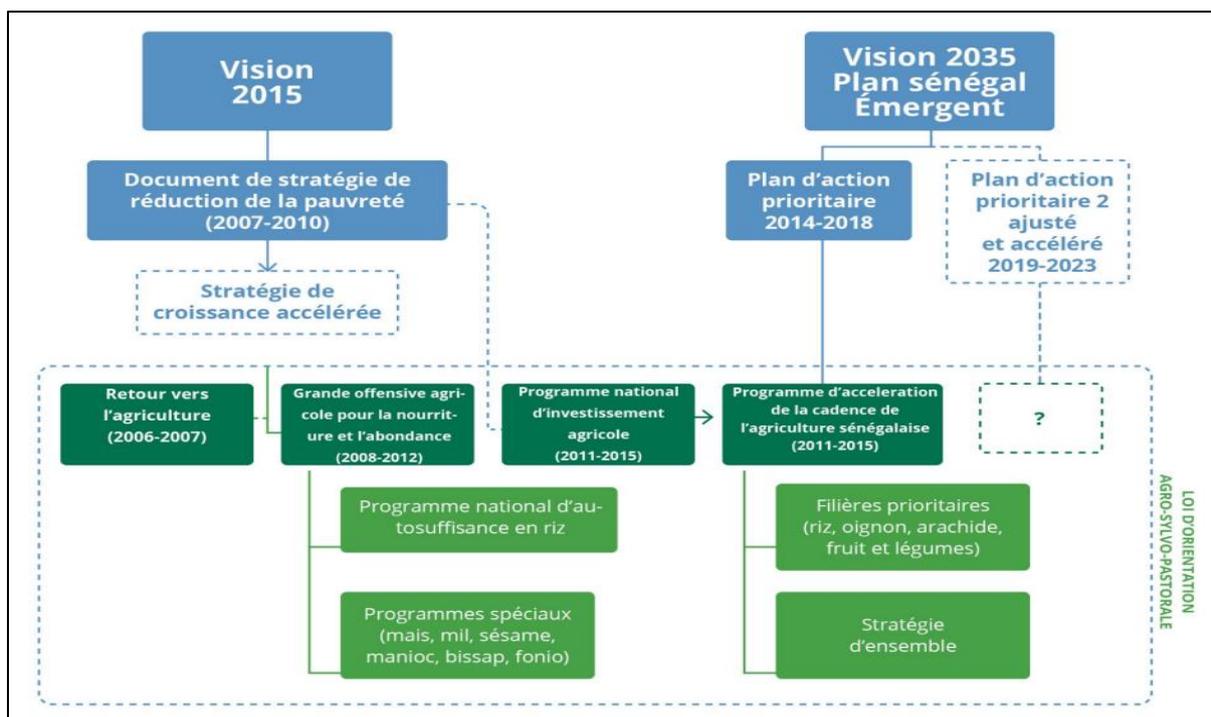


Figure 41: Aperçu du cadre des politiques agricoles au Sénégal (Baborska, 2021)

La période 2000-2012 (période d'alternance politique correspondant à l'arrivée du parti démocratique au pouvoir) est marquée par des politiques agricoles de types productivistes, bâties sur une vision à l'horizon 2015 conformément aux Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD). Durant cette période, l'Etat a affiché une volonté de passer d'une agriculture paysanne et familiale à la promotion d'une agriculture industrielle, commerciale et compétitive (Baborska, 2021). Le mode d'administration de ces politiques se caractérise par l'interventionnisme de l'Etat et la centralisation des décisions (Grdr, 2017 ; Ndione, 2010). Cette vision politique est surtout liée à la libéralisation des échanges, décidée par l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC) et à l'arrivée des investisseurs étrangers dotés d'importants moyens financiers et qui sont à la recherche d'une rentabilité immédiate. Pour lutter contre l'extrême pauvreté et la faim (OMD1) l'Etat a élaboré le Document de Stratégie Réduction de la Pauvreté (2007-2010) et la Stratégie de Croissance Accélérée (SCA) pour servir de cadre de référence aux politiques sectorielles comme le « Retour vers l'Agriculture » (2006-2007).

La crise alimentaire de 2007-2008 a conduit à la définition de nouvelles politiques agricoles et alimentaires comme la Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance dénommée GOANA (2008-2012). Cette dernière avait pour objectif d'augmenter, à très court terme, la production agricole des principales cultures consommées au Sénégal pour atteindre l'autosuffisance alimentaire et réduire la dépendance nationale aux importations (Baborska, 2021). En parallèle, la Loi d'Orientation Agro-sylvo-pastorale (LOASP) est adoptée en 2004 comme un cadre de référence des politiques agricoles pour les 20 années suivantes, mais sa mise en œuvre reste encore faible (Oya & Ba, 2013). Il convient également de noter l'adoption du Plan National d'Investissement Agricole (PNIA) pour la période 2011-2015. Ce Plan traduit, au niveau national, la politique agricole commune de l'Afrique de l'ouest (ECOWAP) et du Programme détaillé de développement de l'agriculture africaine (PDDAA).

Certes, ces différentes politiques agricoles et alimentaires ont eu un certain nombre de succès (amélioration de la production des céréales comme le riz dans la vallée du fleuve Sénégal), mais elles ne prennent pas en compte la question environnementale et semblent être inadaptées dans les zones rurales où prédomine l'agriculture familiale à l'image de la Basse-Casamance. Dans cette région, les paysans mettent plus l'accent sur la durabilité des systèmes agricoles, en particulier de la riziculture, et sont parfois réticents face à des innovations orientées dans le domaine de l'agrobusiness. En plus, l'émergence de l'agrobusiness dans la vallée du fleuve Sénégal au détriment de l'agriculture familiale a entraîné une pression sur le foncier, donnant

naissance à des conflits entre petits producteurs familiaux et les entreprises (Soullier & Moustier, 2015).

Au lendemain de la seconde alternance politique survenue en 2012, les nouvelles autorités du Sénégal optent pour une rupture fondée sur une finalité « un Sénégal émergent » et un principe « accélérer la cadence » (Grdr, 2017). Cette volonté a été traduite dans un document de référence à savoir « le plan Sénégal émergent » (PSE) qui dégage une vision du développement à l'horizon 2035 (République du Sénégal, 2014). Dans ce document, l'État envisage de faire de l'agriculture le moteur de l'économie nationale en lui assignant trois fonctions : (i) nourrir au mieux et durablement, sur une base endogène, les populations (ii) gérer durablement les ressources naturelles (iii) améliorer l'état nutritionnel des populations (Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural, 2018). Pour mettre en pratique cette volonté politique, le Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural (MAER) a élaboré, en 2014, le Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture sénégalaise (PRACAS) qui constitue l'instrument sectoriel agricole de mise en œuvre du PSE pour la période 2014-2017. Ce programme vise des filières prioritaires comme le riz, l'oignon, l'arachide et les fruits et légumes de contre-saison (Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural, 2014). À la fin de la première phase du PRACAS, la Lettre de Politique Sectorielle de Développement de l'Agriculture (LPSDA) a été élaborée, pour une période de 2019-2023, sur la base de la capitalisation des acquis et des enseignements tirés de la mise en œuvre du PRACAS et dans la dynamique de l'actualisation de ce dernier.

Depuis l'élaboration du PRACAS, plusieurs projets et programmes agricoles ont été mis en place dans les régions pour accompagner le développement local et contribuer à l'atteinte des objectifs nationaux définis dans le PSE. C'est dans ce contexte que le Projet Pôle de Développement de la Casamance (PPDC) a été mis en place pour la période 2014-2019 dans le but d'appuyer le développement de l'agriculture à l'échelle des trois régions du sud (Ziguinchor, Sédhiou et Kolda). Aujourd'hui, les acteurs de la filière agricole (Organisations paysannes, groupements de promotion féminine, structures d'encadrement agricole...) plaident pour le démarrage de la phase 2 du PPDC afin de consolider les acquis.

Ces politiques agricoles et alimentaires du Sénégal s'inscrivent dans les Objectifs du Développement Durable (ODD) pour l'horizon 2030 et dans l'agenda 2063 de l'Union Africaine qui promeut, entre autres, une agriculture moderne pour une production, une productivité et une valeur ajoutée plus grandes, contribuant à la prospérité nationale et des

agriculteurs, et à la sécurité alimentaire collective de l’Afrique (Ministère de l’Agriculture et de l’Équipement Rural, 2018). Elles s’inscrivent également dans le cadre du Programme Régional d’Investissement Agricole et de la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (PRIASAN) mis en place par la Communauté Économique des États de l’Afrique de l’Ouest (CEDEAO).

Toutefois, à l’image des précédentes politiques agricoles du Sénégal, celles définies dans le Plan Sénégal Émergent (PSE) promeuvent une approche productiviste basée sur une intensification de la production et un ciblage commercial des filières prioritaires. Il s’agit de mettre en valeur le potentiel de l’agriculture commerciale tout en favorisant le développement de l’agriculture familiale (Grdr, 2017 ; Ministère de l’Agriculture et de l’Équipement Rural, 2014). C’est ce dernier point, qui la différencie des politiques agricoles précédentes, connues entre 2000 et 2012, basées uniquement sur le développement de l’agriculture industrielle. L’option prise par les autorités est de faire de l’agriculture un puissant générateur d’activités économiques et d’emplois, comme en témoigne la création des Domaines Agricoles Communautaires (DAC). Mais la question de la durabilité des systèmes agricoles, tant évoquée dans les documents de références (PSE, PRACAS), semble être uniquement sur « papier ». La mise en œuvre de ces politiques agricoles sur le terrain, entre 2014-2019, est en grande partie basée sur la mécanisation, l’utilisation des engrais chimiques, ainsi que la diffusion des semences certifiées auprès des paysans. De telles pratiques ne peuvent être considérées comme agroécologiques et donc durables.

Aujourd’hui, l’impact de la dégradation des sols touche deux tiers des terres arables du Sénégal et a des effets néfastes sur les plans économique, environnemental et social (World Bank, 2008). Sur le plan alimentaire, le Sénégal affiche un déficit vivrier constant d’environ 50 % en année normale (Grdr, 2017). Le pays fait également face à une forte croissance démographique (population estimée à plus de 17 millions d’habitants en 2022 et devrait dépasser 25 millions d’ici 2035 selon les projections de l’ANSD⁵³), mais aussi aux aléas climatiques qui perturbent déjà les activités agricoles. Conscient de ces changements globaux, l’État a décidé de réorienter les politiques agricoles du Sénégal vers une transition agroécologique. Cette transition s’inscrit alors parmi les 5 initiatives majeures du Plan d’Action Prioritaire de la deuxième phase du Plan Sénégal Émergent (2019-2024). Ainsi, cette volonté politique a conduit les acteurs intervenants

⁵³ Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD)

dans l'agroécologie au Sénégal à mettre en place un cadre de réflexion et d'échange pour mieux orienter les décisions sur la transition agroécologique au Sénégal.

II.2. Les fondements de la politique de transition agroécologique au Sénégal

Depuis plusieurs années, les enjeux et défis de la sécurité alimentaire, de l'emploi et du développement agricole durable sont remis à l'ordre du jour des débats régionaux et internationaux. L'agroécologie est donc considérée comme l'une des solutions pour répondre aux défis à venir de l'humanité et plus particulièrement des agricultures du Sud (Côte *et al.*, 2019). Dès lors, les initiatives de recherche et les projets agroécologiques ne cessent d'être multipliés dans les pays du Sud. Dans ce même contexte, le Sénégal est considéré comme « fer de lance » de l'agroécologie en Afrique de l'Ouest (DyTAES, 2020). Il avait été choisi en 2015 par la FAO comme pays pilote pour l'agroécologie, et est devenu depuis un terrain privilégié des projets agroécologiques impulsés par la Communauté Economique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO).

Le Sénégal ne part pas de « zéro » sur le chemin de la transition écologique de façon générale et de la transition agroécologique en particulier (DyTAES, 2020). Cela est surtout lié aux nombreuses initiatives portées par l'État ou d'autres acteurs, en matière de politiques agricoles, alimentaires et environnementales, qui pourraient constituer le socle de cette transition. Il s'agit notamment du Plan National pour l'Environnement (PNAE), du Plan d'Action National pour l'Adaptation au Changement climatique (PANA), de la Stratégie Nationale de Développement Durable (SNDD), du Cadre National d'Investissement Stratégique pour la Gestion Durable des Terres (CNIS/GDT), de l'Initiative de la Grande Muraille Verte, du Projet de Gestion et de Restauration des Terres dégradées du bassin arachidier (PROGERT), du Projet de Renforcement de la Gestion des Terres et des Écosystèmes dans les Niayes et en Casamance (PRGTE), des projets d'Aires Marines Protégées (AMP) et d'un ensemble de politiques de gestion des ressources naturelles portés par le ministère de l'environnement (DyTAES, 2020). Ces initiatives montrent le centre d'intérêt des politiques nationales sur les questions écologiques, environnementales et climatiques, et constituent un atout pour amorcer la transition agroécologique au Sénégal.

Outre les efforts de l'État, de nombreuses initiatives régionales, portées par des institutions de recherches et des Organisations Non Gouvernementales (ONG), existent depuis quelques années pour accompagner la transition agroécologique en Afrique de l'Ouest. Ainsi, le Projet « Capitalisation d'expériences d'Acteurs pour le développement de techniques agroécologiques

résilientes en Afrique de l'Ouest » (CALAO) a été mis en place en 2017 par le Groupe de Travail sur la Transition AgroEcologique (GTAE) qui regroupe plusieurs ONG (AVSF, Gret, Agrisud International et CARI). Le Programme « Promouvoir l'Agroécologie par la Recherche et la Formation en Afrique de l'Ouest » (PARFAO), co-porté par l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF) et l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), a également été mis en place pour la période 2017-2019. Il faut également noter le Projet d'Appui à la Transition Agro-Ecologique en Afrique de l'Ouest (PATAE) pour la période 2018-2022, coordonné par l'Agence Régionale pour l'Agriculture et l'Alimentation (ARAA) et l'initiative de l'Agriculture Ecologique et Biologique (AEB) en Afrique qui vise à soutenir et à mettre en œuvre la décision de l'Union Africaine sur l'agriculture biologique. La CEDEAO à travers son programme ECOWAS, met en œuvre le programme d'appui à la transition écologique en Afrique subsaharienne. Il en est de même pour le bureau de la FAO à Dakar, qui a inscrit, parmi ses domaines prioritaires pour la période 2019-2023, le soutien de la mise à l'échelle et l'institutionnalisation de l'agroécologie (DyTAES, 2020).

De nombreuses autres initiatives sont menées à petite échelle, notamment au niveau des exploitations familiales dans les terroirs. Il s'agit des initiatives portées par les Organisations Communautaires de Base (OCB), les Organisations Paysannes (OP), les Organisations Non-Gouvernementales (ONG), les élus et collectivités territoriales, les entreprises et les structures de recherche engagées (DyTAES, 2020).

Ainsi, la diversité des initiatives agroécologiques, portée par une pluralité d'acteurs à différentes échelles (État, institutions internationales, institutions de recherches, ONG, acteurs locaux...), fait du Sénégal un pays favorable pour une transition agroécologique. Pour une synergie d'actions des acteurs intervenant dans le domaine de l'agroécologie, la Dynamique de Transition Agroécologique au Sénégal (DyTAES) a été mise en place en 2019.

III. Acteurs, défis et axes d'orientation politique proposés par la DyTAES pour la transition agroécologique au Sénégal

III.1. Acteurs majeurs de la transition agroécologique au Sénégal

Les acteurs de la transition agroécologique au Sénégal sont fédérés au sein de plusieurs plateformes comme la TaFAé (Task Force multi-acteurs pour la promotion de l'Agroécologie au Sénégal) née en 2015, la PNAEB (Plateforme Nationale pour l'Agriculture Ecologique et Biologique) créée en 2015 et L'Alliance 3AO pour l'agroécologie en Afrique de l'Ouest en 2018.

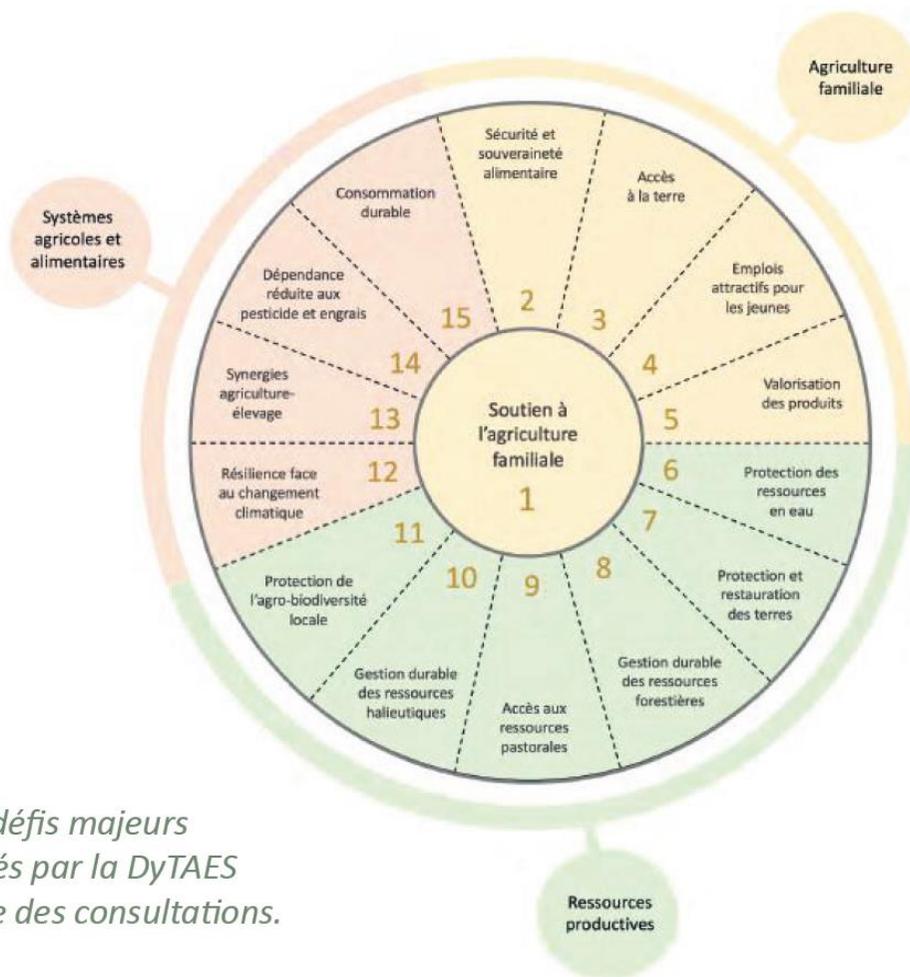
Depuis 2019, suite à la déclaration du Président de la République du Sénégal faisant de la transition agroécologique un axe prioritaire de son quinquennat, les acteurs de ces trois plateformes ont décidé de se réunir au sein d'une plateforme multi-acteurs, dénommée « Dynamique de transition Agroécologique au Sénégal » (DyTAES), pour accompagner le gouvernement dans sa réflexion sur la transition agroécologique (DyTAES, 2020). Aujourd'hui, la DyTAES regroupe une diversité d'acteurs, comprenant des paysans, des organisations communautaires de base, des collectivités territoriales, des organisations non gouvernementales, des chercheurs et des entreprises privées. Cette plateforme permet alors à ces acteurs de partager des expériences et enseignements et de formuler, à partir des acquis, des recommandations à destination des décideurs.

III.2. Défis des systèmes agricoles et alimentaires sénégalais identifiés par la DyTAES

À la suite d'un large processus de consultation participative effectuée dans toutes les régions du Sénégal, la DyTAES a fait un diagnostic des systèmes agricoles et alimentaires, traduit dans un document destiné aux décideurs. Cette consultation, couplée à une analyse de la littérature existante, a montré que les systèmes de production actuels sont marqués par : une dépendance élevée aux intrants exogènes, une faible résilience face aux aléas climatiques et aux bioagresseurs et une utilisation excessive et non durable des ressources telles que l'eau, le sol et la forêt (DyTAES, 2020). Le diagnostic a donc permis d'identifier 15 défis majeurs pour l'agriculture sénégalaise (fig. 42).

Les défis 1 à 5 mettent l'accent sur l'agriculture familiale et sur les conditions de son renforcement dans un contexte d'insécurité alimentaire, de pression foncière et de faible attrait du secteur agricole pour les jeunes générations. Les défis 6 à 11 sont centrés sur les ressources productives (eau, sols, forêts, parcours des éleveurs pasteurs nomades, variétés locales,

ressources halieutiques) et sur les facteurs multiples et complexes qui menacent leur renouvellement. Les défis 12 à 15 concernent les systèmes agricoles et alimentaires, et les facteurs anthropiques et climatiques qui affectent leur durabilité. L'ensemble de ces défis sont en phase avec les 10 éléments de l'agroécologie définis par la FAO (2018a), les Objectifs du Développement Durable (ODD) pour l'horizon 2030 et l'agenda de l'Union Africaine pour l'horizon 2063.



Les 15 défis majeurs identifiés par la DyTAES à l'issue des consultations.

1. Protéger et développer l'agriculture familiale ;
2. Garantir la sécurité et la souveraineté alimentaire ;
3. Améliorer l'accès à la terre pour les exploitations familiales ;
4. Faire de l'agriculture une source d'emplois attractifs pour les jeunes ;
5. Mieux valoriser les produits agro-sylvo-pastoraux et halieutiques ;
6. Protéger les ressources en eau productive ;
7. Protéger et restaurer les terres ;
8. Gérer durablement les ressources forestières ;
9. Sécuriser l'accès aux ressources pastorales ;
10. Gérer durablement les ressources halieutiques ;
11. Protéger et valoriser l'agro-biodiversité locale ;
12. Rendre l'agriculture sénégalaise résiliente face au changement climatique ;
13. Reconstruire les synergies agriculture-élevage ;
14. Réduire la dépendance aux pesticides et aux engrais minéraux ;
15. Promouvoir une consommation durable.

Figure 42: Les défis majeurs identifiés par la DyTAES à l'issue des consultations dans le cadre du processus de transition agroécologique

III.3. Les axes d'orientation politique proposés par la DyTAES pour une transition agroécologique au Sénégal

Pour réussir, la transition agroécologique devra nécessairement s'appuyer sur des changements profonds dans l'organisation des filières et des territoires ainsi que dans l'ensemble du système d'appui à l'agriculture, à savoir la recherche, la formation, le conseil, la subvention, le financement, entre autres (DyTAES, 2020). Pour cela, l'intervention de l'État est nécessaire pour la prise de décision, la mise en place de cadres réglementaires pour accompagner cette transition. En se basant sur les défis identifiés, la proposition de la DyTAES s'articule autour de quatre axes d'orientation politique : (i) l'amélioration et la sécurisation des bases productives ; (ii) l'accroissement durable de la productivité et des productions agro-sylvo-pastorales et halieutiques ; (iii) la promotion des produits issus de l'agroécologie dans les chaînes de valeur ; (iv) l'amélioration de la gouvernance, des conditions-cadres et du financement du passage à l'échelle de la transition agroécologique à l'horizon 2035 (fig. 43).

La mise en œuvre de ces orientations politiques, prévue pour le long terme, doit se faire de manière progressive et en fonction des priorités. Ainsi pour le court terme, la DyTAES a demandé à l'État du Sénégal de considérer les trois priorités suivantes pour mettre à l'échelle la transition agroécologique :

- ☞ mettre en place un cadre de dialogue multi-acteurs national pour : (i) définir le contenu et les modalités d'opérationnalisation d'une politique nationale de transition agroécologique prenant en compte les orientations politiques identifiées par la DyTAES ; (ii) établir les rôles et responsabilités de chacune des parties prenantes ; (iii) tirer des enseignements des expériences locales pour élaborer la politique de transition agroécologique ;
- ☞ encourager et appuyer financièrement des expérimentations holistiques à l'échelle des communes ou des départements, où les acteurs locaux co-conçoivent et mettent en œuvre un plan territorial de transition agroécologique ;
- ☞ identifier et mettre en œuvre des mesures immédiates et prioritaires pouvant faire un effet de levier pour la transition agroécologique.

S'agissant du financement, outre les fonds propres de l'État, la DyTAES appelle les partenaires techniques et financiers à appuyer le Gouvernement du Sénégal dans la conduite d'expérimentations pilotes ainsi que dans l'élaboration et la mise en œuvre d'une politique de transition agroécologique.

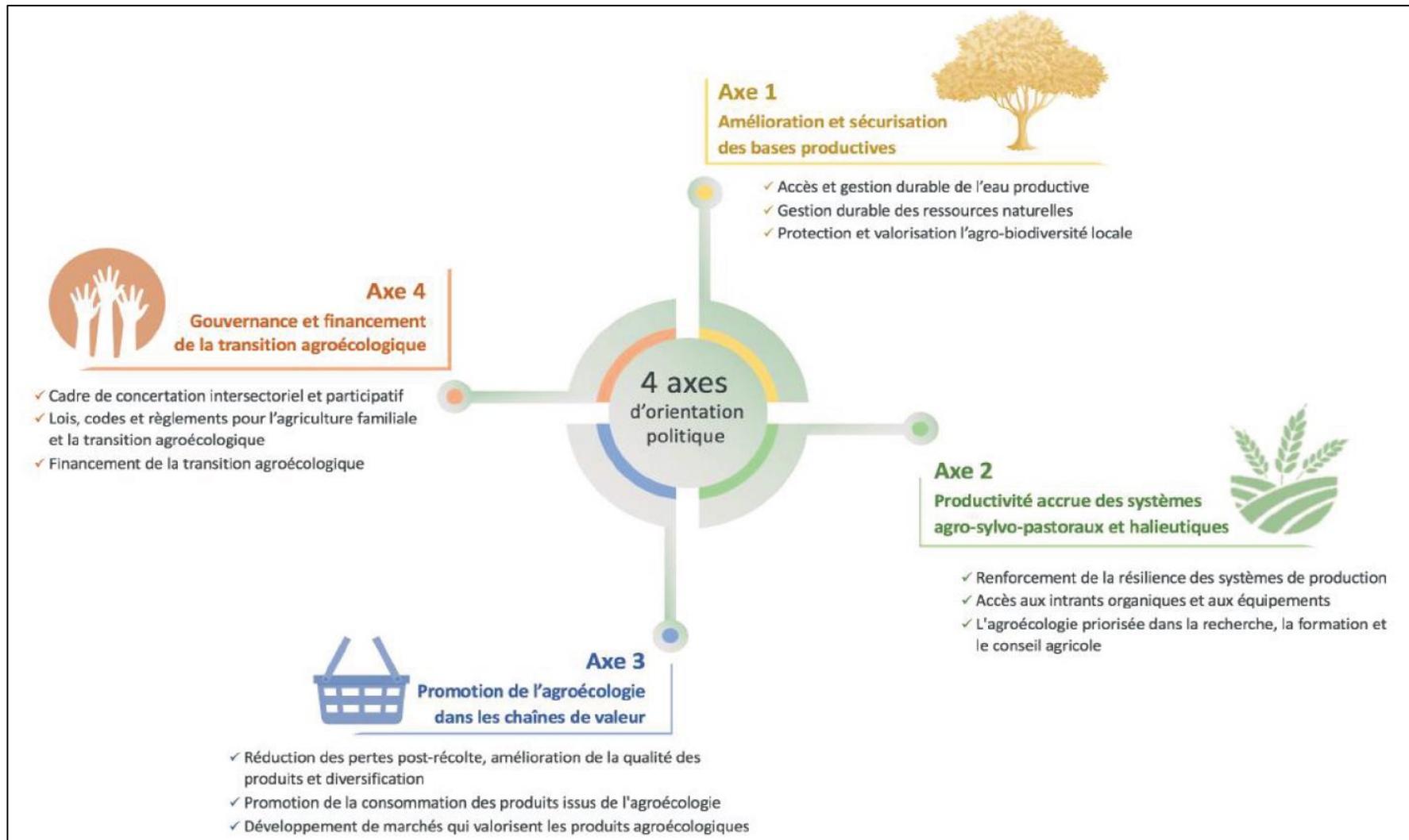


Figure 43: Les quatre axes d'orientation politiques proposés pour guider les politiques de transition agroécologique au Sénégal (DyTAES, 2019)

IV. La Basse-Casamance, un terrain favorable pour une transition agroécologique

À l'image des autres régions du Sénégal, la Basse-Casamance a toujours été l'un des terrains privilégiés pour la mise en œuvre des politiques agricoles nationales. D'importants projets et programmes agricoles, visant l'intensification de la production et le développement de l'agriculture commerciale, conformément aux objectifs nationaux, ont vu le jour depuis l'indépendance (cf. chap. 6). Le modèle d'intensification agricole promu jusque-là, n'apporte pas de réponses durables aux défis de l'agriculture sénégalaise et de la Basse-Casamance en particulier (DyTAES, 2020). Malgré les efforts fournis dans cette région, la riziculture traditionnelle, principale activité des populations rurales, traverse une crise depuis plusieurs décennies (cf. chap. 2). Cette crise, très souvent assimilée aux contraintes climatiques, est exacerbée par les changements globaux (dégradation des terres rizicoles, baisse de la main-d'œuvre, augmentation de la population, défaut d'aménagement hydroagricole...) rendant ainsi vulnérables les agriculteurs familiaux. Aujourd'hui, le secteur de la riziculture traditionnelle, en plus de ces défis pour la sécurité alimentaire, la création de l'emploi, doit également contribuer à l'atteinte des objectifs nationaux en matière de transition agroécologique.

IV.1. Contribution des savoirs et savoir-faire des riziculteurs de la Basse-Casamance dans la transition agroécologique

Le secteur de la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance est perçu, par les acteurs étatiques et du secteur privé, comme favorable pour la mise en œuvre de projets agroécologiques (entretien Badiane). Cette perception est surtout basée sur l'analyse des savoirs et savoir-faire des riziculteurs de cette région qui, malgré les aléas climatiques, maintiennent la riziculture traditionnelle active. Les pratiques paysannes, qui prévalent dans la riziculture traditionnelle de Basse-Casamance (gestion durable de la fertilité des sols, gestion de l'eau, diversification de production agricole, utilisation des variétés locales, pratique de l'agroforesterie dans la riziculture, synergie entre riziculture et élevage...), correspondent à celles promues par l'agroécologie (cf. chap.4).

Du point de vue alimentaire, les paysans de la Basse-Casamance produisent une bonne partie de leur nourriture familiale avec une très faible utilisation des intrants chimiques au profit de la matière organique, surtout dans le secteur de la riziculture traditionnelle. Ils fondent leur système sur une synergie entre riziculture et élevage (utilisation du fumier animal, de déchets

domestiques, de la paille de riz et des feuilles d'arbre pour la fertilisation des rizières) en prenant en compte une diversification des cultures et des revenus non agricoles (cf. chap .4). Retenons ici l'exemple de la famille de Sadia Sonko⁵⁴ qui possède plusieurs exploitations et pratique une diversification des cultures : riziculture, culture de mil, arboriculture fruitière (mangue et anacarde) et le maraîchage de contre-saison. Une bonne partie de sa production entre directement dans la consommation familiale (le riz pour les déjeuners et parfois le dîner, le mil pour faire du couscous local pour le dîner et de la bouille pour le petit déjeuner, les légumes issus du maraîchage pour faire les sauces pour accompagner les repas). S'agissant de l'arboriculture fruitière, les produits sont principalement destinés à la commercialisation et les revenus servent à assurer la dépense quotidienne et pour d'autres besoins familiaux comme les dépenses de santé, les frais de scolarité des enfants (entretien Badiane).

Ces savoirs et savoir-faire des riziculteurs de la Basse-Casamance sont à préserver et constituent des fondements sur lesquels les chercheurs et les politiques publiques doivent s'appuyer pour amorcer la transition agroécologique dans cette région. L'intensification de la riziculture y est une nécessité et répond à une demande sociale pour relever le défi de la sécurité alimentaire, de la création de l'emploi et du développement d'une riziculture durable et compétitive, mais selon les nouvelles voies promues par l'agroécologie.

IV.2. Quelques initiatives agroécologiques en Basse-Casamance

Au cours de ces dernières années, plusieurs projets agroécologiques portés par les Instituts de recherche, les ONG et les Organisations Communautaires de Base (OCB), ont été introduits en Basse-Casamance en guise de test. Parmi ces projets agroécologiques, on peut noter le Projet d'introduction de canard dans les rizières, piloté par l'ONG Agir Autrement pour le Développement en Afrique (AGADA), l'introduction du Système de Riziculture Intensive, dirigé par l'Agence Nationale de Conseil Agricole Rural (ANCAR), mais aussi le Projet de sélection participatif des semences de riz, géré par l'Institut Sénégalais de Recherche Agricole (ISRA). Ces initiatives ont déjà fait l'objet d'une analyse détaillée dans le chapitre 6.

Dans sa politique d'adaptation au changement climatique et à la sécurité alimentaire, le Comité Régional de Solidarité des Femmes pour la Paix en Casamance (CRSFPC), communément appelé USOFORAL, accompagne les riziculteurs dans la production maraîchère de contre-

⁵⁴ Paysans du village d'Adéane, responsable du suivi de la digue anti-sel d'Adéane.

saison à l'échelle des terroirs. En guise d'exemple, on peut retenir le cas du comité de la vallée de Diagobel qui a reçu un financement de 30 Millions de francs CFA (45 732 euros) en 2022 pour un aménagement de 10 hectares pour la riziculture, pendant la saison des pluies, et le maraîchage de contre-saison. Ce système de rotation culturale dans les rizières est plus fréquent dans la périphérie urbaine de Ziguinchor, où les femmes pratiquent la riziculture pendant l'hivernage, et la culture de patate douce et le maraîchage de contre-saison (gombo, oseille, choux, tomate) à la fin des récoltes de riz (Dasylva *et al.*, 2017 ; Diedhiou, 2020 ; Diedhiou *et al.*, 2018). Ces produits (patates douces et produits maraichers) sont vendus dans les marchés locaux et urbains de la région de Ziguinchor. Cela permet alors de renforcer la productivité, de contribuer à la sécurité alimentaire des populations, de maintenir la fertilité des sols (Diedhiou, 2020 ; Smith Olanrewaju, 1999) et de garantir un minimum de revenus aux producteurs. Ce projet, nouvellement lancé dans le terroir de Diagobel, relève d'une innovation agroécologique qui permettra de garantir la durabilité des systèmes rizicoles et de nourrir beaucoup d'espoirs au sein des riziculteurs du terroir de Diagobel. Des efforts en matière de transition agroécologique sont récemment notés au sein de certaines structures d'encadrement agricole comme l'ANCAR et la SODAGRI. Il s'agit notamment de l'accompagnement des riziculteurs sur les processus de mise en place de compost, mais aussi la distribution d'engrais biologique.

La réussite de ces initiatives, menées à micro échelle, montre que l'agroécologie peut apporter des réponses convaincantes aux défis des systèmes de production et de consommation du Sénégal en général et de la Basse-Casamance en particulier. Bien que prometteuses, ces initiatives restent limitées dans le temps et dans l'espace. L'élargissement de ces initiatives dans le cadre d'une politique de transition agroécologique permettra une meilleure vision d'ensemble. La mise en œuvre d'une politique agroécologique en Basse-Casamance doit passer par une prise en compte des savoirs et savoir-faire des paysans, un renouvellement des pratiques agricoles et alimentaires durables, mais aussi des innovations en agroécologie.

Conclusion du chapitre 7

D'une manière générale, l'agroécologie dessine un nouveau paradigme pour proposer des systèmes agricoles et alimentaires durables, plus aptes à répondre aux attentes sociales, aux urgences environnementales et climatiques, nutritionnelles et sanitaires, aux orientations politiques des pays, aux initiatives internationales et aux objectifs du développement durable (Côte *et al.*, 2019). Au Sénégal, les politiques d'intensification agricole, connues depuis l'indépendance, ont davantage fragilisé le système d'agriculture familiale et les petits paysans qui en dépendent. À l'image des autres pays du monde, l'agriculture sénégalaise doit donc s'adapter pour faire face à la demande sociale, aux enjeux environnementaux et aux dérèglements climatiques. Des innovations y sont nécessaires, mais selon des voies nouvelles promues par l'agroécologie. Aujourd'hui, le chemin pour la transition agroécologique au Sénégal semble être tracé et les acteurs impliqués sont fédérés autour d'une plateforme multi-acteurs leur permettant d'interagir et de partager des expériences individuelles ou collectives en agroécologie. Pour traduire les orientations politiques définies par la DyTAES en action concrète, l'État doit prendre des engagements en définissant clairement sa politique de transition agroécologique et apporter des changements nécessaires aux systèmes agricoles et alimentaires. À l'échelle de la Basse-Casamance, la transition agroécologique doit permettre de relancer le secteur de la riziculture, qui est en crise depuis plusieurs décennies, afin de relever les défis de la sécurité alimentaire, de l'emploi des jeunes, tout en respectant l'environnement et le climat. Cela passe par une prise en compte et un renouvellement des savoirs et pratiques de ces rizicultures dans la recherche scientifique (co-construction des savoirs académiques et non-académiques), leur participation sur les projets et initiatives agroécologiques au niveau local, mais aussi d'accompagner les paysans sur les pratiques innovantes en agroécologie. Ainsi, la transition agroécologique, implique aussi une prise de conscience des consommateurs et des citoyens, qui doivent s'engager pour accompagner les politiques publiques. Cet engagement passe par une priorisation pour les produits locaux et des mécanismes incitatifs en faveur des chaînes de valeur juste et durable (achat des produits à un prix raisonnable pour rémunérer les producteurs).

CONCLUSION GÉNÉRALE

Dans cette thèse, nous avons analysé, de manière fine, les savoirs, les pratiques et les stratégies des riziculteurs de la Basse-Casamance face aux changements globaux (climatiques notamment), ainsi que leurs importances pour la transition agroécologique au Sénégal.

La question de la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance, longtemps prise en compte dans la recherche scientifique, suscite autant d'intérêt au début du XXI^{ème} siècle, surtout dans ce contexte de transition agroécologique. La Basse-Casamance, région faisant partie intégrante des Rivières du Sud, regorge d'importantes potentialités agricoles (un relief monotone avec des zones inondables pour la riziculture, une pluviométrie comprise entre 1000 et 1200 mm par an, un réseau hydrographique relativement dense, une végétation très variée...), favorables au développement de la riziculture. Dans cette région, les riziculteurs, majoritairement diola, ont d'importants savoirs et savoir-faire dans la gestion des ressources naturelles (Diatta, 2018 ; Badiane, 2012), mais aussi dans la riziculture traditionnelle (Pélissier, 1966, Thomas, 1960 ; Cormier-Salem, 1999 ; Sané, 2017).

Les Diola de la Basse-Casamance pratiquent une diversité d'activités agricoles (riziculture, arboriculture fruitière, maraîchage de contre-saison, culture arachidière...) et d'activités non agricoles (commerce, pêche, cueillette...) permettant de maintenir l'équilibre des systèmes rizicoles. Ces activités, souvent génératrices de revenus, participent au financement des travaux rizicoles. Les itinéraires techniques mis en œuvre par les riziculteurs sont essentiellement basés sur leurs savoirs et savoir-faire. Les pratiques des riziculteurs observées sur le terrain (aménagement traditionnel, usage de la matière organique, sélection et gestion des semences paysannes, combinaison entre riziculture et élevage, pratique de l'agroforesterie, diversification des cultures et des activités non agricoles et recyclage de la biomasse végétale) sont au cœur des systèmes rizicoles de cette région et sont en phase avec les cinq principes de l'agroécologie définis par Altieri (1995). À notre avis, ces pratiques traditionnelles peuvent donc être considérées comme agroécologiques, avant l'heure.

Cependant, le secteur de la riziculture traverse une crise depuis environ cinq décennies. Les questions de l'irrégularité pluviométrique et de la disponibilité de la main-d'œuvre sont perçues par les riziculteurs comme les principales raisons du recul de la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance. Les jeunes, généralement mobilisés pour les travaux rizicoles (labour,

repiquage, récolte, battage du riz...), ne sont plus disposés à travailler dans les rizières, mais s'orientent de plus en plus vers les stratégies de diversification de revenus (émigration pour la recherche de travail ou pour les études, conduite de moto-taxi *Jakarta...*).

Ces jeunes désertent leurs terroirs rizicoles et rares sont ceux qui reviennent pendant l'hivernage pour les travaux rizicoles. Plusieurs raisons sont assimilées à ce départ massif des jeunes. Si certains mettent en exergue la pénibilité des travaux rizicoles qui n'encourage plus les jeunes à rester mobilisés et à poursuivre les activités rizicoles (Grdr *et al.*, 2017), d'autres mettent plutôt en avant les contraintes climatiques (Cormier, 1985 ; Diop, 2017 ; Mendy, 2013 ; Sané, 2017). Outre ces raisons, les jeunes sont de plus en plus nombreux et sont confrontés à des difficultés d'insertion professionnelle. Les « petits boulots » qui leur sont accessibles n'offrent souvent qu'un revenu d'appoint et ne leur permettent pas d'aboutir dans leur projet de vie (Grdr, 2021). En plus, la baisse considérable des récoltes dans les exploitations familiales, conjuguée au coût élevé de la vie et à la baisse du pouvoir d'achat des ménages poussent les jeunes à quitter leurs terroirs, parfois avec le soutien des parents, pour gagner leur vie et soutenir financièrement leurs familles. D'ailleurs, l'argent envoyé par ces jeunes, la plupart des migrants, participe au financement des activités rizicoles, à l'achat de vivres, à la scolarisation des plus jeunes, à la prise en charge médicale, entre autres.

Malheureusement, ce départ massif des jeunes vers les grandes villes du pays et/ou à l'extérieur du Sénégal entraîne une perte considérable de la main-d'œuvre familiale et le secteur de la riziculture en souffre autant, puisqu'elle en dépend fortement. Aujourd'hui, le secteur de la riziculture traditionnelle ne compte plus que sur les personnes âgées, les femmes et les quelques rares jeunes restés dans les villages. Ce qui semble être paradoxal, dans la mesure où cette région a l'essentiel des potentialités agricoles (terres fertiles, pluviométrie relativement abondante...), forestières (bois, fruits sauges) et halieutiques, qui devraient permettre son développement. Aujourd'hui, la mécanisation du secteur de la riziculture est citée par les paysans comme une alternative à la crise de la main-d'œuvre jeune. Mais, cette mécanisation initiée par les projets et programmes de l'État et du secteur privé est très insuffisante, peu adaptée et mal répartie à l'échelle de la Basse-Casamance.

La région de la Basse-Casamance connaît d'importants changements liés à la variabilité des conditions climatiques marquée par une forte irrégularité des précipitations (sécheresse, démarrage tardif, retrait précoce, alternance d'années sèches et d'années humides) et une

augmentation significative des températures moyennes. Ces changements, bien perçus par les riziculteurs de la Basse-Casamance, ont des impacts sur les activités rizicoles de cette région. Le retard pluviométrique et la fin précoce de la saison des pluies entraînent une modification des calendriers agricoles. Au cours des années où le retard est plus prononcé, certains riziculteurs préfèrent suspendre les activités rizicoles en raison des incertitudes pluviométriques, et d'autres réduisent les emblavures pour minimiser les risques. Les fortes températures combinées à la réduction de la durée de la saison des pluies entraînent un assèchement précoce des rizières. Par conséquent, les plants de riz ont du mal à se développer et cela se répercute sur les rendements.

L'analyse des données du suivi agricole par la méthode des carrés de rendement montre des rendements relativement faibles obtenus à l'échelle des exploitations familiales en Basse-Casamance. Plusieurs raisons expliquent la baisse des rendements observés, dont la variabilité climatique, la baisse de la main-d'œuvre avec ses répercussions sur la réduction des emblavures par les familles. D'ailleurs, plus de la moitié des riziculteurs interrogés exploitent, à ce jour, moins d'un hectare par an. Il existe cependant un contraste entre l'évolution de la production rizicole à l'échelle de la région ou des trois départements (Ziguinchor, Bignona et Oussouye), qui est en croissance depuis 2014, et la perception paysanne de leur production au cours des dernières décennies. Plus de la moitié des paysans interrogés (78 %) ont connu une baisse de leur production rizicole au cours des dernières décennies. Dès lors, l'autosuffisance en riz est plus que jamais menacée chez les riziculteurs de la Basse-Casamance, qui dépendent aujourd'hui du riz importé de l'Asie pour combler le déficit.

Les vallées rizicoles connaissent également une dynamique, marquée par une perte des rizières de bas-fonds par intrusion des eaux salées. Ainsi, l'ensemble de ces changements constituent les principaux facteurs du recul de la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance. Les impacts de ces changements continueront à agir sur le secteur de la riziculture, vue les projections du GIEC qui montrent une progression des températures et une irrégularité des conditions pluviométriques pour les années à venir. Sans actions immédiates de la part des autorités étatiques en collaboration avec les riziculteurs, en matière de politique d'adaptation et de protection des rizières, la Basse-Casamance risque de perdre d'importantes superficies rizicoles au cours des années à venir.

Pour faire face à ces changements, des stratégies sont mises en place par les riziculteurs, l'État du Sénégal et le secteur privé pour développer la riziculture. À travers leurs savoirs (perception climatique, sélection et gestion des semences paysannes, gestion foncière...) et savoir-faire (aménagement de digues traditionnelles et diguettes), les riziculteurs ont su développer des stratégies agroécologiques pour faire face aux différents changements qui interviennent dans leur milieu en particulier dans le secteur de la riziculture. L'expérience vécue par ces riziculteurs lors de la sécheresse des années 1970, ainsi que les stratégies développées pour y faire face, montrent un certain niveau d'adaptation des communautés diola de la Basse-Casamance. Parallèlement, l'État du Sénégal, en collaboration avec les experts du Nord, avait mis en place des stratégies d'aménagement hydroagricoles (aménagement de drains, construction de barrages ou de digues) pour lutter contre la remontée de la langue salée et développer le secteur de la riziculture. Ces aménagements, qui ont suscité tant d'espoir chez les riziculteurs, ont connu de grands échecs (dégradation des rizières et des écosystèmes de mangrove autour des aménagements), en raison de la non prise en compte des contextes locaux et des savoirs paysans. Ces échecs sont assimilés à une « catastrophe écologique », avec notamment des espaces qui sont devenus des tannes, espaces sursalés et stériles, difficiles à restaurer (Pestania, 1991 ; Sambou, 2015).

Aujourd'hui, les nouvelles stratégies d'aménagement hydroagricole, accompagnées par les structures étatiques et privées, s'inspirent de celles jadis mises en œuvre par les riziculteurs pour innover. À la place des digues traditionnelles, qui mobilisent beaucoup de main-d'œuvre pour les travaux de renouvellement (tous les 2 à 3 ans), les acteurs d'aménagement hydroagricoles (PADERCA, SDRDR, P2RS, PROVAL-CV, GRDR...) mettent en place, à la demande des populations locales, des digues semi-modernes durables dans de nombreux terroirs rizicoles (à l'image de Bikitingho, Kamobeul, Diagobel). Ces digues équipées d'ouvrages évacuateurs de crue permettent alors de protéger les rizières contre l'intrusion des eaux salées.

D'autres innovations, comme la mécanisation, l'introduction des semences certifiées et des engrais minéraux par l'Etat et le secteur privé, sont certes un moyen d'accroître la production et d'améliorer les rendements, mais suscitent des interrogations, surtout du point de vue écologique, sanitaire et socioéconomique, et constituent de véritables menaces pour les savoirs et pratiques paysans. De manière générale, les riziculteurs de la Basse-Casamance sont bien

conscients de l'impact de certaines innovations et rejettent parfois les semences et les engrais proposés par les structures d'encadrement agricole.

Toutefois, dans de nombreux terroirs du département de Bignona, où ces innovations sont davantage observées, les riziculteurs sont de plus en plus dépendants des semences certifiées, des motoculteurs et tracteurs, augmentant ainsi les dépenses agricoles. Certaines variétés de semences paysannes (*Oryza glaberrima*) à cycle long sont menacées de disparition et remplacées par les semences certifiées à cycle court, fournies par les structures d'encadrement agricole (ANCAR, PPDC, SODAGRI) et les organisations paysannes de la région (Entente de Diouloulou, KDES), entraînant une perte du patrimoine génétique. Dans d'autres terroirs comme Diagobel, les motoculteurs et tracteurs sont de plus en plus utilisés par les riziculteurs pour labourer les parcelles à la place du *Kajendu*. Mais la crise de la Covid-19, marquée par la fermeture des frontières aériennes et terrestres, la réorientation des priorités du Gouvernement du Sénégal sur la lutte contre le Covid, a fortement perturbé la planification de certains riziculteurs, surtout en ce qui concerne l'accès aux intrants et équipements agricoles depuis 2020.

Par ailleurs, le Sénégal s'est inscrit dans une nouvelle perspective de transition agroécologique, en assignant trois fonctions essentielles à l'agriculture : nourrir au mieux et durablement, sur une base endogène, les populations ; gérer durablement les ressources naturelles et améliorer l'état nutritionnel des populations. Au cours de ces dernières années, des innovations agroécologiques commencent à émerger ou à être renouvelées sur le terrain de la Basse-Casamance. Il s'agit notamment du projet de sélection participative des semences de riz porté par l'ISRA et les Organisations paysannes (Entente de Diouloulou, KDES) et de l'introduction du Système de Riziculture Intensive (SRI) par l'ANCAR. Ces stratégies, certes insuffisantes (limitées à petite échelle), donnent beaucoup d'espoirs aux riziculteurs, qui se sentent impliqués dans la recherche et l'expérimentation des résultats sur le terrain.

Face aux urgences des changements globaux, l'agriculture sénégalaise de façon générale, la riziculture traditionnelle de Basse-Casamance en particulier, doit s'adapter pour faire face à la demande sociale, aux enjeux environnementaux et aux dérèglements climatiques. Des innovations y sont nécessaires, mais selon des voies nouvelles promues par l'agroécologie. Le chemin par la transition agroécologique au Sénégal semble être tracé et les acteurs impliqués sont fédérés autour d'une plateforme multi-acteurs (DYTAES) leur permettant d'interagir et de

partager des expériences individuelles ou collectives en agroécologie. Pour traduire les orientations politiques définies par la DyTAES en action concrète, l'État doit prendre des engagements en définissant clairement sa politique de transition agroécologique et apporter des changements nécessaires aux systèmes agricoles et alimentaires.

À l'échelle de la Basse-Casamance, la transition agroécologique doit permettre de relancer le secteur de la riziculture, afin de relever les défis de la sécurité alimentaire, l'emploi des jeunes, tout en respectant l'environnement et le climat. Cela passe par une prise en compte et un renouvellement des savoirs et pratiques de ces riziculteurs dans la recherche scientifique, leur participation dans les projets et initiatives agroécologiques au niveau local, mais d'accompagner ces paysans sur les pratiques innovantes en agroécologie. La transition agroécologique implique aussi une prise de conscience des consommateurs et des citoyens, qui doivent s'engager pour accompagner les politiques publiques dans ce domaine. Cet engagement passe par une priorisation pour les produits locaux et des mécanismes incitatifs en faveur des chaînes de valeur juste et durable (achat des produits à un prix raisonnable pour rémunérer les producteurs).

À la suite des précédents travaux réalisés en Basse-Casamance, cette thèse apporte une importante contribution dans la compréhension des savoirs, des pratiques et des stratégies des riziculteurs, et la nécessité de les prendre en compte, de les reconnaître (par des mécanismes *ad hoc* comme les labels) et de les accompagner pour la mise en œuvre de modèles agroécologiques plus durables.

Ce travail présente un certain nombre de limites, surtout du point de vue de l'analyse des changements globaux, où l'accent a été mis sur le changement climatique. Certains points comme les changements alimentaires constatés en Basse-Casamance, liés à la globalisation, n'ont pas été analysés. L'impact de la crise sanitaire (Covid-19) sur les activités rizicoles en Basse-Casamance n'a pas été approfondi dans ce travail. Actuellement, face à l'urgence pour atteindre les Objectifs du Développement Durable (ODD), et la rapidité des changements globaux, on parle de plus en plus de « transformation », au lieu de « transition ». Ce terme « transformation », qui apparaît plus radicale avec de nécessaires ruptures, n'a pas été discuté dans ce travail. Ainsi, ces points méritent d'être abordés et approfondis pour des recherches futures.

Ce travail ouvre plusieurs voies de recherche sur la transition agroécologique et alimentaire et pose ainsi la question de la durabilité des stratégies d'adaptation et de l'avenir des systèmes rizicoles traditionnels en Basse-Casamance. Une étude approfondie sur les impacts écologiques, sanitaires et socioéconomiques de certaines innovations apportées dans le secteur de la riziculture traditionnelle (mécanisation, semences certifiées, engrais minéraux) permettrait de mesurer la durabilité des stratégies mises en place par l'Etat et le secteur privé.

Au-delà de l'exemple de la riziculture en Basse-Casamance, ce travail peut s'étendre à l'échelle de la sous-région des Rivières du Sud où les enjeux en matière de développement d'une riziculture durable sont comparables. D'importantes initiatives sont mises en place par les projets et programmes de recherche pour accompagner les paysans dans l'adaptation et l'atténuation au changement climatique. C'est le cas en Guinée-Bissau où le Projet "Mangrove, mangrove rice and mangrove people - sustainability improving rice production ecosystems and livelihoods (MALMON, EuropeAid/DeSIRA, 2019-24) intervient particulièrement dans la riziculture de mangrove. Ce projet vise à contribuer à l'éradication de la pauvreté et de la faim et à la croissance verte d'une manière inclusive et écologiquement durable, par la transformation des systèmes agricoles et alimentaires en Guinée-Bissau.

L'augmentation actuelle du prix des denrées de première nécessité constaté depuis le début de la crise en Ukraine est ressentie dans tous les pays du monde et à toutes les échelles et particulièrement en Afrique du Nord et en Afrique subsaharienne, pays fortement importateurs de céréales comme le blé, maïs et huile. Cette augmentation a une grande influence sur le pouvoir d'achat des ménages, surtout ceux qui sont en situation d'extrême pauvreté. Ainsi, ces différentes crises, dans un monde globalisé ou interconnecté, relancent le débat entre vision productiviste pour nourrir le monde et vision agroécologique, pour préserver la santé de la planète. Les scientifiques se doivent d'éclairer les politiques pour qu'ils prennent les décisions à long terme à même de respecter la planète tout en luttant contre la faim et la pauvreté dans le monde.

Références bibliographiques

- Adagbe, M. T. (2021). *Utilisation de la terre renforcée par des tiges de paille de riz comme matériau des éléments porteurs des bâtiments armés avec le rônier* [Phd thesis, Université Paul Sabatier - Toulouse III ; Université d'Abomey-Calavi (Bénin)], 164 p. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-03551654>
- Adewi, E., Badameli, K. M. S., & Dubreuil, V. (2010). Evolution des saisons des pluies potentiellement utiles au Togo de 1950 à 2000. *Climatologie*, vol. 7, p.89-107. <https://doi.org/10.4267/climatologie.489>
- AfricaRice. (2011). Rice Trends in Sub-Saharan Africa. Cotonou, Bénin. p. 31.
- Agossou, D. S. M., Tossou, C. R., Vissoh, V. P., & Agbossou, K. E. (2012). Perception des perturbations climatiques, savoirs locaux et stratégies d'adaptation des producteurs agricoles Béninois. *African Crop Science Journal*, vol. 20, p.565-588. <https://doi.org/10.4314/acsj.v20i2>
- Albergel, J. (1984). Péjoration climatique au Burkina Faso. *Cahier ORSTOM*, XXI, vol. 1, p.3-19.
- Albergel, J., Bernard, A., Brunet, D., & Montoroi, J.-P. (1991). Projet pilote « Casamance » bas-fond de Djiguinoum : Rapport de synthèse : morpho-pédologie, Centre IRD de Bondy; 27 p. multigr. ORSTOM.<http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010004918>
- Albergel, J., Brunet, D., Dubée, G., Marieu, B., Montoroi, J.-P., Pépin, Y., & Zante, P. (1991). Projet Pilote « Casamance » bas fond de Djiguinoum : Rapport de synthèse : hydrologie-hydrogéologie, Centre IRD de Bondy; 42 p. multigr. ORSTOM. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010015780>
- Albergel, J., Brunet, D., Dubée, G., Montoroi, J.-P., & Zante, P. (1991). Gestion d'un barrage anti-sel en Basse Casamance (Sénégal). In A. Kergreis & J. Claude (Éds.), *Utilisation rationnelle de l'eau et des petits bassins versants en zone aride*, Centre IRD de Bondy; p. 275-285. J. Libbey Eurotext. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:37003>
- Ali, A., Lebel, T., & Amani, A. (2016). Signification et usage de l'indice pluviométrique au Sahel. *vol. 19*, 10 p.

- Alongi, D. M. (2008). Mangrove forests : Resilience, protection from tsunamis, and responses to global climate change. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, vol. 76, n°1, p.1-13. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2007.08.024>
- Altieri, M. A. (1983). *Agroecology: The scientific basis of alternative agriculture*. *Agroecology: The Scientific Basis of Alternative Agriculture*. Berkeley California : Division of biological control, University of California, p. 162 <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19850530579>
- Altieri, M. A. (1995). *Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture*. Boulder (CO), Westview Press.
- Andriamasinoro, J. O. (2015). L'adaptation au changement climatique. *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, vol. 5, p. <http://journals.openedition.org/vertigo/16629>
- ANSD. (2017). Recensement Général de la Population et de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Élevage (RGPHAE 2013), [Rapport Régional définitif], 83 p.
- ANSD. (2020). Situation économique et sociale régionale de Ziguinchor 2017-2018, 130 p.
- ANSD, A. (2014). Recensement Général de la Population et de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Élevage (RGPHAE 2013). Rapport définitif, République du Sénégal, Ministère de l'Économie, des Finances et du Plan, 315 p.
- Ardoin-Bardin, S. (2004). *Variabilité hydroclimatique et impacts sur les ressources en eau de grands bassins hydrographiques en zone soudano-sahélienne* [Phdthesis, Université Montpellier II - Sciences et Techniques du Languedoc], 441 p. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00568025>
- Arnauld de Sartre, X. (2016). *Agriculture et changements globaux : Expertises globales et situations locales*. Bruxelles : P.I.E. Peter Lang, vol. 27, 199 p.
- Arouna, A., & Diagne, A. (2013). Impact de la production de semence riz sur le rendement et le revenu des ménages agricoles : Une étude de cas du Bénin. *In vited paper presented at the 4th International Conference of the African Association of Agricultural Economists, September 22-25, 2013, Hammamet, Tunisia*, 17 p.

- Arrus, R., & Rousset, N. (2007). L'agriculture du Maghreb au défi du changement climatique : Quelles stratégies d'adaptation face à la raréfaction des ressources hydriques ? <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00134115>
- Aubert, C. (2009). Nourrir la planète avec l'agriculture biologique : Mythe ou réalité ? *Ecologie politique*, vol. 38, n°1, p.99-108. <https://www.cairn.info/revue-ecologie-et-politique1-2009-1-page-99.htm>
- Aubert, G. (1965). Classification des sols : Tableaux des classes, sous-classes, groupes et sous-groupes de sols utilisés par la section de pédologie de l'ORSTOM (1965). *Cahiers ORSTOM. Série Pédologie*, vol. 3, n°3, p.269-288. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:18325>
- Aubertin, C., & Magda, D. (2019). Le GIEC redescend sur terre. *Natures Sciences Sociétés*, vol 27, n° 3, p.265-266. <https://doi.org/10.1051/nss/2019050>
- Aubrun, A., Marius, C., & Cheval, M. (1980). Programme de développement de la vallée de Baila en Casamance : Étude pédologique, Centre IRD de Bondy; 119 p. multigr. *Organisation et Développement*. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:13547>
- Auclair, L. (2006). *Le retour des paysans ? : À l'heure du développement durable*. IRD Editions. Aix-en-Provence (FRA) ; Paris : Edisud ; IRD, 359 p. (Ecologie Humaine). Colloque sur les Paysans et l'Environnement, Marseille, 2003/12/11-12. ISBN 2-7449-0594-1.
- Awenengo-Dalberto, S. (2008). Le conflit casamançais. Matrices, émergence et évolutions. *Revista de Política Internacionala*, XI-XII, 116 p. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00705436>
- Ba, C. O., & Ndiaye, A. I. (2008). L'émigration clandestine sénégalaise. *Revue Asylon(s)*, n° 3. <http://reseau-terra.eu/article717.html>
- Baborska, R. (2021). Suivi des politiques agricoles et alimentaires au Sénégal 2021 : Rapport d'analyse politique. FAO, Rome, 74 p.
- Baco, M. N., Biaou, G., Pinton, F., & Lescure, J.-P. (2007). Les savoirs paysans traditionnels conservent-ils encore l'agrobiodiversité au Bénin ? *BASE Biotechnol. Agron. Soc. Environ*, vol. 11, n°3, p.201-210.

- Badiane, A. (2017). *Caractérisation et dynamique des systèmes de production agricole de la commune d'Adéane (Basse Casamance)* [Mémoire de master]. Université Assane SECK de Ziguinchor, 168 p.
- 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). *European Scientific Journal ESJ*, vol. 15, n°21, pp.489-506. <https://doi.org/10.19044/esj.2019.v15n21p489>
- Badiane, L. M. (2016). *Gestion hydrologique et spatiale d'un hydrosystème aménagé : Le marigot de Bignona en Basse-Casamance* [Thèse de doctorat]. Université Gaston berger de Saint-Louis (Sénégal), 437 p.
- Badiane, M., Camara, B., Ngom, D., & Diédhiou, M. A. A. (2019). Perception communautaire des parcs agroforestiers traditionnels à *Faidherbia albida* (Del.) Chev. En Basse Casamance, Sénégal. <http://rivieresdusud.uasz.sn/xmlui/handle/123456789/658>
- Badiane, S. D. (2012). *Espaces forestiers de la Casamance amphibie (Sénégal). Déterminisme territorial, biodiversité et stratégies de conservation*. [thèse de doctorat unique], Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 320 p.
- Bagayoko, M., Traore, G., & Samake, O. (2017). Variabilité spatiale des rendements du riz en système de riziculture intensive (SRI) en zone office du Niger au Mali. *Agronomie Africaine*, vol. 29, n°2, p.137-147. <https://doi.org/10.4314/aga.v29i2>
- Bahuchet, S., & Betsch, J.-M. (2012). L'agriculture itinérante sur brûlis, une menace sur la forêt tropicale humide ?. Savoirs et savoir-faire des Amérindiens en Guyane française. *Revue d'ethnoécologie*, n°1, 33 p. <https://doi.org/10.4000/ethnoecologie.768>
- Baills, M.-C. (2019). Optimisation de l'itinéraire de culture des porte-graines de trois espèces de plantes à parfum, médicinales et aromatiques en vue d'améliorer la quantité de semences produites et leur qualité germinative. *Sciences du Vivant [q-bio]*, 81 p. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02335950/document>
- Baldé, M. B. (2020). Sénégal : La revalorisation des salaires minima interprofessionnel et agricole garantis. *Edition Juridique Alexandri, JO n°7181 du 1^{er} Juin 2019.*

- Balme, M., Galle, S., & Lebel, T. (2005). Démarrage de la saison des pluies au Sahel : Variabilité aux échelles hydrologique et agronomique, analysée à partir des données EPSAT-Niger. *Sécheresse*, vol. 16, n°1, p.15-22.
- Balme, M., Lebel, T., & Amani, A. (2006). Dry years and wet years in the Sahel : Quo vadimus? *Hydrological Sciences Journal*, vol. 51 n°2, p.254-271. <https://doi.org/10.1623/hysj.51.2.254>
- Barbier, J.-C., Courade, G., & Gubry, P. (1977). L'exode rural au Cameroun. *Cahier ORSTOM, série Sciences Humaine*, vol. XVII, p.107-147.
- Baret, P., Stassart, P. M., Vanloqueren, G., & Van Damme, J. (2013). Dépasser les verrouillages de régimes socio-techniques des systèmes alimentaires pour construire une transition agroécologique. *Actes du Premier Congrès Interdisciplinaire du Développement Durable: Quelle transition pour nos sociétés? Thème 2: Alimentation, Agriculture, Elevage*: p.5-14.
- Barry, B., Boivin, P., Brunet, D., Montoroi, J.-P., Mougenot, B., Touma, J., Zante, P. (1988). Eau et Développement : Journées de l'Eau au Sénégal, Dakar (SEN). Évolution des stratégies d'aménagement hydro-agricole des sols salés en Basse Casamance. *Deuxièmes journées de l'eau au Sénégal: eau et développement*. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:27577>
- Bassene, O. A. (2016). *L'évolution des mangroves de la Basse Casamance au sud du Sénégal au cours des 60 dernières années : Surexploitation des ressources, pression urbaine, et tentatives de mise en place d'une gestion durable*. [Thèse de Doctorat en co-tutelle], Université de Lyon, préparée entre l'Université Jean Monnet de Saint-Etienne, France et l'Université Gaston Berger de Saint-Louis, Sénégal, 310 p.
- Bellia, S. (2003). Les impacts du réchauffement climatique sur la production de blé en Beauce. *Méditerranée*, vol. 100, n°1, p.103-108. <https://doi.org/10.3406/medit.2003.3294>
- Bernoux, M., Chevallier, T., Cornet, A., & collab. (2013). Le carbone dans les sols des zones sèches : Des fonctions multiples indispensables. *CSFD / Agropolis International*, n° 10, 44 p.
- Bernus, E. (1980). Famines et sécheresses chez les Touaregs sahéliens : Les nourritures de substitution. *Africa: Journal of the International African Institute*, vol. 50, n°1, p.1-7. JSTOR. <https://doi.org/10.2307/1158638>

- Berthier, N. (2002). *Les Techniques d'enquête en sciences sociales. Méthode et exercices corrigés*. Paris : Armand Colin, coll. « Cours Sociologie », 254 p.
- Bertrand, M., Blot, F., Dascon, J., Gambino, M., Milian, J., & Molina, G. (2006). Géographie et représentations : De la nécessité des méthodes qualitatives. *1er colloque international francophone sur les méthodes qualitatives*, p.316-334. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01337096>
- Beus, C. E., & Dunlap, R. E. (1990). Conventional versus Alternative Agriculture : The Paradigmatic Roots of the Debate*. *Rural Sociology*, vol. 55, n°4, p.590-616. <https://doi.org/10.1111/j.1549-0831.1990.tb00699.x>
- Birie-Habas, J. (1968). Note sur la riziculture en Casamance. 9.
- Bodhisane, S. (1974). Sols hydromorphes et sulfatés-acides de la basse-Casamance : Étude de 2 chronoséquences, Centre IRD de Bondy; 182 p. multigr. ORSTOM. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:37101>
- Bodian, A. (2014). Caractérisation de la variabilité temporelle récente des précipitations annuelles au Sénégal (Afrique de l'Ouest). *Physio-Géo. Géographie physique et environnement*, vol 8, p.297-312. <https://doi.org/10.4000/physio-geo.4243>
- Boissonade, L. (2017). La transition Analyse d'un concept (Théma, p. 4). *Commissariat général au développement durable*. <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files>
- Boivin, P. (1990). Caractérisation physique des sols sulfatés acides de la vallée de Katouré (basse Casamance-Sénégal), Centre IRD de Bondy [Université de Paris 6]. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:30149>
- Boivin, P., & Le Brusq, J.-Y. (1984). Etude pédologique des Kalounayes : Vallées de Koubalan et Tapilane (Casamance), Centre IRD de Bondy; 72 p. multigr. ORSTOM. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010016260>
- Bonneuil, C., & Fresco, J.-B. (2016). *L'événement anthropocène la Terre, l'histoire et nous*. Paris, Ed. Points. <http://banq.pretnumerique.ca/accueil/isbn/9782757859629>
- Bonneuil, C., Thomas, F., & Petitjean, O. (2012). *Semences, une histoire politique : Amélioration des plantes, agriculture et alimentation en France depuis la Seconde Guerre mondiale*. Éditions Charles Léopold Mayer, 215 p.

- Bonniel, J. (1983). La transmission et la transformation des savoirs en milieu vigneron. *Association Terrain, n° 1*, p. 23-30. <https://doi.org/10.4000/terrain.2784>
- Bosc, P. M. (2005). *A la croisée des pouvoirs : Une organisation paysanne face à la gestion des ressources : Basse Casamance, Sénégal*, Centre IRD de Bondy. Paris : IRD, 313 p. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010035136>
- Bourg, D. (2009). L'impératif écologique. *Esprit*, 12, pp.59-71. <https://www.cairn.info/revue-esprit-2009-12-page-59.htm>
- Bourg, D. (2012). Transition écologique, plutôt que développement durable. *Vraiment durable, n° 1*, p. 77-96. <https://doi.org/10.3917/vdur.001.0077>
- Bourg, D., & Papaux, A. (Éds.). (2015). *Dictionnaire de la pensée écologique* (1^{re} éd.). Paris : Presses Univ. de France, 1120 p.
- Brou, Y. T., & Chaléard, J.-L. (2007). Visions paysannes et changements environnementaux en Côte d'Ivoire. *Annales de géographie, vol. 653, n°1*, p.65-87. <https://www.cairn.info/revue-annaes-de-geographie-2007-1-page-65.htm>
- Brunet, D. (1987). Etude pédologique de la vallée de Badoli (Moyenne Casamance), Centre IRD de Bondy; 30 p. multigr. ORSTOM. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:24245>
- Brunet, D. (1988). Etude pédologique de la vallée de Djiguinoum (Basse Casamance), Centre IRD de Bondy; 41 p. multigr. ORSTOM. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:26480>
- Brunet, D., & Zante, P. (1990). Rapport agro-pédologique 1989 : Essai rizicole de la vallée de Djiguinoum, Basse Casamance, Centre IRD de Bondy; 69 p. multigr. ORSTOM. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:30739>
- Brunet, R., Ferras, R., & Théry, H. (2012). *Les mots de la géographie : Dictionnaire critique*.
- Burini, F. (2008). La cartographie participative et la pratique du terrain dans la coopération environnementale : La restitution des savoirs traditionnels des villages de l'Afrique subsaharienne. *Communication au colloque "À travers l'espace de la méthode : les dimensions du terrain en géographie"*, Arras, France 18-20 juin 2008, 11 p.

- Busquet, M. B. (2006). Des stratégies intégrées durables : Savoir écologique traditionnel et gestion adaptative des espaces et des ressources. *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, vol 7, n° 2. <https://doi.org/10.4000/vertigo.2279>
- Calame, M., & Darrot, C. (2016). *Comprendre l'agroécologie : Origines, principes et politiques*. Paris : Éditions Charles Léopold Mayer, 160 p.
- Camara, B., Sagna, B., Ngom, D., Niokane, M., & Gomis, Z. D. (2017). Importance socio-économique de *Elaeis guineensis* Jacq. (Palmier à huile) en Basse Casamance (Sénégal). <http://rivieresdusud.uasz.sn/xmlui/handle/123456789/663>
- Camara, M. B. (2018). *Caractérisation agro-écologique et socio-économique des parcs agroforestiers à *Elaeis guineensis* Jacq. Et *Faidherbia albida* (Del.) Chev. Et leurs influences sur la productivité du riz pluvial en Basse-Casamance (Sénégal)* [These de doctorat, Université Assane SECK de Ziguinchor], 152 p.
- Caplat, J. (2016). Savoir-faire ou savoirs ? *Histoire Societes Rurales*, vol. 46, n°2, p.125-153. <https://www.cairn.info/revue-histoire-et-societes-rurales-2016-2-page-125.htm>
- Carson, R. (1962). *Silent Spring*. Boston : Houghton Mifflin, 287 p.
- Casenave, A., & Valentin, C. (1989). *Les états de surface de la zone sahélienne : Influence sur l'infiltration*. Paris : ORSTOM, 229 p. (Didactiques). <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:27816>
- Chaléard, J.-L. (1996). *Temps des villes, temps des vivres : L'essor du vivrier marchand en Côte d'Ivoire*. Paris : KARTHALA Editions, 674 p.
- Chaléard, J.-L., & Charvet, J.-P. (2004). *Géographie agricole et rurale dans le monde*. Paris : Belin, 239 p. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00326063>.
- Charney, J. G. (1975). Dynamics of deserts and drought in the Sahel. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, vol. 101, n° 428, p.193-202. <https://doi.org/10.1002/qj.49710142802>
- Charre, J. (1977). A propos de sécheresse. *Géocarrefour*, vol. 52, n° 2, p.215-226. <https://doi.org/10.3406/geoca.1977.1204>
- Chateau, R. (1957). Le désherbage en riziculture. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, vol. 4, n°11, p.490-526. <https://doi.org/10.3406/jatba.1957.2429>

- Cissé, P., Zorom, M., Barbier, B., & Maiga, A. y. (2010). Les migrations, une stratégie d'adaptation à la variabilité climatique en zones sahéliennes. *Revue de Géographie du Laboratoire Leïdi*, n° 8, p.184-196. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=FR2013103080>
- Cissokho, D., Coly, J. P., Faye, C., & Diombaty, I. (2019). Dégradation des rizières par salinisation à l'heure du changement climatique : Une menace à la sécurité alimentaire à Baïla (Basse Casamance). 7 p.
- Clavel, D., Barro, A., Belay, T., Lahmar, R., & Maraux, F. (2008). Changements techniques et dynamique d'innovation agricole en Afrique Sahélienne : Le cas du Zaï mécanisé au Burkina Faso et de l'introduction d'une cactée en Ethiopie. *[VertigO] La revue électronique en sciences de l'environnement*, vol 8, n°3, 10 p. <https://www.erudit.org/en/journals/vertigo/2008-v8-n3-vertigo3702/039595ar/>
- Cochet, H. (1993). Agriculture sur brulis, élevage extensif et dégradation de l'environnement en Amérique latine (un exemple en Sierra Madre del Sur, au Mexique). *Revue Tiers Monde*, vol 34, n°134, p.281-303. <https://www.jstor.org/stable/23591806>
- Cochet, H., Ducourtieux, O., & Garambois, N. (2019). *Systemes agraires et changement climatique au Sud*. Versailles cedex : Edition Quaé, 285 p.
- Colleyn, J.-P. (2011). Jounet-Diallo, Odile. – Les créances de la terre. *Cahiers d'études africaines*, n° 201, p. 261-263. <http://journals.openedition.org/etudesafricaines/14248>
- Collignon, B. (2005). Que sait-on des savoirs géographiques vernaculaires ? (What do we know about vernacular geographic knowledges). *Bulletin de l'Association de géographes français*, vol 82, n°3, p. 321-331. <https://doi.org/10.3406/bagf.2005.2467>
- Comte, A. (2018). *Coral reefs ecosystem services under global environmental change : Interdisciplinary approaches to guide science and action* [Phdthesis, Université de Bretagne occidentale - Brest], 307 p. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01870213/document>
- Condé, J., & Diagne, P. S. (1986). *Les migrations internationales sud-nord : Une étude de cas : les migrants maliens, mauritaniens et sénégalais de la vallée du fleuve Sénégal, en France*. Paris : Centre de développement de l'Organisation de coopération et de développement économiques, 154 p. <https://www.africabib.org/rec.php?RID=052344029>

- Conklin, H. C. (1986). Des orientations, des vents, des riz... Pour une étude lexicologique des savoirs traditionnels. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, vol. 33, n°1, p. 3-10. <https://doi.org/10.3406/jatba.1986.3942>
- Convention-cadre sur les changements climatiques. (2021). Contributions déterminées au niveau national en vertu de l'Accord de Paris. [Rapport de synthèse du secrétariat], 43 p. Nation Unis. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2021_08F.pdf
- Copans, J., Bonte, P., & Albouy, Y. (1975). Sécheresses et famines du Sahel. <https://www.africabib.org/rec.php?RID=783008325>
- Cormier, M.-C. (1985). Les jeunes Diola face à l'exode rural. *Cahier Orstom sér. Sci. hum.*, vol. 21, n° 2-3, p.267-273.
- Cormier-Salem, M.-C. (1989). Contribution à l'étude géographique des espaces aquatiques : La Casamance [Thesis, Paris 10]. <http://www.theses.fr/1989PA100136>
- Cormier-Salem, M.-C. (1992). *Gestion et évolution des espaces aquatiques : La Casamance*. Paris : Editions ORSTOM.
- Cormier-Salem, M.-C. (1995). Paysans-pêcheurs du terroir et marins-pêcheurs du parcours. Les géographes et l'espace aquatique. *L'Espace géographique*, vol.24, n° 1, p. 46-59. JSTOR. <https://www.jstor.org/stable/44382533>
- Cormier-Salem, M.-C. (1999). *Rivières du Sud : Sociétés et Mangroves Ouest-Africaines*. Paris Edition de l'IRD, vol. 1, 426 p.
- Cormier-Salem, M.-C. (2015). Dynamiques innovantes dans les pays des Rivières du Sud (Sénégal-Sierra Léone). In Ronce O. (ed.), Pelegrin F. (ed.), Kulbicki Michel (collab.), Silvain Jean-François (collab.), et al.: *Réponses et adaptations aux changements globaux : Quels enjeux pour la recherche sur la biodiversité ? Prospective de recherche*. (p. Paris : FRB, 40-42. (Réflexions Stratégiques et Prospectives-FRB). ISBN 979-10-910151-6-5.). https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers19-04/010075358.pdf
- Cormier-Salem, M.-C., Diéye, E. H. B., & Sané, T. (2015). Légitimité des politiques de reboisement des palétuviers en Casamance. <http://rivieresdusud.uasz.sn/xmlui/handle/123456789/186>

- Cormier-Salem, M.-C., Lescuyer, G., & Takforyan, A. S. (2013). Les paysans ont leurs raisons que les experts ignorent. *In Rendre possible* (p. 53-61). Editions Quæ; Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/quae.bouam.2013.01.0053>
- Cormier-Salem, M.-C., & Sané, T. (2017). Définir un cadre méthodologique commun en cartographie participative : L'atelier collectif de Cabrousse en Casamance (Sénégal), de la théorie à la pratique. <https://hal.ird.fr/ird-01588149>
- Côte, F., & Hainzelin, E. (2016). L'agro-écologie pour les agricultures tropicales et méditerranéennes : Le positionnement des recherches du Cirad. CIRAD. n° 6, 18 p. https://www.cirad.fr/view_pdf/4547
- Côte, F.-X., Poirier-Magona, E., Perret, S., Roudier, P., Rapidel, B., & Thirion, M.-C. (2019). *La transition agro-écologique des agricultures du Sud*. Versailles Cedex : éditions Quæ, 367 p. <https://doi.org/10.35690/978-2-7592-2824-9>
- Cubrilo, M., & Goislard, C. (1998a). *Bibliographie et lexique du foncier en Afrique noire*. KARTHALA Editions, 422 p.
- Cubrilo, M., & Goislard, C. (1998b). *Bibliographie et lexique du foncier en Afrique noire*. Paris : KARTHALA Editions, 405 p.
- Dacosta, H. (1989). *Précipitations et écoulements dans le bassin de la Casamance* [Thèse de doctorat 3ème cycle]. Université Cheikh Anta DIOP de Dakar, _ORSTOM, 278 p.
- Dacosta, H., Kandia, K. Y., & Malou, R. (2002). La variabilité spatio-temporelle des précipitations au Sénégal depuis un siècle. *FRIEND 2002- Regional Hydrolog : Bridging the Gap between Research and Practice. Proceedings of the Fourth International FRIEND Conference held at Cape Town. South Africa. March 2002. IAHS Publ. n° 274, p.449-506*. http://hydrologie.org/redbooks/a274/iahs_274_499.pdf
- Dahou, T., & Foucher, V. (2004). Le Sénégal, entre changement politique et révolution passive. *Politique africaine*, vol. 96, n°4, p. 5-21. <https://www.cairn.info/revue-politique-africaine-2004-4-page-5.htm>
- Dao, M. (2012). *Evaluation des potentialités de rendements de 250 lignées de riz en lit mineur et en bas pente dans l'écosystème du bas-fond de Banfora (BurkinaFaso)*. [Mémoire de fin d'étude, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (UPB)].

<http://www.beep.ird.fr/collect/upb/index/assoc/IDR-2012-DAO-EVA/IDR-2012-DAO-EVA.pdf>

- DAPSA. (2020). Rapport sur les résultats définitifs l'Enquête Agricole Annuelle (EAA) 2018-2019. [Rapport annuel], Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural, Direction de l'Analyse de la Prévision et des Statistiques Agricoles, 153 p. https://dapsa.sec.gouv.sn/sites/default/files/publications/Rapport_final_EAA_2018_2019_5.pdf
- Dasylyva, M., Ndour, N., Ndiaye, O., & Sambou, B. (2017). Analyse de la flore, de la végétation ligneuse et des fonctions des vallées en zone péri-urbaine post-conflit (Ziguinchor, Sénégal). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, vol. 11, n°1, p. 360-377. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v11i1.28>
- Dasylyva, M., Ndour, N., Sambou, B., & Dieng, S. D. (2019). Diagnostic Agronomique de la Riziculture Périurbaine dans la Commune de Ziguinchor au Sénégal. *European Scientific Journal, ESJ*, vol 15, n° 30, p. 229-229. <https://eujournal.org/index.php/esj/article/view/12535>
- Davasse, B., Henry, D., & Rodriguez, J.-F. (2017). Retour au terrain ! Nouvelles pratiques en observation de paysage pour une médiation paysagère entre recherche et action. *Projets de paysage : revue scientifique sur la conception et l'aménagement de l'espace*, vol. 15, 24 p. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01455464>
- De Sardan, J.-P. O. (2003). L'enquête socio-anthropologique de terrain : Synthèse méthodologique et recommandations à usage des étudiants. 114 p.
- De Schutter, O. (2010). Agroécologie et droit à l'alimentation. *Rapport présenté à la 16ème session du Conseil des droits de l'homme de l'ONU [A/HRC/16/49], 8 mars 2011*, 23p. Nations Unies. http://www.srfood.org/images/stories/pdf/officialreports/20110308_a-hrc-16-49_agroecology_fr.pdf
- Dekoun, S. E. Y. (2009). *Perceptions, savoirs locaux et stratégies d'adaptation aux changements climatiques développées par les producteurs des Communes de Lokossa et d'Athiémé dans le (Bénin)*. [Thesis, UAC], Université d'Abomey Calavi du Bénin, 196 p. <https://agritrop.cirad.fr/573175/>
- Déléage, P. (2009). L'épistémologie des savoirs traditionnels. L'animisme parmi nous. *Presses Universitaires de France, Paris*, p.147–154.

- Demangeon, A. (1909). Enquêtes régionales : Type de questionnaire ». *Annales de géographie*. *Annales de géographie*, vol. 18, n° 97, p. 78-81.
- Derville, G. (2019). *Réussir la transition écologique : Outils pour agir ensemble*. Mens : Terre vivante, 191 p.
- Descroix, L., Diongue Niang, A., Panthou, G., Bodian, A., Sane, Y., Dacosta, H., Malam Abdou, M., Vandervaere, J.-P., & Quantin, G. (2016). Évolution récente de la pluviométrie en Afrique de l'ouest à travers deux régions : La Sénégambie et le Bassin du Niger Moyen. *Climatologie*, Vol. 12. P. 25-43. <https://doi.org/10.4267/climatologie.1105>
- Descroix, L., Djiba, S., Sané, T., Tarchiani, V., Istituto de biometeorologia, Université Assane Seck de Ziguinchor, LMI PATEO, Institut sénégalais de recherches agricoles, Consiglio nazionale delle ricerche (Italy), Italian Cooperation, & PAPSEN (Project) (Éds.). (2015). *Eaux et sociétés face au changement climatique dans le bassin de la Casamance : Actes de l'Atelier scientifique et du lancement de l'initiative « Casamance : un réseau scientifique au service du développement en Casamance » du 15-17 juin 2015 à Hôtel Kadiandoumagne de Ziguinchor, Sénégal*. L'Harmattan.
- Descroix, L., Niang, A. D., Dacosta, H., Panthou, G., Quantin, G., & Diedhiou, A. (2013). Évolution des pluies de cumul élevé et recrudescence des crues depuis 1951 dans le bassin du Niger moyen (Sahel). *Climatologie*, 10, p. 37-49. <https://doi.org/10.4267/climatologie.78>
- Descroix, L., Niang, A., Panthou, G., Bodian, A., Sané, Y., Dacosta, H., Abdou, M., Vandervaere, J.-P., Quantin, G., Léopold, A., Senghor, S. (2015). Évolution récente de la pluviométrie en Afrique de l'ouest à travers deux régions : la Sénégambie et le bassin du Niger moyen. *Annales de l'Association internationale de climatologie / Climatologie*. <https://hal.ird.fr/ird-02153162>
- Descroix, L., Sané, Y., Thior, M., Manga, S.-P., Ba, B. D., Mingou, J., Mendy, V., Coly, S., Dièye, A., Badiane, A., Senghor, M.-J., Diedhiou, A.-B., Sow, D., Bouaita, Y., Soumaré, S., Diop, A., Faty, B., Sow, B. A., Machu, E., ... Vandervaere, J.-P. (2020). Inverse Estuaries in West Africa : Evidence of the Rainfall Recovery? *Water*, vol. 12, n°3, 26 p. <https://doi.org/10.3390/w12030647>

- Diagne, A. (2017). Diffusion de variétés de riz et du système de riziculture intensive : Quel impact sur la filière? *CERES*, n° 17, 4 p. https://media.africportal.org/documents/Diffusion_de_varietes_de_riz_15.pdf
- Diallo, M. M. (2014). *Evolution des précipitations et dégradation des rizières dans la communauté rurale de Sindian (département de bignona)* [Mémoire de master]. Université Assane SECK de Ziguinchor, 82 p.
- Diatta, C. S. (2018). *Savoirs locaux et modes traditionnels de gestion des ressources naturelles marines et côtières en basse Casamance : perspectives de leur intégration dans le système conventionnel*. [Thèse de doctorat]. Université Cheikh Anta Diop (UCAD), 429 p.
- Diédhiou, L. (2004). *Riz, symboles et développement chez les Diolas de Basse-Casamance*. Presses Université Laval.
- Diedhiou, P. C. C., Sambou, A., Ousmane NDIAYE, Ng. N., & Diedhiou, S. K. (2021). Comparative Analysis of Rice Performance and Profitability with the System of Rice Intensification (SRI) and Traditional Practices (TP) in Ziguinchor District, Senegal. *Forestry & Agriculture Review*, vol. 2, n°1, p. 22-36. <https://doi.org/10.47285/far.v2i1.64>
- Diedhiou, S. O. (2020). *Agriculture et sécurité alimentaire urbaine à Ziguinchor (Sénégal)* [These de doctorat, Nantes], Université de Nantes. <http://theses.fr/2020NANT2011>
- Diedhiou, S. O., Sy, O., & Margetic, C. (2018). Agriculture urbaine à Ziguinchor (Sénégal) : Des pratiques d'autoconsommation favorables à l'essor de filières d'approvisionnement urbaines durables. *Espace populations sociétés*. *Space populations societies*, 3. <https://doi.org/10.4000/eps.8250>
- Dieye, E. hadji balla. (2022). *Dynamique des écosystèmes de mangrove ouest-africains de la lagune de Joal-Fadiouth (Sénégal) au rio Cacine (Guinée-Bissau)* [These de doctorat en cotutelle, Université Paris Cité et Université Assane Seck], 371 p. <https://www.theses.fr/s179110>
- Dieye, M., Dia, D., Barbier, B., Sylla, E. H. M., Sall, M., Bader, J.-C., Bossa, A. Y., Sanfo, S., & Fall, C. S. (2020). Chapitre 8. L'agriculture de décrue en Afrique de l'Ouest et du centre. In B. Sultan, A. Y. Bossa, S. Salack, & M. Sanon (Éds.), *Risques climatiques et*

- agriculture en Afrique de l'Ouest* (p. 121-131). IRD Éditions.
<https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.36264>
- Dimon, R. (2008). Adaptation aux changements climatiques : Perceptions, savoirs locaux et stratégies d'adaptation développées par les producteurs des communes de Kandi et de Banikoara, au Nord du Bénin (Bénin) [Thesis, Université d'Abomey Calavi],. 209 p.
<https://agritrop.cirad.fr/573169/>
- Diop, A. (2017). L'évolution de l'occupation des sols et de la main-d'œuvre rizicole dans le Bandial en Basse Casamance [Mémoire de master]. Université Assane SECK de Ziguinchor, 112 p.
- Diop, M.-C. (2008). *Le Sénégal des migrations—Mobilités, identités et sociétés*. KARTHALA Editions, KARTHALA, ONU Habitat et CREPOS, 446 p.
- Diouf, E. (2013). Ouvrages hydrauliques et modèles de gestion de l'eau dans le bassin du fleuve Casamance [Thèse en cotutelle internationale]. Université Gaston Berger de Saint-Louis (SENEGAL) et Université Paris Ouest-Nanterre la Défense (FRANCE), 309 p.
- Diouf, M. (1992). La crise de l'ajustement. *Politique africaine*, p.62-85.
<https://www.africabib.org/http.php?RID=100095224>
- Diouf, P. S., Pagès, J., & Saos, J.-L. (1986). Géographie de l'estuaire de la Casamance. In : *Le Reste Louis (ed.), Fontana André (ed.), Samba A. (ed.). L'estuaire de la Casamance : environnement, pêche, socio-économie. Dakar : ISRA/CRODT, p. 13-22. Séminaire ISRA sur la Pêche Artisanale en Casamance, Ziguinchor (SEN), 1986/06/19-24.*
- Djohy, G. L., Edja, A. H., & Nouatin, G. S. (2015a). Variation climatique et production vivrière : La culture du maïs dans le système agricole péri-urbain de la commune de Parakou au Nord-Benin. *Afrique Science*, vol. 11, n° 6, p.183-194. ([hal-01540739](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01540739)).
- Ducrotoy, J.-P. (2018). Chapitre 6. Changements globaux, variations climatiques et réponses biologiques. *Environnement*, p. 143-173. <https://www.cairn.info/les-milieux-estuariens-et-littoraux--9782743023393-page-143.htm>
- Dufumier, M. (2012). Famine au Sud, malbouffe au Nord : Comment le bio peut nous sauver. Nil.
- Dupré, G. (1991). *Savoirs paysans et développement = : Farming knowledge and development*. Paris : Karthala, Editions de l'ORSTOM, 524 p.

- Durand, J.-H. (1977). A propos de la sécheresse et ses conséquences au Sahel. *Les Cahiers d'Outre-Mer*, vol. 30, n° 120, p.383-403. <https://doi.org/10.3406/caoum.1977.2836>
- DyTAES. (2020). Contribution aux politiques nationales pour une transition agroécologique au Sénégal [Rapport]. 98 p. https://www.coordinationsud.org/wp-content/uploads/Contribution_DyTAES.pdf
- Écoutin, J.-M., Barry, M. B., Bouju, S., Charles-Dominique, E., Journet, O., Penot, É., Ruë, O., Souaré, D., & Sow, M. (1999). Chapitre V. Aménagement technique du milieu. In M.-C. Cormier Salem (Éd.), *Rivières du Sud*, p. 209-268. IRD Éditions. <https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.4990>
- Écoutin, J.-M., Barry, M. B., Bouju, S., Charles-Dominique, E., Journet, O., Penot, É., Ruë, O., Souaré, D., & Sow, M. (2014a). Chapitre V. Aménagement technique du milieu. In M.-C. Cormier Salem (Éd.), *Rivières du Sud : Sociétés et mangroves ouest-africaines* (p. 209-268). IRD Éditions. <http://books.openedition.org/irdeditions/4990>
- Evrard, O., & Mostafanezhad, M. (2019). La pollution de l'air en Thaïlande du Nord d'un phénomène saisonnier à une crise écologique. *Moussons*, 2(n° 34), p.49-69.
- Falconnier, G., Mouret, J.-C., & Hammond, R. (2020). Des canards pour désherber les rizières : Une intégration agriculture-élevage prometteuse pour les riziculteurs biologiques camarguais. In *Conférence internationale sur les systèmes de production rizicole biologique, Institut National de RechercheAgronomique (INRA). UMR Innovation et Développement dans l'Agriculture et l'Agro-alimentaire (0951).*, Aug 2012, Montpellier, France. n° 1, 4 p.
- Fall, A. S. (1991). Une réponse à la crise de l'agriculture : La migration des Sereer du Siin (Sénégal). In : *La crise de l'agriculture africaine. Sociétés Espaces Temps*, 1, 138-149.
- Fall, A. S., & Cissé, R. (2007). Migrations Internationales Et Pauvrete En Afrique De L'Ouest. *SSRN Electronic Journal, Document de travail*, n°5, 26 p. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1757825>
- Fall, P. D. (2017). Exode rural et transformation de l'espace dans l'arrière-pays de Fatick (Sénégal). *RIEM. Revista internacional de estudios migratorios*, vol. 7, n°1, p. 101-122. <https://doi.org/10.25115/riem.v7i1.1076>

- FAO. (2016b). La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture : changement climatique, agriculture et sécurité alimentaire. FAO, Rome, 214 p. <http://www.fao.org/3/a-i6030f.pdf>
- FAO. (2012). Aperçu du développement rizicole au Sénégal. FAO, Rome, 10 p. http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/spid/docs/Senegal/Riziculture_etatdeslieux_SN.pdf
- FAO (Éd.). (2014). Building a common vision for sustainable food and agriculture : Principles and approaches. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 56 p.
- FAO. (2015). Rapport des rencontres régionales sur l'agroécologie en Afrique sub-saharienne. FAO, 74 p. <http://www.fao.org/3/a-i6364f.pdf>.
- FAO. (2016). La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture. [Partie de rapport]. FAO, p. 49-75.
- FAO. (2018). Les 10 éléments de l'agroécologie : Guider la transition vers des systèmes alimentaires et agricoles durables. FAO, Rome, 15 p. <https://www.fao.org/common-pages/search/fr>
- FAO. (2018c). Transition towards sustainable food and agriculture. p 4. <http://www.fao.org/3/I9007EN/i9007en.pdf>
- Faye, C. (2018). Climatic Variability and Hydrological Impacts in West Africa : Case of the Gambia Watershed (Senegal). *Environmental and Water Sciences, public Health and Territorial Intelligence Journal*, vol. 2, n°1, p. 54-66. <https://doi.org/10.48421/IMIST.PRSM/ewash-ti-v2i1.11268>
- Faye, C., Ndiaye, A., & Mbaye, I. (2017). Une évaluation comparative des séquences de sécheresse météorologie par indices, par échelles de temps et par domaines climatiques au Sénégal. *Journal Water Environnement Science*, vol. 1, n°1, p. 11-28. <http://rivieresdusud.uas.sn/xmlui/handle/123456789/313>
- Ferraton, N., & Touzard, I. (2009). *Comprendre l'agriculture familiale : Diagnostic des systèmes de production*. Editions Quae, 134 p.
- Fontan, J. (1994). Changements globaux et développement. *Natures Sciences Sociétés*, vol. 2, n°2, p. 143-152. <https://doi.org/10.1051/nss/19940202143>

- Francis, C., Lieblein, G., Gliessman, S., Breland, T. A., Creamer, N., Harwood, R., Salomonsson, L., Helenius, J., Rickerl, D., Salvador, R., Wiedenhoef, M., Simmons, S., Allen, P., Altieri, M., Flora, C., & Poincelot, R. (2003). Agroecology : The Ecology of Food Systems. *Journal of Sustainable Agriculture*, vol. 22, n° 3, p. 99-118. https://doi.org/10.1300/J064v22n03_10
- Freud, C., Hanak Freud, E., Richard, J., & Theneven, P. (1997). La crise de l'arachide au Sénégal. *Cirad*, vol. 4 n°1, 5 p.
- Gafsi, M. (2006). Exploitation agricole et agriculture durable. *Cahiers agricultures*, vol.15, n°6, p. 491–497.
- Gallais, J. (1989). Au début de la géographie africaniste (1950-1960) : Paul Pélissier. In B. Antheaume, C. Blanc-Pamard, J. L. Chaléard, A. Dubresson, V. Lassailly-Jacob, J.-Y. Marchal, A. M. Pillet-Schwartz, R. Pourtier, J.-P. Raison, O. Sevin, & F. Pinton (Éds.), *Tropiques : Lieux et liens : Florilège offert à Paul Pelissier et Gilles Sautter*, Centre IRD de Bondy; p. 55-59. ORSTOM. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:30663>
- Garandel-Batifol, V., & Faure, M.-C. (2016). DicoAE - Dictionnaire d'agroécologie. <https://hal.inrae.fr/hal-03629813>
- Garric, A. (2021). Les émissions mondiales de CO2 rebondissent à leur niveau d'avant la crise sanitaire. *Le Monde.fr*. https://www.lemonde.fr/planete/article/2021/11/04/les-emissions-mondiales-de-co2-rebondissent-a-leur-niveau-d-avant-la-crise-sanitaire_6100859_3244.html
- Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes : A multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, vol. 31, n°8, p. 1257-1274. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00062-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8)
- GIEC. (2014). Changements climatiques 2014. Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Rapport de synthèses N° 5e; 161 p. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_fr.pdf
- GIEC, Pachauri, R. K., & Meyer, L. A. (2015). Changements climatiques 2014 : Rapport de synthèse : contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. GIEC

- Giezendanner, F. D. (2012). Taille d'un échantillon aléatoire et Marge d'erreur—CMS-SPIP. 22 p. <http://icp.ge.ch/sem/cms-spip/spip.php?article1641>.
- Girard, M. (2017). *Les Andes péruviennes à l'heure des agricultures durables : Réflexions sur la transition agroécologique et ses verrouillages socio-techniques à Cusco* [Thèse de doctorat]. Université d'Orléans, 612 p.
- GIZ, D. G. für I. Z. (GIZ) G. (2016). Qu'est-ce que l'agriculture durable ? 36 p.
- Gliessman, S. R. (2007). *Agroecology : The ecology of sustainable food systems*. CRC Pres, 405 p. <http://public.ebib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=1447134>
- Godard, O. (2007). Le Rapport Stern sur l'économie du changement climatique était-il une manipulation grossière de la méthodologie économique ? *Revue d'économie politique*, vol. 117, n°4, p. 475-506. <https://www.cairn.info/revue-d-economie-politique-2007-4-page-475.htm>
- Goeldner-Gianella, L., & Humain-Lamoure, A.-L. (2010). Les enquêtes par questionnaire en géographie de l'environnement. *L'espace géographique*, Tome 39, n°4, p. 325-344. <https://www.cairn.info/revue-espace-geographique-2010-4-page-325.htm>
- Gomis, R. (2018). *Environnement et système de production agricole en basse Casamance : Analyse des potentialités rizicoles dans la Commune de Coubalan* [Mémoire de master]. Université Assane SECK de Ziguinchor, 143 p.
- Grandjean, A. (2012). La transition écologique : Comment ? *Études*, Tome 416, n°4, p-439-448. <https://www.cairn.info/revue-etudes-2012-4-page-4392+>
- Grdr (Éd.). (2017). Les politiques publiques en matière de sécurité alimentaire dans le Sahel. *CCFD-Terre Solidaire/Grdr/Inter Réseaux/IRPAD*. https://grdr.org/IMG/pdf/097_17_grdr-_derra_salif_-_livret_diapoco_2_a4-low-page_a_page_.pdf
- Grdr. (2021). Le Grdr en 2020 [Rapport d'activité annuel]. 50 p. https://www.grdr.org/IMG/pdf/ra_2020_-_vf.pdf
- Grdr, Sané, T., Dieye, E. H. B., & Descroix, L. (2017). *Un littoral en mouvement Ziguinchor - Sedhiou - Oio - Cacheu : Diversité, dynamiques et mutations des territoires frontaliers du sud-ouest du Sénégal et du nord-ouest de la Guinée-Bissau* [Map]. Atlas du Grdr, Montreuil, 140 p.

- Griffon, M. (2006). *Nourrir la planète : Pour une révolution doublement verte*. Paris, Edition Odile Jacob, 464 p.
- Griffon, M., & Orsenna, E. (2013). *Qu'est-ce qu'une agriculture écologiquement intensive?* Paris, Editions Quae, 221 p. http://www.numilog.com/bibliotheque/BU-Ottawa/fiche_livre.asp?idprod=330010
- Hamel, J., & Sfia, M. (1990). Présentation : Sur la transition. *Sociologie et sociétés*, vol. 22, n°1, 5 p. <https://doi.org/10.7202/001333ar>
- Hamon, X., Dupraz, C., & Liagre, F. (2009). L'agroforesterie, outil de séquestration du carbone en agriculture. 19 p. *hal-0282092119*.
- Hansen, J. W. (1996). Is agricultural sustainability a useful concept? *Agricultural Systems*, vol. 50, n°2, p.117-143. [https://doi.org/10.1016/0308-521X\(95\)00011-S](https://doi.org/10.1016/0308-521X(95)00011-S)
- Hansen, J. W. (2002). Realizing the potential benefits of climate prediction to agriculture : Issues, approaches, challenges. *Agricultural Systems*, vol. 74, n°3, p.309-330. [https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(02\)00043-4](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(02)00043-4)
- Hazard, L., Magrini, M.-B., & Martin, G. (2017). Transition agroécologique. *In Dictionnaire de l'agroécologie*. hal-03572655, version 1
- Hervieu, B. (2002). La multifonctionnalité de l'agriculture : Genèse et fondements d'une nouvelle approche conceptuelle de l'activité agricole. *Cahiers agricultures*, vol. 11, n°6, p. 415–419.
- Herzog, F. M., & Bachmann, M. (1992). Les arbres d'ombrage et leurs utilisations dans les plantations de caféiers et de cacaoyers dans le Sud du V-baoulé, Côte-d'Ivoire. *Journal forestier suisse*, vol. 143, n°2, p. 149-163.
- Hill, S. B., & MacRae, R. J. (1988). Developing sustainable agriculture education in Canada. *Agriculture and Human Values*, vol. 5, n°4, p. 92-95. <https://doi.org/10.1007/BF02217652>
- Hopkins, R. (2014). *Ils changent le monde! :1001 initiatives de transition écologique*. Edition Le Seuil 163 p.

- Houllier, F., & Merilhou-Goudard, J.-B. (2016). Les sciences participatives en France : État des lieux, bonnes pratiques et recommandations, 63 p. [Other]. <https://doi.org/10.15454/1.4606201248693647E12>
- IAASTD, & McIntyre, B. D. (Éds.). (2009). Global report. Washington, Island Press, 590 p.
- Ibo, G. J. (1994). Perceptions et pratiques environnementales en milieu traditionnel africain : L'exemple des sociétés ivoiriennes anciennes, *Centre IRD de Bondy*; 17 p. multigr. *ORSTOM*. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010020501>
- IPBES. (2018). Rapport d'évaluation sur la dégradation et la restauration des sols dans le monde : Une introduction [Rapport d'évaluation]. IPBES, 4 p. www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/ldr_primer_en.pdf
- IPCC. (2013). AI Annex I: Atlas of Global and Regional Climate Projections [van Oldenborgh et al.]. Climate Change 2013 : The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker et al.]. *Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA*,. P. 1311-1393.
- IPCC. (2019a). Special Report on Climate Change and Land—IPCC. <https://www.ipcc.ch/srccl/>
- IPCC. (2019b). Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems [Rapport spécial], 32 p. <https://www.ipcc.ch/srccl/>
- IRD. (2014). Les agricultures familiales dans les pays du sud. *Fiche technique*.
- ISRA. (2012). Catalogue officiel des espèces et variétés cultivées au Sénégal. *Institut Sénégalais de Recherches Agricoles*, 192 p.
- Jacq, V., Ottow, J. C. G., & Prade, K. (1993). Les risques de toxicités ferreuse et sulfureuse en rizières inondées : Symptômologie, écologie et prévention. In M. Raunet (Éd.), *Bas-fonds et riziculture*, Centre IRD de Bondy, p. 283-304. *CIRAD*. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:38164>
- Jagoret, P., Kwesseu, J., Messie, C., Michel-Dounias, I., & Malézieux, E. (2014). Farmers' assessment of the use value of agrobiodiversity in complex cocoa agroforestry systems

- in central Cameroon. Agroforestry Systems*, vol. 88, n°6, p. 983-1000.
<https://doi.org/10.1007/s10457-014-9698-1>
- Jagoret, P., Ruf, F., Du Castel, C., Harmand, J.-M., Rafflegeau, S., Saj, S., Snoeck, D., & Wibaux, T. (2018). L'agroforesterie : Des pratiques diversifiées pour la transition agro-écologique de la cacaoculture africaine. In *La transition agrop-écologique des agricultures du Sud*, Edition Quae, p. 59-74.
 file:///C:/Users/Paloc/AppData/Local/Temp/9782759228232.pdf
- Janicot, S., Reinert, M., & Institut de recherche pour le développement (France) (Éds.). (2015). *Changement climatique : Quels défis pour le Sud?* Marseille, IRD éditions, 268 p.
- Javeau, C. (1988). *L'Enquête par questionnaire. Manuel à l'usage du praticien*. Éditions de l'Université de Bruxelles, Les Éditions d'Organisation, 138 p.
- Joly, N. (1997). *Ecritures du travail et savoirs paysans, aperçu historique et lecture de pratiques : Les agendas des agriculteurs* [PhD Thesis], Université Paris 10.
- Jouilil, I., Bitar, K., Salama, H., Amraoui, A., Mokssit, A., & Tahiri, M. (2013). Sècheresse météorologique au bassin hydraulique Oum Er Rbia durant les dernières décennies. *LARHYSS Journal P-ISSN 1112-3680 / E-ISSN 2521-9782*, n° 12. p. 109-127.
<http://www.larhyss.net/ojs/index.php/larhyss/article/view/151>
- Journet, O. (1976). *Roles et statuts des femmes dans la société diola, Basse Casamance* [These de Doctorat du 3ème cycle, Université de Lyon], 521 p.
- Journet-Diallo, O. (2007). *Les créances de la terre. : Chroniques du pays jamaat (1ere édition)*. Turhout Belgium, Brepols Publishers, 368 p.
- Juan, S. (2011). La transition écologique. Érès. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00694551>
- Kaly, E., Malou, R., & Akpo Léonard, E. (2016). Évaluation du modèle AquaCrop de la FAO en riziculture irriguée dans le Delta du Fleuve Sénégal. *Journal of Animal & Plant Sciences*, vol.30, n° 3, p. 4781-4796.
- Kandel, R. (2019). *Le réchauffement climatique*. Que sais-je, n° 3650, Presse Universitaire de France.
- Kanté, N., & Erny, P. (1993). *Forgerons d'Afrique noire : Transmission des savoirs traditionnels en pays malinké*. Ed. Harmathan, 269 p.

- Kastler, G., Bertrand, A., & Vanuxem, S. (2018). Des savoirs paysans. *Cahiers philosophiques*, vol. 152, n°1, p. 37-61. https://www.cairn.info/article.php?ID_ARTICLE=CAPH1_152_0037
- Kaudjhis, J. P. A. (2008). Crise agricole et reconversion des bas-fonds par la riziculture dans le centre -ouest de la Côte d'Ivoire : enjeux de l'implication des femmes. *Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement*, n°2, 17 p.
- Khisa, G. S. (2014). Champs Écoles Paysans : Pratiques clés pour les praticiens de la RRC. FAO, 44 p.
- Labé, V., & Palm, R. (1999). Statistique, empirique, informelle : Quelle enquête pour la collecte d'informations sur les exploitations agricoles ? *Cahiers Agricultures*, vol. 8, n°5, p. 397-404. <http://revues.cirad.fr/index.php/cahiers-agricultures/article/view/30197>
- Laguette, S., Vidal, A., & Vossen, P. (1997). Télédétection et estimation des rendements en blé en Europe. *Ingénieries eau-agriculture-territoires*, 12, 19-33. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00461051>
- Laigle, L. (2013). Pour une transition écologique à visée sociétale. *Mouvements*, n° 75, p. 135-142. <https://doi.org/10.3917/mouv.075.0135>
- Lamb, P. J. (1982). Persistence of Subsaharan drought. *Nature*, vol. 299, n°5878, p. 46-48. <https://doi.org/10.1038/299046a0>
- Landais, É. (1998). Agriculture durable : Les fondements d'un nouveau contrat social? *Le Courrier de l'environnement de l'INRA*, vol. 33, n°33, p. 5-22.
- Landel, P. (2015). *Participation and Technological Lock-In in the Ecological Transition of Agriculture. The Case of Conservation Agriculture in France and Brazil*. [Theses, AgroParisTech], 450 p. <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01395768>
- Lapassade, G. (2002). Observation participante (ERES). *ERES*. p. 375-390. <https://www.cairn.info/vocabulaire-de-psychosociologie--9782749206851-page-375.htm>
- Le Foll, S., Caron, P., & Torquebiau, E. (2018). Agriculture et changement climatique : Un mariage de raison inéluctable. *Cahiers Agricultures*, vol. 27, n°4, 2 p. <https://doi.org/10.1051/cagri/2018027>.

- Leménager, T., & Ehrenstein, V. (2016). Des principes agroécologiques à leur mise en pratique. *Revue Tiers Monde*, vol. 226227, n°3, p. 65-93.
- Lessault, D., & Flahaux, M.-L. (2013). Regards statistiques sur l'histoire de l'émigration internationale au Sénégal. *Revue européenne des migrations internationales*, vol. 29, n°4, p. 59-88. <https://doi.org/10.4000/remi.6640>
- Levard, L., & Apollin, F. (2013). Répondre aux défis du XXIe siècle avec l'agro-écologie : Pourquoi et comment ?, *Coordination SUD*. 62 p.
- Liberski-Bagnoud, D. (2019). La face inappropriable de la terre. Une autre façon d'instituer le (Afrique de l'ouest). *Revue juridique de l'environnement*, spécial (HS18), 7.
- Lille, L. C. de, Rivière-Honegger, A., Rolland, L., & Volin, A. (2017). « Transition », notion à la une de Géoconfluences. p 4. URL: <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/a-la-une/notion-a-la-une/notion-transition>.
- Lubes, H., Masson, J. M., Servat, E., Paturel, J. E., Kouame, B., & Boyer, J. F. (1994). Caractérisation de fluctuations dans une série chronologique par applications de tests statistiques étude bibliographique, *Programme /CCARE N° 3*; p. 22. *ORSTOM*.
- Lwanga, S. K., & Lemeshow, S. & World Health Organization (1991). Détermination de la taille d'un échantillon dans les études sanométriques : Manuel pratique. Organisation Mondiale de la Santé, 84 p. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/36881>.
- Magnan, A. (2009). Proposition d'une trame de recherche pour appréhender la capacité d'adaptation au changement climatique. *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Vol 9, n° 3. <https://doi.org/10.4000/vertigo.9189>
- Magrini, M.-B., Anton, M., Cholez, C., Duc, G., Hellou, G., Jeuffroy, M.-H., Meynard, J.-M., Pelzer, É., Voisin, A.-S., & Walrand, S. (2017). Transition vers des systèmes agricole et agroalimentaire durables : Quelle place et qualification pour les légumineuses à graines ? *Revue Française de Socio-Économie*, n° 18, p. 53-75. <https://doi.org/10.3917/rfse.018.0053>
- Magrini, M.-B., & Triboulet, P. (2012). Transition agroécologique, innovation et effets de verrouillage : Le rôle de la structure organisationnelle des filières. *Cahiers Agricultures*, vol. 21, n°1, p34-45.

- Malou, O. P., Moulin, P., Chevallier, T., Masse, D., Vayssières, J., Badiane-Ndour, N. Y., Tall, L., Thiam, A., & Chapuis-Lardy, L. (2021). Estimates of carbon stocks in sandy soils cultivated under local management practices in Senegal's groundnut basin. *Regional Environmental Change*, vol. 21, n°3, 65 p. <https://doi.org/10.1007/s10113-021-01790-2>
- Manlay, R. (2000). *Dynamique de la matière organique à l'échelle d'un terroir agro-pastoral de savane ouest-africaine (Sud-Sénégal)* [Thèse de doctorat]. Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et Forêts Centre de Montpellier, 326 p.
- Marius, C., Cheval, M., & Deruelle, R. (1983). Carte pédologique de la vallée de Guidel. *ORSTOM*. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201300701169>
- Marius, C., & Lucas, J. (1982). Evolution géochimique et exemple d'aménagement des mangroves au Sénégal (Casamance). *Oceanologica Acta, numéro spécial*, p. 151-160. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:16911>
- Marzouk, Y. (1991). Histoire des conceptions hydrauliques Étatiques et Paysannes en Basse Casamance, Sénégal, 1960-1990. In *Savoirs paysans et développement : Farming knowledge and development Kartala: Editions de l'ORSTOM*, 524 p.
- Marzouk-Schmitz, Y. (1984). Instruments aratoires, systèmes de cultures et différenciation intra-ethnique. *Cahier ORSTOM, Série Science Humaine*, vol. XX, n°3-4, p. 399-425.
- Mazoyer, M., & Roudart, L. (2002). *Histoire des agricultures du monde : Du néolithique à la crise contemporaine*. Éditions du Seuil, 736 p.
- Mballo, I., & Sy, O. (2020). Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise (PRACAS) et dynamique des espaces agricoles sénégalais : Cas du bassin de l'Anambe. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, vol 8, n°1, p. 117-124. https://agromaroc.com/index.php/Actes_IAVH2/article/view/801
- Mballo, I., Sy, O., & Faye, C. (2019). Variabilité climatique et productions vivrières en haute Casamance (sud-Sénégal). *Revue Espace Géographique et Société Marocaine* n° 28-29, 18 p.
- Mbaye, A. (2018). Pêche artisanale sénégalaise et gouvernance du changement climatique [These de doctorat, Paris, Muséum national d'histoire naturelle], 337 p.

- Mbaye, L. M. (2014). “Barcelona or die” : Understanding illegal migration from Senegal. *IZA Journal of Migration*, vol. 3, n° 1, 21 p. <https://doi.org/10.1186/s40176-014-0021-8>
- McKee, T. B., Doesken, N. J., & Kleist, J. (1993). The relationship of drought frequency and duration to time scales. 6 p.
- Mendez Del Villar, P., Tetis, CIRAD, Dia, D., Bame, & ISRA. (2019). Le riz pluvial en Casamance et Bassin arachidier [Rapport de mission], 15 p. CIRAD, BAEM, TETIS, ISRA. <https://agritrop.cirad.fr/592389/1/Rapport.pdf>
- Mendy, V. (2013). *Crise rizicole et stratégies d'adaptation des populations dans la communauté rurale d'Oulampane (Bignona)* [Mémoire de master]. Université Assane SECK de Ziguinchor, 110 p.
- Mendy, V. (2018). *Dégradation des agroécosystèmes et problématique de la revitalisation de la riziculture en Basse-Casamance* [Thèse de doctorat]. Université Assane SECK de Ziguinchor.
- Mendy, V., & Sy, E. O. (2015). Riziculture en basse Casamance : analyse des facteurs de crise et des stratégies populaires alternatives dans la commune d'Oulampane. *Revue Espaces et Sociétés en Mutation – Numéro Spécial*, 21 p.
- Michel, P. (1973). Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie : Étude géomorphologique. *Mémoire ORSTOM, n° 63* .<https://africabib.org/rec.php?RID=850565200&DB=h>
- Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural. (2018). Lettre de Politique Sectorielle de Développement de l'Agriculture (LPSDA) 2019 -2023 [Communication personnelle].
- Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural. (2014). Programme d'Accélération de la Cadance de l'Agriculture Sénégalaise (PRACAS): Volet agricole du PSE. http://www.ipar.sn/IMG/pdf/pracas_version_finale_officiele.pdf
- Mollard, É., & Walter, A. (2008). *Agricultures singulières*. Paris : IRD Edition, 343 p. <http://books.openedition.org/irdeditions/2834>
- Montoroi, J. P., & Albergel, J. (1992). L'intervention des hydrologues et pédologues de l'ORSTOM en Casamance. In *Conservation et utilisation durable des ressources naturelles du bassin hydrographique de la Casamance*, UICN, 4 p.

- Montoroi, J.-P. (1991). Réhabilitation des sols salés et acides de Basse Casamance : Rapport final, Centre IRD de Bondy; 23 p. multigr. *ORSTOM*.
<http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:37284>
- Montoroi, J.-P. (1994). *Dynamique de l'eau et géochimie des sels d'un bassin versant aménagé de Basse-Casamance (Sénégal) : Conséquences sur la gestion durable de l'écosystème de mangrove en période de sécheresse* [PhD Thesis]. Université Henri Poincaré-Nancy, 352 p.
- Montoroi, J.-P. (1996). Mise en valeur des bas-fonds en Basse-Casamance (Sénégal). *Agriculture et Développement*, 10, 61-73.
<http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010007742>
- Montoroi, J.-P. (1998). La riziculture inondée en Basse-Casamance (Sénégal). In A. Cheneau-Loquay (Éd.), *Les rizicultures de l'Afrique de l'Ouest : Actes du colloque international CNRS-Cirad : Quel avenir pour les rizicultures de l'Afrique de l'Ouest ?* (Centre IRD de Bondy; p. 303-316). CIRAD. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010000268>
- Montoroi, J.-P., Dobos, A., Fall, M., & Sall, S. (1993). La réhabilitation de la riziculture inondée en Basse Casamance. *ORSTOM Actualités*, 40, 2-7.
<http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:41768>
- Montoroi, J.-P., Zante, P., & Estudio de las Relaciones Agua-Suelo-Vegetacion y Gonado en la Zona Arida del Norte de Mexico : Orientado a la utilizacion Racional, Mexico (MEX), 1989/10/23-27. (1989). La mise en valeur des terres dégradées par la salinisation en Basse Casamance (Sénégal) = aprove chamiento de las tierras degradadas por la salinidad en baja Casamansa (Senegal). Estudio de las relaciones agua-suelo-vegetacion. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:35247>
- Morange, M., & Schmoll, C. (2016). *Les outils qualitatifs en géographie : Méthodes et applications*. Collection Coursus, Armand Colin. 224 p.
- Morel, G. (1965). La riziculture et les oiseaux dans la vallée du Sénégal. *Congrès de la protection des cultures tropicales, Compte rendu des travaux*, p. 639-642.
https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_6/b_fdi_45-46/010006029.pdf

- Mortimer, A. M., Namuco, O., & Johnson, D. E. (2005). Seedling recruitment in direct-seeded rice : Weed biology and water management. *In: Toriyama, K., Heong, K.L., Hardy, B. (Eds.). IRRI, Tokyo and Tsukuba, Japan*, p. 202-205.
- Mougenot, B., Zante, P., & Montoroi, J.-P. (1990). Détection et évolution saisonnière des sols salés et acidifiés du domaine fluvio-marin de basse Casamance au Sénégal, par imagerie satellitaire. *In P. Lafrance & J. M. Dubois (Éds.), Apports de la télédétection à la lutte contre la sécheresse, Centre IRD de Bondy; p. 173-179. J. Libbey Eurotext.*
<http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:31887>
- Mugishawimana, J. (2000). Impact de la pluviométrie des dix dernières années sur la mise en place des cultures mécanisées en zone cotonnière ouest du Burkina-Faso : Cas du coton et du maïs. [Mémoire de fin d'étude, Université polytechnique de Bobo-Dioulasso], 122 p. <http://www.beep.ird.fr/collect/upb/index/assoc/IDR-2000-MUG-IMP/IDR-2000-MUG-IMP.pdf>
- Nair, P. K. R. (1991). State-of-the-art of agroforestry systems. *Forest Ecology and Management, vol. 45, n°1*, p. 5-29. [https://doi.org/10.1016/0378-1127\(91\)90203-8](https://doi.org/10.1016/0378-1127(91)90203-8)
- Nations Unies. (2015). Convention-cadre sur les changements climatiques : Conférence des Parties Vingt et unième session, Rapport final Cope21, Paris, 39 p. <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/fre/109f.pdf>
- Ndao, A., & Lombard, J. (2020). L'avenir du transport urbain au Sénégal passe-t-il par les motos-taxis ? The Conversation.
- Ndiaye, A. (2011). La réforme des régimes fonciers au Sénégal : Condition de l'éradication de la pauvreté rurale et de la souveraineté alimentaire. *Pré-publication, Document de travail*, p. 35. *halshs-00653556*, version 1
- Ndione, B. (2018). Migration au Sénégal : Profil national 2018. *Organisation internationale pour les migrations (OIM)*, Genève, 244. https://publications.iom.int/system/files/pdf/mp_senegal_2018_fr.pdf
- Ndione, Y. C. (2010). *Impact des politiques agricoles sur la sécurité alimentaire au Sénégal* [Mémoire de maîtrise, Université Cheikh Anta Diop de Dakar], 68 p. https://www.bameinfopol.info/IMG/pdf/Memoire_Ya_Cor.pdf

- N'gaïdé, A. (2009). Identité ethnique et territorialisation en Casamance. *In Etude africaine de géographies par le bas African Books Collective*, p. 39-69.
- Niang, A. J., Ozer, A., & Ozer, P. (2008). Fifty years of landscape evolution in Southwestern Mauritania by means of aerial photos. *Journal of Arid Environments*, vol. 72, n°2, p. 97-107. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2007.04.009>
- Noba, K., Ngom, A., Guèye, M., Bassène, C., Kane, M., Diop, I., Ndoye, F., Mbaye, M., Kane, A., & Ba, A. (2014). L'arachide au Sénégal : État des lieux, contraintes et perspectives pour la relance de la filière. *OCL*, vol. 21, n°205, 5 p. <https://doi.org/10.1051/ocl/2013039>.
- Olivier, A. (2021). *La révolution agroécologique : Nourrir tous les humains sans détruire la planète*. Ecosociete EDS, 296 p.
- Olivry, J.-C. (1987). Les conséquences durables de la sécheresse actuelle sur l'écoulement du fleuve Sénégal et l'hypersalinisation de la Basse-Casamance. *ORSTOM*, n° 24119, 10 p.
- Olivry, J.-C., & Dacosta, H. (1984). Le marigot de Baïla, basse Casamance : Bilan des apports hydriques et évolution de la salinité, résultats des campagnes 1980-81, 1981-82, 1982-83, *Centre IRD de Bondy*; 146 p. multigr. *ORSTOM*. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:17933>
- Oram, P. A. (1989). Sensitivity of agricultural production to climatic change, an update. *In Climate and Food Security, IRI, Manila, the Philippines*, p 25-43.
- ORSTOM (Éd.). (1979). *Maîtrise de l'espace agraire et développement en Afrique tropicale : Logique paysanne et rationalité technique: actes du Colloque de Ouagadougou, 4-8 décembre 1978*. Editions de l'Office de la recherche scientifique et technique outre-mer. https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers07/03060.pdf
- Ouedraogo, M. (2012). Impact des changements climatiques sur les revenus agricoles au Burkina Faso. *Journal of Agriculture and Environment for International Development (JAEID)*, vol. 106, n°1, p. 3-21. <https://doi.org/10.12895/jaeid.20121.43>
- Ouédraogo, M., Dembélé, Y., & Somé, L. (2010). Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements des précipitations : Cas des paysans du Burkina Faso. *Sécheresse*, vol. 21, n°2, p.87-96. <https://doi.org/10.1684/sec.2010.0244>

- Oya, C., & Ba, C. O. (2013). Les politiques agricoles 2000-2012 : Entre volontarisme et incohérence. In Diop, M.C., (ed.), *Sénégal 2000-2012. Les institutions et politiques publiques à l'épreuve d'une gouvernance libérale*, Karthala, 30 p. <https://eprints.soas.ac.uk/16799/1/04Oya-Ba130131%20proof.pdf>
- Pande, H. K. (1997). *Systèmes améliorés de riziculture pluviale*. FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, ISBN 92-5-203317-3.
- Papy, L. (1970). Les paysans du Sénégal vus par Paul Pélissier. *Les Cahiers d'Outre-Mer*, vol. 23, n°92, p.440-447. <https://doi.org/10.3406/caoum.1970.2571>
- Paturel, J. E., Servat, E., Delattre, M. O., & Lubes-Niel, H. (1998). Analysis of rainfall long series in non-Sahelian West and Central Africa within a context of climate variability. *Hydrological Sciences Journal*, vol. 43, n°6, p. 937-946. <https://doi.org/10.1080/02626669809492188>
- Paturel, J. E., Servat, E., Kouame, B., Boyer, J. F., & Niel, H. L. (1996). Procédures d'identification de cc ruptures » dans des séries chronologiques—Modification du régime pluviométrique en Afrique de l'Ouest non sahélienne. *ORSTOM*, n° 238, 12 p.
- Paulme, D. (1957). Des riziculteurs africains : Les Baga (Guinée française). *Les Cahiers d'Outre-Mer*, vol. 10, n°39, p.257-278. <https://doi.org/10.3406/caoum.1957.2044>
- Pélissier, P. (1951). L'arachide au Sénégal : Rationalisation et modernisation de sa culture. *Les Cahiers d'Outre-Mer*, vol. 4, n°15, p. 204-236. <https://doi.org/10.3406/caoum.1951.1746>
- Pélissier, P. (1953). Les Paysans Sérères. Essai sur la formation d'un terroir du Sénégal. *Les Cahiers d'Outre-Mer*, vol. 6, n°22, p. 105-127. <https://doi.org/10.3406/caoum.1953.1846>
- Pélissier, P. (1958). Les Diola : Étude sur l'habitat des riziculteurs de Basse-Casamance. *Les Cahiers d'Outre-Mer*, vol. 11, n°44, p. 334-388. <https://doi.org/10.3406/caoum.1958.2094>
- Pélissier, P. (1966). *Les paysans du Sénégal : Les civilisations agraires du Cayor à la Casamance* [Thèse de doctorat d'Etat]. Saint-Yrieix (Haute Vienne), 934 p.
- Pélissier, P. (1995). Transition foncière en Afrique Noire : Du temps des terroirs au temps des finages. In Blanc-Pamard C., Cambrézy Luc (ed.) *Dynamique des systèmes agraires :*

- terre, terroir, territoire : les tensions foncières. Paris : ORSTOM, 1995, p. 19-34* (Colloques et Séminaires). ISBN 2-7099-1277, 19-34.
- Pélissier, P. (2008). *Les paysans du Sénégal Les civilisations agraires du Cayor à la Casamance*. 544 p.
- Pestania, G. (1991). *Evolution récente de la riziculture en Basse-Casamance* (Sénégal), [Mémoire de Maîtrise de Géographie]. Université Montaigne-Bordeau III.
- Pettitt, A. N. (1979). A Non-Parametric Approach to the Change-Point Problem. *Journal of the Royal Statistical Society: Series C (Applied Statistics)*, 28(2), 126-135. <https://doi.org/10.2307/2346729>
- Piazza-Morel, D. (2015). Changement global : État de la notion dans les différents champs disciplinaires et plus spécifiquement en SHS: *Note de synthèse bibliographique, [Report de recherche]*. *LabEx ITEM*, 43 p. <http://hal.univ-grenoble-alpes.fr/hal-01139875/document>
- Piazza-Morel, D. (2018). Du changement global au changement climatique. 22 p.
- Pinton, F. (2003). Savoirs traditionnels et territoires de la biodiversité en Amazonie brésilienne. *Revue Internationale des sciences sociales*, n°4, p. 667–678.
- Piponnier, A. (2012). Les observatoires et l'observation. *Communication langages*, vol. 171, n°1, p. 19-28. <https://www.cairn.info/revue-communication-et-langages1-2012-1-page-19.htm>
- Piveteau, J.-L. (1973). L'observation directe du paysage et sa place dans la problématique de la géographie urbaine. *L'Espace géographique*, vol. 2, n°3, p. 243-246. *JSTOR*. <https://www.jstor.org/stable/44381184>
- Portères, R. (1950). Vieilles agricultures de l'Afrique intertropicale. *Centres d'origine et de diversification variétale primaire et berceaux de l'Agriculture antérieure au XVIe siècle. Agron. Trop.*, 5, p. 489-507. <https://ci.nii.ac.jp/naid/10027120100/>
- Portères, R. (1952). Les Rizières de ruissellement en Casamance. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, vol. 32, n°351, p. 34-37. <https://doi.org/10.3406/jatba.1952.6769>

- Portères, R. (1955). Un problème d’Ethno-botanique : Relations entre le Riz flottant du Rio-Nunez et l’origine médinigérienne des Baga de la Guinée Française. *Journal d’agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, vol. 2, n° 10, p. 538-542. <https://doi.org/10.3406/jatba.1955.2258>
- Portères, R. (1962). Berceaux Agricoles Primaires Sur Le Continent Africain. *The Journal of African History*, 3(2), 195-210. <https://doi.org/10.1017/S0021853700003030>
- Portères, R., & Fauck, R. (1961). Etude d’économie agricole et rurale en Casamance : Possibilités d’implantation d’une agriculture modernisée sur les plateaux de la moyenne-Casamance (Centre IRD de Bondy; p. 91 p. multigr.). Ministère de l’Economie Rurale. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:37044>
- Posner, J. L. (1988). Les Systèmes de Production en Basse Casamance et les Stratégies Paysannes Face au Déficit Pluviométrique. 47.
- Posner, J. L., & Crawford, E. W. (1991). An Agro-Economic Analysis of Field Trials from a Farming Systems Research Perspective : Weed Control in Rainfed Lowland Rice in Senegal. *Experimental Agriculture*, 27(3), 231-241. <https://doi.org/10.1017/S0014479700018950>
- Pretty, J. (2008). Agricultural sustainability : Concepts, principles and evidence. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 363(1491), 447-465. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2163>
- Radanielina, T. (2010). Diversité génétique du riz (*Oryza sativa* L.) dans la région de Vakinankaratra, Madagascar. Structuration, distribution éco-géographique & gestion in situ [Phdthesis, ENSIA (AgroParisTech)]. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00818536>
- Ramade, F. (1981). *Ecologie des ressources naturelles*. Paris Masson, <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XF2015036362>
- Rebotier, J. (2014). *Adaptations aux changements environnementaux et territoires*. Verlag nicht ermittelbar., ISBN : 978-2-8107-0318-0.
- Reboud, X., & Hainzelin, É. (2017). L’agroécologie, une discipline aux confins de la science et du politique. *Natures Sciences Sociétés*, vol. 25, p. 64-71. <https://doi.org/10.1051/nss/2017036>

- Reinert, M., Janicot, S., Aubertin, C., Bernoux, M., Dounias, E., Guégan, J.-F., Lebel, T., Mazurek, H., Sultan, B., Sokona, Y., & Moatti, J.-P. (2015). Changement climatique : Quels défis pour le Sud ? IRD. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01848330>
- République du Sénégal. (2014). Plan Sénégal émergent. https://www.sec.gouv.sn/sites/default/files/Plan%20Senegal%20Emergent_0.pdf
- Riesch, H., & Potter, C. (2014). Citizen science as seen by scientists : Methodological, epistemological and ethical dimensions. *Public Understanding of Science*, vol. 23, n°1, p. 107-120. <https://doi.org/10.1177/0963662513497324>
- Robert-Muller, C. (1923). Questionnaire d'enquête sur l'émigration dans les Alpes françaises. *Revue de géographie alpine*, t. XI, n° 3, p. 577-634.
- Robin, M.-M. (2014). *Les moissons du futur : Comment l'agroécologie peut nourrir le monde*. La Découverte, 273 p.
- Robin, N., Lalou, R., & Ndiaye, M. (2000). Facteurs d'attraction et de répulsion à l'origine des flux migratoires internationaux Au Sénégal. *Eurostat*, IRD-00502007, 214 p. <https://hal.ird.fr/ird-00502007/document>
- Robin, N., & Ndione, B. (2006). L'accès au foncier en Casamance L'enjeu d'une paix durable ? IRD-Handicap International, 15 p. <https://archives.ceped.org/asile/cd/theme3/t2-Robin.pdf>
- Roche, C. (2016). *La Casamance face à son destin*. Études Africaines, Série Région, Paris - Harmattan, 194 p. <https://africabib.org/rec.php?RID=408124660>
- Rodenburg, J. (2012). Gestion des adventices dans les systèmes rizicoles des bas-fonds en Afrique. In: Grard, P., T. Le Bourgeois, J. Rodenburg, P. Marnotte, A. Carrara, R. Irakiza, D. Makokha, G. kyalo, K. Aloys, K. Iswaria, N. Nguyen and G. Tzelepoglou (2012). *AFROweeds V.1.0: African weeds of rice Montpellier, France & Cotonou, Bénin, Cirad-AfricaRice eds*, 15 p.
- Rodriguez, M. (2012). Le rendement : Calcul et estimation par les carrés de rendement. *Eco Congo*, 2 p.
- Roquet, D. (2008). Partir pour mieux durer : La migration comme réponse à la sécheresse au Sénégal ? Espace populations sociétés. *Space populations societies*, n°1, p. 37-53. <https://doi.org/10.4000/eps.2374>

- Rosenfeld, M. F. (1953). L'estimation des rendements des cultures par la méthode des coupes-échantillons. *Économie rurale*, vol. 18, n°1, p. 25-28. <https://doi.org/10.3406/ecoru.1953.1321>
- Roudier, P. (2012). *Climat et agriculture en Afrique de l'Ouest : Quantification de l'impact du changement climatique sur les rendements et évaluation de l'utilité des prévisions saisonnières* [Phdthesis, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales (EHESS)], 190 p. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00874724>
- Roué, M. (2012). Histoire et épistémologie des savoirs locaux et autochtones. De la tradition à la mode. *Revue d'ethnoécologie*, n°1, 18 p. <https://doi.org/10.4000/ethnoecologie.813>
- Roué, M., & Nakashima, D. (2002). Des savoirs «traditionnels» pour évaluer les impacts environnementaux du développement moderne et occidental. *Revue internationale des sciences sociales*, n° 3, p. 377–387.
- Roussel, B. (2003). La Convention sur la diversité biologique : Les savoirs locaux au cœur des débats internationaux. 4 p.
- Roy, É. L. (1978). Pour une anthropologie du droit. *Revue interdisciplinaire d'études juridiques*, vol. 1, n°1, p. 71-100. <https://www.cairn.info/revue-interdisciplinaire-d-etudes-juridiques-1978-1-page-71.htm>
- Royer, C., Baribeau, C., & Duchesne, A. (2009). Les entretiens individuels dans la recherche en sciences sociales au Québec : Où en sommes-nous ? Un panorama des usages. Recherches qualitatives. *Actes du colloque de l'Association pour la recherche qualitative (ARQ) organisé dans le cadre du 76e congrès de l'ACFAS, Québec*.
- Rudolf, F. (2018). L'injonction à agir vite : Une fausse bonne idée. Temporalités. *Revue de sciences sociales et humaines*, n°28. <https://doi.org/10.4000/temporalites.5441>
- Ruf, F., Deheuvels, O., Ake Assi, L., & Sarpong, D. (2006). Intensification in cocoa cropping systems : Is agroforestry a solution for sustainability? The case of manso amenfi, western region, Ghana. In : *15th International Conference on Cocoa Research*, vol. 1, *Cocoa Producers' Alliance, Lagos*, p. 355-364.
- SAED, S. N. d'Aménagement et d'Exploitation des T. du D. du fleuve S. et des vallées du fleuve S. et de la. (Non daté). *Fiche technique de la riziculture*, 6 p. SAED.

http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/spid/docs/Senegal/APRAO_Senegal_Fiche_TechniqueRiziculture.pdf

- Sagna, A. (2019). *Dynamique des écoulement dans le kamobeul bolong (Basse Casamance) et impacts environnementaux et socioéconomiques* [Mémoire de master]. Université Assane SECK de Ziguinchor, 116 p.
- Sagna, P. (1988). *Etude des lignes de grains en Afrique de l'ouest* [Thèse de doctorat de 3ème Cycle de géographie]. Université Cheikh Anta DIOP de Dakar, Tomes 2, 116 p.
- Sagna, P., Ndiaye, O., Diop, C., Niang, A. D., & Sambou, P. C. (2015a). Les variations récentes du climat constatées au Sénégal sont-elles en phase avec les descriptions données par les scénarios du GIEC ? *Pollution atmosphérique*, n°227, 17 p. <https://doi.org/10.4267/pollution-atmospherique.5320>
- Sall, S., & Diop, O. (1991). Projet pilote « Casamance » bas-fond de Djiguinoum : Rapport : socio-économie, Centre IRD de Bondy; 12 p. multigr. *ORSTOM*. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010028149>
- Sambou, H. (2015). *Dynamique de l'occupation du sol et impacts des micro-barrages anti-sel sur les activités rizicoles en Basse Casamance (Sénégal)* [thèse de doctorat]. Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 2018 p.
- Sané, M. (2017). *Problématique de la récupération des rizières salées dans la commune d'Adéane en Basse Casamance* [Mémoire de master]. Université Assane SECK de Ziguinchor, 108 p.
- Sané, T. (2003). *La variabilité climatique et ses conséquences sur mes activités humaines en Haute-Casamance* [Thèse de 3ème cycle]. Département de Géographie, Université Cheikh Anta Diop, 367 p.
- Sané, T. (2017). *Vulnérabilité et adaptabilité des systèmes agraires a la variabilité climatique et aux changements sociaux en Basse-Casamance* [Thèse de Doctorat en co-tutelle]. Université Cheikh Anta Diop de Dakar et Université Sorbonne Paris Cité Préparée à l'Université Paris Diderot-Paris 7, 376 p.
- Sané, T., Mering, C., Cormier Salem, M.-C., Diédhiou, I., Ba, B. D., Diaw, A. T., Tine, A. K., & Alexandre, F. (2018). Permanences et mutations dans les terroirs rizicoles de Basse-

- Casamance (Sénégal). *Espace Géographique*, vol. 47, n°3, p. 201-218.
<https://doi.org/10.3917/eg.473.0201>
- Sané, Y. (2015). *Impacts de la dégradation des rizières par salinisation et ensablement dans la commune de Tanghory : De Tanghory Trans-gambienne à Diourou* [Memoire de master]. Université Assane SECK de Ziguinchor, 127 p.
- Sautter, G., & Péliissier, P. (1964). Pour un atlas des terroirs africains. *Homme*, vol. 4, n°1, p. 56-72. <https://doi.org/10.3406/hom.1964.366609>
- Sauvé, L. (2007). Regard sur l'agriculture productiviste à la lumière de l'étude de cas de la production porcine industrielle. *la Chaire de recherche du Canada en éducation relative à l'environnement*.
- Séhouéto, L. (2006). Savoirs agricoles localisés et production vivrière en Afrique subsaharienne. *Revue internationale des sciences sociales*, n° 187(1), p. 127-134.
https://www.cairn.info/article.php?ID_ARTICLE=RISS_187_0127
- Séhouéto, L. M. (1996). *Savoirs locaux ou savoirs localisés?* [PhD Thesis]. Freie Universität Berlin, Universitäts bibliothek.
- Séhouéto, L. M. (2002). *Savoirs locaux ou savoirs localisés? : La production et la diffusion des savoirs agricoles paysans au Bénin : Éléments empiriques pour une anthropologie sociale des savoirs" locaux"*.
- SÈNE, A. M. (2018). Dégradation des rizières des bas-fonds dans un contexte de changement climatique en Basse Casamance (Sénégal). *Espace Géographique et Société Marocaine*, n ° 20-21, p.129-143.
- Sene, S., & Ozer, P. (2002). Evolution pluviométrique et relation inondations – événements pluvieux au Sénégal. *Bulletin de la Société Géographique de Liège*, n° 42, p. 27-33.
<https://orbi.uliege.be/handle/2268/15839>
- Serpantié, G. (2013). Genèse malgache d'un modèle agroécologique : Le système de riziculture intensive (SRI). *Cahiers Agricultures*, vol. 22, n °5, p. 393-400.
<https://doi.org/10.1684/agr.2013.0659>
- Serpantié, G., & Rakotondramanana, M. (2013). L'intensification de la riziculture malgache, en pratiques. *Cahiers Agricultures*, vol. 22, n °5, p. 401-410.
<https://doi.org/10.1684/agr.2013.0653>

- Serpantié, G., & Toillier, A. (2007). Dynamiques rurales betsileo à l'origine de la déforestation actuelle. In Rasolofoharino B.M., Carrière Stéphanie (ed.) *Transitions agraires, dynamiques écologiques et conservation : Le « corridor » Ranomafana-Andringitra (Madagascar) : Actes du séminaire GEREM. Antananarivo (MDG) ; Paris : CITE ; IRD, 2007, p. 57-68. Séminaire de Restitution GEREM « Gestion des Espaces Ruraux et Environnement à Madagascar », Antananarivo (MDG), 2006/11/09-10. ISBN 978-2-915064-20-9. 12 p.*
- Servat, É., Paturel, J., Lubès-Niel, H., Kouamé, B., Masson, J., Travaglio, M., & Marieu, B. (1999). De différents aspects de la variabilité de la pluviométrie en Afrique de l'Ouest et Centrale non sahélienne. *Revue des sciences de l'eau / Journal of Water Science*, vol. 12, n° 2, p. 363-387. <https://doi.org/10.7202/705356ar>.
- Shanin, T. (1971). Peasants and peasant societies. *Peasants and peasant societies*. Harmondsworth, UK : Penguin Books, 448 p. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19711803960>
- Silva, J. G. da. (2018). *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2017 : Mettre les systèmes alimentaires au service d'une transformation rurale inclusive*. Rome, FAO, 201 p.
- Simonet, G. (2009). Le concept d'adaptation : Polysémie interdisciplinaire et implication pour les changements climatiques. *Natures Sciences Sociétés*, vol. 17, n°4, p. 392-401. <https://doi.org/10.1051/nss/2009061>
- Singly, F. D. (1992). *L'Enquête et ses méthodes : Le questionnaire*. Paris : Nathan Université, coll. « Sociologie 128 », 128 p.
- Sissoko, S., Doumbia, S., Vaksman, M., Hocdé, H., Bazile, D., Sogoba, B., Kouressy, M., Vom Brocke, K., Coulibaly, M. M., & Touré, A. (2008). Prise en compte des savoirs paysans en matière de choix variétal dans un programme de sélection. *Cahiers Agricultures*, vol. 17, n°2, p. 128–133.
- Smith Olanrewaju, B. (1999). *Agriculture urbaine en Afrique de l'Ouest : Une contribution à la sécurité alimentaire et à l'assainissement des villes*. CTA CRDI, 240 p.
- Sognon, D. P., Assongba, Y. F., Ahouanvoegbe, P., & Vodounon, S. H. T. (2020). Astreintes climatiques et production d'igname dans la Commune de Glazoué au Centre Bénin, Afrique de l'Ouest. *Afrique Science*, vol 17, n° 6., 16 p.

- Soullier, G., & Moustier, P. (2015). Effets des agrobusiness sur les petits producteurs dans la vallée du fleuve Sénégal. 35 p. <https://www.researchgate.net/profile/Guillaume-Soullier/publication/327117378>
- Sourrisseau, J.-M. (2014). *Agricultures familiales et mondes à venir*. Ed. Quae, 360 p. (Agricultures et défis du monde) ISBN 978-2-7592-2141-7
- Sow, F. (1992). Femmes et tenure foncière au Sénégal. Rapport, 66 p.
- Staimesse, J.-P. (1967). Contribution à l'étude des sols jaunes de basse-Casamance : Rapport de stage, Centre IRD de Bondy; 112 p. multigr. ORSTOM. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:11653>
- Stassart, P. M., Baret, P., Grégoire, J.-C., Hance, T., Mormont, M., Reheul, D., Stilmant, D., Vanloqueren, G., & Visser, M. (2012). L'agroécologie : Trajectoire et potentiel Pour une transition vers des systèmes alimentaires durables. <https://orbi.uliege.be/handle/2268/130063>
- Stassart, P. M., & Jamar, D. (2008). Steak up to the horns. *GeoJournal*, vol 73, n°1, p. 31-44. <https://doi.org/10.1007/s10708-008-9176-2>
- Stella, P., Petit, C., Bedos, C., Genermont, S., Loubet, B., Personne, E., & Saint-Jean, S. (2016). Les espaces périurbains : Entre pollution des villes et pollution des champs aux échelles régionale et locale. *Pollution atmosphérique*, n° 2029-2030, 15 p.
- Stoop, W. A., Uphoff, N., & Kassam, A. (2002). A review of agricultural research issues raised by the system of rice intensification (SRI) from Madagascar : Opportunities for improving farming systems for resource-poor farmers. *Agricultural Systems*, vol. 71 n°3, 249-274. [https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(01\)00070-1](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(01)00070-1)
- Styger, E., & Uphoff, N. (2016). The System of Rice Intensification (SRI) : Revisiting Agronomy for a Changing Climate. *Copenhagen, Denmark: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security CCAF* <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/77040>
- Sultan, B., Lalou, R., Amadou Sanni, M., Oumarou, A., & Soumaré, M. A. (Éds.). (2015). Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest, Centre IRD de Bondy. IRD. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010065867>

- Sultan, B., Roudier, P., & Traoré, S. (2015). Chapitre 10. Les impacts du changement climatique sur les rendements agricoles en Afrique de l'Ouest. In B. Sultan, R. Lalou, M. Amadou Sanni, A. Oumarou, & M. A. Soumaré (Éds.), *Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest*, p. 209-225. IRD Éditions. <https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.9773>
- Sun, L. (2007). La transition sociale : Un nouvel enjeu pour la sociologie du développement. *Cahiers internationaux de sociologie*, vol. 122, n°1, 53 p. <https://doi.org/10.3917/cis.122.0053>
- Sy, O., & Sané, T. (2008). Changements climatiques et crise de la riziculture en basse-Casamance (SENEGAL). Acte de colloque de Montpellier, Université Paul-Valéry Montpellier III du 9 au 13 septembre 2008 : *Climat et risques climatiques en Méditerranée*. Ed Freddy Vinet , 15 p.
- Tall, S. M., & Tandian, A. (2011). Cadre général de la migration internationale sénégalaise : Historicité, actualité et prospective. Rapport technique. <https://cadmus.eui.eu/handle/1814/18480>
- Tassin, J., & Lassaux, J. C. (Non daté). Riziculture et élevage au lac Alaotra (Madagascar) : Les rouages d'une exploitation minière des bassins versants. 6, p. 438-443.
- Tendeng, M., Ndour, N., Sambou, B., Diatta, M., & Aouta, A. (2016). Dynamique de la mangrove du marigot de Bignona autour du barrage d'Affiniam (Casamance, Sénégal). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, vol. 10, n°2, p. 666-680. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v10i2.18>
- Testart, A. (2003). Propriété et non-propriété de la Terre. L'illusion de la propriété collective archaïque (1re partie). *Études rurales*, n° 165-166, p. 209-242. <https://doi.org/10.4000/etudesrurales.8009>
- Theys, J. (2014). Le développement durable face à sa crise : Un concept menacé, sous-exploité ou dépassé ? Développement durable et territoires. *Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, vol. 5, n°1, 22 p. <https://doi.org/10.4000/developpementdurable.10196>
- Theys, J. (2017). Des transitions a la transition écologique / débats et controverses autour de la notion de transition. [Présentation]. *Colloque « Eduquer et former au monde de demain »*. https://www.iddlab.org/community/action/file/download?file_guid=32699

- Thior, M., Sy, O., Sané, T., Mballo, I., Badiane, A., & Descroix, L. (2019). Contraintes à la production rizicole et reconversion socioéconomique dans la commune de Diembering (SENEGAL). *Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes*, n°6, 14p. ISSN 2521-2125, 14.
- Thomas, F. (2006). Biodiversité, biotechnologies et savoirs traditionnels. Du patrimoine commun de l'humanité aux ABS (Access to Genetic Resources and Benefit-Sharing). *Revue Tiers Monde*, n°4, p. 825–842.
- Thomas, L. V. (1960a). Esquisse sur les mouvements de populations et les contacts socio-culturels en pays Diola (Basse-Casamance). *Bulletin de l'Institut Français d'Afrique Noire, Série B: Sciences Humaines*, vol. 22, n°3, p. 486-508. <https://www.africabib.org/rec.php?RID=18732431X>
- Thomas, L. V. (1960b). L'organisation foncière des Diola (Bassecasamance). *Annales Africaines*, n° 1, p. 199-224. <https://www.africabib.org/s/rec.php?RID=19002626X>
- Thomas, L. V. (1963). Economie et ostentation chez les diola (Basse-Casamance). *Notes Africaines: Bulletin d'information et de Correspondance de l'Institut Français d'Afrique Noire*, n° 98, p. 33-38. <https://africabib.org/rec.php?RID=189913509&DB=p>
- Thomas, L.-V. (1964). Pour une systématique de l'habitat Diola. *Bulletin de l'Institut Français d'Afrique Noire. Série B: Sciences Humaines*, vol 26, n°1, p. 78-118. <https://www.africabib.org/s/rec.php?RID=190007656>
- Timera, M. (1996). *Les Soninké en France : D'un histoire à l'autre*. KARTHALA Editions, 248 p. ISBN : 978-2865377015.
- Timera, M., Diongue, M., Sakho, P., Diagne, A., & Niang-Diène, A. (2018). Champ épistémique des travaux des géographes Paul Pélissier et Cheikh Ba: Entre complémentarités, recoupements et débordements disciplinaires. *Cahiers de géographie du Québec*, vol 62, n°175, p. 169-189. <https://doi.org/10.7202/1057085ar>
- Tittonell, P. (2014). Ecological intensification of agriculture—Sustainable by nature. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 8, p. 53-61. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2014.08.006>

- Trébuil, G., & Hossain, M. (2000). Les grands types de rizicultures en Asie du sud-est : transformations récentes, enjeux actuels et perspectives d'évolution. *Revue Tiers Monde*, vol. 41, n° 162, p. 277-299. <https://www.jstor.org/stable/23592847>.
- Treca, B. (1989). Les risques de dégâts d'oiseaux sur les rizières sahéliennes. In M. Eldin & P. Milleville (Éds.), *Le risque en agriculture*, p. 167-175. IRD Éditions. <https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.16131>
- Trincaz, P. X. (1984). Colonisation et Régionalisme Liguinchor en Casamance. Edition ORSTOM, n° 172, 259 p. <https://core.ac.uk/download/pdf/39872782.pdf>
- Triplet, P. (2019). *Dictionnaire encyclopédique de la diversité biologique et de la conservation de la nature*. Cinquième édition, p. 1145.
- Tubiana, L., Magnan, A., & Gemenne, F. (2010). *Anticiper pour s'adapter : Le nouvel enjeu du changement climatique*. Paris : Pearson Education France, 216 p. ISBN : 978-2-7440-6424-1
- Turner, M. (2010). *Seeds*. CTA ; Macmillan.
- Uphoff, N. (1999). Agroecological Implications of the System of Rice Intensification (SRI) in Madagascar. *Environment, Development and Sustainability*, vol. 1, n°3, p. 297-313. <https://doi.org/10.1023/A:1010043325776>
- U. S. A. (2014). Senegal Climate Change Vulnerability Assessment and Options Analysis, Rapport UAAID, 99 p.
- Vanloqueren, G., & Baret, P. V. (2009). How agricultural research systems shape a technological regime that develops genetic engineering but locks out agroecological innovations. *Research Policy*, vol 38, n°6, p. 971-983. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.02.008>
- Vannière, H., Didier, C., Rey, J.-Y., Diallo, T. M., Kéita, S., & Sangaré, M. (2004). La mangue en Afrique de l'Ouest francophone : Les systèmes de production et les itinéraires techniques. *Fruits*, vol. 59, n°6, p. 383-398. <https://doi.org/10.1051/fruits:2005001>
- Vincienne, M. (1961). Thomas (LV.) Les Diola. Essai d'analyse fonctionnelle sur une population de Basse-Casamance. *Archives de Sciences Sociales des Religions*, vol 11, n°1, p. 211-212. https://www.persee.fr/doc/assr_0003-9659_1961_num_11_1_2718_t1_0211_0000_3

- Vische, T., Lebel, T., Pantho, G., Quantin, G., Rossi, A., & Martinet, M. (2015). Le retour d'une période humide au Sahel ? Observations et perspectives. *In Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest. Marseille, IRD édition, 455 p.*
- Wade, J. N. (2012). Etude des causes des contre-performances des ASC de la Zone 12 B de Thiès en « Navétane ». [Memoire de maitrise]. Université Cheikh Anta DIOP de Dakar, 64 p.
- Warner, K. D. (2007). The quality of sustainability : Agroecological partnerships and the geographic branding of California winegrapes. *Journal of Rural Studies, vol 23, n° 20, p. 142-155.* <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2006.09.009>
- Weber, J. (2013). *Logiques paysannes et rationalité technique : Illustrations camerounaises.* Editions Quæ. <https://www.cairn.info/rendre-possible--9782759219742-page-19.htm>
- Wezel, A., Bellon, S., Doré, T., Francis, C., Vallod, D., & David, C. (2009). Agroecology as a science, a movement and a practice. *A review. Agronomy for Sustainable Development, vol. 29, n° 4, p.503-515.* <https://doi.org/10.1051/agro/2009004>
- Wilhite, D. A., & Glantz, M. H. (1985). Understanding : The Drought Phenomenon: The Role of Definitions. *Water International, vol 10, n°3, p. 111-120.* <https://doi.org/10.1080/02508068508686328>
- World Bank. (2008). Senegal : Country Environmental Analysis. Rapport n° 48804-SN, 225 p. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/7773>
- Yao, C. Y. A., Kpangui, K. B., Vroh, B. T. A., & Ouattara, D. (2016). Pratiques culturelles, valeurs d'usage et perception des paysans des espèces compagnes du cacaoyer dans des agroforêts traditionnelles au centre de la Côte d'Ivoire. *Revue d'ethnoécologie, n° 9, 20 p.* Article 9. <https://doi.org/10.4000/ethnoecologie.2474>

Table des illustrations

Liste des figures

Figure 1: cadre de localisation de la basse-casamance	20
Figure 2: découpage de la basse-casamance en fonction des systèmes agraires.....	44
Figure 3: localisation des villages ayant fait l'objet d'enquêtes de terrain	47
Figure 4: densité du réseau hydrographique en basse-casamance	66
Figure 5: carte topographie de la basse-casamance	69
Figure 6: profil topographique des unités paysagères des deux rives du fleuve casamance (badiane, 2022, adpdaté de marius 1979)	70
Figure 7: les différentes destinations des migrants de la basse-casamance	88
Figure 8: évolution des indices standardisés de précipitation selon le test de pettitt aux stations de ziguinchor (a), bignona (b) et oussouye (c) entre 1951 et 2020 (source : traitement badiane).....	106
Figure 9: variation temporelle des indices standardisés des précipitations (isp) aux stations de ziguinchor (a), bignona (b) et oussouye (c) de 1951-2020 (source : traitement badiane)	107
Figure 10: moyenne mensuelle de la série 1951-2020 à la station de ziguinchor, bignona et oussouye (source : traitement badiane).....	112
Figure 11: évolution de la durée de la saison des pluies aux stations de ziguinchor (a), bignona (b) et oussouye (c) de 1951 à 2014 (sané, 2017)	114
Figure 12: détection de rupture sur la série des températures à ziguinchor de 1951 à 2020 selon le test de pettitt (source : traitement badiane)	117
Figure 13: tendance d'évolution des températures moyennes annuelles entre 1951 et 2020 selon le test de man-kendal	117
Figure 14: évolution des températures moyennes mensuelles à ziguinchor de 1951-2020 (source : traitement badiane).....	118

Figure 15 : évolution des écarts à la normale 1961-1990 des températures moyennes annuelles à ziguinchor de 1951 à 2020 (source : traitement badiane)	120
Figure 16: évolution des écarts à la normale 1961-1990 des températures durant la période chaude (avril à octobre) à ziguinchor de 1951à 2020 (source : traitement badiane)	121
Figure 17: évolution des écarts à la normale 1961-1990 des températures durant la période fraîche (novembre à mars) à ziguinchor de 1951à 2020 (source : traitement badiane)..	122
Figure 18: diagramme ombrothermique de la station de ziguinchor en 2020.....	129
Figure 19: diagramme ombrothermique de la station de ziguinchor en 2019.....	129
Figure 20: diversité ethnique des riziculteurs de la basse-casamance (enquête badiane).....	138
Figure 21: les différents types de culture pratiqués en basse-casamance (source :enquête badiane).....	140
Figure 22: les différentes cultures de plateau (source : enquête badiane).....	141
Figure 23: évolution des formes d'organisation sociale chez les diola de la basse-casamance (source : entretien badiane).....	144
Figure 24: division des travaux rizicoles au sein de l'exploitation (source : enquête badiane)	146
Figure 25: utilisation des types de fertilisants dans la riziculture en basse-casamance (source : enquête badiane)	153
Figure 26: les différents outils utilisés pour le labour des rizières inondées en basse-casamance (source : enquête badiane).....	168
Figure 27: vue d'ensemble des liens entre les 5 principes de l'agroécologie (altiérie, 1995) et les pratiques des riziculteurs de la basse-casamance (<i>source</i> : enquête badiane; inspiré de la dytaes, 2020).	186
Figure 28: localisation des terroirs villageois ayant fait l'objet d'un suivi rizicole.....	193
Figure 29: processus de suivi des récoltes du riz en basse-casamance (entretien badiane)...	195
Figure 30: localisation et occupation du sol de la vallée de coubalan	202
Figure 31: localisation et occupation du sol de la vallée de kamobeul	203

Figure 32: localisation et occupation du sol de la vallée de diagobel	205
Figure 33: localisation et occupation du sol de la vallée d'adéane	206
Figure 34: perception sur l'évolution de la production rizicole au cours des dernières décennies (source : enquête badiane).....	215
Figure 35: répartition spatiale des parcelles rizicoles chez les riziculteurs de la basse-casamance (entretien badiane).....	227
Figure 36: modes d'accès des terres rizicoles chez les paysans de la basse-casamance (source : enquête badiane)	228
Figure 37: modes de transmission des droits de la terre par héritage en milieu diola de basse- casamance (entretien badiane)	231
Figure 38: les différentes étapes du remembrement de la vallée rizicole de diagobel (entretien badiane).....	233
Figure 39: répartition des aménagements réalisés en basse-casamance entre 1965-2010 (grdr et al., 2017)	259
Figure 40: les étapes de diffusion des semences certifiées en basse-casamance (entretien badiane).....	268
Figure 41: aperçu du cadre des politiques agricoles au sénégal (baborska, 2021).....	289
Figure 42: les défis majeurs identifiés par la dytaes à l'issue des consultations dans le cadre du processus de transition agroécologique.....	297
Figure 43: les quatre axes d'orientation politiques proposés pour guider les politiques de transition agroécologique au sénégal (dytaes, 2019)	299

Liste des tableaux

Tableau 1 : niveau de transition agroécologique.....	33
Tableau 2 : typologie et caractéristiques générales des systèmes agraires de basse-casamance	45
Tableau 3 : valeurs standards du coefficient de marge (z-score) en fonction du taux de confiance	49
Tableau 4 : récapitulatif de l'échantillon de l'enquête (nombre de ménages interrogés)	50
Tableau 5: contraintes au développement de la riziculture en basse-casamance.....	74
Tableau 6: les différents types de main-d'œuvre mobilisés par les paysans riziculteurs.....	76
Tableau 7: les différentes tâches rizicoles qui mobilisent plus de main-d'œuvre payante	79
Tableau 8 : perception sur la disponibilité de la main-d'œuvre rizicole en basse-casamance .	80
Tableau 9: le nombre de migrants au sein des familles au cours des 20 dernières années	84
Tableau 10 : les raisons liées à la migration des jeunes et adultes.....	84
Tableau 11 : variation du prix de la main-d'œuvre rizicole (labour) et des horaires de travail par individu avant 2010 et en 2020 en basse-casamance.....	94
Tableau 12 : estimation des dépenses sur la main-d'œuvre rizicole au cours des dix dernières années.....	95
Tableau 13: origine des fonds destinés au financement de la main-d'œuvre rizicole.....	96
Tableau 14 : perception paysanne sur le coût de la main-d'œuvre rizicole	96
Tableau 15: moyennes et écarts de la série chronologique de 1951 à 2020 pour les stations de ziguinchor, bignona et oussouye.....	102
Tableau 16: classification des séquences de sécheresse selon l'isp	103
Tableau 17: tendances et ruptures sur des séries des précipitations annuelles en basse- casamance pour la période 1951-2020.....	105
Tableau 18: les moyennes décennales et les indices standardisés des précipitations aux stations de ziguinchor, bignona et oussouye de 1951 à 2020.....	109

Tableau 19: analyse de l'évolution récente des indices standardisés des précipitations à la station de ziguinchor, oussouye et bignona (1999-2020)	111
Tableau 20: tendance et rupture sur la série des températures annuelles à ziguinchor (1951-2020)	116
Tableau 21: synthèse de l'évolution des températures moyennes mensuelles à ziguinchor ..	119
Tableau 22: analyse synthétique de la variation interannuelle des températures moyennes à ziguinchor	120
Tableau 23: perception des riziculteurs sur la variabilité climatique en basse-casamance....	123
Tableau 24: perception de l'impact de la variabilité climatique sur les activités rizicoles en basse-casamance	124
Tableau 25: calendrier des principales opérations agricoles en basse-casamance.....	127
Tableau 26: calendrier des principales opérations agricoles en basse-casamance en 2019 ...	130
Tableau 27: les principales activités des populations de la basse-casamance.....	139
Tableau 28: les différents types de rizicultures pratiquées en basse-casamance	143
Tableau 29: la taille des exploitations rizicoles des paysans de la basse-casamance.....	143
Tableau 30: différents types de fertilisants utilisés dans la riziculture en fonction des villages	154
Tableau 31: les apports de l'élevage dans la riziculture en basse-casamance.....	158
Tableau 32: les différents types de semences utilisés par les riziculteurs de basse-casamance	164
Tableau 33: les modes d'acquisition des semences chez les riziculteurs de la basse-casamance	165
Tableau 34: noms locaux des variétés de riz utilisées par les paysans riziculteurs de basse-casamance	166
Tableau 35: les différents outils utilisés pour la récolte du riz en basse-casamance.....	173
Tableau 36: dates des séjours dans chaque terroir de suivi lors du suivi de mise en valeur ..	194
Tableau 37: caractéristiques des parcelles suivies	198

Tableau 38: coordonnées géographiques des exploitations suivies à coubalan.....	202
Tableau 39 : coordonnées géographiques des exploitations suivies à kamobeul.....	204
Tableau 40: coordonnées géographiques des exploitations suivies à diagobel.....	205
Tableau 41: coordonnées géographiques des exploitations suivies à adéane	206
Tableau 42: évolution de la production du riz dans la région de ziguinchor (2010-2019)	208
Tableau 43: évolution de la production du riz dans le département de bignona (2010- 2019)	208
Tableau 44: évolution de la production du riz dans le département ziguinchor (2010-2019)	209
Tableau 45: évolution de la production du riz dans le département de oussouye (2010-2019)	209
Tableau 46: résultat de l'estimation de la production et des rendements rizicoles à l'échelle d'exploitations familiales.....	212
Tableau 47: synthèse des pratiques des riziculteurs suivis	213
Tableau 48: perception paysanne sur le nombre de mois de consommation du riz produit localement.....	216
Tableau 49: méthodes de gestion des semences chez les riziculteurs de la basse-casamance	240
Tableau 50: stratégies des riziculteurs de la basse-casamance durant la sécheresse des années 1970.....	247
Tableau 51: stratégies mises en place par les riziculteurs de la basse-casamance pour faire face aux changements globaux	248
Tableau 52: stratégies développées par les structures étatiques et privées dans le secteur de la riziculture en basse-casamance	255
Tableau 53: acteurs des aménagements hydroagricoles en basse-casamance de 1963 à 2021.	256
Tableau 54: perception sur l'implication des populations sur le processus d'aménagement.	262
Tableau 55: perception sur la prise en compte des avis des populations dans le processus d'aménagement.....	262

Tableau 56: liste des variétés officielles utilisées dans la riziculture en basse-casamance....	269
Tableau 57: statistiques de riziculteurs qui expérimentent le sri en basse-casamance	271
Tableau 58: principales contraintes rizicoles et stratégies mises en œuvre en basse-casamance	273

Liste des photos

Photo 1: arrêt de moto-taxi « jakarta » au cœur du marché mancagne de ziguinchor (badiane, septembre 2020).....	92
Photo 2: rizières abandonnées dans le terroir d'adéane (juillet et mai, 2020).....	97
Photo 3: vue aérienne de la vallée rizicole d'adéane (source : google earth, décembre 2022, adapté par badiane)	132
Photo 4: une femme nettoie sa parcelle de riz pluviale à adéane (juin 2018)	149
Photo 5: une parcelle de riz pluvial nettoyée et brûlée avec des résidus à adéane (juin 2018)	149
Photo 6: un riziculteur renforce les diguettes de ses parcelles rizicoles à adéane (juin 2016)	151
Photo 7: les différentes matières organiques utilisées par les paysans riziculteurs de basse-casamance (mai 2018).....	155
Photo 8: les types d'engrais minérale utilisé dans les parcelles à adéane (juin 2017)	156
Photo 9: troupeau de vaches pâturent dans les rizières de boukitingho (juin 2018)	159
Photo 10: labour des parcelles de riz pluvial dans les rizières hautes de coubalan (juillet, 2019)	160
Photo 11: parcelle de riz pluvial labourée à plat et semée en poquet à coubalan (juillet, 2019)	161
Photo 12: désherbage manuel d'une parcelle de riz pluvial à adéane (août, 2018)	162
Photo 13: pépinières sur le plateau et destinées au repiquage dans les bas-fonds à affiniam (août, 2019)	163

Photo 14: labour à plat avec un motoculteur dans les rizières de hathioune (juillet, 2019)...	169
Photo 15: labour sur billon avec le kajendu dans les bas-fonds de enampore (août, 2020)...	169
Photo 16: repiquage d'une parcelle inondée par les femmes à djibélor (septembre, 2020)...	171
Photo 17: une femme récolte le riz avec le couteau à kamobeul (décembre, 2020)	174
Photo 18: un groupe de femmes récolte le riz avec la faucille à niaguis (novembre 2019)...	175
Photo 19: un homme récolte sa parcelle de riz avec la faucille à adéane (décembre 2020) ..	175
Photo 20: séchage du riz récolté avec la faucille dans les parcelles à diagobel et à coubalan (décembre, 2020)	176
Photo 21: séchage du riz attaché en bottes sur un support en bois à kamobeul (décembre, 2020)	177
Photo 22: battage de riz par un groupe de jeune à niaguis (janvier, 2021)	178
Photo 23: batteuse à riz du village de hathioune (août, 2019)	178
Photo 24: transformation du riz paddy par un moulin à djilacoune (août, 2019).....	180
Photo 25: pépinière de riz semé sous les palmiers à huile dans le terroir d'adéane (août, 2020)	182
Photo 26: délimitation d'une parcelle en compagnie d'un riziculteur à adéane et à l'aide d'un gps à kamobeul (octobre, 2020).....	196
Photo 27: délimitation d'un carré de rendement avec un paysan à kamobeul (novembre, 2020)	197
Photo 28: caractéristique d'un carré de rendement placé à adéane (octobre, 2020)	197
Photo 29: en pleine séance de récolte d'un carré de rendement avec les rizicultrices de kamobeul (décembre, 2020)	199
Photo 30: localisation des rizières remembrées du terroir de diagobel (source : image google earth, 2022 ; traitement badiane).....	234
Photo 31: un groupe de femmes fait le tour des parcelles expérimentales de l'isra de djibélor pour sélectionner les variétés de riz qui leur conviennent (octobre, 2019).....	238

Photo 32: enquête auprès des femmes sur les raisons liées au choix des variétés dans les parcelles d'expérimentation de l'isra de djibélor (octobre, 2019)	238
Photo 33: bottes de riz massées par un riziculteur à enampore pour la semence (août, 2019)	241
Photo 34: digue anti-sel construit dans le terroir d'adéane (août, 2017).....	251
Photo 35: mangrove reboisée dans le terroir de diagnon (août, 2017).....	253
Photo 36: différents types d'aménagement hydroagricoles réalisés en basse-casamance (août et juin 2018).....	260
Photo 37: digues modernes construites par le p2rs dans la vallée de boukitingho	263
Photo 38: tracteurs fournis par l'état du sénégal dans le cadre du projet pole de développement de la casamance (juin, 2019).....	265
Photo 39: repiquage du riz pluvial dans le terroir de tobor selon la méthode sri (juillet, 2018)	271

Table des matières

Dédicaces	1
Remerciements	2
Sommaire	5
Sigles et acronymes	7
Note de précision.....	11
Résumé.....	12
Abstract	13
INTRODUCTION GENERALE.....	14
Contexte de l'étude.....	14
Justification de la recherche	18
Présentation de la zone d'étude	19
Structuration de la thèse	21
CHAPITRE 1 : CADRE THÉORIQUE DE L'ÉTUDE ET MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE.....	22
I. Cadre théorique de l'étude	22
I.1. Positionnement géographique.....	22
I.2. Problématique	24
I.3. Objectifs de recherche	25
I.4. Hypothèses de recherche	26
II. Clarification des concepts	26
II.1. Riziculture traditionnelle.....	27
II.2. Exploitation agricole	28
II.3. Des changements globaux au changement climatique	28
II.4. De la transition à la transition agroécologique.....	30
II.4.1. La notion de transition.....	30
II.4.2. L'agroécologie.....	31
II.4.3. La transition agroécologique	32
II.5. Savoirs paysans	34

II.6. Stratégies d'adaptation	36
III. Méthodologie de recherche	38
III.1. Matériel et méthodes de collecte et de traitement des données	39
III.1.1. Collecte des données démographiques et pluviométriques.....	39
III.1.2. Méthode d'enquêtes par questionnaire et traitement de données.....	39
III.1.2.1. Phase de préenquête.....	40
III.1.2.1.1. L'observation directe	40
III.1.2.1.2. Objectifs de l'enquête et élaboration du questionnaire.....	41
III.1.2.1.3. La méthode d'échantillonnage	42
III.1.2.1.3.1 Choix des sites de l'enquête	43
III.1.2.1.3.2 Calcul de la taille de l'échantillon.....	48
III.1.2.1.4. Test du questionnaire sur le terrain	51
III.1.2.2. Phase des enquêtes par questionnaire et traitement des données obtenues	51
III.1.2.3. Traitement des données du questionnaire	53
III.2. Méthode d'enquête par guide d'entretien	53
III.2.1. Justification du choix et élaboration du guide d'entretien	53
III.2.2. Déroulement des enquêtes par guide d'entretien	54
Conclusion du chapitre 1	56
CHAPITRE 2 : LA RIZICULTURE TRADITIONNELLE DE LA BASSE-CASAMANCE, UNE ACTIVITÉ EN CRISE ?.....	57
I. État de la recherche sur la question de la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance	58
I.1. L'état de la recherche dans la riziculture en Basse-Casamance avant la sécheresse des années 1970.....	58
I.2. La sécheresse des années 1970, une période déterminante dans l'évolution de la recherche en Basse-Casamance	59
I.3. Les recherches actuelles hors contexte de sécheresse	61
II. La Basse-Casamance, un espace géographique aux potentialités rizicoles riches et variées, mais insuffisamment exploitées	63
II.1. Pluviométrie et contraste des saisons	63
II.2. La densité du réseau hydrographique, un atout pour la riziculture	65

II.3. Un relief plat, atouts pour la riziculture	68
II.3.1. Les rizières de plateau	70
II.3.2. Les rizières intermédiaires	71
II.3.3. Les rizières de bas-fonds	71
III. Les contraintes rizicoles vues par les paysans de la Basse-Casamance	73
III.1. La divagation du bétail.....	74
III.2. La baisse de la main-d'œuvre, une véritable contrainte au développement de la riziculture traditionnelle.....	75
III.2.1. Typologie et état de la disponibilité de la main-d'œuvre rizicole.....	75
III.2.1.1. Les types de main-d'œuvre rizicoles	76
III.2.1.1.1. La main-d'œuvre familiale dans la riziculture.....	76
III.2.1.1.2. L'entraide dans les travaux rizicoles.....	77
III.2.1.1.3. La main-d'œuvre rémunérée dans les travaux rizicoles.....	77
III.2.1.1.3.1. La main-d'œuvre individuelle rémunérée	77
III.2.1.1.3.2. La main-d'œuvre collective rémunérée.....	78
III.2.1.2. Mobilisation de la main-d'œuvre rémunérée dans les tâches rizicoles ...	79
III.2.2. Perception paysanne sur la disponibilité actuelle de la main-d'œuvre	80
III.2.2.1. Facteurs de la Baisse de la main-d'œuvre rizicole en Basse-Casamance..	80
III.2.2.1.1 L'émigration, facteur accélérateur de la baisse de la main-d'œuvre rizicole en Basse-Casamance	81
III.2.2.1.1.1. L'exode rural et la baisse de la main-d'œuvre rizicole en Basse-Casamance.....	81
III.2.2.1.1.2. La nouvelle forme d'émigration des jeunes de la Basse-Casamance	83
III.2.2.1.1.3. L'émigration internationale une nouveauté chez les Diola de la Basse-Casamance	85
III.2.2.1.1.4. Impact de l'émigration des jeunes sur la disponibilité de la main-d'œuvre.....	89
III.2.2.1.2. Les mouvements de « navétanes » à l'origine de la diminution du temps de travail.....	90
III.2.2.1.3. L'avènement de moto-taxi Jakarta.....	91
III.2.2.1.4. Le bouleversement des calendriers scolaires et universitaires.....	92

III.2.3.. Estimation du coût de la main-d'œuvre rizicole en Basse-Casamance.....	93
III.2.3.1.. Analyse de la variation du prix de la main-d'œuvre et des horaires de travail	93
III.2.3.2. Perception paysanne sur le coût de la main-d'œuvre rizicole	94
III.3. Conséquences de la baisse de la main-d'œuvre sur les activités rizicoles.....	97
III.4. Quelle solution pour sortir de la crise liée à la baisse de la main-d'œuvre ?.....	98
Conclusion chapitre 2	99
CHAPITRE 3 : VARIABILITÉ CLIMATIQUE ET SES IMPACTS SUR LA RIZICULTURE EN BASSE-CASAMANCE.....	100
I. La variabilité de la pluviométrie en Basse-Casamance.....	101
I.1. Données et méthodes de traitement des données pluviométriques.....	101
I.1.1. Calcul des Indices Standardisés de précipitation (ISP).....	102
I.1.2. Détection de tendances et de ruptures de stationnarité	103
I.2. Résultat du traitement des données pluviométriques	104
I.2.1. Détection de ruptures et de tendances au sein de la série pluviométrique (1951-2020).....	104
I.2.2. Analyse de l'évolution des indices standardisés des précipitations.....	106
I.2.3. Analyse décennale des indices standardisés des précipitations (ISP).....	108
I.2.4. Analyse de la variabilité interannuelle des précipitations entre 1999 et 2020... ..	109
I.2.5. Analyse de la durée de la saison des pluies en Basse-Casamance.....	112
II. Le réchauffement climatique en Basse-Casamance	115
II.1. Variation des températures à Ziguinchor de 1951 à 2020.....	116
II.1.1. Résultats des tests de détection de rupture et de tendance sur la série des températures annuelles (1951-2020)	116
II.1.2. Évolution des températures moyennes mensuelles de 1951-2020 à Ziguinchor	117
II.1.3. Évolution des températures moyennes annuelles à Ziguinchor (1950-2020)... ..	119
II.1.4. Variation des températures à Ziguinchor selon les périodes chaudes (avril à octobre) et froides (novembre à mars) durant la période 1951-2020	121
III. Perception paysanne de la variabilité climatique et de ses impacts sur la riziculture en Basse-Casamance	123
III.1. Perception paysanne de la variabilité climatique en Basse-Casamance	123

III.2. Perception paysanne sur l'impact de la variabilité climatique dans le secteur de la riziculture en Basse-Casamance.....	124
III.2.1. Impact de la variabilité climatique sur le calendrier des activités agricoles en Basse-Casamance	125
III.2.2. Impact de la variabilité climatique sur la dynamique des vallées rizicoles en Basse-Casamance	131
Conclusion du chapitre 3	134
CHAPITRE 4 : LES RIZICULTEURS DE LA BASSE-CASAMANCE ET LES PRATIQUES « AGROÉCOLOGIQUES » DANS LA RIZICULTURE TRADITIONNELLE.....	135
I. Les riziculteurs de la Basse-Casamance et leurs activités.....	135
I.1. Diversité ethnique des riziculteurs de la Basse-Casamance	137
I.2. La diversification des activités en Basse-Casamance.....	139
I.2.1. Les différents types de culture	140
I.2.2. Les différents types de riziculture pratiqués en Basse-Casamance.....	142
I.3. L'organisation sociale des travaux rizicoles au sein de l'exploitation familiale	144
II. Caractérisation des itinéraires techniques des paysans riziculteurs de la Basse-Casamance	147
II.1. Les méthodes de préparation des parcelles rizicoles.....	148
II.1.1. Le nettoyage des parcelles rizicoles	148
II.1.2. La construction et la réfection des digues et diguettes	150
II.2. La fertilisation des sols rizicoles	152
II.2.1. Épandage de la matière organique dans les parcelles rizicoles avant les cultures	152
II.2.2. Utilisation des engrais minéraux dans la riziculture.....	156
II.2.3. L'élevage comme moyen efficace de fertilisation des terres avant les cultures.....	157
II.3. Les techniques de mise en valeur rizicole	159
II.3.1. Itinéraire technique adoptée dans la riziculture pluviale	159
II.3.2. Itinéraire technique adoptée dans la riziculture inondée	162
II.3.2.1. Préparation des pépinières	162
II.3.2.2. Types de semences et mode d'acquisition	163
II.3.2.3. Labour des rizières inondées et les outils utilisés	167

II.3.2.4. Le repiquage des rizières inondées	170
II.3.2.5. La surveillance des parcelles rizicoles avant la récolte.....	171
II.3.2.6. Les techniques de récolte et leurs raisons d’être.....	172
II.3.2.7. Le séchage du riz après les récoltes	175
II.3.2.8. Le battage et le vannage du riz	177
II.3.2.9. Le transport du riz.....	179
II.3.2.0. La transformation du riz paddy pour l’alimentation des familles.....	179
III. Synthèse des pratiques « agroécologiques » des riziculteurs de la Basse-Casamance	181
III.1. L’agroforesterie, une pratique très ancienne dans la riziculture en Basse-Casamance	181
III.2. Lien entre les principes de l’agroécologie et les pratiques des riziculteurs de la Basse-Casamance	183
Conclusion du chapitre 4	187
CHAPITRE 5 : SUIVI AGRICOLE ET QUANTIFICATION DE LA PRODUCTION RIZICOLE EN BASSE-CASAMANCE	188
I. Méthodologie de suivi de la production rizicole	189
I.1. Retour sur les méthodes de quantification de la production rizicole.....	189
I.2. Justification du choix de la méthode du carré des rendements.....	190
I.3. Description des étapes et du protocole de suivi rizicole.....	191
I.3.1. Suivi de l’étape préparatoire de la campagne rizicole	191
I.3.2. Suivi de la mise en valeur rizicole	194
I.3.3. Suivi des récoltes du riz	195
I.3.3.1. Délimitation des parcelles suivies	195
I.3.3.2. La mise en place des carrés de rendement	196
I.3.3.3. Récolte des carrés de rendement	198
I.3.3.4. Phase post-récolte (séchage, battage et vannage et pesage du riz récolté)..	199
I.3.4. Traitement des données.....	199
II. Résultat du suivi agricole : estimation des rendements rizicoles	200
II.1. Présentation des vallées suivies.....	201
II.1.1. La vallée de Coubalan	201

II.1.2. La vallée de Kamobeul	202
II.1.3. La vallée de Diagobel	204
II.1.4. La vallée d'Adéane	205
II.2. Analyse de l'évolution de la production rizicole en Basse-Casamance entre 2010 et 2019.....	206
II.3. Analyse des données de suivi de la production rizicole à l'échelle des exploitations	210
III. Perception paysanne sur l'autosuffisance en riz au cours des dernières décennies.	214
Conclusion du chapitre 5	217
CHAPITRE 6 : SAVOIRS ET STRATÉGIES DES RIZICULTEURS DE LA BASSE-CASAMANCE.....	218
I. État de la recherche sur les « savoirs locaux »	218
I.1. Savoirs paysans et modes de tenure foncière en Basse-Casamance.....	223
I.1.1. Les modes d'accès et de tenure foncière des riziculteurs de la Basse-Casamance	226
I.1.2. Les conditions d'accès et de partage de la terre chez les riziculteurs de la Basse-Casamance.....	228
I.1.3. Nouveau mode de gestion des terres rizicoles : cas du remembrement des rizières du terroir de Diagobel	232
I.2. Les savoirs paysans dans la sélection et la conservation des semences de riz	235
I.3. Savoirs des riziculteurs de la Basse-Casamance dans la connaissance du climat	242
II. Stratégies des riziculteurs de la Basse-Casamance face aux contextes climatiques défavorables.....	245
II.1. Stratégies des riziculteurs de la Basse-Casamance face aux changements globaux	246
II.1.1. Les stratégies familiales.....	246
II.1.2. Les stratégies communautaires	250
II.1.2.1. La construction de digues anti-sel.....	250
II.1.2.2. Le reboisement de la mangrove	252
II.2. Dynamiques innovantes dans le secteur de la riziculture en Basse-Casamance	254
II.2.1. Les aménagements hydroagricoles comme stratégie d'adaptation.....	255
II.2.1.1. Acteurs des aménagements hydroagricoles réalisés en Basse-Casamance	256
II.2.1.2. Perception paysanne sur les aménagements hydroagricoles.....	260

II.2.1.3. Les stratégies d'aménagement récentes	262
II.2.2. La mécanisation, une innovation dans la riziculture traditionnelle en Basse-Casamance.....	264
II.2.3. L'adaptation variétale, une innovation en Basse-Casamance.....	266
II.2.4. Introduction du Système de Riziculture Intensive en Basse-Casamance	269
III. Synthèse des stratégies mises en œuvre dans le secteur de la riziculture et perception paysanne sur leur efficacité	272
Conclusion du chapitre 6	277
CHAPITRE 7 : POLITIQUES AGRICOLES ET PERSPECTIVES DE TRANSITION AGROÉCOLOGIQUE AU SÉNÉGAL.....	278
I. De la transition écologique à la transition agroécologique dans le monde	279
I.1. Généralités sur la transition écologique dans un contexte de changement climatique	279
I.2. Les limites du modèle d'agriculture conventionnelle.....	282
I.3. La transition agroécologique, une « alternative » et une « nécessité impérieuse » ..	284
II. Politique de transition agroécologique au Sénégal	287
II.1. De la politique d'intensification agricole à l'idée d'une transition agroécologique au Sénégal.....	288
II.1.1. Les principales politiques agricoles du Sénégal sous le régime socialiste (1960-2000).....	288
II.1.2. Les principales politiques agricoles du Sénégal de 2000 à nos jours.....	289
II.2. Les fondements de la politique de transition agroécologique au Sénégal.....	293
III. Acteurs, défis et axes d'orientation politique proposés par la DyTAES pour la transition agroécologique au Sénégal	295
III.1. Acteurs majeurs de la transition agroécologique au Sénégal.....	295
III.2. Défis des systèmes agricoles et alimentaires sénégalais identifiés par la DyTAES	295
III.3. Les axes d'orientation politique proposés par la DyTAES pour une transition agroécologique au Sénégal.....	298
IV. La Basse-Casamance, un terrain favorable pour une transition agroécologique.....	300
IV.1. Contribution des savoirs et savoir-faire des riziculteurs de la Basse-Casamance dans la transition agroécologique	300
IV.2. Quelques initiatives agroécologiques en Basse-Casamance.....	301

Conclusion du chapitre 7	303
CONCLUSION GÉNÉRALE	304
Références bibliographiques	311
Table des illustrations.....	353
Liste des figures	353
Liste des tableaux.....	356
Liste des photos.....	359
Table des matières	362
Annexes	371
ANNEXE 1 : Questionnaire.....	372
ANNEXE 2 : Guide d’entretien adressé aux riziculteurs	377
ANNEXE 3 : Guide d’entretien adressé aux organisations paysannes.....	379
ANNEXE 4 : Guides d’entretien adresse aux structures d’encadrement agricoles	380
ANNEXE 5 : Fiche de suivi de la production rizicole dans les exploitations familiales	381
Annexe 6 : Liste des personnes interviewées	382
ANNEXE 7 : Noms locaux des variétés de riz utilisées par les paysans riziculteurs de Basse-Casamance.....	385
ANNEXE 8 : Données climatique de Ziguinchor.....	388

Annexes

ANNEXE 1 : Questionnaire

IDENTIFICATION DE L'ENQUÊTEUR

1. Localité de l'enquête (Commune/Village)

PROFIL DES OCCUPANTS

2. Sexe du répondant

1. Masculin 2. Féminin

3. Age du répondant

1. 15 à 20 ans 2. 21 à 30 ans 3. 31 à 40 ans
 4. 41 à 50 ans 5. 51 à 60 ans 6. 60+

4. Statut famille du répondant

1. Chef de ménage 2. Conjoint (e)

5. Niveau d'étude du répondant

1. Primaire 2. Secondaire 3. Supérieur
 4. coranique 5. Alphabétisation 6. Aucun

6. Ethnie

1. Diola 2. Baïnouck 3. Manjack
 4. Balante 5. Mandingue 6. Peul
 7. Sérère 8. Wolof 9. Autres

7. Quelle est la taille de votre ménage (nombre de personnes vivant dans le ménage) ?

1. 1 à 3 2. 4 à 7 3. +7

8. Type du logement

1. Maison en Banco couverte de paille
 2. Maison en banco couverte de tôle
 3. Maison en dure couverte de tôle
 4. Maison en terrasse
 5. Autres

9. Si 'Autres', précisez :

10. Statut de l'occupant

1. Propriétaire par héritage 2. Propriétaire par achat
 3. Locataire 4. Logé gratuitement

FONDAMENTAUX DE LA RIZICULTURE EN BASSE CASAMANCE

11. Quelles sont vos activités principales ?

1. Agriculture 2. Élevage 3. Commerce
 4. Artisanat 5. Pêche 6. Fonctionnaire
 7. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

12. Si 'Autres', précisez :

13. Quelle est votre principale activité agricole ?

1. Riziculture
 2. Grandes Cultures (mil, maïs, arachide...)
 3. Maraîchage
 4. Arboriculture fruitière

14. Quels sont les produits cultivés au niveau du plateau ?

1. Arachide 2. Maïs 3. Mil
 4. Niébé 5. Patate douce 6. Aucune
 7. Maraîchage 8. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (6 au maximum).

15. Si 'Autres', précisez :

16. Quelle est la taille de votre exploitation rizicole ? (Ou encore combien de parcelles rizicoles avez-vous ? Quelle est la superficie de chacune d'entre elles ?)

1. 0 à 1 ha 2. 1 à 2 ha 3. 2 à 3
 4. plus de 4 ha 5. Ne sait pas

17. Comment avez-vous acquis les rizières que vous exploitez actuellement ?

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

Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).

18. Exploitez-vous toutes vos rizières ?

1. Oui 2. Non

19. Si non pour quoi ?

SAVOIR LOCAUX ET PRATIQUES RIZICOLES EN BASSE CASAMANCE

20. Quelles sont vos techniques locales d'aménagement des vallées rizicoles ?

1. Conversion de la mangrove en casier
 2. Construction de digue et diguette
 3. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

21. Si 'Autres', précisez :

22. Quels sont les outils utilisés pour labourer les rizières ?

1. Kajendu 2. Daba 3. Traction animale
 4. Motoculteur 5. Tracteur 6. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

23. Si 'Autres', précisez :

24. Quels sont les outils utilisés pour la récolte du riz ?

1. Couteau 2. Faucille 3. Moissonneuse

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

25. Parmi les travaux rizicoles ci-après, lesquels sont réservés aux hommes ?

1. Labour 2. Semis
 3. Repiquage 4. Binage
 5. Récolte 6. Battage
 7. Transformation

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

26. Parmi les travaux rizicoles ci-après, lesquels sont destinés aux femmes ?

1. Labour 2. Semis
 3. Repiquage 4. Binage
 5. Récolte 6. Battage
 7. Transformation

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

27. Quelle valeur porte le riz au sein de votre communauté ?

1. Alimentaire 2. Culturelle 3. Cultuelle
 4. Commerciale

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

28. Quels sont les types de rizicultures pratiqués au sein de votre terroir ?

1. Riziculture de mangrove 2. Riziculture de bas-fond
 3. Riziculture de plateau 4. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

29. Si 'Autres', précisez :

30. Quelles sont les variétés de semences utilisées ?

1. Semence locale à cycle court
 2. Semence locale à cycle long
 3. Semence certifiée à cycle long
 4. Semence certifiée à cycle court
 5. Semence certifiée à cycle intermédiaire

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

31. Quels sont les noms des semences utilisées ?

32. Quel est le mode d'acquisition de vos semences ?

1. Utilisation de sa propre semence
 2. Échange auprès d'un voisin
 3. Achat
 4. Acquisition auprès des projets

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

33. Comment sont gérées vos semences ?

1. Conservation dans le grenier
 2. Stockage dans un magasin collectif
 3. Achat par saison
 4. Aucun

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

34. Quel est l'apport de l'élevage dans vos systèmes rizicole ?

1. Fertilisation
 2. Traction animale
 3. Vente de produit pour payer la main-d'œuvre
 4. Aucun apport

Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).

35. Quels types de fertilisant utilisez-vous dans vos rizières ?

1. Engrais minéral 2. Matière organique
 3. Restitution des résidus de culture 4. Usage mixte
 5. Aucune

Vous pouvez cocher plusieurs cases (4 au maximum).

36. Pratiquez-vous la jachère dans vos rizières ?

1. Oui 2. Non

37. Si oui, quel est l'intervalle des années de jachère ?

1. 1 à 2 ans 2. 2 à 3 ans 3. plus de 3 ans

DISPONIBILITÉ DE LA MAIN-D'ŒUVRE RIZICOLE

38. Combien de personnes de votre ménage ont migré à l'intérieur ou à l'extérieur du pays durant ces 10 dernières années ?

1. 1 à 2 2. 3 à 4 3. 5 à 6
 4. plus de 6 5. Aucun

39. Quelles sont les raisons de leur migration ?

1. Étude 2. Travail 3. Mariage 4. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

40. Si 'Autres', précisez :

41. Ces derniers reviennent-ils pour pratiquer la riziculture pendant l'hivernage ?

1. Oui 2. Non

42. Avez-vous souvent fait recours à la main-d'œuvre extérieure ci-après dans vos travaux rizicoles ?

1. Entre-aide 2. Payante

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

43. Au sein de votre exploitation, quelles sont opération qui nécessitent la mobilisation de la main-d'œuvre payante ?

1. Labour 2. Semis
 3. Repiquage 4. Binage
 5. Récolte 6. Battage
 7. Transformation

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

44. Si la main-d'œuvre rizicole est payante, d'où provient l'argent ?

1. Salaire 2. Mandat d'émigré
 3. Revenu d'élevage 4. Revenu de l'arboriculture
 5. Commerce 6. Tontine
 7. Revenu de Maraîchage 8. Autres revenus

Vous pouvez cocher plusieurs cases (5 au maximum).

45. Si 'Autres', précisez :

46. Si la main-d'œuvre rizicole est payante, combien dépensez-vous en moyenne par saison dans vos activités rizicoles ?

1. 10 à 50 mil FCFA 2. 50 à 100 mil FCFA
 3. plus de 100 mil FCFA

47. Quelle est votre perception sur le coût de la main-d'œuvre ces 10 dernières années ?

1. Trop chère 2. Chère 3. Moins chère
 4. Gratuite

48. Quelle est votre perception sur la disponibilité de la main-d'œuvre ces dernières années ?

1. Pas disponible 2. De plus en plus rare
 3. Importante

49. Souhaiteriez-vous que vos enfants reviennent cultiver pendant l'hivernage ?

1. Oui 2. Non

PERCEPTION PAYSANNE SUR LES AMÉNAGEMENTS HYDROAGRIQUES RÉALISÉS EN BASSE CASAMANCE

50. Quels sont les types d'aménagement réalisés dans les vallées rizicoles de votre terroir ?

1. Digue anti sel 2. Digue de retenue
 3. d'eau 4. Barrage
 5. Ne sait pas 6. Aucune
 7. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (6 au maximum).

51. Si 'Autres', précisez :

52. Depuis quand ont été réalisés ces aménagements ?

1. Avant sécheresse (1970)
 2. Pendant sécheresse (1970 et 1996)
 3. Après Sécheresse (2000+)
 4. Ne sait pas

53. Qui sont les acteurs ?

1. SOMIVAC 2. DERBAC 3. PIDAC
 4. PADERCA 5. PPDC 6. P2RS
 7. ENDA 8. PAM 9. Ne sait pas.
 10. ANCAR 11. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (9 au maximum).

Vous pouvez cocher plusieurs cases (9 au maximum).

54. Êtes-vous impliqués dans les processus d'aménagement hydroagricole au niveau de votre terroir ?

1. Impliqué 2. Informé 3. Pas impliqué
 4. pas informé

55. Si oui, vos avis et recommandations ont-ils été pris en compte dans les aménagements ?

1. Pas du tout 2. Une partie 3. Entièrement
 4. Autres

56. Si 'Autres', précisez :

57. Avez-vous demandé la réalisation de ces aménagements hydroagricoles ?

1. Oui 2. Non

58. Quels sont les impacts positifs de ces aménagements sur les activités rizicoles ?

1. Augmentation de la production rizicole
 2. Dessalement et récupération des terres
 3. Aucun impact
 4. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

59. Si 'Autres', précisez :

60. Quels sont les impacts négatifs des aménagements sur les activités rizicoles ?

1. Dégradation et abandon des rizières
 2. Baisse de la production
 3. Dégradation de la mangrove
 4. Aucun impact
 4. Aucun impact

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

61. Ces aménagements ont-ils répondu à vos attentes en matière de développement rizicole ?

1. Pas du tout 2. Une partie 3. Entièrement
 4. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

62. Si 'Autres', précisez :

PERCEPTION PAYSANNE SUR LES CHANGEMENTS GLOBAUX

63. Comment percevez-vous le changement climatique dans le secteur de la riziculture au niveau de votre terroir ?

- 1. Baisse de la pluviométrie
- 2. Irrégularité pluviométrique
- 3. Augmentation des températures
- 4. Élévation du niveau de la mère
- 5. Autre

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

64. Si 'Autre', précisez :

65. Quels sont les impacts du changement climatique sur le milieu rizicole ?

- 1. Salinisation des terres
- 2. Acidification des terres
- 3. Ensablement des rizières
- 4. Dégradation de la mangrove
- 5. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (4 au maximum).

66. Si 'Autres', précisez :

67. Quelles sont les contraintes actuelles au développement de la riziculture en Basse-Casamance ?

- 1. Déficit pluviométrique
- 2. Diminution de la main-d'œuvre
- 3. Dégradation des rizières
- 4. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

68. Si 'Autres', précisez :

69. Quels sont les impacts du changement climatique sur la production rizicole ?

- 1. Baisse de la production
- 2. Recul de l'activité rizicole
- 3. Aucun impact
- 4. Ne sait pas

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

70. Votre production rizicole actuelle couvre combien de mois de consommation dans l'année ?

- 1. 1 à 3 mois
- 2. 3 à 6 mois
- 3. 6 à 12 mois
- 4. Plus d'un an

71. Quels changements avez-vous constatés ces dernières décennies dans vos habitudes alimentaires ?

- 1. Forte consommation de l'huile
- 2. Forte consommation du sucre
- 3. Modernisation des repas
- 4. Aucun changement

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

72. Qu'est-ce qui explique ces changements de comportement alimentaire ?

- 1. Effet Mondialisation
- 2. Effet de la migration
- 3. Augmentation des revenus
- 4. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).

73. Si 'Autre ?', précisez :

STRATÉGIES D'ADAPTATION

74. Quelles étaient les stratégies locales jadis mises en œuvre pour lutter contre les contraintes de la riziculture dans votre terroir ?

- 1. Construction de diguette
- 2. Transport de la matière organique dans les rizières
- 3. Aucune stratégie
- 4. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).

75. Si 'Autres', précisez :

76. Quelles sont vos stratégies d'adaptation actuelles face au changement climatique ?

- 1. Diversification des activités
- 2. Développement de la riziculture de plateau
- 3. Construction de digue traditionnelle
- 4. Développement de l'arboriculture fruitière
- 5. Autres
- 6. Développement du semis direct
- 7. Aucune stratégie

Vous pouvez cocher plusieurs cases (5 au maximum).

77. Si 'Autres', précisez :

78. Quelles sont les stratégies d'adaptation exogènes ?

- 1. Construction de digue moderne
- 2. Distribution de semences
- 3. Mécanisation
- 4. Expérimentation du SRI
- 5. Réorganisation des paysans
- 6. Reboisement de la mangrove
- 7. Aucune stratégie
- 8. Ne sait pas

Vous pouvez cocher plusieurs cases (6 au maximum).

79. Avez-vous déjà expérimenté le système de riziculture intensive (SRI) de l'ANCAR ?

- 1. Oui
- 2. Non

80. Depuis combien d'années utilisez-vous ce système dans vos activités rizicoles ?

- 1. 0 à 1an
- 2. 2 à 5 ans
- 3. plus de 6 ans

81. Comment est votre production rizicole depuis que vous avez expérimenté le SRI ?

- 1. En hausse
- 2. En stagnation
- 3. En Baisse

82. Que pensez-vous de ce système dans ce contexte de variabilité pluviométrique ?

- 1. Bon
- 2. Moyen
- 3. Mauvais
- 4. Pas d'avis

83. Que pensez-vous de l'ensemble des stratégies d'adaptation développées dans le secteur de la riziculture en Basse-Casamance ?

1. Efficace 2. Moyen 3. Inefficace

PERCEPTION PAYSANNE SUR LA TRANSITION AGROÉCOLOGIQUE ET ALIMENTAIRE

84. Comment percevez-vous votre production rizicole ces dix dernières années ?

1. En baisse
 2. En stagnation
 3. En hausse
 4. En Fluctuation en fonction de la pluviométrie

85. Que pensez-vous de l'efficacité de votre système rizicole actuel ?

1. Très efficace 2. Peu efficace 3. Pas efficace

86. Si votre système n'est pas efficace, qu'est-ce qui est à l'origine de son inefficacité ?

1. Baisse de la pluviométrie
 2. Diminution de la main-d'oeuvre
 3. Manque d'équipement rizicole
 4. Absence d'accompagnement
 5. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

87. Si 'Autres', précisez :

88. Que pensez-vous d'un nouveau modèle rizicole basé sur l'utilisation maximale des fertilisants naturels ?

1. Nous y sommes déjà 2. Modèle à expérimenter
 3. Satisfait du modèle actuel 4. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

89. Si 'Autres', précisez :

90. Êtes-vous disposée à expérimenter les nouveaux modèles de production rizicole respectant l'environnement ?

1. Oui 2. Non

91. Existe-t-il des structures qui interviennent dans la diffusion de nouveau modèle de riziculture respectueux de l'environnement dans votre terroir ?

1. Oui 2. Non 3. En cours 4. Ne sait pas

92. Si oui, donnez le nom de ces structures ?

1. ANCAR 2. SODAGRI 3. PPDC 4. Autres

93. Si 'Autres', précisez :

94. Quelle perception avez-vous de l'intervention des structures dans le secteur de la riziculture dans votre terroir ?

1. Très importante 2. Insuffisante
 3. Pas d'intervention 4. Autres

95. Si 'Autres', précisez :

96. Selon vous, qu'est-ce qu'il faut pour développer une riziculture durable en Basse-Casamance ?

1. Mécanisation du secteur
 2. Meilleure gestion de l'eau
 3. Accès aux semences adaptées au CC
 4. Accès aux crédits agricoles
 5. Accès aux équipements
 6. Remembrement des parcelles rizicoles
 7. Autres
 8. Construction de digue anti-sel

Vous pouvez cocher plusieurs cases (7 au maximum).

97. Si 'Autres', précisez :

ANNEXE 2 : Guide d'entretien adressé aux riziculteurs

I. Identification

Localité.....
Nom du répondant
Rôle dans le terroir.....

II. Savoirs et pratiques paysans dans la riziculture

1. Importance de la riziculture au sein de votre communauté ;
2. Prise de décisions relatives aux activités rizicoles au sein de la famille
3. Normes de gestion et de partage des terres rizicoles
4. Comment sont choisies les variétés de riz cultivées
5. Signification de la fête organisée après la récolte du riz
6. Modes de transmission des savoirs rizicoles à la jeunesse
7. Perception des savoirs et pratiques dans ce contexte actuel

III. Perception paysanne sur la situation actuelle de la riziculture en Basse-Casamance

8. Perception sur la riziculture dans ce contexte des changements globaux
9. Perception sur l'évolution des surfaces rizicoles
10. Perception sur les rendements rizicoles
11. Perception sur l'autosuffisance en riz

IV. Stratégies d'adaptation face aux changements globaux

12. Stratégies paysannes face aux changements globaux
13. Stratégies mises en œuvre par l'État et/ou le secteur privé
14. Perception sur les stratégies mise en œuvre par l'État et le secteur privé
15. Perception sur la transition agroécologique
16. Perception sur l'avenir de la riziculture traditionnelle et des savoirs paysans

V. Calendrier des activités agricoles

Activités agricoles	Opérations culturales	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Riziculture de pluviale (nappe et plateau)	Nettoyage des parcelles												
	Labour et semis												
	Désherbage												
	Récolte												
Riziculture de bas-fonds (de mangrove et de bas-fond)	Préparation parcelles												
	Préparation Pépinières												
	Labour et repiquage												
	Récolte												
Grandes cultures : arachide, mil, mais	Préparation parcelles												
	Labour et semis												
	Binage												
	Récolte												
Maraîchage de contre-saison	Préparation de pépinières												
	Repiquage												
	Suivi et récolte												
Production de l'anacarde	Nettoyage des vergers												
	Ramassage et commercialisation												
Exploitation forestière													

ANNEXE 3 : Guide d'entretien adressé aux organisations paysannes

I. Identification

Nom de l'organisation.....

Nom du répondant.....

Responsabilité du répondant

II. Activité de l'organisation paysanne

1. Domaines d'interventions de l'OP en Basse-Casamance
2. Les actions menées dans le secteur de la riziculture et de l'alimentation

III. Modes d'acquisition, de gestion et de distribution des intrants agricoles

1. Source d'approvisionnement en semences (riz) et en intrant
2. Variétés de riz mises à disposition des paysans
3. Méthodes de traitement et de conservation des semences
4. Mode de diffusion des semences et intrants en milieu paysan
5. Niveau d'implication des paysans dans l'utilisation de ces semences et intrants

IV. Stratégies de mécanisation en Basse-Casamance

6. Perception sur la mécanisation en Basse-Casamance
7. Mode d'acquisition de ces équipements agricoles

V. Politique de transition agroécologique en Basse-Casamance

8. Perception sur la transition agroécologique
9. Implication sur les processus de transition agroécologique
10. Perspective de développement de la riziculture en Basse-Casamance

ANNEXE 4 : Guides d'entretien adresse aux structures d'encadrement agricoles

I. Identification

Nom de la structure.....

Nom du répondant.....

Responsabilité du répondant.....

II. Stratégies d'adaptation dans le secteur de la riziculture

1. Stratégies mises en place pour accompagner les riziculteurs
2. Démarche d'implication des populations dans les actions
3. Perception sur le niveau de collaboration des populations dans les initiatives de développement de la riziculture

VI. Politique de transition agroécologique en Basse Casamance

3. Perception sur la transition agroécologique
4. Pris en compte de la question de transition écologique dans les actions
5. Mécanismes pour réussir la transition agroécologique au Sénégal et en Basse-Casamance
6. Mécanismes de financement de la transition agroécologique au Sénégal

ANNEXE 5 : Fiche de suivi de la production rizicole dans les exploitations familiales

Département : **Vallée**.....

Identification				Activités rizicoles						Récolte				
Villages	Producteurs	Cordonnées parcelles		Superficie en ha	Types de riziculture	Système pratiqué	Semis	Variétés	Fertilisants utilisés	Quantité semences utilisées	Date récolte	Quantités récoltées dans le carré en kg	Rendement dans le carré en kg/m ²	Rendement en kg/ha
		X	Y											
					<input type="checkbox"/> Pluviale <input type="checkbox"/> Nappe <input type="checkbox"/> Bas-fonds <input type="checkbox"/> Mangrove	<input type="checkbox"/> SRI <input type="checkbox"/> Traditionnel	<input type="checkbox"/> Direct <input type="checkbox"/> Repiquage	<input type="checkbox"/> Locales <input type="checkbox"/> Adaptées au CC	<input type="checkbox"/> Organique - - <input type="checkbox"/> Chimique - - -					

Annexe 6 : Liste des personnes interviewées

Prénoms	Noms	Structures /statut	Fonctions
Ibrahima	BADIANE	ANCAR-Zig	Directeur régional de ANCAR Ziguinchor
Mbar	SECK	ANCAR-Zig	Chercheur/Agronome
Elisabeth	LANKIANE	ANCAR-Zig	Conseil Agricole Rural
Abibou	CISSE	ANCAR-Zig	Conseil Agricole Rural
Souleymane	SONKO	P2RS-Zig	Directeur Adjoint P2RS de Ziguinchor, chargé du suivi des aménagements
Paterne	DIATTA	ISRA Djibélor	Directeur de l'ISRA de Djibélor
Siméon	BASSENE	ISRA de Djibélor	Responsable production de semences à l'ISRA de Djibélor
Bobacar	DIALLO	SODAGRI	Responsable de suivi et évaluation
Babacar Arona	SANE	KDES de Coubanao	Président de l'organisation paysanne (KADES)
Bassirou	COLY	Entente de Diouloulou	Responsable de l'organisation paysanne Entente de Diouloulou
Damien	DIATTA	Mairie de Enampore	Élu local, responsable de la commission domaniale, riziculteur de Enampore
Michel	DIATTA	Mairie de Mlomp	Maire de la commune de Mlomp-Kassa, riziculteur

Yancouba	CISSE	Paysan	Président de l'Union des Jeunes de la Commune d'Adéane (UJCRA
Moustapha	BADIANE	Paysan	Relai communautaire, animateur agricole à Coubalang
Momodou Angara	GOUDIABY	Paysan	Relai communautaire à Djilacoune
Laurent	SAMBOU	Paysan	Autre personne-ressource à Coubalan
Arsène	BADIANE	Paysan	Chef de village de Coubalang
Ablaye	BADIANE	Paysan	Relai communautaire à Hathioune
Virginie Margot	NIANG	Paysan	Responsable de groupement féminin à Adéane
Sadia	SONKO	Paysan	Responsable des digues anti-sel à Adéane
Jean	TENDENG	Paysan	Personne-ressource choisie pour le suivi rizicole à Kamobeul
Arcel	TENDENG	Paysan	Personne-ressource choisie pour le suivi rizicole à Kamobeul
Albertine	BASSENE	Paysan	Personne-ressource choisie pour le suivi rizicole à Kamobeul
Moustapha	DIATTA	Paysan	Responsable des aménagements de la vallée de Diagobel (remembre)
Idrissa	DIEME	Paysan	Secrétaire général du remembrement de la vallée de Diagobel

Youssouph	SAGNA	Paysan	Président de la jeunesse de Diagobel
Aissatou	NDIAYE	Paysan	Personne-ressource choisie pour le suivi rizicole à Adéane
Eric	Manga	Paysan	Rizicultrice à Enampore
Dianké	MENDY	Paysan	Personne-ressource choisie pour le suivi rizicole à Adéane
Ismâïl	DIAME	Paysan	Représentant des réfugiés du terroir de Bilasse
Ibrahima	SIGHATE	Agent Fansoto (entrepreneur du monde)	Suivi et encadrement financier des paysans
Sadia	BADJI	Conducteur de moto-taxi	Conducteur de moto-taxi à
Ibrahima	GASSAMA	Conducteur de moto-taxi	Conducteur de moto-taxi à Adéane
Joachim	BASSENE	Étudiant	Membre d'une association sociosportive et culturelle à Kamobeul
Vincent	DIATTA	Étudiant	Responsable d'association sociosportive et culturelle à Mlomp

ANNEXE 7 : Noms locaux des variétés de riz utilisées par les paysans riziculteurs de Basse-Casamance

Noms des semences	Nombre de citations	Fréquences	Types de variétés	
			Locale	Améliorées
Chinois	25	8,90 %	×	
Bonti	24	8,50 %	×	
Bilkissa	15	5,30 %	×	
Roc 5	15	5,30 %		××
diamissé	12	4,30 %	×	
Effégore	9	3,20 %	×	
Yaya	9	3,20 %	×	
War 77	8	2,80%		××
Coulcoulba	7	2,50 %	×	
Essoboro	7	2,50 %	×	
Etouhal	7	2,50 %	×	
Affiniam	6	2,10 %	×	
Barafita	6	2,10%	×	
Bignona	6	2,10 %	×	
Fanda	6	2,10%	×	
Manganafa	6	2,10%	×	
Manou wouleng	6	2,10%	×	
Sahel 108	6	2,10%		××
Etamoray	5	1,80%	×	
Rasta	5	1,80%	×	
Thiolina	5	1,80%	×	
Yesyes nding	5	1,80%	×	
Abdou diouf	4	1,40%	×	
Anna Diédhiou	4	1,40%	×	
Bassandite	4	1,40%	×	

Etouhale	4	1,40%	×	
Nerica	4	1,40%		×
Kagnoye	3	1,10%	×	
Macounda	3	1,10%	×	
Manou dionou	3	1,10%	×	
Wangarang	3	1,10%	×	
Yamano	3	1,10%	×	
Aïtokano	2	0,70%	×	
Badougoup	2	0,70%	×	
Bingnona	2	0,70%	×	
Cefa	2	0,70%	×	
Diakene	2	0,70%	×	
Diangué	2	0,70%	×	
Djibelor	2	0,70%	×	
Djirameute	2	0,70%	×	
Etomolong	2	0,70%	×	
Goana	2	0,70%		×
Kapongoli	2	0,70%	×	
Kélountang	2	0,70%	×	
Ablaye Coly	2	0,70%	×	
Balandiagnate	1	0,40%	×	
Banjul	1	0,40%	×	
Bantan	1	0,40%	×	
Bassoro	1	0,40%	×	
Colobane	1	0,40%	×	
Diana	1	0,40%	×	
Diangaye	1	0,40%	×	
Djiminbouyite	1	0,40%	×	
Ebandioulaye	1	0,40%	×	
Elamaytaye	1	0,40%	×	
Elébiyeye	1	0,40%	×	

Golber	1	0,40%	×	
Irat	1	0,40%		×
Kalounaye	1	0,40%	×	
Kamossor	1	0,40%	×	
Koloway	1	0,40%	×	
Koukileussous	1	0,40 %	×	
Lembratempou	1	0,40 %	×	
Seni	1	0,40 %	×	
Sinthiou	1	0,40 %	×	
Yagnolal	1	0,40 %	×	

ANNEXE 8 : Données climatique de Ziguinchor

1. Variation mensuelle des températures et de la pluviométrie à la station de Ziguinchor en 2020

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T° x	36,0	40,3	40,2	39,3	37,6	34,4	33	32,0	32,0	34,6	34,8	35
T° n	18,1	19,3	20,7	20,6	22,5	23,6	24,5	23,9	22,6	23,8	20	18
T° m	27,0	29,8	30,4	30,0	30,1	29,0	28,9	28	27	29	28	27
A°C	17,9	21,0	19,5	18,7	15,1	10,8	8,7	8,2	9	10,7	14,4	17
2T° m	54,0	59,6	60,9	59,9	60,1	57,9	57,7	55,9	54,6	58,4	55,2	54
P (mm)	0	0,4	0	0	TR	109,6	379,4	836,7	545,5	170,3	0	0
Mois	sec	sec	sec	sec	sec	humide	humide	humide	humide	humide	sec	sec

Source : traitement Badiane

Légende : lorsque $2T^{\circ}m$ est supérieur à $P(mm)$, le mois est considéré comme humide

Lorsque $2T^{\circ}m$ est inférieur à $P(mm)$, le mois est considéré comme sec

2. Variation mensuelle des températures et de la pluviométrie à la station de Ziguinchor en 2019

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T° x	35,5	37,5	37,8	39,7	37,2	36,3	34	32,9	33,7	35,2	36,5	35,7
T° n	17,5	18,7	19,6	20,8	21,5	23,6	24,3	24,1	23,6	24,2	21,7	17,9
T° m	27	28	29	30,3	29,4	30,0	29,2	28,5	28,7	29,7	29,1	26,8
A°C	18,0	18,8	18,2	18,9	15,7	12,7	9,7	8,8	10,1	11,0	14,8	17,8
2T° m	53	56,2	57,4	60,5	58,7	59,9	58,3	57	57,3	59,4	58,2	53,6
P (mm)	0	0	0,2	0	0	26,1	212,7	420	322,8	86,4	0	0
Mois	sec	sec	sec	sec	sec	sec	humide	humide	humide	humide	sec	sec