



**HAL**  
open science

# Vulnérabilité et adaptabilité des systèmes agraires à la variabilité climatique et aux changements sociaux en Basse-Casamance (Sud-Ouest du Sénégal)

Tidiane Sané

► **To cite this version:**

Tidiane Sané. Vulnérabilité et adaptabilité des systèmes agraires à la variabilité climatique et aux changements sociaux en Basse-Casamance (Sud-Ouest du Sénégal). Géographie. Université Sorbonne Paris Cité; Université Cheikh Anta Diop (Dakar), 2017. Français. NNT : 2017USPCC155 . tel-02073093

**HAL Id: tel-02073093**

**<https://theses.hal.science/tel-02073093>**

Submitted on 19 Mar 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Thèse de doctorat de Géographie et Environnement

Université Cheikh Anta Diop de Dakar

Université Sorbonne Paris Cité

Préparée à l'Université Paris Diderot-Paris 7

Ecoles doctorales : Economies, Espaces, Sociétés, Civilisations : pensée critique, politique et pratiques sociales (ED 382), UMR 8586 PRODIG (Paris Diderot)

Eau, Qualité et Usages de l'Eau (UCAD)

## VULNERABILITÉ ET ADAPTABILITÉ DES SYSTÈMES AGRAIRES A LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE ET AUX CHANGEMENTS SOCIAUX EN BASSE-CASAMANCE (SUD-OUEST DU SÉNÉGAL)



**Tidiane SANÉ**

Thèse de doctorat de Géographie en cotutelle internationale

Dirigée par

**Catherine MERING**

et

**Amadou Tahirou DIAW**

Présentée et soutenue publiquement à Paris Diderot Paris 7

Le 25 septembre 2017

**Président du jury : M. ALEXANDRE Frédéric**, Professeur, Université Paris 13 (PLEIADE)

**Rapporteurs : M. LESOURD Michel**, Professeur émérite, Université de Rouen

**M. SAGNA Pascal**, Professeur, Université Cheikh Anta Diop de Dakar (LCE)

**Directeur de thèse : Mme MERING Catherine**, Professeur, Université Paris Diderot- Paris 7 (LIED)

**Co-Directeur de thèse : M. DIAW Amadou Tahirou**, Professeur, Université Cheikh Anta Diop de Dakar (LERG)

**Membres : Mme CORMIER-SALEM Marie-Christine**, Directrice de Recherche, IRD (UMR PALOC)

**M. DESCROIX Luc**, Directeur de Recherche, IRD (UMR PALOC)

Thèse de doctorat de Géographie et Environnement

Université Cheikh Anta Diop de Dakar

**Université Sorbonne Paris Cité**

**Préparée à l'Université Paris Diderot Paris-7**

Ecole doctorale : Economies, Espaces, Sociétés, Civilisations : pensée critique, politique et pratiques sociales (ED 382)

Eau, Qualité et Usages de l'Eau (UCAD)

## **VULNERABILITÉ ET ADAPTABILITÉ DES SYSTÈMES AGRAIRES A LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE ET AUX CHANGEMENTS SOCIAUX EN BASSE-CASAMANCE (SUD-OUEST DU SÉNÉGAL)**

**Tidiane SANÉ**

Thèse de doctorat de Géographie en cotutelle internationale

Dirigée par

**Catherine MERING**

et

**Amadou Tahirou DIAW**

Présentée et soutenue publiquement à Paris Diderot Paris 7

Le 25 septembre 2017

**Président du jury : M. ALEXANDRE Frédéric**, Professeur, Université Paris 13 (PLEIADE)

**Rapporteurs : M. LESOURD Michel**, Professeur émérite, Université de Rouen

**M. SAGNA Pascal**, Professeur, Université Cheikh Anta Diop de Dakar (LCE)

**Directeur de thèse : Mme MERING Catherine**, Professeur, Université Paris Diderot- Paris 7 (LIED)

**Co-Directeur de thèse : M. DIAW Amadou Tahirou**, Professeur, Université Cheikh Anta Diop de Dakar (LERG)

**Membres : Mme CORMIER-SALEM Marie-Christine**, Directrice de Recherche, IRD (UMR PALOC)

**M. DESCROIX Luc**, Directeur de Recherche, IRD (UMR PALOC)

*Avec le soutien de :*



UASZ



Laboratoire Mixte International



PPR

## **Titre : Vulnérabilité et adaptabilité des systèmes agraires à la variabilité climatique et aux changements sociaux en Basse-Casamance (Sud-Ouest du Sénégal)**

### **Résumé :**

Ce travail de recherche a pour objet l'analyse de la vulnérabilité et de l'adaptabilité des systèmes agraires face à la variabilité climatique et aux changements sociaux en Basse-Casamance, région où la riziculture est multiséculaire. L'étude s'intéresse à un aspect important du développement rural dans un contexte de conflit armé et pose la problématique de la dynamique de ces systèmes, devenue un enjeu environnemental, socio-culturel, économique et politique. Elle met ainsi l'accent sur les rapports entre le paysan diola et son environnement, au travers des aménagements agricoles d'une ingéniosité remarquable et dont la structuration traduit la profonde appropriation de l'espace et incarne une dimension socio-spatiale fondamentale de l'identité de la région.

Produit d'une longue histoire sociale et sociétale, de l'ingéniosité des techniques associées à l'exploitation du milieu et de la diversité des systèmes agraires, la riziculture de Basse-Casamance fait face, depuis plus d'une quarantaine d'années, à de multiples forces externes, aux conséquences environnementales et socioéconomiques décisives. La forte variabilité climatique (pluviométrie notamment), aspect important en milieu tropical, semble être un des éléments déclencheurs des transformations environnementales passées et actuelles observées dans la région. Elle a entraîné d'autres événements extrêmes aux contours complexes (salinité élevée des eaux et des sols, acidité des sols, ensablement, etc.), rendant ainsi inaptés la riziculture dans de nombreuses parcelles de la région.

L'ampleur des modifications est mesurée grâce à une approche géographique globale et multiscalaire, qui intègre à la fois les outils de la géomatique (Télédétection, SIG, Relevés de points GPS) et les travaux de terrain (prélèvements d'échantillons d'eaux et de sols, analyses physico-chimiques, observations directes, enquêtes-ménages et perceptions de la population). Cette approche a conduit à une importante cartographie des faits observés à partir de niveaux diachroniques et a révélé les grandes tendances des mutations sur l'ensemble de la Basse-Casamance et à l'échelle des terroirs rizicoles.

L'approche historique a permis de mieux comprendre les fondements de cette riziculture et les conditions de son évolution actuelle. Ce paradigme est grandement influencé par les politiques publiques d'aménagement rizicole mises en œuvre en Basse-Casamance, dans un souci d'amélioration des conditions de vie de la population rurale. Celles-ci se sont, néanmoins, révélées, dans nombre de cas, inefficaces et inefficientes.

**Mots clés :** Basse-Casamance, Sénégal, Rivières du Sud, Systèmes agraires, Variabilité climatique, Terroirs rizicoles diola, Dynamique environnementale et sociale, Géomatique, Politiques publiques agricoles, Conflit armé.

**Title: Vulnerability and adaptability of agrarian systems to climate variability and social changes in Basse-Casamance (South-Western Senegal)**

**Abstract:**

The purpose of this research is to analyze vulnerability and adaptability of agrarian systems face to climate variability and social changes in Basse-Casamance, a region where rice growing is a multi-decade. The study focuses on an important aspect of rural development in a context of armed conflict and raises the issue of the dynamics of these systems, which have become an environmental, socio-cultural, economic and political issue. It emphasizes the relationship between the Diola peasant and his environment, through a remarkably ingenious agricultural management, which structuring reflects the deep appropriation of land and embodies a fundamental socio-spatial dimension of the "identity" of the region.

Issued from a long social and societal history, from the ingenuity of techniques associated with the exploitation of the environment and the diversity of agrarian systems, rice growing in Basse-Casamance has been facing for more than forty years, multiple external forces, with decisive environmental and socio-economic consequences. The strong climatic variability (rainfall in particular), a key aspect in tropical environment, seems to be one of the triggers of the past and current environmental transformations observed in the region. It has led to other extreme events, with complex contours (high salinity of water and soil, soil acidity, siltation, etc.), therefore, rice growing in many plots of the region has become unpracticable.

The magnitude of the changes is measured by a global and multi-scale approach in geography, which integrates both geomatics' tools (Remote Sensing, GIS, statements of GPS points) and fieldwork (water and soil sampling, physico-chemical analyzes, direct observations, household surveys and people perceptions). This approach led to an important mapping of the observations from diachronic levels and revealed the major trends of the mutations over whole Basse-Casamance and on the scale of rice growing areas.

The historical approach has led to a better understanding of the basis of this rice-growing and the conditions under which it is developing. This paradigm is greatly influenced by the public policies in terms of rice growing, implemented in Basse-Casamance, with a view of improving the livelihoods of the rural people. In many cases, however, they have proved to be ineffective and inefficient.

**Key words:** Basse-Casamance, Senegal, Southern Rivers, Agrarian systems, Climate variability, Diola rice territories, Environmental and social dynamics, Geoinformation, Agricultural public policies, Armed conflict.

# *Dédicace*

*A*

*Gnima*

*Ndeye Diattou dite Khadija*

*Diynaba*

*Ababacar Sadikh Bocar*

## Avant-propos et remerciements

Il nous paraît important de rappeler ici qu'une trajectoire professionnelle est un héritage de la qualité et des compétences de personnes qu'on a eues la chance de côtoyer. Elle se fonde également sur la chaleur de l'environnement dans lequel le travail a été accompli. Cette recherche témoigne donc de la richesse de circonstances entremêlées tout au long de cette trajectoire, d'abord d'étudiant et ensuite d'enseignant-chercheur.

En tant qu'étudiant à l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar, notre chemin a croisé, d'abord celui du Professeur Pascal Sagna dont l'encadrement en Maîtrise et en Diplôme d'Etudes Approfondies (DEA) et son co-encadrement en thèse de 3<sup>ème</sup> cycle témoignent de la fructueuse rencontre que nous avons eue avec lui. Depuis cette date, nos chemins ne se sont jamais séparés. A l'Université Assane Seck de Ziguinchor (UASZ), il a accepté de nous accompagner dans la gestion pédagogique et administrative du Master de Géographie. En vouant un culte exclusif au travail, ses compétences scientifiques et pédagogiques ne sont plus à démontrer dans le milieu universitaire. Aussi, sommes-nous heureux de le compter aujourd'hui parmi les membres de notre jury de thèse. C'est avec un soutien toujours renouvelé et ponctué par d'incessants encouragements, qu'il a accordé un intérêt particulier à l'élaboration progressive de cette recherche. Soyez vivement remercié, Professeur Sagna, pour tout ce que vous entreprenez à notre égard.

Ensuite nous avons été en contact, par le Professeur Sagna, avec le Professeur Amadou Tahirou Diaw, à l'époque chef du Département de Géographie et qui venait d'être nommé à la tête du tout nouveau Laboratoire d'Enseignement et de Recherche en Géomatique (LERG) de l'Ecole Supérieure Polytechnique (ESP) de Dakar. Le Professeur Diaw, sans hésiter, a accepté de diriger l'encadrement de nos travaux de recherche en thèse de 3<sup>ème</sup> cycle. Nous faisons alors partie de la première génération "*lergienne*" qui a largement contribué à dessiner les contours de ce laboratoire de géomatique. Cette expérience d'un apport inestimable a contribué à façonner nos compétences à la fois intellectuelles, pédagogiques et techniques. L'esprit de groupe y été splendide et le travail, une "*religion*". Sous l'œil vigilant des aînés Mbaye Diop et Cheikh Mbow, les jeunes doctorants que nous étions, notamment El Hadji Balla Dieye, Alla Manga, Séraphin Dorégo, Isidor Marcel Sène et plus tard, Aminata Gueye, Aminata Diop, Awa Diouf, avaient bénéficié d'un encadrement à la hauteur des ambitions dudit laboratoire. Le Professeur Diaw, Co-Directeur de la présente thèse, a supervisé avec un intérêt particulier et une vigilance exceptionnelle le cheminement de cette recherche. Nos incessants échanges ont grandement contribué à la qualité de ce travail. Son sens aigu du travail bien fait nous rappelait à chaque instant nos obligations de recherche et le sens élevé de la qualité qui doit les accompagner. Par son exigence, sa rigueur scientifique, le Professeur Diaw nous a toujours guidés à l'essentiel dans un souci sans cesse marqué par la clarté, la simplicité et la

rigueur scientifique qui sied. Dans ce prolongement, son rôle de précurseurs de la géomatique au Sénégal nous a-t-il amené, chaque fois que nécessaire, à nous réfugier sous l'ombre de son savoir géographique et iconographique. Soyez assuré, Professeur Diaw, de notre profond respect et de notre attachement sincère. Que Louis Albert Lake et Nicolas Serge Sagna du Laboratoire de Géographie de l'IFAN soient aussi remerciés pour leur appui.

En tant que jeune enseignant-chercheur, recruté à l'Université de Ziguinchor en 2007, nous cherchions en 2008 une université d'accueil pour notre tout premier voyage d'études. Nous n'avons pu nous empêcher de prendre contact avec le Professeur Diaw pour lui exprimer nos besoins dans ce sens. Il nous mit alors en rapport avec le Professeur Catherine Mering de l'Université Paris Diderot Paris 7. De Catherine Mering, si nous pouvons utiliser aujourd'hui cette familiarité, nous ne connaissions vraiment pas grand-chose et n'avions, non plus, aucune idée de la réalité des Universités françaises, étant un pur produit de l'enseignement supérieur dakarais. Pr Mering nous donna rendez-vous, un mois de septembre, dans les locaux du Pôle Image à la dalle de l'Olympiade, dans le 13<sup>ème</sup> arrondissement. Nous nous sentions d'abord très honoré de faire notre voyage d'études dans une université parisienne, puis, pendant des moments, nous fûmes assaillis par le doute. La peur de ce qui doit être l'issue de notre première rencontre ne cessait de hanter notre esprit. Serions-nous à la hauteur de la confiance qu'elle a placée en nous, un inconnu qu'elle a accepté grâce aux recommandations de Tahirou ? Cette question traversait également de façon récurrente notre esprit. Ce jour-là, arrivés relativement tôt sur le lieu de la rencontre, nous avons trouvé qu'elle avait déjà donné des instructions pour notre accueil. C'était rassurant et nous fûmes installés sur une des machines du Pôle Image. Tout d'un coup, une Dame à l'allure impressionnante entre dans la salle et demanda, avec une voix rassurante : C'est Tidiane ? Oui, répondions-nous, un peu hésitant. Elle nous mit tout de suite à l'aise en abordant immédiatement la question de notre raison d'être à Paris. Au fur et à mesure de nos échanges, nous sentions la confiance remonter progressivement. Au bout du compte, cette première rencontre fût un succès pour nous car, au-delà du voyage d'études, nous avons pu aborder la question d'un possible encadrement pour une nouvelle thèse. Cependant, elle n'a pas manqué de marquer son étonnement, en apprenant que nous avions déjà soutenu une thèse de 3<sup>ème</sup> cycle et que nous voulions en faire une autre, dite de nouveau régime, pour des raisons professionnelles. Sa réponse fût immédiatement : Vous l'aurez nous dit-elle ! Progressivement et au fil des années, nous sommes tombés d'accord sur le thème, objet de notre nouvelle thèse. En octobre 2012, date de notre arrivée à Paris, nous avons défini le thème de notre recherche et notre première inscription prise. Les années suivantes furent alors fructueuses en termes d'orientations, de cadrage et de suggestions. Lors de nos séjours parisiens, nos différentes préoccupations ont toujours été siennes, ne ménageant aucun effort lorsque nous étions dans le besoin. Elle a accepté de codiriger cette thèse et a prêté un regard bienveillant et empreint de rigueur scientifique tout au long de la réalisation de ce travail. En dépit de ses multiples sollicitations, elle a toujours ménagé

de son temps pour nous orienter, nous faisant bénéficier de sa clairvoyance, de son immense connaissance de la géographie et du terrain ouest-africain. Infiniment merci Catherine ! Paris Diderot Paris 7 est à remercier pour avoir mis à notre disposition une bourse de mobilité internationale en 2015.

Dans ce cadre de partenariat et d'échanges universitaires, Monsieur le Professeur Alexandre Frédéric de l'Université de Paris-XIII a accepté de juger ce travail et d'en assurer la présidence. Nous lui en sommes obligés et reconnaissants.

Nous sommes aussi redevables à Marie-Christine Cormier-Salem, Directrice de recherche à l'IRD, que nous appelons affectueusement "maman Casamance". Depuis notre contact avec elle, à travers le Laboratoire Mixte International "Patrimoines et Territoires de l'Eau", nous avons pu tirer profit de ses connaissances de « femme de terrain », aguerrie aux problématiques de la Basse-Casamance et infatigable intellectuelle au sens élevé du questionnement géographique. En tant que point focal à l'UASZ, le PATEO a été pour nous, un laboratoire d'idées grâce à qui, bon nombre de nos travaux de terrain ont pu être réalisés. Les longues discussions, souvent lors de nos séjours parisiens et nombreux échanges par courriel, ses conseils et son soutien actif mais discret ne nous ont jamais faits défaut. Elle ne s'est jamais lassée, chaque fois que nous la sollicitons pour des corrections ou des idées à développer, à nous prodiguer de précieux conseils. Ses remarques et suggestions d'une rare pertinence nous ont été d'une remarquable utilité. Sachez Madame, que ce travail est aussi le vôtre et merci d'être présente dans ce jury, pour une recherche à laquelle vous avez prêté un regard bienveillant et apportée des critiques fort utiles. Nous confondons dans nos remerciements tout le personnel du PALOC et du PATEO (particulièrement Elisabeth Habert qui a gracieusement mis à notre disposition les cartes pédologiques de l'IRD sur la Casamance, Yves Girault, Dominique Guillaud, Luc Descroix, Toumama Toungamani, Matilde Fabre, etc.) et du GRDR (Yvan Lecoq, Abdou Mané, Mamadou Niokhane, Francis Ehemba, Stanislas Agossou). Nous profitons de ces quelques mots pour remercier la Plateforme Pluridisciplinaire Régionale (PPR) de recherche, formation et innovation "Sociétés rurales, Environnement, Climat en Afrique de l'Ouest" (PPR-SREC) qui a bien voulu mettre à notre disposition une bourse pour nos travaux de terrain. Que ses responsables en soient vivement remerciés.

Luc Descroix a été, à travers le PATEO, un acteur important dans l'encadrement de nos étudiants sur le terrain. Durant les travaux de terrain en Basse-Casamance, nous avons partagés des moments inoubliables. Ses questionnements incessants sur la riziculture en Basse-Casamance, nous ont permis d'approfondir la réflexion sur certains aspects de notre travail. Merci Luc d'avoir accepté de faire partie de ce jury de thèse, nous vous en sommes bien reconnaissant.

Dans le champ de la coopération franco-sénégalaise, nous exprimons notre respectueuse reconnaissance à Monsieur le Professeur émérite Michel Lesourd de l'Université de Rouen qui a

accepté de parfaire ce travail par ses critiques en tant que rapporteur de ladite thèse. Il reste pour nous un fin connaisseur des réalités du monde rural africain et c'est durant son séjour sénégalais, au Programme Sénégal Oriental (PSO) – où il avait grandement contribué à la mise à disposition de connaissances sur cette partie du Sénégal, un peu à la marge du développement -, que nous avons eu le plaisir de faire sa connaissance.

Notre collègue El Hadji Balla Dieye n'est pas seulement un ami, mais un frère avec qui nous partageons et échangeons énormément. Il a toujours été à nos côtés, partout où nous étions sur le terrain mais surtout au moment où nous avons des doutes sur la fin de cette thèse. Ses encouragements quotidiens et les multiples échanges que nous avons eus avec lui ont largement contribué à la qualité de ce travail. Cher ami-frère, cette recherche est aussi le fruit de ta précieuse collaboration. Nous confondons dans ces remerciements, le collègue Oumar Sy qui n'a cessé de nous talonner pour l'aboutissement de ce travail. Qu'il en soit infiniment remercié.

Tout au long de notre séjour en France, nous avons bénéficié d'une hospitalité légendaire de la part de la famille SANÉ de Pierrefitte-Sur-Seine (Seine-Saint-Denis) qui a bien voulu nous accueillir et nous héberger durant de nombreuses années. Mama Diédhiou, la mère de famille, a été pour nous une maman. Elle nous a donné toute l'affection qu'une maman devrait accorder à son enfant et n'a ménagé aucun effort pour que notre séjour s'effectue dans de meilleures conditions. Dans son sillage, ses enfants, nos frères et cousins, ainsi que leurs épouses respectives, nous ont été de fidèles soutiens dans toutes les épreuves : Malick, Oulimatou, Mohamed, Souleymane, Banna dite Nénette, Louisa, Bacary Sidy Sané, soyez rassurés de notre profonde reconnaissance et de nos sincères remerciements pour TOUT. Votre hospitalité et votre soutien indéfectibles ont largement contribué à la réalisation de ce travail. A ce titre, il est aussi le vôtre. Soyez-en vivement remerciés ! Nous sommes également redevables à mes cousines, cousins et amis de Paris : Nafy Sané, Combé Sané, Martin Kapasgoul Gomis, Mamadou Diédhiou, Bernard Mendy, Vincent Mendy, Ibrahima Diatta, Léonard Mendy et Pape Mendes.

Monsieur Pier Luigi Rossi du Centre de Documentation de l'IRD-Bondy a toujours été sensible à nos différentes sollicitations bibliographiques. Qu'il reçoive ici notre profonde reconnaissance et nos remerciements les plus amicaux. Que Jean-Pierre Montoroi, chercheur au Centre IRD de Bondy, soit aussi vivement remercié pour les fructueux échanges et les précieux conseils qu'il n'a cessé de nous prodiguer.

Nous saisissons la présente occasion pour remercier les autres collègues du Département : Cheikh Faye, Abdourahmane Mbade Sène, Aïdara Chérif Amadou Lamine Fall, Alvares G. F. Benga, Ibrahima Mbaye et Oumar Sall. Les collègues et amis des autres départements de l'UASZ sont à remercier pour leur soutien et encouragements : Daouda Ngom, Ngor Ndour, Mohamed Charahabil, Ndiouma Ndour.

Les étudiants et jeunes chercheurs que nous avons encadrés en master ont pleinement participé à ce travail de recherche, tant sur le terrain qu'au laboratoire. Nous voulons nommer ici Boubacar Demba Bâ, Victor Mendy, El Hadji Sidy Babacar Tall, Mamadou Thior, Boubacar Solly, Djiby Sow et Alexandre Badiane. Nous les remercions bien vivement et leur souhaitons une carrière radieuse.

Ce travail a bénéficié du concours d'innombrables services universitaires et administratifs sénégalais et français. L'aide et la sympathie que ces structures nous ont témoignées furent déterminantes. Nous ne saurions les nommer toutes, mais celles-ci se reconnaîtront. Nous leur exprimons nos sincères remerciements. Si nous avons pu nous libérer de nos tâches professionnelles pour des séjours en France, c'est parce que nous avons bénéficié de certaines facilités de la tutelle universitaire. Les Recteurs Amadou Tidiane Bâ, Oumar Sock et Courfia Kéba Diawara sont à remercier bien vivement pour les différentes initiatives à notre égard et l'appui nécessaire toujours à portée. Nos remerciements s'adressent également à leurs collaborateurs des vices-rectorats et des Unités de Formation et de Recherche, les Vice-Recteurs Oumar Sall (Maths), Salomon Sambou, Diouma Kobor, Oumar Sy, Bamol Ali Sow ; les Directeurs d'UFR Alassane Diédhiou, Moctar Camara et Abdoulaye Gassama. Leurs collaborateurs Magatte Camara, Doudou Gueye, le Directeur des Ressources Humaines Alain Charles Gomis, le Directeur des Finances Seckou Oumar Sagna, ont été d'un apport précieux pour notre recherche. Soyez-en infiniment remerciés.

Le Pôle Image de l'Université Paris Diderot Paris 7, qui nous a accueillis tout au long de notre séjour français, est un excellent cadre à la fois intellectuel et technique. C'est dans ce haut lieu de recherche que cette thèse a été, pour l'essentiel, formatée. Pôle Image a gracieusement mis à notre disposition des photographies aériennes de la mission AOF sur la Casamance. Aussi, exprimons-nous nos chaleureux remerciements au personnel de ce laboratoire : Clélia Bilodeau, la Directrice, les ingénieurs successifs que nous avons côtoyés Miléna Palibrsk, José San Emeterio et Violaine Jurie. Nos remerciements vont également à l'endroit des autres doctorants de Paris Diderot avec qui nous avons partagé des moments inoubliables et procédé à des échanges fructueux : Ibrahima Diédhiou, Oumar Maréga, Ababacar Fall, Laurent Bruckmann, Lamia Korso, Romain Courault, Rémi De Matos Machado et Benoît Toulouse. Nos échanges ont nourri nos réflexions et contribué à la qualité de ce travail. Nous associons à ces remerciements les enseignants-chercheurs de Paris 7, les chercheurs de l'UMR PRODIG et les membres de l'administration pour leurs encouragements et soutien moral : Etienne Grésillon, Nicolas Delbart, Jérôme Lombard, Directeur de PRODIG, Natacha Zandronis et Samira Ben-Amar et les responsables de l'ED382.

Nos remerciements vont aussi à l'endroit de l'Institut National de Pédologie (INP) qui nous a appuyés dans les prélèvements et l'analyse des eaux et sols : Alfred Tine et son collègue Dieye. Le

Doyen Ibrahima Diémé, pédologue et le collègue Saïdou Nourou Diop du département de Chimie nous ont été d'un apport considérable dans l'analyse de nos échantillons.

La collaboration avec le Centre de Recherches Agricoles ISRA de Djibélor (Ziguinchor) a été d'un apport déterminant dans ce travail. Nous remercions très sincèrement Saliou Djiba, le Directeur du Centre, et surtout feu Joachim Diouf avec qui nous avons eu beaucoup d'échanges et qui ont bien voulu partager avec nous le questionnaire administré dans le cadre de nos enquêtes ménages.

Le Centre de Suivi Ecologique (CSE) et la Direction des Eaux et Forêts nous ont énormément apporté dans la cartographie. Que le Directeur Général, Assize Touré, le Directeur technique, Amadou M. Dièye, Samba Ndao, Taïbou Bâ, Ousmane Bocoum, Ousmane Bathiery, et tous les autres collègues du Centre soient remerciés pour leur soutien respectif.

Enfin, nos remerciements et notre reconnaissance vont aussi à l'ensemble de la population de la Basse-Casamance et aux personnes-ressources qui nous ont accompagnées dans nos travaux de terrain et ont mis notre disposition de précieuses informations.

## Table des matières

Résumé .....	3
Dédicace.....	5
Avant-propos et remerciements.....	6
Table des matières .....	12
Liste des figures .....	15
Liste des photos.....	17
Liste des tableaux.....	18
Abréviations et acronymes.....	20
Introduction générale.....	27
Première partie : Fondements des systèmes agraires de Basse-Casamance .....	34
Chapitre I : Peuplement et organisation spatiale des établissements humains en Basse-Casamance .....	35
I – La Basse-Casamance, une des trois entités de la Casamance .....	36
II - Peuplement et population de Basse-Casamance.....	40
1 - Le peuplement de la Basse-Casamance.....	40
2 – La population de la Basse-Casamance : diversité intra et inter-ethnique.....	44
2.1 : <i>Diversité intra-ethnique et distribution spatiale des Diola en Basse-Casamance</i> .....	45
2.2 – <i>La diversité ethnique et la structure démographique en Basse-Casamance</i> .....	50
2.2.1- <i>La diversité ethnique en Basse-Casamance</i> .....	50
2.2.2 - <i>La structure démographique</i> .....	52
2.2.3 – <i>Organisation spatiale des établissements humains et évolution démographique selon le lieu de résidence</i> .....	53
Conclusion chapitre I.....	58
Chapitre II : Aménagements agricoles traditionnels, gestion foncière et mode de mise en valeur .....	60
I – Les aménagements agricoles traditionnels en Basse-Casamance .....	61
1 – La place de la riziculture et du riz dans les agrosystèmes de Basse-Casamance .....	61
2 – L’organisation de l’espace rizicole dans les agrosystèmes de Basse-Casamance .....	64
3 – Les cultures de plateau ou agriculture sèche.....	69
4 – Les techniques culturales et les instruments aratoires .....	70
II – Gestion foncière et modes de mise en valeur agricole dans les systèmes agraires de Basse-Casamance.....	75
1 – La gestion coutumière de la terre dans les agrosystèmes de Basse-Casamance .....	75
2 – Les systèmes agraires et la division sociale du travail en Basse-Casamance .....	79
Conclusion chapitre II.....	84
Conclusion première partie .....	86
Deuxième partie : Mutations environnementales dans les systèmes agraires de Basse-Casamance .....	88

Chapitre III : Evolution récente des conditions climatiques en Basse-Casamance .....	89
I - Les traits généraux du climat de Basse-Casamance .....	90
1- La circulation atmosphérique .....	90
1.1 - Les manifestations de l'alizé en Basse-Casamance.....	91
1.2- La circulation de mousson .....	91
2– L'Equateur Météorologique.....	93
3– Le domaine climatique de la Basse-Casamance.....	94
4– Les saisons climatiques et les divisions du temps de travail en Basse-Casamance .....	97
4.1– La saison non pluvieuse ou saison sèche.....	98
II – L'analyse de l'évolution des paramètres climatiques .....	100
1- Le régime pluviométrique de Basse-Casamance et son évolution récente.....	102
1.1. L'évolution des pluies au cours de l'année .....	102
1.2 – L'évolution interannuelle des pluies.....	114
Conclusion chapitre III .....	126
Chapitre IV : Analyses des ressources pédologiques et hydriques : état des lieux et évolutions récentes .....	128
I – Quelques considérations géologiques et géomorphologiques sur la Basse-Casamance .....	129
II – Les sols de Basse-Casamance et leur évolution récente .....	130
1- Les types de sols et leurs caractéristiques générales.....	131
2- – L'évolution récente des sols de Basse-Casamance.....	137
III – Le réseau hydrographique de la Basse-Casamance et ses caractéristiques actuelles .....	153
1) – Quelques généralités sur le réseau hydrographique de la Basse-Casamance.....	154
2) – Les caractéristiques des eaux de Basse-Casamance durant la sécheresse des années 1970 et 1980 .....	158
3)- Caractéristiques récentes des eaux de surface en Basse-Casamance .....	160
Conclusion chapitre IV .....	165
Chapitre V : Dynamique des paysages de Basse-Casamance de 1972 à 2014 .....	167
I – Les images satellitaires et leur traitement .....	168
II – L'analyse de la dynamique des paysages de 1972 à 2014 en Basse-Casamance .....	172
1) – L'occupation des sols en 1972 en Basse-Casamance .....	172
2) – L'occupation des sols en 1984 : une période de crise environnementale .....	179
3) – L'occupation des sols en Basse-Casamance en 1999 .....	184
4) – L'occupation des sols en Basse-Casamance en 2014 .....	187
III – Le bilan des changements d'occupation des sols en Basse-Casamance entre 1972 et 2014 .....	192
Conclusion chapitre V.....	197
Conclusion deuxième partie.....	198

Troisième partie : Paysages agraires, dynamiques des terroirs rizicoles et politiques publiques agricoles.....	200
Chapitre VI : Dynamique des terroirs rizicoles et caractérisation des exploitations agricoles familiales en Basse-Casamance .....	201
I – Les terroirs rizicoles de Basse-Casamance : dynamique et tendances actuelles .....	201
1) – Les terroirs rizicoles du "système agraire diola originel".....	206
2) –Thionck-Essyl, un terroir rizicole villageois du <i>Buluf</i> .....	235
3) – Les terroirs rizicoles de la zone dite mixte : l'exemple d'Adéane .....	242
4) – Baïla, un terroir rizicole villageois à la lisière de deux systèmes agraires .....	247
5) – Coubanao, un terroir villageois des Kalounayes à influence manding.....	252
6) – Le terroir rizicole de Kafountine .....	260
II – Les caractéristiques des exploitations agricoles familiales en Basse-Casamance.....	264
1 - Caractérisation des chefs de ménages des exploitations agricoles de Basse-Casamance .....	266
2) – Caractérisation des exploitations agricoles familiales .....	267
3) – Les pratiques de fertilisation des sols et les modes de semis.....	271
4) – Le niveau d'équipement dans les exploitations agricoles en Basse-Casamance .....	272
5) –La production agricole et son utilisation en Basse-Casamance .....	275
6) – La sécurité alimentaire .....	276
Conclusion chapitre VI .....	279
Chapitre VII : Politiques publiques agricoles au Sénégal et implications en Basse-Casamance	282
I – Bref historique sur l'évolution des politiques agricoles au Sénégal .....	283
1) – Le Programme Agricole (1960-1980) : implication de l'Etat dans le secteur agricole .....	283
2) – La Nouvelle Politique Agricole et les programmes spécifiques : désengagement de l'Etat et responsabilisation des paysans .....	286
II – Les implications des politiques publiques agricoles en Basse-Casamance.....	292
1) – La Basse-Casamance dans la mouvance des projets du Programme Agricole .....	292
2) – La période des grands projets de gestion des ressources en eau en Basse-Casamance .....	298
3) – Les tentatives de relance du développement rural en Basse-Casamance dans un contexte de conflit armé .....	305
III – Recherche, formation et services techniques agricoles et ruraux.....	312
Conclusion chapitre VII .....	317
Conclusion troisième partie.....	319
Conclusion générale .....	321
Références bibliographiques .....	330
Annexes .....	351

## Liste des figures

Figure 1: Organisation spatiale de la Casamance .....	39
Figure 2: Les Diola dans les peuples riziculteurs des "Rivières du Sud" (source : Cormier-Salem, 1999) .	42
Figure 3: Peuplement diola et subdivisions administratives coloniales en Basse-Casamance (source : Pélissier, 1966) .....	49
Figure 4 : Les densités de population des arrondissements de Basse-Casamance à partir des différents recensements de la population du Sénégal .....	56
Figure 5: Evolution de la population en Basse-Casamance selon le lieu de résidence (Source : DPS, 1976 et 1988 ; ANSD, 2002 et 2013).....	57
Figure 6: Organisation spatiale des terrains rizicoles en Basse-Casamance (Source : Marzouk, 1984).....	65
Figure 7 : Principaux foyers de diffusion de la culture du riz <i>Oryza Glaberrima</i> .....	68
Figure 8: Zonage des systèmes agraires de Basse-Casamance (selon ISRA, 1985).....	81
Figure 9 : Migrations de l'Equateur Météorologique en surface en Afrique de l'Ouest (Sagna, 2005) .....	94
Figure 10: Les domaines climatiques au Sénégal (Sagna, 2008) .....	96
Figure 11: Evolution des précipitations moyennes mensuelles à Diouloulou pour différentes périodes...	105
Figure 12: Evolution des précipitations moyennes mensuelles à Bignona pour différentes périodes .....	106
Figure 13: Evolution des précipitations moyennes mensuelles à Ziguinchor pour différentes périodes ...	107
Figure 14: Evolution des précipitations moyennes mensuelles à Oussouye pour différentes périodes .....	107
Figure 15: Evolution de la durée de la saison des pluies à Diouloulou de 1951 à 2014 .....	111
Figure 16: Evolution de la durée de la saison des pluies à Bignona de 1951 à 2014.....	111
Figure 17: Evolution de la durée de la saison des pluies à Ziguinchor de 1951 à 2014 .....	112
Figure 18: Evolution de la durée de la saison des pluies à Oussouye de 1951 à 2014 .....	112
Figure 19: Evolution temporelle des anomalies standardisées des précipitations à Diouloulou (1951-2014) .....	117
Figure 20: Evolution temporelle des anomalies standardisées des précipitations à Bignona (1951-2014)	117
Figure 21: Evolution temporelle des anomalies standardisées des précipitations à Ziguinchor (1951-2014) .....	119
Figure 22: Evolution temporelle des anomalies standardisées des précipitations à Oussouye (1951-2014) .....	119
Figure 23: Evolution moyenne mensuelle des conditions thermiques à Ziguinchor (1951-2014) .....	123
Figure 24: Evolution interannuelle des anomalies des températures minimales à Ziguinchor (1951-2014) .....	125
Figure 25: Evolution interannuelle des anomalies des températures maximales à Ziguinchor (1951-2014) .....	125
Figure 26: Distribution spatiale des sols en Basse-Casamance .....	136
Figure 27: Diagramme textural des sols du site de Kafountine .....	139
Figure 28: Diagramme textural des sols du site de Baila .....	140
Figure 29: Diagramme textural des sols du site de Thionck-Essyl.....	142
Figure 30: Diagramme textural des sols du site de Coubanao .....	143
Figure 31: Diagramme textural des sols du site d'Adéane.....	144
Figure 32: Diagramme textural des sols du site de Kamobeul .....	145
Figure 33: Diagramme textural des sols du site de Siganar .....	146
Figure 34: Diagramme textural des sols du site de Diembering.....	147
Figure 35: Le réseau hydrographique de la Basse Casamance.....	156
Figure 36: Caractéristiques physico-chimiques des eaux des bras de mer de la Basse-Casamance.....	162
Figure 37: Caractéristiques physico-chimiques des eaux des nappes de la Basse-Casamance .....	162
Figure 38: Profil longitudinal de la salinité du fleuve Casamance .....	164
Figure 39: Un exemple de l'importance de la salinité sur le fleuve Casamance durant les années 1980 (source : Diop, 1990) .....	165
Figure 40: Mosaique des scènes d'images Landsat du 5 et 14 janvier 2015.....	170
Figure 41: Occupation des sols en Basse-Casamance en 1972 .....	174

Figure 42: Occupation des sols en Basse-Casamance en 1984 .....	183
Figure 43: Occupation des sols en Basse-Casamance en 1999 .....	186
Figure 44: Occupation des sols en Basse-Casamance en 2014 .....	190
Figure 45: Synthèse des principales tendances des changements observés dans l'occupation des sols ....	194
Figure 46: Spatialisation des changements intervenus en Basse-Casamance entre 1972 et 2014.....	196
Figure 47: Localisation des terroirs rizicoles étudiés.....	205
Figure 48: Dynamique des unités paysagères du terroir villageois de Cabrousse entre 1969 et en 2015 ...	210
Figure 49: Dynamique des unités paysagères du terroir villageois de Diembering entre 1969 et en 2015	211
Figure 50: Etalement spatial du bâti sur la frange littorale sud de la Basse-Casamance ( <i>source : Sy et al., 2016</i> ).....	219
Figure 51: Dynamique des unités paysagères du terroir villageois de Sigamar près d'Oussouye entre 1969 et en 2015.....	224
Figure 52: Dynamique des unités paysagères du terroir villageois de Kamobeul entre 1969 et en 2015 ..	228
Figure 53: Dynamique des unités paysagères du terroir villageois insulaire de Niomoune entre 1969 et en 2015 .....	233
Figure 54: Dynamique des unités paysagères du terroir villageois de Thionck-Essyl entre 1969 et en 2015 .....	240
Figure 55: La diversité ethnique dans la commune d'Adéane ( <i>source : Badiane, 2017</i> ).....	242
Figure 56: Dynamique des unités paysagères du terroir villageois d'Adéane entre 1969 (à gauche) et en 2015 (à droite) .....	245
Figure 57: Dynamique des unités paysagères du terroir rizicole villageois de Baïla en 1969 et en 2015 .	251
Figure 58: Dynamique des unités paysagères du terroir rizicole villageois de Coubanao en 1969 et en 2015 .....	256
Figure 59: Dynamique des unités paysagères du terroir rizicole villageois de Kafountine en 1969 et en 2015 .....	262
Figure 60: Importation versus production de riz au Sénégal ( <i>source : FAO stat, 2016</i> ).....	277
Figure 61: Evolution de la production en riz en Basse-Casamance de 1960 à 2015 ( <i>source : DRDR, Ziguinchor</i> ).....	278
Figure 62: Perception des habitants riverains de la vallée de Bignona sur les impacts négatifs du barrage d'Affiniam d'après les enquêtes menées en 2015 ( <i>source : Sané et al., 2015</i> ) .....	304
Figure 63: Quelques ouvrages hydrauliques réalisés en Basse-Casamance à travers des programmes et projets de développement rural .....	311

## Liste des photos

Photo 1: Labours en billons à Diembering, au sud-ouest de la Basse-Casamance (avril, 2015).....	71
Photo 2: Le kajendu, instrument aratoire des Diola de Basse-Casamance (juillet, 2014).....	72
Photo 3: Labours à plat à Marougoune, au nord-est de la Basse-Casamance (septembre, 2016).....	73
Photo 4: La houe (daba) d'origine manding, utilisée dans les travaux champêtres au nord-est de la Basse-Casamance (village de Souda dans les Kalounayes) .....	74
Photo 5: L'instrument aratoire <i>ebarray</i> dans les rizières du village d'Oulampane à l'est de la Basse-Casamance septentrionale (septembre, 2015) .....	74
Photo 6 - Photo 7: Système traditionnel de fertilisation des parcelles rizicoles à Diembering (mai, 2015) .....	207
Photo 8: De nouveaux défrichements pour la riziculture de plateau à Cabrousse (mai, 2014) .....	215
Photo 9-Photo 10: Des jardins de plantations comme activité agricole nouvelle à Cabrousse (mai, 2014) .....	215
Photo 11 Photo 12: Parcelles rizicoles dégradées à Sigandar (mai, 2015).....	225
Photo 13: Parcelles rizicoles abandonnées et recolonisées par la mangrove à Sigandar (mai, 2015) .....	226
Photo 14: Digue reliant différentes rizières à Thionck-Essyl (mai, 2015) .....	237
Photo 15: Pont traditionnel reliant les rizières Kadiaka à celles Beumeuk à Thionck-Essyl (mai, 2015) .	237
Photo 16 Photo 17: Parcelles rizicoles abandonnées à Adéane (mai, 2015) .....	244
Photo 18 Photo 19: Digue de protection des parcelles rizicoles d'Adéane en état de dégradation avancée (mai, 2015) .....	244
Photo 20: Surface de tannes à la suite de la mortalité de la mangrove à Baïla (avril, 2015) .....	250
Photo 21: Aménagements rizicoles dans les Kalounayes : labours à plat à Coubanao.....	253
Photo 22: Une association de jeunes filles labourent à plat les rizières de Coubanao à l'aide <i>d'ebarray</i> (juin, 2012).....	257
Photo 23: Une association de jeunes garçons récoltent le riz dans les rizières de Coubanao à l'aide de la faucille (décembre, 2015).....	257
Photo 24: Un motoculteur en labour dans les parcelles rizicoles de Coubanao (juin, 2012) .....	257
Photo 25 Photo 26: Parcelles rizicoles non fonctionnelles près de la palmeraie à Coubanao (mai, 2015)	259
Photo 27: Digue de protection anti-sel de la vallée rizicole de Coubanao (mai, 2015) .....	259
Photo 28 Photo 29: Vues du barrage d'Affiniam en Basse-Casamance (mai, 2013).....	302
Photo 30 Photo 31: Digue de protection aménagée par le PADERCA dans la vallée rizicole <i>Gnilo</i> de Thionck-Essyl (travaux de terrain mai, 2015) .....	308

## Liste des tableaux

Tableau 1: Répartition de la population selon l'âge et le sexe en Basse-Casamance .....	53
Tableau 2: Typologie et caractéristiques générales des systèmes agraires de Basse-Casamance .....	82
Tableau 3: Présence moyenne et variabilité de l'épaisseur de la mousson en m à Ziguinchor (1961-1996).....	92
Tableau 4: Pourcentage des hauteurs de la mousson à Ziguinchor (1961-1996) .....	92
Tableau 5: Indices climatiques à Ziguinchor.....	97
Tableau 6: Caractéristiques climatiques à Ziguinchor selon les éléments du climat .....	97
Tableau 7: Valeurs moyennes mensuelles des pluies hors-saison en Basse-Casamance (1951-2014).....	104
Tableau 8: Statistiques des précipitations mensuelles en mm à Diouloulou (1951-2014).....	108
Tableau 9: Statistiques des précipitations mensuelles en mm à Bignona (1951-2014) .....	108
Tableau 10: Statistiques des précipitations mensuelles en mm à Ziguinchor (1951-2014) .....	109
Tableau 11: Statistiques des précipitations mensuelles en mm à Oussouye (1951-2014) .....	109
Tableau 12: La fréquence d'occurrences des dates de début et de fin de saison des pluies .....	113
Tableau 13: Statistiques des dates extrêmes de début et de fin de saison des pluies (1951-2014).....	114
Tableau 14: Caractéristiques des valeurs des anomalies standardisées .....	115
Tableau 15: Caractéristiques moyennes des pluies décennales en Basse-Casamance.....	120
Tableau 16: Caractéristiques moyennes des pluies selon différentes normales .....	121
Tableau 17: Valeurs extrêmes des températures maximales à Ziguinchor (1951-2014) .....	122
Tableau 18: Valeurs extrêmes des températures minimales à Ziguinchor (1951-2014).....	123
Tableau 19: Normes d'interprétation de la salinité des sols .....	149
Tableau 20: Normes d'interprétation des valeurs de pH.....	149
Tableau 21: Aptitudes des sols pour la culture du riz selon les sites .....	151
Tableau 22: Aptitudes des sols pour la culture de l'arachide selon les sites .....	151
Tableau 23: Aptitudes des sols pour la culture du mil selon les sites .....	152
Tableau 24: Caractéristiques de quelques bassins versants du fleuve Casamance .....	155
Tableau 25: Quelques mesures de salinité à différents endroits des affluents du fleuve en 1980 .....	159
Tableau 26: Caractéristiques physico-chimiques des eaux des sites de la rive droite du fleuve Casamance .....	161
Tableau 27: Caractéristiques physico-chimiques des eaux des sites de la rive gauche du fleuve Casamance .....	161
Tableau 28: Références et caractéristiques des images Landsat utilisées (Basse-Casamance).....	168
Tableau 29: Statistiques de l'occupation des sols de la Basse-Casamance en 1972.....	175
Tableau 30: Les principales activités économiques menées dans la mangrove.....	175
Tableau 31: Statistiques de classement des massifs forestiers en Basse-Casamance .....	178
Tableau 32: Statistiques de l'occupation des sols en Basse-Casamance en 1984 .....	179
Tableau 33: Principales causes de la dégradation de la mangrove selon la perception de la population... ..	181
Tableau 34: Statistiques de l'occupation des sols de 1999 en Basse-Casamance .....	184
Tableau 35: Statistiques de l'occupation des sols de la Basse-Casamance en 2014.....	188
Tableau 36: Synthèse des statistiques d'occupation des sols en Basse-Casamance entre 1972 et 2014....	191
Tableau 37: Statistiques des changements dans les paysages de Basse-Casamance entre 1972 et 2014... ..	193
Tableau 38: Calendrier des activités rizicoles à Diembering (Basse-Casamance) .....	208
Tableau 39: Evolution des statistiques des unités paysagères de Cabrousse en 1969 et en 2014 .....	209
Tableau 40: Evolution des statistiques des unités paysagères de Diembering en 1969 et en 2014 .....	209
Tableau 41: Anciennes variétés de riz identifiées par les habitants de Diembering .....	213
Tableau 42: Les nouvelles variétés de riz identifiées par les habitants de Diembering .....	213
Tableau 43: Calendrier des activités en milieu rural dans la sous-zone agraire <i>Eyoune</i> .....	222
Tableau 44: Statistiques d'occupation des sols à Siganar en 1969 et en 2015 .....	223
Tableau 45: Calendrier des activités rurales dans le Bandial .....	227
Tableau 46: Statistiques d'occupation des sols à Kamobeul en 1969 et en 2015 .....	229
Tableau 47: Perception sur les causes de la dégradation des parcelles rizicoles dans le Bandial.....	230
Tableau 48: Nombre de personnes émigrées par ménage dans le Bandial.....	230

Tableau 49: Statistiques d'occupation des sols à Niomoune en 1969 et en 2015.....	232
Tableau 50: Statistiques d'occupation des sols à Thionck-Essyl en 1969 et en 2015 .....	239
Tableau 51: Statistiques d'occupation des sols à Adéane en 1969 et en 2015 .....	244
Tableau 52: Tableau 51 : Statistiques d'occupation des sols à Baïla en 1969 et en 2015.....	249
Tableau 53: Statistiques d'occupation des sols à Coubanao en 1969 et en 2015 .....	258
Tableau 54: Statistiques d'occupation des sols à Kafountine en 1969 et en 2015.....	261
Tableau 55: Situation matrimoniale des chefs de ménages.....	266
Tableau 56: Nombre d'épouses par chef ménage dans les exploitations agricoles .....	266
Tableau 57: Formation agricole des exploitations agricoles familiales en Basse-Casamance.....	267
Tableau 58: La taille moyenne des ménages agricoles .....	268
Tableau 59: Nombre de personnes émigrées par ménage dans le Bandial.....	268
Tableau 60: L'utilisation de la main d'œuvre extérieure dans les exploitations agricoles.....	269
Tableau 61: Utilisation des revenus de transfert dans les exploitations agricoles familiales .....	270
Tableau 62: Les revenus de transfert utilisés dans les exploitations agricoles familiales en Basse-Casamance (en FCFA).....	270
Tableau 63: Superficies (ha) des exploitations agricoles en Basse-Casamance .....	270
Tableau 64: Superficies exploitées en moyenne par année par zone .....	271
Tableau 65: Modes d'acquisition des parcelles agricoles .....	271
Tableau 66: Les pratiques de conservation et de protection de la fertilité du sol en Basse-Casamance....	272
Tableau 67: Les modes de semis pratiqués en Basse-Casamance .....	272
Tableau 68: Inventaire du niveau d'équipement en matériel agricole en Basse-Casamance .....	273
Tableau 69: Appui en matériel agricole dans les exploitations agricoles familiales .....	274
Tableau 70: Appui technique agricole aux producteurs de Basse-Casamance.....	275
Tableau 71: L'activité principale des ménages de Basse-Casamance .....	275
Tableau 72: Les principales activités culturelles en Basse-Casamance (en %).....	276
Tableau 73: Les activités secondaires exercées par les ménages agricoles de Basse-Casamance.....	276
Tableau 74: Couverture des besoins alimentaires par les récoltes.....	278
Tableau 75: Contribution du revenu non agricole dans l'économie familiale.....	279
Tableau 76: Stratégies adoptées pour combler le déficit alimentaire .....	279

## **Abréviations et acronymes**

**ACRA** (ONG italienne) : Associazione di Cooperazione Rurale in Africa e America Latina (Senegal)

**ArcGIS** : Logiciel de Système d'Information Géographique conçu par Environmental Systems Research Institute (ESRI)

**AJAC** : Association des Jeunes Agriculteurs de Casamance

**AJAEDO** : Association des Jeunes Agricultures et Eleveurs du département d'Oussouye

**AGHRYMET** : Centre régional d'Agro-Hydro-Météorologie basé à Niamey

**AOF** : Afrique Occidentale française

**AMP** : Anticyclones Mobiles Polaires

**AMMA** : Analyses Multidisciplinaires de la Mousson Africaine

**ANACIM** : l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie du Sénégal

**ANCAR** : Agence Nationale de Conseil Agricole et Rural

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

**ANRAC** : Agence Nationale pour la Relance des Activités économiques et sociales en Casamance

**ASPRODEB** : Association Sénégalaise pour la Promotion du Développement par la Base

**BAD** : Banque Africaine de Développement

**BM** : Banque Mondiale

**BP** : Before Present

**BSD** : Banque Sénégalaise de Développement

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

**CAR** : Conseil Agricole et Rural

**CARITAS** : Organisme sénégalais soutenu par des organisations caritatives

**CE** : conductivité électrique

**CERP** : Centres d'Expansion Rurale Polyvalents

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

**CIRAD** : Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

**CPSP** : Caisse de Péréquation et de Stabilisation des Prix

**CPS** : Comitato Pavia Senegal

**CNCAS** : Caisse Nationale de Crédit Agricole du Sénégal

**CNCR** : Comité National de Concertation des Ruraux

**CNGRC** : Conseil National de Gestion des Risques et Catastrophes

**CRA** : Centre de Recherches Agricoles

**CRAD** : Centres Régionaux d'Assistance au Développement

**CRCR** : Cadre Régional de Concertation des Ruraux

**CSE** : Centre de Suivi Ecologique

**DERBAC** : Projet Autonome de Développement Rural de la Casamance

**DGRST** : Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique

**DPS** : Direction de la Prévision et de la Statistique (actuel ANSD)

**DPV** : Direction de la Protection des Végétaux

**DRDR** : Direction Régionale du Développement Rural

**DSRP** : Document Stratégique de Réduction de la Pauvreté

**DTGC** : Direction des Travaux Géographiques et Cartographiques

**EDEQUE** : Ecole Doctorale Eau, Qualité et Usages de l'Eau

**EM** : Equateur Météorologique

**EMI** : Equateur Météorologique Incliné

**EMV** : Equateur Météorologique Vertical

**ETM+** : Enhanced Thematic Mapper Plus

**FAD** : Fonds Africains de Développement

**FADDO** : Fédération d'Appui au Développement du Département d'Oussouye

**FAO** : Food and Agriculture Organisation (Organisation des Nations-Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture)

**FCFA** : Franc de la Communauté Financière Africaine

**FMI** : Fonds Monétaire International

**FNGPF** : Fédération Nationale de Groupement de Promotion Féminine

**FNRAA** : Fonds National de la Recherche Agricole et Agroalimentaire

**FONGS** : Fédération des Organisations Non Gouvernementales du Sénégal

**GERCA** : Groupement d'Etudes Rurales en Casamance

**GIE** : Groupement d'Intérêt Économique

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

**GPS** : Global Positioning System (Système de Positionnement Global)

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

**GTZ** : Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (Agence allemande de coopération internationale)

**IFAN** : Institut français (devenu Fondamental) d'Afrique noire (IFAN, actuel IFAN Cheikh Anta Diop)

**IFI** : Institutions Financières Internationales

**IGN-France** : Institut Géographique National

**ILACO** : International Land Development Consultants

**INP** : Institut National de Pédologie du Sénégal

**IRAT** : Institut de Recherches Agricoles Tropicales

**IRD** : Institut de Recherche pour le Développement (France)

**IREF** : Inspection Régionale des Eaux et Forêts

**ISRA** : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles

**ITA** : Institut de Technologie Alimentaire

**JEA** : Jet d'Est Africain

**KDES** : Kalounayes pour le Développement Economique et Social

**LCDM** : Landsat Data Continuity Mission

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

**LS** : Limono-sableux

**LSA** : Limono-Sablo-Argileux

**MAC** : Mission Agricole Chinoise

**MFDC** : Mouvement des Forces Démocratiques de Casamance

**MO** : Matières Organiques

**MSS** : Multi-Spectral Scanner

**NASA** : National Aeronautics and Space Administration

**NEPAD** : Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique

**NPA** : Nouvelle Politique Agricole (Sénégal)

**OCA** : Office de Commercialisation Agricole

**OLI** : Operational Land Imager

**OMC** : Organisation Mondiale du Commerce

**OMM** : Organisation Mondiale de la Météorologie

**ONCAD** : Office National de Commercialisation et d'Assistance au Développement

**ONG** : Organisation Non Gouvernementale

**ORSTOM** : Institut Français de Recherche pour le Développement en Coopération (actuel, IRD)

**PA** : Programme Agricole

**PADERCA** : Projet d'Appui au Développement Rural de la Casamance

**PAHA** : Programme d'Aménagement Hydroagricole de la Basse Casamance

**PAM** : Programme Alimentaire Mondial

**PA/PRAESC** : Programme d'Appui au Programme de Relance des Activités

**PASA** : Programme d'Ajustement Structurel du secteur Agricole

**PDMAS** : Programme de Développement des Marchés Agricoles

**pH** : Potentiel hydrogène

**PIARESPC** : Programme Intégré d'Appui à la Réinsertion Economique et Sociale des Populations affectées par le conflit en Casamance

**PIDAC** : Projet Intégré de Développement Agricole en Casamance

**PIR** : Proche Infra-Rouge

**PISA** : Programme d'Investissement du Secteur Agricole

**PLD** : Plan local de développement

**PPR-SREC** : Plateforme Pluridisciplinaire Régionale de recherche, formation et innovation "Sociétés Rurales, Environnement, Climat en Afrique de l'Ouest".

**PRAESC** : Programme de relance des activités économiques et sociales en Casamance

**PROCAS** : Programme d'appui au développement socioéconomique pour la paix en Casamance (Sénégal)

**PROGES** : Projet de Gestion des Eaux du Sud

**PSAOP** : Programme des Services Agricoles et des Organisations de Producteurs

**PSE** : Plan Sénégal Emergent

**PREF** : Programme de Redressement Economique et Financier

**PRODIG** : Pôle de Recherche pour l'Organisation et la Diffusion de l'Information Géographique

**PRODULAS** : Programme de lutte anti sel

**PRPA** : Programme de Renforcement de la Production Agricole

**REVA** : Plan Retour Vers l'Agriculture

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

**ROPPA** : Réseau des Organisations Paysannes et des Producteurs de l'Afrique de l'Ouest

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

**SATEC** : Société d'Assistance Technique

**SCA** : Stratégie de Croissance accélérée

**SDDR** : Service Départemental du Développement Rural

**SIG** : Système d'Information Géographique

**SODEVA** : Société de Développement et de Vulgarisation Agricole

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

**SISMAR** : Société Industrielle Sahélienne de Mécanique, de Matériels Agricoles et de Représentations

**SNCAR** : Système National de Conseil Agricole et Rural

**SR/DPS** : Service Régional/Direction de la Prévision et de la Statistique

**SRDR** : Société Régionale de Développement Rural

**TIRS**: Thermal Infrared Sensor

**TM** : Thematic Mapper

**TVA** : Taxe sur la Valeur Ajoutée

**UASZ** : Université Assane Seck de Ziguinchor

**UEMOA** : Union Economique et Monétaire Ouest-Africaine

**USAID** : United States Agency for International Development (Agence des États-Unis pour le développement international)

**USGS** : United States Geological Survey

**UTM** : Universal Transverse Mercator

**WGS 84** : World Geodetic System 1984 (Système Géodésique Mondial, revision de 1984)

*"Le passé ne meurt jamais complètement pour l'homme. L'homme peut bien l'oublier, mais le garde toujours en lui". (Numa Denis Fustel de Coulanges : La cité antique).*

## Introduction générale

La grande diversité des systèmes de production traditionnels en Afrique atteste sans doute qu'il s'agit de l'un des premiers foyers d'activités agricoles de l'humanité. Portères (1950 et 1962) y a identifié plusieurs centres de diversification génétique, devenus, sous la pression des populations établies, des foyers de civilisations agricoles. Parmi ces centres, le sous-secteur sénégalais, très céréalière dans son contenu – *Pennisetum spp* (mils pénicillaires), *Sorghum sp*, *Digitaria exilis* (fonio), *Brachiaria deflexa* (kreb), *Oryza glaberrima* (le riz africain) – y occupe une place non négligeable (Tourte, 2005a). Mieux encore, certaines technologies sophistiquées (barrages, polders...), comme les aménagements traditionnels des Diola, Baga et autres communautés côtières, témoignent du caractère séculaire voire millénaire de l'agriculture en Afrique. Aujourd'hui, l'Afrique demeure encore l'un des continents où la majorité de la population reste rurale et s'adonne prioritairement aux activités agricoles. L'agriculture y constitue par conséquent la base du développement socio-économique puisqu'elle permet, pour la majorité de la population, de satisfaire les besoins alimentaires, économiques, sociaux et culturels.

Le continent africain demeure cependant l'un des espaces géographiques où les perspectives de sécurité alimentaire demeurent les plus incertaines du fait de la conjonction de nombreux aléas pédoclimatiques, socio-économiques, technologiques et politiques qui empêchent encore de porter la production et la productivité de son agriculture à des niveaux satisfaisants. Ces différents facteurs qui s'expriment sous forme de contraintes au développement ne datent pas d'aujourd'hui. Tourte (2005a) note que corrélativement au dessèchement progressif du Sahara, amorcé vers 2 000 ans avant notre ère, le Sahel, les savanes plus méridionales et la forêt humide commencent leur lente translation vers le sud qui va les conduire, en trois à quatre millénaires, à la situation actuelle, soit quatre à cinq degrés plus près de l'Equateur. Cet auteur précise également que la tendance climatique qui, pendant tous ces millénaires, est au dessèchement, n'est ni régulière ni continue. Elle connaît encore de très fortes amplitudes et alternances de périodes de plus forts déficits pluviométriques ou à l'inverse d'abondance pluviométrique. L'action de l'homme a une influence de plus en plus déterminante sur les processus de transformation et de recombinaison des milieux sur lesquels s'exercent les activités agricoles. C'est donc vers les parties méridionales soudano-guinéennes d'Afrique de l'Ouest soumises au climat de mousson que l'on doit suivre les étapes de l'évolution agricole de l'Afrique tropicale et des efforts faits par sa population, dans la recherche de nouveaux équilibres entre un milieu naturel écologiquement fluctuant et des besoins d'une humanité en forte croissance (Tourte, 2005a ; Sultan, 2011 ; Sultan et al., 2015). Historiquement, cette évolution agricole semble concomitante ou corollaire à une organisation des sociétés auxquelles elle se réfère et qui s'en sont appropriées depuis fort longtemps (Portères, 1950 ; Tourte, 2005a).

C'est dans ce contexte bioclimatique que l'agriculture a fait l'objet, dès les premières années des indépendances de la plupart des pays d'Afrique de l'Ouest, d'une attention toute particulière de la part des pouvoirs publics qui en ont fait la base du développement socio-économique. Le Sénégal s'est résolument inscrit dans cette dynamique en considérant le secteur agricole comme l'une des priorités pour son développement (Ba, 2008 ; Dieng, 2006 ; Diop, 2011 ; Diagne, 2013). Cet engagement s'est traduit par la mise en œuvre de plusieurs politiques publiques agricoles aux fortunes diverses. Cependant, en mettant l'accent sur les cultures de rente pour satisfaire la demande extérieure, plutôt que sur les cultures vivrières, ces politiques ont fini par désarticuler un système déjà fragilisé par les orientations coloniales, aggravant dans le même temps la crise agricole et par conséquent, les conditions de vie des populations rurales. L'extraversion économique, qui était au cœur du projet colonial, marque encore l'économie sénégalaise du fait de sa dépendance accrue au marché extérieur (exportation de l'arachide et importations du riz asiatique, notamment). Dans un tel contexte, il apparaît urgent de s'interroger sur l'avenir de l'agriculture sénégalaise dans l'une des régions où elle constitue le maillon le plus important de la vie rurale, la Basse-Casamance.

Le choix de cette région comme terrain d'étude se justifie dans la mesure où il s'agit de l'un des premiers foyers africains de civilisations agraires rizicoles. Il répond également au souci de chercher à comprendre les dynamiques à la fois naturelles et anthropiques d'une activité aussi fondamentale et vitale que l'agriculture dont dépend la survie d'une partie importante de la population. En effet, la Basse-Casamance constitue l'un des espaces géographiques sénégalais où les conditions pédoclimatiques sont propices aux activités agricoles, notamment rizicoles ; en outre, celles-ci bénéficient de facteurs anthropiques favorables et de l'ancrage particulier de ses habitants dans les activités rizicoles depuis plusieurs siècles. La Basse-Casamance est géographiquement marquée par l'omniprésence de l'eau, celle de l'océan qui, avec les marées, remonte le fleuve et ses chenaux (*bolons*) où elle se mélange avec les écoulements d'un réseau hydrographique dense. Cet aspect singulier est de fait celui qui a marqué le plus, les observateurs extérieurs et qui lui a valu, dès le début du XIX<sup>ème</sup> siècle, son classement dans les *Rivières du Sud* (GRDR-UASZ-IRD, 2017). Plusieurs études réalisées sur la région (Pélissier, 1958 et 1966 ; Marzouk, 1981a et 1981b ; Cormier-Salem, 1989a, 1989b, 1992, 1994, 1995 et 1999 ; Portères, 1952 ; Montoroi, 1992 et 1996, Sané et Mbaye, 2007) ont largement rendu compte de l'importance des activités liées au milieu inondable, notamment de la riziculture endiguée devenue emblématique de la Basse-Casamance. Elle a, de ce point de vue, toujours été considérée comme une zone luxuriante où l'importance relative de la végétation et l'omniprésence de l'eau définissent, en plus de la riziculture traditionnelle, sa forte identité.

Plus d'une cinquantaine d'années après les travaux de Paul Pélissier (1958, 1966), décrivant la situation socio-économique avant les années de sécheresse, une comparaison avec la situation

actuelle d'après sécheresse pourrait procurer des informations utiles sur la dynamique des systèmes agraires de la Basse-Casamance à partir des outils de la géomatique et des enquêtes de terrain. Réputée jadis prospère, la Basse-Casamance se trouverait, depuis le début des années 1970, dans une crise agricole liée en grande partie à l'impact des évolutions pédoclimatiques sur la riziculture inondée et plus généralement à la dégradation des ressources naturelles (GRDR-UASZ-IRD, 2017). Cette crise agricole est exacerbée depuis le début des années 1980 par une autre, celle-là politique, et dont les répercussions semblent relativement importantes sur les conditions de vie des populations, notamment rurales.

L'importance des mutations spatio-temporelles et socio-politiques soulèvent des questions que ce travail tente d'analyser. Il se fixe comme objectif général, d'identifier, de caractériser et d'analyser la dynamique des systèmes agraires à différentes échelles en Basse-Casamance, au regard de la variabilité climatique observée depuis plus d'une cinquantaine d'années dans la zone. Il s'agit plus spécifiquement :

1. d'identifier et de caractériser les fondements des systèmes agraires de la région ;
2. d'analyser les facteurs naturels à l'origine de la vulnérabilité de ces systèmes à travers les évolutions pédoclimatiques et hydrologiques. Il sera également question ici de déterminer leurs tendances évolutives actuelles, avec un accent particulier sur les terroirs rizicoles ;
3. d'étudier les facteurs socio-économiques liés à leur vulnérabilité (politiques agricoles mises en œuvre depuis l'Indépendance du Sénégal, caractéristiques des exploitations familiales, etc...);

Cette étude, centrée sur la Basse-Casamance, s'interroge donc sur un certain nombre de faits. La crise agricole peut-elle être considérée comme l'expression de la vulnérabilité des espaces naturels (supports des systèmes agraires) ou est-elle le produit des enjeux et rapports sociaux passés et actuels ? En d'autres termes, la faible productivité des systèmes agraires de la Basse-Casamance est-elle davantage induite par les facteurs naturels (forte variabilité climatique, évolutions pédoclimatiques et hydrologiques...) que par les facteurs socio-politiques (politiques agricoles non réalistes, conflit armé, aménagements hydroagricoles inadaptés...) ? Quelles formes l'agriculture revêt-elle, dans son évolution actuelle et à quels degrés, en fonction des sous-systèmes agraires de la région ? La forte variabilité climatique observée depuis la fin des années 1960 et les changements de pratiques sociales ont-ils introduit de profonds bouleversements dans le fonctionnement des écosystèmes et pour quelles répercussions sur les systèmes de production et la population (faiblesse de la production agricole ? exacerbation de l'exode rural ? recomposition des structures sociales ?). Ce sont là autant de questions qu'il conviendra d'évaluer et de cartographier pour appuyer une aide à la décision (ou à la gouvernance) des systèmes agraires. Empruntant la définition du système

agraire à Cochet (2011), on pourrait le considérer comme un mode d'exploitation du milieu, d'un ou plusieurs écosystèmes, caractérisé par un environnement technique (matériau, instruments agraires, connaissances, pratiques, savoir-faire) à des formes d'artificialisation d'un milieu historiquement constitué, des relations particulières entre les différentes parties du ou des écosystèmes utilisés, un ou des mécanismes de reproduction de la fertilité des terres mises en valeur. Il prend aussi en compte les rapports sociaux de production et d'échange qui ont contribué à sa mise en place et à son développement (notamment les modalités d'accès aux ressources) ainsi que les conditions de répartition de la valeur ajoutée qui en résultent. Il renvoie également à un nombre limité de systèmes de production, aux mécanismes de différenciation et à leurs trajectoires respectives. Il comprend enfin les caractéristiques de la spécialisation et de la division sociale du travail au sein de filières, ainsi que les conditions économiques, sociales et politiques qui fixent les modalités et conséquences de l'intégration des producteurs au marché national, régional et mondial. Ce concept, développé d'abord par les géographes (notamment Pélissier et Sautter) durant les années 1950 et repris plus tard par les agroéconomistes, permet de mieux caractériser l'activité agricole et son enchâssement tant dans les écosystèmes qui en sont le support que dans le tissu socio-économique dont elle est partie prenante (Cochet, 2011). La vulnérabilité et l'adaptabilité des systèmes agraires de notre zone d'étude seront ainsi mesurées à travers la dynamique des écosystèmes dans leur globalité. La vulnérabilité est un concept polysémique. En effet, la prise en compte de la complexité des phénomènes fait maintenant de ce concept un objet transdisciplinaire appréhendé par des approches intégrées multiscalaires et combinant diverses temporalités (Bidou et Droy, 2013). A l'origine, le concept désigne tout à la fois le dommage et la propension à subir ce dommage. Le terme devient donc la susceptibilité de subir des pertes dues à l'exposition à une source de menace (Veyret, 2007). Elle dépend du caractère, de l'ampleur et du rythme des variations auxquelles le système est exposé, de sa sensibilité et de sa capacité d'adaptation (GIEC, 2014). En analysant les origines scientifiques du terme et de ses emplois, Reghezza (2011) distingue deux approches complémentaires : la vulnérabilité "physique" qui recouvre à la fois l'endommagement et le degré d'exposition de l'enjeu, et la vulnérabilité "sociale" qui renvoie à la capacité à faire face et à la résilience. La première aspire à mesurer l'endommagement potentiel des éléments exposés et la seconde cherche à déterminer les conditions de l'endommagement et par extension, la capacité de réponse de l'enjeu. Notre démarche, en phase avec l'analyse de Reghezza (2011), questionne alors la sensibilité ou la fragilité des éco-sociosystèmes face aux menaces internes ou externes que subissent les systèmes agraires de Basse-Casamance, menaces susceptibles de dégrader ou d'interrompre leur fonctionnement normal, voire de les détruire. Il s'agit également de s'interroger sur leur adaptabilité ou capacité d'adaptation aux différentes menaces qui pèsent sur eux. L'adaptabilité est un concept partagé par de nombreuses disciplines qui s'intéressent aux questions environnementales. Comprise dans sa dimension géographique, l'adaptabilité est le résultat de

choix délibérés pour échapper aux contraintes du milieu. Veyret (2007) précise qu'elle représente la capacité d'un système, d'une région ou d'une communauté, d'un territoire, à adapter sa structure et son fonctionnement pour tenir compte des changements environnementaux avérés, potentiels ou supposés. Cette capacité d'adaptation dépend de multiples facteurs sociaux, économiques et politiques. L'adaptabilité détermine ici la capacité des systèmes agraires à faire face aux crises environnementales et sociétales, donc d'éviter les effets préjudiciables et d'exploiter les effets bénéfiques, réduisant ainsi leur vulnérabilité (Bavoux et Chapelon, 2014 ; GIEC, 2014).

Très peu d'études ont été menées en Basse-Casamance pour comprendre les mutations à l'œuvre et les analyser et ce, depuis le début du conflit armé survenu en 1982. Notre analyse vise donc à réajuster ce décalage et à apporter des éléments de réponse et des connaissances renouvelées sur les évolutions que connaît l'agriculture. La compréhension des dynamiques en cours, dans un contexte d'une grande variabilité climatique, pourrait donc contribuer à informer les décideurs pour gouverner les ressources, notamment agricoles, et l'aménagement du territoire aux fins d'un développement durable. Elle permettra, *in fine*, de déterminer les grandes tendances évolutives des systèmes agraires à différentes échelles et ainsi d'anticiper les changements à venir.

La méthodologie que nous avons adoptée pour atteindre ces différents objectifs se fonde sur une approche géographique dans sa recherche de corrélations entre les facteurs naturels et humains. Par le biais des méthodes d'investigation géographiques (outils de la géomatique : télédétection et SIG ; enquêtes de terrain) qui bénéficient de nombreux avantages du support numérique, nous avons cherché à comprendre les interrelations Nature-Société dans leur dimension spatiale. C'est dans ce cadre que Cormier-Salem (1992) affirme que l'espace géographique n'est pas une donnée en soi mais le produit d'une construction scientifique, où l'analyse des paysages est étroitement associée aux faits sociaux, politiques, économiques, culturels qui contribuent à la gestion du milieu. La carte, le tableau, la figure et le graphique constituent des instruments privilégiés de cette représentation de l'espace géographique ou des faits géographiques, parce qu'ils introduisent des questions mais surtout cherchent à résoudre des problèmes (Verger, 1982 ; Sané, 2003). Aussi, dans cette optique, avons-nous d'abord procédé à une recherche documentaire fouillée qui nous a permis de circonscrire les caractéristiques de la zone étudiée. Cette étape de notre recherche s'est appuyée sur diverses sources dont les documents d'archives, les articles, les nombreux rapports scientifiques, administratifs ou de projet de développement, les ouvrages et la webographie. La collecte de données, seconde étape de notre recherche a, entre autres, porté sur les données climatiques des principales stations de la Basse-Casamance : Ziguinchor, station synoptique, pour les précipitations et les températures ; Bignona, Diouloulou et Oussouye où seule la pluviométrie a fait l'objet de mesures. Par conséquent, ces données, issues de la base de données de l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie (ANACIM), et principalement axées sur les précipitations

et les températures, nous ont permis de discuter la dynamique des écosystèmes et des activités humaines de la zone étudiée.

L'imagerie aérienne et spatiale a été mise à contribution pour renforcer les travaux cartographiques sur la Basse-Casamance. Pour cela, deux niveaux scalaires ont alors été pris en compte. Le premier, plus global, a porté sur la dynamique des paysages de la région, extraite à partir de la série des données Landsat, de 1972 à 2014. Le second, de référence locale, donc de résolution plus fine, se fonde sur la mission AOF de 1969 (ND28-I-III/500) associée aux images Google Earth Pro. de 2015, pour une analyse détaillée des terroirs rizicoles.

Quant aux statistiques agricoles, elles proviennent de la division des statistiques agricoles (DISA) du Ministère de l'Agriculture et de la base de données de la FAO accessible via le site internet suivant : <http://www.fao.org/faostat/en/#home>.

Les travaux de terrain (enquêtes auprès des ménages, observations directes, relevés de points GPS des rizières dégradées, etc.) ont été d'un apport déterminant dans la compréhension des dynamiques en cours et dans l'évaluation statistique des faciès composant les unités paysagères étudiées. La perception des populations demeure une approche intéressante en ce sens que la seule analyse des statistiques disponibles reste insuffisante et ne permet pas de rendre compte de certaines réalités sur lesquelles reposent les transformations notées dans les terroirs étudiés.

Les méthodes de traitement des différentes données ainsi mobilisées sont décrites de façon détaillée dans chacun des chapitres concernés. Cette approche, au regard de son développement, a pour but de permettre au lecteur de mieux saisir la qualité des résultats obtenus et des analyses géographiques qui les accompagnent.

Les données géographiques ici en jeu, de même que les travaux de terrain, nous ont permis d'aboutir à des résultats dont les conclusions ont donné lieu à la structuration du présent mémoire qui repose fondamentalement sur trois parties.

Dans la première partie, composée de deux chapitres, notre recherche documente les éléments de base qui fondent les systèmes agraires de la Basse-Casamance. Ainsi, l'étude du peuplement diola et de l'organisation spatiale des établissements humains (Chapitre I) nous a paru être un préliminaire incontournable. A cet égard, ces deux composantes du milieu permettent de saisir, d'une part, les éléments les plus pertinents de l'histoire du peuplement de la zone étudiée et, d'autre part, d'examiner la répartition spatiale des établissements humains ; ces aspects ainsi posés font ressortir les éléments à l'origine de l'équilibre Homme-Espace dans la région. Cet équilibre est constamment sous-tendu, voire organisé par et en vue de la recherche de terres aptes à porter la riziculture et dont les formes d'appropriation sont régies par des techniques très élaborées d'exploitation du milieu

(Chapitre II) et cela, autant que le permet l'action privilégiée des facteurs internes de l'évolution de la société diola.

La deuxième partie, faite de trois chapitres, expose les éléments à l'origine des modifications de l'environnement biophysique de la Basse-Casamance, depuis le début des années 1970. Cette partie insiste sur l'intervention des facteurs externes qui ont profondément contribué à la restructuration de l'espace. Elle s'intéresse tout d'abord à l'évolution du climat de la zone d'étude (Chapitre III) et met en évidence sa forte variabilité, aux incidences catastrophiques sur les ressources pédo-hydrologiques (Chapitre IV) qui participent à la définition de la particularité de la Basse-Casamance. Ces facteurs externes ont fortement contribué à la fragilisation des paysages de la région (Chapitre V).

La troisième partie, structurée autour de deux chapitres, décrit à une échelle plus fine l'évolution des terroirs rizicoles, portés ici par des situations opposées (littoral et arrière-pays) et articulées au sein des territoires septentrional et méridional du fleuve Casamance et de ses émissaires (Chapitre VI). A cet égard, le choix des sites d'étude est gouverné par la volonté de refléter au mieux la diversité des systèmes agraires et la variété des environnements naturels et sociaux qui participent, de manière significative, au façonnement des paysages de la Basse-Casamance. Cette partie du mémoire analyse également les impacts des différentes politiques publiques agricoles mises en œuvre au Sénégal depuis 1960, notamment sur l'espace régional étudié (Chapitre VII).

## **Première partie : Fondements des systèmes agraires de Basse-Casamance**

La Basse-Casamance a longtemps été considérée comme un "grenier agricole" qui pouvait subvenir à la demande en produits alimentaires du Sénégal (riz, agrumes, produits forestiers ligneux et non ligneux, etc.) du fait de la présence d'une mosaïque de paysages et d'une vie rurale diversifiée.

L'objectif de cette première partie est donc de cerner la problématique socio-spatiale du peuplement de la région et de l'organisation spatiale de ses établissements humains dont l'articulation autour de la production rizicole donne un sens à la vie en milieu rural (chapitre I). L'analyse aborde également la question des aménagements agricoles traditionnels, les modalités de la gestion foncière et de la mise en valeur agricole (chapitre II).

Cette analyse s'appuie largement sur la revue bibliographique et met alors en exergue les éléments de base, à l'origine d'une meilleure compréhension des caractéristiques régissant les activités agricoles de la zone étudiée. La compréhension de ces traits majeurs conduit en effet à mieux circonscrire les dynamiques en cours sur cet espace où les aménagements agricoles font constamment face à de multiples évolutions socio-environnementales.

## **Chapitre I : Peuplement et organisation spatiale des établissements humains en Basse-Casamance**

L'histoire du peuplement de la Casamance, tout comme celle de l'Afrique de l'Ouest, est marquée par la succession des différentes vagues migratoires sur cet espace depuis plusieurs siècles et par l'héritage des empires coloniaux français, portugais et britannique. Elle reste mal connue, surtout avant l'arrivée des Européens, dans la mesure où les sources historiques sont rares et les informations qui en sont issues, souvent contradictoires. Cependant, malgré l'indigence des sources écrites et leurs écarts d'interprétation, deux faits semblent être tenus pour certains. Le premier porte sur l'installation des Diola dans la région, antérieure au XVI<sup>ème</sup> siècle et le second, que les Baïnouk font partie des premiers arrivants en Casamance à l'est du méridien de Bignona (Mark, 1985 ; Roche, 1985).

Les travaux sur la Casamance (Bocande, 1849 ; Béranger-Ferraud, 1874 ; Maclaud, 1907a et 1907b ; Lasnet, 1900 ; Hanin, 1933 ; Thomas, 1959, 1960, 1963, 1964, 1965 ; Péliissier, 1958 et 1966 ; Linares, 1970 et 1971 ; Diatta, 1982 ; Roche, 1985 ; Cormier-Salem, 1992 ; Awenengo-Dalberto, 2005 ; Journet-Diallo, 2007 ; Ngaidé, 2009 ; Méguelle, 2013) ont montré que la Casamance était sujette à de profondes mutations à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle du fait de la recomposition territoriale historiquement récurrente sur cet espace pendant environ huit siècles (Ngaidé, 2009). Ces mutations sont clairement exprimées par la succession des entités territoriales comme le Gabou (une dissidence de l'empire du Mali), le Fouladou (une dissidence du Gabou), la Colonie du Sénégal et ses dépendances et enfin, à partir de 1960, la République du Sénégal. Chacune de ces organisations politiques recouvre des "territorialités" particulières, des modes différents d'organisation de l'espace, des stratégies territoriales et représentations qui lui sont propres. Les logiques et les pratiques qui en sont issues ont varié en fonction des contextes et des circonstances. De ce contexte historique, découle l'implantation humaine actuelle dans les différentes zones de la Casamance. Dès lors, le peuplement de la Basse-Casamance ne peut être analysé et compris sans prendre en compte les royaumes africains existant avant la pénétration européenne en Afrique de l'Ouest. En outre, il faut souligner que la Casamance est l'une des entités socio-culturelles du Sénégal sur lesquelles se sont bâties toutes les dynamiques démographiques qui ont conduit à la distribution spatiale actuelle de la population sur la Basse-Casamance.

Notre objectif n'est pas de retracer ici l'histoire du peuplement de la Basse-Casamance, déjà très complexe à établir, même pour les spécialistes. Il est plutôt de replacer le peuplement de la zone étudiée dans le contexte de l'analyse des systèmes agraires qui ont donné à cet espace toute l'originalité de sa civilisation telle qu'elle a été décrite par Péliissier (1966).

## I – La Basse-Casamance, une des trois entités de la Casamance

La Casamance doit son histoire, son nom, ses principales ressources et peut-être aussi son avenir à son "fleuve" (Diédhiou, 2001). Elle occupe une superficie d'environ 28 000 km<sup>2</sup>, soit le 1/7 de la superficie du Sénégal. Le nom *Casamance*, replacé dans son contexte historique et actuel, constitue un véritable enjeu à la fois socio-économique et géopolitique (Marut, 1994).

Dans l'ensemble sénégalais, la Casamance se caractérise par certains traits originaux qui sont à la fois des facteurs de rapprochement et d'identification régionale et par une grande diversité interne (Bonfond et Loquay, 1985). Cette dénomination est utilisée pour désigner à la fois le fleuve qui traverse cette région et l'espace compris entre la République de Gambie au Nord, la Guinée-Bissau au Sud, l'Océan Atlantique à l'Ouest et le marigot *Koulountou*, un affluent du fleuve Gambie, qui constitue à l'est la limite qui la sépare du Sénégal-Oriental. Ses limites tiennent donc à la fois de la nature et de l'histoire. Seck (1955) et Roche (1985) nous apprennent par ailleurs qu'il a été tenu compte de la forte personnalité de la Casamance pour lui conserver en début de période coloniale, une sorte d'unité administrative. Divisée d'abord en quatre cercles avec un administrateur supérieur résidant à Ziguinchor, cette région était dénommée "Territoire de la Casamance". C'est par la suite que l'administration coloniale de cette région a été confiée à deux cercles : le cercle de Ziguinchor comprenant la Basse et Moyenne Casamance, et le cercle de Kolda. C'est depuis le 1<sup>er</sup> juin 1944 que la Casamance ne forme plus qu'un seul cercle avec 5 subdivisions (Ziguinchor, Oussouye, Bignona, Sédhiou, Kolda et Vélingara) organisées selon un ensemble formé par les trois entités suivantes : la Haute Casamance dans le cours supérieur et aux confins du Sénégal-Oriental, la Moyenne Casamance correspondant au cours moyen du fleuve et la Basse-Casamance, zone de mangroves et de multiples marécages contiguë à l'Océan Atlantique. La désignation de cet espace par un hydronyme est évocatrice du rôle que joue le fleuve dans la structuration des paysages, des activités agricoles et dans l'organisation spatiale des établissements humains. Cet ensemble, considéré dans l'imaginaire social comme un milieu "naturel", est à l'origine de formations sociales spécifiques dans les trois entités spatiales de la Casamance (fig. 1), composées administrativement des régions de Kolda, Sédhiou et Ziguinchor. Ces trois entités se différencient par leurs dimensions historiques et géographiques caractérisées par des spécificités culturelles et sociales :

- A l'est, la Haute Casamance correspond à l'actuelle région de Kolda ; c'est le domaine des Peul sédentaires cultivateurs de mil et éleveurs pour qui le riz n'est qu'une culture vivrière secondaire, mais où existent d'importants aménagements rizicoles depuis quelques décennies, notamment dans le bassin de l'Anambé avec la riziculture irriguée ;
- la Moyenne Casamance est l'actuelle région de Sédhiou où prédominent les Manding et les Balante installés respectivement au nord et au sud du fleuve Casamance. La riziculture y est

pratiquée dans les petites vallées adjacentes au fleuve Casamance et à ses marigots. Le riz y est tout aussi important que le mil dans l'alimentation de la population ;

- la Basse-Casamance ou cours inférieur du fleuve Casamance, également appelée Casamance maritime du fait de sa proximité avec l'Océan Atlantique qui en constitue la limite ouest. Il s'agit d'un vaste ensemble géographique englobant les rias et les plaines côtières réparties entre la Gambie et la Guinée-Bissau et, limitée à l'est par la vallée du Soungrougrou au-delà de laquelle commence la région administrative de Sédhiou ou Moyenne Casamance. L'importance des précipitations et l'omniprésence du réseau hydrographique font de l'eau un agent essentiel dans la construction des paysages de Basse-Casamance. Cette partie est majoritairement peuplée par les Diola, détenteurs de techniques très élaborées d'aménagement des zones de mangrove en rizières. Elle est le domaine par excellence de la mangrove, des vasières, des bas-fonds propices à la création des rizières qu'affectionnent tant les populations de cette région et dans lesquelles, elles investissent la majeure partie de leur temps. Le façonnement des paysages traduit l'interpénétration des plateaux boisés et des rizières de bas-fonds. La riziculture y est donc à l'origine d'un aménagement remarquable des zones inondables et constitue le fondement de la civilisation agraire des Diola du fait de son rôle important dans la structuration et la dynamique des espaces et des sociétés en Basse-Casamance, tout comme celles de l'ensemble de la région des "Rivières du Sud" dont le nom a été popularisé par les travaux de Péliissier (1966), Diop (1990) et Cormier-Salem (1992, 1994 et 1999). Les "Rivières du Sud" 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. Les multiples fleuves qui arrosent les plaines littorales et les estuaires qui échancrent la côte, les vasières maritimes parcourues par des chenaux de marée et colonisées par les palétuviers fondent l'identité biogéographique de cette portion du littoral ouest-africain. Son peuplement et les modes d'occupation de l'espace, caractérisés par des densités de population relativement élevées, des systèmes de production intensifs et une adaptation à l'habitat de marais maritimes, renforcent cette identité (Cormier-Salem, 1999).

Cormier-Salem (1992) assure que cette division correspond à trois grandes aires respectives de peuplement : Peul, Manding et Diola. Cette division, qui date de 1912, a été maintenue au lendemain de l'indépendance du Sénégal mais les trois entités étaient comprises dans une seule région administrative. En 1984, la Casamance a été divisée en deux régions administratives : la région de Ziguinchor qui correspondait à la Basse-Casamance et qui regroupe les départements de Ziguinchor, de Bignona et d'Oussouye et la région de Kolda qui couvrait la Moyenne et la Haute Casamance et intégrait les départements de Sédhiou, Kolda et Vélingara. En 2010, une autre subdivision a consacré le morcellement de la région de Kolda pour donner naissance aux actuelles régions administratives de Sédhiou (Moyenne Casamance) et de Kolda (départements de Kolda et

de Vélingara). Ce remodelage de la Casamance en trois entités administratives est sans doute une réponse politique au conflit armé qui sévit dans la région depuis plus d'une trentaine d'années.

L'histoire du peuplement de la Basse-Casamance, qui se distingue fortement de celle des autres régions sénégalaises, éclaire certains aspects des modifications actuelles des paysages et la distribution des sous-systèmes agraires. L'unité profonde du sud sénégalais repose en effet sur l'origine de ses populations, l'attachement profond à leurs traditions, la longue résistance à la pénétration européenne et le caractère récent de l'islamisation (Pélissier, 1966 ; Linares, 1971 ; Roche, 1985 et 2016 ; Cormier-Salem, 1992 ; Méguelle, 2013).

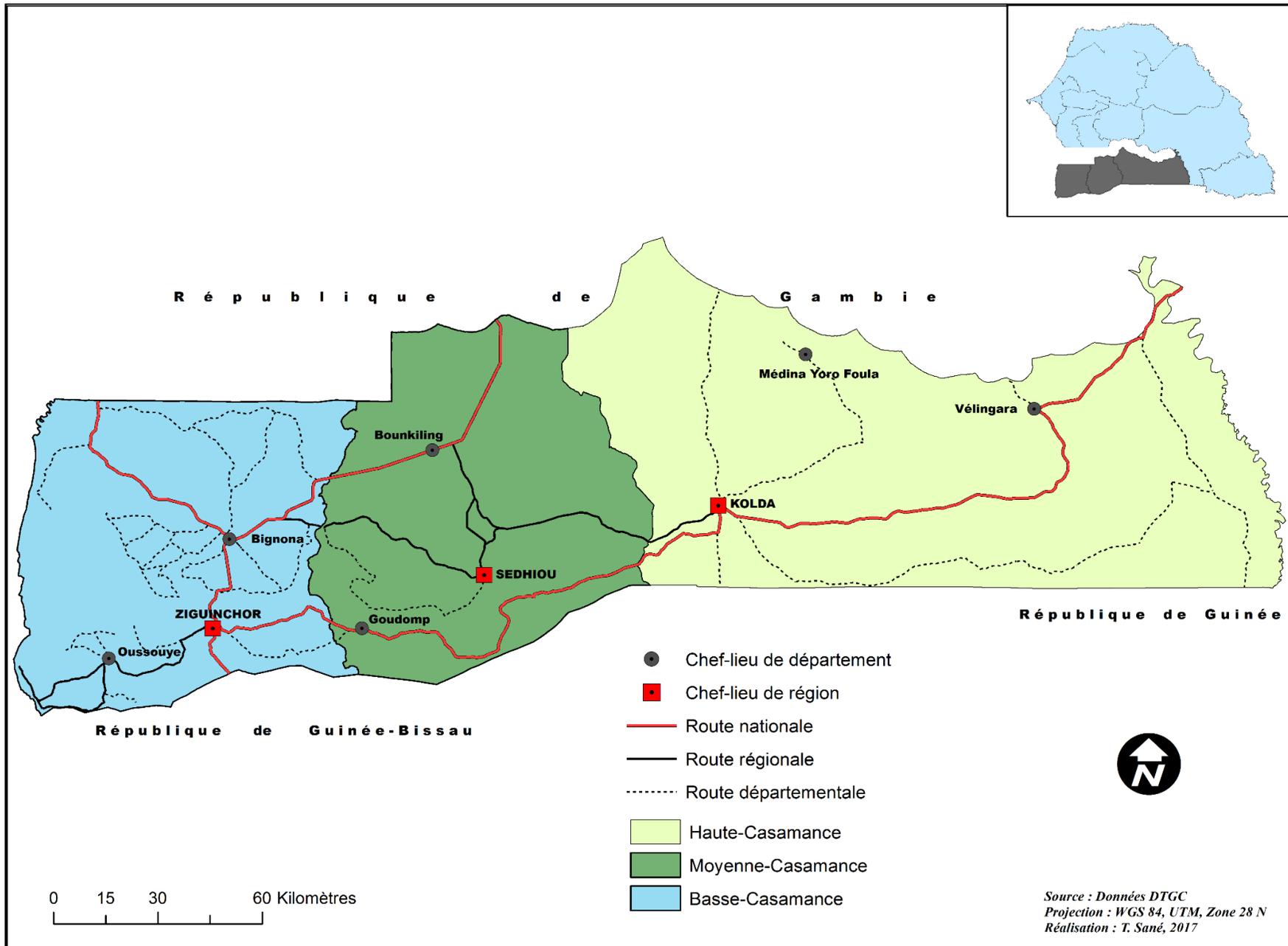


Figure 1: Organisation spatiale de la Casamance

## **II - Peuplement et population de Basse-Casamance**

Comme indiqué plus haut, les sources historiques relatives à l'origine du peuplement de la Basse-Casamance sont très rares. L'histoire du peuplement est également rendue difficile à retracer en raison des nombreux mouvements de population et des multiples échanges inter-régionaux qui ont eu lieu depuis au moins huit siècles comme l'attestent les amas coquilliers. En outre, on observe que les sources aussi bien orales qu'écrites renferment encore beaucoup de contradictions quant à l'origine des Diola. Enfin, outre l'inexistence d'une historiographie scientifique confirmée, l'absence d'une tradition orale<sup>1</sup> à l'image de celle des sociétés à griots ou de conservateurs de la tradition, constitue un obstacle de plus pour déterminer l'origine des Diola. Néanmoins, nous essayerons de faire une synthèse sur le peuplement de la Basse-Casamance basée sur le recoupement de diverses sources (historiques, anthropologiques, géographiques) qui ont abordé cette question, en rapport surtout avec les systèmes agraires. Notre analyse portera également sur la dynamique de la population et la diversité ethnique qui font de la Basse-Casamance, en dépit de la prédominance des Diola, l'une des régions les plus cosmopolites du Sénégal.

### **1 - Le peuplement de la Basse-Casamance**

Les Diola, comme la plupart des sociétés orales africaines, ne parlent de leur origine qu'à travers le mythe. L'un de ces mythes est leur parenté avec l'ethnie sereer du Sine-Saloum. Certains auteurs (Maclaud, 1907a et 1907b ; Thomas, 1959, 1960a et 1960b, Péliissier, 1958 et 1966 ; Linares, 1971 ; Cormier-Salem, 1992) ont essayé d'interpréter ce mythe. Ils ont mentionné que, durant les XVI<sup>ème</sup> et XVII<sup>ème</sup> siècles, les Manding constituaient la population dominante à l'est de la Casamance et les Baïnouk à l'ouest. L'aire du peuplement diola était alors limitée au littoral et à la rive sud du fleuve. Cormier-Salem (1992) souligne que, durant cette période, deux mouvements de population se seraient succédés en Basse-Casamance. Le premier, peu nombreux, était constitué d'agriculteurs itinérants originaires de l'est. Le second serait, quant à lui, venu du sud durant l'âge de fer. Cette vague de population se serait sédentarisée dans cette zone où elle exploitait le milieu aquatique en aménageant des rizières dans les zones inondables. La diversification des activités et l'acquisition de techniques d'exploitation plus intensives du milieu, tel le fer, seraient à l'origine d'un accroissement de la population et d'une extension des rizières (Cormier-Salem, 1992). C'est à partir de ces premières aires de peuplement que ces populations auraient progressivement étendu leur aire d'implantation aux deux rives de la Casamance. C'est cette seconde vague de peuplement qui serait assimilée à l'arrivée des ancêtres

---

<sup>1</sup> Nous précisons qu'il existe une tradition orale en pays diola mais pas de la même manière qu'en société wolof ou manding où les griots en constituent les dépositaires.

des Diola parce que leur adaptation au milieu estuarien et leurs affinités avec les Balante et les Manjacque justifieraient l'hypothèse de leur origine côtière et non terrienne. Cette hypothèse semble être confirmée par certaines sources et traditions orales qui mentionnent que les Diola appartiennent aux peuples de la Sénégambie méridionale, eux-mêmes relevant des peuples des "Rivières du Sud" dont l'origine serait la vallée du Nil (Linares, 1971 ; Hanin, 1933). C'est sous les différentes pulsions historiques qu'ils seraient descendus jusqu'à l'aire géographique qu'ils occupent actuellement.

D'autres sources soutiennent que les Diola auraient vécu plus à l'est durant la période des grands empires ouest-africains à l'image de l'empire du Mali dont le prolongement vers l'ouest a été matérialisé par le royaume du Gabou créé par Tiramagan Traoré, lieutenant dissident de Soundjata (Roche, 1985 ; Ngaïde, 2009).

Une autre tentative d'explication de l'origine des Diola fait référence à leurs cousins sereer. Il n'est pas rare de retrouver dans la littérature (Maclaud, 1907 ; Hanin, 1933 ; Thomas, 1959 ; Smith, 2010) la connexion entre Diola et Sereer quant à leur origine, à travers l'histoire des différents mouvements de population en Afrique de l'Ouest. Basée pour l'essentiel sur les sources orales traditionnelles, cette littérature mentionne que les Diola et les Sereer ont une origine commune à travers la légende *Aguene – Diambogne*, devenue, selon Smith (2010), une métaphore de la nation sénégalaise et de son destin récent. Hanin (1933) précise à ce propos que la première famille dont la tradition ait gardé le souvenir, cellule-mère des communautés diola et sereer, aurait tenté de descendre la Gambie en pirogue, recherchant sur les rives du grand fleuve un point favorable pour les cultures. La pirogue aurait été brisée sous les coups d'une violente tempête, et au moment où elle allait sombrer, les génies des eaux en soutinrent les épaves et les poussèrent vers les bords. A l'arrière du canot se trouvait une jeune femme, *Diambogne*, et à l'avant, sa sœur *Aguene*. Ces deux jeunes femmes jumelles furent respectivement jetées sur les rives nord et sud de la Gambie. Les deux jeunes femmes naufragées et leurs compagnons formèrent les souches sereer et diola. A partir de ce moment, les Diola s'établirent dans la région des marigots avoisinant l'embouchure du fleuve Casamance, et, de là, refoulèrent les Baïnouk vers l'intérieur des terres. Les nouveaux occupants constituèrent deux rameaux principaux : les *Jamaat* et les *Kassa*, les premiers fixés dans la région septentrionale, sur la rive droite du fleuve, les seconds sur la rive gauche.

Pélissier (1966) faisait observer, dans son analyse sur les modalités de la mise en place ou au moins l'ancienneté relative des principales zones de peuplement de la Basse-Casamance, que le *Flup* et la zone de Bandial constituent le berceau du groupe des Diola. Pour lui, c'est à partir de cette zone originelle que les Diola rejoignent la rive nord du fleuve Casamance en direction des îles Blis et Karone (actuelle zone de Kafountine et environs insulaires), et le long des marigots

de Bignona et de Baïla, peuplant ainsi l'actuel département de Bignona jusqu'aux confins de l'actuelle République de Gambie au nord et du Soungrougrou à l'est. Cette migration vers le nord et l'est aurait été dictée par le souci d'acquérir plus de terres inondables et fertiles.

Malgré ces multiples versions et les contradictions que l'on peut relever dans la littérature sur l'origine des Diola, on note une unanimité des récits sur la recherche de terres propices à l'agriculture, notamment la riziculture. Cette approche est en conformité avec les propositions de la plupart des auteurs qui ont étudié la Casamance. C'est sans doute pour ces raisons que les travaux sur les sociétés de la côte occidentale de l'Afrique de l'Ouest s'accordent à placer les populations de Basse-Casamance, notamment les Diola, dans le groupe des peuples des "Rivières du Sud" ; cette région étant considérée comme la plus riche en rizières de toute l'Afrique occidentale (Gourou, 1984 ; Cormier-Salem, 1992 et 1999). On retrouve dans ces peuples, les Bainouk, les Manjak, les Balante, les Baga et les Kissi de la République de Guinée et les Temne de la Sierra-Léone (Fig. 2).

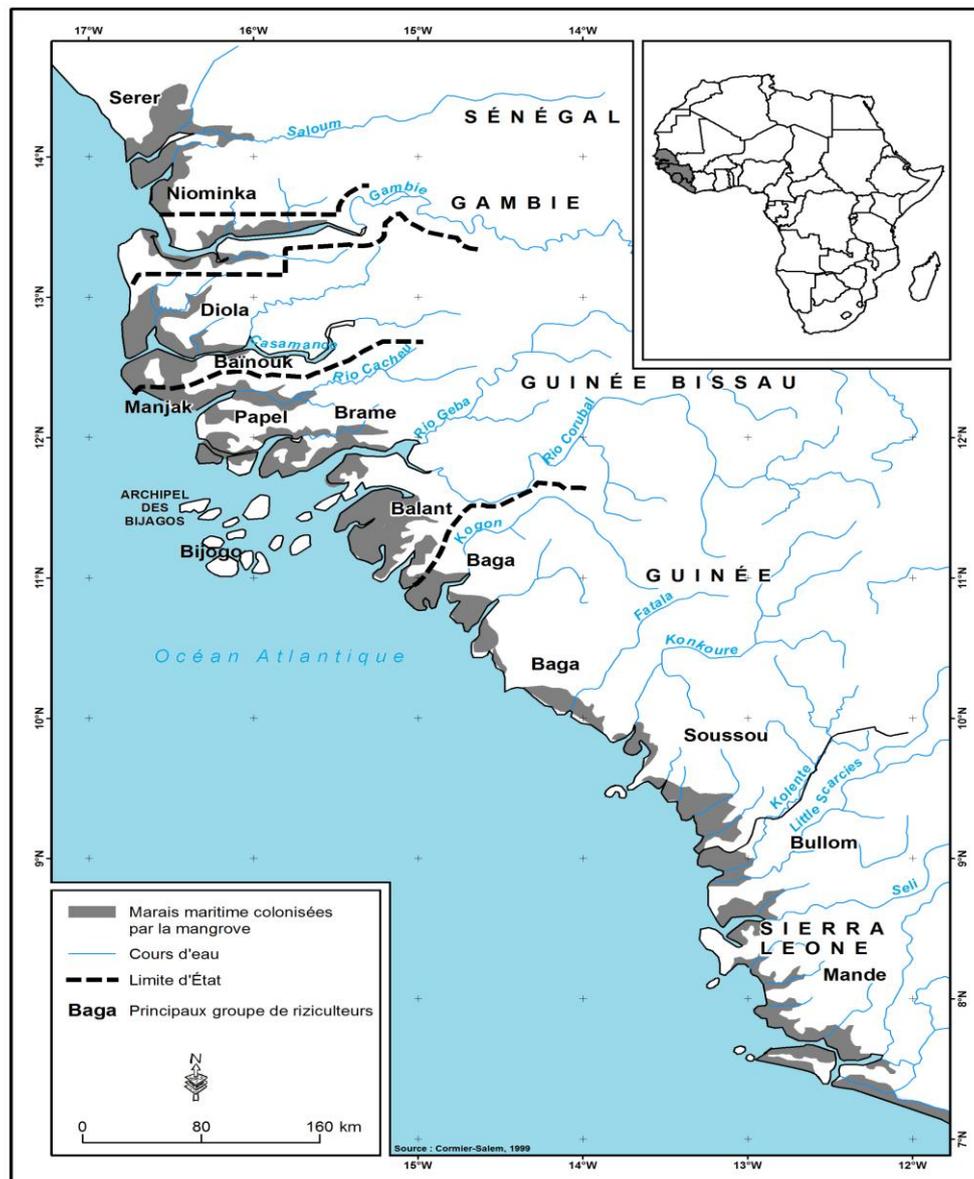


Figure 2: Les Diola dans les peuples riziculteurs des "Rivières du Sud" (source : Cormier-Salem, 1999)

La principale caractéristique des populations des Rivières du Sud, que partagent les Diola, est la pratique de la riziculture inondée considérée comme leur spécialité. La ressemblance de ces peuples avec les Diola tiendrait aussi à leurs modes de conquête de nouvelles rizières, leurs méthodes culturales tant pour le riz que pour les autres céréales, leurs techniques de fumigation et de lutte contre les maladies phytosanitaires et la forme de construction de leurs digues anti-sel ou de retenues des eaux (Cormier-Salem, 1999 ; Diédhiou, 2001). Avec des instruments semblables, ils ont su élaborer des techniques d'aménagement efficaces (Diédhiou, 2001). La similitude de ces peuples sur le plan morphologique, de l'organisation sociale et de la culture est remarquable (Gourou, 1984 ; Diédhiou, 2001 ; Cormier-Salem, 1999). En effet, ces populations littorales partagent de nombreux traits sociaux, culturels et économiques et relèvent toutes du groupe des langues ouest-atlantiques et des plus anciennes populations du Sénégal comme les Sereer (Pélissier, 1966 ; Cormier-Salem, 1999). La famille et la religion du terroir font partie des éléments qui constituent les principaux ciments de ces sociétés égalitaires<sup>2</sup>, sans structure hiérarchisée ou castes. La riziculture, associée à divers usages de la mangrove (pêche, cueillette des huîtres, ramassage des coquillages, récolte du sel, etc.), constitue le fondement de leur civilisation. L'identité régionale est produite par la forte interrelation entre les marais à mangrove et les populations. Ce système, à la fois écologique et social, trouve son expression la plus originale dans la riziculture de mangrove. Les mangroves endiguées, défrichées et dessalées sont converties en rizières au prix d'un travail accumulé sur plusieurs générations. Pour Cormier-Salem (1999), de tels aménagements rizicoles n'ont guère d'équivalent dans d'autres régions littorales ouest-africaines ni même dans d'autres régions du monde. Cette analyse sur le peuplement et l'environnement des établissements humains des peuples des "Rivières du Sud" parmi lesquels les Diola, semble donc privilégier la thèse selon laquelle ces derniers constituent un rameau de ces vieilles civilisations agraires littorales, profondément attachées à leur milieu et particulièrement à la riziculture. Cormier-Salem (1999) précise qu'à l'aube des grandes découvertes, l'aire de répartition des riziculteurs littoraux (Diola, Balante, Baga, etc.) est étroitement inféodée à la présence de forêts de mangrove, en front de mer, le long des estuaires, rias et chenaux de marée. Ces groupes, qui relèvent tous de la branche nord des langues ouest-atlantiques, constituent le peuplement majoritaire de la région comprise entre la Gambie et le Rio Kogon. Jusqu'au XV<sup>ème</sup> siècle, ils ont joué incontestablement un rôle économique et politique de premier plan et, par leur situation, ils ont sans doute contribué à freiner la progression du groupe mande (en particulier des Manding et des Soussou) vers le littoral.

---

<sup>2</sup> Le terme égalitaire est employé ici au sens où il n'existait pas chez les Diola de Basse-Casamance une structure politique sous la tutelle de laquelle ils vivaient. Nous sommes conscients des limites de ce terme. Par exemple, l'accès au foncier, du moins sa gestion, relève presque exclusivement des hommes.

En dépit de la faiblesse de sources et malgré les controverses, différents travaux permettent d'établir l'existence, depuis de nombreux siècles (sources précoloniales, coloniales, amas coquillers...), de communautés vivant sur les littoraux ouest-africains. L'ancienneté de ces établissements humains dans les estuaires et marais à mangrove est attestée par la précocité des aménagements rizicoles en zones de mangrove et le développement des langues appartenant toutes au groupe des langues ouest-atlantiques (Cormier-Salem, 1999).

A la lumière de cette analyse et compte tenu de nos préoccupations de recherche, l'appartenance des Diola aux peuples des "Rivières du Sud" semble être la version la plus plausible et la plus pertinente dans la mesure où les éléments fondamentaux de la structuration des paysages agraires sur fond de la riziculture de mangrove y figurent en bonne place et attestent de leur ancienneté sur cet espace. Péliissier (1966) relève à ce sujet que le remarquable enracinement des Diola peut être considéré comme une preuve de l'ancienneté de leur présence en Basse-Casamance, ce qui est confirmé par les plus anciens documents historiques qui mentionnent qu'ils se situaient, à l'arrivée des Européens au XV<sup>ème</sup> siècle, dans la même aire géographique que de nos jours. Si leur origine demeure toujours un mystère, Thomas (1959, 1960a, 1960b, 1963, 1964 et 1965), Péliissier (1966) et Cormier-Salem (1992 et 1999) nous invitent à reconnaître que les Diola représentent la plus ancienne population du Sénégal après les Baïnouk.

Faudrait-il aussi préciser que les Diola, en dehors de leur diversité en termes de sous-groupes linguistiques, ne sont pas les seuls habitants de la Basse-Casamance. On y retrouve d'autres ethnies, aussi minoritaires soient-elles, avec qui, ils partagent le même espace géographique et dont les influences révèlent la diversité des systèmes agraires. Aussi, pour comprendre la structuration des sous-systèmes agraires de la zone étudiée, notre analyse de la section ci-après, portera sur ces deux aspects d'importance.

## **2 – La population de la Basse-Casamance : diversité intra et inter-ethnique**

Les données fournies par les différents recensements officiels réalisés au Sénégal de 1976 à 2013, permettent de retracer l'évolution de la population en Basse-Casamance et de dégager ses caractéristiques générales. Les statistiques du dernier recensement de la population sénégalaise de décembre 2013 accordent à la Basse-Casamance (région de Ziguinchor) un effectif de 549 151 habitants sur un total de 13 508 715 habitants pour la population du Sénégal soit, 4,06% (ANSD, 2014). Au regard des différents recensements de la population sénégalaise et des estimations qui en sont issues, la population de la Basse-Casamance, en majorité diola et rurale, est en constante augmentation.

Il existe plusieurs sous-groupes diola en Basse-Casamance, identifiables en fonction de leur implantation géographique et de leurs langues. C'est à partir de ces différents sous-groupes, de leur position géographique et des influences des ethnies voisines que sont déterminés les sous-systèmes agraires de Basse-Casamance, fondamentalement axés sur les instruments de labour et les techniques agricoles en œuvre dans chacune des entités géographiques du peuplement diola. En dehors des Diola, la Basse-Casamance comprend d'autres groupes ethniques qu'il convient d'analyser ici afin de mieux appréhender la dynamique de la vie rurale et son organisation spatiale.

## **2.1 : Diversité intra-ethnique et distribution spatiale des Diola en Basse-Casamance**

Les travaux de Thomas (1959, 1960a, 1960b, 1963, 1964 et 1965), Pélissier (1966), Linares (1971, 1981, 1985, 1992), Cormier-Salem (1992) et Barbier-Wiesser (1994) ont permis de mieux connaître l'organisation de la société traditionnelle diola. Les Diola constituent en Basse-Casamance un bloc relativement homogène mais fractionné en plusieurs sous-groupes, divers par leur langue, leur culture et leur organisation sociale et économique. En marge des grands mouvements de peuplement dans tout l'espace ouest-africain, plusieurs études (Berenger-Feraud, 1874 ; Maclaud, 1907a et 1907b ; Pélissier, 1958 et 1966 ; Thomas, 1960b ; Linares, 1971 ; Roche, 1985 ; Cormier-Salem, 1992 et 1999) ont montré les déplacements de petits groupes diola, sur de courtes distances, qui ont donné naissance à un habitat émietté. Ce qui a permis d'assurer une occupation plus systématique des zones rizicultivables sur toute l'étendue de la Basse-Casamance où l'on observe un peuplement diola très morcelé au sein d'un espace compris entre la Gambie au nord et la Guinée-Bissau au sud. Dans leurs études, Berenger-Ferraud (1874), Maclaud (1907), Thomas (1959) et Pélissier (1966) recensaient une multitude de peuplades et une diversité de sous-groupes diola : *Flup*, *Bayot*, *Bandial*, *Blis-Karone*, *Buluf*, *Fogny*, *Kalounayes*. Ce "fractionnement sociogéographique et dialectal" a fait dire à Pélissier (1966) qu'il y a autant de "dialectes" que de gros villages en Basse-Casamance. Cette différenciation linguistique suppose une évolution sur des pas de temps long et s'explique moins par l'isolement géographique, très relatif des communautés diola, que par leur émiettement politique et leur organisation socio-économique qui trouvent leurs fondements dans la riziculture de mangrove et de bas-fonds (Cormier-Salem, 1992 et 1999).

L'analyse de l'occupation humaine progressive de la Basse-Casamance et la détermination des différentes zones de peuplement sont ici fonction de l'ancienneté de l'implantation diola et de l'importance des influences extérieures. Cette analyse de la répartition des sous-groupes diola repose sur la survivance des liens de tous ordres entre villages, plus particulièrement des liens culturels. L'implantation humaine sur l'espace de Basse-Casamance a évolué, selon plusieurs

auteurs (Pélissier, 1958 et 1966 ; Thomas, 1959 ; Linares, 1971 ; Cormier-Salem, 1992 ; Marzouk-Schmitz, 1993), de la manière suivante :

- la première zone d'occupation diola se trouve sur la rive sud. Les Diola y forment un bloc plus homogène, constitué des terroirs d'origine de la plupart des communautés diola. Les traditions y sont mieux conservées qu'ailleurs, la population y est en majorité fétichiste et la riziculture omniprésente. Cette zone, située entre la rive méridionale du fleuve Casamance et le Rio Cacheu, est celle où l'implantation diola est la plus ancienne. Il s'agit du pays *Flup* et de la zone de Kamobeul-Séléky considérés comme le berceau des Diola ;

- à l'ouest de Ziguinchor et vers Nyassia, nous retrouvons un groupe diola assez original dont l'implantation semble être l'une des plus anciennes. C'est dans cette zone et dans les environs d'Oussouye que nous rencontrons actuellement les pratiques et coutumes traditionnelles les plus authentiques en pays diola. Les populations de ces zones sont encore très attachées aux lieux cultuels (bois sacrés) c'est-à-dire là où sont implantés les *boekin*, ce qui permet de faire l'hypothèse que ces zones font partie des points de départ des migrations diola vers d'autres zones de la Basse-Casamance à la recherche de terres agricoles plus fertiles ;

- plusieurs études (Thomas, 1959 ; Pélissier, 1966 ; Roche 1985 et 2016 ; Cormier-Salem, 1992) ont souligné que les Diola de la rive nord du fleuve Casamance proviennent de la rive méridionale. En Basse-Casamance septentrionale, les premiers établissements diola se situeraient dans les *Djougout* (fig. 3) c'est-à-dire l'actuelle zone du *Buluf*. Les populations de cette zone gardent encore en mémoire leur origine méridionale à travers les liens de parenté qui existent entre certains villages de la rive gauche de la Casamance et ceux de la rive droite. Ces liens de parenté se révèlent souvent à travers la toponymie. A ce titre, Pélissier (1966) fait la relation entre le village de Mlomp du département d'Oussouye et celui du même nom situé dans le *Buluf* au nord de la Basse-Casamance. Dans le même registre, les habitants du village de Thionck-Essyl ont gardé la mémoire des premiers fondateurs de cette localité venus d'Essyl, localité située sur la rive sud du fleuve. Les habitants de Thionck-Essyl continuent, dans certaines circonstances, à rendre hommage au chef des *boekin* d'Essyl et à y faire des sacrifices dans les autels et ceci malgré leur islamisation poussée. Le long de la zone côtière, particulièrement dans la zone des Blis-Karone et Niomoune, on retrouve aussi un peuplement aux pratiques culturelles et cultuelles similaires à celles du pays *flup*. Cette ressemblance des coutumes semblent également témoigner de l'origine de la population qui serait venue directement de la rive méridionale de la Casamance, comme pourrait le démontrer leur plus grande fidélité aux traditions et aux coutumes *flup* (Pélissier, 1966) ;

- le développement du peuplement diola en Basse-Casamance septentrionale à partir des Djougout (actuelle zone du *Boulouf*) reste tributaire de la riziculture. En effet, la progression s'est

faite le long des terres basses comme les marigots de Bignona et de Baïla, à la recherche de meilleures terres rizicoles. Il s'est ensuivie une occupation progressive de toutes les dépressions rizicultivables et ce, jusqu'aux confins de la frontière gambienne au nord et du marigot Soungrougrou à l'est. L'amenuisement progressif des terres basses inondables vers l'est, en plus de la pression démographique, a contraint les Diola, par la suite, à prendre la direction du sud-est pour s'installer sur la rive droite du Soungrougrou en contournant la grande forêt des *Kalounayes*. Péliissier (1966) et Roche (1985) mentionnent que c'est vers la fin du XIX<sup>ème</sup> et au début du XX<sup>ème</sup> siècle, que les Diola vont traverser le Soungrougrou où on retrouve actuellement des villages diola à l'image de Niassène diola et Kamoya. Leur progression vers l'est n'a été stoppée que par les Manding et l'amenuisement progressif des terres rizicultivables.

Cette progression de l'implantation humaine a donné lieu au peuplement de l'actuel *Fogny* et *Kalounayes*, frontalières avec la Gambie au nord et la Moyenne Casamance à l'est peuplées en majorité par les Manding dont l'influence sur les outils agricoles est encore pesante dans ces zones de Basse-Casamance.

Les travaux de Thomas (1959, 1960, 1963, 1964 et 1965) et de Péliissier (1958, 1966) basés sur des critères objectifs, tels que les langues, les religions, les instruments aratoires, les systèmes de cultures et la division sociale du travail, ont permis de mieux comprendre les particularités culturelles des Diola de Basse-Casamance. Ces auteurs ont pu proposer un regroupement de la diversité culturelle observée en trois types de sociétés reconnus jusqu'à ce jour, avec de notables apports de la part d'auteurs comme Linares (1981 et 1985), Snyder (1973 et 1981), Marzouk (1981 et 1984), Thieba (1985), Cormier-Salem (1992 et 1999).

De ces différentes études, on retiendra la synthèse suivante en matière de régionalisation des principaux foyers de peuplement diola en Basse-Casamance : les Diola de la rive sud du fleuve Casamance, installés dans la région la plus humide et d'accès plus difficile à cause des rias et forêts, sont considérés comme la plus ancienne implantation de cette société au Sénégal. Dépositaires des anciennes religions à autel et de statuts égalitaires au sein des classes âge ou des catégories de genre, ils sont les détenteurs d'une riziculture manuelle et d'origine proprement africaine. Le second type de société regroupe les implantations diola installées à l'ouest de la rive nord du fleuve Casamance. Elles résulteraient d'une expansion des Diola venus de la rive sud. Cette société présente la même organisation sociale du travail mais a adopté l'Islam et l'arachide comme culture de rente coloniale, puis nationale. Enfin, le troisième groupe est constitué par les Diola d'influence mandingue implantés sur la rive droite, notamment vers la frontière gambienne et dans les marges du Soungrougrou.

Ces sous-groupes diola se différencient par leurs langues, et par quelques nuances dans les régimes fonciers, mais ils se caractérisent tous par un système social sans structure politique qui

laisse une large place à l'initiative individuelle, et où la femme joue un rôle très important dans la production et la consommation au sein du ménage (Bonfond et Loquay, 1985).

Cette expansion spatiale, liée à la croissance démographique et à l'amélioration des techniques de production, entraînerait une augmentation des disponibilités alimentaires et l'assimilation de populations minoritaires, notamment Baïnouk, considérés comme les premiers occupants d'une partie de la Basse-Casamance. Cette analyse éclaire l'évolution récente de l'implantation humaine et l'actuelle répartition des sous-groupes diola en Basse-Casamance. C'est sur la base des différents peuplements diola que les premières subdivisions administratives de la Basse-Casamance en cantons ont été réalisées par les colons français (fig. 3). Cette différenciation sociogéographique à l'intérieur du groupe diola a fondamentalement et profondément joué sur les techniques de culture et les systèmes de production actuellement observés en Basse-Casamance. Elle justifie, selon Pélissier (1966), le fait que le terroir type diola associe un domaine de rizières dans les zones inondables et un domaine de cultures sèches sur les bas-plateaux défrichés. Ce terroir, situé au contact de ces deux domaines, est constitué de vastes concessions, entourées chacune de petits champs, enclos cultivés (manioc, maïs, patate...) et comprenant des peuplements de palmiers, des caïlcédrats ou des fromagers.



Figure 3: Peuplement diola et subdivisions administratives coloniales en Basse-Casamance (source : Pélissier, 1966)

La spécificité du terroir diola tient donc à l'étendue et à l'aménagement des rizières inondables. La différenciation sociogéographique est aussi accompagnée d'une diversité ethnique qui fait de la Basse-Casamance l'une des régions les plus cosmopolites du Sénégal.

## **2.2 – La diversité ethnique et la structure démographique en Basse-Casamance**

La spécificité de la Casamance et son "caractère méridional" par rapport au reste du Sénégal s'affirment aussi à travers la composition de sa population (Cormier-Salem, 1992) qui révèle par ailleurs sa diversité ethnique. En effet, l'histoire de son peuplement a montré que, jusqu'au XIX<sup>ème</sup> siècle, les Diola constituaient, avec les Bainouk, la quasi-totalité de la population de la Basse-Casamance. Ces deux groupes ethniques en forment aujourd'hui encore l'écrasante majorité. Cependant, les populations provenant d'autres régions du Sénégal ont contribué, depuis plusieurs décennies maintenant, à la diversification ethnique de la zone. Ces populations ont été attirées par la richesse et la diversité des ressources naturelles de cette région. La variété des paysages et celle des ressources ont contribué et continuent encore à en faire une des régions les plus attractives du Sénégal.

L'analyse démographique de la Basse-Casamance, que nous faisons ici, tient compte de cette diversité ethnique qui traduit la richesse démographique de la région et introduit des spécificités dans les systèmes de production agricole et les opérations culturelles.

Au-delà de la composition ethnique, notre analyse mettra également l'accent sur la structure de la population et sa composition selon la résidence ce qui permettra de déterminer l'évolution des proportions entre population urbaine et celle rurale.

### **2.2.1- La diversité ethnique en Basse-Casamance**

Les documents administratifs récents (cf. les deux derniers recensements) sont restés muets sur la composition ethnique de la population sénégalaise en général et particulièrement sur celle de la Basse-Casamance. Le manque de données récentes sur la composition ethnique nous contraint à recourir au rapport du service régional de la prévision et de la statistique (SR/DPS, 2004) portant sur la situation économique et sociale de la région de Ziguinchor. Les statistiques consignées dans ce rapport sont des prévisions établies sur la base du recensement général de la population et de l'habitat de 2002. Ce rapport mentionne que la population de la Basse-Casamance est caractérisée par une grande diversité ethnique, source de richesse et facteur de tolérance. Les Diola constituent la majorité de la population de la Basse-Casamance avec 61% de l'effectif global de la région. Ils sont côtoyés par d'autres ethnies dont les proportions varient entre 9 et 2 %. Il s'agit notamment des Manding (9%), des Peul (8,8%), des Wolof (5%), des Manjacque (4%), des Mancagne (3%), des Balante (2%) et des Sereer (2%). Les autres groupes

ethniques représentent 5,2% de la population. A travers ces chiffres, la Basse-Casamance apparaît comme une terre de rencontres, de brassage ethnique et d'échanges.

Marzouk-Schmitz (1993) précise que la population de la Basse-Casamance forme une véritable mosaïque ethnique dans la mesure où toutes les populations du Sénégal y sont représentées, ce qui est loin d'être le cas dans le reste du pays. Pour elle, ce melting-pot sénégalais est le témoignage de migrations, échanges et acculturations qui se sont développés entre le nord et le sud du pays, et à l'intérieur d'une entité plus ancienne le *Kasa* qui, selon elle, s'étendait sur trois pays actuels : la Gambie, la Guinée-Bissau et la Guinée-Conakry. C'est de cette entité régionale que la Casamance a tiré son nom alors que ses frontières actuelles ne datent que de l'époque coloniale. Cet espace d'échanges privilégiés s'est perpétué à l'époque contemporaine au niveau des peuples. La diversité ethnique de la Basse-Casamance ne relève pas du hasard ; elle est le fruit d'une longue évolution historique faite de brassage et d'échanges. C'est la raison pour laquelle, toute étude sur la Casamance devrait tenir compte, non seulement de la diversité de la population composée des Diola, des Baïnouk, des Manding et des Peul, mais également des quatre anciennes entités géopolitiques. Il s'agit de l'ancien *Kasa* qui englobait l'actuelle Casamance, des royaumes manding au nord entourant la Gambie, des chefferies des "Rivières du Sud" au sud-ouest, et de l'ancien royaume du *Gabu* au sud-est qui comprenait la Guinée-Bissau et la République de Guinée (Marzouk-Schmitz, 1993 ; Méguelle, 2013).

Au plan de la répartition spatiale de ces différents groupes ethniques présents en Basse-Casamance, Péliissier (1966) mentionne que, selon une ligne Soungrougrou-lisières occidentales du pays balante jusqu'à la côte, les Diola constituent la majorité de la population de la Basse-Casamance tout en cohabitant avec d'autres ethnies dans certains endroits. Sur les marges du Soungrougrou et le long de toute la frontière gambienne au nord, on note des foyers de peuplement manding qui ont fortement affecté la personnalité et le style de vie originel des Diola au milieu desquels ils sont établis. Dans les environs de Bignona, subsistent quelques villages baïnouck, survivants d'un ancien peuplement beaucoup plus homogène.

Sur la rive gauche du fleuve Casamance, s'échelonnent deux zones de peuplement très distinctes par leur cohésion ethnique mais juxtaposées sans solution de continuité dans l'étroite frange de forêts, entre le fleuve et la frontière de la Guinée-Bissau et ce, depuis le pays balante jusqu'à la côte atlantique. Du pays balante aux environs de Ziguinchor, le foyer de peuplement originel est absorbé, surtout par les influences ethniques d'origine bissau-guinéenne sous l'effet de l'influence de l'immigration, de l'économie monétaire et du régime politique colonial français, puis sénégalais. L'hétérogénéité ethnique des environs de Ziguinchor (Baïnouk, Manjacque, Mancagne...) contraste avec le peuplement diola très homogène qui s'étend jusqu'au littoral.

Pour Pélissier (1966), Thomas (1959) et Cormier-Salem (1992), la répartition actuelle des groupes ethniques en Basse-Casamance répond, dans ses grandes lignes, au schéma selon lequel cette zone est par excellence le domaine des Diola. En effet, ce sont eux qui sont responsables des grands traits de l'aménagement de l'espace conférant au paysage de Basse-Casamance sa puissante originalité qui contraste avec le reste du pays.

On retiendra également que la présence de différents groupes ethniques en Basse-Casamance est l'un des éléments permettant d'expliquer la diversité des outils culturels et, par conséquent des influences culturelles mutuelles observées dans les systèmes de production dont la déclinaison fait souvent référence à l'appartenance ethnique et à la position géographique du groupe ou sous-groupe ethnique concerné.

### ***2.2.2 - La structure démographique***

Entre le premier et le dernier recensement réalisés au Sénégal, la population de la Basse-Casamance a presque doublé. En 37 ans, elle est passée de 291 632 habitants en 1976 à 549 151 habitants en 2013, ce qui est remarquable pour une région essentiellement rurale.

Les données du dernier recensement de 2013 n'étant pas encore désagrégées, notre analyse de la structure démographique portera ici sur les statistiques de l'estimation de 2004 basée sur le recensement de 2002.

La structure démographique montre, à l'instar de celle du pays, l'importance de la population jeune qui témoigne d'une fécondité élevée (tab. 1). En effet, 57,4 % de la population ont moins de 20 ans. La population adulte (20-49 ans) représente 30,2% et celle âgée de 50 ans et plus est à 12,4% (SR/DPS, 2004). L'importance relative de la population adulte devrait, en principe, être un atout pour la disponibilité de la main d'œuvre agricole en milieu rural.

La structuration de la population en Basse-Casamance s'observe également à travers les croyances religieuses qui s'expriment à travers l'islam, le christianisme et l'animisme. Malgré la forte islamisation de la population (74% d'après SR/DPS, 2004), les croyances traditionnelles occupent une place importante dans la société diola. En effet, elles modulent l'organisation sociale traditionnelle diola où la cohésion sociale s'exprime à travers la conscience collective et le respect des disciplines de groupe. Ces croyances, encore très vivaces surtout dans le département d'Oussouye, influencent la tenure foncière qui se caractérise par une appropriation collective de la terre très affirmée et le principe de son inaliénabilité. Chez les Diola, l'homme et la femme occupent les mêmes espaces de production et se partagent les tâches liées aux travaux champêtres.

Tableau 1: Répartition de la population selon l'âge et le sexe en Basse-Casamance

Groupes d'âge	Hommes	Femmes	Total
0 -4	40670	39822	80492
5 -9	36341	33430	69771
10-14	31531	26181	57712
15-19	24068	20988	45056
20-24	16933	17688	34621
25-29	12959	14039	26998
30-34	10179	11113	21292
35-39	8746	10629	19375
40-44	6888	8025	14913
45-49	7513	8676	16189
50-54	6102	6159	12261
55-59	6480	7453	13933
60-64	4629	4484	9113
65-69	4435	4354	8789
70 et +	5352	5124	10476
Total	222826	218165	440991

Source : SR/DPS, 2004

### **2.2.3 – Organisation spatiale des établissements humains et évolution démographique selon le lieu de résidence**

La distribution spatiale de la population en Basse-Casamance a retenu l'attention de plusieurs auteurs (Thomas, 1959 ; Péliissier, 1958 et 1966 ; Loquay, 1985 ; Cormier-Salem, 1992) qui ont montré l'existence de fortes relations entre l'occupation humaine de l'espace et la répartition des terres rizicoles. Un village diola est, en effet, organisé en fonction du domaine rizicole. Pour Péliissier (1958 et 1966), les villages diola sont généralement implantés selon une toposéquence (plateau, pente, bas-fonds) qui permet à la fois la riziculture inondée et les cultures pluviales. En analysant la dynamique des populations en Basse-Casamance, Thomas (1959 et 1965) met également en évidence la relation habitat, divinités religieuses et espaces cultivables. Pour lui, il existe une hiérarchie des villages qui tient au déplacement de populations à la recherche de terres rizicultivables et que cette reproduction spatiale des villages est attestée par l'importance des ressources foncières disponibles. A travers cette forme d'occupation de l'espace, les Diola ont mis en œuvre des stratégies pour utiliser toutes les ressources du terroir pendant toute l'année. Ces stratégies reposent fondamentalement sur une complémentarité entre activités. Cormier-Salem (1995) précise à ce sujet que cette complémentarité est traduite dans l'occupation du terroir villageois du fait que les villages sont le plus souvent situés à la limite des zones inondables et du plateau, à l'articulation des rizières de bas-fonds et de mangrove, et des cultures pluviales.

Cette forme stratégique d'implantation des établissements humains sur l'espace de Basse-Casamance et les activités agricoles qui s'y rattachent ont contribué à l'importance relative des densités de population. Nous avons choisi l'arrondissement comme échelle spatiale de détermination de celles-ci. Ce choix résulte du fait qu'il constitue l'unité spatiale la plus fine et

dont les limites n'ont pas connu de profonds bouleversements, contrairement aux communes rurales aux frontières plus instables<sup>3</sup>. Un tel choix permet de comparer les évolutions des densités de population au cours d'une période qui prend en compte les différents recensements réalisés jusqu'à nos jours au Sénégal.

Les statistiques démographiques issues des différents recensements (1976, 1988, 2002 et 2013) montrent que la Basse-Casamance demeure, malgré les vicissitudes du conflit armé, une des zones les plus peuplées du pays. Avec 75 habitants au km<sup>2</sup> en moyenne en 2013, elle dépasse de six points la moyenne nationale qui était, à la même période, de 69 habitants au km<sup>2</sup>. Ce taux, relativement important, cache cependant beaucoup de disparités à l'intérieur de la région. En effet, d'un arrondissement à un autre, les chiffres varient dans des proportions parfois considérables qui traduisent de fortes inégalités dans l'occupation humaine de l'espace en Basse-Casamance. Ainsi, dans l'extrême centre-ouest de la Basse-Casamance occupée pour l'essentiel par les eaux et la mangrove (îles Blis et Karone notamment), l'occupation humaine est globalement lâche et les villages dépassent rarement une centaine d'habitants. Il s'agit d'une zone amphibie moins occupée que les autres car constituée de cordons sablonneux et d'atterrissements vaseux. La même configuration s'observe à l'extrême nord de la Basse-Casamance, particulièrement dans l'arrondissement de Sindian, où les chiffres montrent des situations similaires à celles des îles. Le peuplement relativement faible de cette zone peut s'expliquer d'abord par le fait qu'elle occupe les plateaux les plus élevés et les moins découpés par le réseau hydrographique, les forêts sèches les plus étendues et les plus continues. En outre, cette zone est actuellement l'une des plus exposées en raison des tensions récurrentes liées au conflit casamançais. Par ailleurs, nous préférons rester prudent sur les chiffres officiels car ils peuvent cacher ou dissimuler le manque d'effectivité des opérations de recensements surtout au plus fort du conflit, notamment durant le recensement de 2002 qui, d'ailleurs, semble ne pas exprimer la réalité des faits démographiques dans cet arrondissement du nord de la Basse-Casamance.

Globalement, les statistiques issues du recensement de 2002 ne semblent pas satisfaisantes dans la mesure où elles montrent des lacunes profondes dans l'évolution démographique de la région étudiée. En effet, il s'agit du seul recensement qui montre une régression notoire de la population dans les différentes entités spatiales.

Par contraste avec ces zones moins peuplées, les cartes de densités (fig. 4) révèlent plusieurs foyers de forte concentration humaine en Basse-Casamance, avec des densités globalement supérieures à 40 habitants au km<sup>2</sup>. Il s'agit des rebords des plateaux du *Boulouf* sur la rive nord

---

<sup>3</sup> Les limites de ces dernières sont souvent modifiées en fonction du pouvoir politique en place qui procède, à sa guise, au remodelage territorial.

du fleuve Casamance, d'Oussouye en rive sud ou encore des *Kalounayes* (notamment aux abords du bassin du Soungrougrou) et de l'arrondissement de Niaguis au sud-est de la région de Ziguinchor. Ces zones de fortes concentrations humaines abritent beaucoup de villages qui comptent plusieurs milliers d'habitants. C'est le cas du village de Thionck-Essyl dans le *Boulouf* dont l'effectif était, en 2013, de 8 389 habitants. Parmi ces foyers de forte implantation humaine en Basse-Casamance, il faut noter la zone littorale dont les potentialités (pêche, tourisme...) attirent de plus en plus la population. Ce phénomène est attesté par d'importantes densités de population (entre 40 et 59 habitants au km<sup>2</sup>) observées en 2013 sur l'ensemble des arrondissements de la Casamance maritime (fig. 4).

De façon générale, on remarque que les foyers de forte concentration humaine se localisent en Basse-Casamance le long des axes fluviaux ou à proximité des bas-fonds rizicultivables ; cette situation est à mettre en relation avec l'importance de la riziculture chez ces populations et qui est d'autant plus importante que la civilisation diola traditionnelle, en fonction de laquelle se sont élaborés les centres de gravité du peuplement, ne mobilisait que les terres transformables en rizières inondées (Pélissier, 1966). Dans la plupart de ces zones de forte densité, il existe des couronnes presque continues de gros villages accrochés à la périphérie des plateaux où s'opère le contact entre les terres bien drainées des lisières des massifs forestiers et les zones amphibies d'une part et, d'autre part, où s'insinuent les marigots et la mangrove. Ce schéma synoptique semble donc traduire globalement le site de prédilection de l'implantation des établissements humains diola.

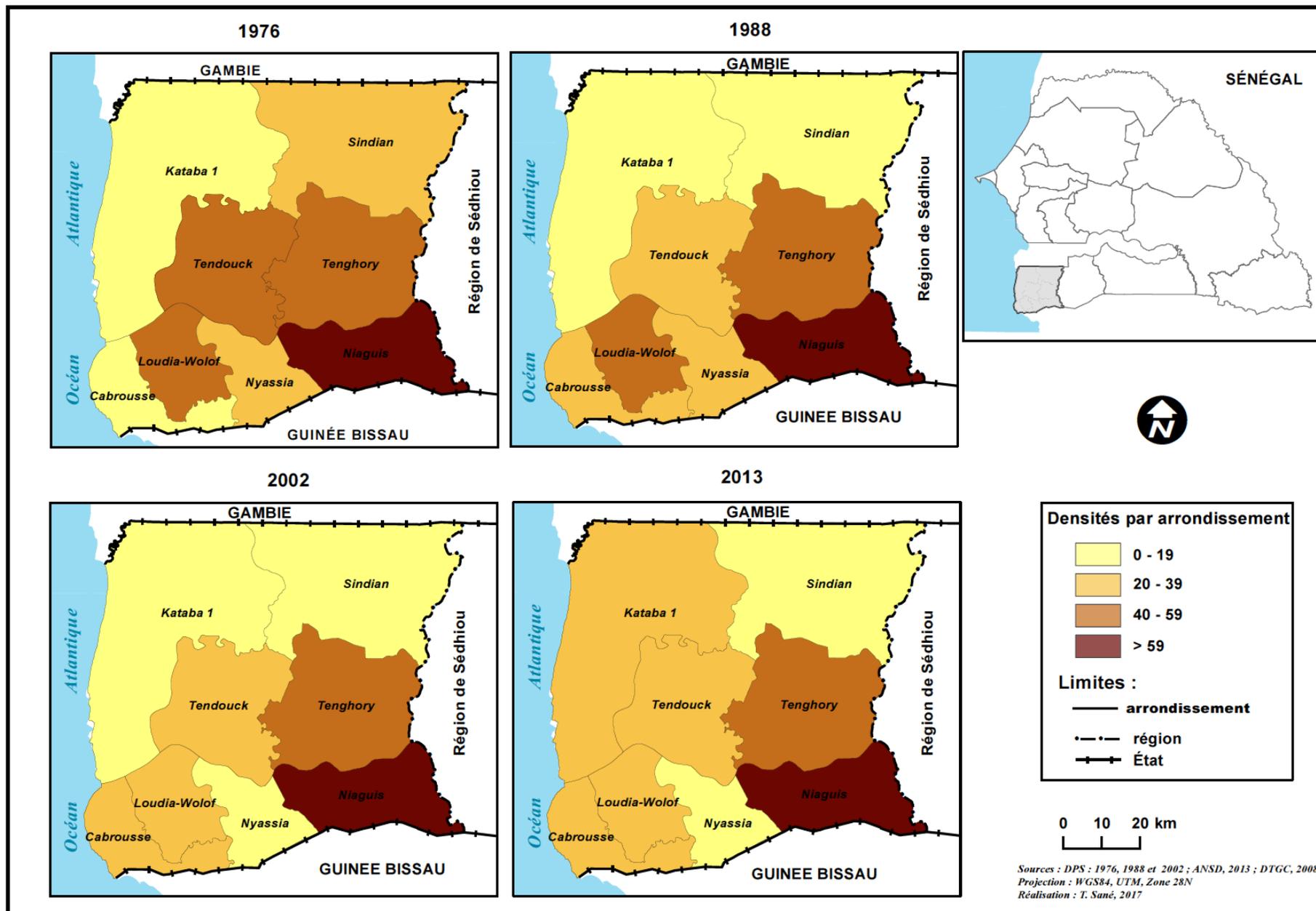


Figure 4 : Les densités de population des arrondissements de Basse-Casamance à partir des différents recensements de la population du Sénégal

Les fortes concentrations humaines sont également très nettement remarquables dans les principales agglomérations urbaines de la Basse-Casamance (Ziguinchor, Bignona et Oussouye). La population de ces villes a sensiblement contribué aux fortes densités des arrondissements de Niaguis (Ziguinchor), de Tenghory (Bignona) et de Loudia-Wolof (Oussouye).

Si la population de la Basse-Casamance est à dominante rurale (54,1 % en 2013), il faut reconnaître que la proportion urbaine ne cesse de prendre de l'ampleur en raison probablement des difficultés des campagnes (important exode rural) mais aussi des déplacements de population vers les milieux urbains induits par le conflit armé.

La répartition de la population selon la zone de résidence (fig. 5) donne un taux d'urbanisation régional d'environ 44 %. Ce taux varie d'un département à un autre. C'est ainsi qu'il est d'environ 15 % à Bignona, 11 % à Oussouye et 85 % à Ziguinchor. Cela s'explique par le poids démographique de la commune de Ziguinchor dans le département. La forte concentration humaine dans la commune de Ziguinchor explique également la forte densité de la population dans le département qui est de 246 habitants au km<sup>2</sup>.

Le phénomène le plus marquant dans la région est la tendance à la baisse de la population rurale depuis 1976 et l'augmentation progressive de celle urbaine. En effet, la population rurale est passée de 70,3 % en 1976 à 54,1 % en 2013. Cette diminution progressive de la population rurale en Basse-Casamance risque de peser négativement sur la disponibilité de la main d'œuvre agricole.

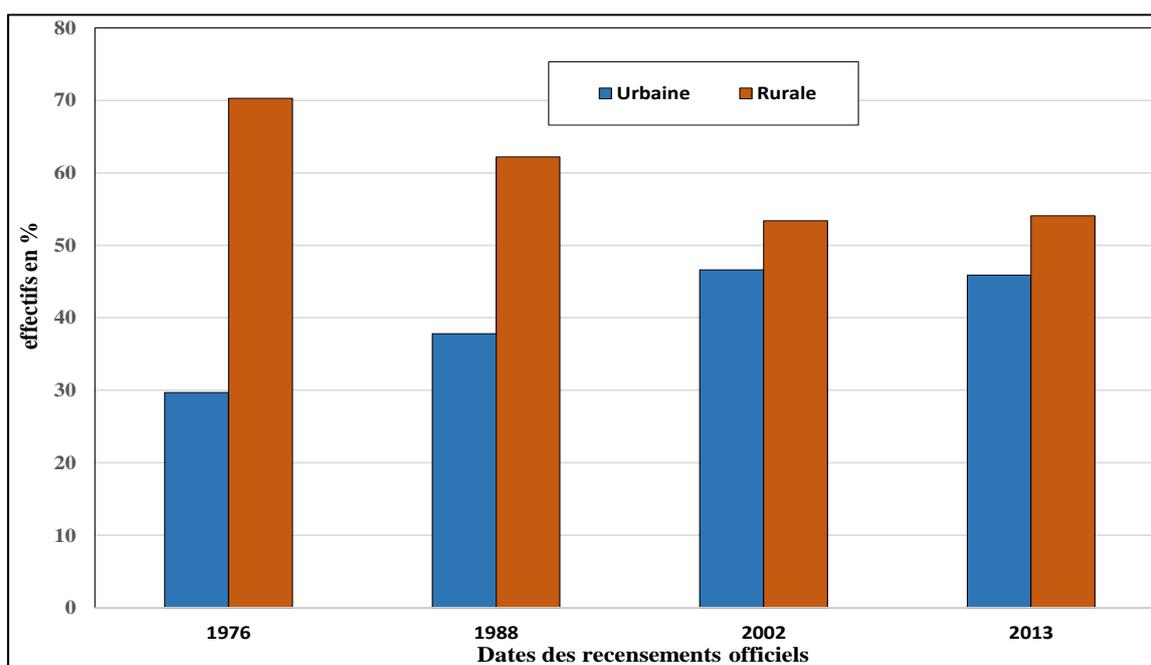


Figure 5: Evolution de la population en Basse-Casamance selon le lieu de résidence (Source : DPS, 1976 et 1988 ; ANSD, 2002 et 2013)

## Conclusion chapitre I

L'analyse du peuplement de la Basse-Casamance montre que celui-ci se confond avec la pratique de la riziculture, notamment avec la recherche de terres fertiles à l'origine de l'existence des foyers d'implantation humaine diola sur l'ensemble de l'espace.

L'approche historique, vue sous l'angle des systèmes de production agricole et basée sur l'importante littérature consacrée aux "Rivières du Sud" et à ses peuples, nous a permis de comprendre que les Diola constituent un rameau important de la vieille civilisation agraire qui a longtemps vécu sur les littoraux ouest-africains et qui est très profondément attachée à ce milieu naturel prospère auquel ils se sont adaptés depuis de nombreux siècles.

Les travaux sur l'histoire du peuplement en Casamance nous permettent d'avancer que la présence diola en Basse-Casamance date de plusieurs siècles et fait référence à cette "civilisation agraire" rizicole dont les peuples des "Rivières du Sud" apparaissent comme les détenteurs incontestables. Le recoupement de sources diverses a également permis de présenter succinctement l'histoire du peuplement diola à partir des foyers originels et de l'occupation humaine progressive de toutes les autres entités spatiales de Basse-Casamance, aujourd'hui peuplées par les Diola. En effet, c'est à partir de la rive sud que le peuplement s'est fait progressivement vers les autres entités spatiales. Cette expansion spatiale serait liée à la recherche de terres fertiles et à l'amélioration des techniques de production qui ont favorisé l'augmentation des disponibilités alimentaires. Ces mouvements se sont réalisés grâce à la disponibilité de vastes terres rizicultivables que les Diola ont progressivement conquis partout où c'était possible et aménagés à des fins rizicoles, montrant les liens forts qu'ils ont entretenus et entretiennent toujours avec leur espace.

L'analyse de la structure démographique de Basse-Casamance montre que plus de la moitié de la population (57,4 %) a moins de 20 ans alors que la proportion de la population adulte représente 30,2%. Les Diola, divers par leur position géographique et leurs dialectes, sont majoritaires mais ne sont pas seuls en Basse-Casamance où ils se partagent l'espace avec les Baïnouk, les Manding, les Manjacque, les Mancagne, les Peul et les autres ethnies originaires du Nord du Sénégal (Sereer et Wolof notamment). Cette diversité ethnique, source de richesse culturelle et de brassage des peuples, fait de la Basse-Casamance l'une des régions les plus cosmopolites du Sénégal.

L'analyse de la répartition spatiale de cette population s'est heurtée aux problèmes de fiabilité des données démographiques, surtout celles du recensement de 2002 qui font apparaître des régressions de la population dans bon nombre de circonscriptions administratives retenues

comme échelle spatiale d'analyse. Ces statistiques de 2002 ne semblent pas refléter la réalité car la baisse constatée est, à nos yeux, beaucoup plus liée au non recensement effectif de la population de plusieurs localités situées dans des zones jugées dangereuses en raison du conflit armé qui a atteint à cette période son paroxysme. Même si ces statistiques doivent être considérées avec la plus grande prudence, elles ont néanmoins permis d'avoir une idée globale de la répartition de la population pour différents recensements sur l'ensemble de la Basse-Casamance considérée, malgré tout, comme l'une des zones les plus attractives du Sénégal en raison de ses richesses naturelles, économiques mais aussi culturelles. Représentés sur les cartes, les chiffres de population ont révélé, en dépit de densités globalement importantes, une répartition contrastée de la population avec l'existence de zones de fortes et de faibles densités. Globalement, les plateaux aux abords des vallées inondables, les axes fluviaux et les agglomérations urbaines semblent être les zones les plus densément peuplées alors que les milieux insulaires et les plateaux des terres sèches sont moins densément occupés par la population. Ce schéma de la distribution spatiale de la population confirme ainsi le rôle important de la disponibilité des terres rizicoles dans les stratégies d'occupation humaine de l'espace en Basse-Casamance.

En s'installant sur l'actuelle Basse-Casamance, entité spatiale aux nombreuses vallées rizicoles, les Diola vont élaborer un système social qui repose sur la terre et sa mise en valeur (Thomas, 1959 ; Péliissier, 1966 ; Cormier-Salem, 1992 et 1999 ; Journet, 1995 et 2007 ; Linares, 2002). Le développement de la riziculture, dans ce milieu à la fois propice mais difficile et fragile, est à mettre au crédit de la valorisation traditionnelle des vallées inondables et de l'exploitation des ressources qui leur sont associées, conduisant ainsi à l'adoption de techniques culturelles toutes particulières dont nous analyserons les fondements dans le chapitre qui va suivre.

## **Chapitre II : Aménagements agricoles traditionnels, gestion foncière et mode de mise en valeur**

Les aménagements traditionnels calqués sur les grandes unités géomorphologiques, que l'on retrouve le long des littoraux ouest-africains, les techniques d'exploitation qui leur sont associées et la réglementation des différents usages, qui les accompagnent, peuvent être considérés comme les fondements des systèmes agraires des Rivières du Sud. Les nombreuses études qui leur sont consacrées (Pélissier, 1966 ; Raulin, 1967 ; Linares, 1970 ; Marius, 1985 ; Diop, 1990 ; Cormier-Salem, 1992, 1995 et 1999 ; Chéneau-Loquay, 1995 ; Journet, 1995 ; Journet-Diallo, 2010; Penot, 1995 ; Souaré, 1995) ont montré que les sociétés (Diola, Balante, Baga...), qui vivent dans ces domaines littoraux, ont toujours utilisé la mangrove pour diverses raisons : milieu de pêche, d'agriculture, d'approvisionnement en bois (source d'énergie, construction d'ouvrage...), etc. Dans un souci d'aménagement et de protection, ces sociétés ont élaboré une législation (droits d'usages et règlements) pour mieux gérer ces milieux. Elles ont su mettre en place des techniques d'exploitation agricole ingénieuses et originales, remarquablement adaptées à ces estuaires complexes. Les paysans diola, issus de ces sociétés, sont réputés pour leurs techniques très élaborées d'aménagement en rizières des zones de mangrove qui se trouvent dans le vaste estuaire du fleuve Casamance. Ces techniques d'aménagement rizicoles se traduisent dans les paysages par des séries de digues et de diguettes, de réseaux de canaux plus ou moins parallèles aux courbes de niveaux.

L'occupation et la mise en valeur de la Basse-Casamance étant le résultat de la structure, de l'organisation de son peuplement et du patrimoine technique de sa population, la présentation des aménagements agricoles traditionnels est nécessaire pour mieux comprendre les systèmes agraires. Ainsi, il nous a paru important de décrire les techniques agricoles mises en œuvre en fonction des milieux et des possibilités qui leur sont offertes. En effet, le rôle de la toposéquence est fondamental dans la déclinaison des opérations culturales et des plantes cultivées. Les spécificités des zones de peuplement diola peuvent par ailleurs expliquer, en partie, les spécificités culturelles à l'origine des systèmes agraires qu'on y retrouve.

Dans cette analyse, nous nous interrogerons aussi sur la place de la riziculture et du riz en milieu diola mais également sur les cultures de plateau (arachide, mil, maïs, etc.) qui constituent, s'il en est besoin, un élément essentiel dans l'organisation socio-économique des paysages agraires de Basse-Casamance.

Le foncier, les relations de genre et la division sociale du travail en milieu rural de Basse-Casamance seront également examinés afin de mettre en évidence les principales tendances des systèmes agraires de la zone étudiée.

Sans prétendre revenir sur l'analyse des fondements de la vie rurale en Basse-Casamance, objet de nombreux travaux (Thomas, 1959 et 1960a ; Pélissier, 1966 ; Loquay, 1979 ; Marzouk - Schmitz, 1984 ; Gourou, 1984 ; Cormier-Salem, 1992 et 1999 ; Linares, 1992 et 2002), nous ne retiendrons ici que les éléments utiles à notre raisonnement.

## **I – Les aménagements agricoles traditionnels en Basse-Casamance**

Les paysages de Basse-Casamance se caractérisent par une opposition fondamentale entre deux types d'unités géomorphologiques complémentaires : le domaine des terres basses inondables des bassins fluviaux parcourus par un réseau complexe de marigots, et qui se trouve périodiquement recouvert par l'eau de mer, et le domaine des bas plateaux du Continental Terminal où la forêt est remplacée, par endroits, par les cultures d'arachide, de mil, de maïs et d'arbres fruitiers. Ces différents éléments morphologiques constituent l'un des traits géographiques fondamentaux des paysages agraires de Basse-Casamance. Le réseau hydrographique dense, constitué par un ensemble de marigots aux tracés plus ou moins perpendiculaires au fleuve Casamance (Soungrougrou, marigots de Diouloulou, de Bignona, de Guidel, de Kamobeul...), arrose une multitude de dépressions délimitées par des îlots de hautes terres bien drainées. C'est dans ce milieu réputé hostile que les Diola ont su faire prospérer une "civilisation agraire" grâce à une organisation spatiale remarquable de par les aménagements qui y sont réalisés pour la production du riz, aliment de base et produit incontournable dans les rites en milieu diola. Ces aménagements ne sauraient donc être réduits à de simples processus techniques.

### **1 – La place de la riziculture et du riz dans les agrosystèmes de Basse-Casamance**

L'importance de la riziculture, donc du riz, en milieu diola a été démontrée par plusieurs études. Les descriptions faites il y a plus de cinquante ans par Thomas (1959) et Pélissier (1966) sur l'importance de la riziculture et la place du riz dans la société diola demeurent, à maints égards, toujours pertinentes malgré les profonds bouleversements subis depuis plusieurs années et les difficultés actuelles qu'éprouvent les communautés paysannes de Basse-Casamance pour assurer leur survie matérielle.

Pour Pélissier (1966), la riziculture diola peut être qualifiée d'authentiquement africaine du fait de l'organisation de cette société autour du riz, notamment de l'espèce *Oryza glaberrima*. Pendant longtemps, le riz était considéré comme une plante d'origine asiatique qui aurait été introduite en Afrique il y a seulement quelques siècles. D'après cet auteur, de nombreux récits relatifs aux voyages d'exploration des côtes d'Afrique après 1444 (notamment dès la première apparition des navigateurs portugais) relèvent l'existence du riz comme plante cultivée par les populations littorales ouest-africaines. De même, grâce aux travaux d'agronomes tels ceux de Vavilov (1933) puis de Portères (1950, 1952, 1955, 1961, 1962) et de Portères et Barrau (1980) sur l'origine des plantes cultivées, on reconnaît actuellement l'existence très ancienne d'une riziculture typiquement africaine. Selon Portères (1950), la naissance de la riziculture africaine remonterait à un millénaire avant J.C. Tourte (2005) montre également l'ancienneté de l'agriculture en Afrique en affirmant qu'au fur et à mesure qu'ils progressent le long des côtes d'Afrique occidentale, australe, orientale, les navigateurs européens, guidés par les Portugais, découvrent des hommes, des plantes cultivées, des animaux domestiques. Ces hommes pratiquent des systèmes agricoles très différents de ceux élaborés en Europe et même, dans une notable mesure, de ceux révélés dans les siècles précédents par les auteurs arabo-berbères qui, eux, ont pénétré l'Afrique tropicale par le nord désertique. Tourte (2005) confirme qu'en 1446, Estevão Afonso débarque en terre de Casamance où il trouve "le pays couvert de vastes cultures, avec beaucoup d'arbres à coton et beaucoup de domaines semés de riz, et encore d'autres arbres d'espèces très variées".

Dans son analyse sur les relations entre le riz, la terre et les fétiches (*ukiin*), Journet (1995) a montré que l'aménagement des terroirs rizicoles en milieu diola, surtout *flup*, ne saurait être réduit à un ensemble de processus techniques car rizières, champs et palmeraies s'inscrivent dans un espace symbolique où l'intervention matérielle prend sens dans un ensemble de représentations de la personne, du temps et de l'espace qui interdisent de les confiner à une série d'opérations techniques. Elle montre donc que cet aménagement met toujours en jeu une histoire et des représentations spécifiques, au cœur des modes de mobilisation des stratégies paysannes. Pour elle, le système social reste tout entier orienté par les attentions matérielles, sociales et rituelles que requiert la production de riz. C'est autour de la riziculture que se construisent les relations sociales mais aussi les modes de division de l'espace et du temps, qu'il s'agisse des activités économiques ou rituelles. Journet (1995), Chéneau-Loquay (1995) et Penot (1995) démontrent, dans leurs analyses respectives, que la riziculture est à la fois enjeu, mémoire des sociétés locales et espace symbolique pour le Diola. Cette dimension identitaire est attestée par les rites et les lois de la société qui concourent à la cohésion des communautés

diola organisées autour de la riziculture. Cormier-Salem (1995), dans son analyse sur les relations entre le riz, les poissons et les hommes en termes de stratégies paysannes, précise que tous les auteurs s'accordent à reconnaître la place majeure du riz dans le paysage, l'alimentation, l'organisation du terroir villageois et le calendrier des activités. La production du riz demeure en milieu rural de Basse-Casamance, tout comme sur les littoraux des "Rivières du Sud", l'objectif prioritaire des communautés paysannes en dépit de la variété de stratégies mises en œuvre par la population pour utiliser les ressources du terroir durant toute l'année. En effet, si le riz permet de couvrir les besoins élémentaires, il est aussi source de richesse (capitalisé sous formes de troupeaux de bovins) et de prestige, ce dont témoignent encore, dans certaines localités, les greniers de riz qui sera consommé lors des fêtes ou utilisé lors des rites. L'organisation du terroir est donc articulée autour des rizières tandis que les activités rizicoles rythment toute la vie de la communauté paysanne (Pélissier, 1966 ; Marzouk, 1981a et 1981b ; Cormier-Salem, 1992 et 1995). L'importance de la riziculture transparait également, comme on l'a vu dans le chapitre précédent, à travers l'implantation des établissements humains. Les villages sont, dans la plupart des cas, localisés à la limite des zones inondables et des plateaux, notamment à l'interface des rizières de bas-fonds et de mangrove et des cultures pluviales.

Diédhiou (2001) explique pourquoi le riz doit être considéré comme la base et le symbole de la civilisation diola. Il témoigne de la valeur que le Diola accorde au riz qui ne vaut que pour l'usage qu'il en fait. Cette valeur est avant tout liée à sa fonction sociale (alimentation, accumulation, prestige et obligations rituelles telles que les funérailles, les sacrifices, l'initiation et la lutte). Être riche signifie disposer de rizières et de greniers de riz abondants, source de prestige et de prospérité, et donna accès aux biens tant matériels que spirituels. À côté du mort que l'on enterre, est soigneusement déposée une provision de ce précieux viatique ; il n'est pas de sacrifice aux *boekin* qui ne comporte, avec le vin de palme traditionnel, une offrande de riz (Pélissier, 1966). Le riz est offert aux plus démunis, à la fille qui se marie en guise de cadeau, au filleul qui rentre d'une visite à ses parents et à l'étranger qui embarque. Il accompagne les jeunes initiés sur les chemins qui mènent vers l'âge de la maturité, c'est-à-dire qui conduisent aux secrets du bois sacré. Chez le Diola, redistribuer une partie du riz aux autres personnes équivaut à élargir les bases de ses relations sociales. Il impose donc à ce titre la structure sociale traditionnelle et contribue au fonctionnement des communautés rurales diola. L'honneur qui se rattache à la possession d'une grande quantité de riz fait que partout en pays diola, le grenier des hommes sert de réserve pour les réjouissances lors des fêtes ostentatoires tandis que celui des femmes sert à la nourriture quotidienne de la famille (Thomas, 1959 ; Pélissier, 1966 ; Diédhiou, 2001).

L'importance de la riziculture et du riz en milieu rural de Basse-Casamance a fait dire à Pélissier (1966) que le déroulement de l'année agricole et la plupart des manifestations collectives, y compris nombre de cérémonies religieuses, sont déterminés par les soins apportés aux rizières : tout le rythme de la vie diola est commandé par la riziculture. Il précise que "manger", pour un Diola, n'a d'autre sens que "manger du riz", et c'est être au dernier degré de la misère que de passer une journée sans en consommer. De son côté, Thomas (1959) fait observer que chez le Diola, la culture du riz est plus qu'une simple technique, c'est une véritable institution sociale. Fort de ces constats, on peut conclure que la riziculture et le riz sont très présents dans l'existence des populations diola à travers les pratiques sociales et religieuses qui en manifestent la portée. Cette riziculture est à l'origine d'ingénieuses techniques d'aménagements dans l'estuaire et dans les bas-fonds.

## **2 – L'organisation de l'espace rizicole dans les agrosystèmes de Basse-Casamance**

En Basse-Casamance, les terres rizicultivables sont traditionnellement aménagées en fonction de la toposéquence. Cette configuration de l'espace individualise trois unités géomorphologiques sur lesquelles sont portés les aménagements agricoles (plateau, versant et bas-fond). C'est ainsi que les cultures de riz et les variétés plantées s'échelonnent de la bordure des bas plateaux jusqu'au cœur de la mangrove. Pélissier (1966) précise que c'est cette configuration qui permet de retrouver des rizières sous les palmeraies, sur les versants, dans les dépressions des plateaux, dans les plaines des vallées drainées par l'eau douce et sur les langues de sable de l'estuaire de la Casamance. L'ensemble est matérialisé par un système de carroyage des terrains rizicoles remarquablement bien élaboré à partir des digues et des diguettes qui témoignent de l'ingéniosité des méthodes culturelles en milieu traditionnel diola.

Plusieurs études (Thomas, 1959 ; Pélissier, 1966 ; Lake *et al.*, 1979 ; Loquay, 1979 ; Marzouk, 1981a et 1981b ; Marzouk-Schmitz, 1984 et 1991 ; Marius, 1985) ont montré que l'originalité des aménagements rizicoles traditionnels réside dans l'art avec lequel le Diola transforme en rizières les zones inondables et dans les méthodes qu'il utilise pour pratiquer la riziculture inondée. Ces aménagements rizicoles varient très sensiblement d'une zone de peuplement diola à une autre en fonction des facteurs suivants : nature des terres inondables, qualité des eaux, proximité ou éloignement de l'estuaire et topographie. La densité de la population et la disponibilité de la main d'œuvre se révèlent être aussi parmi les éléments d'explication de l'utilisation plus ou moins systématique des terres cultivables et le développement des différents types de rizières. Ce sont ces différents facteurs qui interviennent dans la

hiérarchisation des rizières. Précisons que le critère topographique est privilégié puisque c'est lui qui introduit les conditions pédologiques et hydriques en relation avec les différents modes de gestion. C'est ainsi que, des pieds des villages jusqu'aux palétuviers, se juxtaposent de façon générale trois types de rizières. Il s'agit respectivement des rizières hautes, des rizières moyennes et des rizières profondes (fig. 6).

Ces trois compartiments constituent, dans les agrosystèmes diola, le poumon des activités agricoles. Toutes les terrasses, les bas-fonds et la mangrove sont transformés en rizières en fonction des besoins et des possibilités offertes par les techniques de contrôle hydraulique et de lutte contre la salinité et l'acidification (Gueye, 2007). Ce schéma traduit globalement l'architecture suivante dans le paysage rizicole : riziculture pluviale sans aucune submersion, riziculture sur sols hydromorphes et riziculture inondée.

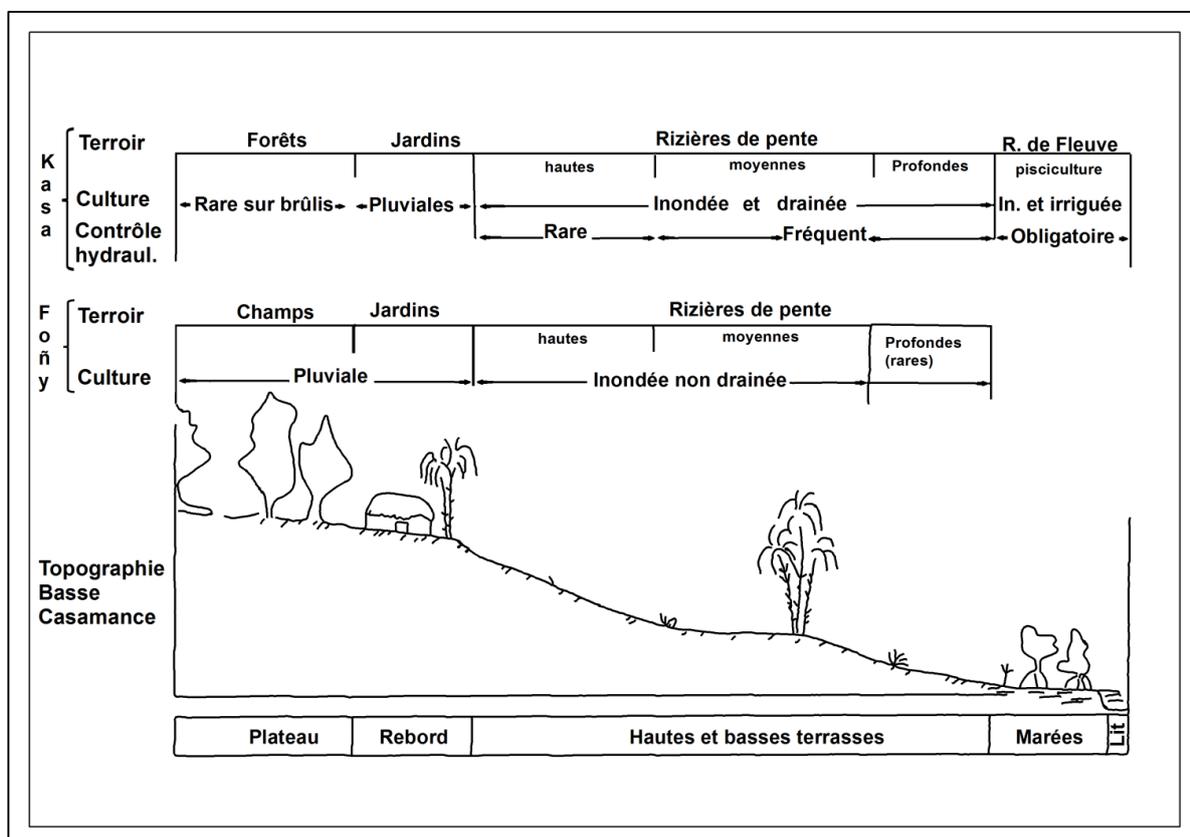


Figure 6: Organisation spatiale des terrains rizicoles en Basse-Casamance (Source : Marzouk, 1984)

Pélissier (1966) et Marzouk (1991) rappellent que les rizières dites "hautes" sont aménagées en bordure des plateaux et sur défriche forestière sur des sols sablonneux faiblement désaturés avec une teneur en argile plus élevée en profondeur. Elles sont réalisées sur des sols non salés, généralement plus perméables et moins alimentés en eau. En effet, leur alimentation provient essentiellement des eaux de pluie. Dans l'ensemble, et jusqu'aux années 1970, ces types de rizières sont restées relativement marginales au sein des paysages rizicoles de Basse-

Casamance. Cependant, depuis le début de la sécheresse des années 1970 et 1980, et les modifications qu'elle a provoquées dans les agrosystèmes (salinisation des eaux et des sols, acidification des rizières de bas-fonds), les rizières hautes connaissent une extension remarquable dans certains terroirs villageois. Ce type de rizières abrite généralement les variétés de riz à cycle court (semées directement) du fait de leur faible alimentation en eau. C'est là aussi que les pépinières de plants de riz destinées au repiquage dans les rizières moyennes et profondes sont réalisées. Les rendements y sont globalement modestes.

Le deuxième type de rizières que l'on rencontre en Basse-Casamance est représenté par les rizières moyennes ou rizières de nappe. Ces rizières sont implantées dans les vallons et les plaines à hydromorphie temporaire. Ici, les sols sont plus argileux et l'humidité plus importante que dans les rizières hautes. L'alimentation de ces rizières est assurée à la fois par les précipitations et la nappe phréatique. La culture du riz s'y effectue par repiquage sur billons ou à plat. Le repiquage permet de lutter efficacement contre les mauvaises herbes qui peuvent gêner les plantes de riz dans leur développement.

Les rizières profondes sont aménagées sur des zones conquises sur la mangrove. Elles se rencontrent dans des zones proches de la mer, le long des marigots et des défluent de l'estuaire. Elles sont qualifiées de "rizières construites" du fait qu'elles résultent d'une transformation profonde du milieu naturel formé par les vasières salées et les palétuviers. Endiguées, défrichées, dessalées, les mangroves sont reconverties en rizières au prix d'un travail accumulé sur plusieurs générations (Journet-Diallo, 2010). Elles représentent un domaine agricole prépondérant dans les îles de l'estuaire au nord et au sud de la Casamance, et le long des vastes vallées sur la façade ouest des plateaux, notamment dans la zone du *Buluf*. Péliissier (1966) a décrit les travaux gigantesques et prenants menés pour la conquête et l'entretien des rizières profondes aménagées au cœur de la mangrove. Il précise que leur aménagement a entraîné la transformation en véritables polders de zones inondables par l'eau de mer et a nécessité une connaissance précise des sols de mangrove et des marées, et l'élaboration de techniques sophistiquées permettant de maîtriser ces milieux. Le périmètre choisi pour être transformé en rizière de mangrove est d'abord ceinturé par une digue puissante destinée à l'isoler du reste de la mangrove et à contrôler le flot de marée. De place en place, les digues sont traversées par des drains mettant en communication rizière et marigot. Le rôle de ces drains est de permettre l'évacuation de l'eau retenue dans la rizière à marée basse et l'entrée de l'eau du marigot dans le périmètre à marée montante. Ce drainage est indispensable car il permet la submersion et la ré-oxygénation naturelles des couches de sols exploités par le système racinaire du riz. Ces rizières, installées sur des sols fertiles, exigent donc beaucoup d'efforts en termes

d'aménagement pour éliminer la mangrove et maintenir la salinité et l'acidité à des taux acceptables. Etant donné qu'elles sont les plus productives et les plus appréciées par les paysans, leur mise en culture dépend du niveau d'inondation de la parcelle par l'eau de pluie qui permet le lessivage du sol (Loquay, 1979 ; Marzouk, 1981 ; Gueye, 2007). C'est dans ces rizières que le repiquage du riz est le plus tardif.

La typologie des espaces rizicoles ainsi dressée ne donne en réalité que les grandes lignes de la structuration de l'espace rizicole de Basse-Casamance. A un niveau plus fin de description, les aménagements peuvent parfois se révéler plus complexes. En effet, les différents types de rizières peuvent ou non se partager le terrain et cela, en fonction des potentialités offertes par le milieu concerné. Dans le *Buluf* et sur la façade méridionale de l'estuaire de la Casamance (Bandial, Pointe-Saint-Georges) par exemple, les trois types de rizières sont souvent associés sur le même terroir villageois. En milieu insulaire par exemple (Niomoune, Carabane) tout comme dans certaines zones côtières (cas de Diembering) les rizières hautes des formations dunaires sableuses et celles profondes sur défrichement de palétuviers peuvent être juxtaposées. Ailleurs, on ne retrouve que les rizières hautes et moyennes. C'est le cas des petites vallées des plateaux septentrionaux de la Basse-Casamance.

C'est sur ces différentes catégories de rizières que sont cultivées différentes variétés de riz qui peuvent être regroupées en deux grandes familles : *Oryza glaberrima* et *Oryza sativa*. *Oryza glaberrima* est une espèce de riz d'origine africaine. Plusieurs études (Chevalier, 1937 ; Portères, 1955 ; Thomas, 1959 ; Péliissier, 1966 ; Gallais, 1967 ; Gourou, 1984 ; Marzouk, 1984 ; Cormier-Salem, 1992 et 1999 ; Bezançon, 1994) ont confirmé l'origine africaine de cette espèce issue d'une souche sauvage, *Oryza breviligulata* dont le berceau originel semble être le delta intérieur du Niger, vers 1500 avant J.-C. Selon ces auteurs, cette souche a été diffusée le long d'une frange soudanienne jusqu'à la Sénégalie (fig. 7). Le centre secondaire de diversification variétale d'*Oryza glaberrima* serait situé entre la Casamance et le Rio Geba en Guinée Bissau, notamment durant la période comprise entre 1500 et 800 ans avant J.-C. Quant à la variété *Oryza sativa* de type *indica*, elle serait d'introduction plus récente et viendrait d'Asie. Son introduction en milieu tropical africain serait l'œuvre des colons portugais, hollandais, français et anglais. Cette variété est également bien présente en Basse-Casamance. Notons que la variété *Oryza glaberrima* est aujourd'hui, menacée par les variétés asiatiques et par la diffusion accélérée des variétés améliorées et à cycle court. Ntab (2013) rapporte qu'en 1975, le centre ISRA de Djibélor créé en 1967 disposait d'un stock 1 177 variétés *Oryza sativa* et 222 souches d'*Oryza glaberrima*. Linares (2002) assure qu'actuellement, la variété de riz *Oryza glaberrima* est en train d'être progressivement remplacée partout en Afrique de l'Ouest

par les espèces de riz asiatiques introduites depuis le milieu du 16<sup>ème</sup>. Les importants déficits pluviométriques de la sécheresse des années 70-80 a largement contribué à la régression des variétés de riz africaines comme *Oryza glaberrima*. Linares (2002) précise que seulement 2 à 15% de cette variété ont survécu à la grande sécheresse des années 70-80 dans le village Jipalom en Basse-Casamance septentrionale.

Il existe donc au sein de ces deux grandes familles de riz une multitude de variétés dont la mise en culture est fonction des nuances pédologiques et des conditions climatiques mais aussi de la finalité ; le riz *Oryza glaberrima* n'ayant pas les mêmes qualités. Les paysans diola, plus précisément les femmes, disposent, à ce titre, d'une connaissance et d'une expérience très poussées des besoins et des possibilités dans l'utilisation de ces différentes variétés. C'est là qu'ils font preuve de leurs qualités paysannes, de leur maîtrise des plantes qu'ils cultivent et du milieu qu'ils exploitent (Pélissier, 1966).

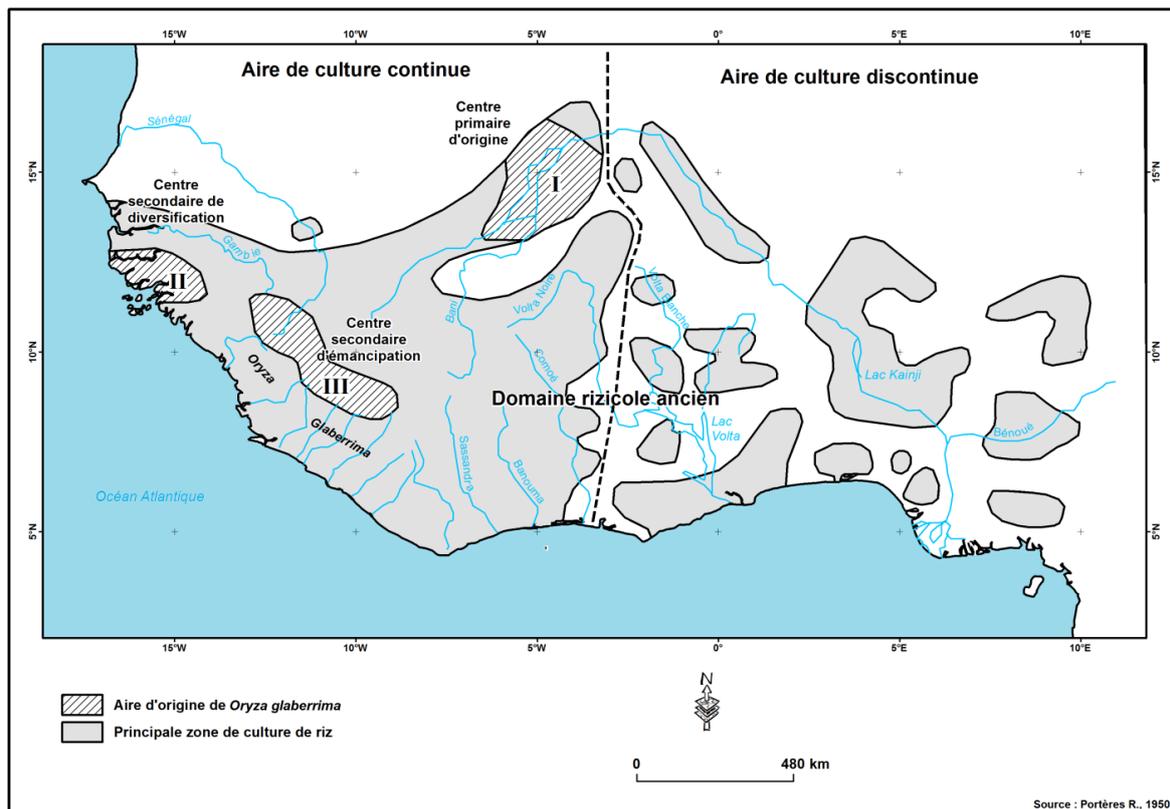


Figure 7 : Principaux foyers de diffusion de la culture du riz *Oryza Glaberrima*

De façon générale, dans le contexte actuel, les rizières hautes sont les plus menacées par les effets du stress hydrique alors que les rizières moyennes sont généralement bien alimentées par les eaux de ruissellement et de la nappe lors des saisons de pluie normales à excédentaires. Quant aux rizières profondes conquises sur la mangrove, elles sont les plus concernées par les phénomènes de salinisation et d'acidification. Pour pallier aux aléas climatiques, notamment à

l'instabilité pluviométrique, les paysans de Basse-Casamance préfèrent répartir les opérations culturales sur la plus longue période possible et s'efforcent de disposer de rizières appartenant aux trois catégories de rizières ou au moins à deux d'entre elles. Le déploiement des opérations rizicoles sur le plateau et le développement des cultures commerciales semblent prendre de plus en plus d'ampleur surtout en Basse-Casamance septentrionale. Ici ou ailleurs, toute l'ingéniosité et la capacité d'adaptation des pratiques paysannes semblent donc tenir de l'association de différentes rizières mais également de différentes cultures, voire même de différentes activités. Cette organisation de l'espace rizicole correspond à un "jeu écologique différentiel" permettant au paysan diola de développer une stratégie anti-risques.

### **3 – Les cultures de plateau ou agriculture sèche**

Dans le monde traditionnel diola, les plateaux représentent des lieux de récolte de vin et d'huile de palme, des lieux de chasse et de cueillette, mais également des lieux sacrés alors qu'en dehors de la riziculture, les zones de palétuviers et le fleuve sont généralement des lieux de pêche, de réserve de bois de construction et de chauffage. Sur les plateaux, les Diola de la Basse-Casamance septentrionale ont aménagé, depuis le début du siècle dernier, des champs de cultures sèches (arachide, sorgho, mil) et y ont réduit la forêt en formations de savane. A propos du développement des cultures sèches, Thomas (1959) nous rappelle que la Casamance a été le premier lieu d'introduction de l'arachide au Sénégal vers 1836 et ce n'est que vers les années 1930 que cette culture prendra de l'importance. Elle ne pouvait donc pas prospérer rapidement dans une zone où la population vouait un culte exclusif à la riziculture. Pélissier (1966) rappelle à ce sujet que les cultures alimentaires sèches de plein champ étaient pratiquement inexistantes dans l'ancienne économie de subsistance en Basse-Casamance. Son extension dans cette zone résulte de l'équipement colonial, de la diffusion de l'islam dans cet espace et de l'immigration manjacque. Les apports extérieurs ont donc été déterminants dans l'expansion de l'arachide en Basse-Casamance. La diffusion de cette culture de rente vers 1920-1930 a contribué à la diversification culturelle mais aussi à l'abandon progressif (mais non total) de la riziculture chez la plupart des Diola en Basse-Casamance septentrionale. Les cultures sèches ont par conséquent contribué à l'émergence de l'économie monétaire qui s'est généralisée dans cette partie du pays à partir des années 1950. Malgré son adoption tardive, il semblerait que cette période a marqué la dernière étape de l'expansion de la culture arachidière en Basse-Casamance avec surtout le développement, par les colons français, d'un réseau de routes et de pistes qui a permis d'atteindre la majorité des principales localités.

Les cultures sèches, dont la nature varie selon les sous-zones agraires et les conditions écologiques, ont surtout pris racine dans les zones proches de la Moyenne Casamance et de la frontière gambienne où les bas-fonds, insuffisamment inondables et peu étendus, sont incapables d'assurer totalement la subsistance de la population qui y réside par la riziculture. Du *Fogny* aux *Kalounayes* où l'on observe des bas-fonds rizicultivables relativement modestes, les cultures alimentaires sèches (mil, sorgho, maïs...) et celle de l'arachide tiennent une place importante. Dans leur progression vers le *Buluf*, ces cultures sèches ont contraint les Diola à modifier à la fois leur système de production et leur régime alimentaire et, d'opérer un véritable transfert de leur domaine de culture des bas-fonds sur les plateaux (Pélissier, 1966 ; Posner et al., 1985 ; Marzouk, 1991). Malgré leur introduction récente due aux influences coloniales et manding au début du siècle dernier, ces cultures occupent maintenant une place considérable.

Actuellement, la culture de l'arachide est partout présente en Basse-Casamance où elle fait désormais partie des systèmes de culture dont les aménagements sont particulièrement visibles sur les plateaux. Cependant, elle reste encore modeste en milieu insulaire, sur le littoral et dans la plupart des zones situées au sud-ouest du fleuve.

On retiendra en résumé que l'agriculture sèche joue actuellement un rôle important dans la zone étudiée. Les cultures destinées à la subsistance (mil, maïs, sorgho) associées à la riziculture et à la culture arachidière y ont trouvé des conditions écologiques et monétaires favorables à leur développement. L'agriculture sèche a profondément marqué les terroirs agricoles de Basse-Casamance. Les défrichements très importants qui en découlent et l'économie monétaire qu'elle a contribué à faire émerger traduisent toute son importance dans un milieu naguère exclusivement réservée à la riziculture. Elle a aussi contribué à façonner les techniques culturales et les outils aratoires.

#### **4 – Les techniques culturales et les instruments aratoires**

La littérature est relativement abondante sur les techniques culturales mises en œuvre en Basse-Casamance et dans les "Rivières du Sud". Les travaux de Thomas (1959), de Pélissier (1966), Raulin (1967) et de Marzouk (1984) ont décrit, dans les moindres détails, les techniques mises en œuvre dans les opérations culturales et les outils aratoires de cette région littorale considérée comme un des plus anciens foyers de la riziculture en Afrique (Portères, 1955 et 1962). Nous nous référerons à ces travaux dont les descriptions restent encore d'actualité malgré les profonds bouleversements environnementaux et socio-économiques qui ont affecté cette zone depuis plusieurs décennies.

Tout comme sur l'ensemble de l'espace des "Rivières du Sud", la Basse-Casamance se distingue de façon générale par deux modes de mise en valeur agricole : la culture sur billons et la culture à plat. Ces modes de mise en valeur sont fonction des conditions du milieu et des différents foyers de peuplement diola. C'est ainsi que se succèdent, sur cet espace, des techniques d'endiguement et de billonnage, d'endiguement simple sans billons, et enfin de culture ouverte ne nécessitant aucun endiguement (Cormier-Salem, 1999 ; Ecoutin et *al.*, 1999).

La culture en billons (photo 1) est privilégiée par les populations de la rive sud du fleuve Casamance et du *Buluf*. Elle est matérialisée par l'édification des digues de protection contre l'intrusion de l'eau salée, des diguettes pour une meilleure gestion de l'eau dans le casier, et de drains destinés à collecter des eaux excédentaires et de billons (Ecoutin et *al.*, 1999). Ce type de labour présente des avantages certains, notamment pour les rizières profondes. En effet, les sols de ces rizières profondes étant retournés sur place, les chaumes et les mauvaises herbes soigneusement enfouis pourrissent dans le sol permettant ainsi la fertilisation des parcelles rizicoles en matières organiques. Ce maillage en digues et diguettes, qui nécessite une main d'œuvre importante, tend à faciliter aussi le lessivage des sels et acides, et permet un meilleur contrôle du niveau des plans d'eau.



Photo 1: Labours en billons à Diembering, au sud-ouest de la Basse-Casamance (avril, 2015)

La mise en valeur des parcelles rizicoles se fait à l'aide d'un outil spécifique qui ressemble à la fois à une pelle et à une bêche. Cet outil aratoire (photo 2) se retrouve aussi bien chez les Diola (*kajendu*), les Balant (*kebinde*), les Baga (*koffi*) et chez les Manjacque où l'outil est appelé *bërëupèute* (Portères, 1962 ; Marzouk, 1981a, 1981b et 1984 ; Penot, 1995 ; Ecoutin et *al.*, 1999). L'instrument est muni d'un long manche à l'extrémité de laquelle est accrochée une pelle. Celle-ci est incurvée et renforcée, à son extrémité, par une lame de métal qui la rend tranchante. Il faut noter qu'il existe divers modèles de pelle bêche, chacun étant adapté à des tâches spécifiques (transporter et fendre, émietter, retourner en recouvrant, etc.) qui vont de la construction des digues au labour des rizières.



Photo 2: Le kajendu, instrument aratoire des Diola de Basse-Casamance (juillet, 2014)

En ce qui concerne les labours à plat (photo 3), la protection contre l'intrusion de l'eau de mer et la gestion de l'eau au niveau de la parcelle sont aussi assurées par les digues, les diguettes et les drains. Les précipitations, relativement importantes en Basse-Casamance, assurent le lessivage des sols. Cette technique culturale est moins exigeante en travaux d'aménagement mais les cultures sont trop exigeantes en entretien (désherbage surtout) du fait du développement rapide des herbes. Les instruments aratoires utilisés dans ce type de champs sont respectivement la houe (photo 4) pour les champs de plateau et l'*ebarray* (photo 5) pour les rizières. Il faut noter que la culture attelée y est également pratiquée. Fall (1988) mentionne que l'installation progressive de la sécheresse en Basse-Casamance, qui s'est traduite par la

salinisation de milliers d'hectares, jadis rizicultivables, est à l'origine de la colonisation rapide du plateau parallèlement à l'introduction de nouveaux matériels agricoles. C'est grâce au Programme Agricole (PA) et Projet Intégré de Développement Agricole de la Basse-Casamance (PIDAC) que cette technologie a été diffusée dans la région, notamment entre 1972 et 1985, période marquée par des déficits pluviométriques importants. Cependant, les difficultés relatives au renouvellement du matériel ont fortement limité la diffusion de la traction animale.



Photo 3: Labours à plat à Marougoune, au nord-est de la Basse-Casamance (septembre, 2016)



Photo 4: La houe (daba) d'origine manding, utilisée dans les travaux champêtres au nord-est de la Basse-Casamance (village de Souda dans les Kalounayes)



Photo 5: L'instrument aratoire *ebarray* dans les rizières du village d'Oulampane à l'est de la Basse-Casamance septentrionale (septembre, 2015)

Les labours en billons sont pratiqués par les populations diola de la rive sud du fleuve et dans le *Buluf* à l'aide du *kajendu*, alors que les labours plats, réalisés à l'aide de la houe (*daba*) pour les champs de plateau et *ebarray* pour les rizières (deux instruments aratoires d'origine manding), sont généralement observés dans le *Fogny* et dans les *Kalounayes*. Ces instruments sont devenus les symboles des différents systèmes agraires en Basse-Casamance (Marzouk, 1984). L'outillage en est la pierre de touche parce que chaque agriculture est avant tout un système de pratiques, un *faire*, et parce que c'est dans la forme des outils que ce *faire* laisse sa marque la plus immédiatement visible de l'extérieur (Marzouk et al., 2000). L'outillage peut, à ce titre, être considéré comme un élément du patrimoine culturel.

Dans l'ensemble, tandis que le dispositif de digues et de diguettes constitue les limites des propriétés foncières, les modes de mise en valeur des terres agricoles expriment toute la personnalité des systèmes agraires de Basse-Casamance.

## **II – Gestion foncière et modes de mise en valeur agricole dans les systèmes agraires de Basse-Casamance**

Le statut des terres cultivées en Afrique a été rappelé par Pélissier (1995). Pour lui, ces terres expriment à la fois la projection de la société sur l'espace et des situations démographiques contrastées. Elles sont traditionnellement régies par un certain nombre de principes fondamentaux. Le plus commun et le plus reconnu d'entre eux est le défrichement qui fonde le contrôle foncier, l'exploitation du sol et sa mise en valeur qui traduit et justifie la pérennité de la tenure. Tout membre de la communauté villageoise ou lignagère a accès à l'utilisation du sol en fonction de sa capacité de travail et de ses besoins.

L'accès à la terre, qui sera analysé dans les lignes qui suivent, est un élément important dans l'organisation sociale et le fonctionnement des aménagements agraires en milieu diola ; la terre étant sacrée puisque porteuse d'espérance et de bonheur pour les populations rurales. Nous examinerons aussi les modes d'exploitation des terres qui sous-tendent la définition des systèmes agraires et qui révèlent ou non les transformations sociales dans les différentes zones de peuplement diola.

### **1 – La gestion coutumière de la terre dans les agrosystèmes de Basse-Casamance**

Un régime foncier est une création sociale, une œuvre imaginée par les membres d'un groupement humain et élaborée graduellement, par des actes qu'ont défini les rapports sociaux intérieurs et extérieurs du groupe, au cours de la vie de cette civilisation (Snyder, 1973). Il exprime donc à la fois la dimension sociale (réseau des relations parentales et structures

politico-religieuses) de l'organisation spatiale et la dimension spatiale (techniques d'organisation de l'espace) de l'organisation sociale.

La société diola a su également, dans la mouvance de sa "civilisation de riz" basée sur des techniques agricoles bien élaborées, mettre en place un système d'appropriation foncière précise qui se caractérise principalement par l'absence totale de "maîtres" de la terre, *etam* en langue diola. Principale source de vie et de survie, la terre est sacrée puisqu'elle se définit par son inaliénabilité, son caractère religieux (la terre comme strate cosmologique opposé au ciel mais aussi comme milieu socio-juridique) et son mode de transmission patrilinéaire. Pour Thomas (1965), la terre est la propriété primitive des Dieux qui, à un moment donné, abandonnèrent les choses terrestres pour se cantonner au monde céleste. L'administration des terres passe dès lors, aux mains des génies (*ukiin*), lesquels transmettent leurs pouvoirs aux rois-prêtres (*Oeyi*), souverains locaux ainsi qu'à leurs successeurs qui en accorderont l'usufruit à leurs collectivités. Cela montre bien que l'appropriation absolue de la terre n'est pas une dimension humaine, la tenue foncière étant soumise à deux obligations : le sacrifice périodique et la mise en valeur des terres reçues. Le droit foncier traditionnel diola apparaît dès lors comme un phénomène social qui s'applique à toute la Basse-Casamance. Son importance révèle, à travers la relation homme-terre, la transformation d'un espace géographique à un espace sociojuridique. Snyder (1973) le décrit comme un mode de structuration et une façon d'envisager les rapports entre les hommes et la terre.

Dans leurs travaux respectifs, Thomas (1959), Péliissier (1958 et 1966), Snyder (1973), Marzouk (1981a et 1981b), Diouf (1984), Linares (1992 et 2002) et Hesseling (1994) ont démontré que les Diola ont un sens extrêmement aigu de l'appropriation de la terre. Une terre signifie d'abord une terre cultivable en riz inondé. C'est la raison pour laquelle le droit foncier qui s'applique aux rizières est le plus précis et le plus simple. La moindre parcelle de rizière est inscrite dans un patrimoine foncier donné. Ainsi, ce sont toutes les zones transformables en rizières qui font l'objet d'appropriation c'est-à-dire qu'il n'existe pas de terre vacante.

En pays diola, la terre n'appartient pas à un individu, celui-ci n'étant qu'un usager de celle-ci. Les travaux consacrés au système foncier diola affirment tous le caractère familial et collectif de la "propriété foncière". Celle-ci est par excellence la richesse de la famille dans la société coutumière (Snyder, 1973 ; Linares, 1992 ; Ki-Zerbo, 1997). Elle est codifiée de façon précise et ce sont les chefs de famille qui en sont les dépositaires et les garants. En règle générale, les rizières sont héritées par voie agnatique. Les hommes bénéficient d'une affectation personnelle de parcelles rizicoles, au moment de leur mariage, notamment après le bois sacré, un rite d'initiation traditionnelle appelé *bukut* en pays diola qui consacre le passage à l'âge adulte.

L'homme accède alors au statut de responsable foncier. Devenu "propriétaire", le garçon nouvellement marié pourra faire vivre son ménage à condition de ne pas aliéner les rizières reçues. Il bénéficie d'un certain nombre de parcelles prises dans différents types de rizières afin que la nouvelle exploitation dispose d'une gamme de productions aussi variée que possible, susceptible d'équilibrer la récolte quelles que soient les fluctuations de la pluviométrie et la richesse relative des sols (Pélissier, 1966). Le jeune marié donnera par la suite des droits d'usage à sa femme sur une partie de ces rizières.

Il faut cependant préciser qu'il arrive parfois et dans certaines situations qu'une femme soit héritière de rizières de son père. Ces rizières seront retransmises à ses propres enfants, soit rendues à son patrilignage (Journet, 1995 et Journet-Diallo, 2010). Ce cas est surtout observé dans les villages riches en rizières comme Thionck-Essyl et Séléky (Bandial) où la fille peut recevoir quelques parcelles en dot à l'occasion de son mariage à condition que celles-ci soient restituées à sa famille originelle lorsqu'elle meurt. La concession d'une rizière à la fille qui se marie n'est d'ailleurs admise que si elle épouse un garçon du même village (Pélissier, 1966 ; Thomas, 1959 ; Linares, 1992 ; Hesseling, 1994). Dans tous les cas, le trait original du régime foncier coutumier diola, qui s'applique aux rizières, contribue à démontrer la très ancienne spécialisation des Diola dans la riziculture du fait de leur enracinement dans des terroirs précis, valorisés par le travail séculaire des communautés qui y habitent.

La forêt, située dans un terroir villageois, s'intègre elle aussi dans un mode d'appropriation commune. C'est ainsi que, sur les plateaux, l'appropriation des champs est régie par l'ancienneté de l'implantation des établissements humains dans la zone concernée et, par conséquent, où s'exerce le droit de hache. Ce droit est reconnu aux ancêtres du groupe qui est le premier à s'installer et à aménager la terre par la coupe des arbres c'est-à-dire l'usage de la hache. L'établissement du régime foncier coutumier sur le plateau, d'ailleurs plus récent que celui des terrains rizicoles, a coïncidé de façon générale avec le développement des cultures sèches. Bien que moins bien précis que celui des rizières, le régime foncier coutumier qui s'applique sur les plateaux est globalement identique à celui des rizières.

Le droit coutumier qui régit le foncier en Basse-Casamance, surtout dans les zones rizicultivables, et les modalités de transmission des terres qui s'y appliquent, entraînent des conséquences visibles sur le terrain. En effet, les rizières, objets de partage depuis des siècles à chaque occasion d'héritage, sont aujourd'hui extrêmement morcelées aboutissant ainsi à de minuscules parcelles réparties à travers toute la zone rizicultivable d'un village diola. Il arrive aussi, par le jeu des héritages, que certaines familles disposent de superficies rizicultivables supérieures à leur capacité de travail (manque de bras par exemple) alors que pour d'autres, les

parcelles rizicoles en leur possession se révèlent insuffisantes pour l'entretien de leur famille. Le premier cas occasionne l'existence de parcelles en friche ou colonisées progressivement par la mangrove, si celles-ci ne sont pas prêtées aux familles qui n'en ont pas suffisamment et qui en ont besoin. Par ailleurs, le morcellement des terrains rizicoles matérialisé par leur endiguement entraîne la juxtaposition des parcelles appartenant à des propriétaires différents mais leur fonctionnement est fondé sur des conventions de bon voisinage.

Les pratiques foncières observées en Basse-Casamance expriment la projection de la société diola sur l'espace et constituent par conséquent le reflet de l'organisation de la communauté, de son histoire et de sa diversité. Ces modalités de transmission de la terre en milieu diola peuvent aussi être considérées comme un révélateur de la souplesse relative des pratiques en matière foncière et de leur adaptabilité aux variations de la pression démographique, dans le temps comme dans l'espace. En effet, plus la pression est forte, plus le parcellaire est morcelé et plus les droits fonciers des exploitants sont affirmés, personnalisés et imprescriptibles. Il faut cependant reconnaître que la situation actuelle révèle des situations parfois contradictoires avec le droit foncier coutumier traditionnel. Ainsi, dans les zones touristiques du littoral de Basse-Casamance (axe Cabrousse-Diembering, Kafountine et environs), il existe un marché foncier qui tend à balayer le droit coutumier dans nombre de situations où la terre est vendue parce qu'elle est source de profits monétaires, ou encore parce qu'elle est gage de prestige social et de sécurité familiale. Dans ces zones, la terre est devenue un objet économiquement valorisé et donc très convoité. Précisons que ce cas de figure ne s'observe généralement que sur les zones de plateau. La vente de la terre, naguère inexistante montre que la société diola est en transition, ce qui affecte largement les pratiques foncières. Hesseling (1994) assure que les transformations en cours dans les pratiques foncières locales des Diola montrent, d'une part, l'influence d'événements historiques, les contacts avec des cultures et idéologies différentes et les changements dans les systèmes agraires sur le régime foncier, et d'autre part, la capacité des paysans et citadins diola d'adapter leurs pratiques foncières aux réalités du capital. L'autre menace qui pèse sur le foncier rural de Basse-Casamance est d'origine et de nature politique. Partout au Sénégal, l'Etat et les collectivités locales, à travers la loi sur le domaine national et les prérogatives données aux collectivités locales en matière de gestion foncière, se sont déclarés propriétaires éminents du sol, ce qui, dans la majorité des cas n'a guère de conséquences pratiques sur la vie des communautés villageoises mais constituent tout même une menace potentielle. Cette menace fait ressurgir chez les populations locales un sentiment d'insécurité foncière, et parfois de frustration et de révolte qui peut déboucher sur des conflits. C'est dans ce contexte qu'on voit, dans certaines zones du Sénégal, comme la vallée du fleuve, que les pratiques coutumières ont

perdu de leurs valeurs et sont de moins en moins en mesure de faire face à la compétition sur la terre induite surtout par le développement du marché foncier. Face aux ambitions des puissants (marabouts, citadins, hauts fonctionnaires, gros agrobusiness ou travailleurs émigrés) ou à l'arbitraire de l'Etat, les législations officielles révèlent leurs carences ou leur impuissance (Pélissier, 1995). Il faut toutefois noter avec Linares (1992) et Hesseling (1994) qu'en Basse-Casamance, malgré l'existence d'une législation foncière moderne au Sénégal qui a officiellement remplacé les autorités et règles coutumières des Diola, ceux-ci continuent à vivre l'accès à la terre par rapport à leurs règles et perceptions locales. Mais en même temps, ces règles traditionnelles s'adaptent de façon dynamique aux réalités nouvelles dans lesquelles elles évoluent (changements démographiques, techniques, politiques, législatifs, religieux, transformations des relations sociales...). Ces transformations ne débouchent pas sur une opposition rigide entre conceptions foncières endogènes et modernes, villageoises et urbaines. Au contraire, celles-ci continuent à la fois à se confronter et s'influencer mutuellement, ce qui entraîne de nombreuses situations d'ambiguïté, de conflits et de gouvernance.

## **2 – Les systèmes agraires et la division sociale du travail en Basse-Casamance**

Le système de culture doit être compris comme l'ensemble des préparations et façons culturales du cycle, conçues dans la pérennité du système et appliquées à une ou plusieurs plantes, sur des parties homogènes du terroir (Marzouk- Schmitz, 1984). Les travaux de Pélissier (1958 et 1966), de l'équipe "Systèmes" de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA, 1985), de Marzouk- Schmitz (1984) et de Diouf (1984) permettent de faire la synthèse sur les systèmes agraires et la division sociale du travail en Basse-Casamance. L'équipe "Systèmes", qui était basée au centre ISRA-Djibélor, à la périphérie de la ville de Ziguinchor, avait procédé au début des années 1980 au découpage de la Basse-Casamance en différents systèmes agraires. Ce découpage avait pour objectifs de disposer, d'une part, d'un cadre pour l'analyse des systèmes agraires et, d'autre part, de fournir aux acteurs du développement une typologie des systèmes agraires qui tienne compte des spécificités de chacune des zones identifiées. Ainsi, sur la base des modes d'exploitation du milieu, trois principaux critères ont été mis en avant pour la réalisation du découpage de la Basse-Casamance en différents systèmes agraires. Ces critères reposent fondamentalement sur l'importance du riz repiqué dans le système de production, l'équipement agricole utilisé et la division sexuelle du travail. Une plante comme le riz, culture principale traitée de diverses façons et sur des terrains différents, a largement contribué à la définition de ces systèmes agraires. D'autres éléments sont aussi mis à contribution dans ce découpage. Il s'agit de l'adoption des cultures de plateau, des équipements (comme la traction bovine) et de la proximité des Diola, dans certaines zones de leur peuplement, avec d'autres

groupes ethniques comme les Manding. Tous ces éléments ont profondément contribué aux différences observées dans les modes d'exploitation du milieu et de l'organisation sociale du travail. Cinq systèmes agraires (fig. 8) ayant chacun des caractéristiques particulières (tabl. 2) ont été ainsi dégagés.

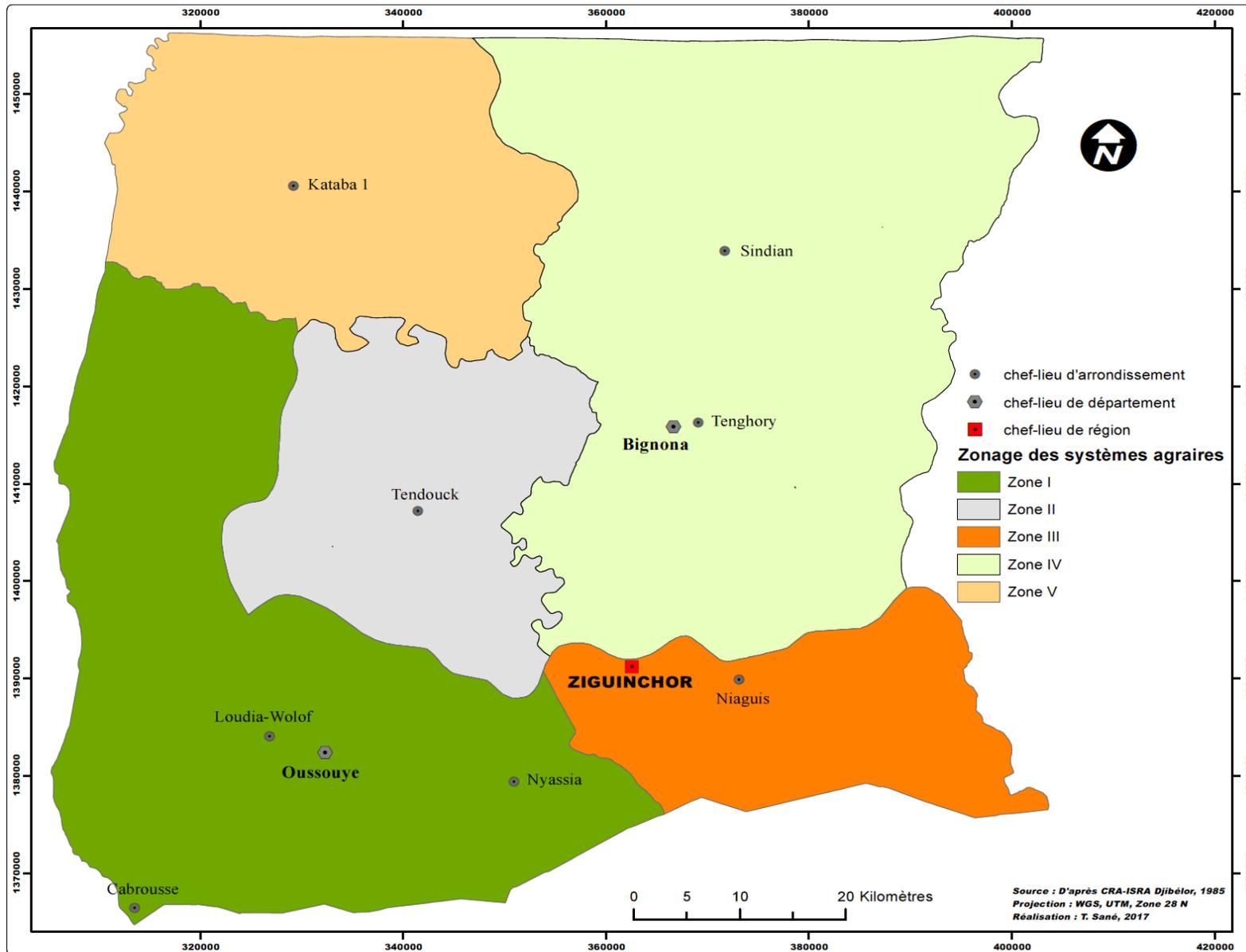


Figure 8: Zonage des systèmes agraires de Basse-Casamance (selon ISRA, 1985)

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 importants
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 Kataba 1	Organisation sociale du travail de type diola, traction bovine développée et riziculture aquatique relativement importante

Source : ISRA, 1985

A partir de ces caractéristiques générales, Diouf (1984) et Marzouk-Schmitz (1984) ont opéré une différence fondamentale dans les systèmes agraires entre le nord et le sud de la Basse-Casamance :

Au sud de la Basse-Casamance, prédomine la riziculture de submersion. Dans ce système dit "originel", les hommes et les femmes travaillent ensemble dans les mêmes parcelles mais ils n'y réalisent pas les mêmes travaux. Les hommes s'adonnent aux tâches agricoles les plus rudes c'est-à-dire celles qui requièrent plus d'énergie. Ils défrichent, édifient et entretiennent les digues, et labourent les rizières et les champs. Les femmes, elles, s'activent dans des travaux plus légers. Elles préparent et épandent la fumure dans les rizières, sèment dans les pépinières, repiquent, font le sarclage et récoltent le riz. Dans ce système, le mode d'exploitation dominant du milieu repose sur la riziculture de subsistance, manuelle et savante réalisée au *kajendu* puisque la traction bovine n'y existe pas. La religion attachée au terroir (culte des ancêtres et des prêtres de la pluie) et la nourriture à base de riz font des populations de la rive sud les représentants de l'authentique riziculture diola.

Pour ce qui concerne la Basse-Casamance septentrionale, l'importance des cultures de plateau (arachide, mil, sorgho, maïs...) apparaît comme un élément essentiel dans les modes d'exploitation du milieu. Deux types de modes d'exploitation du milieu s'y expriment, faisant ainsi ressortir un contraste entre la partie ouest (zone du *Buluf*) et la partie est caractérisée par la forte influence des techniques culturelles d'origine mandingue. A l'ouest, la population reste attachée à la riziculture du riz avec une importance notoire du semis direct. La riziculture y est cependant associée aux cultures de plateau (particulièrement celle de l'arachide) dont l'ampleur est révélatrice de la disponibilité relative des lambeaux de plateau qui subsistent entre les vastes vallées rizicultivables.

Toutes les opérations culturales sont faites à l'aide du *kajendu* comme dans la partie sud. Dans cette zone, la division sexuelle du travail est identique à celle que l'on observe au sud. Elles ont pour cadre d'expression, le ménage qui est l'unité de production et de consommation. Quant à l'est de la Basse-Casamance septentrionale, les cultures de plateau (arachide et mil, surtout) ont pris une très grande ampleur reléguant ainsi la riziculture au second plan. Les instruments traditionnels de travail utilisés sont d'origine, semble-t-il, mandingue. Il s'agit de la *daba* (*donkotong*) pour les hommes et d'*ebarray* (*fanting*) pour les femmes. La houe féminine *ebarray* utilisée par les femmes dans le Fogny et les Kalounayes pour la riziculture est considérée par Marzouk-Schmitz (1984), malgré son étymologie manding (*barro*), comme un vieil instrument diola car elle est semblable au *kajendu* dit *fittiit* c'est-à-dire le type de *kajendu* utilisé dans les rizières gagnées sur l'étiage des marées. La division sexuelle du travail est plus accentuée ici que dans toutes les autres parties de la Basse-Casamance. Les hommes s'occupent des cultures sèches (production de céréales et d'arachide) sur les terres hautes alors que les femmes effectuent la riziculture dans les bas-fonds sans billons en semant à la volée ou en ligne. Diouf (1984) considère cette division sexuelle du travail comme une partition des activités agricoles dans un processus de production diversifié. Marzouk-Schmitz (1984) assure que jusqu'à la fin XVI<sup>ème</sup> siècle, les Diola du Fogny pratiquaient comme ceux du sud des digues hydrauliques qu'ils ont par la suite abandonnées comme en témoigne ce récit d'Almada de 1594 à propos du territoire de la rive sud de la Gambie "*les noirs font des champs de riz dans ces plaines ; ils font des levées de terre à cause du fleuve mais, malgré cela, le fleuve les rompt et inonde bien des fois les rizières. Une fois le riz poussé, ils l'arrachent et le transplantent dans d'autres terrains mieux égouttés*". Marzouk-Schmitz, (1984) poursuit son raisonnement en soulignant que l'introduction des cultures sous pluie (mil et arachide) en milieu diola du Fogny associée à une nouvelle division sexuelle du travail a alors favorisé l'adoption de la houe (*daba*) qui s'est progressivement substitué depuis la période des années 1920-1940 à l'usage du *kajendu* utilisé jusqu'à une époque récente dans certaines zones comme les Kalounayes (Marzouk-Schmitz, 1984).

Dans l'analyse des instruments aratoires de Basse-Casamance, Marzouk-Schmitz (1984) fait remarquer l'existence, dans les deux types d'aménagements diola, d'une relation étroite entre les "fonctions" des instruments et l'extension inversée des cultures. Pour elle, à l'intensification et au développement des cultures de plateau chez les Diola du Fogny correspondent la fonction bêche de la houe masculine (*donkotong*) et l'abandon de la fonction "bâton" à fouiller du *kajendu éugen* (avec lequel on prépare les pépinières). Et inversement, pour les aménagements des rizières hautes

et moyennes, le *fanting* à la fonction "houe" se substitue à celle de bêche-pelle du *kajendu égommo* (outil de rizières servant aussi à réaliser les digues hydrauliques).

En somme, on peut retenir que, même si au plan technologique l'outillage reste encore globalement le même, on est en droit de supposer que la diversité actuelle des systèmes agraires observée au sein des sous-groupes diola de Basse-Casamance traduit l'évolution de l'agriculture depuis les découvertes portugaises. Les différents systèmes analysés ici sont de plus en plus intégrés à une économie monétaire, nationale et internationale, par la production de cultures de rente et la consommation locale.

## **Conclusion chapitre II**

L'analyse des aménagements agraires traditionnels en Basse-Casamance a révélé l'option fondamentale des paysans diola en faveur de la riziculture et du riz. Basée sur l'énergie humaine, cette riziculture apparaît remarquable de par la qualité de ses techniques qui en font certainement l'une des plus perfectionnées. Cependant, face aux multiples risques (instabilité pluviométrique et problème de main d'œuvre...) auxquels cette riziculture doit faire face depuis les dernières décennies, les Diola ont su étendre leurs domaines agricoles (des franges des plateaux au cœur de la mangrove) dans l'optique de sécuriser au maximum les productions agricoles. Les lignes directrices du paysage agricole ainsi décrit dans ce chapitre ont été tracées en fonction des exigences d'une riziculture initialement exclusive de toute autre activité en dehors de la pêche puis, plus récemment, de celles d'une reconversion vers la culture sèche progressivement acceptée et réussie par les Diola au cours de leur expansion sur les autres entités spatiales de cette région. L'organisation spatiale du paysage agricole est généralement matérialisée, à proximité des villages diola, par un damier régulier dans lequel se confond le morcellement des terres rizicoles. L'adoption des techniques d'aménagement particulières à travers la réalisation des digues et des diguettes à partir des instruments aratoires adaptés (*kajendu*, houe et autres) montre toute l'ingéniosité des Diola dans la gestion de l'eau des parcelles rizicoles et dans la définition de la propriété foncière. L'accès à la terre est encadré dans la mesure où ce sont les chefs de ménages qui sont les dépositaires et ont le contrôle sur des rizières reçues de leur père (ou d'un parent proche) au moment de leur mariage au sortir du bois sacré. Les règles coutumières concernant les champs de plateau sont globalement les mêmes que celles régissant les rizières à la seule différence qu'elles sont appliquées de façon moins stricte. Ces règles coutumières de gestion foncière se transforment de plus en plus sous l'influence de nouveaux contextes socio-environnementaux, du développement de la monétarisation et de l'économie de marché, des contacts avec des cultures et des idéologies différentes, et des changements dans les systèmes agraires.

Ces systèmes agraires, si divers en Basse-Casamance, traduisent la remarquable efficacité des techniques de production diola, le profond enracinement de cette civilisation de riziculteurs, et la maîtrise qu'elle s'est assurée sur le milieu naturel. En même temps, ils illustrent les transformations que le pays diola a subies aux contacts d'autres populations et d'autres événements historico-culturels comme l'adoption des cultures de plateau et l'islamisation. Ils révèlent également que leur diversité est à l'origine des modalités de la division sociale du travail. Si dans les domaines de la riziculture inondée (sud et partie occidentale du nord de la Basse-Casamance) les hommes et les femmes effectuent les travaux agricoles dans les mêmes parcelles à l'aide du *kajendu*, tel n'est pas le cas à l'est de la Basse-Casamance septentrionale où la séparation des travaux champêtres entre les deux sexes est clairement établie.

En s'installant sur ce qui est devenu aujourd'hui la Basse-Casamance, les Diola ont su élaborer un système social déterminé en partie par le milieu physique et qui repose sur la terre et sa mise en valeur. La valorisation de ce milieu complexe et l'originalité de leurs moyens de production révèlent les héritages de l'histoire que les Diola assument parfaitement et témoignent du riche patrimoine technique et humain dont ils sont les dépositaires. La diversité des forces, qui s'exercent sur ce milieu, invite à examiner les mutations environnementales, qui s'expriment actuellement sur cet espace aux riches potentialités naturelles.

## Conclusion première partie

La riziculture, historiquement constituée et solidement implantée sur l'ensemble de la Basse-Casamance, fait de cette région l'un des premiers foyers ouest-africains de la "civilisation du riz". C'est donc l'histoire du paysan diola qui permettra de comprendre la triple vocation agricole, culturelle et cultuelle de la riziculture et du riz en Basse-Casamance ; ces deux composantes majeures, la pratique et la denrée, organisant la vie sociale diola et l'occupation humaine de l'espace. A cet égard, la répartition spatiale des établissements humains, structurés autour des bas-fonds rizicultivables, exprime l'originalité de ce peuplement. Elle constitue par conséquent une dimension fondamentale de l'identité de la région qui, au cours de son histoire passée et récente, a accueilli des peuples d'origines géographique et ethnique diverses.

L'empreinte de la riziculture sur les paysages agraires de Basse-Casamance se traduit sous la forme d'un damier régulier, caractéristique des différents types de rizières (rizières sous palmeraies en contrebas du plateau, rizières de vallées, rizières de mangrove). Ces champs, parfois gagnés sur les sols salés, résultent d'un travail réalisé avec une grande minutie et un réel acharnement au plan de l'aménagement, et qui est essentiellement basé sur l'énergie humaine.

La diversité des espèces végétales cultivées (en majorité le riz) et leur adaptation aux différents types de sols expliquent la profonde personnalité des aménagements réalisés, pour l'essentiel, à l'aide du *kajendu*. Outil aratoire de base, le *kajendu* est à l'origine de l'ingéniosité des techniques d'aménagement et de l'édification des digues et diguettes, composants essentiels de la propriété foncière et de la gestion de l'eau en milieu diola. C'est avec le *Kajendu* que le Diola édifie les billons qui portent le riz dont la croissance est facilitée, entre autres, par les chaumes et les herbes profondément enfouies et servant d'engrais vert aux plantes.

Les règles coutumières demeurent toujours les instruments juridiques de la gestion foncière ; la terre étant encore la propriété des *ukiin*, dans bien des zones de peuplements diola. Il faut cependant souligner que le caractère sacré de la terre est actuellement fragilisé par la conjonction de multiples facteurs aux influences remarquables (contexte socio-environnemental nouveau, développement de la monétarisation et de l'économie de marché, contacts avec d'autres cultures et idéologies, etc.), et dont les empreintes se mesurent à travers la division sociale du travail dans les différentes zones géographiques de peuplement diola. Dans les systèmes agraires dits "diola originels", ce sont les hommes qui effectuent les labours et les femmes, à leur suite, procèdent au repiquage, au désherbage et à la récolte alors que dans les systèmes qui sont au contact avec d'autres ethnies, les hommes s'occupent des cultures de plateau et les femmes, de celles des bas-fonds.

L'influence de l'économie monétaire en Basse-Casamance, avec notamment l'introduction de la culture arachidière, surtout dans la zone septentrionale, a entraîné le défrichement des plateaux faisant ainsi naître un autre type d'occupation du sol. L'arrière-village est ainsi consacré aux cultures pluviales (arachide, mil, maïs, etc.).

L'importance de la riziculture, l'ingéniosité des techniques associées à l'exploitation du milieu et la diversité des écosystèmes et du peuplement font de la Basse-Casamance l'une des zones les plus riches du Sénégal, notamment en terres de potentialités naturelles et socio-économiques. Ces éléments, fondateurs de la civilisation agraire, faisaient porter à la région de grands espoirs, par la suite, rudement mis à l'épreuve par un contexte remarquablement évolutif des conditions environnementales, notamment biophysiques, objet de la deuxième partie de ce mémoire.

## **Deuxième partie : Mutations environnementales dans les systèmes agraires de Basse-Casamance**

La situation géographique de la Basse-Casamance, au Sud-Ouest du Sénégal, lui confère le climat le plus humide, la végétation la plus forestière et l'un des réseaux hydrographiques les plus denses du pays. L'omniprésence de l'eau (fleuve et ses *bolons*) et son ouverture sur l'Atlantique par un large estuaire expliquent son appartenance aux "Rivières du Sud". En s'établissant sur cet espace, les Diola ont su élaborer un système social, en partie, déterminé par les conditions biophysiques. La valorisation de ce milieu d'une grande complexité et les moyens d'existence du diola, si originaux, révèlent les héritages de toute une histoire.

Aussi, à travers l'analyse du milieu biophysique, nous avons cherché à mieux comprendre l'évolution du climat (Chapitre III) avec pour finalité la connaissance de sa variabilité sur une soixantaine d'années, de 1951 à 2014 ; celle-ci conditionnant largement les transformations environnementales. L'analyse de cette variabilité est faite à partir des deux paramètres les plus déterminants du climat tropical : la pluviométrie et la température. Suit l'analyse des ressources pédologiques et hydriques (Chapitre IV) dont les échantillons, prélevés sur près d'une dizaine de sites, sont représentatifs de la diversité des systèmes agraires de la région étudiée.

Enfin, à travers l'étude de la dynamique des paysages à l'échelle de la Basse-Casamance (Chapitre V), réalisée à partir des outils de la géomatique, nous cherchons à déterminer ici les transformations environnementales passées et actuelles des divers systèmes agraires, comme préalable à l'étude des terroirs rizicoles.

Ainsi, l'analyse consacrée au milieu physique permet d'évaluer les forces externes qui s'expriment sur l'environnement biophysique et invite à examiner les mutations environnementales qu'elles provoquent sur cet espace, aux riches potentialités socio-naturelles.

### **Chapitre III : Evolution récente des conditions climatiques en Basse-Casamance**

Le climat de la Basse-Casamance ne peut être compris qu'à travers les caractéristiques de la circulation atmosphérique tropicale et particulièrement de l'Afrique de l'Ouest. En effet, comme sur l'ensemble du territoire sénégalais, les grands traits climatiques de la Casamance sont le résultat conjoint des facteurs géographiques et aérologiques. Les premiers s'expriment par la latitude, conférant à cet espace des caractères tropicaux avec des nuances entre le littoral et l'intérieur de la région. Quant aux facteurs aérologiques, leur expression se traduit par l'alternance, sur la zone d'étude, des flux comme l'alizé maritime, l'Harmattan et la mousson dont les déplacements sont facilités par une topographie peu accidentée (Leroux, 1983 ; Sagna, 2000 et 2005).

Selon la classification de Sagna (2000 et 2005), la Basse-Casamance appartient au domaine climatique sud-soudanien côtier. Son appartenance à ce domaine lui confère des caractéristiques particulières. Elle correspond à la zone la plus pluvieuse du Sénégal. L'importance des précipitations est un des traits majeurs qui impriment à cette région sa personnalité biophysique et socio-économique, durement éprouvée ces dernières décennies par la péjoration des conditions climatiques malgré une légère amélioration de la pluviométrie, notée plus récemment.

La synthèse des traits climatiques généraux de la zone d'étude est nécessaire puisqu'elle permettra de mieux apprécier l'évolution et la variabilité des paramètres climatiques retenus en rapport avec les activités agricoles qui en dépendent étroitement. Les traits majeurs de la climatologie tropicale ouest-africaine sont décrits dans plusieurs ouvrages parmi lesquels l'anthologie climatique de Marcel Leroux "*le climat de l'Afrique tropicale*" (1983) et les travaux de Pascal Sagna "*les lignes de grains en Afrique de l'Ouest*" (1988) et "*la dynamique du climat et son évolution récente dans la partie ouest de l'Afrique Occidentale*" (2005) ainsi que les nombreux articles de Nicholson (1980, 1983, 1988, 1998, 2008 et 2013) sur la pluviométrie de l'Afrique de l'Ouest.

Ce chapitre constitue une base importante de notre étude. En effet, les activités agricoles pendant l'hivernage, dont la riziculture "dite" pluviale, dépendent entièrement du climat dans la mesure où les précipitations en constituent les seuls apports en eau du secteur agricole. Leur indigence est dommageable à ce principal secteur d'activité. D'ailleurs, la mémoire collective garde encore en souvenir les sécheresses des années 1970 et 1980 aux conséquences environnementales et socio-économiques dramatiques (Sultan, 2011). C'est dans ce contexte d'impacts socio-économiques

qu'il paraît nécessaire de décrire et de comprendre les modes de fonctionnement et de variabilité du climat de la Basse-Casamance, au moins dans son évolution récente.

## **I - Les traits généraux du climat de Basse-Casamance**

Les principaux traits climatiques de la Basse-Casamance sont calqués sur ceux de la zone tropicale, particulièrement de l'Afrique Occidentale où les précipitations et les températures constituent les facteurs les plus déterminants du climat et dont le fonctionnement est régi par les cellules anticycloniques centrées sur l'Atlantique Nord et Sud mais aussi sur la partie nord du continent.

### **1- La circulation atmosphérique**

Les caractéristiques aérologiques qui s'expriment en Basse-Casamance, à l'instar de l'Afrique de l'Ouest, sont commandées, dans les basses couches, par les Anticyclones Mobiles Polaires (AMP) qui assurent le transport de l'air polaire vers les tropiques (Leroux, 1986 et 1996 ; Sagna, 2005). Ces AMP, à la suite de l'opposition des barrières montagneuses de l'Afrique septentrionale à la pénétration de l'air froid sur le continent, provoquent la formation des agglutinations anticycloniques constamment alimentées par les nouvelles venues d'air froid (Ndong, 1996 ; Dione, 1997) et leur imposent, en fonction de leur dynamisme et de leur intensité, une migration annuelle. Trois de ces agglutinations, appelées aussi centres d'action ou anticyclones, localisées sur les façades orientales des océans et sur les continents, s'expriment sur l'Afrique de l'Ouest. Il s'agit des agglutinations anticycloniques des Açores et de Sainte-Hélène d'où partent des flux qui se dirigent vers la trace au sol de l'Equateur Météorologique (EM). L'anticyclone des Açores centré sur l'Atlantique Nord (chapelet d'îles portugaises au Nord-Ouest du Maroc) est un centre de hautes pressions qui se caractérise par de fréquentes impulsions d'air froid d'origine polaire, ce qui lui confère le caractère de cellule permanente et stable. Plus à l'Est sur le continent africain, notamment au niveau du Sahara, se manifeste l'agglutination anticyclonique dite cellule saharo-libyenne. Dans l'Atlantique sud, on retrouve l'agglutination anticyclonique de Sainte-Hélène qui résulte, selon Leroux (1996), de la fragmentation des AMP issus de l'Antarctique au contact des reliefs de l'Afrique australe. Cette cellule anticyclonique, permanente et relativement stable, est constamment alimentée par l'air froid en provenance de la zone polaire sud.

L'intervention des flux issus de ces trois centres d'action, sur l'Afrique de l'Ouest en général et la Basse-Casamance en particulier, se traduit par l'alternance de deux saisons contrastées dont l'influence, sur les activités agricoles, est manifeste.

## **1.1 - Les manifestations de l'alizé en Basse-Casamance**

Le flux d'alizé se manifeste en Basse-Casamance durant la saison sèche. La prise en compte des caractères thermiques, hygrométriques et de la trajectoire de ce flux montre, par ailleurs, que ce vent s'exprime de deux manières dans notre domaine d'étude : l'alizé maritime et l'alizé continental. Issu de la cellule anticyclonique des Açores, l'alizé maritime, de direction Nord à Nord-Est, concerne surtout le littoral de la Basse-Casamance où il adoucit les conditions thermiques à cause des influences océaniques (températures relativement fraîches). Du fait de sa structure verticale qui bloque le développement des formations nuageuses, ce flux est inapte à générer des précipitations. Cependant, son humidité peut être déposée sous forme de rosée, notamment durant la nuit. Son extension à l'intérieur des terres est limitée du fait de la dégradation progressive de ses caractéristiques au fur et à mesure qu'il s'éloigne des côtes. Ses manifestations se font sentir jusqu'à Ziguinchor (Sagna, 2005). Au-delà, c'est l'alizé continental qui s'exprime davantage. Ce dernier provient de la cellule anticyclonique maghrébine appelée aussi libyenne ou libyo-égyptienne en raison de sa fluctuation entre l'hiver et l'été. Il est caractérisé par une grande sécheresse liée à son long parcours continental et par des amplitudes thermiques très accusées, entretenant ainsi des températures élevées et de forts taux d'évaporation. Ce flux peut être à l'origine du transport de fines particules de poussières en suspension dans l'atmosphère (lithométéores) observées parfois dans notre zone d'étude au cœur de la saison sèche. L'alizé continental, appelé harmattan en Afrique de l'Ouest, a une direction dominante Nord-Est à Est et peut arriver jusqu'au littoral auquel cas, il s'humidifie et devient un alizé continental humidifié.

## **1.2- La circulation de mousson**

La mousson qui balaie la Basse-Casamance est un flux originaire de l'hémisphère Sud qui s'intègre dans la circulation de l'hémisphère géographique Nord auquel appartient notre domaine d'étude. Elle est donc associée à un gradient transéquatorial de pression (déclivité transéquatoriale) opposant la cellule anticyclonique de Sainte-Hélène à la dépression qui prévaut à cette période dans l'hémisphère Nord aux latitudes sahariennes. Elle acquiert les caractères d'une mousson à partir du moment où elle est déviée par rapport à la trajectoire habituelle de l'alizé, après avoir franchi l'équateur géographique sous l'impulsion de la force de Coriolis (Sagna, 2005). Bénéficiant d'un très long parcours maritime, la mousson est un flux particulièrement humide marqué par une faible amplitude thermique avec, cependant, des températures globalement plus élevées que celles de l'alizé maritime. Par ailleurs, l'importance de ce flux, surtout pour les activités rurales et le fonctionnement des écosystèmes, et les caractères hygrothermiques qu'il

revêt, lui vaut le qualificatif de vecteur de pluie. Mais en réalité, c'est son potentiel précipitable qui est exploité par les différentes perturbations qui parcourent l'espace ouest-africain à cette période. Les manifestations de ce flux dépendent des caractéristiques générales du climat de l'Afrique de l'Ouest mais peuvent se concevoir aussi par rapport aux particularités de la région étudiée. Généralement peu épais dans notre zone, ce flux atteint des proportions relativement importantes à Ziguinchor où il peut avoir une épaisseur de plus de 3 000 m (tabl. 3), notamment entre juillet et septembre, et les plus forts pourcentages (plus de 30 %) de sa présence s'observent généralement au niveau des épaisseurs 1000 à 1500 m (tabl. 4). Ses premières apparitions se remarquent dès le mois d'avril (Sagna, 2005) en Basse-Casamance où il est présent durant toute la période estivale avec une moyenne d'environ 30 jours entre les mois de mai et d'octobre (tabl. 3). C'est donc un flux qui se retrouve assez facilement à Ziguinchor pendant la saison des pluies ou hivernage jusqu'au-delà des 3000 m. On le retrouve même à 4500 m au cœur de l'hivernage c'est-à-dire entre juillet et août. Globalement, sa présence à Ziguinchor est progressive à partir du mois d'avril. Elle atteint son point culminant en juillet-août avant d'entamer son retrait progressif observable à partir du mois de septembre. L'importance relative de la présence de la mousson à Ziguinchor, la principale station de la zone, est un indicateur des caractéristiques générales du climat de Basse-Casamance.

Tableau 3: Présence moyenne et variabilité de l'épaisseur de la mousson en m à Ziguinchor (1961-1996)

Mois \ paramètres statistiques	Nombre moyen de jours	Premier quartile Q1	Médiane	Moyenne	Troisième quartile Q3	Intervalle interquartiles Q3-Q1
Mai	30	950	1280	1250	1610	660
Juin	30	1140	1400	1430	1730	590
Juillet	31	1260	1630	1670	2000	740
Août	31	1290	1730	1810	2200	910
Septembre	30	910	1300	1380	1760	850
Octobre	29	730	1070	1050	1340	610
<b>Saison des pluies</b>	<b>181</b>	<b>1050</b>	<b>1380</b>	<b>1440</b>	<b>1800</b>	<b>750</b>

Source : Sagna, 2005

Tableau 4: Pourcentage des hauteurs de la mousson à Ziguinchor (1961-1996)

Mois\hauteur en m / 0	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	+m
Mai	7,1	20	41,4	28,3	3,1	0	0,1	0	0	0
Juin	2,0	9,6	47,4	34,3	5,9	0,4	0,4	0	0	0
Juillet	2,2	7,0	31,0	37,2	16,0	2,3	3,0	0,9	0,3	0,1
Août	2,7	6,9	26,3	30,7	21,4	3,0	5,8	1,2	1,5	0,5
Septembre	10,2	18,0	36,7	19,7	9,2	1,6	2,4	0,6	1,6	0
Octobre	9,1	34,5	46,1	8,6	1,6	0,1	0	0	0	0
<b>Saison des pluies</b>	<b>5,5</b>	<b>15,7</b>	<b>38</b>	<b>26,7</b>	<b>9,8</b>	<b>1,2</b>	<b>2,0</b>	<b>0,4</b>	<b>0,6</b>	<b>0,1</b>

Source : Sagna, 2005(en gris, les plus forts pourcentages)

La rencontre de ces différents flux (alizé et mousson), de caractères différents, se traduit par la formation de discontinuités à l'image de l'Equateur Météorologique dont la migration est un des éléments déterminants de la climatologie de l'espace ouest-africain.

## **2– L'Equateur Météorologique**

C'est une discontinuité planétaire qui sépare les vents qui proviennent de deux hémisphères météorologiques. Elle constitue la discontinuité la plus importante en Afrique occidentale. Sa migration s'effectuant des Hautes Pressions Tropicales vers les Basses Pressions Intertropicales est fonction du mouvement zénithal du Soleil. Sa position la plus méridionale est atteinte en janvier et la plus septentrionale en juillet. Le schéma général des migrations de l'Equateur Météorologique en surface peut se résumer en quatre principales étapes essentielles : la première étape correspond à la position méridionale en janvier-février et marque le maximum d'influence de l'hémisphère météorologique Nord sur la Basse-Casamance ; la deuxième étape, caractérisée par une remontée lente de l'Equateur Météorologique, se termine en juillet. La troisième étape de juillet à août correspond à sa stagnation dans la position septentrionale puis à l'amorce du recul de sa trace au sol et, enfin, la quatrième étape est marquée par son recul rapide vers le Sud à partir du mois de septembre pour s'achever en janvier.

L'EM comprend deux structures à caractéristiques thermiques et pluviogènes différentes. Il s'agit de l'Equateur Météorologique Incliné (EMI) et de l'Equateur Météorologique Vertical (EMV) que l'on retrouve respectivement dans les basses couches et dans les couches moyennes (Leroux, 1983 ; Sagna, 2005).

La structure EMI, très sensible aux conditions de surface, est stérilisante et peu pluvieuse à cause de l'alizé continental qui surmonte la mousson, du cisaillement des vents et des contrastes entre le flux d'harmattan chaud et sec et la mousson chaude et humide. Les lignes de grains dont l'origine est attribuée en partie aux vents d'Est comme le Jet d'Est Africain (JEA) y provoquent des pluies lorsqu'elles y pénètrent (Sagna, 1988 ; Dione, 1997). Les précipitations issues de cette structure sont souvent orageuses et interviennent en Basse-Casamance en début et en fin de saison des pluies.

Quant à la structure verticale de l'équateur météorologique (EMV), elle est le siège des précipitations continues, abondantes et peu orageuses qui interviennent dans notre zone d'étude au cœur de la saison des pluies. Les formations nuageuses qui s'y développent peuvent s'enrouler au-dessus des zones côtières à l'occasion de la formation de perturbations cycloniques. Celles-ci apportent d'abondantes précipitations qui participent à la particularisation des régions

méridionales du Sénégal, notamment celles situées en domaine sud-soudanien côtier (Sagna, 2005). L'abondance des précipitations qui accompagnent cette structure serait liée à son lent déplacement au cours de l'année, à sa quasi-indépendance des conditions de surface, à sa position et sa migration (fig. 9) qui relèvent de la dynamique de la circulation atmosphérique générale.

Les déplacements de l'Equateur Météorologique et les dynamiques qui leur sont associées participent non seulement à la détermination des saisons mais aussi à celle des domaines climatiques.

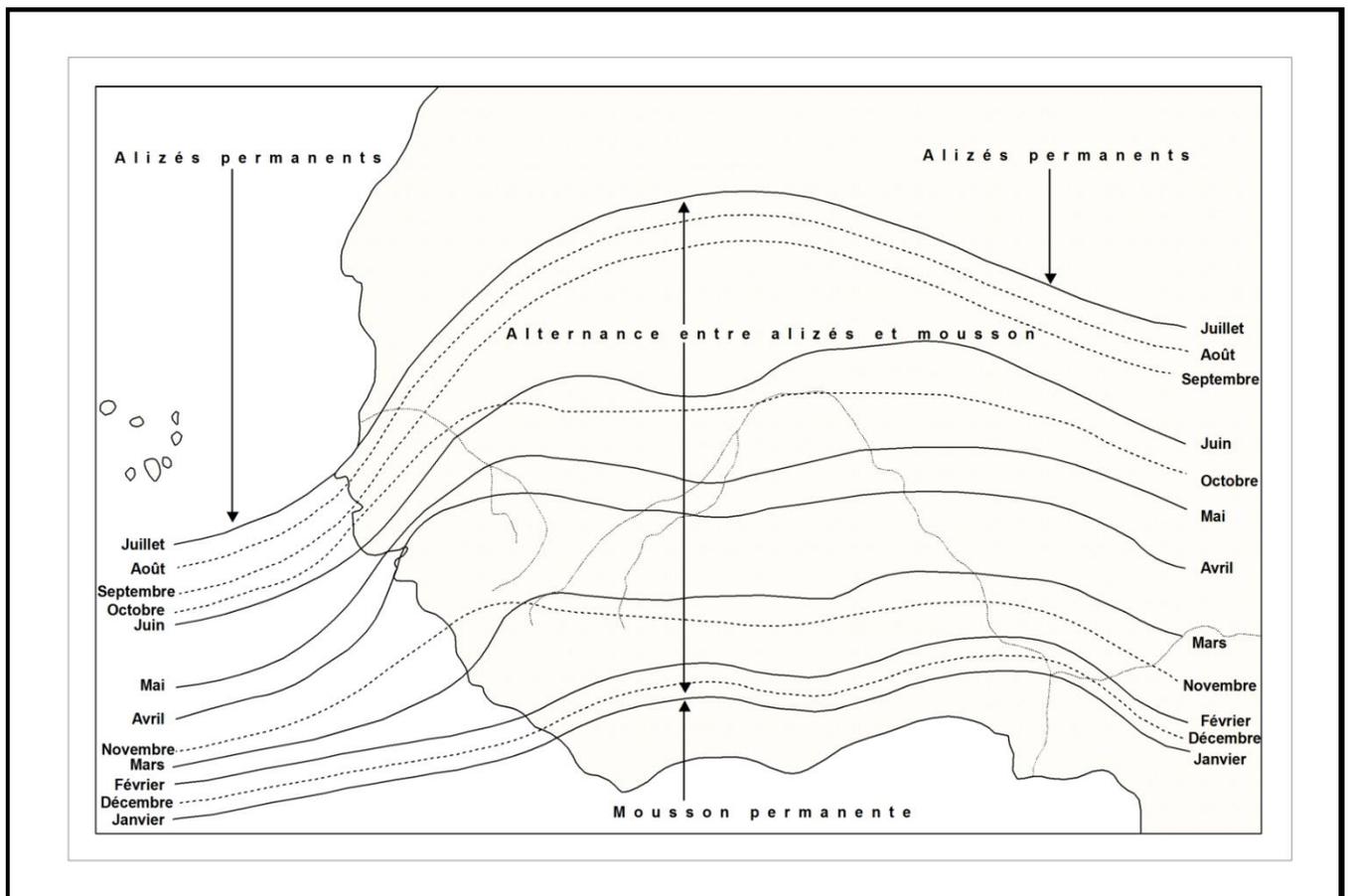


Figure 9 : Migrations de l'Equateur Météorologique en surface en Afrique de l'Ouest (Sagna, 2005)

### 3– Le domaine climatique de la Basse-Casamance

La Basse-Casamance se trouve entièrement en milieu tropical dont les particularités climatiques sont bien connues. Au-delà de cette considération d'ordre global, les climatologues et les météorologues ont mis en place des critères qui ont permis d'élaborer des sous-classes en termes de domaines climatiques. Ces critères, de plusieurs ordres, mettent à contribution, soit des éléments du climat comme les températures et les précipitations (classification "physionomique"), soit insistent sur la dynamique du temps aboutissant à la classification dite "génétique" dont

l'avantage est de tenir compte des éléments et de la fréquence des différentes situations météorologiques des zones considérées.

Notre analyse se base ici sur la classification des domaines climatiques établie par Sagna (2005, 2008) sur la partie occidentale de l'Afrique de l'Ouest, et ceci, afin de mettre en évidence la zone climatique dans laquelle se déroulent nos recherches. Les facteurs pris en compte dans cette classification sont le relief, la situation géographique par rapport à la mer, la circulation atmosphérique générale à travers les principaux flux qui intéressent notre zone d'étude et la dynamique des précipitations résultant du cadre aérologique. Ces éléments ajoutés au changement de circulation au cours de l'année lié à la migration de la trace au sol de l'Equateur Météorologique et de la Discontinuité d'alizés, permettent de classer la Basse-Casamance dans la zone climatique où il existe une alternance entre les alizés et la mousson, flux dont la présence est fonction de la saison. Il s'agit du domaine sud-soudanien côtier (fig. 10).

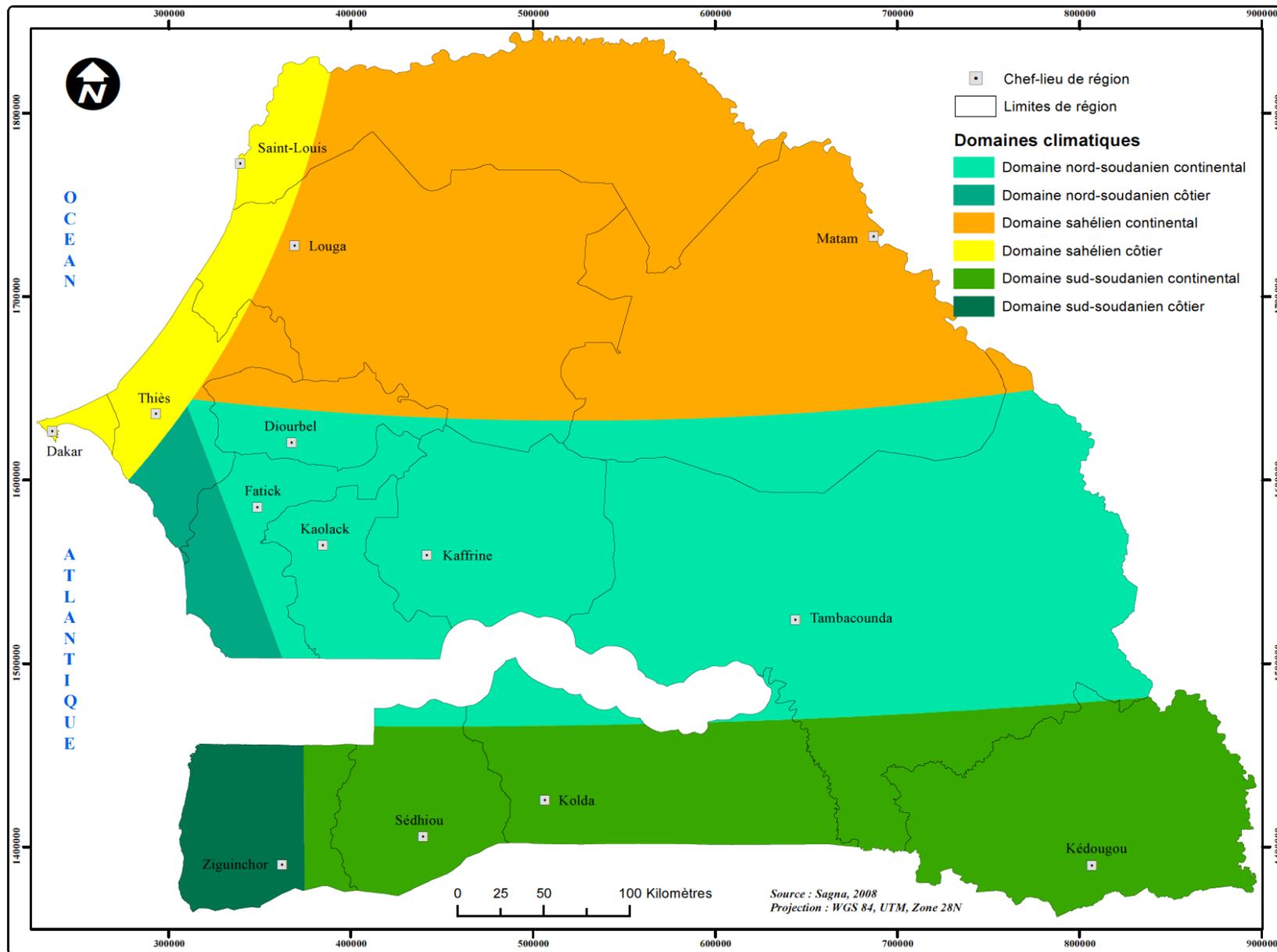


Figure 10: Les domaines climatiques au Sénégal (Sagna, 2008)

Sagna (2005) précise que les nuances climatiques à l'intérieur d'une zone climatique, comme celle de la Basse-Casamance, sont identifiées à partir des éléments du climat comme l'humidité relative, l'amplitude thermique annuelle, les fréquences des alizés boréaux et de la mousson, les totaux annuels des précipitations et les indices climatiques (sécheresse, bioclimat et humidité globale). Sur cette base, la proximité de notre zone d'étude avec l'Océan Atlantique qui atténue les caractères initiaux, fait apparaître des nuances entre la zone côtière et l'intérieur, mettant ainsi en évidence d'une part, le gradient zonal qui suit les grandes orientations de la pluviométrie et, d'autre part, le gradient méridien lié aux nuances littorales. C'est ainsi qu'il a été identifié deux nuances sur le territoire de Basse-Casamance : la nuance climatique sud-soudanienne continentale dans la partie orientale du domaine d'étude influencée par l'Harmattan et la nuance sud-soudanienne côtière dont les influences caractérisent toute la bande côtière de la Basse-Casamance.

La détermination de la zone climatique est fondée sur les indices et les caractéristiques climatiques à partir de la station de Ziguinchor qui est une référence pour l'ensemble de la zone d'étude. Ces éléments sont consignés dans les tableaux 5 et 6.

Tableau 5: Indices climatiques à Ziguinchor

Indice sécheresse	Désignation	Indice bioclimatique	Désignation	Nombre de mois humides	Indice global d'humidité	Désignation
0,76	humide	41,4	Subhumide à humide	04	-0,3	Sec à subhumide

Source : Sagna, 2005

Tableau 6: Caractéristiques climatiques à Ziguinchor selon les éléments du climat

Humidité relative	Amplitude thermique annuel	Alizé maritime	Alizé continental	Mousson	Précipitations
Forte	Faible	Moyenne	Très faible	Moyenne	Fortes

Source : Sagna, 2005

#### 4– Les saisons climatiques et les divisions du temps de travail en Basse-Casamance

La Basse-Casamance obéit, du fait de sa situation en Afrique de l'Ouest, aux conditions de la pluviogenèse tropicale qui participe à la définition des saisons qui, elles, dépendent des mécanismes de la circulation atmosphérique générale. Les manifestations de ces mécanismes sur notre zone d'étude et les différentes situations météorologiques qui en résultent, permettent de distinguer deux principales saisons, une saison non pluvieuse et une saison des pluies. Les activités en milieu rural sont fonction des conditions et des opportunités qu'offrent les deux principales saisons.

#### **4.1– La saison non pluvieuse ou saison sèche**

La saison sèche se manifeste en Basse-Casamance, tout comme sur l'ensemble de l'espace sénégalais, entre décembre et avril à la suite du renforcement des cellules anticycloniques de l'Atlantique Nord (Açores et Sahara) par les AMP en provenance du pôle nord. Durant cette période, ces anticyclones connaissent le maximum de leur puissance alors que l'anticyclone de Sainte-Hélène, rendu plus faible par la situation d'été qui prévaut dans l'hémisphère sud, est décalé plus au Sud. C'est durant cette période que s'expriment les vents d'alizé (alizé maritime ou continental). Il n'existe généralement pas de précipitations durant cette période. Cependant, le temps peut être parfois perturbé par des interférences des moyennes latitudes sur la circulation tropicale qui se manifestent aussi bien en surface, dans les basses et moyennes couches, que dans les couches supérieures. Elles peuvent entraîner la formation de perturbations tropicales, génératrices dans certaines conditions météorologiques de rares précipitations. Ces pluies, appelées au Sénégal pluies de "*heug*" ou "pluies de mangues" ou encore "pluies hors saison" donnent un cachet particulier à la période hivernale, surtout caractérisée par l'absence de précipitations et par des manifestations de lithométéores provenant du Sahara ou de ses abords immédiats (Sagna, 2005). La Basse-Casamance est faiblement concernée par les pluies "hors saison" mais leur survenue peut poser des problèmes aux récoltes non sécurisées.

Au plan des activités rurales, la saison sèche dite *furantaray* en Diola *Fogny* commence à la fin des récoltes pour se terminer généralement à la fin du mois d'avril ou peu avant les premières pluies. Loin d'être une saison morte, elle est une période intense et importante au niveau social et économique. Au plan social, elle correspond à la phase principale d'initiation au *bukut* – une cérémonie traditionnelle très importante en pays diola qui consacre le passage de l'adolescence à l'âge adulte –, aux séances de luttes et autres cérémonies traditionnelles culturelles ou cultuelles. Au niveau économique, elle prépare la saison des pluies en ce qu'elle permet aux agriculteurs de faire suffisamment de réserves de riz pilé à consommer pendant la période de culture des rizières, de réfectionner les maisons et clôtures ou d'en construire de nouvelles, d'entretenir les jardins de plantation, etc. La réussite de la saison des pluies dépend donc étroitement de la préparation faite en saison sèche puisque les populations rurales se dégageront de toutes leurs obligations sociales, politiques, religieuses pour se consacrer aux activités agricoles.

#### **4.2– La saison des pluies ou hivernage**

Communément appelée hivernage, la saison des pluies est la période la plus attendue en milieu rural du fait de l'intervention des précipitations dont dépendent les activités agricoles. Elle survient généralement entre mai et novembre, période au cours de laquelle l'anticyclone de Sainte-Hélène,

constamment renforcée par les AMP en provenance du pôle sud du fait de l'hiver austral, migre vers le Nord en repoussant l'Equateur Météorologique vers sa position la plus septentrionale. Notre domaine d'étude est alors couvert par le flux de mousson dont l'exploitation par les perturbations peut provoquer des précipitations. L'importance de celles-ci dépend des structures de l'Equateur Météorologique (EMI et EMV) et de leur migration. Cette période se particularise donc par la prédominance des principaux facteurs de la pluviogenèse tropicale. L'origine des précipitations et leur nature sont alors intimement liées à l'importance de chaque facteur et à leurs interactions par rapport au milieu concerné. Les pluies de début et de fin de saison pluvieuse, observées dans la zone étudiée, sont apportées en grande partie par les lignes de grains qui se forment dans la structure EMI. Les pluies abondantes et continues enregistrées au cœur de la saison pluvieuse sont, quant à elles, le résultat de la présence de la structure verticale de l'équateur météorologique (Sagna, 2005 ; Leroux, 1983). Sa remontée au cours de la saison des pluies et la fréquence des perturbations cycloniques donnent une importance particulière aux totaux pluviométriques puisqu'ils y sont généralement supérieurs à 200 mm par mois, notamment entre juillet et septembre.

La saison des pluies appelée *fujamaray* se confond avec la période des activités agricoles. C'est durant cette période que se déroulent l'essentiel des opérations culturales (labour, semis, repiquage, désherbage, surveillance des champs...). Au niveau économique, elle est la plus intense et la plus importante en ce sens que le Diola se consacre, pour l'essentiel, à la culture de ses champs et de ses rizières. Les hommes font les labours et les femmes repiquent les plants de riz qu'elles auront transplantés du champ de riz (la pépinière) située soit dans la brousse, soit en bordure des rizières dans le cas des bas-fonds, soit à proximité des habitations. La fin des cultures correspond à la période de surveillance du développement des plants de riz, de la quantité d'eau dans les parcelles car trop d'eau comme très peu d'eau risque de compromettre la récolte. Le désherbage des parcelles cultivées permet d'empêcher l'envahissement des jeunes plants par les mauvaises herbes.

### **4.3– Les saisons intermédiaires**

Les populations rurales de Basse-Casamance discernent, au-delà des saisons indiquées plus haut, les saisons intermédiaires qui ont également une signification dans la structuration et le déroulement des activités rurales. En effet, la période qui précède la saison des pluies, comprise entre fin octobre et décembre ou saison fraîche appelée *kuwëgenëk*, est celle qui correspond globalement aux récoltes agricoles qui consacrent la fin des activités agricoles sous pluie.

La période de mai à mi-juin ou *këriṅëk*, c'est-à-dire celle qui précède les premières pluies, voit non seulement fleurir la plupart des arbres et arbustes mais il s'agit également de celle au cours de laquelle les agriculteurs procèdent à la préparation des champs et des rizières. C'est durant cette période aussi que les femmes préparent l'engrais vert pour fertiliser les rizières.

On peut retenir que l'alternance de la saison sèche et de la saison des pluies en Basse-Casamance, en fonction du flux qui prédomine (alizé ou mousson), s'explique par le dynamisme des échanges méridiens qui s'y expriment. Cette alternance des saisons a une grande incidence sur le cycle végétatif et le déroulement des activités humaines. Par ailleurs, les saisons intermédiaires représentent, dans l'imaginaire paysan, des périodes qui ont tout leur sens dans la vie traditionnelle en milieu rural de Basse-Casamance. Il faut préciser que, pour l'essentiel, l'agriculture est exclusivement dépendante des précipitations estivales. C'est la raison pour laquelle l'année agricole se confond avec la saison des pluies ou hivernage.

## **II – L'analyse de l'évolution des paramètres climatiques**

L'analyse des paramètres climatiques revêt une importance particulière pour notre étude. En effet, la variabilité climatique influence fortement les écosystèmes et les activités humaines, surtout en Afrique de l'Ouest où la dépendance aux aléas naturels, particulièrement aux précipitations, est la plus importante (Fontaine et *al.*, 2012).

Pour l'analyse des paramètres climatiques, nous avons retenu la série chronologique de 1951 à 2014. Le choix de cette période se justifie d'abord par la nécessité de prendre en compte une période suffisamment longue afin d'obtenir des résultats plus fiables. Ensuite, cette série chronologique permet de comparer les phases les plus déterminantes de la récente histoire climatique de notre zone d'étude dans la mesure où la rupture de stationnarité de la pluviométrie observée en Afrique de l'Ouest se situe vers la fin des années 1960. Cette période permet aussi de tenir compte à la fois des années relativement humides de la période 1951-1970, et des années relativement sèches de la période 1971-1990. Par ailleurs, il faut noter la nécessité de disposer de données homogènes aux différentes stations de la Basse-Casamance. Cette nécessité n'a cependant permis de ne retenir que deux paramètres climatiques (précipitations et températures) et quatre stations (Diouloulou, Bignona, Ziguinchor et Oussouye) qui sont les seules à satisfaire au critère de la longueur de la série chronologique. Les autres stations sont, soit trop lacunaires (Cabrousse), soit de création relativement récente (Cap Skirring).

Les données utilisées proviennent des archives de l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie du Sénégal (ANACIM). Les quelques rares lacunes des données pluviométriques

décélées sur certaines stations ont été comblées par les relevés pluviométriques de la Direction Régionale du Développement Rural (DRDR) de Ziguinchor.

En outre, il convient de souligner les difficultés d'obtention des données climatiques auprès des structures assermentées, nous contraignant à ne retenir que les précipitations et les températures qui sont effectivement les deux principaux paramètres climatiques en milieu tropical.

L'analyse du profil historique de la variabilité climatique récente en Basse-Casamance s'est appuyée sur des outils statistiques pour déterminer la significativité des changements et identifier la non-stationnarité des séries. Nous avons, pour cela, choisi le test de Pettitt (1979) en raison de sa robustesse et de ses performances en termes de puissance puisqu'il reprend les fondements du test de Mann-Whitney en le modifiant. Son utilisation est ici motivée par l'obtention d'une plus grande fiabilité dans les résultats de nos analyses. Ce test, non paramétrique et libre, dérive du test de Mann-Kendall et permet de détecter la rupture, si elle existe, d'une série temporelle à une date inconnue. Il consiste à découper la série principale de  $N$  éléments en deux sous-séries à chaque instant  $t$  compris entre 1 et  $N-1$ . La série principale présente une rupture à l'instant  $t$  si les deux sous-séries ont des distributions différentes (Kingumbi *et al.*, 2000). L'hypothèse nulle est l'hypothèse de non-rupture (Paturel *et al.*, 1998). Aussi, les hypothèses du test sont :  $H_0$  : la série est stationnaire ;  $H_1$  : la série présente une rupture. Les statistiques du test  $Z$  sont obtenues de la façon suivante :

$$Z = \max |U(k)|, K = 1, \dots, n - 1$$

Avec :

$$S = \sum_{i=1}^k \sum_{j=k+1}^n \text{signe}(x_j - x_i)$$

Asymptotiquement, la fonction de répartition de  $Z$  peut être approchée par la formule suivante :

$$P(Z \leq z) = 1 - 2 \exp\left(\frac{-6z^2}{n^3 + n^2}\right)$$

$H_0$  est rejeté au risque  $\alpha$  si la valeur observée de  $Z$  est supérieure au quantile de probabilité  $1-\alpha$  de la distribution ci-dessus.

D'autres méthodes, qui seront exposées dans les sections suivantes, sont également mises à contribution. Il s'agit de la méthode des anomalies standardisées et de l'utilisation des normales climatiques définies par l'Organisation Mondiale de la Météorologie (OMM).

## **1- Le régime pluviométrique de Basse-Casamance et son évolution récente**

Le régime pluviométrique de la Basse-Casamance est caractérisé par l'alternance de deux saisons principales qui dépendent des mécanismes climatiques planétaires et ouest-africains. Les pluies y surviennent globalement entre les mois de mai et de novembre et constituent l'unique apport d'eau pour les activités agricoles et ce, d'autant plus que l'agriculture, dans cette zone, est essentiellement pluviale. Elles constituent par conséquent l'un des principaux facteurs responsables de la variation des rendements agricoles. Suivant la durée de la saison pluvieuse, la zone d'étude connaît une inégalité dans la répartition mensuelle et annuelle des pluies reçues. Cette inégalité est aussi spatiale puisqu'il s'agit de variations dans les totaux reçus selon la position géographique des stations considérées. L'analyse de l'évolution de ce paramètre est essentielle dans la mesure où elle contribuera à mieux aider à la planification de l'utilisation de cette ressource pour les activités agricoles fortement dépendantes des pluies. L'importance des précipitations en Afrique de l'Ouest pour les activités humaines se mesure à travers les nombreuses études qui leur sont consacrées et qui ont démontré, de façon générale, leur forte variabilité, surtout au cours des quarante dernières années. Parmi celles-ci, on peut noter les travaux de Nicholson (1980, 1983, 1988, 1998, 2008 et 2013), de Carbonnel et Hubert (1986), de Janicot (1992), de Moron (1994), de Sultan (2011 et 2015), de Fontaine et *al.* (2012), de Browne et Sylla (2012), de Diallo et *al.* (2012), de Camara et *al.* (2013) et les multiples programmes de recherche internationaux (GATE ou Expérience Tropicale du GARP sur l'Atlantique, ETGA en 1974, WAMEX en 1979 et AMMA en 2002, etc.), mis en œuvre sur cette partie du continent du fait de la forte variabilité climatique, notamment de l'indigence pluviométrique observée depuis la fin des années 1960. Il est donc important d'analyser les caractéristiques et l'évolution récente des précipitations.

Nous étudions, dans cette section, l'évolution moyenne mensuelle et interannuelle de la pluviométrie afin de mieux cerner sa variabilité dans l'espace et dans le temps à partir des quatre stations retenues pour cette étude.

### **1.1. L'évolution des pluies au cours de l'année**

L'analyse de l'évolution de la pluviométrie au cours de l'année permet de connaître la répartition mensuelle des précipitations et de déterminer la période humide favorable aux activités agricoles. Cette étude permet également de faire une évaluation de la durée de la saison pluvieuse car la connaissance des dates de début et de fin de la saison des pluies constitue un élément majeur pour la planification du calendrier cultural. Cette opération vise à mettre à la disposition des agriculteurs des outils opérationnels leur permettant de faire face aux irrégularités du climat, notamment à

l'indigence pluviométrique qui rend le plus souvent aléatoires les rendements agricoles (Diop, 1996 et 1999 ; Sané, 2003). L'analyse du régime pluviométrique montre que les pluies interviennent en Basse-Casamance, globalement du mois de mai au mois de novembre. La période décembre-avril est marquée par l'absence de pluies. Les précipitations, qui y sont observées, sont connues sous le nom de pluies "hors saison".

### **1.1.1) – Les pluies hivernales**

Résultat de perturbations extratropicales, les pluies hivernales (hors saison) sont rares et très faibles dans notre zone d'étude et ce, quelles que soient la station et la période choisies (tabl. 7). Ces pluies atteignent le sol lorsqu'elles proviennent de perturbations puissantes qui sont en mesure de saturer l'ensemble de la basse atmosphère. Le processus de fonctionnement et de formation des mécanismes à l'origine des précipitations hivernales sont largement étudiés par Leroux (1968) et Sagna (2005). En Basse-Casamance, la station d'Oussouye est la plus concernée par les pluies dites de "*heug*" pour presque toutes les périodes confondues. Elle a reçu les quantités suivantes : 1,8 mm en 1951-1980, 5 mm respectivement en 1961-1990 et en 1971-2000, et enfin 3,7 mm entre 1981 et 2010. Cela confirme les conclusions de Sagna (2005) selon lesquelles, plus on s'éloigne des côtes plus ces pluies s'amenuisent ; Oussouye étant la station la plus côtière parmi toutes celles retenues ici. Les normales 1971-2000 et 1961-1990, les plus concernées par les périodes de sécheresse, ont reçu les plus importantes quantités moyennes avec respectivement 9 et 8,4mm. Par ailleurs, le mois de décembre est celui qui a enregistré les moyennes les plus élevées. A titre illustratif, il a recueilli 58,6 % en 1951-1980, 41,7 % en 61-90, 44,4% en 71-2000 et 27,5% en 1981-2010 (tabl. 7).

Les pluies hivernales ne sont presque d'aucune utilité pour l'agriculture même si, par ailleurs, elles peuvent contribuer au soulagement du fonctionnement des écosystèmes naturels éprouvés durant cette période par l'absence de pluies. En effet, elles sont souvent associées, d'une part, à une baisse parfois considérable des températures moyennes qui contribue à une modification de leur évolution diurne et, d'autre part, au relèvement significatif de l'humidité relative dont les valeurs moyennes se rapprochent de ce qui est généralement observé en saison des pluies. Cependant, les conséquences qui peuvent découler des pluies hors saison sont souvent multiples et multiformes. Elles peuvent, si les cultures et les stocks de nourriture sont laissés en plein air, entraîner des dommages considérables, en particulier leurs pertes. Leurs impacts peuvent parfois prendre des proportions plus importantes. A ce propos, Pascal Sagna, dans le journal "Le Soleil" du Sénégal du 31 mars 2012 rapportait les propos du Conseil National de Gestion des Risques et Catastrophes (CNGRC), à propos des pluies de "*mangues*" enregistrées au Sénégal en 2002 (Ziguinchor en avait enregistré 7,2 mm en janvier) qui ont fait 28 cas de personnes décédées, 13 993 maisons détruites, 13 561

bovins morts, 91 823 petits ruminants morts et 100 000 personnes sinistrées. Ces chiffres éloquentes témoignent de la gravité des conséquences que peuvent avoir les pluies hivernales. Il convient donc de prendre toutes les précautions nécessaires lorsqu'elles surviennent.

Le tableau 5 donne le détail des quantités de pluies hors saison recueillies en Basse-Casamance entre 1951 et 2014.

Tableau 7: Valeurs moyennes mensuelles des pluies hors-saison en Basse-Casamance (1951-2014)

Normales-périodes climatiques\mois-stations	Stations	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril
<b>Normale 1951-1980</b>	Diouloulou	0,7	0,4	0,5	0,0	0,0
	Bignona	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0
	Ziguinchor	0,8	0,2	0,4	0,0	0,0
	Oussouye	1,2	0,4	0,2	0,0	0,0
<b>Normale 1961-1990</b>	Diouloulou	0,5	0,3	0,0	0,0	0,0
	Bignona	0,9	0,3	0,0	0,0	0,0
	Ziguinchor	0,9	0,2	0,3	0,0	0,0
	Oussouye	1,2	0,4	0,1	1,1	2,2
<b>Normale 1971-2000</b>	Diouloulou	0,7	0,3	0,0	0,1	0,0
	Bignona	1,2	0,2	0,1	0,0	0,0
	Ziguinchor	0,9	0,2	0,2	0,1	0,0
	Oussouye	1,2	0,4	0,1	1,1	2,2
<b>Normale 1981-2010</b>	Diouloulou	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0
	Bignona	0,7	0,0	0,1	0,0	0,0
	Ziguinchor	0,3	0,3	0,2	0,1	0,0
	Oussouye	0,3	0,0	0,1	1,1	2,2
<b>Moyenne 1991-2014</b>	Diouloulou	0,4	0,0	0,0	0,2	0,0
	Bignona	0,4	0,0	0,2	0,0	0,0
	Ziguinchor	0,0	0,5	0,2	0,0	0,0
	Oussouye	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0
<b>Moyenne 1951-2014</b>	Diouloulou	0,5	0,2	0,2	0,1	0,0
	Bignona	0,6	0,1	0,1	0,0	0,0
	Ziguinchor	0,5	0,2	0,3	0,0	0,0
	Oussouye	0,8	0,3	0,1	0,5	1,1

### 1.1.2) – Les pluies estivales ou la saison des pluies

L'analyse des précipitations mensuelles montre que la Basse-Casamance reçoit généralement ses premières pluies à partir du mois de mai tandis que les dernières surviennent au mois de novembre. Cette saison des pluies a pour origine l'influence de la mousson dont l'ampleur est liée à l'importance du gradient thermique et barométrique entre la partie continentale ouest-africaine réchauffée pendant l'été boréal et les eaux de l'Atlantique sud refroidies durant cette même période pendant laquelle l'hémisphère sud est en hiver austral. Les activités agricoles, essentiellement dépendantes des apports pluviométriques, se déroulent durant cette période.

Les précipitations qui surviennent en Basse-Casamance en saison des pluies ont une double origine. Sagna (1988 et 2005) et Leroux (1976 et 1983) distinguent, d'une part, les pluies liées aux lignes de grains qui déversent d'importantes précipitations au début et en fin de saison des pluies et, d'autre part, celles générées par la partie active de l'Equateur Météorologique.

L'analyse montre, pour toutes les stations confondues, que les précipitations enregistrées, à partir de mai ou de juin, augmentent progressivement pour atteindre les volumes les plus importants entre juillet et septembre. Le mois d'août se distingue nettement de tous les autres par l'importance des totaux enregistrés. En effet, quelles que soient la station et la période retenues, août reste le mois le plus pluvieux. Les stations septentrionales de la Basse-Casamance, Diouloulou (fig. 11) et Bignona (fig. 12), ont enregistré des quantités comprises entre 387 et 515,5 mm pour les périodes 1951-1967, 1968-2014 et 1951-2014. Dans ces deux stations, on remarque que les précipitations des mois de mai et de novembre sont quasi-insignifiantes pour les périodes 1968-2014 et 1951-2014 comparées à celles de la période 1951-1967. La relative faiblesse de celles des mois de juin et d'octobre est également manifeste.

Les totaux mensuels de la période 1951-2014 sont globalement plus élevés que ceux de la période 1968-2014 mais ils restent encore relativement faibles pour le mois d'août à Diouloulou, station la plus septentrionale parmi celles retenues dans cette étude.

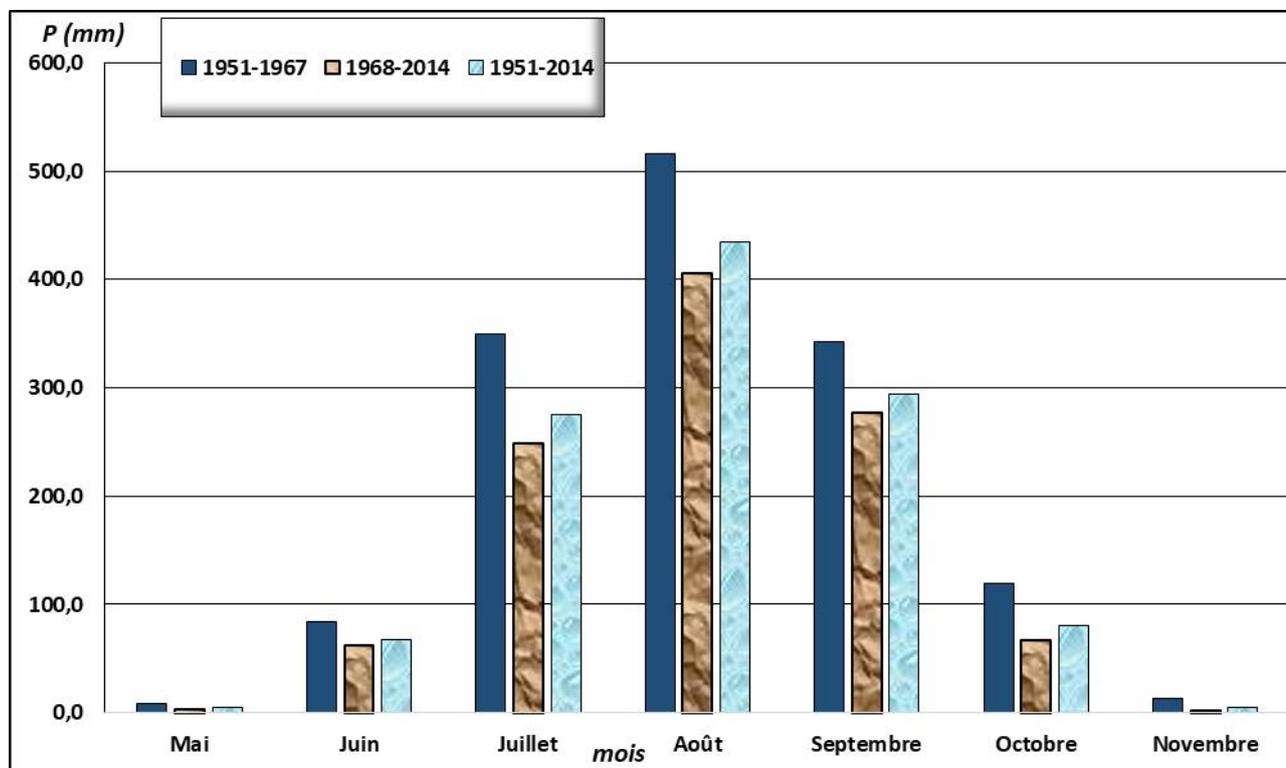


Figure 11: Evolution des précipitations moyennes mensuelles à Diouloulou pour différentes périodes

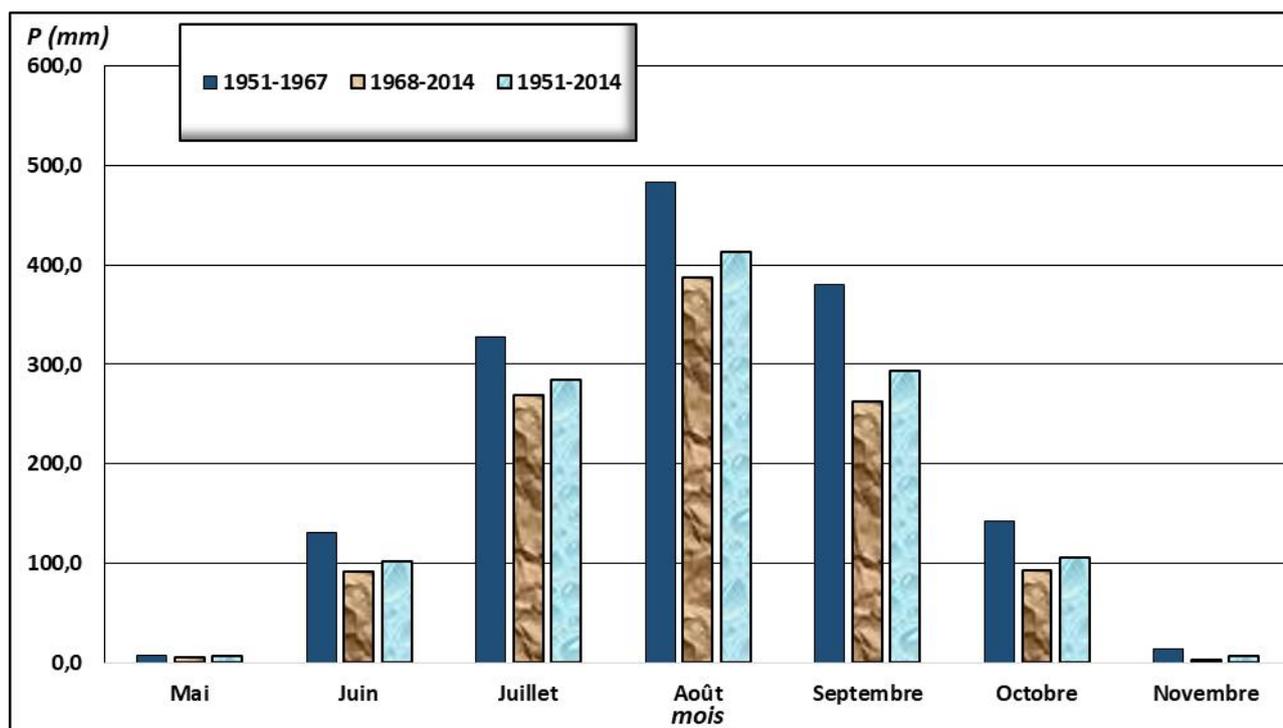


Figure 12: Evolution des précipitations moyennes mensuelles à Bignona pour différentes périodes

Quant aux stations les plus méridionales, à savoir Ziguinchor (fig. 13) et Oussouye (fig. 14), les volumes reçus sont plus conséquents puisqu'ils oscillent entre 410,8 et 529,8 mm pour les mêmes périodes. Ces stations font partie des sites les plus pluvieux en Basse-Casamance, comme en attestent les moyennes supérieures à 300 mm entre juillet et septembre, toutes périodes confondues. Le mois d'août concentre une pluviométrie moyenne supérieure à 400 mm. La période 1951-1967 reste exceptionnelle en ce sens que les totaux enregistrés dépassent les 500 mm en août aussi bien à Ziguinchor qu'à Oussouye. Un autre fait remarquable est la quantité de pluies enregistrées durant la période 1968-2014 en novembre à Oussouye qui reste globalement la même que celles enregistrées au cours des périodes 1951-1967 et 1951-2014 pour le même mois.

Pour l'ensemble des stations, la période 1951-1967 est celle qui a reçu les volumes pluviométriques moyens mensuels les plus importants de l'histoire de la pluviométrie de la Basse-Casamance, du moins entre 1951 et 2014. La période 1968-2014 se particularise par des apports pluviométriques globalement plus faibles, ce qui confirme le caractère globalement déficitaire de la période. On remarquera également que le retour, à une pluviométrie meilleure que celle de la période précédente, est confirmé par les quantités moyennes mensuelles de la période 1951-2014 qui dépassent globalement celles enregistrées durant la période 1968-2014.

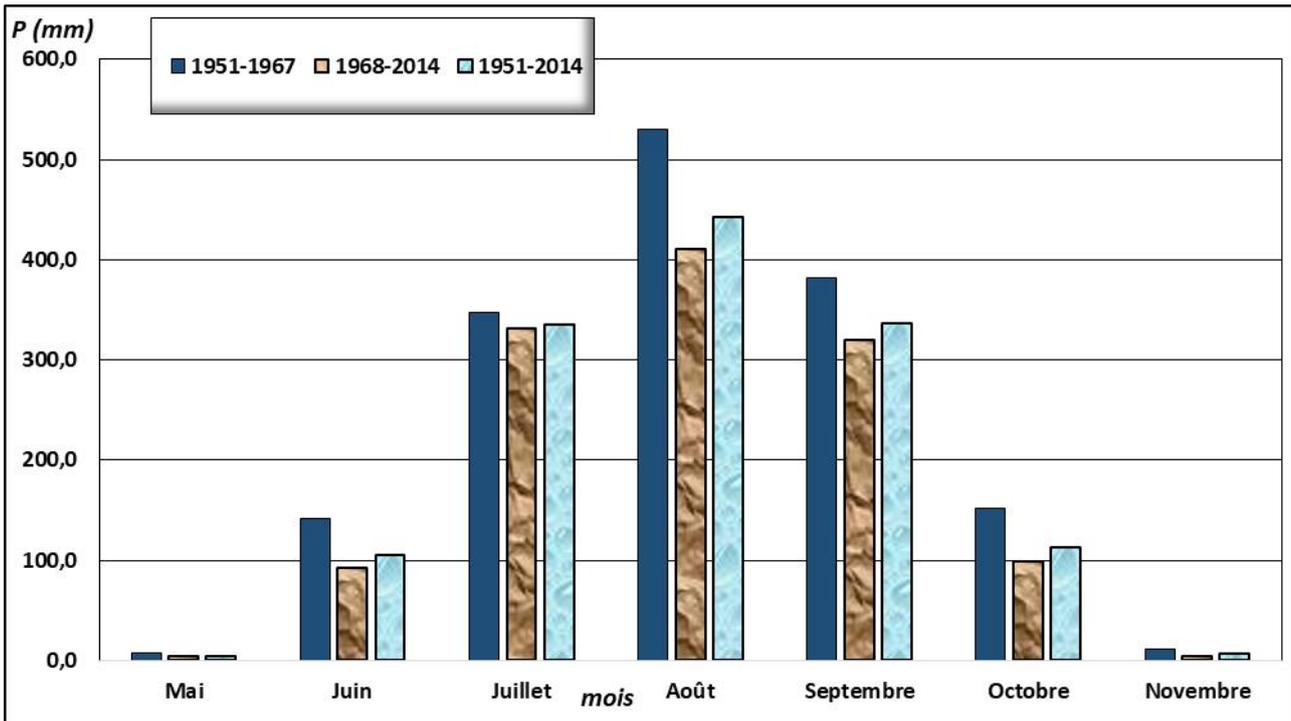


Figure 13: Evolution des précipitations moyennes mensuelles à Ziguinchor pour différentes périodes

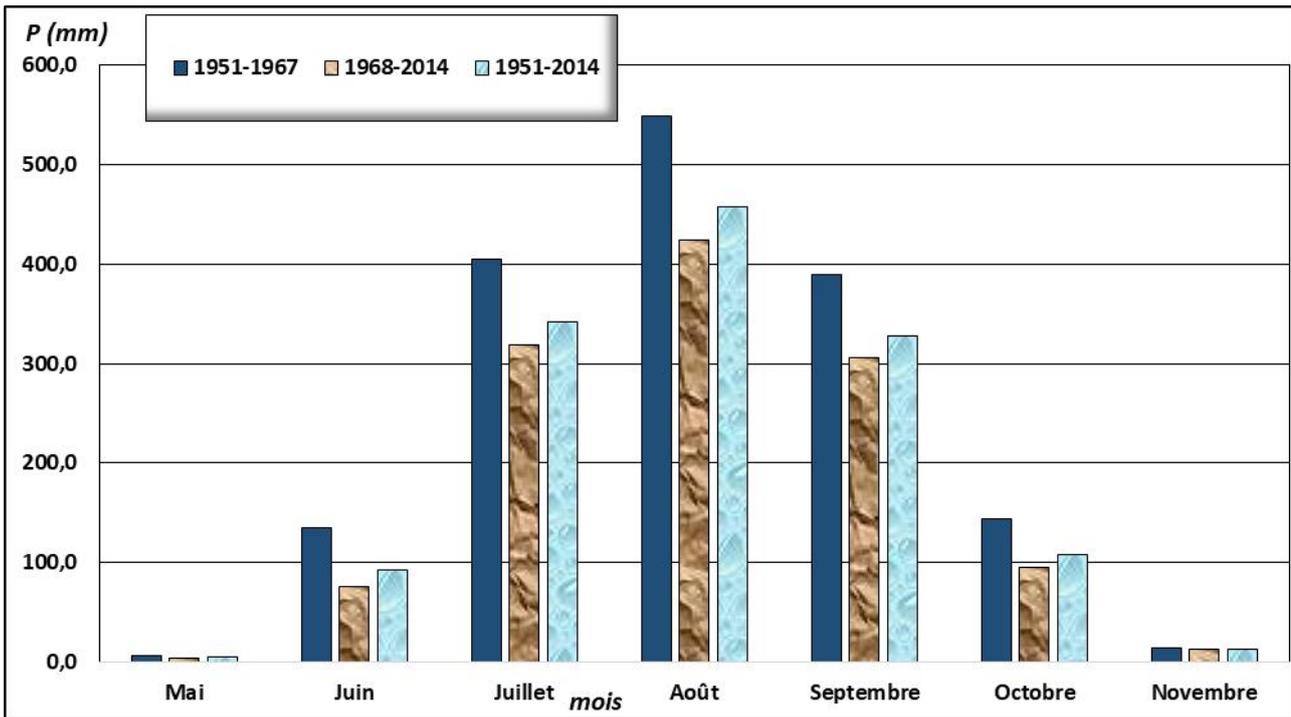


Figure 14: Evolution des précipitations moyennes mensuelles à Oussouye pour différentes périodes

L'analyse de la distribution moyenne mensuelle des précipitations démontre que la diminution des précipitations est amorcée à partir du mois de septembre, mois qui correspond au début du retrait de la trace au sol de l'équateur météorologique du nord du pays. Cette diminution se poursuit progressivement jusqu'aux mois d'octobre et de novembre qui marquent la fin de la saison des pluies dans notre zone d'étude. L'analyse des pluies mensuelles montre également que les mois de

mai et de novembre constituent, respectivement, des mois de transition vers l'hivernage et vers la saison sèche. Le caractère transitoire de ces mois est matérialisé par la faiblesse des quantités de pluies moyennes mensuelles qu'ils reçoivent. En effet, ces totaux pour le mois de mai n'ont guère dépassé 8,1 mm et restent largement inférieurs à 20 mm pour l'ensemble des stations retenues et les différentes périodes choisies. La faiblesse des volumes pluviométriques enregistrés en novembre annonce l'arrivée de la saison sèche, période pendant laquelle il n'existe pas de précipitations en Basse-Casamance, sauf en cas de perturbations extratropicales qui donnent parfois et exceptionnellement d'infimes quantités de pluies dites pluies de "heug" entre décembre et mars comme indiqué plus haut.

L'application du test d'homogénéité de Pettitt (1979) à la pluviométrie mensuelle laisse aussi entrevoir une forte variabilité interannuelle au sein de la saison des pluies. Les statistiques issues de ce test, pour la période 1951-2014 et pour les différentes stations retenues, montrent des écarts très élevés entre les valeurs pluviométriques extrêmes, c'est-à-dire entre les minima et les maxima, comme en attestent les données consignées dans les tableaux 8 à 11.

Tableau 8: Statistiques des précipitations mensuelles en mm à Diouloulou (1951-2014)

Variabes	Observations	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart Type
Mai	64	0,0	54,9	4,4	10,2
Juin	64	0,0	261,5	67,9	54,2
Juillet	64	43,2	546,4	275,1	121,6
Août	64	51,4	1322,0	434,8	195,9
Septembre	64	119,3	624,2	294,0	110,9
Octobre	64	3,3	353,8	80,9	63,5
Novembre	64	0,0	84,3	5,3	14,5
Pluies annuelles	64	538,8	2100,4	1163,3	311,3

Tableau 9: Statistiques des précipitations mensuelles en mm à Bignona (1951-2014)

Variabes	Observations	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart Type
Mai	64	0,0	71,2	6,0	12,0
Juin	64	1,9	228,1	102,1	57,0
Juillet	64	93,1	579,2	285,1	109,3
Août	64	103,9	1096,8	412,7	158,7
Septembre	64	102,4	626,3	293,9	115,8
Octobre	64	5,8	782,0	105,6	106,9
Novembre	64	0,0	81,2	6,0	15,5
Pluies annuelles	64	612,6	2188,5	1212,3	313,7

Tableau 10: Statistiques des précipitations mensuelles en mm à Ziguinchor (1951-2014)

Variables	Observations	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart Type
Mai	64	0,0	36,3	4,9	8,1
Juin	64	20,8	307,3	105,8	63,9
Juillet	64	108,0	927,3	335,3	136,9
Août	64	124,7	903,7	442,4	162,3
Septembre	64	148,4	710,8	336,2	109,6
Octobre	64	7,1	285,4	112,8	68,2
Novembre	64	0,0	66,4	6,5	13,0
Pluies annuelles	64	745,6	2006,9	1345,0	305,9

Tableau 11: Statistiques des précipitations mensuelles en mm à Oussouye (1951-2014)

Variables	Observations	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart Type
Mai	64	0,0	32,0	4,5	7,7
Juin	64	0,0	293,0	91,8	65,6
Juillet	64	64,5	717,8	341,8	134,5
Août	64	105,6	914,5	457,4	161,7
Septembre	64	118,9	732,2	328,2	102,3
Octobre	64	0,0	299,4	108,3	70,1
Novembre	64	0,0	400,0	12,4	51,7
Pluies annuelles	64	642,9	2274,7	1347,1	323,1

La distribution mensuelle des pluies pendant l'hivernage influence les totaux annuels et constitue un indicateur de la durée de la saison des pluies, élément déterminant dans les opérations culturales des systèmes agraires fortement dépendants des apports pluviométriques.

### 1.1.3) – L'évolution de la durée de la saison des pluies

En plus de la fertilité des sols, les conditions climatiques peuvent être considérées comme l'un des principaux facteurs limitants de la production agricole et ce, compte tenu de la forte variabilité spatiale et temporelle des pluies. En effet, si l'abondance des pluies est un facteur déterminant de l'agriculture sénégalaise, sa répartition dans le temps est tout aussi importante en raison des risques de stress hydrique auxquels les plantes peuvent être exposées durant les différents stades de leur développement. A ce sujet, Ingram et *al.* (2002) ont montré que plusieurs paramètres climatiques ont été identifiés par les agriculteurs ouest-africains comme étant les informations les plus cruciales dans le choix des stratégies agricoles. Par ordre de priorité, on peut noter, les dates de démarrage et de fin de la saison des pluies, la répartition des précipitations au sein de la saison des pluies et enfin le cumul saisonnier des pluies. Il semble donc pertinent d'évaluer la durée de la saison des pluies pour minimiser l'exposition des cultures aux aléas climatiques induits par l'intermittence des pluies

car les occurrences d'épisodes secs prolongés, surtout en début de saison des pluies après les semis, obligent généralement les agriculteurs à ressemer leurs champs.

Nous déterminons ici les dates de début et de fin de la saison des pluies à partir des données pluviométriques journalières fournies par l'ANACIM pour la période 1951-2014 pour les quatre stations retenues dans cette présente étude. Nous nous sommes inspiré des études consacrées à ce sujet en Afrique de l'Ouest (Sivakumar, 1988 ; Gueye et Sivakumar, 1992 ; Ati et *al.*, 2002 ; Diop, 1996 et 2005 ; Sultan, 2002 ; Balme et *al.*, 2005, Sané et *al.*, 2008), et qui ont montré, par ailleurs, toute la pertinence de l'évaluation de la durée de la saison pluvieuse. La longueur de celle-ci reste un facteur agronomique déterminant pour les cultures dans la mesure où l'agriculture essentiellement pluviale est extrêmement sensible aux fluctuations saisonnières et intra-saisonnières des précipitations.

Les critères de détermination de la durée de la saison des pluies utilisés ici reposent sur des caractéristiques agronomiques. Le début de la saison des pluies est le premier jour où, après le 1<sup>er</sup> mai, la pluviométrie cumulée avec celle des deux jours précédents atteint 20 mm et plus sans qu'il ne soit suivi pendant les 30 jours d'une séquence sèche supérieure à 15 jours. La date de début est donc basée sur la première pluie significative non suivie d'une séquence sèche prolongée dommageable pour les semis. Quant à la fin de la saison pluvieuse, elle correspond au jour où, après le 1<sup>er</sup> septembre, il n'y a plus de pluies pendant deux décades consécutives. Elle intervient donc lorsqu'on arrive à l'épuisement de la réserve en eau du sol. La longueur de la saison des pluies correspond par conséquent à la différence en jours entre les dates de fin et de début de la saison des pluies. Précisons cependant que le choix de ces critères demeure subjectif et peut varier d'un auteur à un autre en fonction du climat de chaque région. Le second point qui mérite d'être souligné est que les dates de semis et la phénologie des cultures varient d'une année à l'autre en fonction de la répartition spatio-temporelle des pluies (Sané et *al.*, 2008).

Les résultats issus de cette analyse montrent qu'en Basse-Casamance, tout comme pour le reste du Sénégal (Diop, 1996), les dates de début et de fin de la saison des pluies varient considérablement d'une année à l'autre et d'un site à l'autre. Les stations de Diouloulou et de Bignona situées au Nord de la Basse-Casamance semblent être les plus concernées par la tendance au raccourcissement de la saison des pluies. Aussi, comme le montrent les graphiques (fig. 15 et 16), les dates de début et de fin de la saison des pluies ont tendance à se rapprocher, matérialisant ainsi la réduction de la durée de la saison.

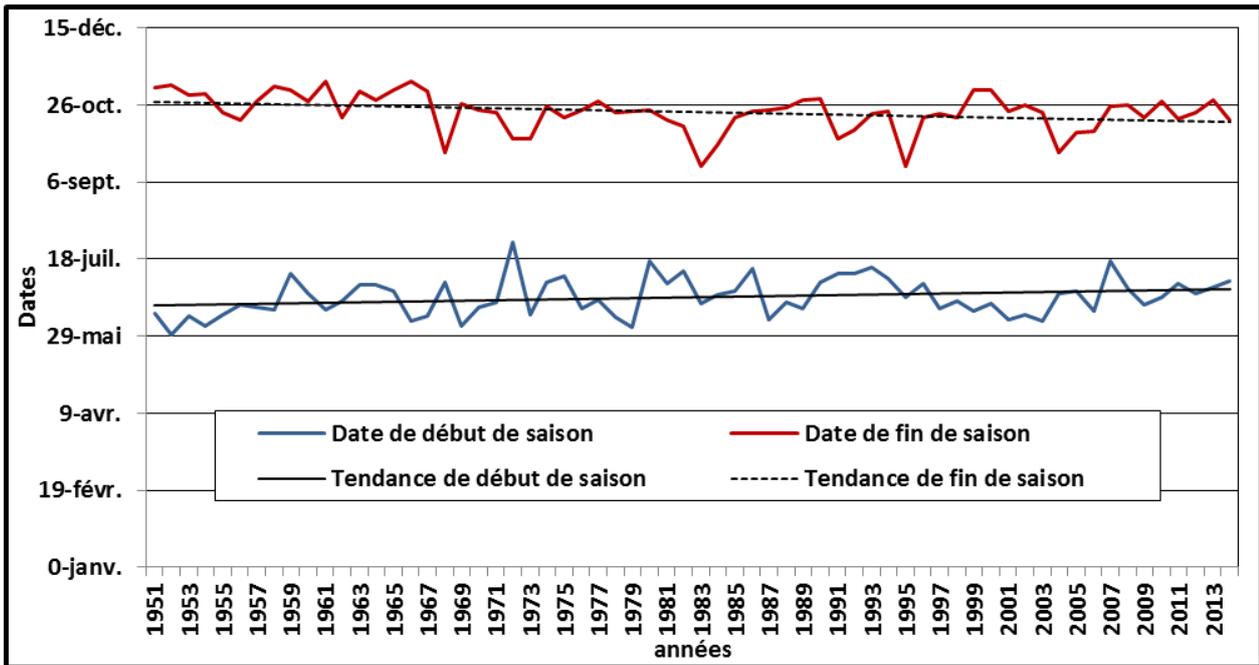


Figure 15: Evolution de la durée de la saison des pluies à Diouloulou de 1951 à 2014

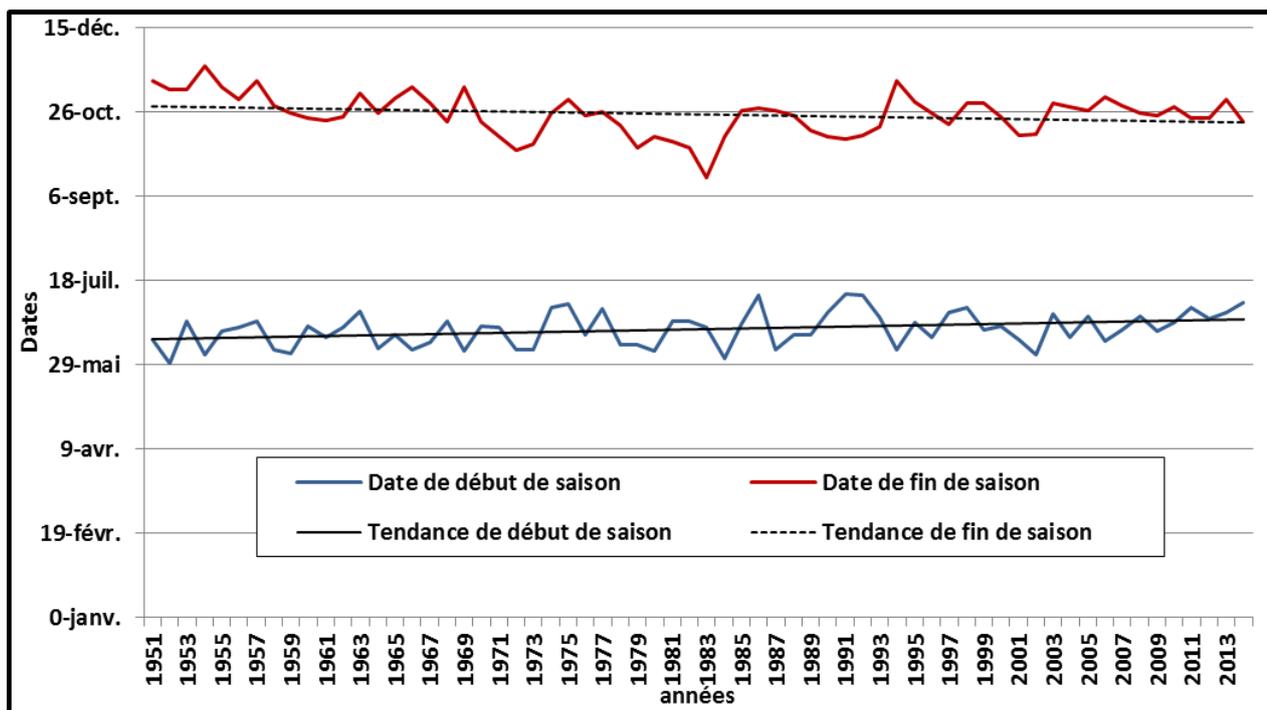


Figure 16: Evolution de la durée de la saison des pluies à Bignona de 1951 à 2014

Les stations de Ziguinchor (fig. 17) et d'Oussouye (fig. 18) ne sont pas épargnées par la réduction de la durée de la saison des pluies. En effet, les graphiques montrent que la tendance est presque similaire à celle observée pour les stations septentrionales même si elle est moins marquée.

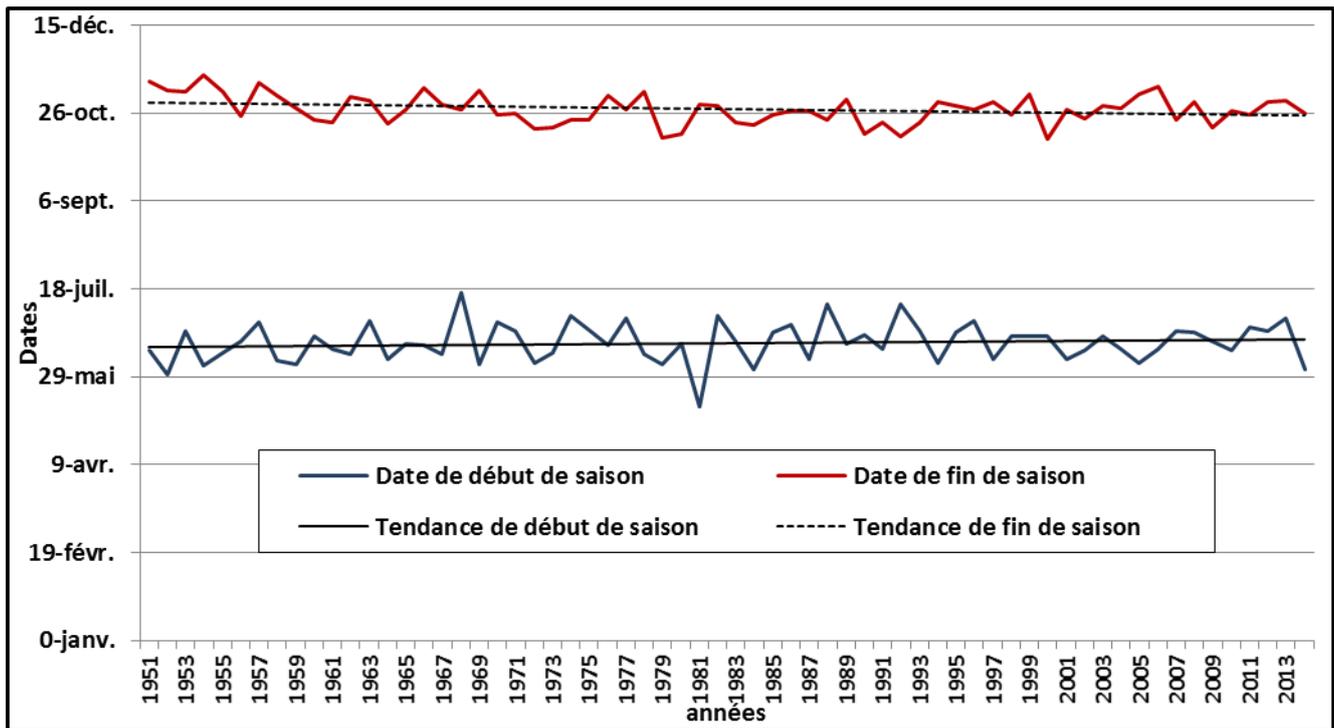


Figure 17: Evolution de la durée de la saison des pluies à Ziguinchor de 1951 à 2014

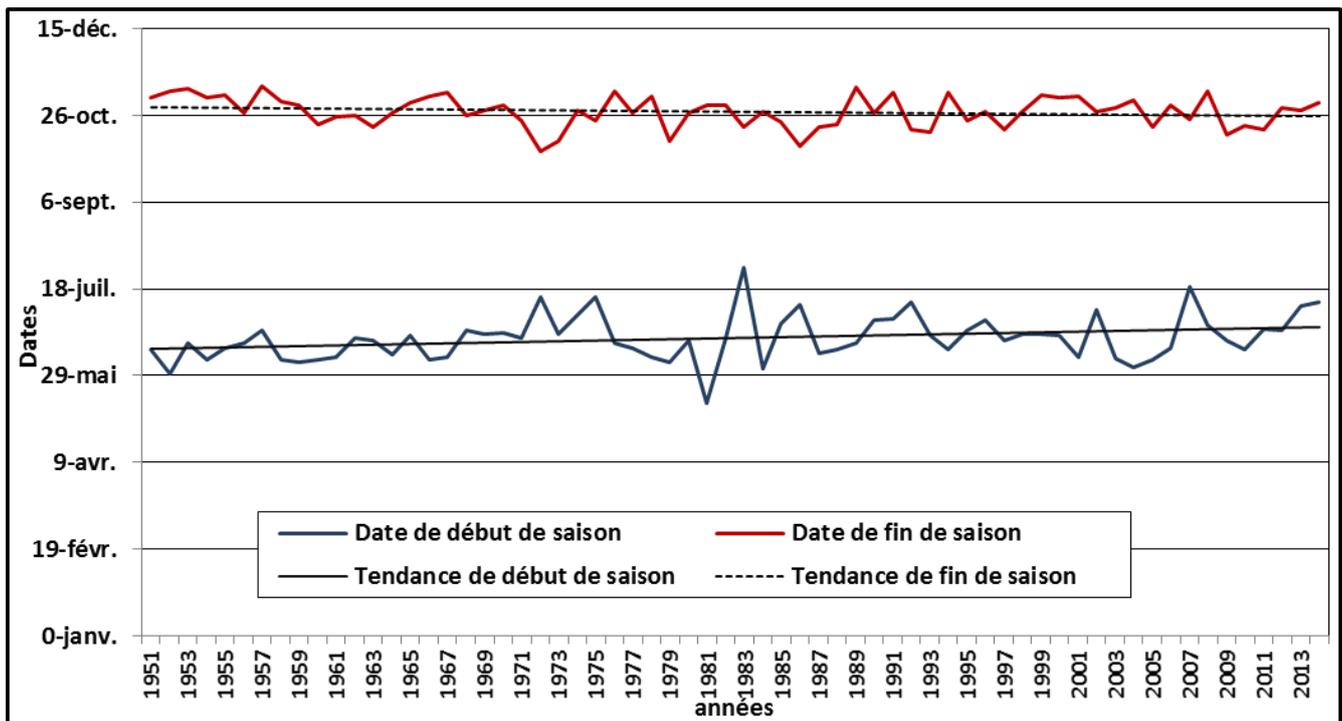


Figure 18: Evolution de la durée de la saison des pluies à Oussouye de 1951 à 2014

Dans cette analyse de la durée de la saison des pluies, nous avons également opté pour la méthode fréquentielle de Hazen (Diop, 1996 ; Sané et *al.*, 2008). Il s'agit d'une estimation de la fréquence de la probabilité de non dépassement  $F(x)$  qu'il convient d'attribuer à chaque valeur  $x_i$ . Celle-ci repose sur un tri de la série par valeurs croissantes permettant d'associer à chaque valeur son rang  $r$ . La fréquence que nous avons adoptée ici correspond à la probabilité d'observation des

phénomènes (début ou fin de saison des pluies). Il s'agit des fréquences observées 8 années sur 10 (80 %), 5 années sur 10 (50 %) et 2 années sur 10 (20 %). Les valeurs sont rangées par ordre croissant (début d'hivernage) ou décroissant (fin d'hivernage) et sont affectées d'un rang  $i$  (Sané et *al.*, 2008). La formule suivante est utilisée pour le calcul de la fréquence au non dépassement :

$$F(x) = \frac{i - 0,5}{N}$$

Où  $i$  correspond au rang de l'observation sur la série de données considérée et  $N$ , le nombre d'observations ou taille de l'échantillon.

L'analyse fréquentielle de la durée de la saison des pluies en Basse-Casamance montre que, sur 80 % des observations, le début intervient au plus tôt le 3 juillet, le 29 juin, le 26 juin et le 30 juin respectivement pour Diouloulou, Bignona, Ziguinchor et Oussouye. En revanche, dans 50 % des cas, il survient le 22 juin à Diouloulou, le 20 juin à Bignona, le 17 juin à Ziguinchor et le 18 juin à Oussouye. Globalement, l'analyse du tableau 12 montre que la durée de la saison des pluies est légèrement plus réduite au Nord qu'au Sud. Il ressort également de l'analyse qu'un début précoce se traduit généralement par une longue saison culturale alors qu'un début tardif est souvent synonyme d'un rétrécissement de la saison des pluies. La situation qui prévaut actuellement en Basse-Casamance est globalement préoccupante d'autant plus que le démarrage des dernières saisons des pluies est relativement tardif.

Tableau 12: La fréquence d'occurrences des dates de début et de fin de saison des pluies

Stations	Dates de début de la saison des pluies			Date de fin de saison des pluies		
	20%	50%	80%	80%	50%	20%
<b>Diouloulou</b>	12-juin	22-juin	03-juil	16-oct	22-oct	01-nov
<b>Bignona</b>	07-juin	20-juin	29-juin	12-oct	25-oct	02-nov
<b>Ziguinchor</b>	08-juin	17-juin	26-juin	21-oct	28-oct	05-nov
<b>Oussouye</b>	09-juin	18-juin	30-juin	19-oct	28-oct	06-nov

Nous pouvons retenir globalement que l'approche fréquentielle de la durée de la saison des pluies utilisée ici revêt un intérêt certain pour la planification des activités agricoles, notamment pour les semis. Pour minimiser les dégâts causés par les faux départs de la saison des pluies et le raccourcissement de la durée de la saison mis en évidence à travers l'analyse des pluies mensuelles et de la longueur de la saison, il semble essentiel de réadapter les activités agricoles à la nouvelle donne afin de mieux gérer les apports en eau des précipitations indispensables à la production agricole.

Dans l'ensemble, l'analyse du tableau 13 montre une instabilité plus marquée du début que de la fin de saison des pluies. Pour le démarrage de la saison, il y a un écart de 78 jours entre le début le plus précoce et celui le plus tardif, contrairement à la fin de la saison où il est observé un écart de 62 jours entre la fin la plus précoce et celle la plus tardive. En d'autres termes, les débuts de saison des pluies sont plus instables que les fins de saison qui restent globalement et relativement plus ou moins stables. Cette forte instabilité des débuts de saison des pluies pose souvent des problèmes de choix de la date de semis chez les agriculteurs à cause des faux départs de la saison pluvieuse qui sont souvent responsables du double semis, alors que le capital semencier est déjà faible dans la plupart des cas (Diop, 1996).

Tableau 13: Statistiques des dates extrêmes de début et de fin de saison des pluies (1951-2014)

Dates (Stations)		Diouloulou	Bignona	Ziguinchor	Oussouye
Dates de début de saison des pluies	Début le plus précoce	30 mai 1952	30 mai 1952	<i>12 mai 1981</i>	13 mai 1981
	Début le plus tardif	29 juillet 1972	9 juillet 1986 et 1992	16 juillet 1968	<i>30 juillet 1983</i>
Dates de fin de saison des pluies	Fin la plus précoce	<i>16 septembre 1983 et 1995</i>	17 septembre 1983	11 octobre 2000	5 octobre 1972
	Fin la plus tardive	10 novembre 1961	13 novembre 1951 et 1957	<i>17 novembre 1954</i>	12 novembre 1957

La distribution mensuelle des pluies et la durée de la saison pluvieuse ont un effet sur les volumes pluviométriques annuels recueillis dans chacune des stations prise en considération dans notre étude.

## 1.2 – L'évolution interannuelle des pluies

L'analyse des précipitations interannuelles a été faite sur la base du test de Pettitt (méthodologie exposée plus haut) et des anomalies standardisées des précipitations (ou pluies normalisées). Avec cette méthode, on parvient à quantifier le déficit des précipitations à de multiples échelles de temps qui traduit les incidences du déficit sur la disponibilité des différents types de ressources en eau. L'humidité du sol réagit relativement vite aux anomalies de précipitations, tandis que les eaux souterraines, le débit des cours d'eau et les volumes stockés dans les réservoirs sont sensibles aux anomalies de précipitations à plus long terme (OMM, 2012). L'indice présente une bonne cohérence spatiale, ce qui permet d'établir des comparaisons entre des zones différentes soumises à des climats variés. Les anomalies standardisées d'un lieu donné se calculent, pour la période choisie, à partir des relevés à long terme des précipitations (au moins 30 ans), ce qui est le cas pour notre série d'analyse qui, rappelons-le, va de 1951 à 2014. Les données sur les précipitations sont normalisées à l'aide d'une fonction de distribution de probabilité de telle manière que les valeurs de l'anomalie constituent des écarts-types par rapport à la moyenne. Autrement dit, la série des données de longue durée est ajustée à une distribution de probabilité que l'on transforme ensuite en une distribution

normale pour que l'anomalie moyenne, du lieu considéré et pour le laps de temps étudié soit égale à zéro (Edwards et McKee, 1997) ; ce qui permet ainsi de caractériser les différentes situations observées sur l'évolution des paramètres climatiques considérés. La formule suivante a été utilisée pour le calcul des anomalies standardisées :

$$A_s = \frac{P - \bar{X}}{\sigma}$$

P étant la valeur de l'observation, X la moyenne de la série et  $\sigma$  l'écart-type de cette série.

Les valeurs positives de l'anomalie indiquent des précipitations supérieures à la valeur moyenne et les valeurs négatives, des précipitations inférieures. On parlera de sécheresse lorsque la valeur de l'anomalie est inférieure ou égale à -1,0. Elle se termine quand sa valeur devient positive (tab. 14).

Tableau 14: Caractéristiques des valeurs des anomalies standardisées

Valeurs	Caractéristiques
2,0 et plus	Extrêmement humide
de 1,5 à 1,99	Très humide
de 1,0 à 1,49	Modérément humide
de -0,99 à 0,99	Proche de la normale
de -1,0 à -1,49	Modérément sèche
de -1,5 à -1,99	Très sèche
-2 et moins	Extrêmement sec

Source : OMM, 2012

L'application du test de Pettitt aux données des pluies annuelles montre que 1968 est l'année de rupture pluviométrique pour toutes les stations retenues dans cette étude. Elle constitue, par conséquent, un signal très fort pour l'évolution de la pluviométrie en Afrique de l'Ouest. Elle se particularise par le premier déficit le plus important jamais enregistré dans cette région après l'épisode pluvieux des années 1950 et du début des années 1960. En Basse-Casamance, les pluies enregistrées confirment cette particularité de l'année 1968. Les valeurs de l'anomalie standardisé des précipitations tombées durant cette année-là sont respectivement de -1,2 à Bignona, -1,5 à Ziguinchor, -1,7 à Oussouye et -2,0 à Diouloulou (fig. 19, 20, 21 et 22). A ce titre, elle peut être considérée comme le début de la sécheresse en Basse-Casamance puisque, pour toutes les stations sauf Bignona, la valeur de l'anomalie atteint et dépasse le seuil de -1,5, seuil à partir duquel la situation est considérée comme très sèche.

A la suite du premier test, nous avons aussi cherché à voir s'il y avait une rupture pour la série 1968-2014. Celui-ci se révélera négatif, donc aucune autre rupture n'est constatée hormis celle de 1968,

clairement mise en évidence par le test d'homogénéité. Après avoir effectué les tests, nous avons déterminé les anomalies standardisées sur la base de l'indice indiqué plus haut.

L'analyse de l'évolution interannuelle des précipitations annuelles révèle une forte variabilité à la fois temporelle (matérialisée par l'alternance des anomalies positives et négatives au cours des années) et spatiale (augmentation des pluies du Nord au Sud de la Basse-Casamance). De façon générale, on remarque une diminution tendancielle des cumuls pluviométriques du début des années 1950 jusqu'en 2014, malgré la situation quasi-normale des totaux enregistrés au cours des dernières années de la série chronologique, années durant lesquelles on observe la prédominance des anomalies positives.

Les figures 11 à 14 permettent d'identifier globalement trois phases importantes dans l'histoire de l'évolution récente de la pluviométrie interannuelle de Basse-Casamance :

✓ **la période 1951-1967** : elle est caractérisée par des anomalies positives extrêmement importantes. En effet, rares sont les années pendant lesquelles ont été observés des cumuls annuels déficitaires. Pour l'ensemble des stations retenues, aucune ne dépasse trois années de déficit. Dans le détail, Diouloulou en a enregistré 1 (fig. 11), Bignona, 3 (fig. 12), Ziguinchor, 3 (fig. 13) et Oussouye, 2 (fig. 14). L'importance de la pluviométrie de cette période est attestée par des quantités moyennes très élevées, avec respectivement 1433 mm à Diouloulou, 1486,3 mm à Bignona, 1572,1 mm à Ziguinchor et 1644,2 mm à Oussouye. Les valeurs des anomalies positives les plus importantes sont respectivement de 3,0 pour Diouloulou en 1958, 3,1 pour Bignona en 1958, 2,2 pour Ziguinchor en 1967 et 2,9 pour Oussouye en 1956. En d'autres termes, ces valeurs dépassent largement les 2000 mm pour chacune des stations et correspondent respectivement à 2100,4 mm à Diouloulou, à 2188,5 mm à Bignona, à 2006,9 mm à Ziguinchor et à 2274,7 mm pour Oussouye. Depuis cette période extrêmement humide, ces cumuls pluviométriques n'ont jamais été égalés jusqu'à présent dans l'histoire récente des précipitations en Basse-Casamance. Cette période sera malheureusement suivie par une longue sécheresse ;

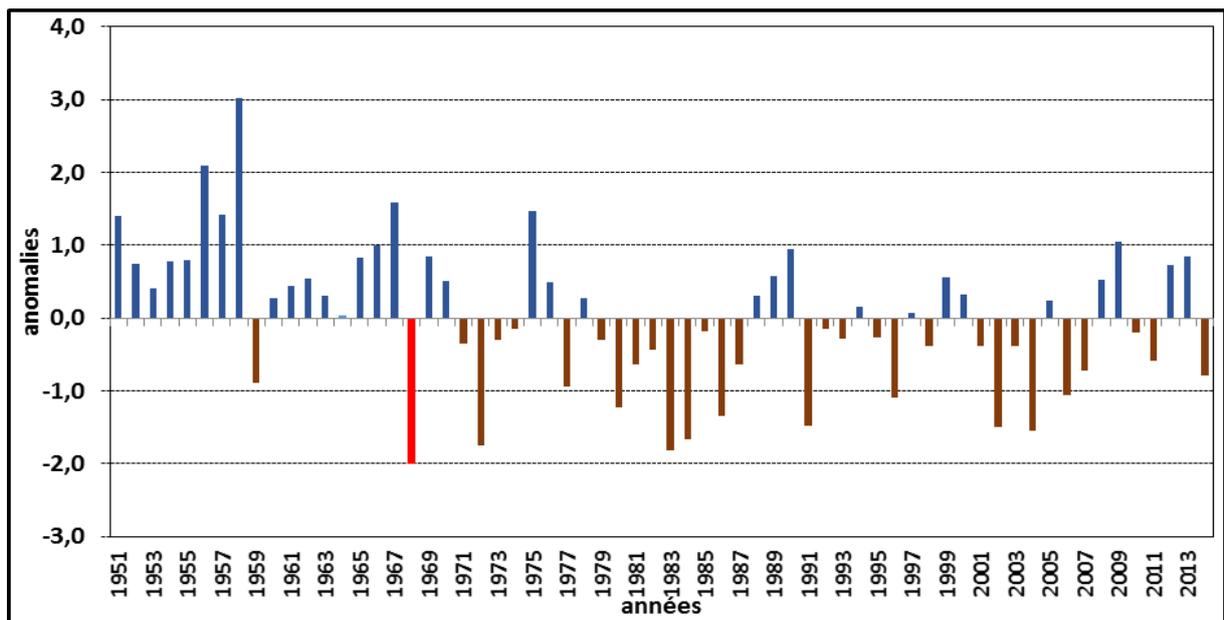


Figure 19: Evolution temporelle des anomalies standardisées des précipitations à Diouloulou (1951-2014)

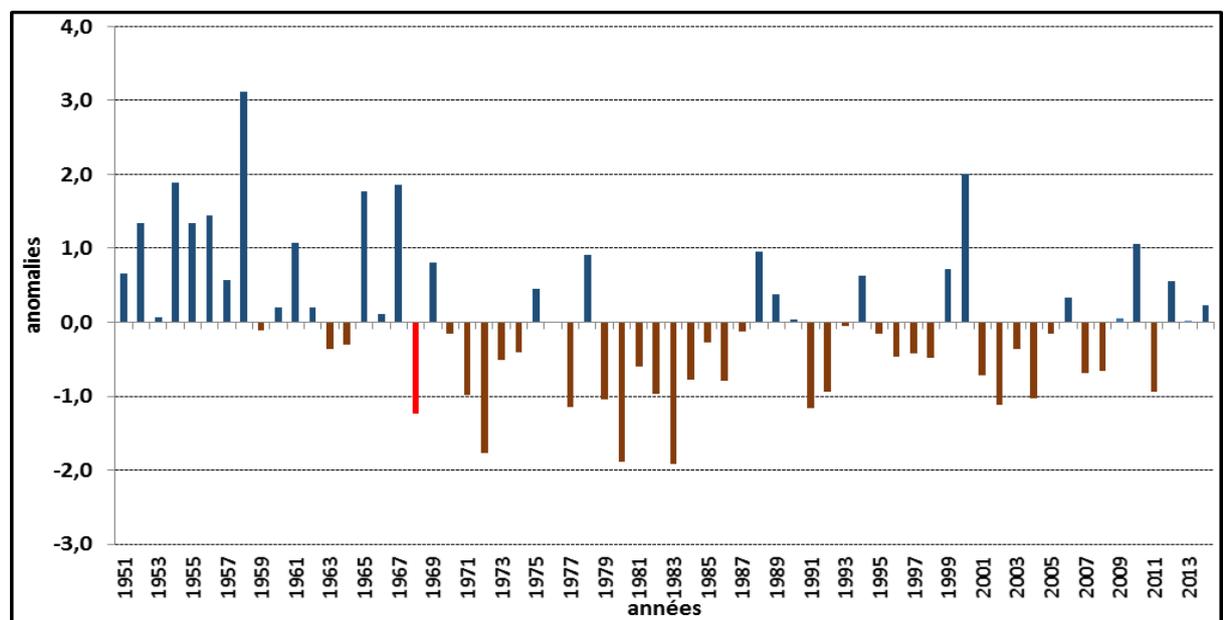


Figure 20: Evolution temporelle des anomalies standardisées des précipitations à Bignona (1951-2014)

✓ **la période sèche 1968-2007** : elle reste marquée par l'importance des anomalies négatives dont le paroxysme a été atteint en 1971-1974 et 1979-1987 avec des indices souvent compris entre -1 et -2. Cette phase de déficits pluviométriques, notamment durant les années 1970 et 1980, se particularise non seulement par une succession d'années sèches mais aussi par des records de déficits en Basse-Casamance. Elle est caractérisée également par la sévérité des déficits pluviométriques. En effet, on remarque que les périodes 1971-1974 et 1979-1987 ont accusé les plus importants déficits, avec parfois des anomalies supérieures à -1,5, caractéristiques d'une situation très sèche à extrêmement sèche (fig. 11 à 14). On notera d'ailleurs à ce sujet avec Le Borgne (1990) qu'au Sénégal et en Gambie, rares sont les stations synoptiques qui ont enregistré

des années dont les précipitations sont égales ou supérieures à la normale. Cette sécheresse qui s'est traduite par l'absence ou la faiblesse de récoltes, le tarissement précoce des mares, les difficultés d'approvisionnement en eau, la perte du cheptel, la disette dans les foyers et par voie de conséquence, la migration vers des lieux aux conditions plus favorables, particulièrement vers les villes, a profondément bouleversé les campagnes sénégalaises (Fall et *al.*, 2005). Cette profonde péjoration climatique des années 1970 et 1980 et le désengagement de l'Etat sénégalais à travers la nouvelle politique agricole qui s'est traduite par la réduction des subventions, la limitation des crédits pour l'achat d'intrants et l'acquisition de matériel agricole, sont autant de facteurs qui ont contribué à l'aggravation de la situation en milieu paysan. La Basse-Casamance connaissait alors la période la plus difficile de l'histoire de son agriculture d'autant plus que les populations rurales habituées à la manne pluviométrique n'étaient pas du tout préparées à une telle situation d'indigence pluviométrique dont les répercussions se sont matérialisées par d'importants changements des écosystèmes et des économies (Sultan, 2011 ; Sultan et *al.*, 2015), donc des systèmes agraires. Cette période consacra le début d'une déprise agricole renforcée par des facteurs sociaux en l'absence d'une alternative durable. Durant les années 1990 et ce, jusqu'au milieu des années 2000, les anomalies négatives se sont poursuivies, souvent alternées avec des situations à pluviométrie normale à excédentaire. On remarque ainsi des phases relativement humides, notamment au début des années 1990 et vers la fin de celles-ci où l'année 1999 s'est remarquablement distinguée avec d'importantes quantités de pluies enregistrées dans toutes les stations de la zone (Diouloulou, 1339,2 mm ; Bignona, 1439,8 mm ; Ziguinchor, 1946,1 et Oussouye, 1707,2 mm). L'importance de la pluviométrie de cette année-là redonne de l'espoir au milieu rural durement éprouvé par tant d'années d'indigence pluviométrique. Cependant, l'espoir s'est vite estompé car les années suivantes ont, pour la plupart, enregistré des déficits relativement importants et ce, jusqu'en 2007 ;

- ✓ **la période contrastée 2008-2014** : à partir de 2008 et jusqu'en 2014, la situation redevient quasi-normale avec des quantités pluviométriques excédentaires pour la plupart des années et des stations. La station de Ziguinchor est celle qui a été la plus arrosée puisqu'aucune année n'y a été déficitaire. En moyenne, les stations ont enregistré entre 1225,1 mm et 1534 mm (tabl. 12). Cette situation d'alternance entre années humides et années sèches suscite un débat important aujourd'hui : assistons-nous à la fin de la sécheresse ou sommes-nous devant une autre phase humide ? La réponse est beaucoup plus complexe, à mon avis, du moins pour ce qui concerne la situation observée en Basse-Casamance. En effet, si le consensus s'est dégagé au sein de la communauté scientifique au sujet de la période 1951-1967 et de la sécheresse des années 1970 et 1980, la situation actuelle (surtout depuis le début des années 1990) semble difficile à qualifier.

On assiste à un retour à une situation pluviométrique meilleure que celle de la période précédente avec une alternance quasi-brutale entre années déficitaires et normales à excédentaires. L'espoir créé depuis l'année 1999 où les précipitations semblaient revenir à la normale s'est volatilisé en 2002 qui a connu une indigence pluviométrique sévère : Diouloulou, -1,5 ; Bignona, -1,1 ; Ziguinchor, -1,7 et Oussouye, -2,1. La situation actuelle, telle qu'elle se présente en Basse-Casamance, ne semble pas se prêter à une interprétation définitive. Il est alors préférable de parler, comme Ali (2001), d'apparition d'un autre mode de variabilité interannuelle de la pluviométrie que de période sèche ou humide.

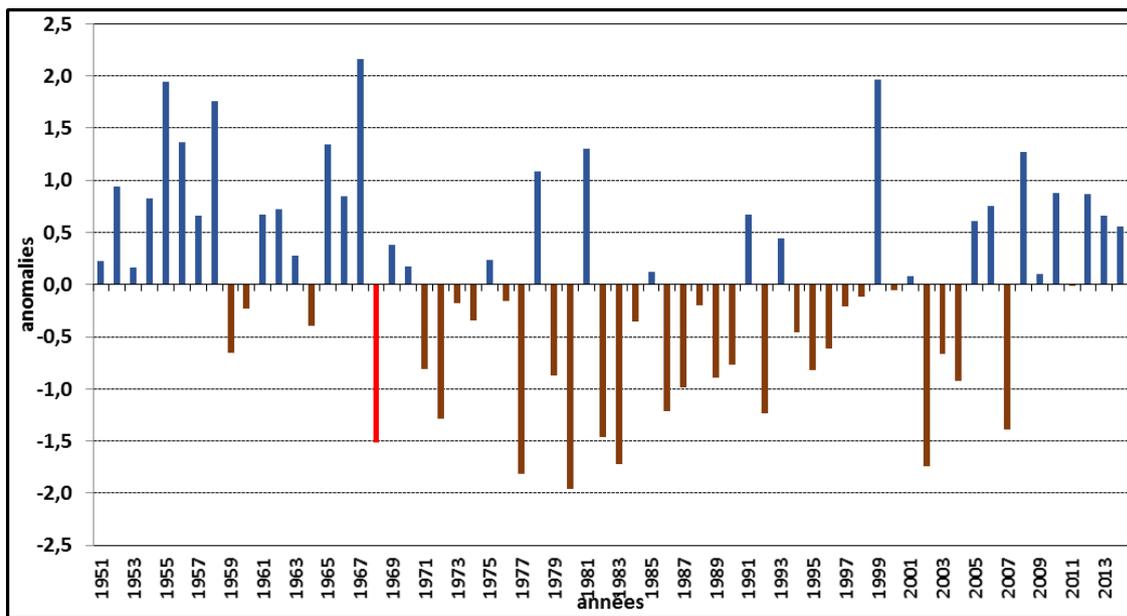


Figure 21: Evolution temporelle des anomalies standardisées des précipitations à Ziguinchor (1951-2014)

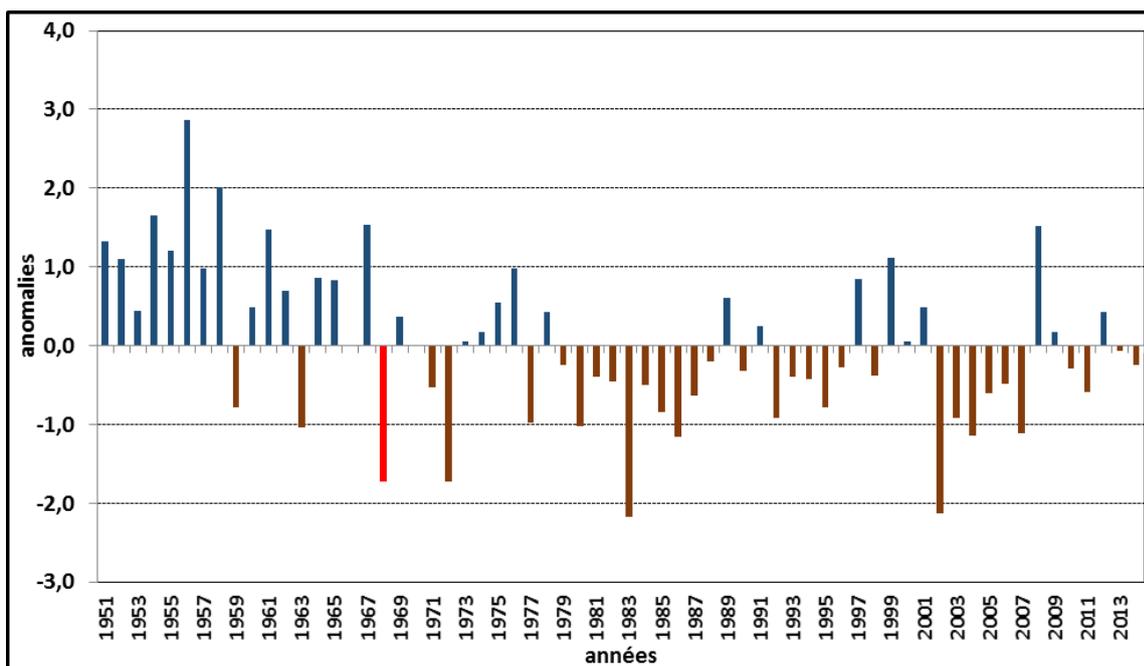


Figure 22: Evolution temporelle des anomalies standardisées des précipitations à Oussouye (1951-2014)

Nous avons également déterminé les moyennes interannuelles des pluies décennales et le comportement de la pluviométrie à travers des normales climatiques.

L'analyse des précipitations décennales confirme le caractère très pluvieux des décennies 1951-60 et 1961-1970, les profonds déficits des décennies 71-80 et 1981-1990, le retour à une pluviométrie quasi-normale au cours des décennies 1991-2000, 2001-2010 et de la période 2008-2014. Le tableau 15 donne le détail des valeurs caractéristiques de la pluviosité décennale. Nous remarquons que la forte variabilité des précipitations d'une station à l'autre mais aussi d'une décennie à l'autre, demeure la règle générale. Les deux premières décennies (51-60 et 61-70) sont très pluvieuses et celles 1971-1980 et 1981-1990 sont les plus déficitaires. La tendance à la baisse de la pluviométrie déjà évoquée précédemment a atteint, durant ces deux décennies, le niveau le plus élevé. En effet, ce n'est plus seulement le déficit qui est évoqué, mais les records de faibles précipitations qui sont atteints durant cette période. Pour toute la Basse-Casamance, le déficit pluviométrique est certes uniforme mais son intensité a été jusque-là inconnue. Le constat général qui a retenu l'attention durant ces deux décennies est la diminution drastique des apports en eau de pluie.

Les décennies 1991-2000 et 2001-2010 connaissent une pluviométrie relativement plus importante que celle des deux précédentes. On remarque qu'il existe, pour toutes les décennies confondues, une dualité relative entre les stations septentrionales (Diouloulou et Bignona) et celles méridionales (Ziguinchor et Oussouye). Malgré une situation d'amélioration des conditions pluviométriques, quelques déficits ont encore été observés au cours de ces décennies.

Tableau 15: Caractéristiques moyennes des pluies décennales en Basse-Casamance

Décennies et périodes\stations	Diouloulou	Bignona	Ziguinchor	Oussouye
<b>1951-1960</b>	1475,0	1541,7	1559,0	1711,6
<b>1961-1970</b>	1289,9	1330,3	1487,8	1444,0
<b>1971-1980</b>	1075,7	1011,1	1158,5	1272,0
<b>1981-1990</b>	1010,9	1084,1	1155,9	1150,7
<b>1991-2000</b>	1084,3	1201,8	1332,2	1317,5
<b>2001-2010</b>	1038,8	1109,6	1312,9	1202,1

Les normales climatiques 1961-1990 et 1971-2000 prises en considération ici sont celles définies par l'Organisation Mondiale de la Météorologie (OMM) auxquelles nous avons ajouté la normale 1951-1980 utilisée par le Comité Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel (CILSS) et Agrhymet pour tenir compte de la période humide 1951-1967 et de la période sèche des années 1970 et 1980. La normale 1981-2010 est aussi mise à contribution afin de mieux retracer l'historique de la variabilité pluviométrique des trois dernières décennies. L'analyse des moyennes normalisées révèle de fortes disparités à la fois temporelles et spatiales comme en atteste le tableau 16.

Tableau 16: Caractéristiques moyennes des pluies selon différentes normales

Normales \ stations	Diouloulou	Bignona	Ziguinchor	Oussouye
<b>1951-1980</b>	1280,2	1294,4	1401,8	1475,9
<b>1961-1990</b>	1125,5	1141,9	1267,4	1288,9
<b>1971-2000</b>	1057,0	1099,0	1215,5	1246,7
<b>1981-2010</b>	1044,7	1131,8	1267,0	1223,4

Au-delà de la pluviométrie, considérée comme le facteur qui influence le plus les activités agricoles, d'autres paramètres climatiques tels que l'évolution des facteurs thermiques sont aussi importants à prendre en considération dans l'analyse des conditions climatiques en milieu tropical. Par conséquent, nous recherchons, à travers les températures minimales et maximales, les éléments complémentaires pour mieux comprendre la situation actuelle du climat de Basse-Casamance.

### 1) – Les températures en Basse-Casamance

Les températures dépendent des apports énergétiques du rayonnement solaire et constituent, après les précipitations, le facteur le plus important du climat à l'échelle mondiale. Dans la zone intertropicale, elles varient peu dans le temps mais leur importance s'est accrue au cours de ces dernières décennies avec, notamment le réchauffement climatique, devenu une préoccupation majeure pour la communauté internationale. Ce réchauffement résulterait de l'augmentation, de plus en plus importante, des émissions de gaz à effet de serre, eux-mêmes provoqués par les activités humaines.

Les températures conditionnent de multiples formes d'activités biologiques et socio-économiques. Elles participent également à la détermination des saisons climatiques au sens cosmique d'autant plus que leur distribution spatiale et temporelle peut s'accompagner d'une sécheresse ou d'une humidité de l'air qui la renforce ou tout simplement la tempère.

L'analyse de ce paramètre se fait ici avec les données de la station de Ziguinchor, la seule synoptique de la zone d'étude qui dispose d'une série aussi longue que celle de 1951 à 2014, correspondant à la même série que celle utilisée pour l'analyse des précipitations. Les caractéristiques thermiques à Ziguinchor, ville située à mi-chemin entre le littoral de Basse-Casamance et l'intérieur de cette région, sont globalement représentatives de la zone d'étude. Les enseignements qui seront issus de l'examen des conditions thermiques minimales et maximales permettront d'approfondir les connaissances sur l'évolution récente du climat de Basse-Casamance.

#### 2.1 – La distribution moyenne mensuelle des températures

Les variations mensuelles des températures participent à l'explication des différentes saisons thermiques en Basse-Casamance. Les nuances mensuelles observées, en plus de l'intervention des

facteurs géographiques, permettent de distinguer deux minima et deux maxima, régime globalement en conformité avec l'évolution de la pluviométrie au cours de l'année. Cette évolution obéit à la dynamique de la circulation atmosphérique générale puisque les températures moyennes sont globalement fonction des saisons climatiques. Les minima sont observés en décembre-janvier et pendant la saison des pluies alors que les maxima interviennent d'une part, entre mars et mai et, d'autre part en octobre-novembre.

Les valeurs les plus élevées des températures maximales moyennes sont de 37,4°C, 37,5°C et 36,2°C respectivement en mars, avril et mai alors que la moyenne de la période 1951-2014 est de 34,1°C. Le maximum principal est donc observé au mois d'avril. Le second maximum des températures maximales moyennes intervient en octobre (33,3°C). Novembre (33,8°C) correspond au second principal maximum. De façon générale, à partir du mois de janvier, les températures maximales moyennes augmentent progressivement pour atteindre leur point culminant en avril avant de baisser progressivement à partir du mois de mai jusqu'au cœur de la saison des pluies et augmenter à nouveau à partir d'octobre comme l'atteste la figure 17. Le tableau 14 donne le détail des caractéristiques extrêmes des valeurs thermiques mensuelles maximales pour toute la période d'étude. La température maximale la plus élevée de toute l'histoire thermique de Ziguinchor, pour la période considérée, a été enregistrée en mai 2012 avec 42,3°C et la plus faible en octobre 1963 avec 27,0 °C (tabl. 15).

Tableau 17: Valeurs extrêmes des températures maximales à Ziguinchor (1951-2014)

Variables	Observations	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart Type
<b>Janvier</b>	64	30,3	35,8	33,2	1,2
<b>Février</b>	64	30,8	38,6	35,7	1,4
<b>Mars</b>	64	34,1	40,5	37,4	1,1
<b>Avril</b>	64	34,8	39,6	37,5	1,0
<b>Mai</b>	64	34,1	<b>42,3</b>	36,2	1,3
<b>Juin</b>	64	32,8	40,7	34,3	1,3
<b>Juillet</b>	64	29,8	38,5	32,2	1,6
<b>Août</b>	64	28,8	38,5	31,3	1,5
<b>Sept</b>	64	30,0	38,2	32,1	1,3
<b>Octobre</b>	64	<b>27,0</b>	38,3	33,3	1,4
<b>Novembre</b>	64	31,9	39,2	33,8	1,2
<b>Décembre</b>	64	29,7	34,8	32,6	1,2
<b>Annuelles</b>	64	32,6	36,8	34,1	0,9

Les températures minimales moyennes connaissent une distribution différente de celles maximales au cours de l'année. Leur maximum est tardif par rapport à celui des températures maximales moyennes. Les plus importantes sont notées pendant la saison des pluies, notamment en juin (23,6°C), juillet (23,4°C) et août (23,2°C). La moyenne globale de la série pour les températures minimales moyennes est de 20,7°C. Les températures minimales moyennes faibles surviennent en décembre et en janvier avec respectivement 24,9 et 25,0°C. Il n'existe qu'un seul maximum et un

seul minimum dans l'évolution mensuelle de températures minimales moyennes observées à Ziguinchor au cours de la période 1951-2014. L'analyse du tableau 18 montre que la valeur minimale la plus importante a été enregistrée en septembre 2007 (25,6 °C) et la plus faible en janvier 1971 avec 13,2°C.

Tableau 18: Valeurs extrêmes des températures minimales à Ziguinchor (1951-2014)

Variables	Observations	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart Type
<b>Janvier</b>	64	<b>13,2</b>	19,7	16,5	1,5
<b>Février</b>	64	14,7	20,3	17,5	1,3
<b>Mars</b>	64	15,9	21,3	18,6	1,4
<b>Avril</b>	64	17,2	22,7	19,6	1,1
<b>Mai</b>	64	19,1	24,7	21,6	1,2
<b>Juin</b>	64	21,3	25,2	23,6	0,7
<b>Juillet</b>	64	21,7	24,8	23,4	0,6
<b>Août</b>	64	21,8	24,7	23,2	0,6
<b>Septembre</b>	64	21,7	<b>25,6</b>	23,1	0,7
<b>Octobre</b>	64	21,8	24,8	23,1	0,7
<b>Novembre</b>	64	18,2	22,8	20,9	1,1
<b>Décembre</b>	64	13,9	20,9	17,5	1,5
<b>Annuelles</b>	64	19,2	22,5	20,7	0,8

Les températures moyennes pour la période 1951–2014 (fig. 23), calculées sur la base des températures maximales et minimales, suivent une allure à peu près similaire à celle des températures maximales moyennes avec une moyenne globale de 27,4°C. Elles subissent de façon déterminante l'influence des deux valeurs extrêmes. Notons que les températures mensuelles déterminent celles annuelles qu'il convient d'analyser maintenant.

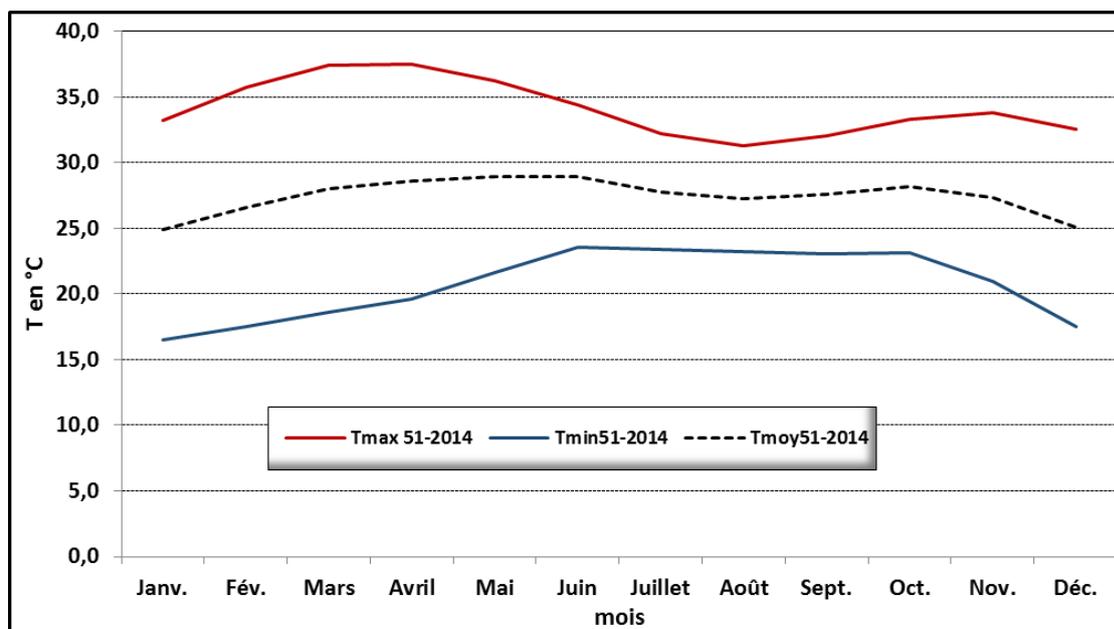


Figure 23: Evolution moyenne mensuelle des conditions thermiques à Ziguinchor (1951-2014)

## 2.2 – Les températures annuelles

Les valeurs des températures maximales et minimales moyennes annuelles sont représentées sur les figures 24 et 25 qui illustrent l'évolution interannuelle des anomalies thermiques.

Avec une moyenne interannuelle de 20,7°C, les températures minimales ont connu une variation intéressante entre 1951 et 2014. Leur évolution est marquée par une rupture thermique intervenue au début des années 1980 en plein cœur de la sécheresse, notamment en 1982. En effet, cette date correspond à une augmentation significative et progressive des conditions thermiques minimales et ce, jusqu'en 2014, faisant ainsi de la période 1982-2014, celle qui a connu les valeurs les plus importantes (fig. 24). Cette période a connu une température minimale moyenne interannuelle de 21,3°C contre 20,1°C pour la période 1951-1981, soit une hausse de 1,2°C.

Pour les températures maximales moyennes pour la même période (1951-2014), avec une moyenne interannuelle de 34,1°C, la rupture thermique est intervenue plus tard. C'est en 1994 qu'elle a eu lieu, soit 12 années plus tard (fig. 25). La moyenne interannuelle d'avant rupture c'est-à-dire de 1951-1993 est de 33,7°C contre 35,1°C pour la période 1994-2014, soit une hausse de 1,4°C.

Nous avons établi une comparaison de l'évolution interannuelle des températures maximales moyennes et minimales moyennes pour les périodes 1951-1981 et 1982-2014 du fait que la première rupture constatée dans leur évolution est intervenue en 1982. Cette comparaison permet de noter que les températures maximales ont eu des moyennes respectives pour les deux périodes mentionnées de 33,5°C et 34,7°C, soit une hausse de 1,1°C ; ce qui démontre que les températures minimales sont les plus affectées par le changement climatique que celles maximales puisque leur hausse est intervenue non seulement beaucoup plus tôt, mais elle est aussi supérieure de 0,1°C à celle des températures maximales.

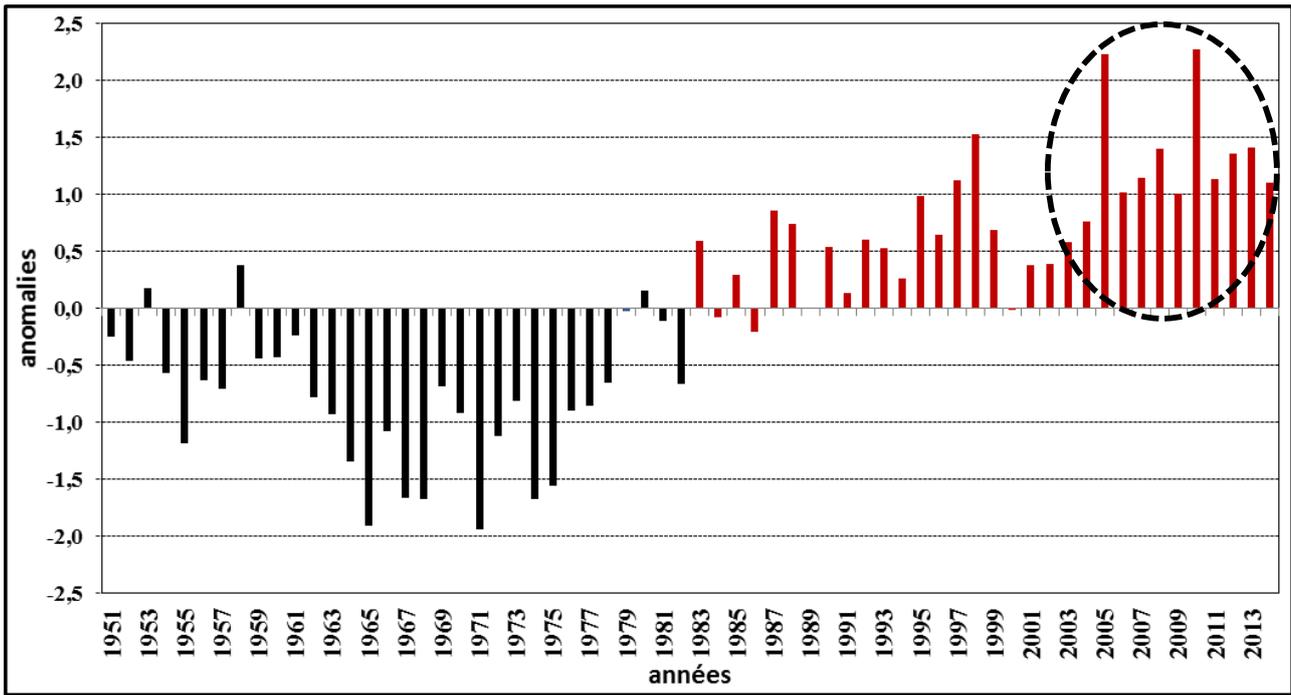


Figure 24: Evolution interannuelle des anomalies des températures minimales à Ziguinchor (1951-2014)

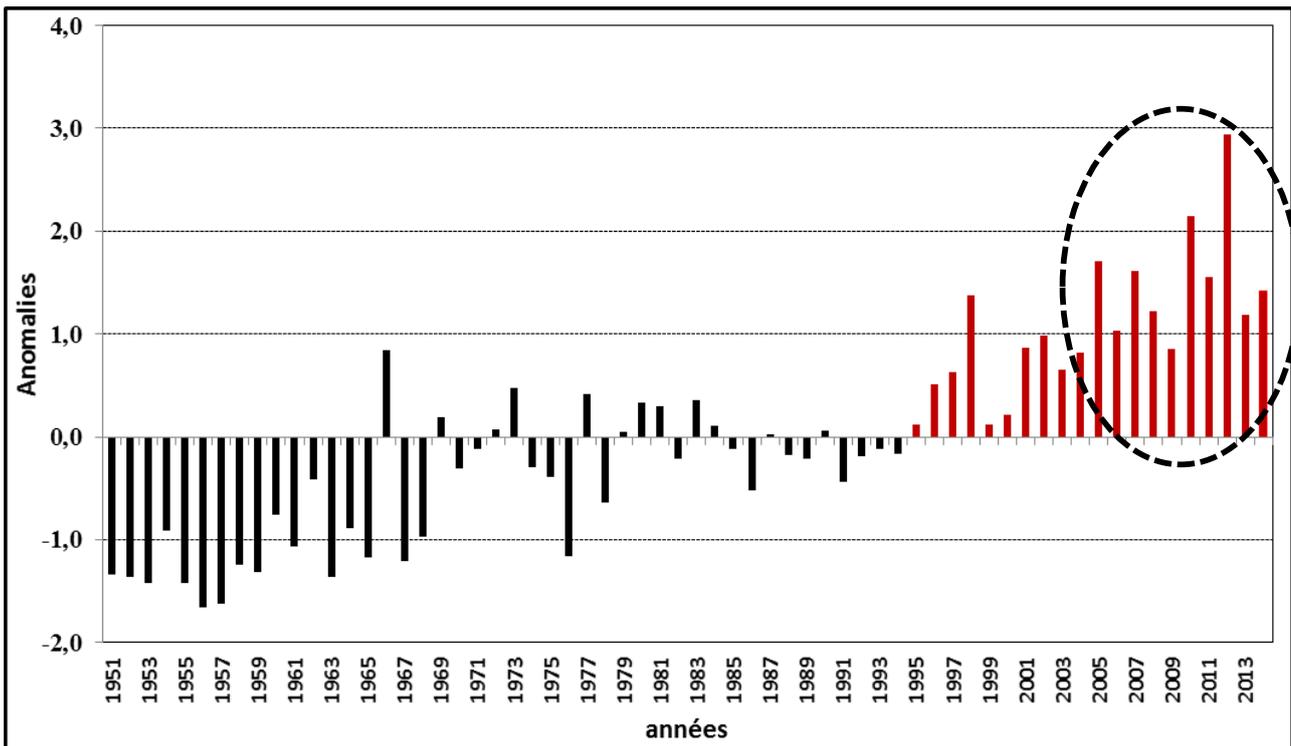


Figure 25: Evolution interannuelle des anomalies des températures maximales à Ziguinchor (1951-2014)

On peut donc retenir que les températures annuelles de la Basse-Casamance, à la station de Ziguinchor, varient faiblement d'une année sur l'autre. Ces variations opposent cependant les températures maximales élevées et les températures minimales relativement faibles. Donc, les valeurs les plus importantes reviennent aux températures maximales alors que les températures minimales sont plus modérées et induisent des nuances les moins perceptibles. Ces variations,

quoique faibles, montrent une nette tendance à l'augmentation des valeurs thermiques, d'abord des températures minimales survenue en 1982 et, ensuite, celles maximales dont la hausse est constatée à partir de 1994. Cette hausse des températures est intervenue en Basse-Casamance au moment où les précipitations étaient dans une situation globale de déficit. Cette hausse confirme les tendances de réchauffement observées à l'échelle mondiale.

### **Conclusion chapitre III**

Au terme de l'analyse de l'évolution récente du climat de Basse-Casamance, à travers les précipitations et les températures, on peut retenir que les deux paramètres analysés connaissent des modifications significatives.

L'évolution des précipitations, à l'échelle temporelle (mensuelle, annuelle et décennale) et spatiale, se traduit par une forte variabilité matérialisée par une succession d'années sèches et d'années humides. La répartition mensuelle de la pluviométrie a fortement influencé la durée de la saison pluvieuse dont le raccourcissement depuis les années de sécheresse est manifeste pour toutes les stations retenues. Dans l'espace, cette variabilité se manifeste par une différence des totaux entre les stations septentrionales (Diouloulou et Bignona) moins pourvues que celles du sud, aux conditions pluviométriques plus reluisantes.

En ce qui concerne l'évolution des pluies annuelles, on remarque une succession relativement longue d'années à forte pluviosité qui correspond à une période excédentaire, notamment celle 1951-1967. A la suite de cette période humide, on a assisté à une très longue période d'années déficitaires très peu alternées par des années à pluviométrie normale à excédentaire. Au-delà du caractère très déficitaire des décennies 1971-80 et 1981-90, c'est l'intensité du phénomène qui a surtout retenu l'attention.

L'irrégularité spatio-temporelle des pluies observée en Basse-Casamance confirme ainsi la dépendance de la vie rurale à leur égard et avec des risques de réduction progressive de la gamme des variétés et des plantes cultivables. Elle a aussi pour résultat d'aggraver parallèlement la vulnérabilité de toute entreprise agricole, aussi adaptée soit-elle aux conditions moyennes du climat local. On retiendra avec Pélissier (1965) que l'influence de la pluviosité sur les activités agricoles ne dépend pas seulement du total annuel des chutes d'eau. Elle s'exerce aussi à travers leur répartition dans le temps. La précarité actuelle de l'activité rurale n'est donc pas seulement le fait des totaux annuels des pluies de plus en plus aléatoires ; elle est aussi la conséquence de l'aggravation de leur irrégularité temporelle, se traduisant par le raccourcissement de la durée de la

saison pluvieuse. Aussi rustiques, aussi adaptées à l'indigence de l'hivernage que soient les plantes sur lesquelles elle est fondée, la vie agricole connaît une insécurité d'autant plus menaçante que les précipitations moyennes sont modestes et leur irrégularité temporelle manifeste. On retiendra avec Posner (1985) que la Basse-Casamance étant une zone de riz de mangrove, une baisse de 20 à 30 % des précipitations est néfaste aux rendements. Avec cette insuffisance des pluies, les vasières ne se dessalent pas mais au contraire, accumulent du sel. La culture du riz aquatique est alors rendue plus difficile, voire impossible. Dans la plupart des cas, le cultivateur diola ne peut véritablement juger de la gravité de la situation climatique qu'au mois d'août, lorsqu'il est trop tard pour semer sur le plateau. C'est ainsi que, dans l'impossibilité de pratiquer la riziculture inondée, il ne lui reste alors pas beaucoup d'alternatives. De ce fait, l'expérience des années de sécheresse a amené la majorité des cultivateurs à s'assurer une récolte sans trop compter sur la culture du riz de mangrove en se déployant davantage sur le plateau. On peut retenir de ces données climatiques que les systèmes agricoles traditionnels en Basse-Casamance ont changé ou sont en voie de changement profond du fait du "nouveau régime" pluvial démontré par l'analyse des précipitations de 1951 à 2014.

Les précipitations ne sont pas les seules à être affectées par le changement climatique. Les températures sont, elles aussi, dans une position d'augmentation progressive. Les températures minimales sont celles qui sont les plus affectées mêmes si les maximales ont connu la plus forte progression au cours de ces vingt dernières années.

Cette situation de non-retour effectif aux conditions pluviométriques normales à excédentaires, comme ce fut le cas durant les années 1950, et la forte hausse des températures minimales et maximales, ont fini de consacrer l'effacement du domaine climatique guinéen de la Basse-Casamance comme l'attestent les travaux de Pascal Sagna (2000, 2005) qui localisent désormais cet espace géographique dans le domaine climatique sud-soudanien. Cette péjoration des conditions climatiques en Basse-Casamance a certainement des répercussions sur la dynamique des écosystèmes naturels et des systèmes agraires, aspect qui fera l'objet d'analyse dans les chapitres qui vont suivre.

## **Chapitre IV : Analyses des ressources pédologiques et hydriques : état des lieux et évolutions récentes**

L'appartenance de la Basse-Casamance au domaine climatique sud-soudanien est l'un des principaux facteurs qui expliquent la diversité des sols et la richesse des ressources en eau de surface sur l'ensemble de la zone étudiée. Située en milieu de transition entre les domaines maritime et continental, elle s'intègre dans le vaste bassin sédimentaire sénégal-mauritanien subsident, donc à relief très peu accusé. La topographie basse et la faiblesse de la pente ont favorisé la pénétration des eaux maritimes jusqu'à l'intérieur des terres où l'évolution géomorphologique de la zone a façonné la surface topographique caractérisée par l'omniprésence des bas-fonds occupés, pour l'essentiel, par le fleuve Casamance et ses affluents, transformant ainsi la Basse-Casamance en une vaste plaine où se pratique une activité rizicole séculaire. Celle-ci s'y est remarquablement développée au fil des siècles malgré les vicissitudes liées à l'influence quotidienne des marées et à l'inondation annuelle par les pluies relativement importantes (Pélissier, 1966). L'aménagement des casiers rizicoles s'est fait aux dépens des palétuviers. Cette mise en valeur s'est étendue à l'ensemble de l'estuaire du fleuve Casamance depuis l'embouchure jusqu'aux dernières ramifications du réseau hydrographique (Montoroi, 1996).

Comme la plupart des écosystèmes côtiers tropicaux, le milieu physique de Basse-Casamance est à la fois fragile et vulnérable. Aussi, l'évolution ancienne et récente de la couverture pédologique et des ressources en eau de surface est-elle indispensable à appréhender pour une bonne compréhension de la dynamique des systèmes agraires qui en dépendent largement. En effet, la dégradation accélérée des terres arables et des ressources en eau soulèvent aujourd'hui le problème de leur durabilité, surtout dans le contexte actuel de variabilité climatique imposant.

L'analyse des caractéristiques des sols et de l'hydrographie de la Basse-Casamance s'inspire des travaux qui y ont été réalisés au cours des décennies passées (Michel, 1960 ; Vieillefon, 1977 ; Kalck, 1978 ; Marius, 1979 et 1985 ; Posner, 1985 ; Marius et *al.*, 1986 ; Aubrun et *al.*, 1986 ; Dacosta, 1989 ; Diop, 1990 ; Boivin, 1991 ; Montoroi, 1996 ; Badiane, 2016). Nos travaux de terrain, sans prétendre à une analyse pédologique et hydrologique détaillée et approfondie, cherchent déterminer ici quelques caractéristiques globales des sols et des eaux de surface. Par ce biais, ils tentent alors d'apporter des réponses à l'évolution actuelle de la couverture pédologique en rapport avec les activités agricoles.

## **I – Quelques considérations géologiques et géomorphologiques sur la Basse-Casamance**

La Basse-Casamance, tout comme la majeure partie du Sénégal, appartient au vaste bassin sédimentaire sénégalo-mauritanien dont il représente l'une des parties les plus méridionales. Ce bassin est occupé par les formations sédimentaires du Secondaire et a connu sa plus grande extension au Lutétien (Michel, 1973). Il se présente sous forme de bas plateaux, découpés en croupes, s'élevant faiblement d'ouest en est. Sa structure d'ensemble correspond à celle d'un bassin de marge passive. Elle est relativement simple, mais se trouve compliquée en Basse-Casamance par une dizaine de diapirs salifères qui percent la couverture sédimentaire du plateau continental (Diop, 1990). Les formations pédogéniques qui y ont été déposées depuis le Secondaire auraient atteint plusieurs milliers de mètres en Basse-Casamance (Michel, 1971 ; Fauck, 1973 ; Vieillefon, 1977, Dacosta, 1989). Des mouvements tectoniques, survenus au Miocène ainsi que d'autres plus récents, sont responsables des coudes brusques qui affectent le cours du fleuve Casamance et ses affluents (Boivin, 1991). Pendant de très longues périodes, la Basse-Casamance a connu de nombreux mouvements de la mer, c'est-à-dire des transgressions et des régressions. Suite à la régression post-miocène, s'est déposé un sédiment détritique dont le principal faciès est un grès hétérométrique, argileux, bariolé, appelé Continental Terminal (Tessier, 1952 ; Millot, 1967, Dacosta, 1989). En effet, les derniers sédiments déposés en milieu continental, consolidés en grès argileux bariolés, interstratifiés de couches d'argiles à dominante kaolinique, ont formé le Continental Terminal dont les matériaux seraient en réalité d'origine marine puisque l'altération s'était faite "in situ" (Flicoteaux et *al.*, 1974 cités par Vieillefon, 1977). Pour Michel (1960), les matériaux déposés sur le bassin sédimentaire sénégalo-mauritanien que l'on retrouve en Basse-Casamance proviendraient du Fouta-Djalou. Ces matériaux auraient été déposés dans notre zone d'étude, à l'Oligocène et au Pliocène, dans le contexte d'un climat tropical à pluviométrie irrégulière ce qui aurait donné naissance d'une part, aux plateaux mollement ondulés du nord de la Basse-Casamance et, d'autre part, aux plateaux morcelés et ceinturés d'alluvions des diverses phases du Quaternaire localisés au Sud de la région, notamment dans les environs d'Oussouye. Par ailleurs, sous l'action des courants de la dérive littorale – la houle principale étant de direction Nord-Ouest – plusieurs systèmes de flèches et de cordons littoraux ont successivement contribué au colmatage du bassin de la Casamance. Cette importante régression est également responsable du creusement des vallées en "doigts de gant" que l'on retrouve jusqu'à l'intérieur des plateaux du département de Bignona. Le comblement général de l'estuaire et des basses vallées aurait eu lieu il y a 5 000 ans avant notre ère, autorisant ainsi la mise en place de divers systèmes de terrasses sableuses, fréquentes dans l'estuaire,

et qui marquent parfois les bordures des plateaux du Continental Terminal. Entre les cordons littoraux, les terrasses et les plateaux, une sédimentation récente est à l'origine des vasières à mangrove, sillonnées de chenaux profonds et anastomosés, aux méandres caractéristiques (Michel, 1960 ; Vieillefon, 1977 ; Kalck, 1978 ; Lamagat et Loyer, 1985).

Du point de vue de la toposéquence, on distingue deux parties très différenciées en Basse-Casamance. Une partie basse caractérisée par la présence des bas-fonds, des mares et des marigots et une partie relativement élevée composée de versants, de terrasses et de plateaux. Ces différentes formations géomorphologiques, héritées du Quaternaire récent, sont le résultat d'une genèse liée à la stabilisation du niveau marin au terme de la transgression nouakchottienne et des transformations du Continental Terminal constitué, en Basse-Casamance, de grès souvent argileux avec un ou plusieurs horizons cuirassés. Les variations eustatiques et les changements climatiques ont eu des répercussions sensibles sur le modelé d'ensemble de la région car les sédiments en place sont des témoins fidèles et bien conservés de l'évolution récente de ces milieux (Diop, 1990).

Les caractéristiques géologiques et géomorphologiques actuelles de la Basse-Casamance sont donc le produit d'un ancien golfe de sédimentation sénégal-mauritanien qui a subi différentes régressions et transgressions marines, et des variations climatiques survenues au cours des phases géologiques successives. L'une des conséquences de ce schéma géomorphologique est la distribution spatiale actuelle des différents types de sols dans la zone étudiée.

## **II – Les sols de Basse-Casamance et leur évolution récente**

La synthèse des connaissances actuelles sur l'agriculture en Basse-Casamance nécessite une analyse des caractéristiques générales des sols et des facteurs qui permettent d'expliquer les processus de leur évolution et de leur mise en valeur dans l'environnement biophysique complexe de cet espace géographique. La couverture pédologique de cette région a fait l'objet de nombreux travaux (Fauck, 1955, 1971 et 1973 ; Maignien, 1961 et 1965 ; Sakho, 1961 ; Stamesse, 1967 ; Chauvel et *al.*, 1969 ; Chauvel, 1977 ; Vieillefon, 1977 ; Marius, 1979 et 1985 ; Aubrun et *al.*, 1986 ; Aubrun, 1988, Boivin, 1991 ; Montoroi, 1996). Les caractéristiques principales des sols sont synthétisées ici sur la base de cette importante bibliographie et en fonction de la toposéquence (les études pédologiques ont montré que les sols dépendent souvent du modelé et de son façonnement ancien et actuel) déterminée par l'histoire géomorphologique du bassin sédimentaire sénégal-mauritanien auquel appartient la Basse-Casamance. L'analyse des différentes cartes pédologiques, notamment la carte au 1/100 000 réalisée par Pereira-Barreto (1986), Vieillefon et Pereira-Barreto (1986) et celle, plus récente, réalisée en 1986 par la Direction de l'Aménagement du Territoire (DAT) à partir de l'imagerie

Landsat, a permis de faire le point sur les caractéristiques générales des sols de notre domaine d'étude.

Notre analyse portera d'abord sur les types de sols que l'on rencontre en Basse-Casamance et leurs caractéristiques générales avant de procéder à l'étude de leur évolution récente.

## 1- Les types de sols et leurs caractéristiques générales

Les différentes unités pédologiques que nous retenons ici ont été mises en évidence dans de nombreux travaux réalisés en Basse-Casamance sur les sols et dont les auteurs ont été cités précédemment. De façon synthétique, et sur la base de la classification française de Aubert (1963 et 1965), les six grandes classes de sols suivantes sont représentées dans notre zone d'étude : les sols minéraux bruts, les sols peu évolués, les sols ferrugineux tropicaux, les sols ferrallitiques, les sols hydromorphes et les sols halomorphes (fig. 26).

- Les **sols minéraux bruts** : il s'agit de sols d'origine non climatique d'apport marin et fluvio-marin à faciès modal sur plages sableuses actuelles et subactuelles et sur cordons et dunes littoraux. On y retrouve également des sols minéraux bruts d'apports à faciès hydromorphe sur vases actuelles et subactuelles et sur sable des intercordons. Les lithosols (sur cuirasses ferrugineuses et grès très ferruginisés et amas coquillers) font partie de cette classe de sols.

Ces sols minéraux bruts se retrouvent en Basse-Casamance à l'arrière du littoral où ils sont ourlés d'un épais cordon de dunes semi-fixées contenant une mince couche de matières organiques. Ces dunes littorales isolent de la mer des dépressions souvent inondées par les émergences de la nappe phréatique pendant une période plus ou moins longue. Ces dépressions présentent de multiples nuances de sols hydromorphes et portent souvent des rizières comme on peut l'observer facilement dans le secteur de Diembering.

- La classe des **sols peu évolués**, également d'origine non climatique, est représentée en Basse-Casamance par les faciès modaux et lessivés sur terrasses sableuses, les faciès ferrugineux sur terrasse supérieure et par les faciès hydromorphes sur vases argileuses peu organiques et peu pyriteuses, ainsi que sur terrasse supérieure et sur colluvions. On y observe aussi autour des bas-fonds des associations de sols peu évolués d'origine également non climatique. Ces sols non climatiques résultent d'une importante érosion ou d'un apport récent et actuel, fluvial ou éolien, dans lequel la pédogenèse a été faible ou nulle. Ils s'observent, par exemple, au nord de la Basse-Casamance, notamment à l'est de la zone de Diouloulou, dans le secteur de Kafountine, et au sud de la localité de Brin jusque vers la frontière bissau-guinéenne. Les sols peu évolués d'apport se

trouvent généralement en bordure du plateau du Continental Terminal et occupent la partie supérieure des lits de marigots.

- Les **sols ferrugineux tropicaux lessivés** (ou sols beiges) sont très présents en Basse-Casamance puisqu'on les retrouve un peu partout en dehors du domaine fluvio-marin. Ils se caractérisent par la forte individualisation et la grande mobilité du fer et du manganèse (l'alumine reste combinée) et la présence de concrétions et de cuirasses ferrugineuses fréquemment affleurantes (Michel, 1960, 1973 ; Chauvel et *al.*, 1969). Ces sols représentent les phases ultimes du lessivage des sols ferrugineux tropicaux. Le concrétionnement puis le cuirassement sont provoqués par l'apparition de processus d'hydromorphie en raison de l'importance relative des pluies du fait qu'ils se développent sous climat soudanien typique où la pluviométrie annuelle varie entre 750 et 1 200 mm et est concentrée en une saison de pluies de cinq mois (Michel, 1960 ; Chauvel et *al.* 1969). Les mouvements de solutions s'intensifient, soit de haut en bas, soit par lessivage oblique. La matière organique est bien évoluée mais peu abondante ; elle se réduit souvent à un horizon supérieur peu épais. Les argiles migrent et constituent en profondeur un horizon plus ou moins colmaté. Le fer et le manganèse, bien individualisés et lessivés hors des profils ou entraînés en profondeur, s'immobilisent sous forme de taches et de concrétions. Le lessivage de l'argile fait apparaître en profondeur un horizon plus ou moins colmaté. Cet horizon argileux, d'origine pédogénétique, joue un rôle majeur dans l'immobilisation des oxydes de fer et de manganèse. Les accumulations ferrugineuses peuvent se poursuivre en dessous du niveau d'accumulation maximum d'argile et pénétrer très profondément dans les matériaux bien drainants comme les sables ou les grès tendres du Continental Terminal. Ces niveaux enrichis en fer sont fortement colorés. Par contre, les horizons superficiels de ces sols ferrugineux tropicaux, pauvres en matières organiques, présentent généralement des teintes claires (ocres ou beiges) à cause du lessivage (Michel, 1973). Les sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions représentent un stade intermédiaire entre les sols à taches et les sols indurés. Leur distribution se fait en fonction de la topographie car on les retrouve sur les bas plateaux, les bas de pente et dans les zones déprimées. Ils s'observent souvent aussi à proximité d'anciennes cuirasses ferrugineuses venues en affleurement. Lorsque l'individualisation et la concentration du fer sont suffisamment intenses et se poursuivent pendant une période assez longue, le fer et parfois le manganèse constituent un niveau induré en profondeur. Sa présence caractérise les sols ferrugineux tropicaux lessivés à cuirasse (Chauvel et *al.*, 1969 ; Michel, 1973 ; Vieillefon, 1977 ; Marius, 1985 ; Diop, 1990 ; Boivin, 1991 ; Montoroi, 1996).

- Les **sols ferrallitiques** sont également bien représentés en Basse-Casamance. Michel (1973) précise que ce type de sols n'existe que dans les régions méridionales (à climat soudanien à guinéen)

où l'origine du matériau a subi une altération poussée de type latéritique contenant le plus souvent, outre des oxydes de fer, des hydroxydes d'alumine. Les pédologues divisent ces sols en trois sous-classes : les sols ferrallitiques faiblement désaturés, les sols ferrallitiques moyennement désaturés et les sols ferrallitiques fortement désaturés. En Basse-Casamance, on ne retrouve que les sols ferrallitiques faiblement à moyennement désaturés qui apparaissent sous couleur rouge et se caractérisent par un profil peu différencié et par l'absence de concrétionnement et de cuirassement. Lorsqu'ils sont en contact avec les sols ferrugineux tropicaux beiges, ils se situent toujours sur les parties hautes des plateaux, près de la ligne de partage des eaux. Les sols beiges se développent alors sur les pentes. Cependant, ces deux catégories de sols se distinguent avant tout par la différence de comportement du fer. Dans les sols beiges, le fer est peu lié aux argiles. Il se mobilise et migre facilement pour se concentrer et se déposer en profondeur. Par contre, dans les sols rouges, le fer sature peu à peu les surfaces de la kaolinite et se répartit de façon homogène à travers tout le profil. Il s'immobilise tout au plus sous forme de pseudo-sables qui favorisent encore le drainage interne. Grâce à la répartition uniforme du fer, tout le profil est coloré en rouge. Ces sols sont typiquement des sols forestiers qui peuvent se dégrader très vite si les méthodes culturales ne sont pas adaptées (Michel, 1960 et 1973 ; Vieillefon, 1977 ; Diop, 1990).

Ces sols rouges ferrallitiques, faiblement à moyennement désaturés que l'on rencontre en Basse-Casamance, se sont formés, tout comme les sols beiges ferrugineux tropicaux, sur les grès argileux du Continental Terminal et contiennent ainsi beaucoup d'éléments latéritiques.

- La distribution, en Basse-Casamance, des **sols hydromorphes** est à l'image de l'étendue de la zone soumise aux influences fluvio-maritimes puisqu'ils y sont bien représentés. Vieillefon et Pereira-Barreto (1986) ont donné les détails de leur répartition dans la zone étudiée. Ces sols se définissent par les caractéristiques suivantes: les sols hydromorphes organiques tourbeux, c'est-à-dire eutrophes sur vases argileuses très pyriteuses ; les sols hydromorphes moyennement organiques représentés par les sols humiques à gley, salés à faciès légèrement acidifié sur argiles et les sols hydromorphes peu humifères (ou minéraux) à gley (gley d'ensemble sur argiles ou matériaux argilo-sableux et, salés sur sables et terrasses argileuses) ou pseudogley (à taches et concrétions sur Continental Terminal et colluvions).

Les sols hydromorphes sont des sols dont l'évolution est dominée par la présence, dans le profil, d'un excès d'eau qui peut provenir d'une nappe phréatique permanente (sols hydromorphes à gley) ou d'un engorgement temporaire (sols hydromorphes à pseudogley). Ils sont fréquents dans les parties inférieures des versants soumises aux mouvements saisonniers de la nappe phréatique et à des engorgements temporaires pendant l'infiltration des eaux pluviales. A cause des mouvements

périodiques de saturation et de dessiccation plus ou moins prolongées, ces endroits sont le siège de la redistribution du fer par mobilisation et par concentration. Durant la saison des pluies, le gradient piézométrique permet l'écoulement de l'eau vers les bas-fonds entraînant ainsi les éléments dissous comme la silice et le fer (Montoroi, 1996). Ce phénomène d'hydromorphie est fréquent en Basse-Casamance où il existe deux saisons climatiques contrastées et résulte de la concentration des pluies qui tombent en quelques mois sous forme d'averses. Ces sols présentent plusieurs variétés en fonction des milieux dans lesquels ils sont présents. En Basse-Casamance, on note la présence des sols hydromorphes de vallées et des sols à mangrove extrêmement importante le long du principal axe de drainage de la Casamance et sur l'essentiel de ses affluents. Les sols hydromorphes à mangrove ou sur vases marines sont constitués par la sédimentation de colloïdes minéraux et organiques, entraînés par les eaux de ruissellement qui flocculent au contact de l'eau de mer tandis que les sols hydromorphes sur colluvions sableux jalonnent les vallées de la Casamance et ses affluents dans leurs parties non influencées par la marée, et se matérialisent par une couleur noire (Vieillefon, 1977 ; Dacosta, 1989).

- Les **sols halomorphes** se caractérisent par leur richesse en sels solubles et en sodium échangeable. Selon Dacosta (1989), on distingue deux catégories dans notre zone d'étude : d'une part les sols intergrades hydromorphes humifiés sur alluvions argileux qui se distribuent en arrière des vasières et des tannes dans le fond des vallées ou aux pieds de coteaux de "terre de barre" et d'autre part, les sols halomorphes sur alluvions sableux qui font partie des sols non lessivés à alcalis dont la caractéristique principale est l'accumulation importante des sels en surface. Ces sols sableux, souvent encroûtés en surface et bariolés de taches rouilles en profondeur, sont appelés "tannes" au Sénégal. Les sols halomorphes que l'on retrouve en Basse-Casamance comportent une structure non dégradée et sont salins acidifiés sur argiles (sols à "cateclays"), sur sables, sur matériaux sablo-argileux et à gley ou pseudogley salés. Il s'agit de sols potentiellement sulfatés acides (Vieillefon et Pereira-Barreto, 1986 ; Marius, 1985 ; Boivin, 1991). Ils apparaissent en Basse-Casamance entre les slikkes à mangrove et les sols beiges ou rouges du plateau.

De façon générale, le détail des différents types de sols que l'on retrouve en Basse-Casamance figure dans la carte 1 qui montre leur distribution spatiale. On remarquera avec Montoroi (1996) que la répartition spatiale des sols se fait schématiquement selon la topographie. Le sommet des plateaux est le domaine des sols ferrallitiques partiellement désaturés sur matériau argilo-sableux du Continental Terminal (sols de couleur rouge plus ou moins prononcée), en bordure de plateaux et les versants des vallées sont occupés par les sols ferrugineux tropicaux (sols de couleur ocre ou beige) ; alors que les sols hydromorphes au faciès sableux généralisé (sols gris) se trouvent au bas

des versants et se prolongent dans les bas-fonds. Les sols halomorphes se trouvent généralement aux abords des cours d'eau.

La distribution spatiale des sols influence la répartition des types de cultures. Les sols ferrugineux tropicaux et ferrallitiques sableux ou argilo-sableux sont exploités essentiellement pour les cultures pluviales (arachide, mil...) et présentent une bonne aptitude à l'arboriculture et au maraîchage ; les sols hydromorphes sont propices au développement de la riziculture. Les sols halomorphes (tannes) sont, dans les conditions environnementales actuelles, impropres à l'agriculture.

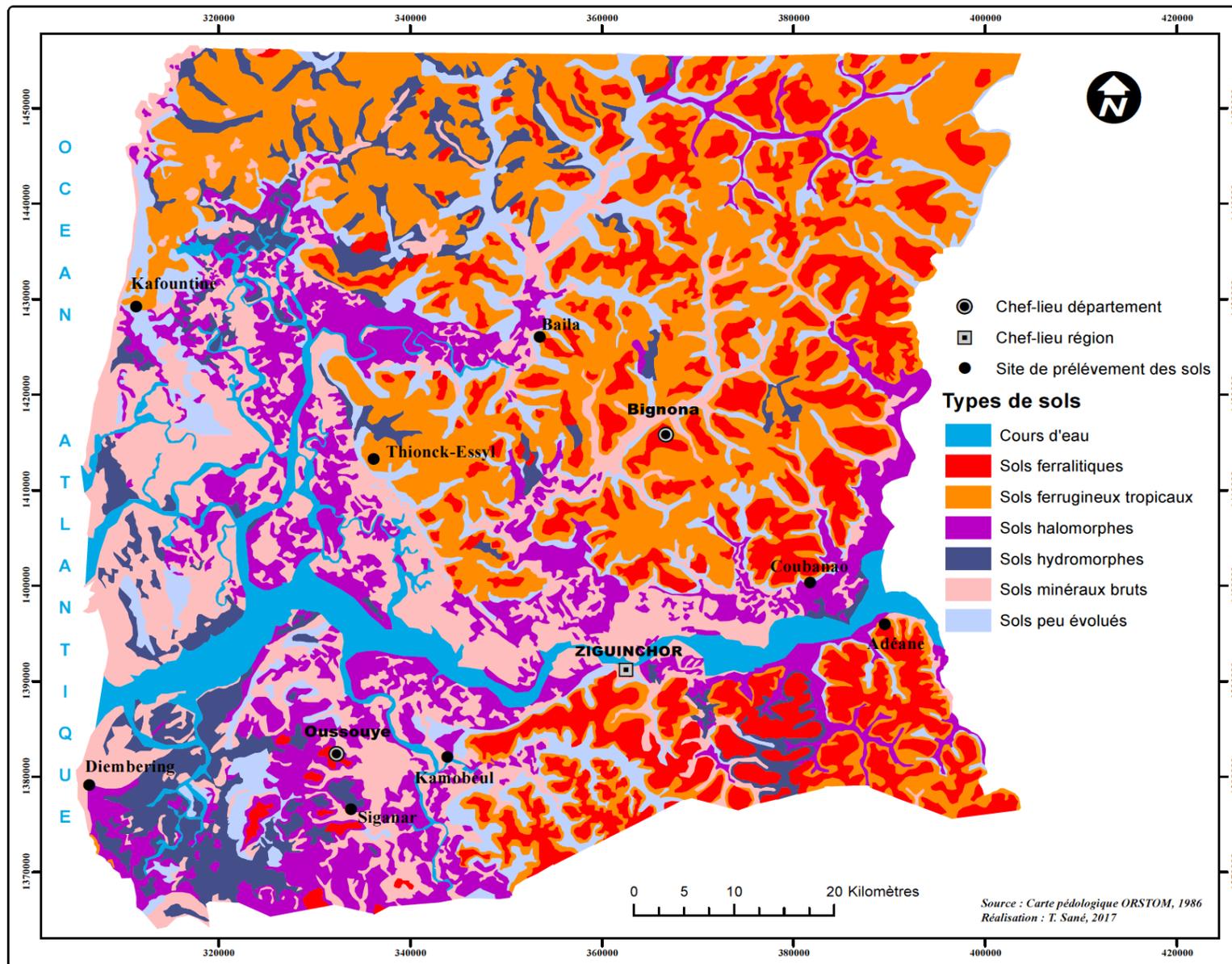


Figure 26: Distribution spatiale des sols en Basse-Casamance

## 2- – L'évolution récente des sols de Basse-Casamance

L'analyse de l'évolution récente des caractéristiques pédologiques de Basse-Casamance est réalisée, d'une part, à partir de l'analyse des échantillons de sols que nous avons prélevés sur le terrain et, d'autre part, en s'appuyant sur les travaux de recherche qui y ont été réalisés par les équipes de l'ORSTOM. Ces derniers ont montré que cette évolution récente a un lien direct avec la variabilité actuelle des conditions climatiques, notamment avec la sécheresse des années 1970 et 1980 dont les effets sont encore perceptibles dans la zone étudiée. Dacosta (1989) précise d'ailleurs que la sécheresse a provoqué des changements chimiques et minéralogiques dans la couverture pédologique. Les modifications chimiques sont à l'origine de l'augmentation considérable de la salinité des eaux, des nappes et des sols observables à travers les efflorescences salines dans de nombreux endroits en Basse-Casamance aussi bien sur le cours principal du fleuve que dans les affluents et les *bolons*. Les mesures effectuées durant les années de sécheresse, notamment dans le marigot de Baïla (Kalck, 1978 ; Dacosta, 1983 ; Olivry et Dacosta, 1984 ; Marius, 1985, Brunet 1989 ; Mougnot et *al.*, 1990) ont donné des résultats caractéristiques de ce changement : taux de salinité 3 à 4 fois supérieurs au taux de l'eau de mer, baisse généralisée du pH dans les tannes vifs et les horizons profonds des mangroves. Montoroi (1996) précise que cette contrainte chimique, exprimée par le pH, la conductivité électrique et l'aluminium échangeable, empêche toute mise en valeur des sols. Au plan minéralogique, les modifications observées se sont matérialisées par la formation généralisée de gypse, un minéral caractéristique des régions arides et inconnu en Casamance jusqu'en 1972 et la présence dans certains tannes de racines silicifères (Olivry et Dacosta, 1984).

Le prélèvement des échantillons de sols a été fait au mois de février 2014, avec l'appui des agents de l'Institut National de Pédologie du Sénégal (INP), sur huit sites situés de part et d'autre part du fleuve Casamance. Sur chaque rive, nous avons retenu quatre sites. Kafountine, Baïla, Thionck-Essyl et Coubanao sont des sites situés sur la rive droite (donc au Nord) alors que Diembering, Sigandar, Kamobeul et Adéane sont localisés sur la rive gauche. Le choix de ces sites répond à la nécessité de prendre en compte les différents sous-systèmes agraires présents en Basse-Casamance. Ce travail a pour objectif de déterminer les caractéristiques actuelles des éléments qui sont en rapport avec la fertilité des sols (degré de salinité, teneurs en éléments chimiques...) et ceci afin d'en évaluer leur dégradation ou non, donc leur aptitude aux opérations culturales.

Le détail de l'approche méthodologique générale utilisée est exposé à l'annexe 1.

## **2.1 – Les caractéristiques actuelles des sols de Basse-Casamance**

Les caractéristiques actuelles des sols de Basse-Casamance sont obtenues à partir de l'analyse des échantillons de sols prélevés sur les huit sites retenus. Les résultats des analyses sont axés sur trois éléments majeurs et déterminants pour les opérations culturales. Il s'agit de la texture, de la fertilité et de l'aptitude culturale. Ces trois éléments permettent d'évaluer les paramètres de la fertilité des sols et leurs teneurs en éléments chimiques.

La texture des sols indique l'abondance relative, dans le sol, des particules de différentes dimensions triées selon leur taille. Elles sont ensuite organisées en classes de faciès sables, limons ou argile conformément aux critères bien connus (moins de 0,02 microns, argile ; entre 0,02 et 0,50 microns, limons et enfin, entre 0,50 et 2000 microns, sables). La texture est donc un élément important en agriculture. En effet, de la texture dépendent la facilité avec laquelle le sol peut être travaillé, la quantité d'eau et d'air qu'il peut retenir, et la vitesse à laquelle l'eau peut entrer et circuler dans le sol. Les résultats de l'analyse granulométrique représentés dans le triangle textural montrent que les textures argileuse (A), limono-sablo-argileuse (LSA), limono-sableuse (LS) et sableuse (S) sont prédominantes sur l'ensemble des sites retenus dans cette étude.

L'analyse de la texture des échantillons de sols a donné les résultats présentés sur chacun des huit sites étudiés en fonction de la toposéquence, conformément aux prélèvements réalisés sur le terrain. Nous commencerons l'analyse par les sites du nord de la Basse-Casamance pour terminer par ceux situés au sud du fleuve.

### **2.1.1 Le site de Kafountine**

De façon générale, on note la prédominance des sols peu évolués d'apport qui se caractérisent par une texture LSA en P1 (zone de marnage ou tanne) et P2 (zone de rizière) et LS en P3 (zone de plateau) à la profondeur 0-20 cm (fig. 27). A 20-40 cm de profondeur, sur toute la toposéquence, les sols sont de texture sablo-limoneuse. P1 et P2 se caractérisent par une texture plus stable au plan agronomique.

Sur les trois niveaux de prélèvement, on peut noter l'organisation pédologique et les caractéristiques suivantes :

Dans de la zone de marnage ou de tannes (P1), on rencontre des sols de vasières récentes à texture limono-argilo-sableuse avec plus de 20% d'argile et 23% de limon. Ce sont des sols salins acidifiés avec un taux de salinité supérieure à 5000  $\mu\text{s}/\text{cm}$  et des valeurs de pH inférieures à 4,5 ; moyennement riches en matières organiques. Des aménagements peuvent être envisagés pour baisser les niveaux de salinité et d'acidité et utiliser ces sols pour la production agricole.

Dans les rizières matérialisée par P2, on rencontre des sols peu évolués d'apport hydromorphe sablo-limoneux très acides (pH inférieure à 4), organique (plus de 10% de matières organiques) et non salins. Ces sols peuvent porter des cultures moyennant un aménagement destiné à relever les valeurs du pH.

Les sols de bas plateaux (P3) sont faiblement ferrallitiques ou ferrugineux tropicaux à texture sableuse à sablo-limoneuse riches en matière avec plus de 11%. Le pH est légèrement acide et la fertilité chimique faible à moyenne. Ces sols sont profonds avec un bon drainage dû à leur position topographique. Ils sont utilisés pour les cultures de plateaux comme l'arachide et le mil.

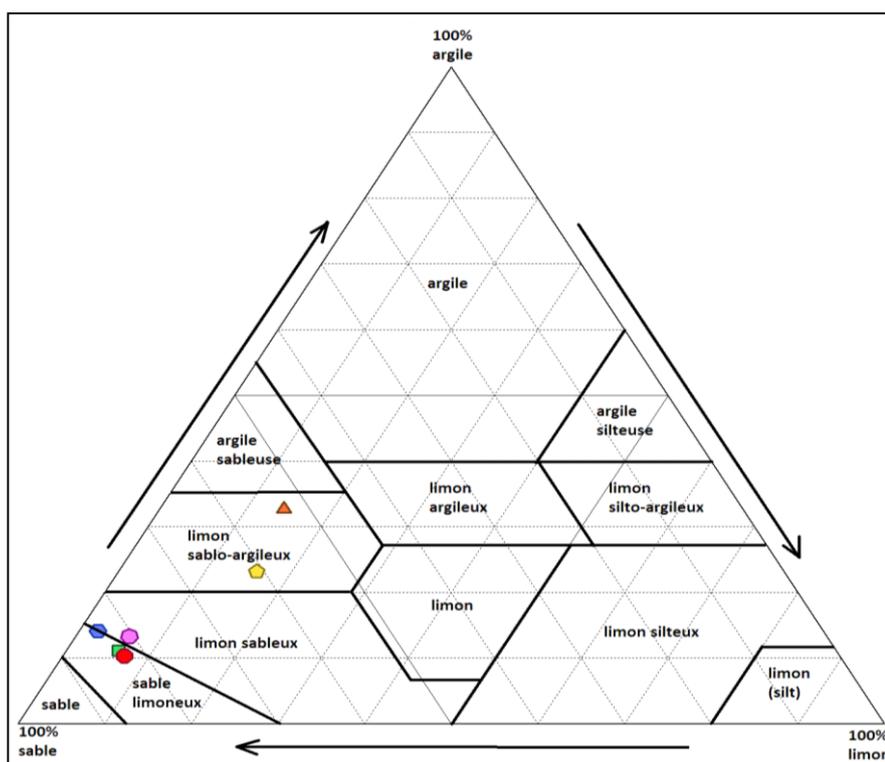


Figure 27: Diagramme textural des sols du site de Kafountine

### 2.1.2 Le site de Baïla

Baïla est une localité où prédominent les sols suivants en fonction de la topographie (fig. 28) : dans les tannes (ou zone de marnage), on rencontre les sols de vasières anciennes franchement salines avec une conductivité électrique comprise entre 3000 et 6500  $\mu\text{s}/\text{cm}$ , moyennement riches en matières organiques et à pH neutre. Le taux de sodium échangeable est relativement élevé mais reste en deçà du seuil critique de 15% de la capacité d'échange au-delà duquel ce taux a un impact négatif sur les caractéristiques physiques des sols. Avec environ 14% d'argile et 20 à 22% de limon, ce sol de texture sablo-limoneuse a une capacité d'échange cationique élevée. Des cultures y sont possibles pendant l'hivernage avec le dessalement de l'horizon de surface par la lame d'eau douce.

En remontant vers les rizières relativement plus élevées (P2) que celles de la zone précédente, on retrouve les sols de terrasses colluvio-alluviales sur matériau colluvial peu évolué, à texture sableuse à limono-sableuse et à pH neutre. Ces sols sont non salins mais ils sont relativement pauvres en matières organiques. Leur capacité d'échange cationique reste très élevée mais le taux de saturation en bases est faible. Ces sols peuvent porter avec succès une gamme variée de cultures, notamment horticoles si des apports conséquents de matières organiques sont effectués pour relever leur statut organique.

Les sols de bas plateaux de Baïla sont faiblement ferrallitiques ou ferrugineux tropicaux à faciès sablo-limoneux en bas de pente, sableux en haut de pente, relativement pauvres en matières organiques dont le taux tourne autour de 2%. Le pH est neutre et la fertilité chimique faible à moyenne. Ces sols sont profonds et bien drainés en raison de leur position topographique. Ils sont utilisés pour les cultures traditionnelles de plateaux (arachide, mil). Cependant, des cultures maraîchères peuvent être envisagées sur la zone de transition entre la vallée et le plateau.

On peut noter de façon générale que les sols de Baïla présentent une texture limono-sablo-argileuse dans la zone de marnage, limono-sableuse dans les rizières et sableuse à sablo-limoneuse au niveau du plateau. La texture limono-sableuse des sols des rizières illustre l'existence du phénomène d'ensablement. Sur ce site où les sols de rizières et de plateau sont non salins et de pH neutre, les contraintes sont surtout liées à la fertilité minérale.

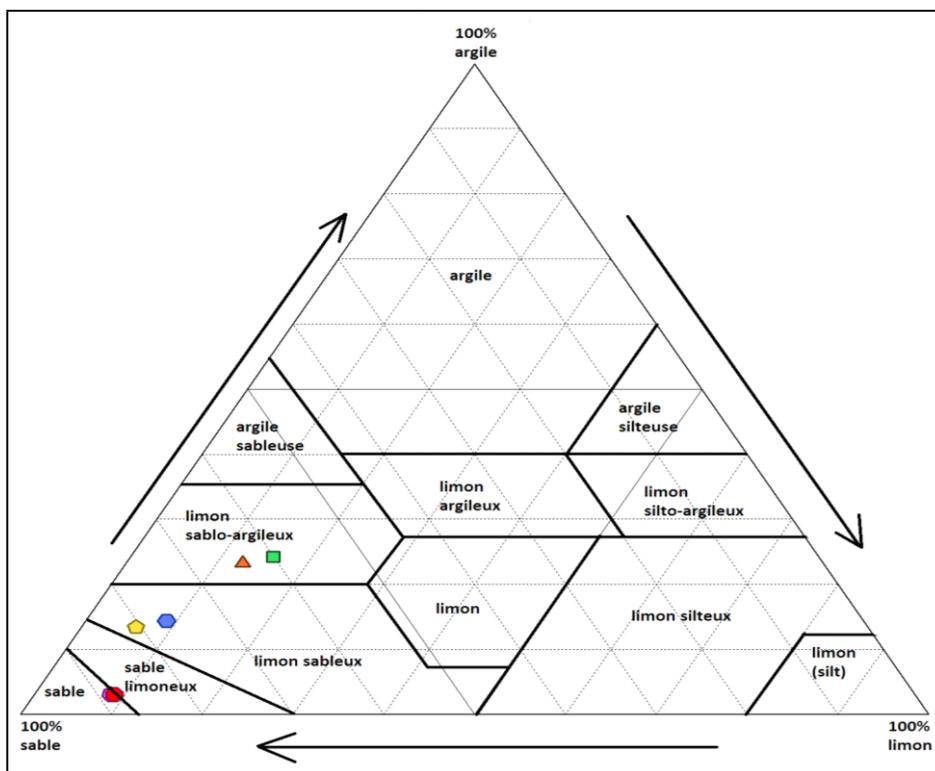


Figure 28: Diagramme textural des sols du site de Baïla

### 2.1.3 Le site de Thionck-Essyl

Dans cette localité, on observe une organisation morphologique particulièrement intéressante du fait de l'importance du réseau hydrographique entremêlé à des terres rizicultivables composées de plusieurs îles qui s'étendent du lieu d'implantation humaine au marigot de Diouloulou, sa limite ouest. L'organisation pédologique au sein de ce site est fortement influencée par ce paysage qui a justifié le prélèvement des échantillons, d'abord sur l'une des îles avec la même procédure que sur les autres sites. Sur la petite île, l'analyse montre que les sols sont sodiques très salins, à pH neutre à légèrement alcalin, à teneur en sodium échangeable élevée, proche du seuil critique dans l'horizon 20-40cm. Ce sol à texture relativement fine (argilo-limoneuse) est moyennement riche en matières organiques et en bases échangeables dont la somme dépasse 10 méq/100. Si la contrainte liée à la salinité excessive est levée (par apport d'amendements), ce sol peut bien convenir à la culture du riz.

Les sols de vasières anciennes hydromorphes sont observés dans les rizières (P2). Ces sols sont non salins et très sableux avec un taux d'argile compris entre 2 et 9%, exceptionnellement de 13%. Ils sont moyennement riches en matières organiques et leur pH, légèrement acide. Des cultures de riz y sont possibles pendant l'hivernage mais il faut, pour une meilleure productivité des sols, des aménagements permettant d'assurer le contrôle de l'apport en eau douce.

On note de façon générale que la texture des sols de Thionck-Essyl est argileuse dans l'île, sablo-limoneuse dans les rizières et limono-sableuse sur les plateaux. L'évolution actuelle de la salinité met en évidence un gradient de salinité du plateau à l'île c'est-à-dire des sols non salins aux sols extrêmement salins. La prédominance des textures sablo-limoneuse et limono-sableuse (fig. 29) indique la présence du phénomène d'ensablement de la vallée, processus qui est bien illustré en plateau par le passage de la texture limono-sablo-argileuse (20-40 cm) à la texture limono-sableuse (0-20 cm).

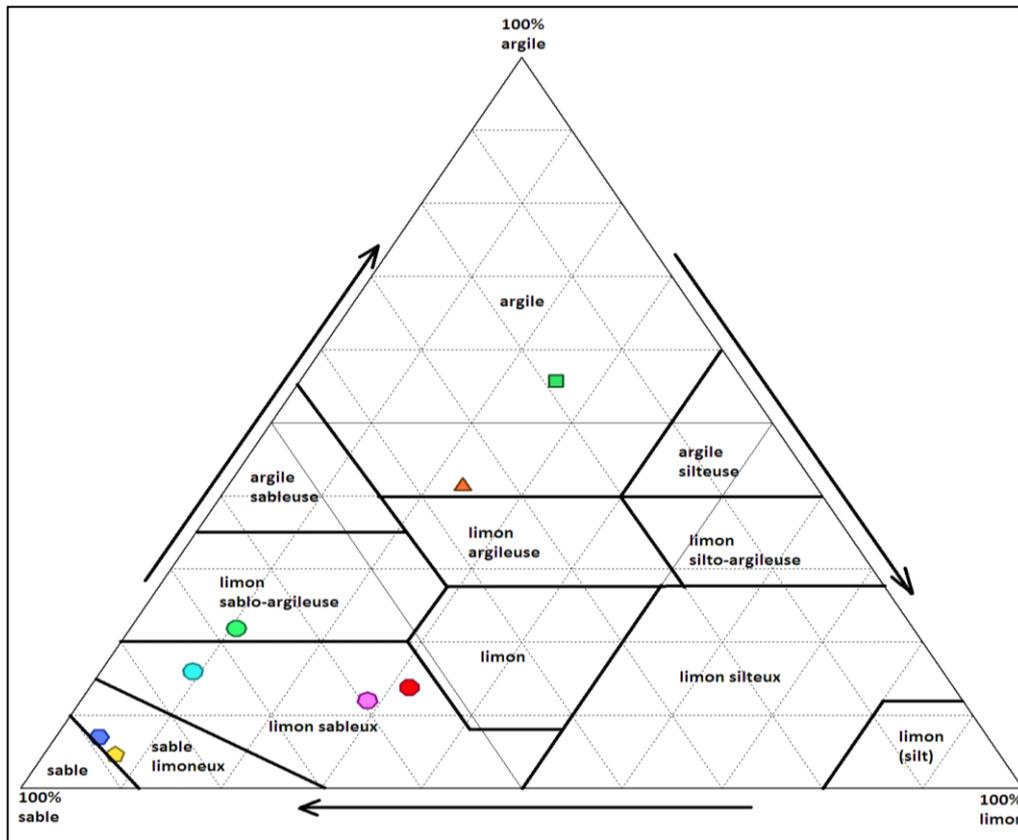


Figure 29: Diagramme textural des sols du site de Thionck-Essyl

#### 2.1.4 Le site de Coubanao

A Coubanao, les sols du cours inférieur de la vallée présentent une texture très fine avec 60 à 65% d'argile et plus de 30% de limon. Ce sont des sols moyennement riches en matières organiques et légèrement acides à neutres. Les teneurs en bases échangeables supérieures à 20 méq/100g sont les plus élevées de tous les sites. Leur capacité d'échanges cationiques est également parmi les plus élevées. La culture de riz peut y être pratiquée mais le problème principal demeure la maîtrise de l'eau qui est plus qu'une nécessité dans le contexte actuel de tendance à la salinisation, visible dans bien des endroits à travers la présence des efflorescences salines.

Dans les parcelles rizicoles, on note la présence de sols de terrasses colluvio-alluviales sur matériau colluvial peu évolués à texture sableuse et limono-sableuse. Les textures argileuse, limono-sableuse et sablo-limoneuse indiquent des phénomènes d'ensablement remarquables dans ces bas-fonds. Le pH est très acide (inférieur à 4) mais relativement riche en matières organiques dont le taux dépasse à 10% à l'horizon 0-20 cm. La capacité d'échanges cationiques est très élevée mais le taux de saturation en bases est très faible. Ces sols sont aptes à porter plusieurs cultures mais il faudra, pour cela, apporter des amendements pour améliorer leur fertilité. Le caractère extrêmement acide de ces sols peut constituer une contrainte majeure en termes de développement agricole.

Dans le bas plateau, les sols sont faiblement ferrallitiques et ferrugineux tropicaux très sableux. Le pH est neutre et leur teneur en matières organiques, moyenne. Leur fertilité chimique est faible à moyenne et reste caractérisée, entre autres, par une somme des bases et une capacité d'échange cationique faibles (fig. 30). Ces sols sont profonds, résultat d'un bon drainage lié à leur position topographique relativement élevée. C'est sur ces sols que sont pratiquées les cultures de plateaux comme l'arachide et le mil.

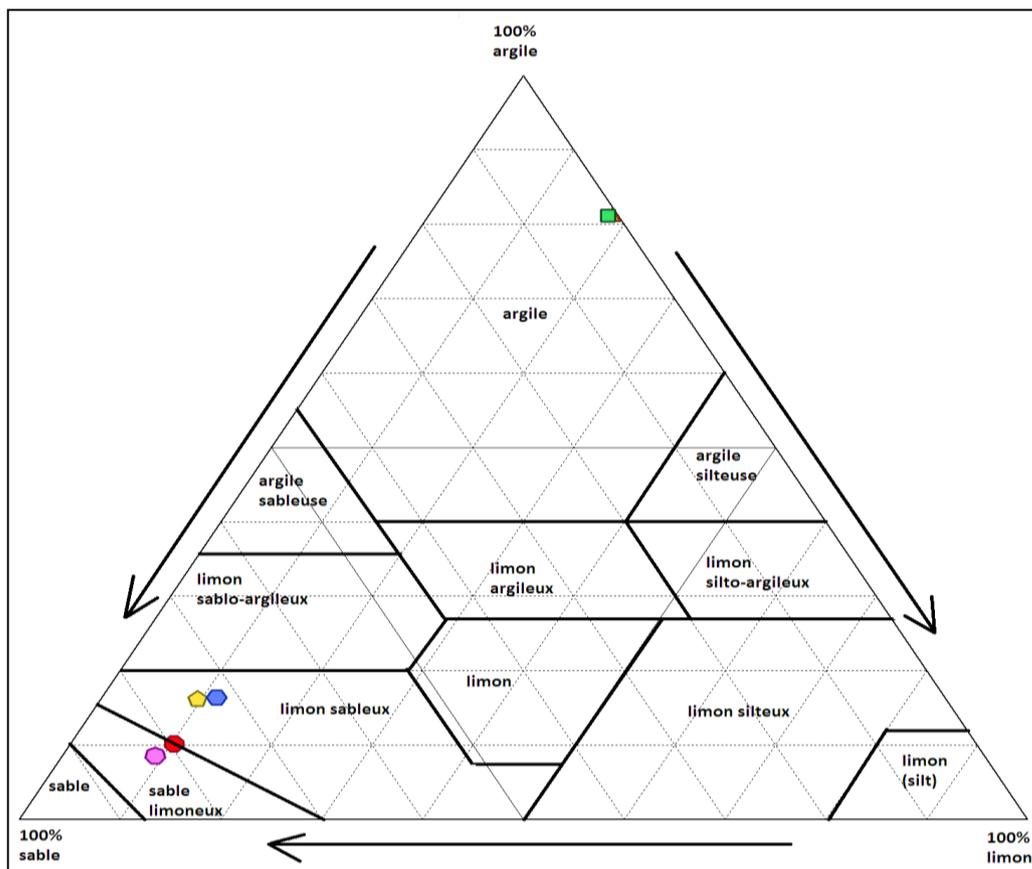


Figure 30: Diagramme textural des sols du site de Coubanao

### 2.1.5 Le site d'Adéane

L'analyse des caractéristiques pédologiques du site d'Adéane montre que les sols des cours inférieurs des vallées ont une texture fine en surface avec près de 35% d'argile et plus de 30% de limon. Très riches en matières organiques et non salins, leur pH est légèrement acide et leur capacité d'échange cationique, très élevée. Ces sols peuvent être cultivés en riz mais un minimum de maîtrise de l'eau douce est nécessaire pour mieux lutter contre la tendance actuelle à la salinisation.

Les sols de terrasses colluvio-alluviales sur matériau colluvial sont des sols peu évolués à texture très sableuse et à pH légèrement acide à neutre. Ce sont des sols riches en matière avec plus de 8% à l'horizon 0-20 cm. Leur capacité d'échange cationique est très élevée mais le taux de saturation

en bases est très faible. Ces sols sont aptes à porter plusieurs cultures moyennant un apport destiné à corriger l'acidité et à améliorer leur fertilité.

Quant aux sols de bas plateaux, ils sont faiblement ferrallitiques et ferrugineux tropicaux très sableux. Le pH est neutre et la teneur en matières organiques élevée sur l'horizon de surface. La capacité d'échange cationique reste également très élevée. C'est sur ces sols que l'on retrouve les cultures d'arachide, de mil et de sorgho.

On remarque généralement, suivant la toposéquence du plateau à la rizière, la succession des textures sablo-limoneuse, sableuse dans les rizières et argileuse aux environs des cours d'eau (fig. 31). Cette situation indique un ensablement des rizières sur l'horizon 0-20 cm. Sur 20-40 cm, les caractères sableux (P3 et P2) et limono-sableux (P1) témoignent de l'ampleur de l'ensablement. Sur les deux horizons, les sols sont non salins et leur acidité, à travers des pH modérément acides à très acides, pourrait constituer un facteur limitant pour les activités agricoles.

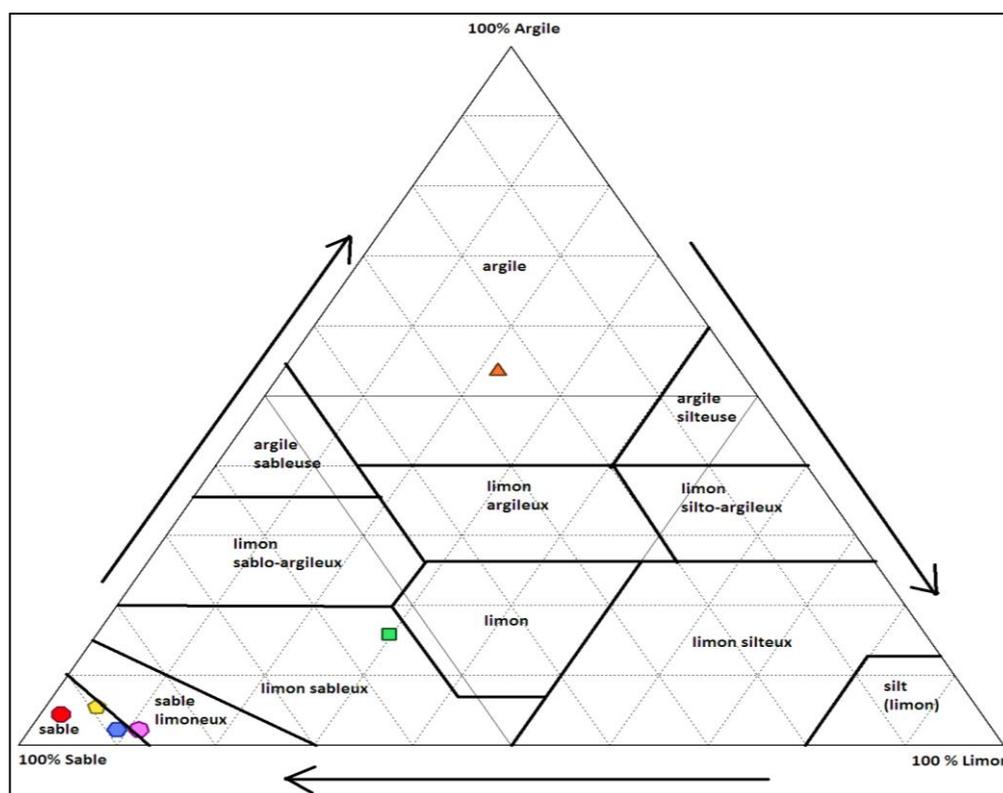


Figure 31: Diagramme textural des sols du site d'Adéane

### 2.1.6 Le site de Kamobeul

Les différents types de sols que l'on rencontre sur ce site, en fonction de la toposéquence, sont des sols de terrasses anciennes (hydromorphes), des sols peu évolués, des sols ferrallitiques et des sols ferrugineux tropicaux. A proximité des cours d'eau, on rencontre les sols de vasières anciennes hydromorphes non salins très sableux (fig. 32), avec un taux d'argile compris entre 4 et 8%. Ils sont

moyennement riches en matières organiques et leur pH est excessivement acide mais à capacité d'échange cationique très élevée. La culture du riz y est possible en saison des pluies. Cependant, pour une meilleure productivité, il faudra réaliser des aménagements permettant d'assurer le contrôle de l'apport en eau douce.

Dans les rizières (P2), on retrouve des sols de terrasse sableuse à sols peu évolués avec une teneur moyenne en matières organiques. Ces sols ont un pH légèrement acide à neutre et une capacité d'échange cationique très élevée. A cause de leur texture sableuse, ces sols sont difficilement irrigables mais ils peuvent porter des cultures lorsque la nappe n'est pas trop profonde.

En bas plateaux, les sols sont faiblement ferrallitiques ou ferrugineux tropicaux à texture sableuse. Le pH y est légèrement acide à neutre et la teneur en matières organiques relativement basse. Leur fertilité chimique est moyenne alors que leur capacité d'échange cationique est très élevée.

Globalement, les sols de Kamobeul sont de types différents suivant la toposéquence mais les textures limono-sableuse et sablo-limoneuse à 0-20 et 20-40 cm reflètent un phénomène d'ensablement. Le caractère globalement non salin des sols ( $CE < 250 \mu S/cm$ ) indique que la salinité ne constitue pas un facteur limitant. Cependant, les valeurs de pH modérément acide à extrêmement acide pourraient entraîner certaines contraintes pour le développement des cultures.

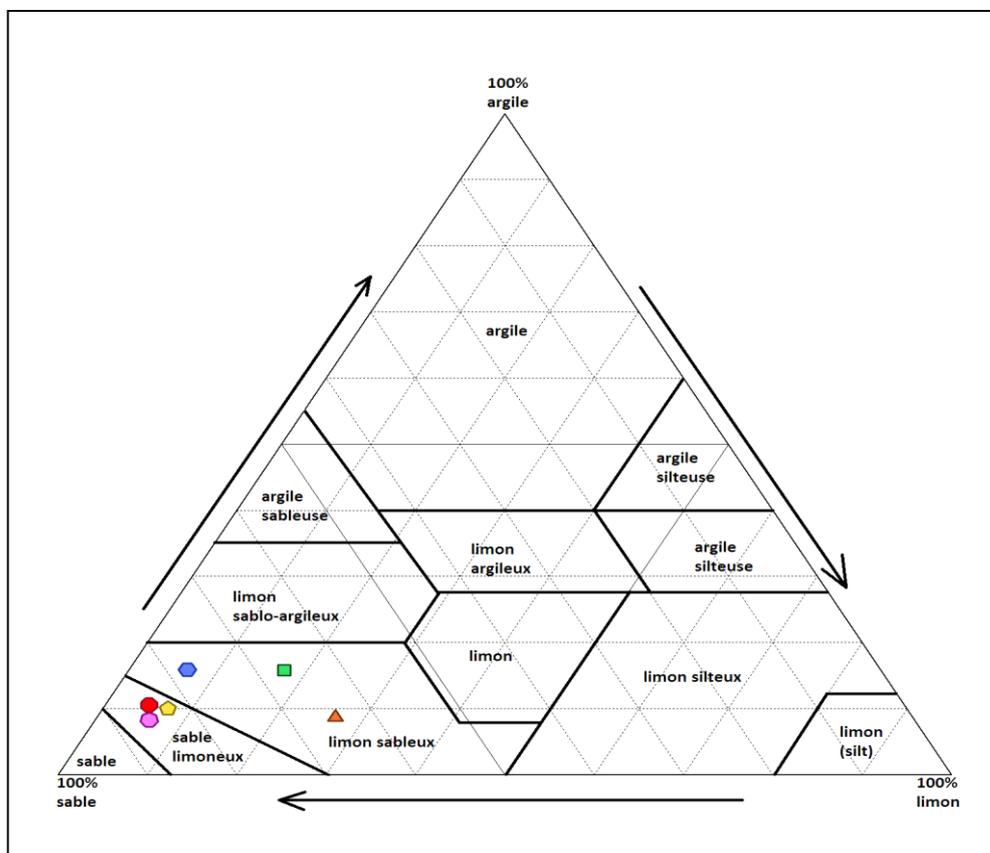


Figure 32: Diagramme textural des sols du site de Kamobeul

### 2.1.7 Le site de Sigantar

On retrouve, en bordure des cours d'eau à Sigantar, des sols hydromorphes à texture limoneuse très sableuse plus ou moins organiques (7 à 11% de matières organiques). Ces sols sont légèrement acides, non salés avec une capacité d'échange cationique très élevée. Ils peuvent être utilisés pour la riziculture mais aussi pour d'autres cultures si les problèmes de maîtrise de l'eau sont résolus.

En rizières, les sols sont constitués par des terrasses colluvio-alluviales sur matériau colluvial. Il s'agit de sols peu évolués à texture sablo-limoneuse (fig. 33) et à pH légèrement acide mais relativement riches en matières organiques dont le taux dépasse 5% à l'horizon 0-20 cm. La capacité d'échange cationique est très élevée mais le taux de saturation en bases reste très faible. Ces sols sont aptes à porter plusieurs cultures mais il faudra, pour cela, apporter des amendements pour améliorer leur fertilité.

En bas de plateaux, nous retrouvons des sols faiblement ferrallitiques ou ferrugineux tropicaux à texture sablo-limoneuse. Le pH est légèrement acide et la teneur en matières organiques moyenne. Leur fertilité chimique est moyenne et est caractérisée, entre autres, par une capacité d'échange cationique très élevée.

L'ensemble de ces sols se caractérisent par des textures limono-sablo-argileuses et limono-sableuses. La modification de la texture limono-sablo-argileuse observée dans les rizières (P2) est un indicateur d'un phénomène d'ensablement.

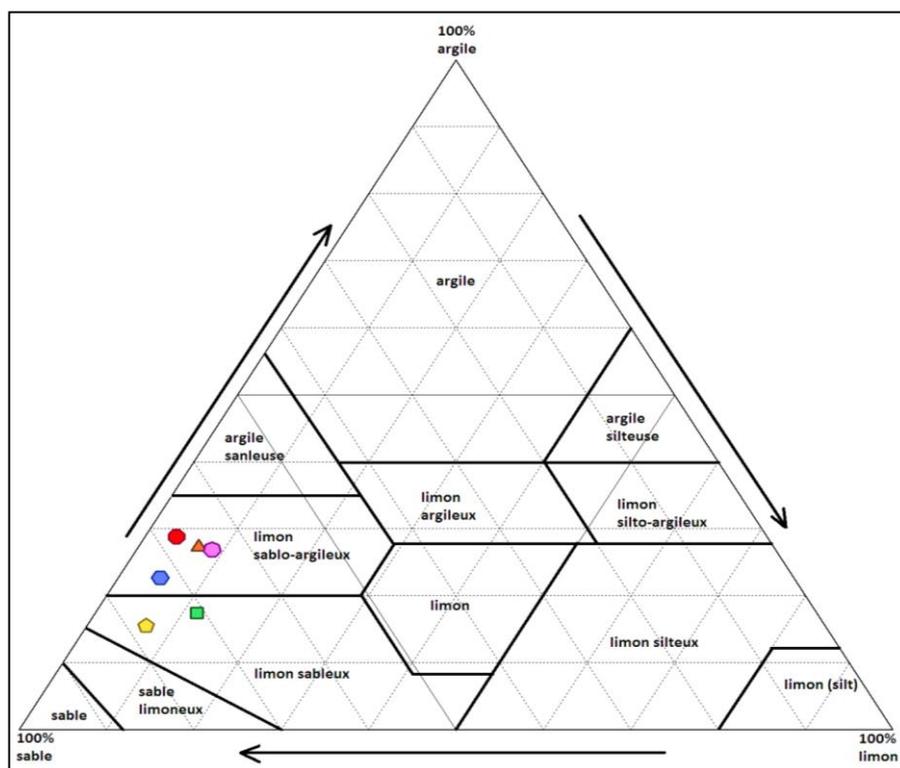


Figure 33: Diagramme textural des sols du site de Sigantar

### 2.1.8 Le site de Diembering

Les sols de Diembering ont une texture sablo-limoneuse (fig. 34), notamment dans les parties légèrement déprimées des cordons littoraux partout visibles dans la localité et ses environs. Ces sols sont excessivement salés avec plus de 8000  $\mu\text{s/cm}$  à l'horizon de surface et neutres. Ils sont relativement riches en matières organiques, et la capacité d'échange en bases est élevée. Compte tenu de leur texture relativement fine, ces sols peuvent être utilisés pour la riziculture.

Pour le reste du terroir, on rencontre des sols peu évolués d'apport des cordons littoraux récents. Ces sols sont sableux à plus de 70%, non salés mais légèrement acides, riches en matières organiques avec une capacité d'échange cationique très élevée. Ce sont des sols qui n'offrent pas de grandes possibilités agricoles, notamment rizicoles, à cause de leur texture un peu trop sableuse, mais peuvent être utilisés pour le maraîchage.

De façon synthétique, on retrouve à Diembering, suivant la toposéquence, des sols qui se caractérisent par le passage d'une texture limono-sableuse en P3 et P2 à une texture limono-sablo-argileuse en P1 à l'horizon 0-20 cm. Sur la profondeur de 20-40 cm, la texture argileuse en P2 comparée à celle limono-sableuse de P2 à 0-20 cm indique un phénomène d'ensablement des rizières. Le caractère légèrement salin peut ne pas être contraignant mais l'acidité très élevée pourrait être un facteur limitant pour les opérations culturales.

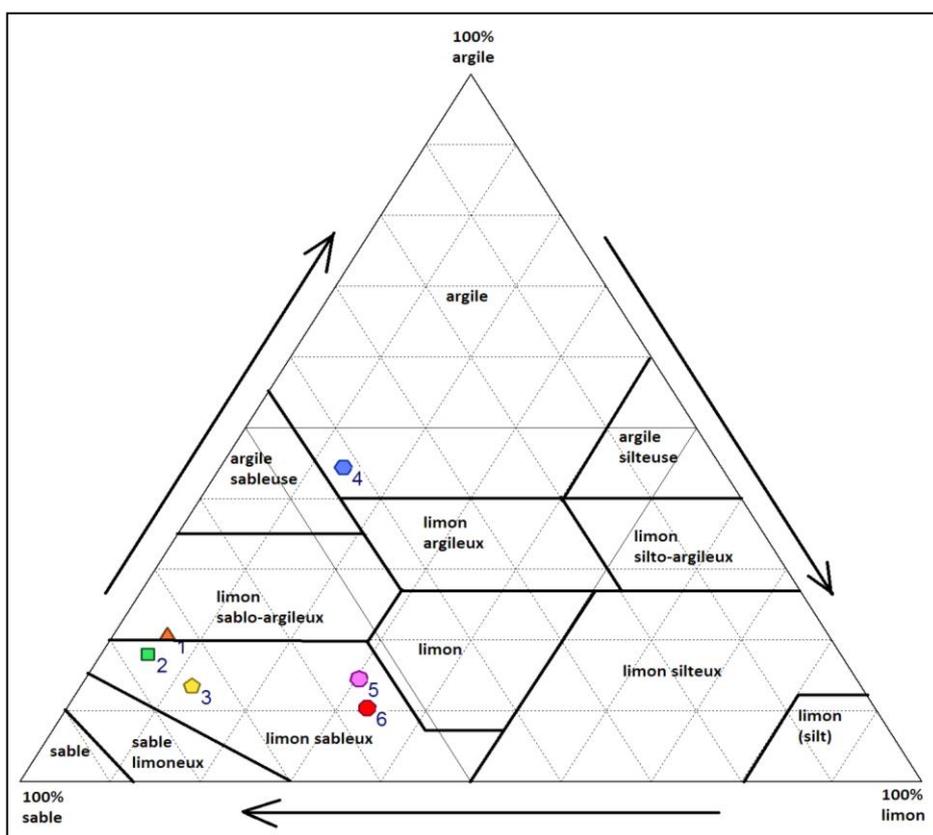


Figure 34: Diagramme textural des sols du site de Diembering

### 2.1.9 Synthèse préliminaire sur les caractéristiques pédologiques des sites

A l'issue de l'analyse par site, nous pouvons retenir, à titre comparatif, les conclusions suivantes en rapport avec les principaux éléments mis en avant dans cette étude (fertilité, salinité, acidité et teneur en matières organiques). Globalement, au plan pédologique, les différents sites présentent une diversité de sols de par leur position géographique. C'est ainsi qu'on distingue des sols peu évolués à Kafountine tandis qu'à Baïla on note des sols hydromorphes organiques plus ou moins tourbeux, avec des sols halomorphes à proximité des cours d'eau et dans les parcelles rizicoles et des sols faiblement ferrallitiques, des sols ferrugineux tropicaux et sols peu évolués sur les plateaux et leurs environs. A Thionck-Essyl, les sols hydromorphes organiques plus ou moins tourbeux souvent associés aux sols halomorphes sont très présents dans l'île et à proximité des cours d'eau alors que ceux hydromorphes à gley salé et halomorphes salins hydromorphes sont remarquables dans les rizières tandis qu'en zones de plateaux on retrouve facilement des sols faiblement ferrallitiques, des sols ferrugineux tropicaux et des sols peu évolués. Dans la localité de Coubanao, la caractéristique principale est la présence des sols hydromorphes à gley salé sur tous les points de prélèvement. A Adéane, les sols peu évolués d'apport et les sols hydromorphes sur matériau colluvial sont les plus représentés. A Kamobeul, les échantillons de sols analysés révèlent la forte présence de sols hydromorphes à gley salé et de sols halomorphes salins hydromorphes (P1), de sols peu évolués d'apport (P2), de sols faiblement ferrallitiques, de sols ferrugineux tropicaux et de sols peu évolués en plateau. Tous les points de prélèvement de Sigantar sont représentés par des sols hydromorphes organiques plus ou moins tourbeux, associés à des sols halomorphes.

Par ailleurs, selon les éléments de la fertilité, on peut retenir que :

- la classification (tabl. 19) des sols suivant les valeurs de CE ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) montre, sur l'ensemble des sites, des valeurs de CE variant de 9 à 8910  $\mu\text{S}/\text{cm}$  à la profondeur de 0-20 cm, respectivement dans les rizières à Adéane et en bordure des cours d'eau, notamment dans l'île de Thionck-Essyl de 8 à 6610  $\mu\text{S}/\text{cm}$  à la profondeur 20- 40 cm, respectivement dans les rizières d'Adéane et à proximité du marigot à Baïla. Trois types de caractéristiques de salinité sont identifiés dans l'ensemble. Il s'agit de sols non salins, légèrement salins et extrêmement salins. Sur les sites de Baïla, Kafountine, Thionck-Essyl, Coubanao et Diembering, la distribution des valeurs de CE, suivant la toposéquence, reflète un gradient de salinité des plateaux vers les cours d'eau. Par contre, sur les sites de Sigantar, Kamobeul et Adéane, le gradient de salinité n'est pas clairement mis en évidence ;

Tableau 19: Normes d'interprétation de la salinité des sols

<b>Normes CE (<math>\mu\text{S}/\text{cm}</math>)</b>	<b>Interprétation</b>
< 250	Non salin
250 - 500	Légèrement salin
500 - 1000	Salin
1000 - 2000	Très salin
>2000	Extrêmement salin

- sur la base des normes de pH consignées dans le tableau 20, les valeurs de pH mesurées varient de 3,5 à 7 à la profondeur de 0-20 cm, respectivement en zone de cours d'eau à Kafountine et sur l'île de Thionck-Essyl, ensuite, de 3,9 à 7,3 à la profondeur 20- 40 cm, respectivement en zone de rizières à Kafountine, à proximité des cours d'eau à Kamobeul et sur l'île de Thionck-Essyl. Les valeurs de pH reflètent, suivant la toposéquence, une certaine variabilité de ce paramètre. Cette variabilité est donc moins marquée à Thionck-Essyl qu'à Kafountine et à Sigamar où elle est plus importante puisque les valeurs de pH de ces sites, sur toute la toposéquence, sont comprises entre un pH acide et très acide. Hormis ces deux extrêmes, les autres sites (Coubanao, Kamobeul, Adéane) se caractérisent par trois gammes de pH (très acide, acide et peu acide) tandis qu'à Baïla et à Diembering, les trois gammes de pH sont respectivement acide à peu acide, neutre à très acide, acide à neutre ;

Tableau 20: Normes d'interprétation des valeurs de pH

<b>Normes pH</b>	<b>interprétation</b>
<4,5	Extrêmement acide
4,5 - 5,2	Très acide
5,2 - 5,5	Acide
5,5 - 6	Modérément acide
6 - 6,6	Légèrement acide
6,6 - 7,2	Neutre
7,2 - 7,9	Légèrement alcalin
7,9 - 8,50	Alcalin

- pour la teneur en matières organiques (MO), les mesurées effectuées varient de 1,68 à 27,23 % à l'horizon 0-20 cm et de 0,84 à 9,24% à la profondeur 20-40 cm. Ces valeurs confèrent aux sites des teneurs très faibles (MO <3%), faibles (MO, 3-4%), modérément faibles (MO, 4-5%), modérées (MO 5-7,5 %), modérément élevées (MO comprise 7,5 et 9 %), élevées (MO, 9-15%) et très élevée (MO, 15-30%). D'une manière générale, les sols des différents sites sont assez pourvus en matières organiques puisque le rapport C/N ou rapport carbone sur azote varie en moyenne de 11 à 23 suivant les sites.

La caractérisation de la fertilité des sols prend en compte les teneurs en bases échangeables Ca, Mg, Na et K. Trois conclusions peuvent être prises concernant ce paramètre :

- les sols sont globalement pauvres à très pauvres en calcium pour la majeure partie des sondages effectués sauf en zones de plateau à Baïla entre 0-20 cm, en zones de cours d'eau entre 0-20 cm à Kafountine et sur l'île de Thionck-Essyl, en zones rizicoles et en zones de plateau respectivement sur les horizons 20-40 cm et 0-20 cm à Adéane où les teneurs sont moyennes. En bordure de cours d'eau à Coubanao et à Adéane (20-40 cm), et en plateau à Siganar (20-40 cm), les sols sont riches en calcium ;

- les sols sont pauvres à très pauvres en magnésium pour la majeure partie des sondages et des sols pauvres à très pauvres en potassium dans tous les profils.

Donc en matière d'équilibres entre les bases échangeables, on peut noter que ces paramètres sont insuffisants, acceptables à optimaux pour K/Mg ; insuffisants, acceptables à optimaux pour Ca/Mg, et optimaux, forts à trop forts pour (Ca+Mg)/K. Pour les teneurs en phosphore (P), les résultats indiquent des teneurs basses à moyennes dans la majeure partie mais élevées en zones de plateaux à Adéane.

De façon générale, les résultats de nos analyses sur des caractéristiques physico-chimiques des sols en Basse-Casamance confirment ceux des études antérieures (Marius, 1985 ; Le Brusq et *al.*, 1987 ; Boivin, 1991 ; Montoroi, 1996) surtout en matière de salinisation et d'acidification. En effet, en plus du déficit pluviométrique, les nappes salées peu profondes qui se trouvent sous les sols de bas-fonds, souvent à moins de 1 mètre de profondeur, ont provoqué leur salinisation *per ascensum* puisque leur niveau a atteint deux fois celui de l'eau de mer (Boivin, 1991). Pour le Brusq et *al.* (1987), l'abaissement du plan de nappe a favorisé l'oxydation des sols. Durant la période des années de sécheresse, des manifestations d'acidité extrême ont été observées à plusieurs endroits. Avec la précipitation superficielle de sulfates d'aluminium, de magnésium ou de fer, la capacité d'échange des argiles est essentiellement saturée par de l'aluminium échangeable (Boivin, 1991). L'interprétation issue de cette évolution est que, selon Le Brusq et *al.* (1987), les protons produits au cours de l'oxydation s'échangent avec l'aluminium du feuillet des argiles, qui, en se déstabilisant, libèrent cet aluminium dans le milieu. Cet échange ne pourrait se produire qu'en milieu faiblement salé car, en milieu salé, les argiles sont protégées par leur capacité d'échange saturée par les ions Na<sup>+</sup>. Cette interprétation a, pour les aménageurs, une grande importance, puisqu'une tentative de dessalement des sols risque de favoriser une hyper acidification. Cela est d'autant plus important que les fortes teneurs en aluminium sont très toxiques pour le riz (Boivin, 1991).

Les transformations pédologiques observées en Basse-Casamance à travers les différents sites étudiés, qui sont imputables à la péjoration des conditions climatiques, ont été bien élucidées par

Viellefon (1977) et Marius (1985). Sur le plan de la géochimie des sols, ces auteurs ont montré que l'acidification et l'oxydation des sols, parallèlement à une baisse généralisée du pH dans les séquences pédologiques des vasières et tannes, ont entraîné la destruction de la matière organique indispensable à la fertilité des sols. Ils ont également montré la présence, dans les tannes de Basse-Casamance, d'un minéral caractéristique des régions arides. Il s'agit du gypse et des fragments de racines silicifiées associées à de la silice amorphe, choses jusque-là inconnues dans notre domaine d'étude.

Après avoir établi les caractéristiques physico-chimiques des sols, nous avons analysé leur aptitude culturale pour le riz, l'arachide et le mil.

### 2.1.10. L'aptitude culturale des sols sur les différents sites

Les résultats obtenus à l'issue de l'évaluation de l'aptitude culturale des sols de nos différents sites pour le riz, l'arachide et le mil sont consignés dans les tableaux 21, 22 et 23. Les classes d'aptitudes utilisées sont définies comme suit : très apte, moyennement apte, faiblement apte et inapte.

Tableau 21: Aptitudes des sols pour la culture du riz selon les sites

Sites \Points de prélèvement		P1	P2	P3
Baïla		Moyennement apte	Très apte	Très apte
Kafountine		Inapte	Moyennement apte	Moyennement apte
Thionck-Essyl	Ile	Moyennement apte	-	-
	Autres points	Moyennement apte	Très apte	Très apte
Coubanao		Très apte	Inapte	Moyennement apte
Diembering		Moyennement apte	Moyennement apte	Très apte
Siganar		Très apte	Très apte	Très apte
Kamobeul		Inapte	Moyennement apte	Moyennement apte
Adéane		Moyennement apte	Inapte	Moyennement apte

Tableau 22: Aptitudes des sols pour la culture de l'arachide selon les sites

Sites \Points de prélèvement		P1	P2	P3
Baïla		Moyennement apte	Très apte	Très apte
Kafountine		Inapte	Inapte	Moyennement apte
Thionck-Essyl	Ile	Inapte	-	-
	Autres points	Très apte	Très apte	Très apte
Coubanao		Moyennement apte	Inapte	Très apte
Diembering		Inapte	Faiblement apte	Très apte
Siganar		Moyennement apte	Très apte	Très apte
Kamobeul		Moyennement apte	Très apte	Moyennement apte
Adéane		Faiblement apte	Faiblement apte	Très apte

Tableau 23: Aptitudes des sols pour la culture du mil selon les sites

Sites \Points de prélèvement		P1	P2	P3
Baïla		Moyennement apte	Moyennement apte	Moyennement apte
Kafountine		Très apte	Très apte	Moyennement apte
Thionck-Essyl	Ile	Faiblement apte	-	-
	Autres points	Moyennement apte	Très apte	Très apte
Coubanao		Très apte	Moyennement apte	Moyennement apte
Diembering		Moyennement apte	Moyennement apte	Très apte
Sigantar		Très apte	Très apte	Très apte
Kamobeul		Moyennement apte	Très apte	Moyennement apte
Adéane		Très apte	Inapte	Moyennement apte

L'analyse des résultats de l'évaluation de l'aptitude des sols des huit sites aux cultures de riz, d'arachide et de mil, tenant compte des caractéristiques du milieu, a permis de noter que les sols de l'île de Thionck-Essyl sont moyennement aptes pour la riziculture, marginalement aptes pour la culture du mil et inaptes pour celle de l'arachide. Si l'on considère la prédominance des sols très aptes, la culture du mil est possible en P1 à Kafountine, Coubanao, Sigantar et Adéane ; en P2 à Kafountine, à Thionck-Essyl, Sigantar, Kamobeul et en P3 à Thionck-Essyl, Sigantar et Diembering. Cependant, dans certains cas, les sols des sites sont moyennement aptes à la culture du mil. Seuls les sols du site d'Adéane, en bas-fonds, se caractérisent par une inaptitude à la culture du mil. En ce qui concerne la culture de l'arachide, la répartition spatiale de la classe de sols très aptes, montre qu'elle est possible en P1 à Thionck-Essyl ; en P2 à Baïla, à Thionck-Essyl, à Sigantar et à Kamobeul tandis qu'en plateaux, les sols de la plupart des sites sont très aptes à moyennement aptes à cette culture (Kafountine et Kamobeul). Il faut signaler que des sols marginalement aptes à la culture de l'arachide sont situés à proximité des cours d'eau et sur les parcelles de bas-fonds rizicultivables à Adéane et à Diembering. De plus, notons que les sols inaptes à la culture de l'arachide sont caractéristiques des sites de Thionck-Essyl, localisés en P1 et sur les parcelles traditionnellement dédiées à la riziculture. Les niveaux d'aptitude des sols à la culture du riz indiquent des sols très aptes dans les bas-fonds (P1 et P2) pour la majorité des sites (Coubanao, Sigantar, Baïla, Thionck-Essyl) et sur les plateaux pour Baïla, Thionck-Essyl, Diembering et Sigantar. Mis à part, les sols inaptes à la riziculture à proximité des cours d'eau à Kafountine et à Kamobeul et dans certains bas-fonds à Coubanao et à Adéane. Les sols des autres sites étudiés sont moyennement aptes à la culture du riz, selon leur position sur la toposéquence.

Globalement, en fonction des types de cultures, de la zonation liée à la toposéquence et des indicateurs de salinité et d'acidité utilisés dans l'évaluation de l'aptitude, l'analyse indique que les sols sont de moins en moins aptes aux activités agricoles, notamment lorsqu'on va des zones de

plateaux vers les cours d'eau. Ce résultat est bien corrélé au sens de la diminution de la pente qui indique aussi la direction du ruissellement auquel on attribue les phénomènes d'ensablement des rizières.

Les caractéristiques édaphiques des sols de rizières dont les textures sont favorables à la rétention d'eau, conditionnant ainsi le bon développement du riz, sont, dans le cas où nous observons des phénomènes d'ensablement sur tous les sites, dénaturées par la présence de niveaux sableux sub-affleurants. Cette évolution de la texture peut favoriser leur aptitude à d'autres cultures comme le mil et l'arachide. Cependant, l'existence de zones de dépression, favorables à l'accumulation des eaux de ruissellement dans les parcelles, pourraient constituer une contrainte au développement du mil et de l'arachide. C'est pourquoi, les aptitudes des sols à la culture du mil et de l'arachide pourraient être attribuées à une résultante de la dégradation de la fertilité des sols de rizières par l'ensablement. Il est important de retenir que les processus de dégradation des sols les plus communs en Basse-Casamance, en plus de l'ensablement, sont la salinisation, l'acidification et les toxicités ferrique et aluminique.

La caractérisation des sols des huit sites étudiés en Basse-Casamance indique une certaine variabilité des types de sols et de leurs caractéristiques. La salinisation et l'ensablement constituent les types de dégradation des sols les plus communs dans la zone. Leurs effets ont un impact sur la fertilité des sols et, par conséquent, sur leur aptitude à la culture du riz, de l'arachide et du mil. La salinité affecte également les ressources en eau, induisant un caractère trop minéralisé des eaux, ce qui les rend inaptés à l'irrigation et renforce la vulnérabilité des écosystèmes agraires. Cette modification des propriétés physico-chimiques des sols et des eaux réduit leur disponibilité pour les activités agricoles, ce qui pourrait constituer une contrainte majeure au développement économique de la zone.

Les sols et l'eau étant deux éléments intimement liés, il convient à présent d'étudier le réseau hydrographique de la Basse-Casamance et d'en analyser les caractéristiques actuelles.

### **III – Le réseau hydrographique de la Basse-Casamance et ses caractéristiques actuelles**

L'eau constitue l'élément essentiel du paysage de Basse-Casamance. Le réseau hydrologique, centré sur le fleuve Casamance, dispose de plusieurs ramifications qui parcourent presque l'ensemble du territoire. Dacosta (1989) mentionne que ce fleuve est entièrement situé sur une seule formation géologique sédimentaire, celle du Continental Terminal et se trouve presque entièrement en territoire sénégalais, débordant légèrement sur les territoires gambien au Nord et bissau-guinéen au Sud. Ce

réseau, relativement dense, fournit des ressources en eau qui participent à la définition de la personnalité de la Basse-Casamance. Cependant, ces ressources reposent sur un équilibre fragile entre, d'une part, les apports d'eau douce, c'est-à-dire le ruissellement sur les bassins versants et les précipitations pendant la saison des pluies ainsi que, tout au long de l'année, sur la nappe phréatique, et d'autre part, les remontées salines liées aux marées (Cormier-Salem, 1992). La vulnérabilité de l'écosystème du fleuve Casamance tient à sa dépendance vis-à-vis des précipitations d'autant plus que les apports d'eau douce du fleuve sont limités, contrairement aux fleuves Gambie au Nord et Rio Geba au Sud (Guinée-Bissau) qui prennent leurs sources dans les contreforts du Fouta-Djalón (à environ 1500 m d'altitude) en République de Guinée et qui bénéficient des précipitations plus importantes (Cormier-Salem, 1992).

Nous décrivons, dans cette section, les principales caractéristiques de cet écosystème auquel la disponibilité des bas-fonds rizicultivables et leur évolution sont intimement liés.

### **1) – Quelques généralités sur le réseau hydrographique de la Basse-Casamance**

Le relief peu accidenté n'a pas permis la formation d'un réseau hydrographique très dense (fig. 35) mais ne l'a pas non plus empêché de réussir à morceler le plateau du Continental Terminal en plusieurs sous bassins. Plusieurs auteurs (Vieillefon, 1977 ; Kalck, 1985 ; Marius, 1985 ; Dacosta, 1989 ; Diop, 1990) définissent le fleuve Casamance comme étant un bras de mer, une ria ennoyée lors de la transgression nouakchottienne, notamment entre 6540 B.P. et 6100 B.P., mais non comme un estuaire. Entre 4000 B.P. et 1500 B.P., la Casamance prend l'aspect d'un golfe, progressivement fermé par des cordons littoraux, édifiés par la dérive littorale nord-sud. Ces cordons seraient à l'origine de la formation des groupes d'îles de l'embouchure et de la colonisation des vasières par la mangrove (Kalck, 1978 ; Marius, 1979 et 1985 ; Marius, Lucas, Kalck, 1986 ; Dacosta, 1989 ; Diop, 1990 ; Cormier-Salem, 1992). Par ailleurs, les changements brusques de l'orientation du cours de la Casamance et de ses affluents sont la conséquence de la tectonique qui a affecté le bassin casamançais, notamment dans son cours inférieur ; ce qui se traduit au plan structural par le parallélisme qui existe entre l'orientation des fractures et celle des biefs successifs le long de tout le réseau hydrographique de la Casamance (Dacosta, 1989). Le fleuve Casamance comporte ainsi plusieurs sous bassins versants (tabl. 24) assez caractéristiques où s'exerce l'essentiel des activités agricoles qui s'y sont développées malgré les vicissitudes liées à l'influence quotidienne des marées et à l'inondation annuelle par les pluies.

Tableau 24: Caractéristiques de quelques bassins versants du fleuve Casamance

Régions	Cours d'eau	Bassins versants à	Superficies en km <sup>2</sup>
<b>Basse-Casamance</b>	Fleuve Casamance	Embouchure	20 150
	Fleuve Casamance	Ziguinchor	13860
	Marigot de Baïla	Kartiack	1634
	Marigot de Bignona	Bignona	306
	Kamobeul	Kamobeul	700
	Guidel	Guidel	145
	Agnack	Agnack	135
<b>Moyenne Casamance</b>	Soungrougrou	Diaroumé	2780
<b>Haute Casamance</b>	Fleuve Casamance	Fafacourou	700
		Kolda	3700
		Diana Malary	4710
	ThiangolDianguina	Sarésara	815
	Khorine	Médina Abdoul	235
		Médina Omar	385
	SaréKoutayel	SaréKoutayel	640
	Bantankoutayel	Saré Keita	190

Source : adapté de Dacosta (1989) et de Posner (1985)

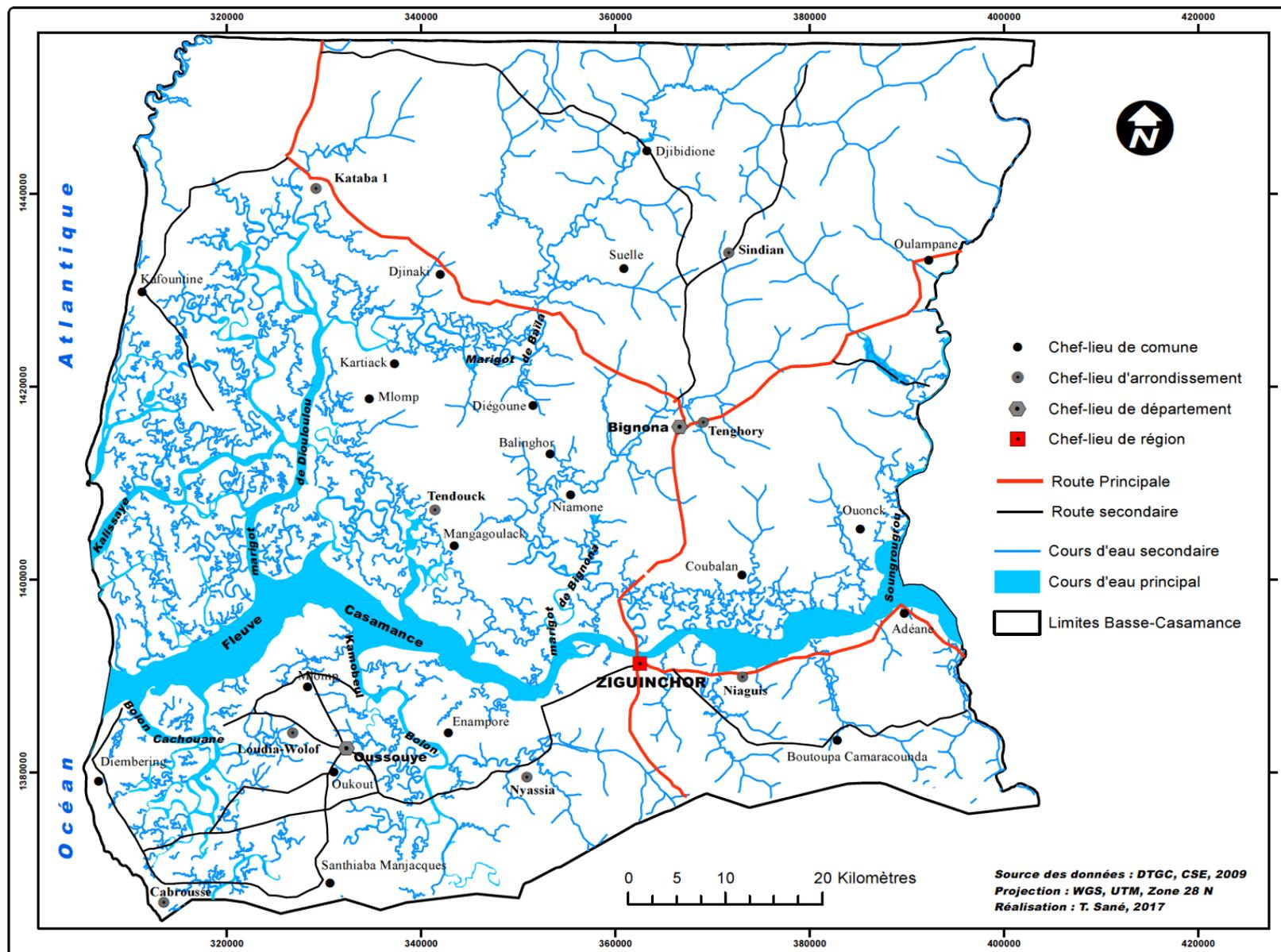


Figure 35: Le réseau hydrographique de la Basse Casamance

Le fleuve Casamance s'étire sur environ 350 km et prend ses sources en Haute-Casamance, aux environs de Fafacourou, localité située entre Kolda et Vélingara où il est formé par la réunion de plusieurs petits marigots. Coulant suivant une direction générale est-ouest, il ne bénéficie donc pas de ruissellements abondants sur l'ensemble de son réseau. Trois compartiments sont généralement déclinés sur le réseau hydrographique : le cours supérieur, le cours moyen et la partie maritime à laquelle appartient la Basse-Casamance.

Dans son cours supérieur, en Haute-Casamance, le fleuve reçoit, notamment en amont de Kolda, le Tiangol-Dianguina, la Khorine, le Niampampo et le Dioulacolon.

En Moyenne Casamance, notamment en face du village d'Adéane, la Casamance reçoit le Soungrougrou, son affluent le plus important. Ce dernier est formé aussi par la réunion de plusieurs petits affluents qui prennent naissance dans la vaste région des forêts de Pata et du Guimara située au Nord de la Haute-Casamance, notamment dans le Médina Yoro Foula.

Le cours inférieur correspond à la partie maritime du fleuve Casamance où les affluents ont disséqué profondément le plateau gréseux du Continental Terminal. Il reçoit deux affluents sur sa rive droite, le marigot de Bignona et celui de Diouloulou et en rive gauche, le Kamobeul, l'Essoukoudiak, le marigot de Cachouane et plusieurs autres petits marigots. Cette partie, constituée de marais très plats et bas parcourus par des chenaux et marigots appelés *bolons*, est un majestueux plan d'eau à densité hydrographique tout à fait exceptionnelle.

Sur l'ensemble du bassin, la topographie est très faible d'amont en aval du lit du fleuve et de ses émissaires. Pages et *al.* (1987) précisent d'ailleurs que le cours supérieur a une pente de 0,5m par km tandis qu'elle devient nulle en aval de Diana Malary. De plus, le cours d'eau, présentant une profondeur comprise entre 10 et 20 m d'amont en aval, est encombré par de nombreux bancs de sable (Cormier-Salem, 1992). La largeur des vallées par rapport au bassin versant, la faiblesse de la pente et des profondeurs expliquent l'invasion profonde de la mer à l'intérieur du bassin et l'évaporation puisque la remontée des influences marines se manifeste, sur le cours principal, jusqu'à Diana Malary situé à environ 152 km de l'embouchure. Sur son affluent principal, le Soungrougrou, ces influences se manifestent jusqu'à Diaroumé à 130 km de l'Océan. Sur le Baïla, affluent du Diouloulou, elles atteignent Djibidione, une localité située à environ 154 km (Dacosta, 1989).

Le fleuve Casamance, soumis à de très importants courants de marée, est donc profondément exposé aux influences océaniques dans un contexte de péjoration des conditions climatiques (diminution des apports en eau douce). En effet, les débits déjà faibles sont devenus insuffisants

pour compenser les remontées d'eaux marines lesquelles fragilisent les systèmes agraires et les soumettent à une importante vulnérabilité. Il convient maintenant, à travers les relevés effectués sur le terrain, de déterminer les caractéristiques actuelles des eaux de la Basse-Casamance.

## **2) – Les caractéristiques des eaux de Basse-Casamance durant la sécheresse des années 1970 et 1980**

Le fleuve Casamance a connu un fonctionnement "normal" jusque dans les années 1970. Les débits d'eau douce, quoique faibles, subsistaient même pendant une bonne partie de la saison sèche si bien que les marées de salinité n'affectaient que partiellement l'ensemble du fleuve. En moyenne, moins de 217 km de bief étaient soumis au régime estuarien (Diop, 1990). Le profil longitudinal de salinité présente un pic caractéristique qui est maximum en mai-juin et minimum en septembre-octobre. Des mesures hydrologiques effectuées en 1969 par Brunet-Moret (1970) en saison sèche et en saison des pluies à Ziguinchor donnaient 406 g/l de sel en mai, contre 3,2 g/l en octobre considéré comme le mois du minimum. Cette période correspond à la phase la plus humide depuis le début des mesures de la pluviométrie en Casamance.

Au début des années 1970, la Basse-Casamance, comme tout le Sénégal, a subi de façon prononcée, comme on l'a vu dans le chapitre précédent, une longue et profonde période de déficit pluviométrique. La Casamance étant l'un des piliers du développement rural du Sénégal va se trouver dans une situation agricole difficile. C'est dans ce nouveau contexte que beaucoup de chercheurs, notamment de l'ORSTOM (actuel IRD), vont reprendre leurs analyses de terrain et orienter leurs études sur le milieu biophysique, en particulier sur les ressources en eaux de surface et la couverture pédologique. Ces études ont mis en évidence la vulnérabilité et la fragilité des écosystèmes jusque-là considérés comme faisant partie des plus productifs du Sénégal. Il a alors été confirmé que leur forte dépendance aux conditions climatiques était avérée. Durant la période de la sécheresse des années 1970 et 1980 et ce, jusqu'au milieu des années 1990, la salinité des eaux de surface avait considérablement augmenté. Les observations de Brunet-Moret (1970), de Vieillefon, (1977), de Marius (1985) et de Diop (1990) ont montré que le domaine tidal s'est largement étendu en amont, avec un gradient de salinité fortement croissant de l'aval vers l'amont. Des taux de salinité très élevés ont été ainsi enregistrés sur l'ensemble du fleuve, même durant la saison des pluies. Diop (1990) a montré que des salinités de plus de 37‰ ont été enregistrées à Ziguinchor en septembre 1984, le maximum étant mesuré en amont de Sédhiou, à 200 km de l'embouchure avec plus de 100‰ en avril 1984. Ainsi, en l'espace d'une quinzaine d'années, entre 1969 et 1984, la salinité des eaux du fleuve a connu des variations considérables, encore plus sensibles dans les affluents du fleuve comme en atteste

le tableau 12. Ces valeurs de la salinité des affluents de la Casamance mettent en évidence la forte corrélation entre les composantes climatique et hydrologique durant cette période de salinités élevées et de déficits pluviométriques chroniques. L'eau de mer est remontée progressivement vers l'amont, notamment jusqu'aux environs de Diana Malary. Elle s'évapore et se concentre, donnant des taux de salinité extrêmement importants. Pour contrebalancer le déficit hydrique, seule l'eau de mer est disponible. Or l'onde de marée ne rencontre guère d'obstacle, les débits étant faibles et la dégradation de la mangrove comme des roselières contribuant encore à la diminution de la rugosité des rives de la Casamance (Pages, 1988 ; Cormier-Salem, 1992). Les bas-fonds rizicultivables, sur la majeure partie du bassin de la Casamance subissent alors l'une des catastrophes les plus importantes de l'histoire agraire de la Basse-Casamance, avec la salinisation et l'acidification des sols. Cormier-Salem (1992) précise à ce sujet que les effets de la sécheresse sont très sensibles le long des plus petits émissaires de la Casamance, sursalés et asséchés, sur les sols et la végétation des terres basses. En revanche, grâce à l'ouverture sur l'océan et aux échanges importants liés aux courants de marée, les modifications sont beaucoup moins profondes sur le cours principal de la Casamance à l'aval de Ziguinchor.

Au regard du tableau 25, on remarque que l'augmentation de la salinité a été très rapide et a affecté, selon Cormier-Salem (1992), tous les niveaux de l'écosystème fluvio-marin de la Casamance. Elle a concerné les eaux de surface mais aussi les nappes et les sols et conduit à un appauvrissement du milieu et à une simplification de l'écosystème. Elle précise que, de l'aval vers l'amont, les conditions de l'environnement biophysique de la Casamance se dégradent car, de l'embouchure aux sources du fleuve, on passe désormais d'un milieu marin à un milieu hypersalin ou sursalé dont le fonctionnement conditionne les ressources et leur exploitation. Avec le déficit hydrique accumulé sur plusieurs années consécutives, certains auteurs (Posner, 1985 ; Pages et al., 1987 ; Diop, 1990 ; Boivin, 1991 ; Cormier-Salem, 1992) mentionnent que le fleuve Casamance se comporte désormais comme un estuaire inverse.

Tableau 25: Quelques mesures de salinité à différents endroits des affluents du fleuve en 1980

Périodes\Stations	Loudia Wolof	Nyassia	Baïla	Diouloulou
	<i>Ouabaloum bolon</i>	<i>Kamobeul bolon</i>	<i>Marigot Baïla</i>	<i>Fleuve Diouloulou</i>
16 mai 1980	46‰	49‰	52‰	56‰
16 novembre 1983	42‰	48‰	60‰	53‰
21 décembre 1984	-	-	-	62‰

Source : Diop, 1990

### 3)- Caractéristiques récentes des eaux de surface en Basse-Casamance

Pour mieux saisir la situation actuelle du processus de modification des paramètres physico-chimiques des eaux de surface et des nappes, nous avons effectué des mesures sur les huit sites définis plus haut mais également sur le fleuve Casamance, notamment de l'embouchure jusqu'à la limite est de la Basse-Casamance (région de Ziguinchor), à la confluence du Soungrougrou, à Adéane.

Le travail de prélèvement des eaux s'est fait au même moment que celui de l'échantillonnage avec les sols avec à peu près le même protocole. Au schéma méthodologique global (annexe 1) s'ajoutent :

- les mesures *in situ* sur les paramètres physico-chimiques des eaux, la conductivité électrique (CE) et le pH des eaux (eau du bras de mer ou fleuve et des puits à proximité des villages). Pour cela, il a été prélevé deux (02) échantillons d'eau de mer et deux (02) de la nappe phréatique. Dans chaque cas, un échantillon a été acidifié pour éviter toute précipitation qui pourrait modifier la composition de l'eau ;
- les mesures de salinité des eaux du fleuve ont été effectuées en saison sèche et en saison des pluies afin de mieux apprécier l'évolution saisonnière de la salinité. Le matériel utilisé est composé d'une pirogue pour la navigation, d'un réfractomètre pour le contenu en sel "PCE-0100", d'un GPS, de l'eau distillée et de l'éthanol. Les produits chimiques utilisés permettent de garantir la qualité et la fiabilité des mesures et, le GPS pour localiser les points de mesures saisonnières (saison sèche et saison des pluies) effectuées.

#### 3.1. Les caractéristiques des paramètres physico-chimiques

Les résultats des mesures des paramètres physico-chimiques sont consignés dans les tableaux 26 et 27. Ils révèlent que les eaux de surface, constituées essentiellement des eaux des bras de mer, sont saumâtres avec des valeurs supérieures à  $1000 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ . Leur minéralisation contraste avec celle de la nappe phréatique dont les valeurs de CE, inférieures à  $1000 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , indiquent des eaux douces peu minéralisées.

Tableau 26: Caractéristiques physico-chimiques des eaux des sites de la rive droite du fleuve Casamance

Localités Points de prélèvement ----- Caractéristiques physico-chimiques	Baïla		Kafountine		Thionck-Essyl		Coubanao	
	Fleuve	Puits	Fleuve	Puits	Fleuve	Puits	Fleuve	Puits
pH	7,1	7	nd	9,2	7,5	7,1	7,4	6
CE	53200	667	nd	577	49900	110	54300	247
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0	0	nd	0,5	0	0	0	0
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	3	2,3	nd	3,5	3,8	0,3	4,8	0
Cl -	800	5	nd	2	730	4	750	3
Ca <sup>2+</sup> meq/L	10	3,8	nd	0,5	23,4	0,8	10	0,3
Mg <sup>2+</sup> meq/L	24	1,2	nd	0,2	119,7	0,2	10	0,2
Na <sup>+</sup> meq/L	142,3	2,8	nd	2,5	103,5	0,6	114,6	1,9
K <sup>+</sup> meq/L	33,7	0,7	nd	3,1	32,8	0,1	3,7	0,1
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> meq/L	930,8	46,7	nd	0	822,4	59,8	949,5	84,1

Tableau 27: Caractéristiques physico-chimiques des eaux des sites de la rive gauche du fleuve Casamance

Localités Points de prélèvement ----- Caractéristiques physico-chimiques	Diembering		Sigantar		Kamobeul		Adéane	
	Fleuve	Puits	Fleuve	Puits	Fleuve	Puits	Fleuve	Puits
pH	7,6	6,5	7,6	6	7,6	7,4	7,9	8,6
CE	103200	192	68800	200	137500	541	46200	412
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0,9	0	0	0	0,3	0	0	0
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	7,5	1,5	3,8	0,5	5	1,6	3,8	0
Cl -	1732	4	703	3	2293	6,5	970	6
Ca <sup>2+</sup> meq/L	10	1,2	32	3	43,2	2,2	22,5	1
Mg <sup>2+</sup> meq/L	40	0,3	188	2	424,8	1,3	99	0,2
Na <sup>+</sup> meq/L	1589,6	0,8	127,5	0,5	1977,8	2	103,5	1,9
K <sup>+</sup> meq/L	58,1	0,4	37,5	0,1	72,2	0,2	49,7	0,9
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> meq/L	1815	0	1194,4	0	1889,7	39,3	783,2	0

Les diagrammes d'analyse des eaux de Piper met en évidence l'existence de faciès chimiques :

- chlorurés calciques et potassiques (Coubanao), chlorurés sulfatés calciques et magnésiens (Diembering), chlorurés sulfatés calciques et magnésiens (Adéane), chlorurés calciques (Sigantar) et chlorurés sulfatés (Baïla, Kamobeul, Thionck-Essyl) pour la nappe phréatique (fig. 36) ;
- hyper-chlorurés sodiques (Diembering), hyper-chlorurés sodiques et potassiques (Coubanao, Baïla, Kamobeul) et hyper-chlorurés sulfatés calciques et magnésiens (Thionck-Essyl, Sigantar) caractéristiques des eaux de mer (fig. 37).

Les eaux du bras de mer, très minéralisées, impliquent une forte restriction pour l'irrigation et peuvent provoquer une salinisation des sols. En revanche, les eaux de la nappe

phréatique, peu minéralisées, sont aptes à l'irrigation mais la diversité observée dans leurs faciès chimiques respectifs relève des processus de minéralisation.

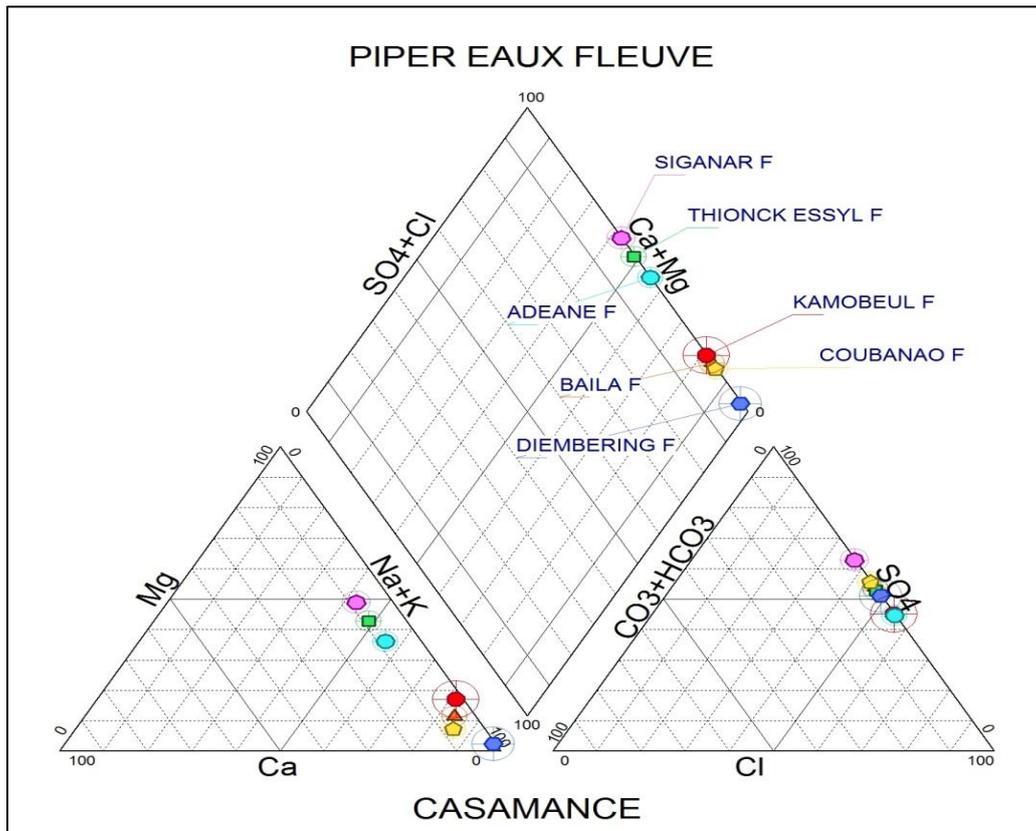


Figure 36: Caractéristiques physico-chimiques des eaux des bras de mer de la Basse-Casamance

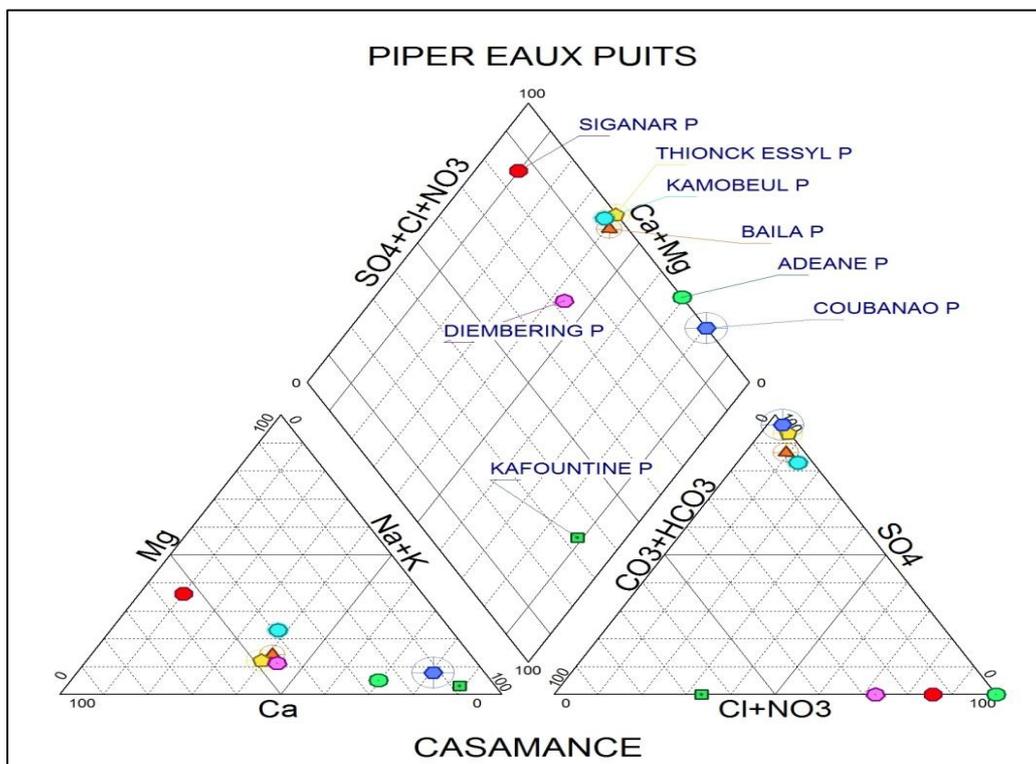


Figure 37: Caractéristiques physico-chimiques des eaux des nappes de la Basse-Casamance

L'analyse des tableaux (36 et 37) et des figures (36 et 37) montre que les pH des différents sites de prélèvement (fleuves et puits) sont globalement dans la plage recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) pour l'eau potable c'est-à-dire un pH compris entre 6 et 9.

Les mesures de conductivité des différents bras de fleuve étudiés montrent des valeurs variant entre 46 200 (Adéane) et 103 200 (Diembering) traduisant une très forte salinité des bras de mer. Par contre, les eaux de puits des localités de Thionck-Essyl, Diembering, Siganar et Coubanao, qui ont des conductivités respectives de 110  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 192  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 200  $\mu\text{S}/\text{cm}$  et 247  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , sont non salines alors que pour toutes les autres localités, les eaux dont la conductivité varie entre 412  $\mu\text{S}/\text{cm}$  et 667  $\mu\text{S}/\text{cm}$  sont de salinité moyenne.

Les résultats des mesures des ions chlorures ( $\text{Cl}^-$ ) confirment le caractère excessivement salé des cours d'eau et celui moyennement salé des eaux de puits. Ils montrent que la dureté (somme des concentrations de Calcium et Magnésium) est excessive pour toutes les eaux de bras de mer alors qu'elle est faible pour tous les puits. Les teneurs en sodium ( $\text{Na}^+$ ), sulfates ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) et potassium ( $\text{K}^+$ ) confirment la forte minéralisation des eaux de fleuve et la moyenne minéralisation des eaux de puits. Cependant, il faut remarquer que les teneurs en sulfates des eaux de puits des localités de Baïla, Thionck-Essyl, Coubanao et Kamobeul sont excessives par rapport à la recommandation de l'OMS (5,208 meq/L), ce qui peut se traduire par des problèmes sanitaires chez les consommateurs comme eau de boisson.

### **3.2. L'évolution saisonnière de la salinité du fleuve Casamance**

Les relevés récents de la salinité du fleuve Casamance, de l'embouchure à Adéane et schématisés à la figure 12, révèlent le caractère encore salé du cours d'eau même si les valeurs sont maintenant inférieures à celles enregistrées durant les années de sécheresse de 1970 à 1990. La courbe montre que la salinité évolue progressivement, en saison sèche, de l'embouchure à l'intérieur des terres. Les valeurs de la salinité de la saison sèche sont globalement comprises entre 35 et 48‰, avec notamment une certaine irrégularité dans le profil puisqu'il existe des endroits où les valeurs correspondent à celle de l'eau de mer, notamment dans la zone, entre la Pointe Saint-Georges et Nyassia où il a été observé une salinité de 35 à 36‰. La salinité redevient importante à partir de la hauteur de Brin pour atteindre 48‰ à Adéane.

En saison des pluies, les apports d'eau douce adoucissent la salinité puisqu'on observe presque l'inverse de la situation de la saison sèche. La salinité décroît progressivement de l'embouchure à la hauteur du village de Bandial mais augmente aussitôt après pour atteindre 25‰ à Brin. Après une chute jusqu'à 21‰ aux environs de Djibélor, elle redevient de plus en plus

importante jusqu'à Adéane où il a été noté une salinité de 26‰. L'augmentation entre Ziguinchor et Adéane, aussi faible soit-elle, semble confirmer la thèse selon laquelle les apports d'eau douce ne parviennent pas à inverser complètement la situation malgré le retour des précipitations à une situation meilleure que celle des années 1970 et 1980.

Tenant compte de l'évolution du profil longitudinal de la salinité du fleuve, notamment sur la base des données de la saison sèche, on peut retenir que, la zone allant de l'embouchure à la Pointe Saint-Georges, la salinité est proche de celle de l'eau de mer, autour de 35‰. En effet, le coude que le fleuve présente à ce niveau semble constituer une barrière pour l'évolution de la salinité puisqu'au-delà, la salinité augmente progressivement vers des valeurs plus importantes.

La comparaison des valeurs de la salinité du fleuve entre les années 1980 et les relevés plus récents (fig. 38 et 39) atteste d'une légère amélioration de la situation. Cette amélioration est sans nul doute en rapport avec l'actuelle situation pluviométrique.

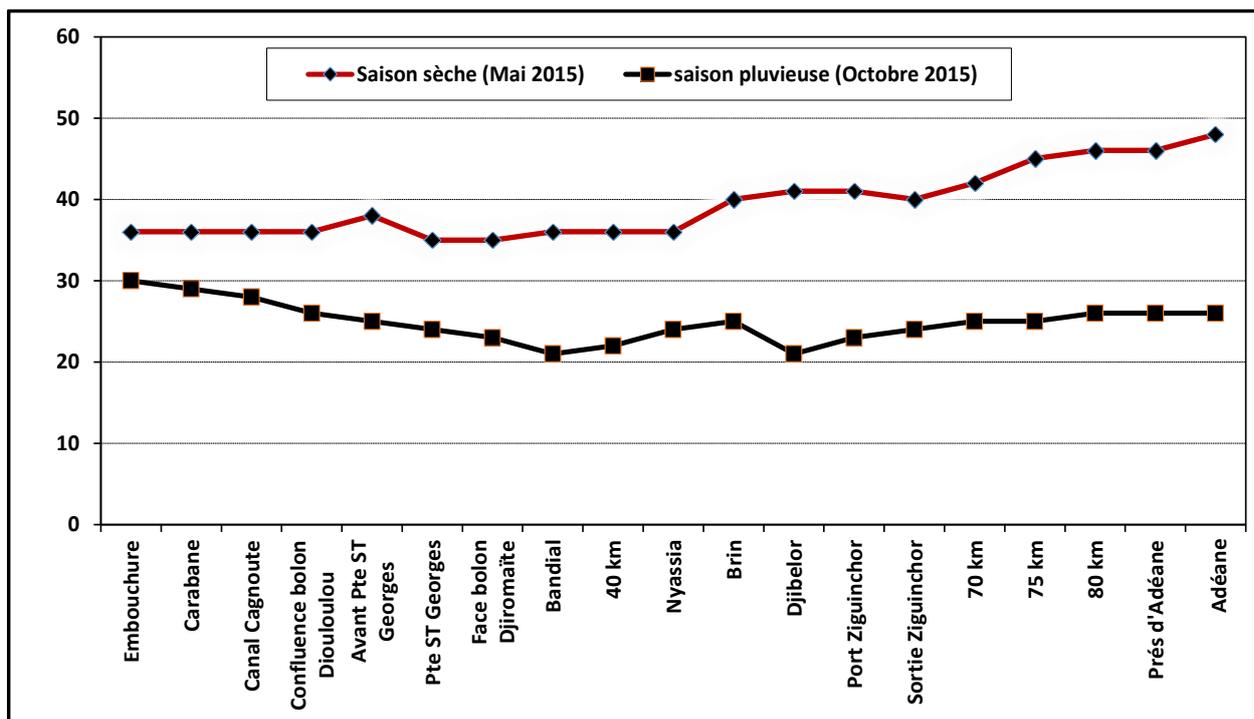


Figure 38: Profil longitudinal de la salinité du fleuve Casamance

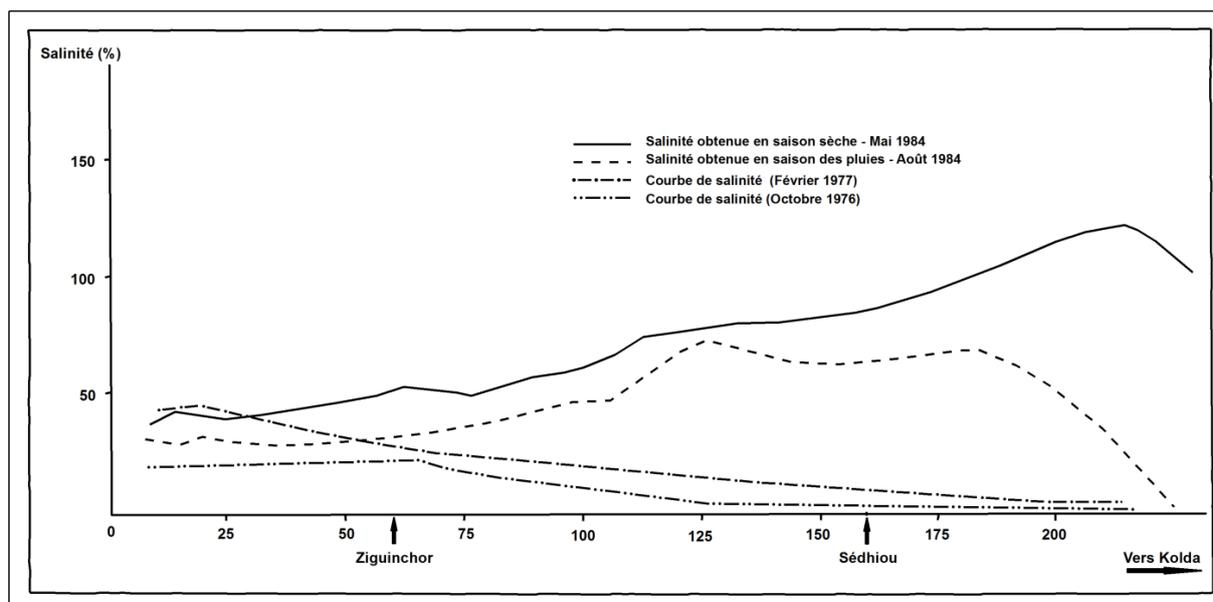


Figure 39: Un exemple de l'importance de la salinité sur le fleuve Casamance durant les années 1980 (source : Diop, 1990)

En guise de synthèse sur les ressources en eau, on peut retenir que l'hydrologie superficielle de la Basse-Casamance est toujours dominée par la mer. En raison d'un relief très plat et d'une pluviométrie largement déficitaire durant les années 1970 à 1990, la salinisation des rizières, encore perceptible sur une bonne partie du réseau hydrographique, demeure l'un des problèmes majeurs pour l'activité agricole. En effet, les eaux salées ont pénétré dans l'ensemble du réseau qui fonctionne désormais comme un bassin évaporatoire (Posner, 1985), que d'aucuns qualifient de milieu lagunaire, et dont le gradient de salure des eaux de surface est désormais inversé. Les observations récentes montrent que la salinité du fleuve, de l'embouchure à Adéane à la confluence du Soungrougrou, reste encore élevée et augmente d'aval en amont surtout en saison sèche.

Un ensemble de facteurs doit être pris en compte pour expliquer les caractéristiques pédologiques et hydrologiques actuelles de la Basse-Casamance. L'important déficit pluviométrique des années 1970 et 1980 peut être considéré comme un élément déterminant, facteur auquel s'associent les caractéristiques propres aux processus morpho-pédologiques et hydrologiques.

## Conclusion chapitre IV

L'analyse détaillée des sols des différents sites montre leur diversité et leurs caractéristiques. La salinisation et l'ensablement constituent les types de dégradation des sols les plus communs dans la zone. Leurs effets ont un impact sur la fertilité des sols et, par conséquent, sur leurs

aptitudes à la culture du riz, de l'arachide et du mil, les principales activités économiques que l'on retrouve en Basse-Casamance. On note parallèlement, une diminution nette des écoulements en amont des bassins versants (Dacosta, 1989 ; Montoroi, 1996 ; Badiane, 2016) qui entraîne des débits d'eau douce quasi nuls sur la plupart des affluents de la Casamance et même sur le cours principal dans les environs de Kolda. La faiblesse des débits provoque une pénétration lointaine des eaux marines dans le réseau hydrographique, facilitée par la faiblesse des pentes. Il s'est ensuivi une contamination saline des sols et des eaux du cours d'eau par les eaux marines qui se concentrent par évaporation surtout dans les parties amont du réseau hydrographique. Cette salinité a induit un caractère fortement minéralisé des eaux, ce qui les rend inaptes à l'irrigation. Ces conditions hypersalines qui ont affecté le fleuve Casamance à la suite de l'invasion de l'estuaire par l'eau de mer, remontent à la période de sécheresse des années 1970 et 1980. Leurs conséquences les plus visibles sont la progression du front de salinité vers les terres intérieures et l'accroissement considérable des superficies de tannes à efflorescences salines. Ces conditions d'hypersalinité datant des années 1980 semblent indiquer que les modifications sensibles des conditions climatiques (très forte variabilité et raccourcissement de la saison des pluies) ont provoqué et accéléré la transformation des paramètres physico-chimiques des eaux et des sols mise en exergue par leur salinité et leur acidité. Elles sont aussi à l'origine de l'inversion du gradient de l'estuaire. Ces modifications des propriétés physico-chimiques des sols et des eaux ont considérablement réduit les possibilités agricoles dans la mesure où elles ont des implications directes sur le cycle cultural des plantes. La situation actuelle d'un retour timide à une pluviométrie relativement meilleure semble montrer, au regard de la pratique de terrain, qu'en culture pluviale, les besoins en eau sont globalement améliorés, mais que subsistent des défauts de croissance induits par le raccourcissement de la durée de la saison des pluies, qui altèrent souvent la production. En effet, en culture submergée, pluies tardives et saison des pluies trop courte sont les facteurs limitants qui diminuent les rendements.

L'influence des conditions climatiques, des caractéristiques des sols et des ressources en eau de surface sur la couverture végétale est aussi un paramètre important à prendre en compte, dans la mesure où la dynamique des paysages, analysée en chapitre suivant, a une forte influence sur les systèmes agraires.

## **Chapitre V : Dynamique des paysages de Basse-Casamance de 1972 à 2014**

La notion de paysage a donné lieu à une abondante littérature et à de multiples définitions et approches. Sans prétendre discuter en détail du caractère polysémique du terme, nous l'appréhendons ici dans son sens géo-agronomique pour être en accord avec notre analyse des systèmes agraires. Le paysage peut être considéré comme une réalité territoriale générée par l'interaction de facteurs physiques et humains, notamment du point de vue de son évolution dans le temps. Il constitue un lieu privilégié d'intégrations et de synthèses des différents éléments de l'information géographique qui, superposés et intégrés, façonnent le paysage et en font une construction sociale comme nous l'avons vu dans les chapitres précédents. Cette notion recouvre à la fois des faits objectifs et subjectifs, et obéit à trois principaux types de dynamiques que sont la continuité, la rupture et la flexibilité. De ce point de vue, il est un révélateur des relations dynamiques entre l'environnement biophysique et socio-économique à une échelle intégratrice (Deffontaines, 1998 ; Cochet, 2005 ; Gatien *et al.*, 2011). Il exprime donc des liens entre les pratiques matérielles, les rapports sociaux et les représentations symboliques des hommes avec la nature (Lizet et DeRavignan, 1987). L'analyse de la dynamique des paysages envisagée à l'échelle de la Basse-Casamance constitue un outil important pour l'étude des systèmes agraires et de leurs évolutions. Elle permettra de dresser, à partir de l'imagerie géospatiale, un état des lieux de l'occupation des sols des différentes composantes, de leur organisation spatiale et de déterminer les changements intervenus au cours des périodes retenues. La télédétection satellitaire et les systèmes d'information à référence spatiale sont des outils de reconnaissance précieux qui fournissent des informations que les techniques traditionnelles de recherche ne permettent pas d'appréhender facilement. Les images satellitaires constituent, de ce point de vue, des données privilégiées pour identifier les différences des états de surface d'un espace donné à des dates différentes. Leur exploitation, dans le cadre de la cartographie des changements d'occupation des sols, est désormais largement répandue (Escadafal *et al.*, 1986 ; Lambin, 1988 ; Chavez *et al.*, 1994; Muchoney *et al.*, 1994; Ulbricht *et al.*, 1998 ; Girard *et al.*, 1999 ; Diouf *et al.*, 2001 ; Song *et al.*, 2001 ; Andrieu, 2008 ; Conchedda, 2009 ; Conchedda *et al.*, 2011 ; Dieye, 2007 ; Dieye *et al.*, 2013 ; Diédhiou, 2013 ; Fall, 2014 ; San Emeterio Cabañes, 2015 ; Marega, 2016 ; ). L'interprétation des résultats de la dynamique des paysages tiendra compte des facteurs physiques (variabilité climatique, salinisation...) et anthropiques (défrichements, feu de brousse, coupes), responsables des changements.

L'analyse de la dynamique des paysages trouve donc sa justification dans la prise en compte des questions de développement durable des territoires ruraux et de la gestion des ressources naturelles. Elle permet ainsi de s'interroger sur les interactions spatiales et les temporalités dans l'espace auquel l'étude se réfère. L'analyse des paysages de Basse-Casamance permettra de décrire les interactions entre les systèmes agraires et l'environnement biophysique qui leur sert de support, et de déterminer les unités homogènes de fonctionnement. Aussi, l'approche paysagère semble être un outil approprié pour la compréhension des espaces et des activités humaines qui y sont associées<sup>4</sup>.

## I – Les images satellitaires et leur traitement

L'étude de l'occupation des sols et des changements s'est basée sur l'utilisation des images du satellite Landsat qui ont l'avantage d'être gratuites et de permettre de mieux appréhender les différentes unités paysagères sur l'ensemble de la Basse-Casamance. Ces images offrent la possibilité d'établir l'état des lieux des paysages au moment de la prise de vue et de suivre leur évolution spatio-temporelle. Les images utilisées ici (tabl. 27) étaient disponibles dans les archives de United States Geological Survey (USGS). Celles-ci étant issues de différents capteurs du satellite Landsat mis en orbite par la National Aeronautics and Space Administration (NASA) au début des années 1970, le choix des images a parfois été limité par leur qualité.

Tableau 28: Références et caractéristiques des images Landsat utilisées (Basse-Casamance)

Années	Date 1 <sup>ère</sup> scène	Date 2 <sup>ème</sup> scène	Caractéristiques générales des images utilisées
1972	5 novembre	4 novembre	<b>Landsat-1 (1972-1978)</b> : MSS (Multi-Spectral Scanner), résolution 60m
1984	18 novembre	26 octobre	<b>Landsat-5 (1984-2013)</b> : TM (Thematic Mapper), résolution 30m
1999	4 novembre	29 novembre	<b>Landsat-7 (1999)</b> : ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus), résolution 30m
2014	5 janvier	14 janvier	<b>Landsat Data Continuity Mission (LCDM, 2014)</b> : OLI et TIRS respectivement <i>Operational Land Imager</i> et <i>Thermal Infrared Sensor</i> , résolution 30m

Le choix des dates des images utilisées dans ce travail n'est pas fortuit. Il correspond à notre problématique de recherche et à l'évolution du climat de la Basse-Casamance. Le début des années 1970 coïncide avec la fin de la période la plus humide en Basse-Casamance, tandis que

<sup>4</sup> L'espace doit être compris ici comme support, produit et enjeu de rapports sociaux.

la période se situant au milieu des années 1980 est emblématique de la crise climatique la plus profonde et la plus sévère jamais enregistrée dans la zone depuis le début des mesures. C'est la raison pour laquelle nous avons retenu les dates de 1972 et 1984. L'année 1999 a été une année très humide, au cours de laquelle ont été enregistrés des volumes pluviométriques exceptionnels qui tranchent avec ceux observés lors de la période précédente. L'année 2014 est caractéristique d'une pluviométrie meilleure avec le retour à une situation plus ou moins normale des précipitations en Basse-Casamance. Le choix de l'année 2014 s'explique aussi par une volonté de s'approcher au mieux de l'état actuel des paysages. Ces quatre périodes sont donc représentatives des phases caractéristiques de la variabilité du climat de Basse-Casamance étudiées dans le troisième chapitre.

Nous avons également tenu à ce que les images choisies permettent une étude s'appuyant sur un pas de temps relativement régulier. La moyenne des intervalles de temps de prise de vue des différentes images est de 14 ans. Les prises de vue, sur l'ensemble des images retenues, se sont opérées entre le 26 octobre et le 14 janvier, période relativement homogène dans le contexte de la Basse-Casamance. Toutefois, la qualité des images disponibles a fortement limité notre choix, la présence de nuages sur certaines d'entre elles en limitant les possibilités d'exploitation. Outre les conditions climatiques et météorologiques évoquées, la période retenue correspond au milieu du cycle phénologique des plantes, et donc quand le couvert végétal peut être reconnu le plus aisément au moyen de la réponse spectrale.

Les méthodes d'analyse qu'offre la géomatique (télédétection et Systèmes d'Information Géographique) permettent un suivi spatio-temporel des paysages. Dans la mise en œuvre de notre analyse, nous nous sommes inspiré des travaux de télédétection réalisés sur la côte ouest-africaine (Dieye, 2007 ; Andrieu, 2008 et 2010 ; Andrieu et Mering, 2008 ; Conchedda, 2009 et 2011 ; Diédhiou, 2013 ; Bruckmann, 2016). La télédétection se révèle donc très précieuse parce qu'elle offre une approche quantitative de l'occupation de l'espace. La région étudiée nécessitant la prise en compte de deux scènes d'images Landsat (tabl. 1), nous avons procédé à la réalisation des mosaïques d'images pour les différentes dates afin de couvrir l'ensemble de la zone d'étude (fig. 40). Cette étape a consisté à regrouper les différentes scènes qui couvrent la zone d'étude en une seule image à travers la technique de la mosaïque. Pour y parvenir, il a fallu d'abord connaître le recouvrement précis au pixel près des scènes. Nous avons pris l'image de 2014 (la plus récente) comme référence pour redresser les images des autres années retenues pour cette étude.

Nous avons ensuite effectué une correction géométrique sous un même référentiel, UTM WGS1984 zone 28P afin de ramener la prise de vue satellite à une norme de coordonnées cartographiques. Cette procédure a consisté d'abord à réaliser la combinaison de bandes choisies pour obtenir une composition colorée à chaque date, puis à les recaler géométriquement à partir de points de repère (ou amers) pour chacune des quatre années retenues. Les compositions colorées obtenues par ce traitement d'images offrent l'avantage de fournir un niveau de détail acceptable pour la cartographie à moyenne échelle des unités de paysage. La correction géométrique a permis d'éviter des décalages entre deux vues prises à des dates différentes ; les images devant être superposables entre elles c'est-à-dire avoir le même nombre de lignes et de colonnes (pixels). Cette opération est incontournable puisque les images n'ont pas été prises à la même date, ni par le même capteur. Cette correction géométrique a été réalisée à partir de l'interprétation visuelle, notamment à travers les compositions colorées en s'appuyant sur les objets fixes comme les cours d'eau ou les routes. Elle a permis, à partir d'une image maîtresse, de calculer l'écart entre la position d'au moins quatre points amers sur les images à corriger et d'ajuster leurs coordonnées par rapport à l'image maîtresse. Ce travail a été suivi par l'analyse de la composition colorée dont l'objectif a été de faciliter la description des unités paysagères et d'établir des limites entre ces unités à partir des variations de couleurs et de teintes des différents faciès. La composition colorée utilisée est l'infrarouge fausse couleur obtenue par l'affectation des couleurs rouge, verte et bleue (RVB), aux bandes spectrales correspondant au Vert, Rouge et PIR.

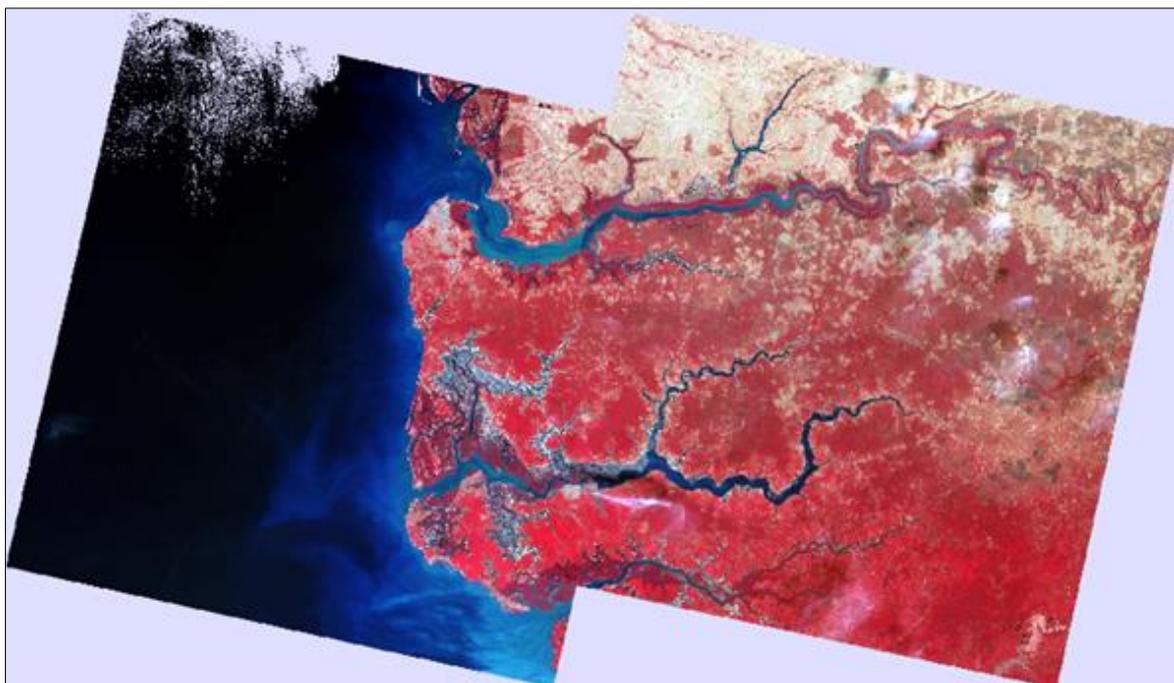


Figure 40: Mosaïque des scènes d'images Landsat du 5 et 14 janvier 2014

Compte tenu de la diversité des thèmes à cartographier et de l'objectif final de l'étude (évolution des paysages), nous avons procédé à une interprétation visuelle des images sous le logiciel ArcGIS, en nous appuyant sur la documentation (cartes, photographies aériennes, etc.), nos connaissances et observations de terrain, et les signatures spectrales de l'image pour délimiter les différentes classes d'occupation des sols. A travers cette méthode, nous avons pu déterminer des sous-ensembles homogènes regroupés en plusieurs classes thématiques. Les catégories d'occupation du sol suivantes ont été ainsi définies : les cultures de plateau, les rizières de bas-fonds, la forêt dans ses différentes dimensions (dense, claire, galerie, savane boisée, savane arborée et arbustive, plantations forestières), la mangrove (dense et moins dense), les vasières, les tannes, l'eau, les sols nus de plage et les lieux d'implantation humaine (habitations). Précisons que la nomenclature de Yangambi de 1956, encore en vigueur au Sénégal, est celle qui a servi de référence pour la définition des classes des unités forestières. Plusieurs séjours sur le terrain nous ont permis de procéder à la vérification des classes d'occupation des sols ainsi établies.

Les contours, issus de l'interprétation des différentes années retenues, sont combinés deux à deux (1972-1984, 1984-1999, 1999-2014 et 1972-2014) pour obtenir une couche vectorielle résultant du croisement et une matrice des changements c'est-à-dire une tabulation croisée. Le produit obtenu fournit pour chaque année la classe dans l'année la plus ancienne ainsi que la classe dans l'année la plus récente. La matrice indique pour chaque classe la superficie pour l'année la plus ancienne qui est restée dans la même classe ou qui est passée dans une autre classe. Pour faire ressortir les changements temporels, une combinaison est réalisée entre les occupations des sols de deux dates, ce qui a permis de distinguer les catégories suivantes souvent mises en évidence dans les travaux de télédétection (Dieye, 2007 ; Andrieu, 2008 ; Conchedda, 2009 ; Diédhiou, 2013) :

- **sans changement (ou stabilité)** : le mode d'occupation de l'espace est resté le même entre les deux années ;

- **modification** : le mode d'occupation de l'espace a changé d'une classe à l'autre, mais en restant dans la même catégorie. Par exemple, la forêt dense de l'année 1972 est devenue forêt claire en 1984 ;

- **conversion** : le mode d'occupation de l'espace d'une classe est passé à une autre classe dans une catégorie différente. Par exemple, la savane arbustive d'une année devient une zone de culture une autre année.

Les données numériques sont ensuite organisées en une base de données dans un Système d'Information Géographique (SIG). Celle-ci est complétée par d'autres types de données à référence spatiale (découpage administratif de la Basse-Casamance, réseau de communication, établissements humains et leur toponymie...) acquises auprès de la Direction des Travaux Géographiques et Cartographiques (DTGC).

L'association de l'ensemble de ces données a permis d'élaborer des produits cartographiques de l'occupation des sols de chacune des années retenues, de calculer la superficie de chaque faciès, et de spatialiser les changements intervenus dans la zone étudiée.

## **II – L'analyse de la dynamique des paysages de 1972 à 2014 en Basse-Casamance**

Pour faciliter l'analyse de l'évolution des différentes classes d'occupation des sols issues du traitement des images satellitaires, nous avons procédé au regroupement des faciès en ensembles thématiques plus importants englobant des unités paysagères ayant une certaine affinité entre elles. Il s'agit de : *environnement des surfaces en eau* (eau profonde, mangrove dense et moins dense, vasières, tannes et sol nu de plage), *zones de cultures* (rizières de bas-fonds et champs de plateau) et *formations forestières de terre ferme* (forêt dense, forêt claire, forêt galerie, savane boisée, savane arborée<sup>5</sup> et arbustive et plantations forestières).

### **1) – L'occupation des sols en 1972 en Basse-Casamance**

Nous avons vu, au plan climatique, que la période antérieure à l'année 1972 est considérée comme celle au cours de laquelle la Basse-Casamance a connu les excédents pluviométriques les plus importants depuis le début des mesures de précipitations. Elle constitue de ce point de vue une période favorable au maintien des écosystèmes et des activités agricoles. L'analyse de la carte d'occupation des sols (fig. 41) semble confirmer le maintien relativement satisfaisant des écosystèmes et des activités agricoles dans cette région.

L'environnement des surfaces en eau est un ensemble extrêmement important dans le paysage de la Basse-Casamance en raison de l'importance du réseau hydrographique structuré autour du fleuve Casamance et de ses multiples chenaux de marée (*bolons*). Le réseau hydrographique se particularise par la présence, surtout dans l'écosystème fluvio-marin, des formations de palétuviers appelées de manière générale "mangroves". Ces formations constituent, d'aval en amont du fleuve et de ses *bolons* en fonction du gradient de décroissance de la salinité, un

---

<sup>5</sup> La savane boisée se caractérise par la présence d'arbres et d'arbustes formant un boisement ouvert laissant largement passer la lumière alors que la savane arborée se particularise par la présence d'arbres et d'arbustes épars c'est-à-dire disséminés sur le tapis graminéen.

écosystème de haute importance écologique et socio-économique. Hormis leur rôle de séquestration de carbone reconnu, les formations de mangrove abritent de nombreuses ressources fauniques et floristiques dont dépendent directement les populations riveraines. Leur densité faisait dire aux navigateurs portugais et français que "les rives du fleuve Casamance sont impénétrables car couvertes d'une épaisse ceinture de palétuviers, les marigots étroits formant des réseaux sinueux non navigables" (Cormier-Salem, 1992 et 1999). L'importance de la mangrove faisait donc apparaître la Basse-Casamance comme une zone presque répulsive présentée comme un "pays de la boue noire et glissante, un pays de cauchemars, un enfer vert et humide, enfin un pays de l'eau où l'on meurt de soif car cette eau est salée et impure" (Cormier-Salem, 1992 ; 1994). Cet auteur poursuit en soulignant que l'attractivité de la Basse-Casamance tient précisément à ses paysages, où dominent les teintes des paysages humides telles que le vert émeraude et le bleu. De fait, la mer, le fleuve, les *bolons* bordés de palétuviers et les rizières remarquablement aménagées donnent à cette région son aspect souriant et luxuriant. Vers l'intérieur des terres, les influences marines s'estompent et les palétuviers sont remplacés par les roselières, les rizières basses, à peine aménagées sont limitées à quelques dépressions (Cormier-Salem, 1992). La mangrove apparaît donc comme un élément essentiel dans la structuration des paysages de Basse-Casamance. Sur la carte d'occupation des sols de 1972 (fig. 41), la mangrove était omniprésente au sein du milieu humide. Ainsi, la carte d'occupation des sols (fig. 41) révèle, de Diogué jusqu'aux îles Karone et aux confins de la "corniche" du *Buluf* en prolongeant jusqu'à la limite est de la Basse-Casamance à Adéane et sur une partie du Soungrougrou, la présence remarquable de la mangrove dense. Il en est de même sur la rive gauche où la mangrove se signale dans les environs de l'île de Carabane jusqu'à la Pointe Saint-Georges et du Kamobeul *bolon* jusqu'aux confins de la ville de Ziguinchor. On y observe également quelques secteurs de mangrove moins dense, notamment à l'arrière de la mangrove dense et dans certains endroits où les deux faciès se mêlent ou alternent. Les statistiques d'occupation des sols de 1972 (tabl. 28) montrent que la surface couverte par la mangrove représentait une superficie de 90 416,7 ha (12,3%) sur un total de 107 651,5 ha pour l'ensemble des formations de mangrove. Ces formations de palétuviers comprennent par endroits des surfaces de vasières (9,2%) et de tannes (0,4%) dont l'importance s'observe plus dans les parties amont des affluents du fleuve, un peu plus loin du cours principal. C'est le cas sur l'axe Baïla-Kataba1-Kafountine et sur une bonne partie du marigot de Bignona et du Soungrougrou. La même situation est perceptible en amont du *Kamobeul bolon*, notamment aux environs de la localité de Niambalang jusqu'à la frontière bissau-guinéenne.

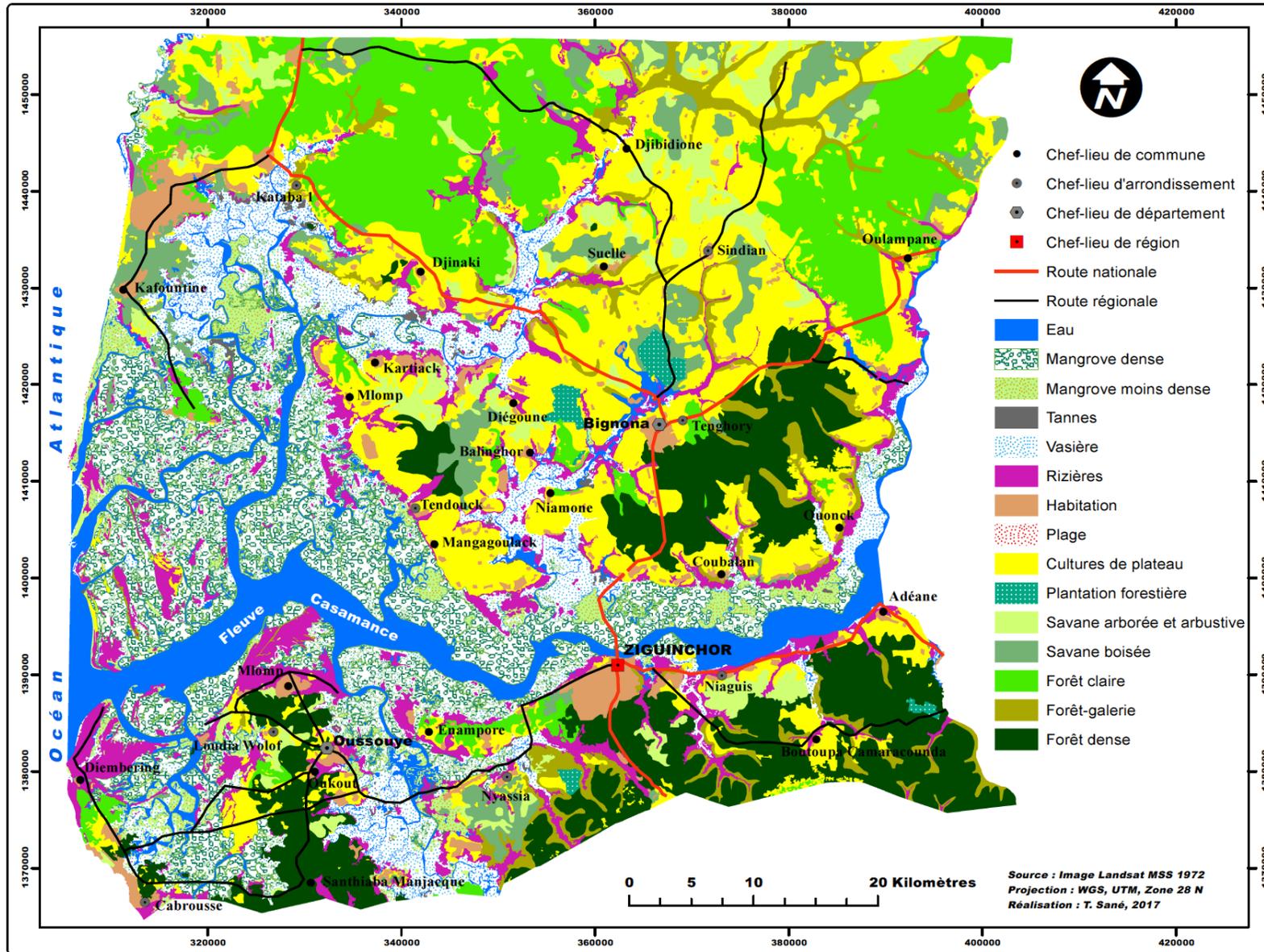


Figure 41: Occupation des sols en Basse-Casamance en 1972

Tableau 29: Statistiques de l'occupation des sols de la Basse-Casamance en 1972

Classes d'occupation des sols	Superficies en ha	Superficies en %
Eau	70084,2	9,50
Mangrove dense	90416,7	12,25
Mangrove moins dense	17234,8	2,34
Tannes	2750,4	0,37
Vasière	68068,7	9,22
Rizières	55452,2	7,51
Habitation	23642,1	3,20
Plage	239,9	0,03
Cultures de plateau	138647,9	18,79
Plantation forestière	3706,2	0,50
Savane arborée et arbustive	28270,4	3,83
Savane boisée	34359,3	4,66
Forêt claire	95381,9	12,93
Forêt-galerie	26869,7	3,64
Forêt dense	82777,6	11,22
<b>Total</b>	<b>737902,0</b>	<b>100</b>

Nous avons vu au chapitre 2 que la mangrove occupe une place importante en Basse-Casamance, non seulement en raison des aménagements agricoles qu'elle abrite mais aussi des ressources qu'elle offre aux populations. En effet, les Diola ont toujours utilisé la mangrove pour l'agriculture, l'approvisionnement en bois (énergie, œuvre, service), mais aussi comme milieu de pêche et lieu de culte. Elle peut, donc à juste titre, être comme un socio-système. Conchedda (2009 et 2011) a démontré que les ressources tirées de la mangrove sont essentielles pour la subsistance des communautés locales et que la viabilité du système humain est intimement liée au maintien des mangroves. Les différents usages consignés dans le tableau 29 révèlent toute son importance dans la société diola, surtout en matière de riziculture.

Tableau 30: Les principales activités économiques menées dans la mangrove

Activités/Communes rurales Dépt. Oussouye	Diembering		Mlomp		Oukout		Santhiaba Manjacques		Total	
	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%
Riziculture	70	80,5	105	71,4	39	86,7	26	100,0	240	78,7
Pêche	7	8,0	22	15,0	5	11,1	0	0,0	34	11,1
Cueillette des huîtres et des arches	2	2,3	3	2,0	0	0,0	0	0,0	5	1,6
Autres	8	9,2	17	11,6	1	2,2	0	0,0	26	8,6
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>100,0</b>	<b>147</b>	<b>100,0</b>	<b>45</b>	<b>100,0</b>	<b>26</b>	<b>100,0</b>	<b>305</b>	<b>100,0</b>

Source : Dieye et al., 2015

Parallèlement à ces diverses utilisations et par souci de ménager et de protéger la nature, les habitants ont élaboré des droits d'usage et règlements pour gérer au mieux ces milieux très

fragiles. La législation traditionnelle qui a servi à préserver l'environnement dans cette zone, a continué dans une certaine mesure, à cimenter les communautés (Diop, 1990). Cette mise en valeur séculaire de la mangrove tient à ses caractéristiques morphologiques et hydrologiques.

C'est dans ces milieux de mangrove que sont aménagées de nombreuses rizières que l'on retrouve un peu partout en Basse-Casamance, notamment aux abords du réseau hydrographique et dans les bas-fonds qui en constituent le prolongement, comme l'atteste la carte d'occupation des sols de 1972. Leur superficie, à l'échelle de la Basse-Casamance, représentait à cette date 7,5 % du total des superficies de l'ensemble des composantes du paysage.

Les cultures de plateau, dites "cultures sèches" (arachide, mil, sorgho, riz de plateau et maïs), pratiquées sur la terre ferme, couvraient en 1972, environ 18,8 %. La carte d'occupation des sols de 1972 (fig. 41) montre qu'elles sont plus répandues dans le département de Bignona, au nord de la Basse-Casamance. Leur importance dans cette zone tient au développement relatif des cultures de rente, comme l'arachide, qui ont été introduites en Basse-Casamance lors de la colonisation française. La diffusion de cultures de rente, dans une zone à économie de subsistance, va relativement bouleverser les habitudes et aura pour conséquence que la culture du riz ne sera plus la principale activité agricole. Une bonne partie de la population va s'orienter davantage vers cette activité qui procure des revenus monétaires. La culture de l'arachide concurrençait ainsi la riziculture dans cette zone septentrionale et demeure aujourd'hui encore beaucoup plus pratiquée que partout ailleurs en Basse-Casamance. Même si le riz reste le principal aliment consommé, la riziculture est désormais reléguée au second plan par l'arachide, ce qui a probablement contribué à l'élargissement de la gamme des produits cultivés. L'importance des cultures de plateau en Basse-Casamance septentrionale relevées sur la carte d'occupation des sols met en évidence les mutations spatiales très importantes du système de culture de cette zone où la riziculture tenait auparavant une place de choix (Marzouk-Schmitz, 1984). En revanche, dans la zone de l'estuaire, notamment dans le département d'Oussouye, dans le Bandial et le long de l'axe Diogué-îles Karone, la riziculture demeure l'activité principale, car les cultures de l'arachide et de mil y sont encore relativement marginales. On peut donc remarquer ici que les transformations ne se sont pas opérées au même moment sur l'ensemble de la Basse-Casamance. Les décalages dans le temps, qui ont été observés, peuvent s'expliquer par des facteurs économiques, politiques, sociologiques, géomorphologiques et pédoclimatiques. La promotion des cultures sèches faite par le colonisateur et qui a été poursuivie par l'Etat sénégalais, notamment durant les premières décennies qui ont suivi son indépendance, apparaît comme la toile de fond des stratégies agraires observées dans le

département de Bignona traduisant ainsi une sorte d'uniformisation de ces stratégies sur le plateau au nord du domaine d'étude. Gueye et Ozer (2000) soulignent à ce propos que les terres de plateaux restées jusqu'ici marginales sont devenues le centre nerveux de l'activité agricole sur l'ensemble du département de Bignona et ce, grâce à la diffusion de la culture arachidière et au développement des cultures vivrières comme le mil, le maïs et le sorgho. Grâce aux conditions climatiques globalement satisfaisantes durant cette période, les pressions exercées sur le milieu semblaient avoir des impacts faibles en raison de leur caractère discontinu et peu intense.

Les formations forestières de terre ferme occupent les superficies les plus importantes en Basse-Casamance (36,8 %). Leur présence est l'un des traits majeurs qui donnent à cette région sa particularité traduite par l'expression "la verte Casamance". Ces formations constituent une importante biodiversité et un patrimoine de haute valeur qui jouent un rôle important en milieu rural et contribuent également aux spécificités de l'organisation de la vie sociale, spirituelle, culturelle et économique de la région. Les conditions climatiques globalement favorables et la relative densité du réseau hydrographique confèrent à la zone étudiée une certaine diversité de paysages végétaux où l'on retrouve des espèces à affinité guinéenne. La diversité des paysages forestiers en Basse-Casamance provient du fait que l'on se trouve dans une zone bioclimatique de transition entre la forêt guinéenne et la forêt soudanaise (Aubreville, 1948 ; Loquay, 1979). Les différentes formations ligneuses se différencient par leur composition floristique et leurs densités. La flore est constituée d'un groupe d'espèces à affinité guinéenne parmi lesquelles *Elaeis guineensis*, *Pterocarpus erinaceus*, *Parinari excelsa*, *Chlorophora regia*, *Terminalia macroptera*, *Bombax costatum*, *Borassus aethiopicum*, *Parkia biglobosa* et *Erythrophleum guineense* (Ndiaye, 2000 ; Péliissier et Kane, 2000 ; Sané et al., 2007 ; Badiane, 2012). En plus des forêts denses sèches (11,2 %) particulièrement présentes au Sud, on retrouve des formations forestières secondaires, surtout dans la partie nord, pauvres en espèces guinéennes mais qui disposent de quelques reliques d'espèces des forêts dites primitives. La forte présence de la forêt secondaire (forêt claire sèche, 12,9 % et savanes, 8,5 %), surtout au nord de la Basse-Casamance, est le résultat des pratiques agricoles de défrichement qui témoignent de la préservation des grands arbres ; ces derniers constituant un capital pour l'alimentation, la fertilisation des sols, la médecine et de bien d'autres usages humains. Ainsi, comme le rappelle Badiane (2012), les défriches forestières se caractérisent par la présence des arbres isolés à port important. Des espèces, comme les palmiers à huile et les rôniers, sont également très présentes dans les formations secondaires et jouent un rôle socio-économique extrêmement important de

par les produits et autres services qu'ils offrent à la communauté. En plus des forêts communautaires, des palmeraies et autres sanctuaires dites forêts sacrées, la Basse-Casamance dispose également d'une trentaine de forêts classées (tabl. 30) couvrant une superficie d'environ 116 805 ha (IREF-Ziguinchor, 2010).

Tableau 31: Statistiques de classement des massifs forestiers en Basse-Casamance

Départements	Superficies totales classées	Taux de classement en %
Bignona	100 434,3	18,97
Oussouye	6 469	7,26
Ziguinchor	9 902	8,59
Total région	116 805,3	34,8

Source : IREF-Ziguinchor, 2010

Le classement de ces forêts, qui date de l'époque coloniale pour la plupart, avait pour objectif la création de réserves de bois d'énergie, ou encore la protection des sols fragiles ou la préservation d'une végétation diversifiée (IREF, 2010). Ce potentiel très important, riche et varié, sert pour l'alimentation, la construction, la fourniture d'énergie, les gîtes d'animaux, etc. On peut aussi noter l'existence des forêts considérées comme des bois sacrés dans presque tous les villages de la Basse-Casamance. Lieux de culte, des interdits à caractère conservatoire des ressources naturelles y sont instaurés, surtout dans le département d'Oussouye où les pratiques culturelles traditionnelles sont encore vivaces. L'accès à ces forêts est uniquement réservé aux initiés. Les feux et certaines pratiques y étant formellement interdits, ces forêts ont globalement conservé leur végétation originelle. Elles peuvent remplir en même temps des rôles de réserves semencières et de sanctuaires de la biodiversité (Goudiaby, 2013). Cette importance des formations végétales, traduite sur la carte d'occupation des sols par les faciès "forêt dense", "forêt claire", "forêt galerie", "savane boisée, arborée et arbustive" et "plantations forestières", tient à l'existence durant la période considérée, d'un climat sub-guinéen à pluviométrie élevée. Leur présence est remarquable sur toute l'étendue de la Basse-Casamance, particulièrement au sud du fleuve où prédomine la forêt dense sèche (fig. 41). Leur présence est également importante dans la partie septentrionale, notamment aux confins des Kalounayes où la forêt dense domine. Au Nord-Est et au Nord-Ouest prédominent la forêt claire et les savanes. Ces formations forestières beaucoup plus répandues dans la partie septentrionale qu'au sud de la région, sont le résultat des actions anthropiques mais aussi d'une pluviométrie moins importante que celle de la partie méridionale. En effet, les espaces forestiers d'origine ont été soumis à une longue exploitation par les populations en raison de la culture arachidière qui a nécessité d'importants défrichements depuis les années 1920-1930. Les fronts de défrichement s'élargissant d'année en année ont fini par installer un manteau de formations forestières secondaires.

## 2) – L’occupation des sols en 1984 : une période de crise environnementale

L’analyse du climat de la Basse-Casamance a révélé que l’année 1984 se trouve au cœur d’une période aux conditions climatiques contraignantes correspondant à des déficits pluviométriques les plus prononcés de toute la deuxième partie du 20ème siècle et à une augmentation importante des températures. La sévérité climatique de cette période a eu des conséquences négatives sur les écosystèmes, soumis à un important stress hydrique. La carte d’occupation des sols de 1984 (fig. 42) donne à voir des états de surface témoignant des réactions des écosystèmes à la déficience hydrique et aux pratiques anthropiques qui prévalaient dans la zone durant cette période. Les statistiques consignées dans le tableau 31 montrent, dans le détail, les superficies des différents faciès.

Tableau 32: Statistiques de l’occupation des sols en Basse-Casamance en 1984

Classes d’occupation des sols	Superficies en ha 1984	Superficies en % 1984	Superficies en ha 1972	Evolution en ha	Evolution en %
Eau	70085,2	9,5	70084,2	1,0	0,0
Mangrove dense	71513,9	9,7	90416,7	-18902,8	-20,9
Mangrove moins dense	31359,4	4,2	17234,8	14124,6	82,0
Tannes	2754,7	0,4	2750,4	4,3	0,2
Vasière	72737,3	9,9	68068,7	4668,6	6,9
Rizières	54125,5	7,3	55452,2	-1326,8	-2,4
Habitation	23393,7	3,2	23642,1	-248,4	-1,1
Plage	239,9	0,0	239,9	0,0	0,0
Cultures de plateau	115182,6	15,6	138647,9	-23465,4	-16,9
Plantation forestière	5692,3	0,8	3706,2	1986,1	53,6
Savane arborée et arbustive	55545,7	7,5	28270,4	27275,3	96,5
Savane boisée	63262,2	8,6	34359,3	28902,9	84,1
Foret claire	122131,6	16,6	95381,9	26749,7	28,0
Foret galerie	24419,9	3,3	26869,7	-2449,8	-9,1
Forêt dense	25453,2	3,4	82777,6	-57324,4	-69,3
<b>Total</b>	<b>737902,0</b>	<b>100</b>	<b>737902,0</b>	-	-

Les écosystèmes de mangrove font partie des faciès les plus affectés par la sécheresse (Viellefon, 1977 ; Loquay, 1979 ; Marius, 1985). Ainsi, la mangrove dense a régressé de 20,9 % entre 1972 et 1984, au profit de celle moins dense (+82%). Cette régression est remarquable sur la rive droite du fleuve Casamance, notamment entre la confluence du marigot de Bignona et celle du Soungrougrou. A l’intérieur de certains secteurs de mangrove dense, on remarque des auréoles de dégradation. Les surfaces de vasières se sont légèrement développées avec la disparition par endroits de la mangrove moins dense. Dans les *Kalounayes*, à la limite est de la Basse-Casamance, la mangrove a presque complètement disparu, notamment sur les bordures du Soungrougrou (fig. 42). La même situation est observable au nord des îles Karone et aux

environs de Diouloulou (près de Kataba 1) et de Baïla où il n'apparaît que quelques lambeaux de mangrove épars. La présence des tannes et vasières est également remarquable le long du marigot de Bignona. La mortalité de la mangrove et l'extension des surfaces de tannes et de vasières, clairement mises en évidence durant cette période, résultent de l'importance de la salinité des eaux et des sols induite par l'intensité du déficit pluviométrique révélée par l'analyse du climat. Marius (1985) note une diminution spectaculaire, en certains endroits, de *Rhizophora mangle* au profit d'une mangrove dégradée ou d'un tapis à *Sesuvium*, ainsi que le développement considérable des tannes vifs aux dépens des tannes herbacés. Lebrusq (1985), pour sa part, souligne qu'il est certain que l'évolution récente du climat a entraîné une sérieuse perturbation des milieux de mangrove. L'accroissement considérable de la salinité et de l'acidité des sols explique, entre autres, que la végétation naturelle de palétuviers et d'herbacées ait été partiellement mais progressivement remplacée par des tannes nus à efflorescences salines. Marius (1985 et 1995) précise que plus de la moitié des formations à *Rhizophora* a disparu pour faire place, soit à des formations à *Avicennia*, soit à des tannes plus ou moins inondés. La légère régression des tannes observée en 1984 (tabl. 32) pourrait s'expliquer par le développement relatif des tannes inondés souligné par Marius (1985).

Diop (1990) nous apprend que dans l'ensemble, la mangrove du Saloum a nettement mieux résisté à la sécheresse que celle de la Basse-Casamance, grâce au matériel sableux plus filtrant. Pour cet auteur, la dégradation des milieux littoraux du nord des "Rivières du Sud" s'explique par les perturbations des régimes hydriques et de submersion, la réduction de l'écoulement d'eau douce et sa substitution par une submersion d'eau salée, la salinité des eaux et des nappes. Les statistiques du tableau 6, qui traduisent la perception de la population quant à la dégradation de la mangrove dans le département d'Oussouye au sud-ouest de la Basse-Casamance, confirment la prégnance des effets du climat sur le dit phénomène dans la région étudiée. Cependant, les conditions climatiques et la salinité ne sont pas les seuls facteurs de dégradation mentionnés par la population. Le déboisement local occupe aussi une place très importante parmi les facteurs à l'origine de cette dégradation.

Tableau 33: Principales causes de la dégradation de la mangrove selon la perception de la population

Communes rurales Dépt. Oussouye\ Facteurs de dégradation	Diembering	Mlomp	Oukout	Santhiaba Manjacques	Moyenne
	%	%	%	%	%
Sècheresse	33,6	39	40,4	42,6	38,9
Salinisation	24,8	25,8	29,4	37	29,25
Déboisement local	18,1	28,4	28,4	16,7	22,9
Surpêche	0	2,6	0,9	0	0,875
Abandon des terres	1,3	0,9	0,9	0	0,775
Plus de personnes	0,7	0,3	0	0	0,25
Avancée de la mer	0,7	0,3	0	0	0,25
Ne sait pas	9,4	1,2	0	0	2,65
Non réponse	11,4	1,5	0	3,7	4,15
Total	100	100	100	100	100

Source : Dieye et al., 2015

Les zones de cultures ont également subi les effets négatifs de la péjoration des conditions climatiques. Si les rizières semblent connaître une légère régression (-2,4%), les cultures de plateau sont sérieusement affectées (environ -16,9%), surtout au nord du département de Bignona où les superficies emblavées semblent être en nette régression par rapport à la situation qui prévalait en 1972 (tabl. 32). Le début des années 1980 a été particulièrement rude en termes de déficits pluviométriques à cause des records atteints mais aussi de l'intensité du phénomène. La baisse des superficies agricoles peut s'expliquer par le fait que les paysans semblent être désorientés par la diminution soudaine des apports pluviométriques et par le raccourcissement de la saison pluvieuse et ce, d'autant plus que le cycle végétatif des différentes plantes cultivées jusque-là en Basse-Casamance (riz, arachide, mil) correspondait à la durée de la saison pluvieuse et aux volumes pluviométriques que la région avait probablement connu. Cette régression peut être aussi liée à la politique de désengagement de l'Etat vis-à-vis du secteur agricole entamée au début des années 1980. Contrairement à la situation de la Basse-Casamance septentrionale, on note une extension des cultures de plateau dans le sud-est, notamment aux environs de Niaguis et d'Adéane où les surfaces des cultures de plateau ont connu une importante augmentation comparativement à la situation de 1972 (fig. 42).

Les formations végétales de la terre ferme semblent être les plus affectées durant cette période comme le révèlent les statistiques de l'occupation des sols (tabl.5). L'analyse de la carte d'occupation des sols de 1984 indique une dégradation généralisée des formations végétales, surtout dans la partie septentrionale. La forêt dense (-69,3%) dont la présence a été remarquée dans les *Kalounayes* en 1972 n'est plus représentée en 1984 à cet endroit. Elle a cédé la place à la forêt claire. Ses superficies ont aussi régressé dans le sud-est où elle demeure encore présente malgré tout. Cette quasi-disparition est frappante en Basse-Casamance septentrionale où l'extension des savanes devient très importante. Celles-ci sont désormais les écosystèmes

forestiers les plus représentés dans le département de Bignona. La sensible progression des superficies de la forêt claire sèche (environ +28%), des savanes boisées (+84,1%) et des savanes arborées et arbustives (+96,5%) témoignent de l'état général de dégradation des écosystèmes forestiers de Basse-Casamance. D'après la carte d'occupation des sols de 1984, le nord et l'est de la localité de Diouloulou, l'ouest et le nord de Sindian sont les zones les plus touchées. Dans ces endroits, une bonne partie des formations forestières claires sèches observées en 1972 a presque complètement disparu au profit des savanes. Il semblerait que l'ampleur de la pression exercée sur les ressources forestières durant cette période est telle qu'elle n'a même pas épargné les forêts classées qui, malgré la protection juridique dont elles jouissent, se sont considérablement dégradées. Cette situation s'explique par l'intervention, au-delà du stress hydrique, des facteurs anthropiques. En effet, les défrichements cultureux (culture arachidière surtout), l'exploitation du bois (énergie, œuvre et service) et les feux de brousse se sont davantage développés (Gueye et Ozer, 2000 ; Gueye, 2007) dans la zone. Condamin (1988) note qu'avant 1970, les forêts ne brûlaient presque jamais en Basse-Casamance, car les populations locales qui entretiennent d'étroites relations avec les formations forestières, ont toujours eu besoin de la forêt pour leur subsistance, la cueillette de diverses plantes alimentaires et de pharmacopée, le bois de chauffe, la chasse etc. Aujourd'hui, souligne-t-il, la pratique du feu est une activité courante dans les activités agricoles. Le feu est utilisé avec une fréquence plus importante sans dispositif de contrôle, non seulement comme moyen de défrichement mais aussi pour pallier les carences des sols en éléments minéraux. Badji (1996) précise qu'en moyenne, 32 400 ha brûlent annuellement en Basse-Casamance. Ces différents facteurs conjugués ont joué un rôle déterminant dans la dégradation de ces formations forestières et peuvent être considérés comme responsables de la généralisation des éclaircies observées au sein des massifs forestiers qui ont désormais évolué vers des formations secondaires de type savanes (fig. 42). Cette dégradation des formations forestières s'est probablement accompagnée d'une réduction de la diversité spécifique d'autant que, selon Gueye et Ozer (2000), certaines espèces comme *Daniellia ogea*, *Mammea africana*, *Treculia africana* et *Guibourtia copalifera*, sont en voie de disparition dans le département de Bignona alors que les espèces à affinité guinéenne y sont de plus en plus remplacées par des formations secondaires de type soudanien comme *Prosopis africana*, *Parkia biglobosa*, *Pterocarpus erinaceus*. Par ailleurs, l'existence des associations *Malacantha alnifolia* et *Zanthoxylum zanthoxyloides*, *Malacantha alnifolia* et *Cnestisfer ruginea*, mises en évidence par Vanden-Berghen (1994) témoignerait aussi des changements intervenus dans la composition floristique de la végétation du nord de la Basse-Casamance.

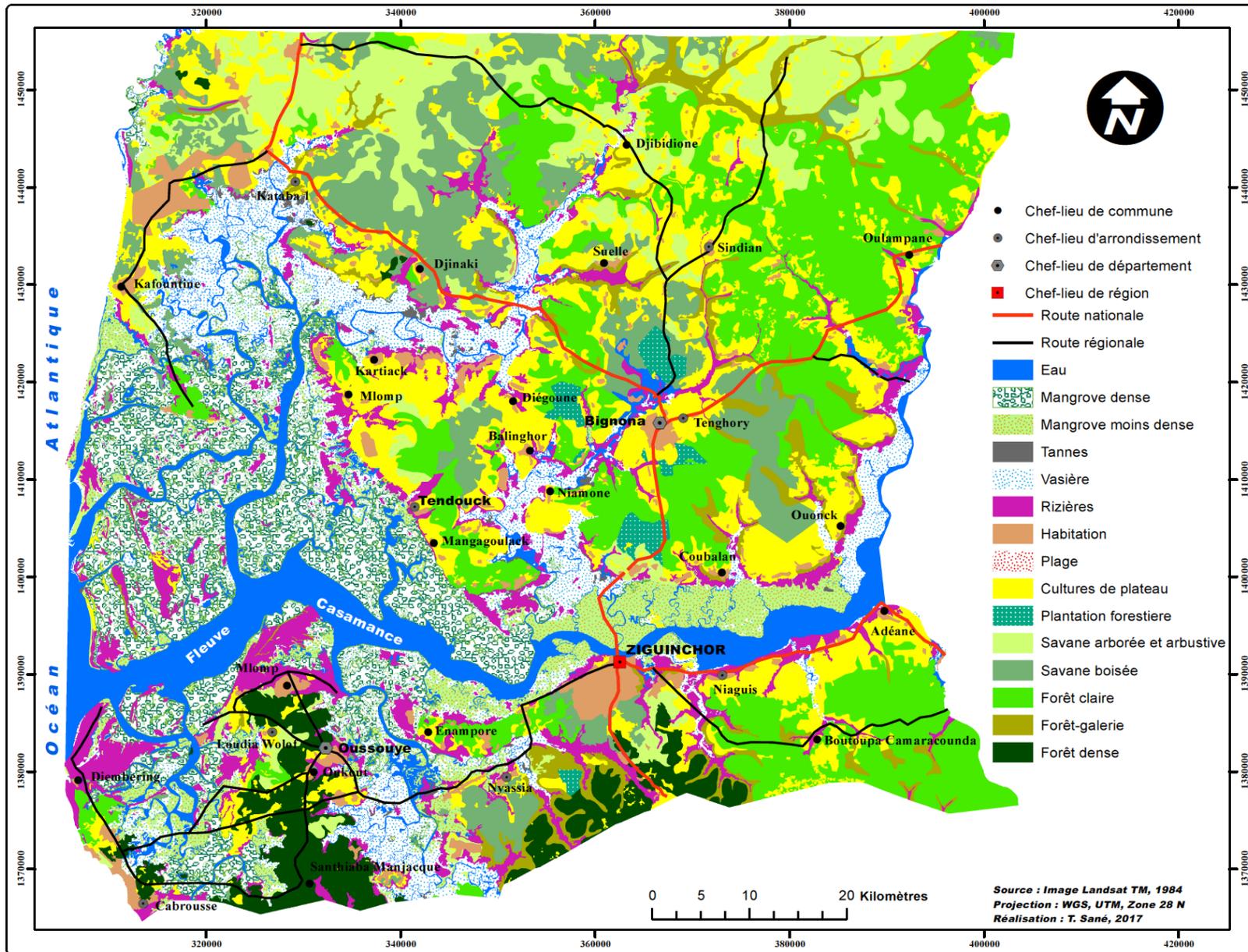


Figure 42: Occupation des sols en Basse-Casamance en 1984

### 3) – L'occupation des sols en Basse-Casamance en 1999

L'année 1999 symbolise une période à laquelle est associée une amélioration des volumes pluviométriques, comparativement à la période 1970-1990 qui avait été marquée par des déficits importants. La situation de l'occupation des sols, comme on peut le constater sur les statistiques consignées dans le tableau 33, montre que les paysages de la Basse-Casamance n'ont pas complètement repris leurs caractéristiques d'avant la période de sécheresse des années 70 et 80. L'analyse révèle que les principales composantes spatiales ont globalement peu évolué en 1999 malgré une légère reprise à la hausse des précipitations. La mangrove présente une situation mitigée en 1999 par comparaison à son état de 1984. Ainsi, la mangrove dense couvre environ 9% de la superficie totale (-6,8 % par rapport à 1984) tandis que celle moins dense représente 4,9%, soit une progression de 15,2% par rapport à 1984.

Tableau 34: Statistiques de l'occupation des sols de 1999 en Basse-Casamance

Classes d'occupation des sols	Superficies en ha 1999	Superficies en % 1999	Superficies en ha 1984	Evolution en ha	Evolution en %
Eau	70084,6	9,5	70085,2	-0,6	0,0
Mangrove dense	66630,3	9,0	71513,9	-4883,6	-6,8
Mangrove moins dense	36110,8	4,9	31359,4	4751,4	15,2
Tannes	2751,3	0,4	2754,7	-3,1	-0,1
Vasière	72223,3	9,8	72992,3	-769,0	-1,1
Rizières	54827,0	7,4	54125,5	701,6	1,3
Habitation	23508,0	3,2	23393,7	114,3	0,5
Plage	239,9	0,0	239,9	0,0	0,0
Cultures de plateau	104053,5	14,1	115182,6	-11129,1	-9,7
Plantation forestière	6043,7	0,8	5692,3	351,3	6,2
Savane arborée et arbustive	76328,7	10,3	55545,7	20783,0	37,4
Savane boisée	77746,9	10,5	63262,2	14484,7	22,9
Forêt claire	89185,5	12,1	122131,6	-32946,1	-27,0
Forêt-galerie	25828,4	3,5	24419,9	1408,5	5,8
Forêt dense	32340,1	4,4	25453,2	6886,9	27,1
<b>Total</b>	<b>737902,0</b>	100	<b>737902,0</b>	-	-

Les formations forestières denses ont légèrement repris dans certains endroits, notamment du sud de l'axe Niaguis-Adéane à la frontière bissau-guinéenne. Quant à la forêt claire sèche, on note une diminution de sa superficie (-27%). La diminution la plus importante est observée dans la forêt des *Kalounayes* et au nord-est du département de Bignona (fig. 43). Cette diminution de la forêt sèche claire s'accompagne d'une augmentation des superficies des savanes boisées (+22,9), arborées et arbustives (+37,4%) comparativement à la situation de 1984 (tabl. 33).

Malgré des conditions pluviométriques meilleures que celles de la période précédente, les surfaces dédiées aux cultures de plateau ont diminué par rapport à 1984. Elles couvraient 115 182,6 ha en 1984 et 104 053,5 ha en 1999, soit une diminution de 9,7%. Cette diminution est relativement marquée dans toute la partie septentrionale alors qu'elle est plus discrète en Basse-Casamance méridionale, notamment sur l'axe Niaguis-Adéane (fig. 43). La diminution des surfaces des cultures de plateau dans la zone Niaguis-Adéane peut être liée à la situation de conflit qui a atteint son point culminant durant la décennie 1991-2000 mais aussi aux plantations d'anacardiens qui ont remplacé par endroits les parcelles précédemment occupées par les cultures de plateau.

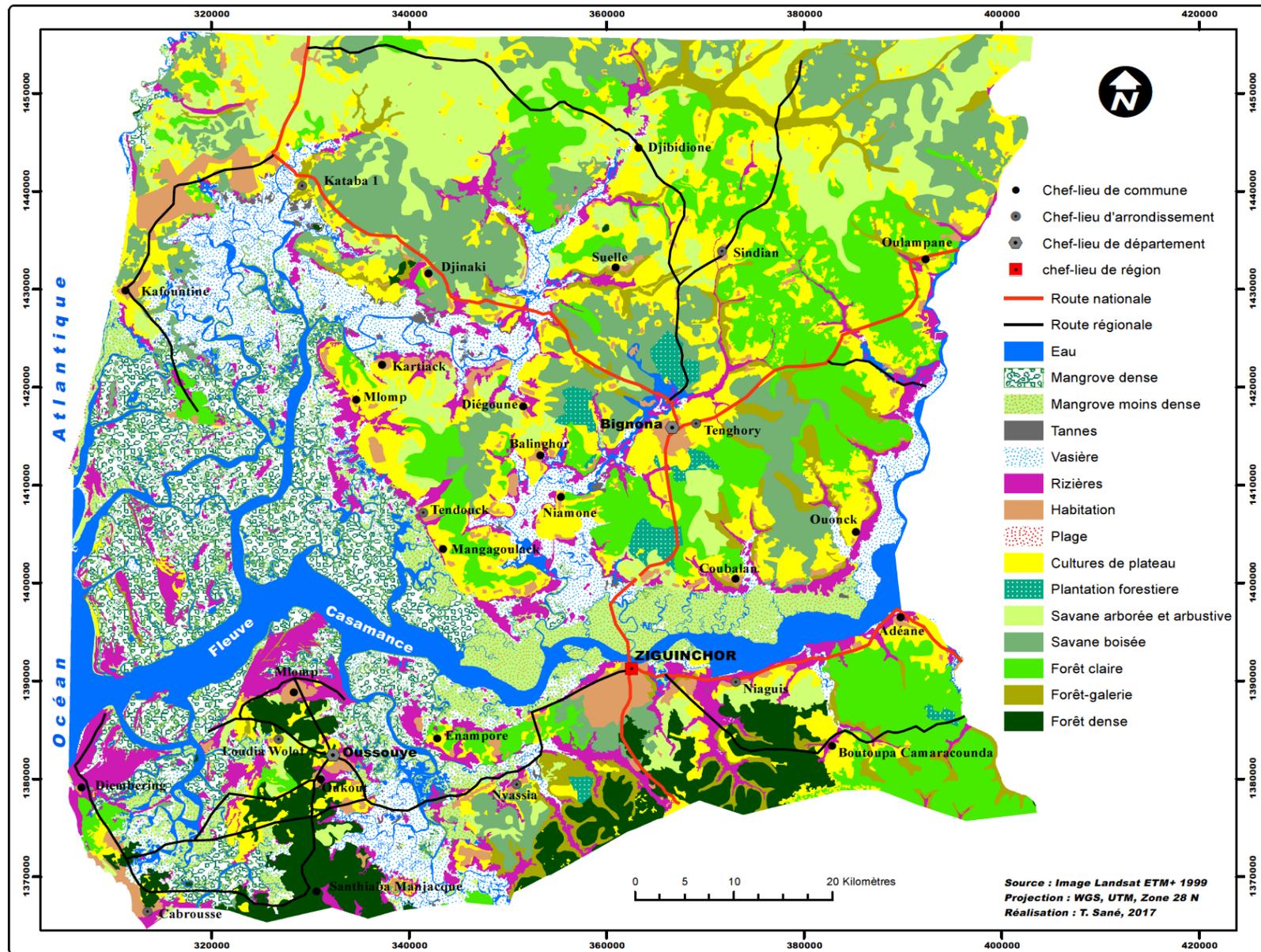


Figure 43: Occupation des sols en Basse-Casamance en 1999

#### 4) – L’occupation des sols en Basse-Casamance en 2014

En 2014, la situation de l’occupation des sols en Basse-Casamance n’a pas connu d’évolution remarquable par rapport à celle de 1999 à l’exception des formations forestières du nord-est qui ont nettement reculé (tabl. 34). On note que la situation s’est aggravée pour les cultures de plateau et les formations forestières secondaires. Les surfaces des champs de plateau ont continué à diminuer en 2014 (-14% par rapport à 1999), en particulier dans la partie septentrionale où elles n’ont cessé de diminuer depuis 1972. Cette poursuite du recul des cultures, dans un contexte de relative amélioration de la pluviométrie, peut être imputable en grande partie aux difficultés actuelles de la filière arachidière et au conflit armé qui a profondément affecté cette zone. Avant la période de sécheresse, la culture de l’arachide en Basse-Casamance septentrionale tout comme au Sénégal, était considérée comme le moteur des activités rurales dans la mesure où elle fournissait des revenus monétaires relativement substantiels depuis son introduction, puis sa large diffusion dans cette zone vers les années 1920-1930. Cependant, à partir des années 1970, on a assisté à une véritable crise de la filière arachidière que les différentes politiques agricoles mises en œuvre au Sénégal n’ont pas toujours permis de résoudre. D’après Noba *et al.* (2014) et Diop (2011), la filière arachidière au Sénégal a connu une série de contraintes qui permettent de mieux comprendre ses difficultés d’aujourd’hui. Parmi ces facteurs contraignants, on retient le rôle qu’ont pu jouer les politiques successives de suppressions de tarifs préférentiels et de l’alignement des prix au producteur sur les cours mondiaux. Il faut également y ajouter les politiques interventionnistes de l’Etat auxquelles ont succédé la libéralisation de la filière, l’endettement des producteurs, les perturbations climatiques, la dégradation des sols et du capital semencier, la réduction des surfaces cultivées, la difficulté d’accès aux intrants (semences-engrais-produits phytosanitaires), les mauvaises pratiques agricoles, l’absence de renouvellement et d’entretien du matériel agricole vétuste, l’insuffisance de l’appui et du conseil technique des producteurs. Seul le conflit armé peut être considéré ici comme une cause extérieure à ce système par rapport à ce qui s’est passé dans le reste du bassin arachidier.

A ce chapelet de contraintes qui ont mis cette filière autrefois rentable en difficulté, on peut ajouter l’enclavement des zones de production et l’insécurité en Basse-Casamance condamnant les jeunes ruraux à l’exode vers les villes du pays et à l’émigration. Ces dernières années, la collecte de la production par les opérateurs privés a connu de nombreux dysfonctionnements liés à la défectuosité des pistes de production et retards enregistrés dans les opérations d’évacuation de la collecte et de paiement des producteurs. Ces différentes contraintes ont

installé la filière entière dans une situation d'incertitudes et de difficultés financières et organisationnelles qui se traduisent en Basse-Casamance par l'abandon progressif de la culture de l'arachide. En outre, sur le marché international, l'arachide est maintenant sérieusement concurrencée par d'autres oléagineux très compétitifs et jugés plus sains. Cette situation problématique de la filière arachidière a certainement joué un rôle sur la diminution des superficies emblavées en Basse-Casamance septentrionale.

La dégradation de la couverture végétale est devenue également plus prononcée dans la partie septentrionale. Tandis que dans la partie méridionale les formations végétales semblent stables et même renforcées, le nord de la Basse-Casamance se distingue davantage par une dégradation persistante de ses massifs forestiers. Cette dégradation peut être imputable en grande partie aux actions anthropiques puisqu'on y observe actuellement un pillage des ressources forestières de grande ampleur (coupes clandestines et vente de bois en Gambie, présence de scieries) mais aussi une récurrence des feux de brousse qui déciment chaque année des centaines d'hectares.

Tableau 35: Statistiques de l'occupation des sols de la Basse-Casamance en 2014

Classes d'occupation du sol	Superficies en ha 2014	Superficies en % 2014	Superficies en ha 1999	Evolution en ha	Evolution en %
Eau	70048,1	9,49	70084,6	-36,5	-0,1
Mangrove dense	54659,6	7,41	66630,3	-11970,6	-18,0
Mangrove moins dense	47570,5	6,45	36110,8	11459,7	31,7
Tannes	2753,6	0,37	2751,6	2,0	0,1
Vasière	72788,5	9,86	72223,3	565,2	0,8
Rizières	53917,1	7,31	54827,0	-910,0	-1,7
Habitation	23833,9	3,23	23508,0	325,9	1,4
Plage	239,9	0,03	239,9	0,0	0,0
Cultures de plateau	89519,0	12,13	104053,5	-14534,4	-14,0
Plantation forestière	5546,5	0,75	6043,7	-497,2	-8,2
Savane arborée et arbustive	89482,4	12,13	76328,7	13153,7	17,2
Savane boisée	106523,2	14,44	77746,9	28776,4	37,0
Forêt claire	46943,1	6,36	89185,5	-42242,4	-47,4
Forêt-galerie	23441,8	3,18	25828,4	-2386,6	-9,2
Forêt dense	50634,9	6,86	32340,1	18294,8	56,6
<b>Total</b>	<b>737902,0</b>	<b>100</b>	<b>737902,0</b>	-	-

Contrairement à la Basse-Casamance septentrionale, la partie méridionale semble retrouver ses formations forestières d'avant la période de sécheresse. En effet, les superficies de forêt dense sont redevenues importantes (fig. 44), notamment dans le département d'Oussouye selon un axe Mlomp-Oussouye-Santhiaba Manjacque, au sud-est de Nyassia et au sud de l'axe Niaguis-

Adéane jusqu'à la frontière bissau-guinéenne. La reprise de la forêt dans la partie sud-est de la Basse-Casamance est à mettre en rapport avec le retour à une pluviométrie meilleure. On notera par ailleurs que c'est dans cette zone que l'on compte le plus de villages abandonnés à cause du conflit armé. La désertion de beaucoup de villages de cette zone par la population pourrait expliquer la reprise de la végétation naturelle. Ainsi, Marut (2016) souligne que les impacts du conflit armé sur le milieu naturel se sont traduits par la déforestation en Basse-Casamance septentrionale et la reprise de la forêt au sud de la région du fait de l'abandon des villages. Outre le retour à une situation pluviométrique meilleure et les effets du conflit, il faut souligner que l'extension des superficies des formations forestières et des cultures de plateau en 2014 dans le sud-est de la Basse-Casamance, est aussi à mettre en relation avec le développement de l'arboriculture, notamment les plantations d'anacardiens. Cette partie est devenue une des principales zones de production des noix d'anacarde en Basse-Casamance. Selon une étude de l'USAID (2006), la Basse-Casamance participe à hauteur de 30 % (4 200 à 4 500 tonnes en moyenne par an pour environ 12 000 ha emblavés) au volume de production du pays en noix d'anacarde (14.000 à 15.000 t/an) ; ce qui la place au deuxième rang de la production nationale derrière la région de Kolda qui en détient 60%, l'essentiel de cette production provenant du sud-est de la région.

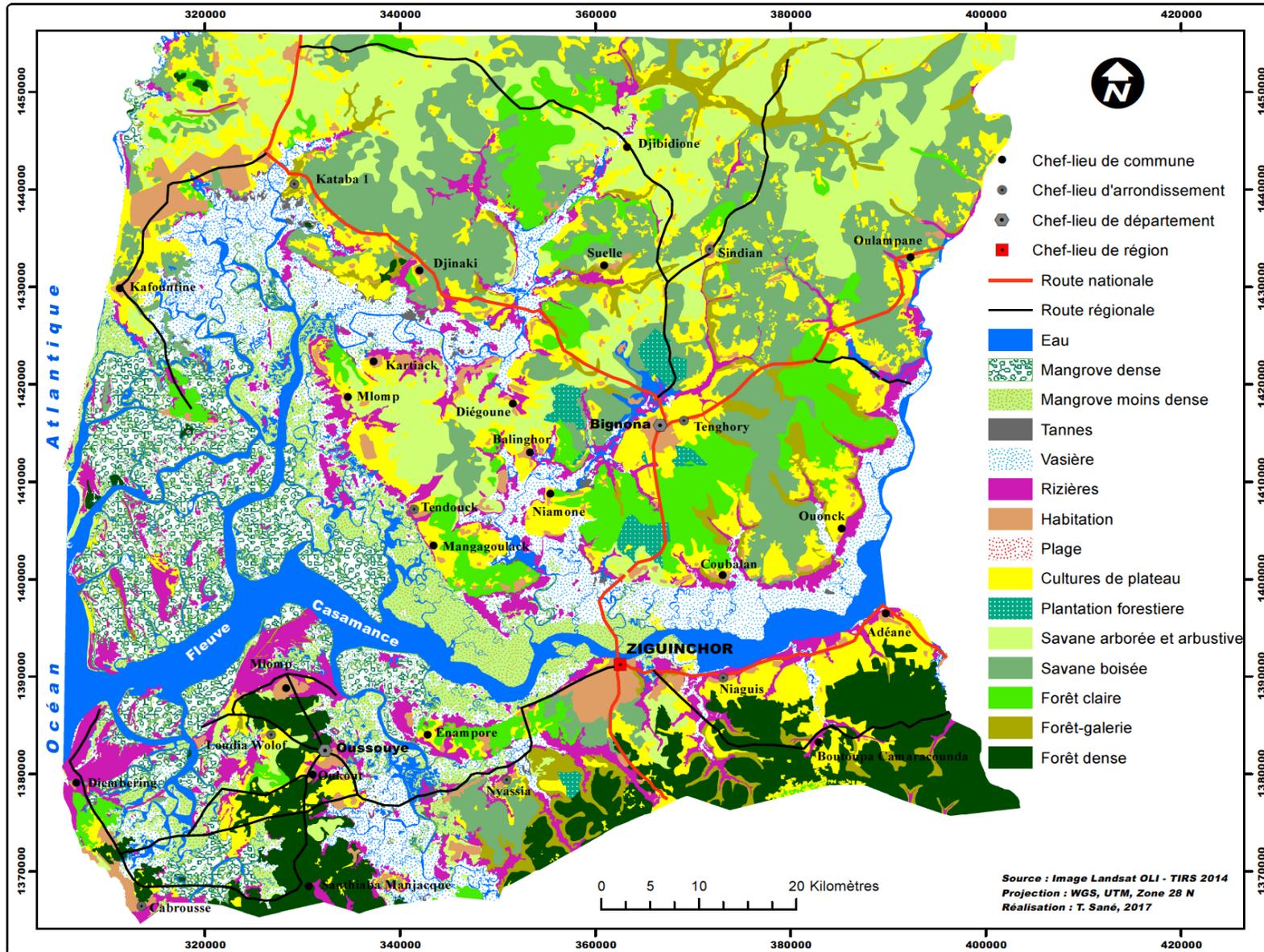


Figure 44: Occupation des sols en Basse-Casamance en 2014

Le tableau 35 présente une synthèse de l'évolution des surfaces des différentes catégories d'occupation des sols entre 1972 et 2014 en Basse-Casamance. Celles-ci révèlent que les cultures de plateau ont perdu plus de la moitié (-54,9%) des superficies qui étaient emblavées en 1972 alors que les superficies de rizières ont régressé de -2,8%. Cette diminution de surfaces emblavées traduit manifestement une déprise de l'agriculture en Basse-Casamance.

Les formations forestières semblent être les plus profondément affectées. Tandis que les forêts (dense -63,5%, claire -103,2% et galerie -14,6%) ont fortement reculé, les savanes quant à elles ont vu leurs superficies en sensible progression (tabl. 9). La diminution des superficies des forêts semble donc en grande partie profiter aux formations de savanes (boisée +67,7% ; arborée et arbustive +68,4%). Cette situation montre que la Basse-Casamance perd progressivement son patrimoine forestier qui a fortement contribué à sa réputation de région riche en ressources naturelles dont les fruits sauvages sont tant appréciés sur l'ensemble du Sénégal.

Dans le même sillage, les superficies de la mangrove dense ont reculé de 65,4% contrairement à celles de la mangrove moins dense dont les surfaces ont progressé de 63,8% entre 1972 et 2014.

Tableau 36: Synthèse des statistiques d'occupation des sols en Basse-Casamance entre 1972 et 2014

Classes d'occupation des sols	Superficies en ha 1972	Superficies en ha 2014	Evolution en ha	Evolution en %
Eau	70084,2	70048,1	-36,1	-0,1
Mangrove dense	90416,7	54659,6	-35757,1	-65,4
Mangrove moins dense	17234,8	47570,5	30335,7	63,8
Tannes	2750,4	2753,6	3,2	0,1
Vasière	68068,7	72788,5	4719,8	6,5
Rizières	55452,2	53917,1	-1535,2	-2,8
Habitation	23642,1	23833,9	191,7	0,8
Plage	239,9	239,9	0,0	0,0
Cultures de plateau	138647,9	89519,0	-49128,9	-54,9
Plantation forestière	3706,2	5546,5	1840,3	33,2
Savane arborée et arbustive	28270,4	89482,4	61212,0	68,4
Savane boisée	34359,3	106523,2	72164,0	67,7
Forêt claire	95381,9	46943,1	-48438,8	-103,2
Forêt-galerie	26869,7	23441,8	-3428,0	-14,6
Forêt dense	82777,6	50634,9	-32142,7	-63,5
<b>Total</b>	<b>737902,0</b>	<b>737902,0</b>	-	-

De façon générale, la dégradation de la couverture végétale de Basse-Casamance peut être imputable à la fois à des causes anthropiques et naturelles (baisse des précipitations, hausse des températures, salinisation). Le poids démographique, dont la demande locale accroît de plus en plus les besoins en matériaux forestiers, semble amplifier la détérioration de la couverture végétale. Pour Marut (2016),

l'Etat du Sénégal a aussi une part de responsabilité dans la dégradation des formations forestières de Basse-Casamance. En effet, d'après cet auteur, l'Etat sénégalais a ouvert une première fois la "verte Casamance" lors de la crise des années 1970 aux nouveaux opérateurs, en majorité étrangers à la région, ce qui a provoqué une ruée sur les eaux, les terres, les forêts puisque la Casamance devait répondre à de nouvelles demandes en produits forestiers. Ensuite, pour calmer les ardeurs du conflit armé, les pouvoirs publics sénégalais ont laissé exploiter abusivement les ressources forestières, surtout celles contiguës à la frontière gambienne dans la partie septentrionale<sup>6</sup>. Ainsi, la conjonction de plusieurs causes explique la situation de dégradation des formations forestières de Basse-Casamance actuellement observée.

### **III – Le bilan des changements d'occupation des sols en Basse-Casamance entre 1972 et 2014**

Le bilan de l'évolution de l'occupation des sols en Basse-Casamance entre 1972 et 2014 montre que des changements remarquables se sont opérés sur des faciès de mangrove, des cultures de plateau et de la végétation de terre ferme. Quel que soit le couple d'années choisi, ces trois catégories se distinguent nettement des autres. Les surfaces agricoles de terre ferme sont les plus affectées par les changements. La période 1972-1984 est celle qui a connu la plus forte conversion des zones de cultures de plateau en végétation naturelle de terre ferme. Les tendances durant les périodes 1984-1999 et celle 1999-2014 ne changent pas fondamentalement. La déprise des surfaces agricoles se poursuit mais les pertes sont limitées par rapport à la période 1972-1984, une bonne partie étant globalement stable. Les reconversions se font, pour l'essentiel, au profit d'un boisement pour la sylviculture.

Les changements observés dans les formations forestières de Basse-Casamance sont très importantes. Elles relèvent beaucoup plus des modifications que des conversions (15,6% en 72-84 contre 2,7% ; 4,6% contre 3,0% en 84-99 et 29,5% contre 1,5% durant la période 99-2014 (tabl.36). Ces modifications importantes dans la catégorie de la végétation ont pour conséquences la savanisation progressive d'une bonne partie de la Basse-Casamance c'est-à-dire le passage des forêts denses et claires aux formations de savanes boisées, arborées et arbustives. Les statistiques des changements

---

<sup>6</sup> Marut (2016) résume ainsi ses propos : "L'Etat du Sénégal, espérant gagner une paix sociale en Casamance, a également ouvert les formations forestières de la Basse-Casamance septentrionale à la rébellion en permettant l'exploitation illégale et abusive du bois. La filière de bois devient alors un important volet de l'économie de guerre rebelle qui a vu s'activer de nombreux acteurs intérieurs comme extérieurs qui se sont greffés à cette filière qui représente une importante manne financière avec l'exportation des agrumes vers la Gambie au profit des opérateurs chinois. Il s'agit là donc d'une réponse à une situation de crise sociale et politique qui se fait au détriment du milieu naturel. Les ressources forestières deviennent alors une simple variable d'ajustement par rapport à des enjeux de pouvoir dans une situation de conflit".

montrent que les boisements de terre ferme ont changé de façon plus remarquable que tous les autres faciès.

Si les conversions de mangroves restent globalement modestes (0,7%), les modifications étaient relativement importantes entre 1972 et 1984 (2,5%), période au cours laquelle elles ont été fortement éprouvées par les déficits pluviométriques de l'histoire climatique récente de la Basse-Casamance. Ces modifications se sont globalement maintenues jusqu'en 2014 avec cependant une intensité moindre que celle de la période 1972-1984. Nos résultats corroborent ceux des études antérieures réalisées dans la zone (Andrieu, 2008 ; Conchedda, 2009 et Diédhiou, 2013 ; Dieye et *al.*, 2015 ; Bassene, 2016) qui ont montré que la régression de la mangrove durant les périodes de sécheresse (années 70 et 80) a été suivie par sa régénération au cours de ces deux dernières décennies même si, d'après nos analyses, la tendance globale reste légèrement favorable à la déprise de ces formations par rapport à la situation de 1972.

Concernant les rizières, les changements intervenus sont plus discrets. Les conversions se situent entre 0,1 % et 0,3%. Nous analyserons plus en détail la dynamique des rizières dans les chapitres qui vont suivre.

L'analyse de la dynamique des changements pour ces trois grandes catégories d'évolution (fig. 45) donne une idée de la situation à l'échelle de l'ensemble de la Casamance avec cependant des spécificités locales observables d'un secteur à un autre. Si les stabilités se situent entre 62,7% et 71,8%, les changements intervenus s'inscrivent dans une fourchette établie autour de 12,3%-37,3%.

Tableau 37: Statistiques des changements dans les paysages de Basse-Casamance entre 1972 et 2014

Types de changements	1972-1984		1984-1999		1999-2014		1972-2014	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Conversion cultures de plateau	46879,1	6,4	20107,9	2,7	25282,0	3,4	66247,6	9,0
Conversion mangrove	4829,9	0,7	51,4	0,0	522,5	0,1	4957,0	0,7
Conversion rizières	2193,0	0,3	746,8	0,1	695,1	0,1	2196,3	0,3
Conversion tannes	288,0	0,0	37,7	0,0	1,2	0,0	257,9	0,0
Conversion vasières	104,1	0,0	850,8	0,1	10,7	0,0	147,8	0,0
Conversion végétation terre ferme	20282,0	2,7	22231,7	3,0	10875,2	1,5	15330,4	2,1
Cultures plateau stables	92403,8	12,5	94516,1	12,8	77870,5	10,6	71840,5	9,7
Eau	70043,7	9,5	70051,4	9,5	70084,2	9,5	70034,6	9,5
Habitation	22447,3	3,0	23393,7	3,2	23815,5	3,2	23642,1	3,2
Mangrove stable	84639,0	11,5	96111,5	13,0	82806,2	11,2	66733,1	9,0
Modification mangrove	18182,7	2,5	6710,4	0,9	19807,9	2,7	35732,9	4,8
Modification végétation terre ferme	115288,0	15,6	33955,4	4,6	217760,6	29,5	116928,7	15,8
Plantations forestières	6043,7	0,8	6043,7	0,8	6079,7	0,8	5897,7	0,8
Rizières stables	53819,4	7,3	53939,4	7,3	54614,1	7,4	53815,9	7,3
Sols nus/plage	239,9	0,0	239,9	0,0	239,9	0,0	239,9	0,0
Tannes stables	2503,2	0,3	2501,9	0,3	2500,5	0,3	2501,7	0,3
Vasières stables	67970,4	9,2	72143,4	9,8	72213,1	9,8	68322,3	9,3
Végétation terre ferme stable	129744,8	17,6	234268,9	31,7	72722,9	9,9	133075,5	18,0
-	737902,0	100,0	737902,0	100,0	737902,0	100,0	737902,0	100,0

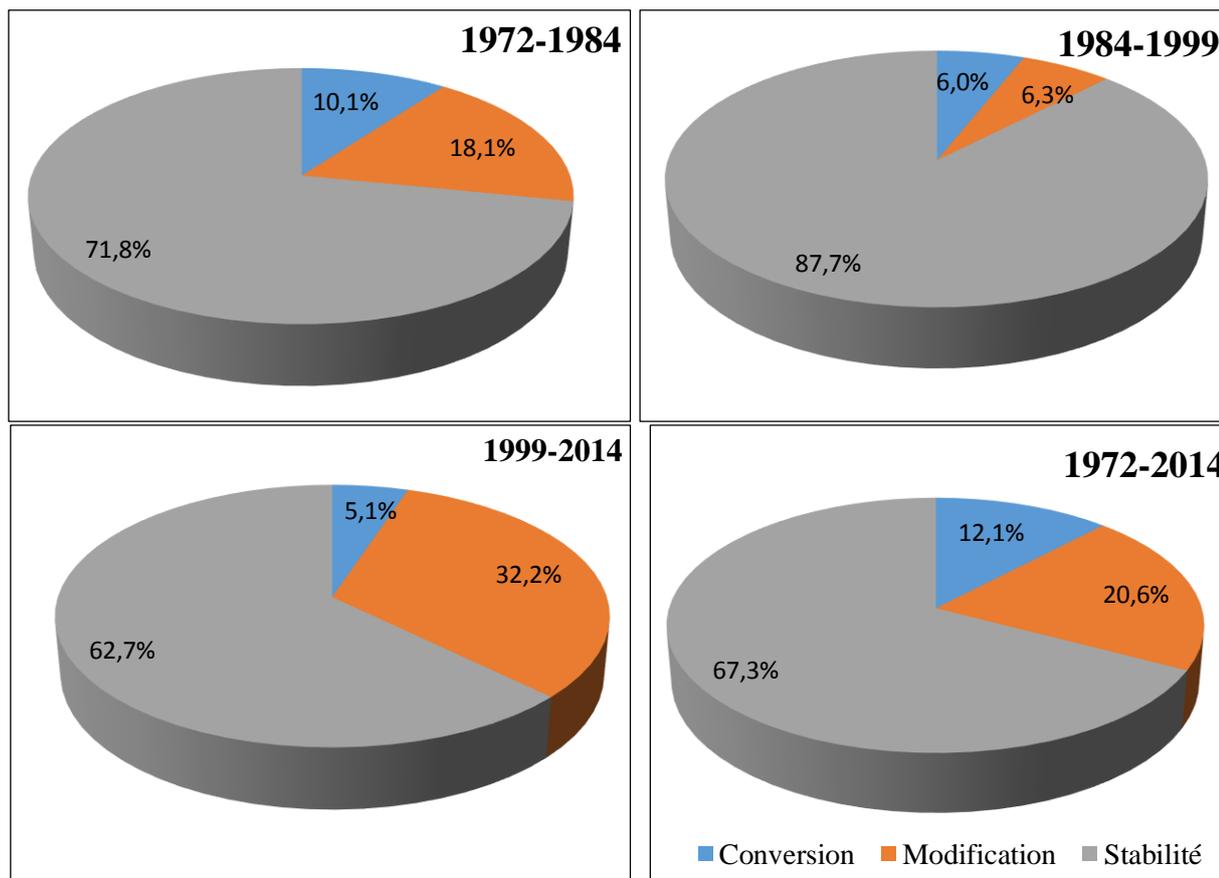


Figure 45: Synthèse des principales tendances des changements observés dans l'occupation des sols

La spatialisation des changements a permis de localiser de façon précise, pour chaque catégorie, les endroits les plus affectés. Les changements majeurs sont localisés dans des secteurs mis en évidence par la figure 46. Pour la mangrove, on remarque que les secteurs les plus concernés par les changements sont localisés dans des endroits éloignés de l'embouchure de la Casamance, notamment là où il n'y pas ou peu d'échanges entre les eaux marines et les apports en eau de ruissellement. Les cartes produites indiquent que les zones les plus affectées par les changements dans la catégorie mangrove sont en amont du fleuve (amont de Ziguinchor), particulièrement sur la rive droite ; tout le long du marigot du Soungrougrou ; la partie nord du marigot de Diouloulou selon un triangle Kafountine-Diouloulou-Baïla et dans la partie méridionale du Kamobeul-bolon. Ces observations sont en accord avec les résultats d'Andrieu (2008), de Conchedda (2009), de Diédhiou (2013) et de Dieye et *al.* (2015) à propos de l'évolution de la mangrove en Basse-Casamance.

En ce qui concerne la végétation de terre ferme, les changements les plus importants sont localisés au Nord, dans le département de Bignona où les formations de forêts (dense et claire) sont progressivement remplacées par les formations savaniques. En effet, comme nous l'avons évoqué plus haut, cette partie de la Basse-Casamance fait l'objet, dans un contexte de conflit armé, d'une

exploitation abusive de bois en direction de la Gambie, bois qui est revendu aux opérateurs économiques chinois<sup>7</sup>. Cette zone est aussi celle où les cultures de plateau comme l'arachide, sont les plus déployées avec, comme conséquences, de vastes défrichements de la végétation naturelle. Cependant, les superficies dédiées aux cultures de plateau se sont réduites au cours de la période étudiée. Cette réduction est imputable à la crise climatique des années 70 et 80 mais aussi au conflit armé puisque ce secteur, de par sa proximité avec la frontière gambienne, est l'une des plus tendues entre l'armée sénégalaise et les éléments supposés appartenir au Mouvement des Forces Démocratiques de Casamance (MFDC). La partie septentrionale de la Basse-Casamance tranche relativement avec la partie méridionale où les cultures de plateau semblent avoir un regain d'intérêt à cause du défrichement des zones de palmeraies pour la riziculture à l'Ouest (département d'Oussouye) et le dynamisme des plantations des anacardiens à l'Est, notamment au sud de l'axe Niaguis-Adéane, dynamisme qui, sans doute, posera dans l'avenir de graves problèmes de durabilité.

---

<sup>7</sup> Lors du comité régional de développement du 26 juin 2015 tenu sous la présidence du gouverneur de la région de Ziguinchor et consacré spécialement à la lutte contre le trafic transfrontalier de bois, le Service régional des Eaux et Forêts a fait état de la vente du bois de la Casamance aux opérateurs chinois basés en Gambie, de connivence avec les groupes armés et les villageois des zones concernés.

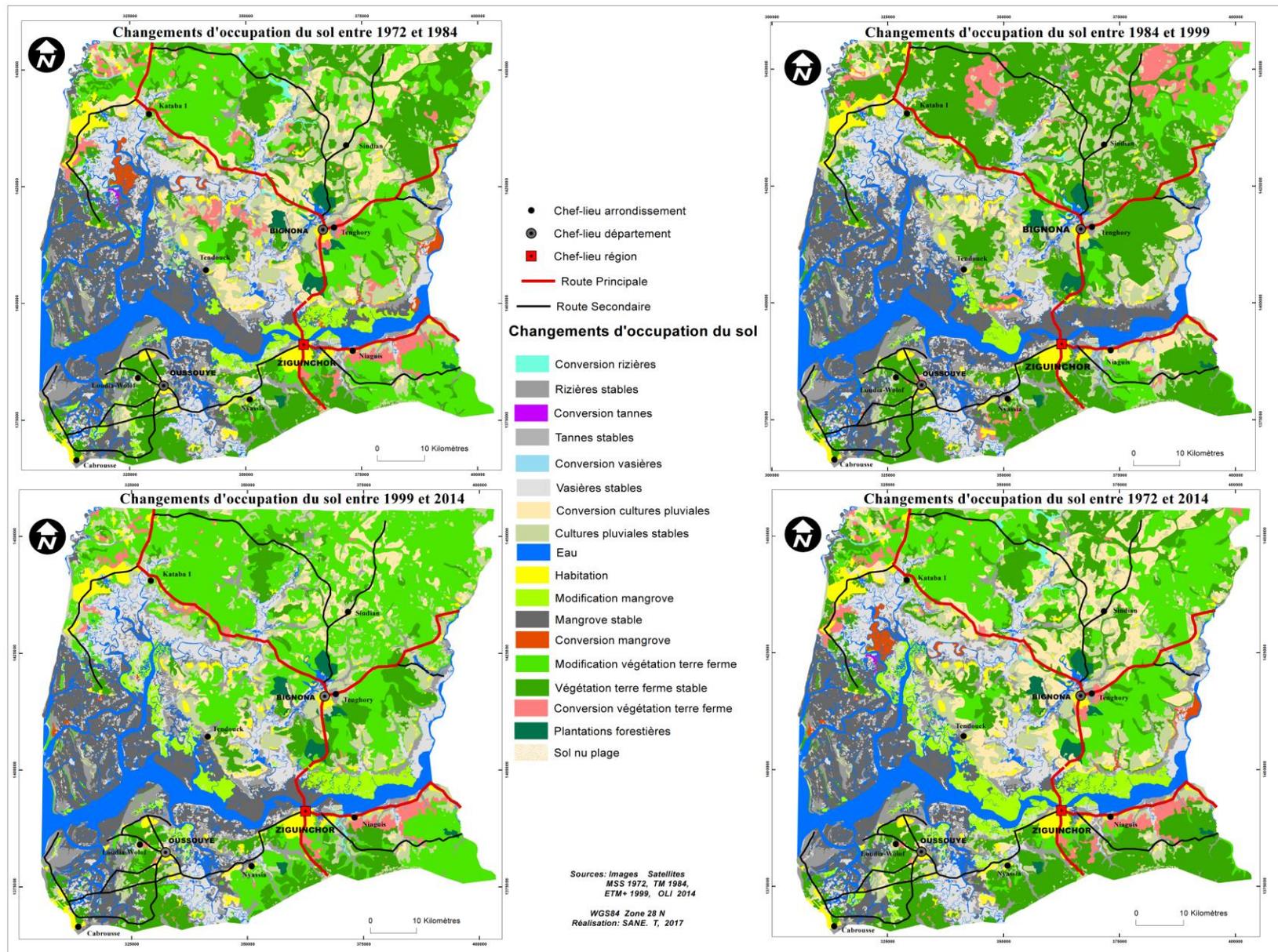


Figure 46: Spatialisation des changements intervenus en Basse-Casamance entre 1972 et 2014

## **Conclusion chapitre V**

L'analyse de la dynamique des paysages à travers l'imagerie géospatiale nous a offert une vision synoptique de la Basse-Casamance et a permis d'appréhender les formes d'ensemble de l'occupation des sols et leur diversité. La disponibilité des images à plusieurs dates a conduit à déterminer la cinématique des paysages et à mettre en évidence les changements d'occupation des sols entre 1972 et 2014.

Les changements observés montrent une continuité des tendances déjà amorcées depuis les décennies 70 et 80, marquées par la plus grande sécheresse jamais observée dans la zone depuis le début des mesures pluviométriques. Toutes les formations forestières, mangrove comme végétation de terre ferme, fragilisées par le déficit hydrique, ont, de façon générale, reculé sous la pression sans cesse croissante des activités de création de rente (développement de la culture arachidière, exploitation de bois d'œuvre, anacardiens...) qui témoignent par ailleurs des évolutions économiques, sociales et politiques des systèmes ruraux en cours en Basse-Casamance. La pression d'influences extérieures et la nécessité de faire face aux contraintes physiques de l'environnement ont conduit à la promotion des pratiques, marginales en Basse-Casamance jusqu'à une époque relativement récente. Elles semblent être une réponse aux difficultés de l'agriculture, puisqu'elles permettent aux populations de se procurer du numéraire pour gérer les périodes de soudure qui ont pris de l'ampleur depuis quelques décennies.

L'analyse de la dynamique des paysages et des changements, qui en sont issus, montre que les différentes forces en action (forte variabilité climatique, recul de la mangrove dense, exploitation de plus en plus intense des formations forestières de terre ferme...) sur la Basse-Casamance ont tendance à rompre les équilibres agro-écologiques. Les transformations des paysages actuellement observées sur cette région indiquent l'ampleur des difficultés des systèmes agraires de Basse-Casamance.

L'analyse des paysages étant considérée comme un élément important dans l'étude des systèmes agraires, il convient maintenant d'examiner la dynamique des terroirs rizicoles de Basse-Casamance à l'épreuve des changements observés dans la région et des politiques publiques en matière de développement agricole.

## Conclusion deuxième partie

L'évolution des conditions climatiques, sur une série chronologique de 64 ans, échelonnée de 1951 à 2014, a montré que les crises climatiques, survenues au Sénégal depuis 1968, n'ont pas épargné la Basse-Casamance. La forte instabilité du climat, notamment celle de la pluviométrie a occasionné d'importantes perturbations et accéléré les évolutions amorcées antérieurement, mentionnées par Dresch (1949) et Péliissier (1966). L'aggravation du déficit pluviométrique au cours des décennies 1970 et 1980 et l'augmentation des températures (minimales et maximales) sont à l'origine de la salinité élevée des eaux et des sols ainsi que des mutations environnementales notées. En effet, l'analyse d'échantillons des sols et des eaux (granulométrie des sables, pH, salinité, matière organique, bases échangeables, etc.) prélevés sur des sites représentatifs de la diversité et de la toposéquence caractéristique des systèmes agraires de Basse-Casamance, a permis de rendre compte de l'état de dégradation avancée de ces ressources, surtout dus à la faiblesse des apports pluviométriques, ces derniers n'arrivant plus à dessaler convenablement les parcelles rizicoles. L'analyse de la dynamique des paysages, faite à l'aide des outils de la géomatique, indique ici une tendance générale de rupture des équilibres agro-écologiques. L'ampleur des changements est un indicateur des difficultés auxquelles font face ces systèmes. La mortalité de la mangrove, consécutive aux profonds déficits pluviométriques des décennies 1971-1980 et 1981-1990, explique l'extension des tannes et la dégradation de nombreuses parcelles rizicoles, surtout celles situées à proximité des principaux cours d'eau et des *bolons*, du fait de la toxicité ferreuse élevée induite, entre autres, par la mortalité des palétuviers. Ces parcelles sont devenues pour la plupart inaptées à la riziculture, donc abandonnées. Les transformations des écosystèmes de mangrove ont fortement impacté les activités rizicoles qui fondent la vie sociale en milieu diola. La disparition la plus spectaculaire de la mangrove et des écosystèmes qui en dépendent est observée dans le bassin du Soungrourou. La salinité relativement élevée des eaux de l'hydrosystème de la Basse-Casamance à travers le stress hydrique et la remontée de l'eau de mer aggravent sensiblement les conditions des activités rizicoles structurées autour de cet hydrosystème fluvio-marin.

L'échelle d'analyse de la dynamique des paysages, d'un niveau relativement global à ce stade de notre recherche, n'a pas conduit à une évolution de connaissances plus détaillées des systèmes agraires. Aussi, pour lever cette contrainte, il nous est apparu nécessaire d'approfondir cette analyse en choisissant une échelle plus fine, celle du terroir rizicole, avec la mise à contribution de l'imagerie aérienne et satellitaire à Haute et Très Haute Résolution. L'exposé de ce travail fera l'objet de la troisième et dernière partie du mémoire, qui traite de la maîtrise évolutive de ces espaces et des

impacts des politiques publiques agricoles mises en œuvre au Sénégal depuis l'indépendance, et qui concernent plus particulièrement la Basse-Casamance.

## Troisième partie : Paysages agraires, dynamiques des terroirs rizicoles et politiques publiques agricoles

L'étude des terroirs rizicoles, abordée au Chapitre VI sous l'angle de l'approche géographique, propose une analyse des relations entre les facteurs naturels et humains. De ce fait, il s'agit de renouveler le regard porté sur ces territoires, qui ont été étudiés depuis plus d'une soixantaine d'années maintenant par des auteurs comme Paul Pélissier, dans son anthologie sur : *"Les Paysans du Sénégal. Les Civilisations agraires du Cayor à la Casamance"*.

En effet, ces terroirs constituent, socialement, les espaces les plus construits et les plus aboutis en milieu diola. Ils demeurent une référence des interactions entre l'environnement écologique, technique et social de la communauté. Sa transcription physique, sous forme de damier (dignes et diguettes), en fait un espace d'appropriation profonde. Ce schéma en est donc la manifestation sociale la plus achevée, au regard des relations entre le diola et son milieu. Aussi, à la suite de l'analyse plus globale de la dynamique des paysages, il nous est apparu nécessaire d'étudier dans ce chapitre, mais cette fois-ci à l'échelle du terroir rizicole et sur la base de l'imagerie aérienne et spatiale à Haute & Très Haute Résolution, l'évolution de ces espaces- fondateurs du système agraire diola. Dix sites (Cabrousse, Diembering, Sigamar, Kamobeul, Adéane, Coubanao, Baïla, Thionck-Essyl et Kafountine), représentatifs de la diversité des agrosystèmes de Basse-Casamance de part et d'autre du cours majeur du fleuve, ont été retenus ici. L'un des principaux objectifs de cette analyse est d'arriver à évaluer la perte des terres rizicoles à partir d'une analyse diachronique des images et des travaux de terrain. Délimiter les rizières abandonnées a été en conséquence l'un des objectifs centraux de cette analyse.

Nous analysons également ici les incidences des politiques publiques agricoles sénégalaises en Basse-Casamance, dans un contexte de "sur-priorité" accordée à la culture arachidière et de plans d'ajustements structurels. La Basse-Casamance étant une région à vocation rizicole, il nous a alors paru impératif de s'interroger sur les programmes et projets réalisés dans la zone depuis l'indépendance du Sénégal. L'analyse de ces incidences devrait permettre de mieux comprendre la situation agricole de la région, articulée autour de l'exploitation familiale (chapitre VII). Les travaux de terrain, principalement basés sur les enquêtes ménages, constituent de ce point de vue, une approche intéressante en ce sens qu'elles permettent d'identifier les caractéristiques des exploitations agricoles et de faire émerger les questions relatives à la sécurité alimentaire dans la région.

## **Chapitre VI : Dynamique des terroirs rizicoles et caractérisation des exploitations agricoles familiales en Basse-Casamance**

Après l'étude des paysages à l'échelle de la Basse-Casamance, ce chapitre aborde la question de leur dynamique à l'échelle des terroirs rizicoles villageois avant de déboucher sur une analyse de la situation agricole globale de la région. Le choix des terroirs rizicoles s'inscrit dans la recherche d'une meilleure compréhension des dynamiques des anthroposystèmes qui rythment et façonnent au quotidien la vie rurale locale. Ce choix se justifie également par le fait que l'implantation humaine en Basse-Casamance relève, comme on l'a vu au chapitre II, de la proximité des domaines rizicoles en milieu diola. Les terroirs rizicoles représentent les espaces les plus authentiquement construits, les mieux enracinés et ce d'autant plus qu'ils sont assortis de techniques spécifiques qui assurent la pérennité de l'exploitation (Sautter et Pélissier, 1964 ; Pélissier et Sautter, 1970 ; Cormier-Salem, 1992). Ainsi, sommes-nous confrontés ici à des paysages agraires bien stabilisés grâce à une submersion périodique et à une organisation parcellaire exceptionnelle. Il s'agit également de structures visibles, inscrites sur le terrain et repérables sur le sol au sein du paysage rural et sur l'imagerie spatiale de haute résolution. De plus, la riziculture étant une activité de haute importance socio-culturelle en milieu rural de Basse-Casamance, la compréhension des dynamiques en cours constitue l'une des préoccupations majeures, surtout à une période où la question de la sécurité alimentaire se pose avec acuité.

Dans ce chapitre, nous analyserons également la situation agricole actuelle en Basse-Casamance en se basant sur les enquêtes de terrain et les statistiques agricoles. Cette approche est d'autant plus importante qu'elle permettra d'éclairer l'état actuel d'une agriculture soumise à de multiples contraintes, mettant en jeu la question des besoins alimentaires à partir des productions locales dans une zone en pleine mutation environnementale et socioéconomique.

### **I – Les terroirs rizicoles de Basse-Casamance : dynamique et tendances actuelles**

Nous devons à Sautter et à Pélissier (1964, 1970) l'étude des terroirs ruraux en Afrique tropicale à travers l'initiative intitulée "*atlas des terroirs africains*". Pour ces deux auteurs, le "terroir doit être compris comme la portion de territoire appropriée, aménagée et utilisée par le groupe qui y réside et en tire ses moyens d'existence". Cette expression recouvre habituellement un territoire continu, tout entier soumis, selon une intensité et des modalités variées, à l'exploitation agricole. Pour ces auteurs, le terme ne convient que lorsque le sol fait l'objet d'une exploitation de caractère agricole, ce qui est parfaitement le cas pour les terroirs rizicoles que nous étudions ici. Pour leur part, Prévost et *al.* (2014) définissent le terroir comme un espace géographique délimité et défini à partir d'une communauté humaine qui construit au cours de son histoire un ensemble de traits culturels

distinctifs, de savoirs et de pratiques, fondés sur un système d'interactions entre le milieu naturel et les facteurs humains. Il s'y ajoute que les savoir-faire mis en jeu révèlent une originalité certaine, conférant une typicité et une reconnaissance aux produits ou services tirés de cet espace et, en conséquence, aux hommes qui y vivent. Pélissier (1966) et Cormier-Salem (1992) précisent que le terroir type diola associe un domaine de rizières sur les zones inondables et un domaine de cultures sèches sur les bas-plateaux défrichés, sa spécificité tenant à l'étendue et à l'aménagement des rizières inondables. Le terroir, organisé depuis l'habitat jusqu'au marigot, est donc essentiellement constitué de terres basses inondables aux sols salés, bordées par les palétuviers et que le Diola, à force de labeur et de patience, a endiguées, défrichées et mises en valeur (Cormier-Salem, 1992). Le terroir répond donc aux exigences de continuité dans l'espace, de permanence dans le temps et d'organisation autonome de l'espace exploité (Sautter et Pélissier, 1964). En Basse-Casamance, les ressources naturelles sont exploitées par les habitants, essentiellement, dans leurs terroirs : riz, sel, huîtres, coquillages, poissons (Cormier-Salem, 1992). Il s'agit, en d'autres termes, de l'espace physique dont dispose le groupe humain pour exercer ses activités. Le terroir constitue de ce point de vue l'élément significatif où se manifestent les interactions entre système écologique, technique et social (Loquay, 1979) qui matérialise l'inscription des villages diola sur une toposéquence qui permet la riziculture inondée et les cultures pluviales. Dès lors, il permet, selon Prévost et *al.* (2014), d'une part de mettre en évidence la complexité des interconnexions entre les composantes qui vont donner à un produit sa singularité, et d'autre part, de traduire l'adaptation permanente d'une communauté humaine au milieu dans lequel elle vit, tant dans sa relation à son environnement naturel, que sur les plans technique, économique, social et culturel. Ces considérations sur le concept de terroir ont donné tout son sens à l'analyse faite dans la première partie de notre étude sur les fondements des systèmes agraires de Basse-Casamance et qui se poursuit ici à une échelle plus fine, celle locale qui ne prend en compte qu'une partie du terroir villageois diola, à savoir le terroir rizicole. Celui-ci est le mieux défini, le plus approprié et celui qui exprime le mieux la tradition agricole diola.

Toutefois, nous n'avons pas encore ici, la prétention de prendre en charge toutes les questions soulevées par la notion de terroir. Aussi, nous contenterons-nous, sur la base de l'exploitation des photographies aériennes, des images satellitaires et, en rapport avec les mutations notées en Basse-Casamance, d'analyser la dynamique spatio-temporelle de chacun des sites étudiés ; l'objectif de cette analyse étant de rechercher des corrélations spatiales susceptibles de révéler et d'éclairer les liens de causalité ou d'interdépendance entre divers éléments cartographiés au sein de ces terroirs. L'intérêt d'un tel exercice implique un travail basé sur la représentation graphique des faits liés à l'exploitation du sol à l'intérieur du terroir ou de son équivalent approché. Le système agricole étant

le produit de l'histoire des relations d'une société rurale et de son milieu, il paraît donc logique de penser que l'approche historique (diachronique ici adoptée) constitue une méthode tout indiquée pour marquer l'évolution des terroirs rizicoles (Jouve *et al.*, 1994).

C'est ainsi que dix sites situés de part et d'autre du fleuve Casamance ont été choisis pour cet exercice sur la dynamique des terroirs rizicoles de Basse-Casamance. Il s'agit d'une part, de Kafountine, de Baïla, de Thionck-Essyl, de Niomoune et de Coubanao sur la rive droite et, d'autre part, d'Adéane, de Kamobeul, de Sigamar, de Diembering et Cabrousse sur la rive gauche (fig. 47). Ces sites sont retenus pour leur représentativité comme systèmes agraires définis par l'équipe "Systèmes" de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA, 1984) et pour qui, chaque zone représente des unités spatiales qui subissent des contraintes homogènes, avec un potentiel comparable, de sorte que les producteurs qui exploitent cet espace développent les mêmes stratégies. Notre choix est également dicté par les changements observés dans les paysages de Basse-Casamance (chapitre V) au cours de ces dernières décennies, ce qui permettra de préciser certains détails difficiles à apprécier correctement à une échelle plus globale.

Pour disposer des images à grande échelle et remonter le plus loin possible dans le temps afin de réaliser la cartographie de l'occupation des sols à l'échelle locale, nous avons eu recours aux photographies aériennes de la mission AOF de 1969 (ND28-I-III/500), acquises auprès de l'Institut Géographique National (IGN-France) et des images Google Earth Pro de 2015, disponibles et de qualité. Les images Google Earth sont de plus en plus exploitées pour la cartographie de l'occupation des sols à grande échelle. Elles permettent une interprétation aisée grâce à leur très haute résolution spatiale et à leur relative bonne qualité. Néanmoins, les fenêtres extraites exigent un redressement géographique des images. Il a également été procédé à leur assemblage (ou mosaïque) en un seul tenant. La superposition des photographies aériennes et des images Google Earth a donc été rendue possible grâce à leur rectification qui a permis d'avoir, pour l'ensemble, le même système de coordonnées. Ce besoin de rectification des images a été rendu nécessaire par le fait que, outre que photographies et images Google Earth sont prises à des altitudes, des moments et avec des appareils et des lignes de vol différents, elles n'ont pas les mêmes résolutions spatiales ni les mêmes déformations. Les images rectifiées, et désormais superposables, ont été ensuite ouvertes sous ArcGIS afin de procéder à leur photo-interprétation. Suite à ce travail, nous avons aussi effectué des travaux de terrain afin d'évaluer, par des observations directes des situations et le relevé de points GPS, de déterminer et de distinguer les rizières fonctionnelles de celles qui ne le sont ; ces dernières ayant atteint un niveau de dégradation tel qu'elles ne peuvent plus être mises en valeur dans les conditions actuelles du milieu. Ces travaux de terrain nous ont également permis de valider et d'améliorer les résultats des premiers traitements, de générer les cartes d'occupation des sols pour

chacun des terroirs rizicoles retenus et de mieux comprendre les rapports entre hommes et espaces rizicoles. Durant nos travaux d'enquêtes sur les différents sites retenus, nous avons été accompagnés, soit par le chef de village lui-même et quelques notables, soit par leurs représentants. Durant ces moments de présence dans les parcelles rizicoles, des échanges informels fructueux ont permis de mieux connaître les caractéristiques socio-environnementales globales des sites et la situation actuelle des terroirs rizicoles visités.

L'analyse de la dynamique des paysages des terroirs rizicoles se fera en fonction du découpage de la Basse-Casamance en zones agraires, découpage établi au deuxième chapitre de notre étude.

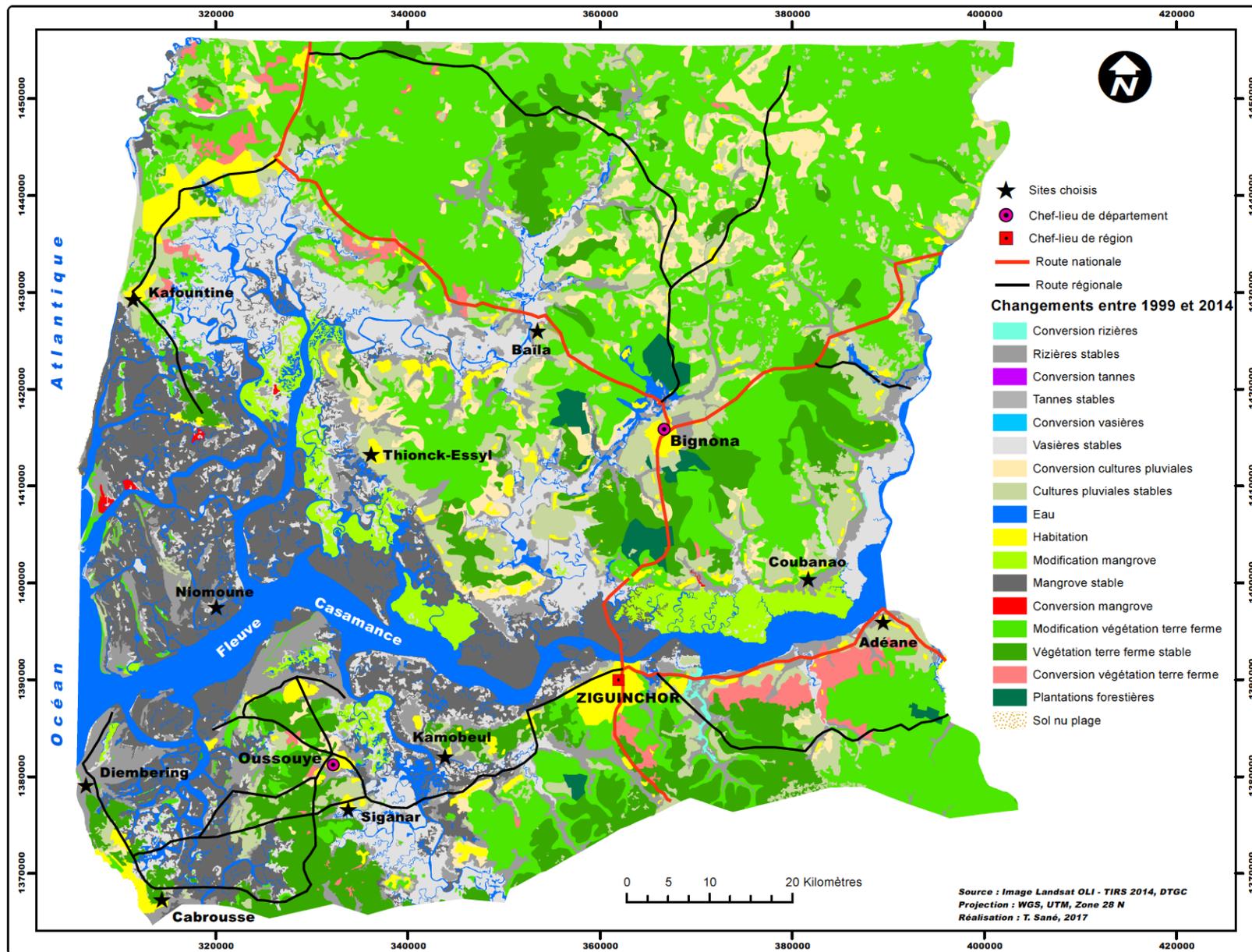


Figure 47: Localisation des terroirs rizicoles étudiés

## 1) – Les terroirs rizicoles du "système agraire diola originel"

Le système agraire diola dit originel appartient administrativement au département d'Oussouye et à l'arrondissement de Nyassia. Cette zone du sud-ouest de la Basse-Casamance est considérée comme celle où les traditions agricoles diola sont restées les plus authentiques. C'est pour cette raison qu'elle est dite "système diola originel". L'organisation sociale du travail y est surtout caractérisée par la prédominance du riz repiqué. La population y est à majorité d'obédience religieuse animiste et chrétienne. Les terroirs rizicoles étudiés ici sont fonction de leur représentativité des différents sous-systèmes agraires qu'on peut y identifier : la frange littorale sud (Cabrousse-Diembering), la zone *Oulouf* (Siganar), la zone du Bandial (Kamobeul) et le milieu insulaire représenté par Niomoune.

### a) – Les terroirs rizicoles de la frange littorale sud : Cabrousse et Diembering

La commune rurale de Diembering présente des caractéristiques physiques particulières. Comparée au reste de la Basse-Casamance, cette frange littorale est caractérisée par des cordons littoraux et des vasières qui couvrent l'essentiel de sa superficie mais aussi sa proximité avec la mer. L'axe Cabrousse-Diembering<sup>8</sup>, en contact avec l'Océan Atlantique, constitue une zone propice au développement des activités économiques : riziculture, tourisme, pêche... L'importance de la riziculture, principale activité des habitants de la zone, s'explique par la présence de vastes zones rizicultivables aussi bien dans les bas-fonds que sur le plateau constitué pour l'essentiel de dunes littorales bien végétalisées. Diembering est le chef-lieu de la commune rurale alors que Cabrousse se particularise par sa localisation à proximité de la frontière sénégal-bissau-guinéenne.

Les travaux agricoles dans les terroirs de Cabrousse et de Diembering, matérialisés par l'endiguement des parcelles (digues et de diguettes), concernent aussi bien les hommes que les femmes. Cependant, alors que les labours des parcelles rizicoles sont effectués par les hommes à l'aide du *kajendu*, les femmes réalisent les travaux de repiquage, de sarclage et de récolte de riz. Les travaux rizicoles se déroulent durant la majeure partie de l'année. A Cabrousse tout comme à Diembering, la période entre mai et juin est consacrée au débroussaillage des terrains du plateau devant supporter les pépinières de riz. Cette activité est appelée *Boutoossine*. De juin à juillet, cette période correspond aux semis (*Eyoossène*) alors que les labours commencent dès le mois de juillet pour prendre fin en octobre. Octobre et novembre sont les mois durant lesquels on procède à la surveillance des cultures contre les oiseaux granivores (*Boudioukar*). La récolte de riz (*Ehotukane*)

---

<sup>8</sup> L'analyse de la dynamique des paysages de cette zone a bénéficié des enquêtes qui ont été réalisées dans le cadre du Laboratoire Mixte International (LMI) "Patrimoines et Territoires de l'Eau (PATEO) et dans le cadre de la Convention-Programme AFD du Groupe de Recherche et de Réalisations pour le Développement Rural (GRDR).

début à partir du mois de novembre et peut se poursuivre jusqu'en février. A partir de ce mois, les paysans procèdent à la fertilisation des parcelles rizicoles en retournant les terres des parcelles rizicoles récemment débarrassées du riz afin d'enfouir les reliques de riz ainsi que les herbes qui pourriront et fourniront de l'engrais aux nouveaux plants de riz (Photos 6 et 7).



Photo 6 - Photo 7: Système traditionnel de fertilisation des parcelles rizicoles à Diembering (mai, 2015)

Le tableau 37 présente le détail du déroulement des activités agricoles. Il met en évidence l'importance de l'investissement humain et le déroulement des activités agricoles tout au long de l'année. Il précise également le rôle spécifique des hommes et des femmes dans leurs interventions respectives sur les activités rizicoles.

Tableau 38: Calendrier des activités rizicoles à Diembering (Basse-Casamance)

Etapes en kuwatay <sup>9</sup>	Etapes en français	Périodes	Organisation du travail
<i>Elouhène</i>	Engrais vert	Février-Mars	Hommes
<i>Kassiou</i>	Mise en place de nouveaux billons (rizières profondes)	Mars-Avril	Hommes-Femmes
<i>Kaïyane</i>	Fertilisation des rizières (fumier)	Décembre-Avril	Femmes
<i>Boutossine</i>	Défrichage	Avril	Hommes
<i>Kassoufou</i>	Mise à feu des éléments défrichés	Mai	Hommes-Femmes
<i>Boussohine</i>	Enlèvement des résidus de bois brûlés	Mai-Juin	Hommes
<i>Eyossene</i>	Semis dans les pépinières	Juin-Juillet	Hommes
<i>Kassissou</i>	Clôture des champs de pépinières	Juin-Juillet	Femmes-Hommes
<i>Boudjoukar</i>	Surveillance des champs en période de germination (oiseaux et autres prédateurs)	Juin-Juillet	Femmes-Hommes
<i>Mouïss</i>	Semis direct (épandage du riz)	Juin-Juillet	Hommes-Femmes
<i>Bahorar</i>	Labour des rizières non inondées	Juillet-Août	Hommes
<i>Erodjine</i>	Labour des rizières inondées	Juillet-Août	Hommes
<i>Ebonine</i>	Récupération des pépinières	Juillet-Août-Septembre	Hommes-femmes
<i>Bisedio</i>	Transport des pépinières	Juillet-Août-Septembre	Hommes-Femmes
<i>Bouyoyene</i>	Repiquage des plants de riz	Juillet-Août-Septembre	Hommes-Femmes
<i>Boudioukar</i>	Surveillance du niveau d'eau dans les parcelles rizicoles	Septembre-Octobre-Novembre	Hommes-Femmes
<i>Ehotukane</i>	Récolte du riz	Décembre-Janvier-Février	Hommes-Femmes
<i>Kamignou ou Kakobou</i>	Battage du riz récolté ( <i>kamignou</i> ) ou sa mise en bottes ( <i>Kakobou</i> )	Décembre-Janvier-Février	Hommes-Femmes
<i>Bissedio</i>	Transport du riz des parcelles vers les maisons	Décembre-Janvier-Février	Hommes-Femmes
<i>Bitikiss</i>	Pilage du riz récolté	Janvier-Décembre	Femmes

Source : Sané et al., 2016

L'organisation des unités paysagères à Cabrousse (fig. 48) et à Diembering (fig. 49) est fortement influencée par la géomorphologie littorale de la Basse-Casamance, héritage d'un épisode de changements et de fluctuations eustatiques (Diop, 1990). De cet héritage sont nées les différentes unités géomorphologiques (plateaux du Continental Terminal, cordons littoraux et vasières) qui caractérisent le littoral de la Basse-Casamance, représenté ici par les villages de Cabrousse et de Diembering. Ce sont ces unités qui portent la riziculture dans ces deux sites. L'organisation de la plupart des rizières de Diembering en bandes dunaires orientées du Nord-Est vers le Sud-Ouest (fig. 49) révèle l'histoire géologique et géomorphologique de cette partie de la région.

Nous distinguons dans le paysage agraire de Cabrousse deux types de riziculture : une riziculture de bas-fonds endigués et une de plateau. La riziculture de plateau est pratiquée dans la partie nord où la végétation arborée est constituée, pour l'essentiel, par le palmier à huile. L'analyse des statistiques

<sup>9</sup>Kuwatay est le dialecte diola parlé à Diembering.

d'occupation des sols (tabl. 38 et 39) révèle qu'en 1969, les surfaces des parcelles rizicoles étaient très importantes aussi bien à Cabrousse qu'à Diembing avec respectivement 28,9% et 31,1% des superficies des terroirs cartographiés. Les cultures de plateau étaient très peu représentées durant cette période. Pour chacun des deux terroirs, elles ne représentaient que 2,4% en 1969. En 2014, les surfaces rizicoles ont reculé de 13,3% à Cabrousse et de 10,5% à Diembing.

Tableau 39: Evolution des statistiques des unités paysagères de Cabrousse en 1969 et en 2014

Unités paysagères	Superficies en 1969 (ha)	Superficies en %	Superficies en 2014 (ha)	Superficies en %	Progression/régression en %
Carrière de sable	-	-	5,6	0,2	-
Cours d'eau	320,7	9,1	387,4	11,0	20,8
Dunes	113,2	3,2	73,0	2,1	-35,5
Habitation	70,0	2,0	314,1	8,9	348,7
Mangrove	658,9	18,8	794,0	22,5	20,5
Mare	12,4	0,4	22,9	0,6	83,7
Océan	426,9	12,2	453,3	12,9	6,2
Plage	121,3	3,5	75,5	2,1	-37,7
Rizières	1013,0	28,9	877,8	24,9	-13,3
Rizières non fonctionnelles	-	-	78,3	2,2	-
Tannes	146,0	4,2	55,7	1,6	-61,9
Végétation terre ferme	537,6	15,3	340,7	9,7	-36,6
Cultures de plateau	85,5	2,4	47,6	1,3	-44,4
<b>Total</b>	<b>3505,5</b>	<b>100</b>	<b>3525,8</b>	<b>100,0</b>	<b>-</b>

Tableau 40: Evolution des statistiques des unités paysagères de Diembing en 1969 et en 2014

Unités paysagères	Superficies en 1969 (ha)	Superficies en %	Superficies en 2014 (ha)	Superficies en %	Progression/régression en %
Cours d'eau	416,6	5,7	423,9	5,8	1,8
Dunes	1,7	0	31,6	0,4	1758,8
Habitation	52,6	0,7	58,5	0,8	11,2
Mangrove	1945	26,8	1934,5	26,7	-0,5
Océan	742,5	10,2	755,4	10,4	1,7
Plage	178,6	2,5	125,7	1,7	-29,6
Rizières	2254,5	31,1	2017,6	27,8	-10,5
Rizières non fonctionnelles	-	-	62	0,9	-
Tannes	126,3	1,7	155,3	2,1	23,0
Végétation de terre ferme	1362,9	18,8	1499,5	20,7	10,0
Cultures de plateau	173,1	2,4	171,4	2,4	-1,0
Plantes typha	-	-	18,3	0,3	0,3
<b>Total</b>	<b>7 253,8</b>	<b>100</b>	<b>7 253,8</b>	<b>100</b>	<b>-</b>

Les figures 48 et 49 montrent que certaines parcelles rizicoles ne sont plus fonctionnelles et sont donc abandonnées. Leur abandon est lié à l'intrusion des eaux marines dans les parcelles rizicoles et au manque de réhabilitation, par endroits, des digues de protection. En effet, la remontée de l'eau de mer a provoqué par endroits la rupture des digues de protection des rizières, lesquelles digues sont de moins en moins réhabilitées faute de main d'œuvre.

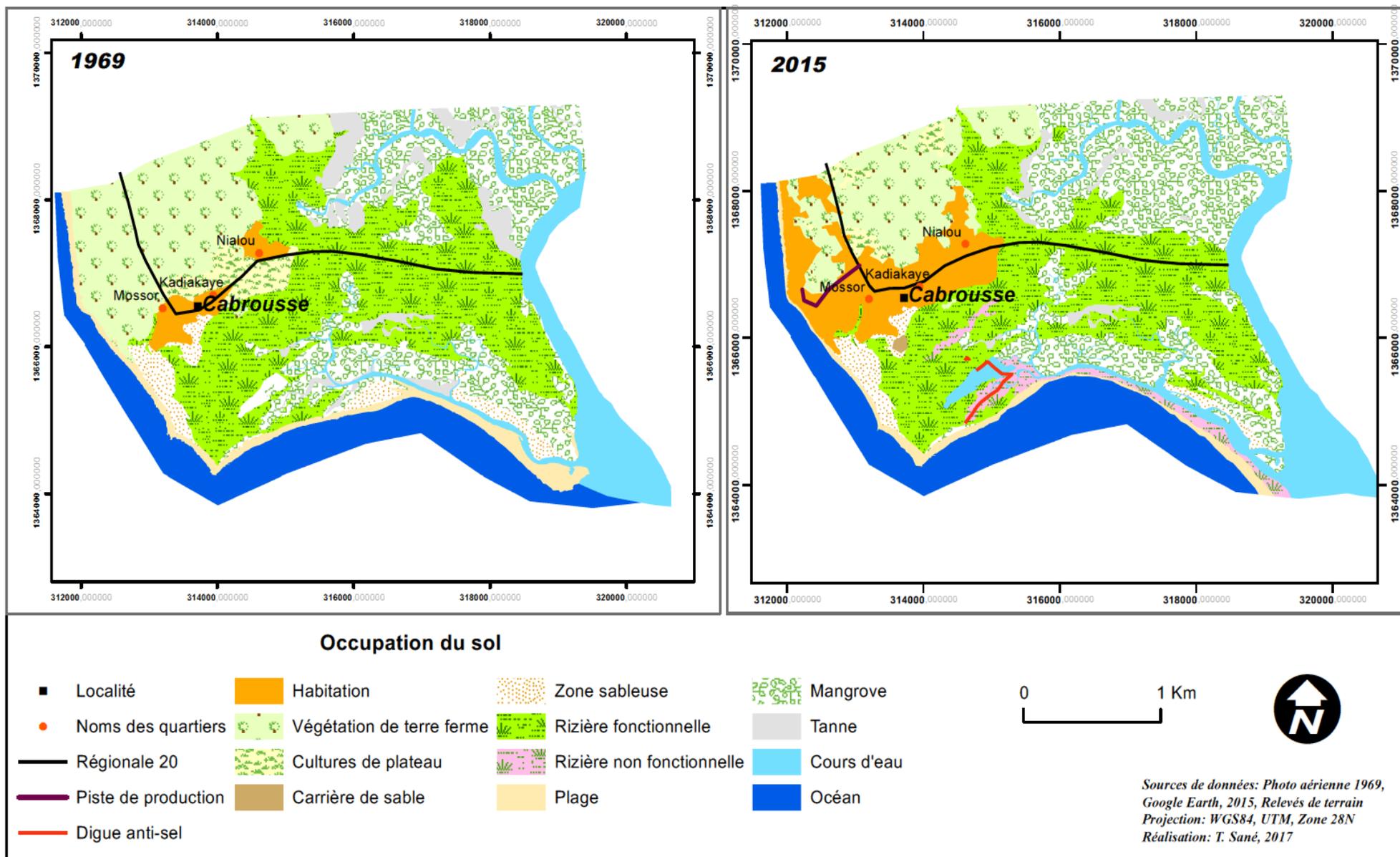


Figure 48: Dynamique des unités paysagères du terroir villageois de Cabrousse entre 1969 et en 2015

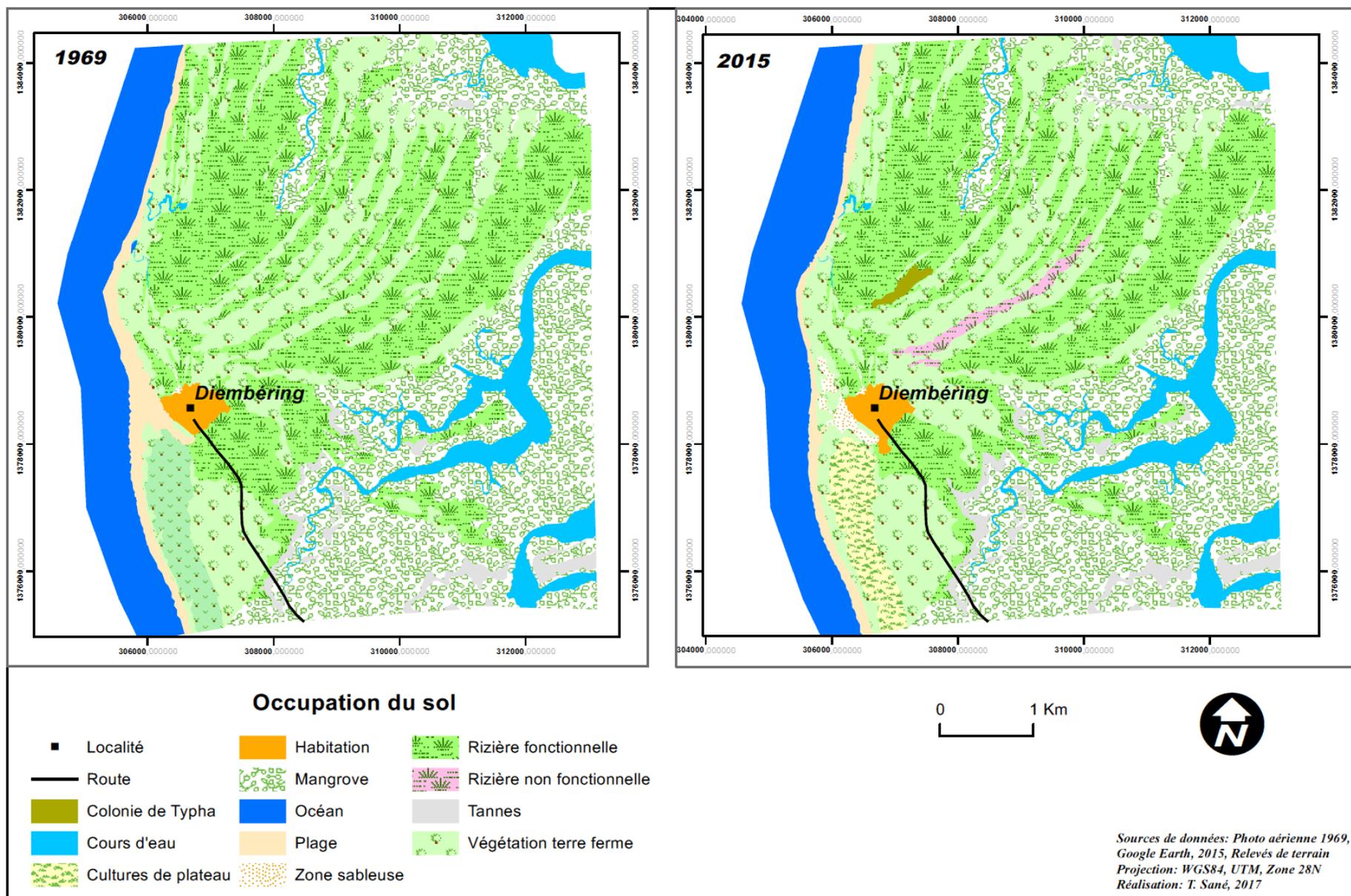


Figure 49: Dynamique des unités paysagères du terroir villageois de Diembéring entre 1969 et en 2015

A Cabrousse, nous avons constaté que les rizières, pour la plupart très proches de la mer, sont celles concernées par l'abandon. Certaines de ces rizières sont déjà recolonisées par la mangrove ou encore ont fait place à des tannes comme l'atteste leur fort recul (tabl. 38). Les surfaces des rizières qui ne sont plus fonctionnelles, en raison de leur état de dégradation très avancée, sont respectivement de 78,3 ha (2,2%) à Cabrousse et de 62 ha (0,9%) à Diembering. La dégradation des terres rizicoles impacte également la conservation des espèces locales de riz de la famille *Oryza glaberrima* dont certaines ont disparu ou sont en voie de disparition. Les enquêtes de terrain menées auprès des habitants ont permis d'identifier les anciennes espèces de riz cultivées dans la zone (tabl. 40) et les nouvelles variétés adoptées (tabl. 41). D'après les habitants, les semences utilisées sont héritées des ancêtres. En effet, après chaque récolte, une partie est soigneusement sélectionnée et mise en réserve dans les greniers pour servir de semences à la campagne suivante. De même, les habitants procèdent entre eux à des échanges de variétés de semences en fonction de leurs besoins respectifs. Il faut cependant souligner que certaines semences actuellement utilisées dans la zone sont mises à leur disposition dans le cadre des programmes ou projets de développement agricole initiés par l'Etat du Sénégal et ses partenaires (ONG). Dans la conception traditionnelle diola, le riz cultivé ne se vend pas, il est essentiellement autoconsommé. Le troc avec d'autres produits comme le niébé ou le lait existe toujours mais reste très limité. Il se fait sur la base d'une bassine appelée "*ebousseul*". Il faut préciser par ailleurs que les quantités de riz produites dans les conditions actuelles ne permettent pas de dégager des surplus pouvant réellement faire l'objet de vente.

Il est important aussi de souligner l'omniprésence du riz dans l'organisation des cérémonies traditionnelles comme l'atteste les paroles suivantes d'un habitant du village de Diembering, Joseph Diatta, lors de nos entretiens sur le terrain : *par exemple à l'occasion des malheurs tout comme lors d'un mauvais hivernage, les femmes organisent la cérémonie dite "Ehounia" et préparent de la farine à base du riz qu'elles vont donner aux enfants au petit matin. Cette pratique est localement appelée "kassara". Lors du "Etoume", c'est-à-dire la danse traditionnelle, les femmes jettent du riz sur le dos des hommes. Dans le bois sacré, les initiés sont nourris à base du riz local, cultivé avec le kajendu, une manière d'exprimer la bravoure de l'homme.* A Cabrousse, Pierre Diatta, l'une des personnes-ressources<sup>10</sup> du village, précise que *lors des cérémonies de décès, la famille du défunt et ses voisins déposent du riz à côté de la dépouille et cela pendant deux jours si c'est une femme et 3 à 4 jours pour un homme.*

---

<sup>10</sup> Une personne-ressource peut être considérée ici comme une personne ayant des connaissances approfondies sur le terroir et très impliquée dans ses activités sociales et économiques. Elle sert aussi de guide et de facilitateur lors des travaux de terrain.

L'ensemble des bassines de riz collecté va servir de nourriture toute la durée des funérailles, c'est donc une des raisons pour lesquelles, la population accorde une très grande valeur au riz. Aussi, précise-t-il que le riz est jalousement conservé dans les greniers afin de préserver l'honneur de la famille.

**Tableau 41: Anciennes variétés de riz identifiées par les habitants de Diembing**

Noms locaux	Cycle végétatif	Besoin en eau
<i>Houfél*</i>	Hâtif (JAS) Epannage	Beaucoup d'eau
<i>Hébane</i>	Hâtif (JAS) Epannage	Beaucoup d'eau
<i>Héfandjé</i>	Hâtif (JAS) Epannage	Beaucoup d'eau
<i>Elokassine ou Yaka</i>	Tardif (JASO) Repiquage/épannage	Beaucoup d'eau
<i>Bacoura</i>	Hâtif (JAS) Epannage	Beaucoup d'eau
<i>Ali Ngone*</i>	Hâtif (JAS) Repiquage	Beaucoup d'eau
<i>Etabalandia</i>	Tardif (JASO) repiquage	Beaucoup d'eau
<i>Gnouck*</i>	Tardif (JASO) Repiquage/	Beaucoup d'eau

*\*Anciennes variétés de riz aujourd'hui disparues (source : Sané et al., 2016)*

**Tableau 42: Les nouvelles variétés de riz identifiées par les habitants de Diembing**

Noms locaux	Cycle végétatif et mode cultural	Besoin en eau
<i>Badiabone</i>	Tardif (JASO)/Repiquage	Beaucoup d'eau
<i>Baboucar</i>	Hâtif (JAS) repiquage/épannage	Pas trop d'eau
<i>Tomora</i>	Hâtif (JAS) repiquage	Pas trop d'eau
<i>Hissandiaye</i>	Tardif (JASO) Repiquage	Beaucoup d'eau
<i>Atouka</i>	Hâtif (JAS) Repiquage/épannage	Pas trop d'eau
<i>Kalounaye</i>	Hâtif (JAS) Repiquage	Pas trop d'eau
<i>France</i>	Hâtif (JAS) Repiquage	Pas trop d'eau
<i>Atourro</i>	Hâtif (JAS) repiquage	Pas trop d'eau
<i>Boudouck</i>	Hâtif (JAS) Epannage	Pas trop d'eau
<i>Assemblée</i>	Tardif (JASO) Repiquage/Epannage	Beaucoup d'eau
<i>Goana</i>	Très hâtif (JA-mis S) Epannage/variété abandonnée à cause de sa petite taille	Pas trop d'eau

*(source : Sané et al., 2016)*

Le tableau 41 montre que le problème de la disponibilité de l'eau se pose avec acuité puisqu'elle semble être, entre autres, à l'origine de l'adoption de nouvelles variétés de riz moins exigeantes en eau. Par ailleurs, les échanges avec les habitants ont permis de relever un certain nombre de constats. Les habitants ont indiqué, par exemple, que la riziculture dans cette frange littorale sud de la région connaît actuellement de nombreux problèmes dus à la concurrence de plus en plus rude avec d'autres activités économiques telles que le tourisme et le petit commerce. De même, la présence d'espaces rizicoles abandonnés ou non mis en valeur temporairement s'explique par l'exode rural et l'impact des facteurs environnementaux (salinisation des sols, déficit pluviométrique). L'exode rural, à Cabrousse tout comme à Diembing, est soit temporaire, soit permanent. Dans le premier cas, ce sont des saisonniers qui, après les récoltes, vont en ville pour chercher du travail mais reviennent en début d'hivernage pour la riziculture. C'est d'ailleurs la pratique la plus ancienne. L'exode rural permanent, qui est plus récent, a émergé en raison de l'alphabétisation des jeunes, une partie d'entre eux ayant tendance à pousser leurs études au plus haut niveau. La conséquence de cette situation est qu'ils ne

reviennent plus dans leur village, préférant, soit des emplois dans la fonction publique, soit leur intégration dans le secteur informel des villes. Cette situation fait qu'actuellement, les habitants font de plus en plus appel à des travailleurs saisonniers, surtout d'origine bissau-guinéenne, pour assurer les labours et la récolte du riz moyennant une rémunération journalière d'environ 1500 F CFA, pratique jusque-là inexistante en milieu diola.

Les statistiques montrent aussi qu'autrefois les formations forestières occupaient une partie non négligeable des zones de plateau (15,3% à Cabrousse et 18,8% à Diembering en 1969). Actuellement, elles ont presque disparu sous la pression démographique, touristique et la pratique du charbonnage. La végétation ligneuse de terre ferme a reculé de 36,6% à Cabrousse alors qu'elle a progressé de 10% à Diembering. Une partie de cette forêt portait des cultures de plateau qui ne concernaient ici essentiellement que la riziculture pluviale. Le recul des superficies de la végétation de terre ferme en 2014 à Cabrousse (tabl. 38) est révélateur de l'extension des habitations, de la prolifération des établissements touristiques et des résidences privées. A Cabrousse par exemple, on remarque que les champs de plateau cultivés en 1969 sont remplacés actuellement par des lieux d'habitation et que de nouveaux champs sont apparus sur la terre ferme (fig. 48 et 49). Ces champs traduisent le nouveau front de la riziculture de plateau (photo 8) et de l'arboriculture (jardins de plantations, photos 9 et 10) en réponse aux contraintes liées à la dégradation des rizières de bas-fonds. Selon les Cabroussiens, les terres de "brousse" étaient naguère relativement plus abondantes. Toutefois, le développement des constructions (habitations, résidences touristiques) dans cette zone a déplacé en partie les enjeux fonciers des rizières vers le plateau. Cette pression sur le plateau se fait sentir, particulièrement dans la partie nord du village où le temps de jachère a tendance à se réduire. On retrouve maintenant de plus en plus des maisons dans la brousse, ce qui témoigne de l'étalement de l'habitat vers le plateau.



Photo 8: De nouveaux défrichements pour la riziculture de plateau à Cabrousse (mai, 2014)



Photo 9-Photo 10: Des jardins de plantations comme activité agricole nouvelle à Cabrousse (mai, 2014)

A Cabrousse, une autre menace pèse lourdement sur les rizières. C'est celle d'une possible rupture de la bande de sable qui sépare les bas-fonds inondés et la mer (fig. 48). Si cette bande cède, toutes les rizières contiguës à la mer seront complètement perdues. Selon les habitants, la bande avait une épaisseur d'environ 600 m mais aujourd'hui, ce qui en reste provoque de sérieuses inquiétudes quant à l'avenir des rizières de bas-fonds.

La mangrove, omniprésente dans les *bolons* des espaces littoraux de Basse-Casamance, occupe partout une place non négligeable. Elle occupait, en 1969, 18,8% de la superficie à Cabrousse et 26,8% à Diembering. Les tannes étaient globalement peu représentés dans ces milieux où prédominent des cordons littoraux (4,2% à Cabrousse et 1,7% à Diembering). Au cours de ces dernières années, ces derniers ont reculé de 61,5% à Cabrousse au profit de la mangrove. Contrairement à ce qui est observé à Cabrousse, on note une progression des tannes de 22,5%

à Diembering. Cette progression peut s'expliquer par le fait qu'ils n'ont probablement pas pu être recolonisés par la mangrove en raison des teneurs élevées en sel dans les marigots ouverts aux influences marines.

Sur cette frange littorale, la forte expansion spatiale des établissements humains (fig. 50) résulte de la pression démographique, du développement des infrastructures touristiques et de la forte demande en terrain constructible. En effet, cette zone est l'une des plus attractives de la région en raison du développement du tourisme, des activités de pêche et de la douceur relative des conditions thermiques. D'une superficie de 70 ha en 1969, les surfaces occupées par les établissements humains sont passées à 314,1 ha à Cabrousse en 2014, soit une progression de +348,7 %. Diembering connaît une progression moins importante puisque les espaces habités sont passés de 0,7% en 1969 à 11,2% en 2014. Entre les deux localités, se trouve l'une des stations touristiques les plus importantes du Sénégal, le Cap-Skiring. L'attractivité du Cap Skiring tient à ses nombreux atouts de site touristique balnéaire. Il est déterminé par la conjugaison d'une offre à la fois riche et variée en termes d'attraits naturels (beauté des paysages) et humains (culture riche et variée, hospitalité érigée en valeur sociale, etc.). Le développement du tourisme sur le littoral de Basse-Casamance, particulièrement au Cap Skiring, obéit depuis les années 1970 à une logique de promotion des destinations balnéaires tropicales répondant aux enjeux du tourisme de masse. Les années 1970 marquent l'entrée du Cap Skiring dans le tourisme international considéré par Masurier (1998) comme service et consommation de loisirs qui procède et participe du mouvement généralisé de circulation des hommes, des biens et des capitaux. Cet espace littoral de Basse-Casamance profondément transformé devient alors un lieu d'attraction pour les populations en quête de meilleures conditions de vie. Ainsi, en raison de leur capacité d'attraction et des potentialités d'emplois qu'elles génèrent, les activités touristiques sur cette frange littorale sud vont désormais inscrire Cap-Skiring et son environnement immédiat au cœur de la problématique de développement économique et social de la Basse-Casamance connue jusque-là pour l'ancienneté et l'importance de la riziculture endiguée et du riz dans une société diola fortement attachée aux bas-fonds rizicultivables. Après les premiers aménagements touristiques réalisés sous l'égide l'Etat du Sénégal au début des années 1970, les années 1990 se sont caractérisées par l'introduction des résidences para-hôtelières afin de répondre à un souci de diversification de l'offre d'hébergement, ce qui a entraîné le développement d'aménagements ponctuels et de résidences privées au Cap-Skiring. Cette situation a fini par "désacraliser" la terre dans cette frange littorale. Celle-ci, naguère considérée comme une ressource divine, donc non

monnayable, est devenue une ressource économique de haute valeur. Rappelons que traditionnellement, en milieu diola, la terre ne se vend pas mais elle peut par contre faire l'objet de prêt. C'est ce qui explique, d'après les habitants de Cabrousse, le fait que les hôtels implantés en premier lieu au Cap-Skiring (Club Med en 1972, Royal Cap, Hibiscus, Hôtel Cabrousse, pour ne citer que ceux-là) ont accédé au foncier au tout début de façon gratuite. En effet, les familles propriétaires de ces terres ont refusé d'être payées craignant des représailles mystiques de la part de leurs ancêtres qui, dans la cosmogonie diola, bien que disparus continuent de veiller sur les terres.

La boulimie foncière, qui s'est ensuivie fait qu'on assiste, actuellement dans cette zone, à une expansion spatiale considérable du fait des flux migratoires relativement importants avec comme conséquence la vente inopinée de la terre aux promoteurs privés ou à de simples individus désireux d'acquérir sur cette zone des parcelles pour réaliser une spéculation foncière, pour y développer une activité touristique ou pour s'y installer en raison des conditions climatiques favorables. Malgré la léthargie dans laquelle le secteur touristique est actuellement plongé avec la fermeture de beaucoup de complexes touristiques, le tourisme s'est positionné comme un sérieux concurrent ou une "activité complémentaire" aux activités agricoles aujourd'hui en sursis. Pour les habitants, le développement touristique sur cette frange côtière a vu l'apparition de nouveaux acteurs de la gouvernance foncière. Il s'agit notamment de l'Etat qui a octroyé des baux emphytéotiques dans les parties non affectées par le conseil communal rural. C'est notamment le cas de certains campements et autres résidences touristiques. Ils soulignent également que le conseil communal rural de Diembering a réalisé des opérations d'affectation de terres en nombre croissant. Aujourd'hui, la tendance générale est à la vente des terres sur une bonne partie de l'axe Cabrousse-Cap Skiring-Diembering. Les ventes se sont accélérées suite aux affectations à des tiers par les conseillers ruraux des terres appartenant aux terroirs villageois. Craignant d'être davantage spoliés, les villageois ont cherché à vendre rapidement leurs terres. C'est ainsi que, depuis le début des années 2000, beaucoup de familles ont cédé leurs droits à des clients (opérateurs touristiques ou touristes eux-mêmes) moyennant paiement. L'évolution des pratiques des autorités traditionnelles est particulièrement perceptible à Cabrousse où, devant les opérations de cession de terres à des tiers opérées par le Conseil rural de Diembering, les autorités traditionnelles (chefs coutumiers) ont opéré une "révolution" en acceptant de vendre des terres du village, acte prohibé dans le passé (Ehembra *et al.*, 2016).

Des litiges fonciers récurrents sont notés dans cette zone, notamment entre villages anciens et villages récents. Par exemple, le village de Cabrousse (une localité ancienne) entre souvent en conflit avec les villages de Cap-Skiring et de Boucotte Wolof (villages plus récents). Boucotte semble être le village qui a une plus grande insécurité foncière. En effet, les habitants reconnaissent que la majorité des terres qu'ils exploitent appartient aux habitants des villages environnants, notamment celui de Cabrousse<sup>11</sup>. Ces conflits semblent être liés au contrôle du foncier, mais aussi et surtout à la maîtrise des retombées économiques (tourisme, agriculture, pêche, etc.) qu'offre cet espace littoral. Au niveau de la gouvernance territoriale, on se rend compte que malgré les difficultés de mise en œuvre des politiques de décentralisation et l'omniprésence des autorités déconcentrées sur la scène locale (dans les espaces urbains et zones à fortes potentialités économiques), les autorités traditionnelles se sont adaptées face à cette nouvelle donne et continuent tant bien que mal à faire valoir leurs prérogatives (Ehemba et al., 2016 ; Sy et al., 2016). Cette situation est d'autant plus délicate que tous les villages de ce secteur connaissent une croissance démographique forte (croissance de 134,3% en 25 ans entre 1988 et 2013)<sup>12</sup> corrélée à l'étalement des surfaces du bâti (fig. 50), alors que s'accroissent les confiscations des terres cultivables par les villages les plus anciens. Ces conflits fonciers interviennent donc à la suite de l'apparition, au Sénégal, de nouveaux acteurs de la décentralisation que sont les communes qui ont changé les règles de la gouvernance foncière. Sans passer nécessairement par la validation d'autorités traditionnelles, ces acteurs, forts de leurs nouvelles prérogatives, affectent des terres à des personnes morales ou physiques pour un usage déterminé (construction de complexes touristiques, de résidences privées, etc.). Face à ces nouveaux acteurs, les autorités traditionnelles développent des stratégies pour ne pas se faire spolier (Ehemba et al., 2016).

Ainsi on réalise que le développement du tourisme sur cette frange côtière de la Basse-Casamance n'est pas profitable aux terres agricoles et dessine de nouveaux enjeux fonciers. Dès lors, le tourisme apparaît comme un facteur important de la recomposition de l'espace puisqu'il est, selon Masurier (1998), révélateur des inégalités socio-économiques et des hiérarchies culturelles et historiques.

---

<sup>11</sup> Les fondateurs de Boucotte Wolof se sont installés avec l'accord des plus anciens villages : Cabrousse, Diembering, Bouyouye.

<sup>12</sup> La population de la commune rurale de Diembering est passée de 8932 habitants en 1988 à 20924 habitants en 2013.

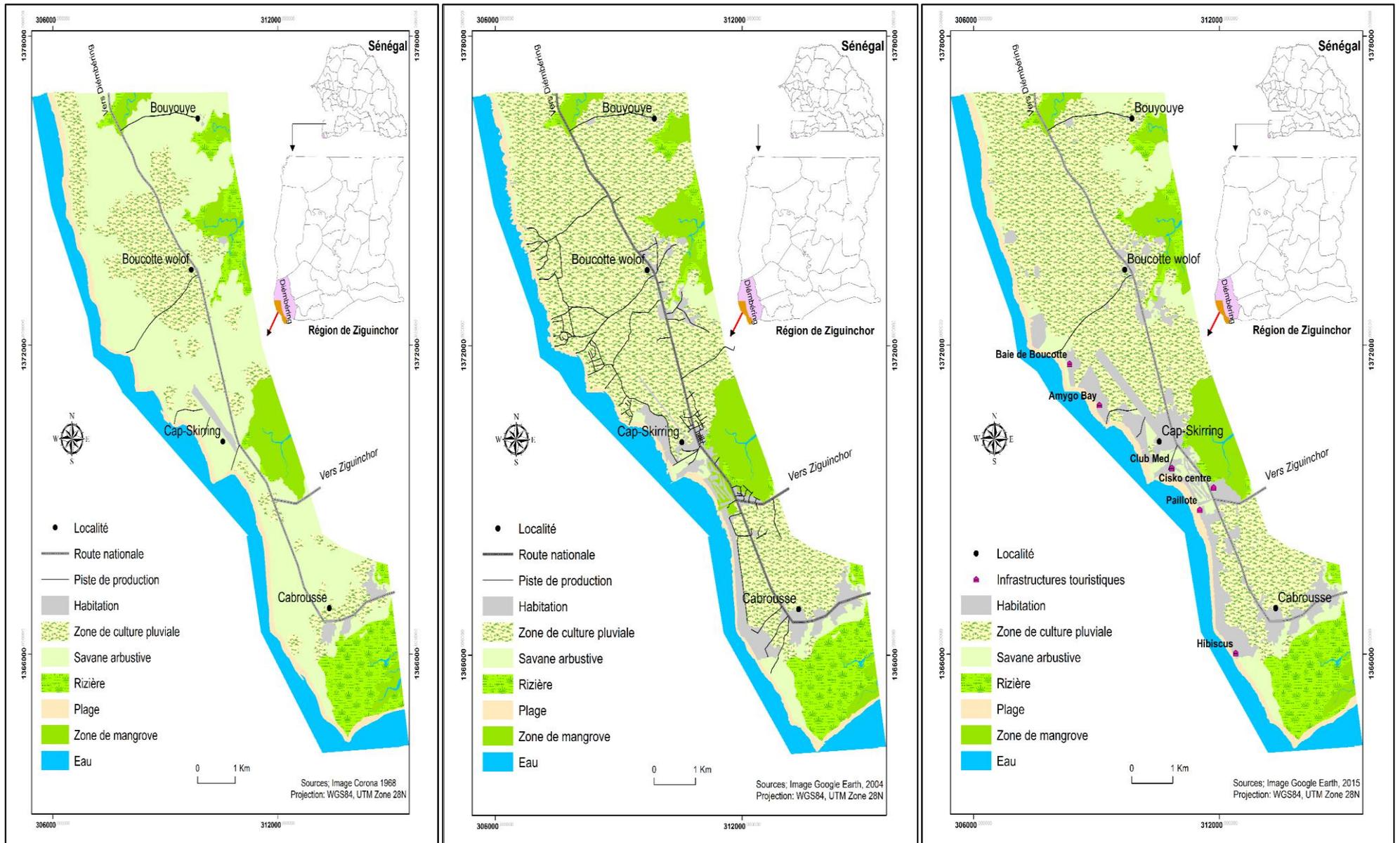


Figure 50: Etalement spatial du bâti sur la frange littorale sud de la Basse-Casamance (source : Sy et al., 2016)

De façon générale, on note d'importantes mutations dans les paysages des terroirs villageois de la frange littorale sud. Ces mutations révèlent de nouvelles stratégies d'occupation des sols qui se traduisent par une forte extension des zones d'habitation, l'utilisation progressive et de plus en plus importante des zones de plateau pour la riziculture, le maraîchage et l'implantation des jardins arboricoles. Cette utilisation des terres de plateau pour divers besoins, surtout agricoles et d'habitation, entraîne d'importants défrichages des palmeraies. Il existe donc une véritable compétition sur le plateau entre les constructions et les pratiques agricoles. Rappelons que la riziculture de plateau, localement appelée *epan-pang*, a toujours existé en milieu diola mais son expansion lors des dernières décennies dans cette partie de la Basse-Casamance atteste des difficultés rencontrées dans les zones de bas-fonds inondables (perte de terres liée à la salinité, à l'acidité des rizières et à l'érosion). Le plateau est donc aujourd'hui soumis à une forte pression à cause des défrichements qui prennent de plus en plus d'ampleur et de l'étalement important des établissements humains.

Dans ce contexte nouveau, et malgré les difficultés rencontrées, la pratique de la riziculture est toujours vivante à Cabrousse et à Diembering car le riz demeure fondamental pour la consommation (meilleure qualité nutritionnelle, goût, etc.) et l'organisation de certaines cérémonies religieuses. Les facteurs naturels (salinisation, avancée de la mer, déficit pluviométrique...), l'exode rural et la monétarisation sont, entre autres, les problèmes majeurs qui affectent et menacent l'avenir de la riziculture dans cette partie du littoral de Basse-Casamance. La réponse à cette menace se trouve dans l'importance du riz dans la tradition culturelle et religieuse des communautés villageoises. En effet, le riz est incontournable pour l'organisation des cérémonies telles que les funérailles, la circoncision, la lutte, les rites, les mariages ou les danses traditionnelles (Ehempa et *al.*, 2016).

Qu'en est-il de la situation des terroirs villageois situés un peu plus à l'intérieur de la terre ferme, notamment dans les environs de la ville d'Oussouye ?

#### **b) – Les terroirs rizicoles des environs d'Oussouye à partir de l'exemple de Siganar**

Le village de Siganar est administrativement situé dans le département d'Oussouye, particulièrement dans la commune rurale d'Oukout. La population de Siganar appartient au sous-groupe diola anciennement appelé *Fulup*. Ce sous-groupe fait partie des populations de Basse-Casamance qui ont gardé les caractéristiques les plus authentiques de la société traditionnelle diola. Journet-Diallo (2010) nous apprend que l'ethnonyme "*fulup*" serait construit à partir du radical *luup* ou *luuf* qui signifie "boue, marécage" dans le dialecte parlé

dans de cette zone ; ce qui démontre le rattachement de cet ensemble aux populations de riziculteurs de mangrove qui peuplent le littoral ouest-africain. L'aménagement de la mangrove et la culture fort ancienne de la variété africaine *Oriza glaberrima* semblent être le trait par lequel se distinguent les Diola *fulup* à l'image des autres peuples des "Rivières du Sud". Ces Diola *fulup*, installés dans une zone de rias et de forêts, comme le rappelle l'ethnonyme, sont restés essentiellement riziculteurs et attachés aux institutions et aux cultes locaux (Journet-Diallo, 2010). Rappelons que ces populations Diola *fulup* ou *Kujamaat* (ceux qui comprennent la langue) peuplent une bonne partie du département d'Oussouye et le nord de la Guinée-Bissau. Le village de Siganar est emblématique de l'organisation des terroirs de cette zone. On y retrouve, comme dans la plupart des localités de Basse-Casamance, une étendue de terres (rizières, champs de brousse, palmeraies, forêts) précisément délimitées et appropriées sur laquelle se réalisent les activités agricoles. Les rizières inondées ou *butanda* ne peuvent être affectées à une autre culture qu'à celle du riz. Toute intervention dans cet espace suppose des opérations rituelles et sacrificielles préalables démontrant ainsi l'étroitesse des relations que les hommes entretiennent avec la terre, donc avec leur terroir. L'attachement des *Kujamaat* à la terre peut s'expliquer par ses fonctions nourricières liées à la production rizicole qui ne peut se concevoir sans "*etaamay*", la terre. Celle-ci représente, selon Journet-Diallo (2010) et Diédhiou (2002 et 2011), tout à la fois le sol, le territoire et les habitants qui en sont originaires. Les pratiques rituelles associées à la riziculture semblent concourir à la réédition en permanence d'une activité ancestrale et participent ainsi au maintien des relations entre des unités territoriales et les populations qui y habitent. Pour Journet-Diallo (2007), la nécessité de contrôler la terre et la force de travail collective qu'exige la riziculture est inextricablement liée à celle qui consiste à s'assurer de la continuité d'un processus de procréation. Ces quelques traits montrent l'importance attachée à la riziculture en pays *fulup*.

A l'image des pratiques agricoles qui prévalent sur l'ensemble du département d'Oussouye, le système de production prédominant dans le village de Siganar (sous-zone dite *Eyoune*), est la riziculture de submersion. Rappelons que dans ce système, l'homme et la femme travaillent ensemble dans les mêmes parcelles, même si dans le détail, les tâches sont différenciées entre les deux groupes. L'homme s'adonne aux tâches agricoles les plus rudes, c'est-à-dire celles qui requièrent plus de force physique : préparation des billons, labour et entretien des digues de protection des parcelles rizicoles à l'aide du *kajendu*. La femme, quant à elle, est spécialisée dans le repiquage, le sarclage et la récolte du riz. Les travaux agricoles se déroulent selon le calendrier dont le détail est consigné dans le tableau 42.

Tableau 43: Calendrier des activités en milieu rural dans la sous-zone agraire *Eyoune*

Noms locaux des saisons	Périodes de l'année	Principales activités	
<i>Hule</i>	De janvier à avril	Récolte de vin de palme, collecte de bois, battage arachide, fumage des rizières, construction/réhabilitation des maisons, exploitation des produits halieutiques, commercialisation de produits locaux, etc.	
<i>Diengor</i>	Mai	Débroussaillage des champs de pépinières	
<i>Huli</i>	<i>Buliin</i>	Juin-juillet	Préparation des pépinières de riz, culture arachide et riz de plateau.
	<i>Huli</i>	Août-septembre	Labours des rizières moins profondes et repiquage
	<i>Bunit</i>	Septembre-octobre	Sarclage arachide et semis du niébé et des patates, surveillance des parcelles de riz, labours et repiquages des rizières de nappes
<i>Kuagen</i>	Novembre-décembre	Récolte de riz, des autres cultures et de vin de palme	

Source : Sy et Dieng, 2009

Comme pour la plupart des terroirs villageois de Basse-Casamance, la disposition des unités paysagères du terroir de Siganar respecte la toposéquence. En effet, les parcelles rizicoles sont localisées dans les terres inondables structurées autour du cours d'eau et de ses ramifications dont les abords sont pour l'essentiel occupés par la mangrove et les tannes (fig. 51). Sur le plateau, on retrouve aussi des parcelles rizicoles et les autres parcelles (niébé, arachide, etc.). Les statistiques de l'occupation des sols indiquent que les superficies dédiées à la riziculture inondée étaient très importantes à Siganar. Elles constituaient le deuxième faciès le plus important après la végétation de terre ferme (43,7%) puisqu'elles représentaient, en 1969, 21,1% de la superficie du terroir villageois. L'importance et la présence des bois sacrés près des rizières traduisent leur rôle protecteur vis-à-vis des rizières considérées comme des unités sociales et culturelles de haute importance. La mangrove, quant à elle, représentait 8,2% de la superficie du terroir cartographié contre 4,7% pour les tannes (tabl. 43).

Tableau 44: Statistiques d'occupation des sols à Siginar en 1969 et en 2015

Unités paysagères	Superficies en 1969 (ha)	Superficies en %	Superficies en 2015 (ha)	Superficies en %	Progression/régression en %
Cours d'eau	17,3	1,6	20,2	1,9	17,2
Bois sacrés	30,8	2,9	26,6	2,5	-13,7
Habitation	59,4	5,6	76,0	7,2	27,9
Mangrove	86,9	8,2	103,7	9,8	19,3
Mare	1,0	0,1	1,1	0,1	7,5
Rizières	223,8	21,1	176,3	16,6	-21,2
Rizières non fonctionnelles	-	-	48,1	4,5	-
Tannes	49,9	4,7	31,0	2,9	-37,8
Végétation de terre ferme	463,2	43,7	463,8	43,8	0,1
Cultures de plateau	127,8	12,1	113,2	10,7	-11,4
<b>Total</b>	<b>1060,0</b>	<b>100,0</b>	<b>1060,0</b>	<b>100,0</b>	<b>-</b>

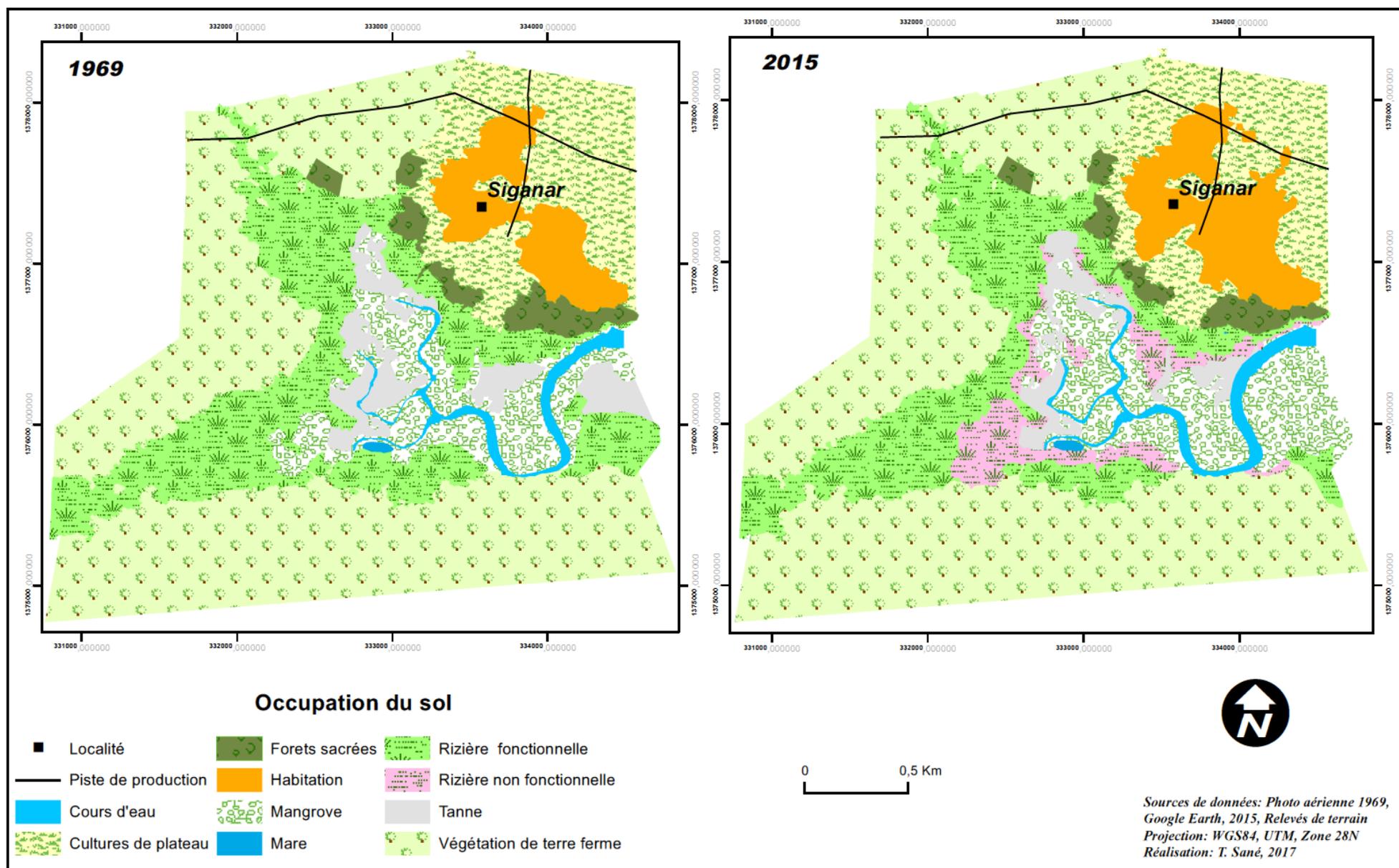


Figure 51: Dynamique des unités paysagères du terroir villageois de Sigamar près d'Oussouye entre 1969 et en 2015

Les statistiques issues de la cartographie du terroir de Sigantar montrent que la riziculture est également confrontée aux difficultés liées à la diminution de la pluviométrie, à la salinisation des terres (photos 11 et 12) et à la faiblesse de la main d'œuvre, c'est-à-dire au désintérêt des jeunes pour les activités agricoles. Le chef de village, qui nous a accompagné sur le terrain, s'est indigné en évoquant les jeunes qui ne s'investissent plus comme il se devrait dans les travaux de réhabilitation des digues endommagées ; ce qui favorise, précise-t-il, la pénétration des eaux salées dans les parcelles rizicoles. On constate en effet que la plupart des familles poussent les enfants à poursuivre de longues études dans l'espoir de trouver des métiers plus lucratifs que la riziculture. L'une des conséquences de ce changement social est que plusieurs casiers rizicoles ne sont plus mis en valeur : aussi la régression de leurs superficies est-elle manifeste en 2015 (21,2%). La diminution des superficies occupées par les parcelles cultivées concerne également presque tous les autres faciès à quelques exceptions près.



Photo 11 Photo 12: Parcelles rizicoles dégradées à Sigantar (mai, 2015)

On remarque qu'une partie des rizières abandonnées est en train d'être recolonisée par la mangrove (photo 13), ce qui explique en partie sa progression de 19,3 % entre 1969 et 2015 dans le terroir villageois de Sigantar.



Photo 13: Parcelles rizicoles abandonnées et recolonisées par la mangrove à Siganar (mai, 2015)

En résumé, on peut faire le constat que le système rizicole de Siganar, bien qu'encore vivace, semble être actuellement fragilisé par divers facteurs naturels et anthropiques. En effet, les fonctions productives des bas-fonds inondables, sur lesquels s'exercent en priorité les activités rizicoles, sont actuellement soumis à la rigueur des conditions environnementales et sociales (baisse de fertilité des rizières, récoltes toujours suspendues aux aléas climatiques et exode rural) qui semblent mettre à mal le réseau de digues qui protégeaient les rizières des eaux salées et dont la réhabilitation n'est souvent pas effective, faute de main d'œuvre. La situation se présente-t-elle de la même manière dans la zone du Bandial que nous abordons ci-après ?

### **c) – Les terroirs rizicoles du Bandial : le cas de Kamobeul**

Le terroir villageois de Kamobeul appartient au royaume désigné sous le vocable *Mof-Evvi* ou territoire du roi de la pluie ; le roi étant un "grand-prêtre" chargé de s'occuper des fétiches et de servir d'intermédiaires entre les hommes et Dieu. Les habitants de cette zone sont connus sous l'appellation "*esúkurin*", autrement dit les gens des "villages des rivières". Ces différentes appellations montrent l'ancrage des terroirs villageois du Bandial et de ses habitants dans le système fluvio-marin propice aux activités rizicoles, d'ailleurs séculaires dans le *Mof-Ewi*. La zone dite du *Bandial* regroupe un ensemble de villages (Bandial, Enampor, Essyl, Etama, Kamobeul, Selecky...), tous situés sur la rive gauche du fleuve Casamance et disséminés dans le dédale des marigots du fleuve, à une trentaine de kilomètres à l'ouest de la ville de Ziguinchor. La zone appartient à une ancienne plaine alluviale marquée par l'action directe du fleuve et de ses chenaux de marée (Snyder, 1973 ; Palmeri, 1995). Elle est constituée de surfaces inondables

dépassant à peine le niveau du fleuve, entrecoupées par des replats. Il s'agit d'une bande de terre délimitée au nord et à l'est par le fleuve Casamance, au sud par la route qui relie Ziguinchor à Cap-Skiring et à l'ouest par le *Kamobeul bolon*, l'un des affluents de la rive gauche du fleuve Casamance dont le cours se poursuit jusqu'en Guinée-Bissau au sud. Dans le Bandial, les activités économiques dominantes sont l'agriculture et la pêche. L'organisation du travail agricole s'effectue d'abord au sein de la cellule familiale. Elle est ensuite collective parce qu'organisée en associations par groupes d'âge qui effectuent des travaux agricoles pour le compte des familles moyennant une prise en charge symbolique (repas, rémunération forfaitaire journalière, etc.). Tout comme dans l'ensemble du système agraire "originel", les hommes font les labours et la réfection des digues alors que les femmes s'occupent du repiquage et de la récolte du riz. Cependant, les techniques de production prédominantes ici sont le repiquage de riz et l'inexistence de la traction bovine. Les travaux de labours y sont exclusivement faits à l'aide du *kajendu*, notamment entre juin et octobre (tabl. 44).

Tableau 45: Calendrier des activités rurales dans le Bandial

Noms locaux des périodes d'activités rurales ( <i>Mof-ewi</i> )	Périodes de l'année	Principales activités
<i>Fie</i> (saison sèche)	Février à Mai	Pêche, Récolte de vin ( <i>japang, gava, buyajet</i> (recherche de bois de cuisine) et de bois d'habitat, <i>busuet</i> (Récolte d'huître), Construction d'habitat, <i>Ucigo, Gacinen</i> , etc.
<i>Bítiŋa</i> (Période pré-hivernage)	Mai - juin	Préparation des activités hivernales, <i>utàs, Etun, Garumo</i> , mariages,
<i>Fujam</i> (saison des pluies)	Juin à Octobre	<i>Eugen, Eañ, buroh</i> , Cultures (labours), repiquages de riz, etc.
<i>Guvagen</i> (période des récoltes de riz)	Décembre - Février	<i>Epit</i> ou récolte

Le village de Kamobeul a donné son nom au cours d'eau, le *Kamobeul bolon*, qui longe la localité dans ses parties sud et sud-ouest, et dont le bassin versant offre aux localités qui le bordent d'importantes terres rizicoles (fig. 52). Celles-ci occupaient en 1969 une superficie relativement importante (29%). L'implantation humaine au milieu des parcelles rizicoles atteste de l'importance que les habitants accordent à la riziculture. Les parcelles rizicoles ne se limitent pas aux bas-fonds inondables contigus au cours d'eau. Elles concernent aussi une bonne partie du plateau constitué de terrasses alluviales. En 1969, la mangrove représentait le faciès le plus important puisqu'elle occupait 31,3% de la superficie de l'espace cartographié (tabl. 45). Les tannes, bien que présents, étaient faiblement représentés à cette époque puisqu'ils n'occupaient que 1,8% de la superficie totale.

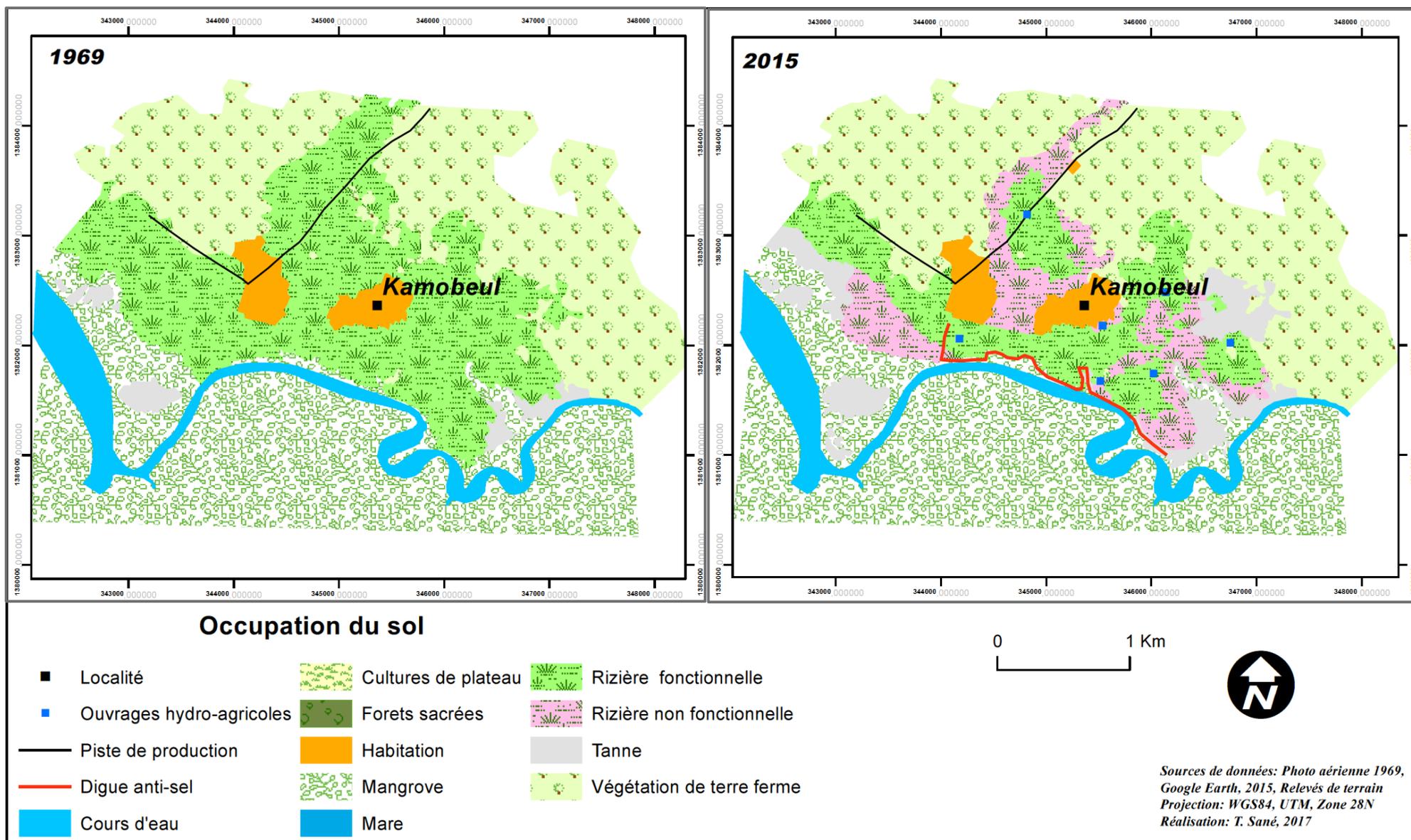


Figure 52: Dynamique des unités paysagères du terroir villageois de Kamobeul entre 1969 et en 2015

Le tableau 45 et la figure 52 montrent une perte importante des rizières. En effet, plus 55 % des rizières sont perdues et abandonnées à cause de l'intrusion de l'eau salée dans les parcelles. Les parcelles rizicoles les plus affectées sont localisées près du cours d'eau au sud-ouest et au sud-est de la localité (fig. 52). On remarque également un important abandon des rizières sur le plateau, notamment entre les deux quartiers du village, le long de la dépression qui rejoint la partie nord de la localité correspondant à un petit cours d'eau superficiel soumis aux influences marines en provenance des marigots situés plus au nord de la localité.

Tableau 46: Statistiques d'occupation des sols à Kamobeul en 1969 et en 2015

Unités paysagères	Superficies en 1969 (ha)	Superficies en %	Superficies en 2015 (ha)	Superficies en %	Progression/régression en %
Cours d'eau	140,1	6,7	140,1	6,7	0,0
Habitation	54,0	2,6	56,2	2,7	4,2
Mangrove	657,5	31,3	651,7	31,0	-0,9
Rizières	610,5	29,0	270,1	12,8	-55,8
Rizières non fonctionnelles	-	-	191,0	9,1	-
Tannes	37,8	1,8	121,1	5,8	220,5
Végétation de terre ferme	602,8	28,7	672,4	32,0	11,5
<b>Total</b>	<b>2102,6</b>	<b>100,0</b>	<b>2102,6</b>	<b>100,0</b>	<b>-</b>

L'analyse de l'évolution des parcelles rizicoles, entre 1969 et 2015, révèle une importante diminution de leur superficie puisque celle-ci est passée de 610,5 ha en 1969 à 270,1 ha soit une perte de 340,4 ha. L'ampleur de la perte des terres rizicoles est ici plus manifeste que sur les sites de la frange littorale sud et de Sigamar analysés plus haut.

La fulgurante progression des tannes entre 1969 et 2015 (+220,5 %) témoigne de l'importance de la perte des terres rizicoles dans le royaume *Mof-Ewi*. L'importance de la perte des parcelles rizicoles et la forte progression des tannes illustrées à Kamobeul sont observables dans la plupart des localités de cette zone à l'image du village d'Etama. La perte des parcelles rizicoles et l'extension des tannes peuvent s'expliquer en partie par la forte teneur des sols en pyrite et en sulfure de fer, dont la présence limite fortement les possibilités agricoles en raison de l'acidité et des toxicités induites par ce type de composants. Selon le BCEOM-IRAT (1980), le taux de sulfure de fer peut atteindre 10% et est toujours nettement plus élevé dans les alluvions argileux que dans les dépôts sableux. En effet, l'essentiel de la pyrite est ici d'origine microbienne car elle provient de la réduction des sulfates de l'eau de mer en milieu anaérobie sous l'influence de bactéries sulfato-réductrices. Pour les habitants de la zone, l'importante perte de rizières est à mettre aussi en relation avec la remontée du niveau de la mer (salinisation), le manque de main d'œuvre (tabl. 46) lié à l'exode rural particulièrement marqué

dans le Bandial, comme l'atteste le tableau 47. Les travaux de Diop (2017) confirment cette situation en indiquant que 70 % des ménages comptent entre 2 et 8 personnes émigrées.

Tableau 47: Perception sur les causes de la dégradation des parcelles rizicoles dans le Bandial

Causes de diminution des superficies de rizières	Réponses en %
Sans réponse	3,00%
Salinisation	40,80%
Acidification	0,00%
Ensablement	0,80%
Manque de main-d'œuvre	38,60%
Manque d'outils aratoires modernes	15,20%
Autres	1,60%
Total	100%

Source : Diop (2017)

Tableau 48: Nombre de personnes émigrées par ménage dans le Bandial

Nombre de personnes émigrées par ménage	Nombre de citations	%
Sans réponse	7	2,8
Moins de 2	37	14,9
De 2 à 4	77	31,0
De 4 à 6	67	27,0
De 6 à 8	30	12,1
De 8 à 10	17	6,9
De 10 à 12	5	2,0
12 et plus	8	3,2
Total	248	100

Source : Diop (2017)

La mangrove, pour sa part, a faiblement régressé puisque sa disparition ne concerne que 0,9% de la superficie comparativement à la situation de l'année 1969. Quant à la végétation de la terre ferme, elle a connu une progression de 11,5%.

#### **d) – Les terroirs rizicoles du milieu insulaire de Basse-Casamance : l'exemple de Niomoune**

La Casamance a la forme d'un vaste entonnoir largement ouvert sur l'Océan Atlantique. Sa partie aval est constituée d'un ensemble d'îles et d'îlots, où s'interpénètrent la terre et la mer (Cormier-Salem, 1989a). Le village de Niomoune, situé sur la rive droite du fleuve Casamance, fait partie de cet ensemble où le fleuve et ses nombreux chenaux de marée offrent un paysage aux ressources riches et variées. C'est au sein de ce paysage insulaire que la population de Niomoune a conquis la mangrove, s'est implantée et a développé une riziculture inondée, unique activité agricole de la localité. C'est donc une zone de rizières profondes gagnées sur la mangrove et des rizières bas-fonds où le riz est repiqué ; ce qui en fait un domaine où prédomine la riziculture.

L'île de Niomoune appartient administrativement à la commune rurale de Kafountine mais les pratiques rizicoles et les techniques culturales qui y sont menées s'apparentent à celles observées au sud-ouest de la Basse-Casamance. Implanté entre les chenaux de marée, Niomoune présente en effet un paysage dominé par la mangrove. L'implantation humaine y est structurée autour de quatre principaux quartiers dont le premier est appelé *Some*. Le quartier le plus étendu du village, *Elou* comporte toutes les infrastructures de la localité (école élémentaire, collège, dispensaire, campement). Outre ces deux quartiers, on trouve deux autres quartiers, *Kaback* et *Essagholo*, ce dernier englobant un sous-quartier dénommé *Kabouncoute*. Ces différents quartiers sont séparés entre eux par de vastes rizières. Le paysage de l'île est ainsi façonné par la riziculture, unique activité agricole du terroir. Elle dispose d'une population qui, malgré la faible superficie des terres émergées, a su organiser son espace où maisons et rizières s'alternent régulièrement dans une harmonieuse cohésion. Contrairement aux localités qui se trouvent sur la terre ferme où les paysages s'organisent selon la toposéquence, Niomoune présente un paysage rizicole caractéristique des milieux insulaires et s'inscrit dans un système d'exploitation des ressources dont l'écosystème de mangrove en constitue l'élément principal. Les rizières commencent depuis les concessions et s'étendent plus loin dans la mangrove. Elles alternent avec les habitations et quelques lambeaux de végétation à affinité guinéenne. Selon Bertrand (1994), cette trame d'utilisation du milieu peut être qualifiée d'hydro-séquentielle dans la mesure où les descriptions géomorphologiques, pédologiques et biogéographiques mettent toutes en exergue le rôle discriminant du régime d'inondation. La maîtrise technique des pratiques de la riziculture de mangrove se lit à travers l'organisation des paysages agraires dominés par de grandes digues qui délimitent les terroirs rizicoles et à l'intérieur desquels des digues de moindre envergure départagent les différentes parcelles et délimitent ainsi les propriétés. Ces différentes digues et le système de vannes que l'on y retrouve témoignent de l'ingéniosité de la population en termes de gestion de l'eau dans les parcelles rizicoles. De plus, les impératifs de la riziculture inondée semblent dominer la vie sociale à Niomoune car toutes les autres activités lui sont subordonnées. Par ailleurs, on peut aisément imaginer que les activités halieutiques s'exercent en complément à la riziculture de mangrove.

La riziculture, qui est de loin la plus importante activité agricole comme préalablement noté, occupait en 1969, 7,1 % du terroir (tabl. 48). L'importance de la superficie de mangrove, 60,6% de la zone cartographiée pour l'année 1969, confirme l'existence d'une riziculture inondée dite de mangrove, c'est-à-dire dont les parcelles sont aménagées au cœur de cet écosystème qui les structurent et les façonnent.

Tableau 49: Statistiques d'occupation des sols à Niomoune en 1969 et en 2015

Unités paysagères	Superficies en 1969 (ha)	Superficies en %	Superficies en 2015 (ha)	Superficies en %	Progression/régression en %
Cours d'eau	902,6	26,1	890,9	25,8	-1,3
Habitation	17,2	0,5	20,3	0,6	17,8
Mangrove	2094,0	60,6	2074,2	60,0	-0,9
Rizières	245,6	7,1	155,6	4,5	-36,7
Rizières non fonctionnelles	-	-	154,6	4,5	-
Tannes	191,1	5,5	147,4	4,3	-22,9
Végétation de terre ferme	5,1	0,1	12,9	0,4	152,1
<b>Total</b>	<b>3455,8</b>	<b>100,0</b>	<b>3455,8</b>	<b>100,0</b>	<b>-</b>

Les différentes unités paysagères représentées à la figure 53 montrent l'organisation spatiale du terroir de Niomoune, dominé par l'omniprésence de la mangrove et des chenaux de marée. Outre les rizières qui côtoient les concessions, Niomoune dispose d'une petite île inhabitée et sur laquelle les populations pratiquent également de la riziculture. L'accès à cette île se fait par pirogue et la navigation peut durer plus d'une heure. C'est d'ailleurs pour cette raison, nous a-t-on précisé, que certains villageois y campent pendant la période des opérations culturales (labours et repiquage) afin de pallier aux difficultés d'accès.

Les rizières sont assez peu représentées dans cet ensemble insulaire. Elles comptaient 7,1% de la superficie du terroir en 1969 alors qu'en 2015, elles ne représentaient plus que 4,5%, soit une régression de 36,7%. Cette réduction est imputable à l'envahissement de certaines parcelles rizicoles par les eaux marines. Cette perte considérable des terres rizicoles à Niomoune semble être liée au caractère insulaire de la localité qui subit fortement les invasions marines. Une autre remarque importante concernant la dynamique des terres rizicoles à Niomoune où beaucoup de rizières qui n'existaient pas en 1969 ont été mises en valeur entre temps bien qu'elles ne soient plus fonctionnelles en 2015 (fig. 53). Ces rizières proviendraient sans doute de nouvelles conquêtes sur les zones anciennement occupées par la mangrove. Rappelons que ce type de conquête se fait par la délimitation des parcelles à partir de digues puissantes. Les parcelles sont ensuite laissées en lessivage pendant plusieurs années avant d'être mises en valeur. Ces terres rizicoles conquises après 1969 ne sont, apparemment, plus fonctionnelles comme on peut le remarquer sur la figure 53.

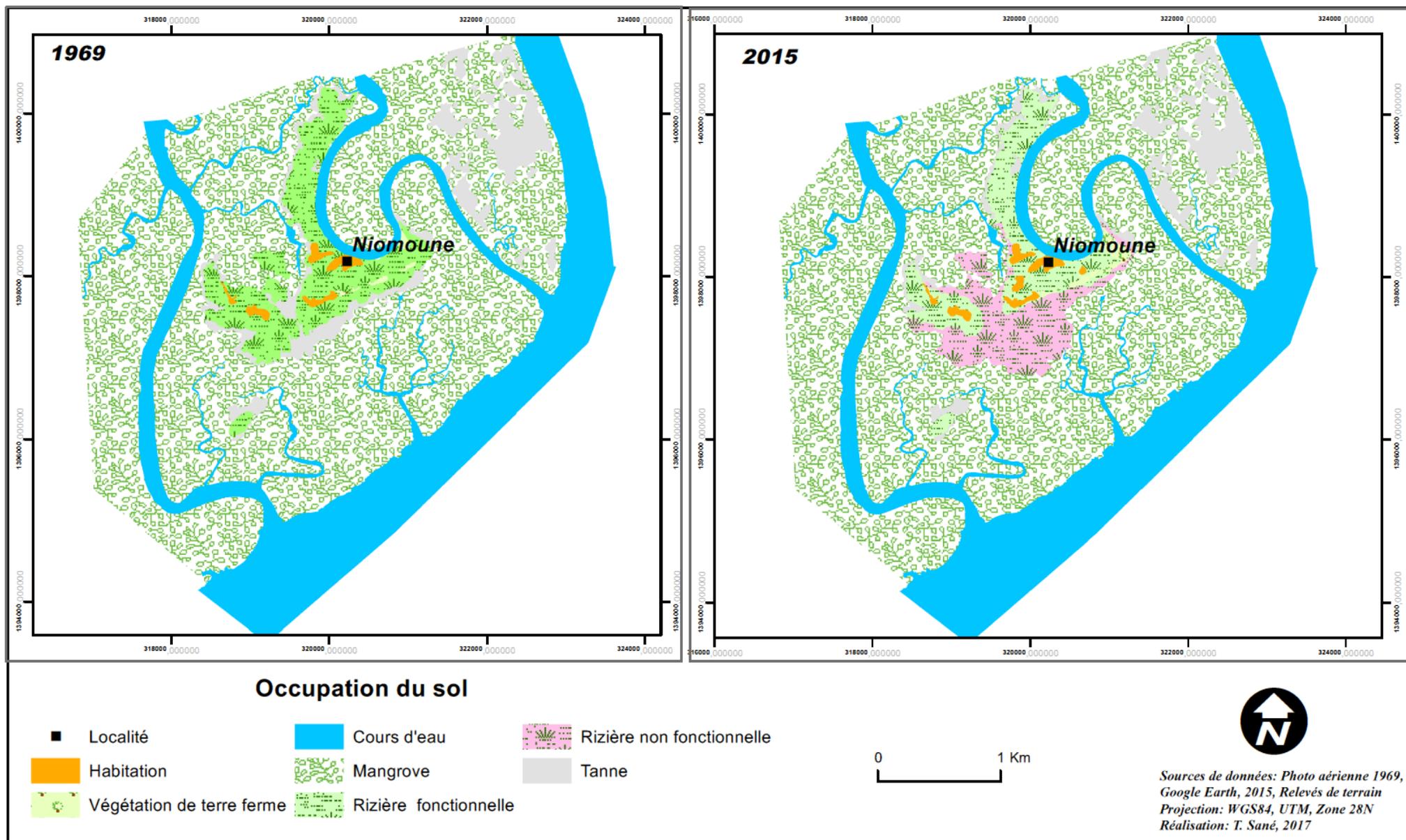


Figure 53: Dynamique des unités paysagères du terroir villageois insulaire de Niomoune entre 1969 et en 2015

Cette situation a fait augmenter la superficie des parcelles rizicoles non fonctionnelles en 2015 puisqu'elles représentent 4,5% de l'occupation des sols, ce qui correspond à une perte de 154,6 ha. Comme on peut s'en apercevoir donc (fig. 53), les parcelles non fonctionnelles sont surtout localisées au sud de l'île, notamment dans la partie contiguë au fleuve. C'est dans cette partie que l'on retrouve les pertes les plus importantes de rizières. Sur le terrain, nous avons pu observer que la salinisation était très avancée dans ce milieu insulaire où les influences marines sont extrêmement importantes. La végétation à affinité guinéenne, autre que la mangrove, a également conquis quelques hectares, notamment dans la partie sud-est de l'île. Elle est passée de 0,1% de la superficie de 1969 à 0,4% en 2015.

En somme, on peut noter que les parcelles rizicoles dégradées sont confrontées aux problèmes d'acidification des sols et de salinisation des eaux. Ces problèmes traduisent les difficultés auxquelles la riziculture de mangrove est actuellement confrontée en Basse-Casamance. Il faut également souligner que les digues de protection, naguère efficaces et régulièrement entretenues, sont actuellement en mauvais état et ne permettent donc pas d'arrêter correctement la pénétration des eaux de mer lors des marées hautes sur le pourtour de l'île. Cette tendance régressive des parcelles rizicoles laisse peu d'alternatives économiques à la population du fait que la riziculture demeure la principale activité. En effet, les possibilités qu'offre le milieu insulaire, en dehors de la pêche, sont minimales contrairement à ce qui se passe pour les localités qui disposent de plateaux où la diversification agricole est possible. On pourrait imaginer que la pêche, qui occupe une place importante à Niomoune pourrait constituer une alternative intéressante pour faire face aux difficultés que connaît actuellement la riziculture inondée. Cependant, tout comme dans la plupart des terroirs villageois, le Diola s'adonne prioritairement à la riziculture et à la pêche, comme le rappelle Cormier-Salem (1989a) ; Cette dernière activité est d'ailleurs conditionnée par le calendrier rizicole et consiste surtout en un piégeage des poissons au moyen des nasses aux abords du village et à l'utilisation des embarcations traditionnelles ; les prises étant destinées prioritairement à la consommation familiale.

Les différents exemples pris ici dans l'analyse des terroirs rizicoles villageois du "système agraire diola originel" montrent qu'il existe une grande diversité en son sein. Cette diversité est riche d'enseignements ; elle révèle en particulier que la situation géographique et les opportunités de développement influencent la dynamique des terroirs de l'ensemble des sites retenus, marquée par leur dégradation avancée. Celle-ci étant la conséquence de l'abandon de nombreuses parcelles soumises à la fois aux facteurs naturels (instabilité pluviométrique, salinisation des eaux et des terres, acidification des sols) et anthropiques, notamment le manque

grandissant de main d'œuvre ne permettant plus d'assurer la maintenance régulière des ouvrages de protection.

## 2) –Thionck-Essyl, un terroir rizicole villageois du *Buluf*

Le *Buluf* est l'un des lieux d'enracinement les plus profonds et les plus anciens de la culture diola (Pélissier, 1966). Au plan administratif, il regroupe l'ensemble des villages de l'arrondissement de Tendouck, anciennement dénommé canton des Djougoutes par les colons. Situé au nord du fleuve Casamance, entouré presque totalement par un réseau de marigots encadrant ses plateaux gréseux, l'arrondissement de Tendouck couvre une superficie de 908 km<sup>2</sup> (Parnaudeau, 2005). Le toponyme *Buluf* évoque le riz car il dériverait d'une onomatopée diola qui rappelle le choc du pilon dans le mortier quand les femmes pilent le riz. Il s'agit du bruit si familier qui rythme la vie du village diola (Loquay, 1979). Il désigne aujourd'hui une entité géographique bien circonscrite, délimitée au Nord par le marigot de Baïla, au Sud par le fleuve Casamance, à l'Est par le marigot de Bignona et à l'Ouest par le marigot de Diouloulou. Thionck-Essyl, situé au cœur de ce secteur, nous a semblé être une localité représentative des paysages de cet espace du *Buluf*. Cet ensemble se caractérise par son peuplement diola, mais fidèle à l'outil aratoire traditionnel, le *kajendu* et à l'association homme-femme dans les travaux des rizières. L'intérêt de l'analyse du terroir urbano-villageois de Thionck-Essyl tient à son ouverture aux influences marines et à l'importance des rizières inondables caractérisées par la présence à la fois des rizières de bas-fonds et des rizières de mangrove, donc par leur diversité. Ici, l'organisation sociale du travail, qualifié de type diola, se caractérise par l'absence de traction bovine, la présence des cultures de plateau (arachide et autres) et l'importance du semis direct du riz.

Loquay (1979) présentait Thionck-Essyl comme un village en mutation. Cette localité, précise-t-elle, exprime dans ses traits actuels, à la fois la permanence des caractères originaux d'une civilisation de riz africaine, développée par le peuple diola, mais aussi son évolution accélérée vers une intégration plus large au monde extérieur. On comprend dès lors que Thionck-Essyl fasse partie des villages dépositaires de l'organisation agraire rizicole diola en pleine mutation du fait de l'intervention des facteurs naturels (sécheresse des années 1970 et 80, et ses corolaires) et anthropiques (croissance démographique et passage du statut de village au statut de commune urbaine).

Thionck-Essyl présente des caractéristiques et des aptitudes agronomiques favorables au développement de la riziculture : une topographie plane, un approvisionnement en eau facile

grâce à l'écoulement qui prolonge la saison humide et une nature alluviale des sols enrichis en matière organique par les eaux de percolation (Pélissier, 1966 et Loquay, 1979). Sur la figure 8, on peut distinguer deux entités clairement définies : un plateau où s'exercent les cultures sèches qui, vraisemblablement, ont remplacé la forêt originelle et une vaste zone de basses terres inondables du bassin alluvial, parcouru par un immense réseau de marigots qui alternent avec les massifs de mangrove. Il s'agit du domaine de la riziculture représenté par de vastes rizières. L'habitat est localisé en contrebas du plateau en direction des terres basses, ce qui confirme la thèse selon laquelle les terres alluviales ont joué un rôle prépondérant dans l'implantation humaine diola en Basse-Casamance.

Le domaine rizicole de Thionck-Essyl est immense. C'est l'un des villages qui dispose des plus importantes terres rizicoles de Basse-Casamance. La distance de certaines rizières par rapport aux lieux d'habitation est parfois très éloignée. Pélissier (1969) indique à ce sujet que le terroir inondable de Thionck-Essyl recouvre de nombreuses îles que l'on atteint le plus souvent en pirogue. Derrière l'épais rideau de palétuviers à travers lequel on circule, s'étendent d'immenses rizières, à peu près toutes de même type, que l'on ne prend en général la peine de fréquenter qu'en hivernage puisqu'on n'y fait qu'un seul labour, avant le repiquage. Les lieux d'habitation sont donc parfois très distants de la plupart des rizières du terroir villageois. Aussi, s'y rendre a été et reste toujours une équation pour les habitants du fait de la présence d'innombrables chenaux de marée et de la vase. Les rizières dénommées "*Beumeuk*" constituent de ce point de vue une parfaite illustration. Vue l'importance de ces rizières, les habitants, ont su mettre en place un ingénieux dispositif d'ouvrages traditionnels pour faciliter la liaison entre les rizières *Beumeuk* et les lieux de résidence en construisant des digues pour se frayer un chemin au milieu de la mangrove (photo 14) ainsi que des ponts traditionnels (photo 15) pour faciliter la traversée des nombreux *bolons* qui existent entre les différentes zones de rizières.



Photo 14: Digue reliant différentes rizières à Thionck-Essyl (mai, 2015)

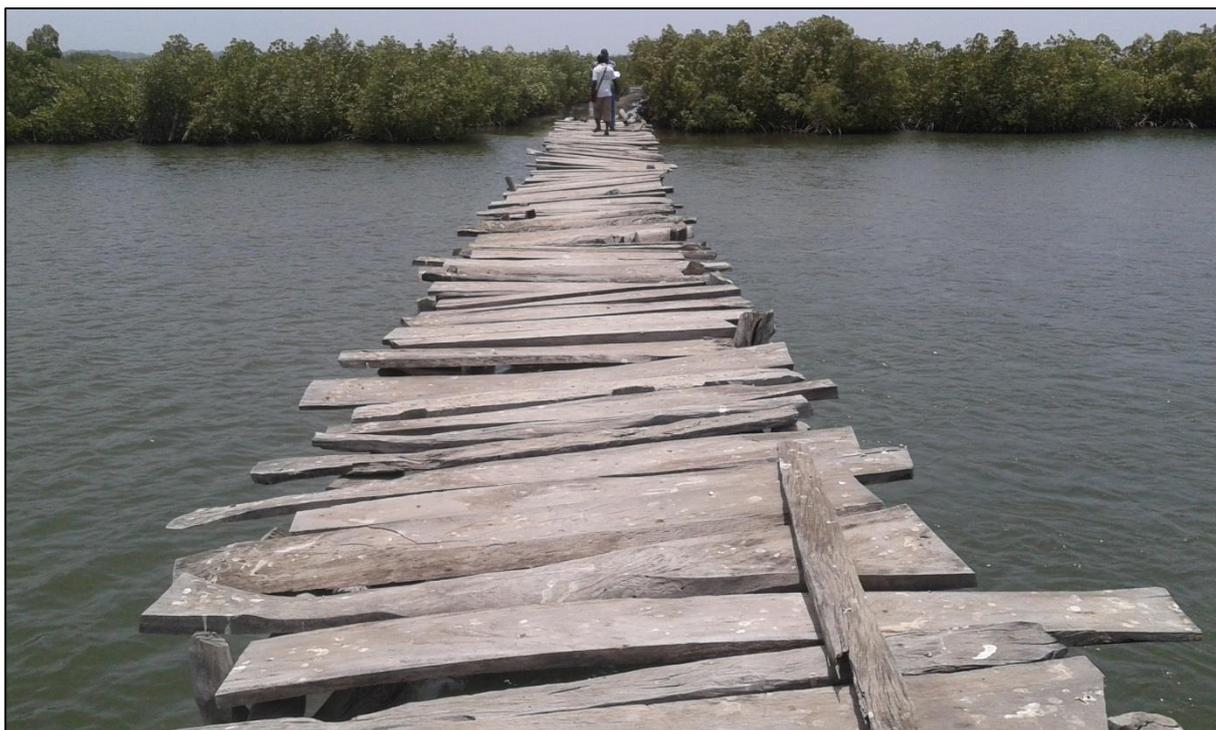


Photo 15: Pont traditionnel reliant les rizières Kadiaka à celles Beumeuk à Thionck-Essyl (mai, 2015)

Thionck-Essyl est aussi l'un des villages les plus peuplés de Basse-Casamance, ce qui a été à l'origine de son accession au statut de commune en 1990 (decret numéro 901135 du 8 octobre). Sa population est passée de 5 828 habitants en 1976 (Loquay, 1979) à 8 006 habitants en 2002 (ANDS, 2002) et à 8 389 habitants en 2013 (RGPHAE, 2013). Cette population est répartie en quatre grands quartiers : Daga, Kamanar, Batine et Niaganane, eux-mêmes organisés en sous-

quartiers dont le nombre varie selon l'importance des quartiers. Dans des agglomérations aussi importantes que Thionck-Essyl, le quartier représente l'unité la plus significative dotée d'une personnalité affirmée et parfaitement distincte de celle des autres quartiers. Cormier-Salem (1992) précise à ce sujet que Batine se caractérisait ainsi par l'importance de l'investissement des hommes dans la pêche et la précocité de leur "conversion" ou spécialisation dans la pêche maritime.

L'organisation en quartiers joue un rôle central dans le système d'exploitation. Ainsi, certaines rizières sont désignées, au-delà des noms locaux mentionnés sur la figure 8, sous l'appellation des quartiers auxquelles elles sont associées. Le quartier est également le lieu où s'affirment de multiples liens de solidarité mais aussi d'associations pour les travaux collectifs dans les rizières.

Les statistiques de l'occupation du sol, consignées dans le tableau 12, montrent que le terroir rizicole de Thionck-Essyl est occupé pour l'essentiel par la mangrove qui représentait 45,6% de l'espace cartographié en 1969. A l'intérieur de l'écosystème de mangrove, s'individualisent des parcelles rizicoles qui occupaient près de 14% de la superficie totale en 1969. Ces deux faciès constituent, tout comme les espaces d'eau, les éléments les plus importants des unités paysagères qui composent le terroir villageois cartographié.

Entre 1969 et 2015, on note d'importantes évolutions des unités paysagères du terroir de Thionck-Essyl. En effet, on observe une forte expansion des tannes qui occupent en 2015, 23,2% du terroir rizicole alors qu'ils ne représentaient que 11,3% en 1969 (tabl. 49), soit une progression de 105,9%. Cette augmentation s'est faite aux dépens des rizières qui ont vu leurs superficies diminuer de 11,4%. L'extension des tannes témoigne également de la régression des superficies de mangrove qui sont passées de 45,6% à 35,4%, soit une régression de 22,4%. L'état de dégradation des rizières est ici très inquiétant puisqu'un bon nombre d'entre elles se sont "tannifiées" comme on peut le remarquer sur la figure 8, notamment dans les rizières dites *Beumeuk*. L'essentiel de ces tannes sont complètement secs, ce qui ne permet pas de présager une possible réhabilitation des sols pour la riziculture à court terme.

Tableau 50: Statistiques d'occupation des sols à Thionck-Essyl en 1969 et en 2015

Unités paysagères	Superficies en 1969 (ha)	Superficies en %	Superficies en 2015 (ha)	Superficies en %	Progression/régression en %
Cours d'eau	1443,5	14,4	1442,6	14,4	-0,1
Habitation	210	2,1	633,2	6,3	201,5
Mangrove	4584,6	45,6	3557,1	35,4	-22,4
Rizières	1387,5	13,8	1229,9	12,2	-11,4
Rizières non fonctionnelles	-	-	4,5	0,04	-
Tannes	1131,7	11,3	2330,5	23,2	105,9
Végétation de terre ferme	64,9	0,6	424,8	4,2	554,5
Cultures de plateau	1230	12,2	429,8	4,3	-65,1
<b>Total</b>	<b>10052,3</b>	<b>100</b>	<b>10052,3</b>	<b>100</b>	-

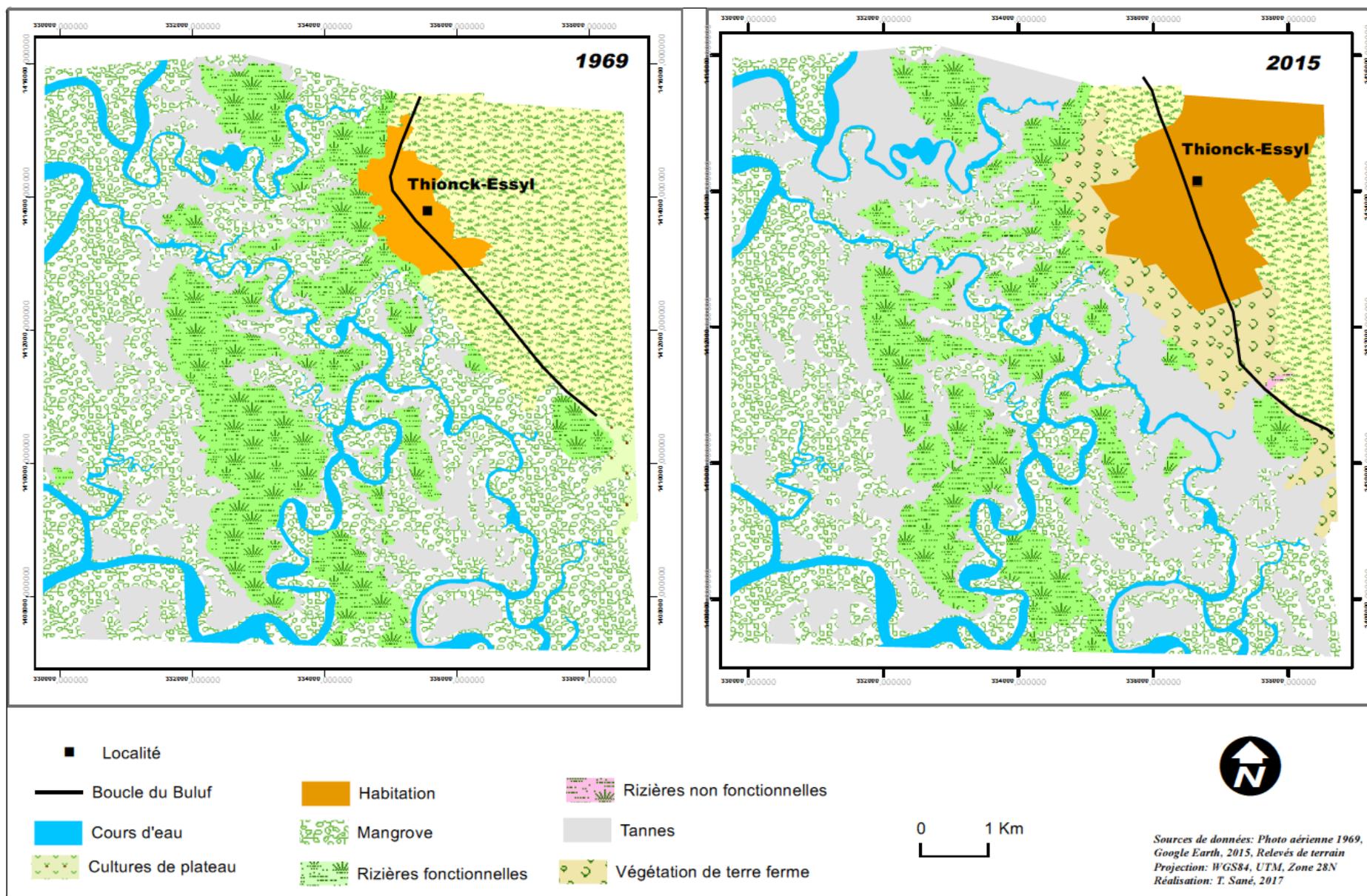


Figure 54: Dynamique des unités paysagères du terroir villageois de Thionck-Essyl entre 1969 et en 2015

A l'image des terroirs villageois du *Buluf*, voire de l'ensemble de la Basse-Casamance, l'analyse de la dynamique des unités paysagères du terroir rizicole de Thionck-Essyl révèle que d'importantes mutations environnementales sont en cours dans cette zone. Le village de Thionck-Essyl, devenu commune en octobre 1990, traduit l'importance du poids démographique de cette localité où la riziculture occupe l'essentiel du temps de travail des hommes et des femmes. La forte densité de la population rappelle la place historique occupée par l'agriculture dans le processus de production alimentaire ; celle-ci jouant un rôle à la fois écologique et social en rapport avec l'ancienneté de la riziculture en Basse-Casamance. Pour Pélissier (1966) et Loquay (1979), l'agriculture parvenait, avant les longues périodes de sécheresse des années 1970 et 1980, à satisfaire les besoins fondamentaux des habitants dans un contexte social stable. En effet, à cette époque, la quasi-totalité de la main d'œuvre était disponible pendant les périodes de pointe de l'activité ; le contexte étant, ce fut vrai, plutôt marqué par des conditions climatiques plus favorables. Ce qui permettait d'obtenir une production de riz suffisante au regard de l'importance des superficies exploitables dans les bas-fonds du terroir (1387,5 ha en 1969 et 1229,9 ha disponibles en 2015). Aujourd'hui, les conditions environnementales et sociales ont complètement remis en cause les bases mêmes du système de production traditionnel de Thionck-Essyl. A ce jour, alors que les processus de production agricole reposent encore sur le travail manuel, la riziculture fait face à une crise manifeste relative à l'économie traditionnelle plus ou moins encore en vigueur ici. L'exode rural des jeunes, qui s'est accéléré pendant les années de sécheresse (une part importante de la main-d'œuvre est actuellement détournée vers les centres urbains), ainsi que la communalisation du village intervenue en 1990 n'ont pas favorisé le maintien intégral et le développement d'une riziculture, exigeante en main d'œuvre. Aussi, le développement des cultures de plateau constaté par Loquay (1979) depuis les années 1970, notamment celle de l'arachide qui n'a pas épargné la zone, semble-t-il détourner une part importante de la population et surtout la force de travail, de son milieu d'exploitation originel. Cette nouvelle situation a eu des conséquences néfastes sur l'environnement rizicole. Il s'agit, entre autres, de la perte du savoir-faire traditionnel du paysan diola en matière de bon usage des terres et des variétés de riz, de l'absence d'entretien des digues de protection des parcelles rizicoles et de l'abandon de l'utilisation, pourtant judicieuse, des techniques de fumure. Pour Loquay (1979), il s'agit là d'une dégradation de l'intelligence du milieu traditionnel diola et de sa mauvaise transmission du savoir, au regard de l'affaiblissement des structures sociales, profondément affectées par l'évolution des modes de vie et des attentes des nouvelles générations.

### 3) – Les terroirs rizicoles de la zone dite mixte : l'exemple d'Adéane

Le terroir villageois d'Adéane appartient à la zone "mixte ou zone de synthèse". Situé à une trentaine de kilomètres à l'est de la ville de Ziguinchor, Adéane est le chef-lieu de la commune rurale dont il porte le nom et correspond administrativement à l'arrondissement de Niaguis. L'appellation zone de synthèse ici adoptée est due à la diversité ethnique de la zone où se côtoient Manding, Diola, Baïnouck, Manjacque, Mancagne, Peul, Balante, etc. (fig. 55). Son caractère cosmopolite est donc à l'origine de la mixité du matériel agricole, des techniques et des pratiques culturelles. L'organisation sociale du travail est dominée par le type manding mais celui-ci est alterné par endroits par des modèles issus d'autres ethnies, surtout diola, notamment à l'Ouest et au Centre où prédominent les terroirs villageois de ce type. Dans cette zone, la traction bovine est peu répandue tandis que le semis direct du riz y est relativement important. La situation d'Adéane sur la rive gauche du fleuve Casamance, notamment à sa confluence avec le Soungrougrou, a en fait un terroir propice au développement de la riziculture.

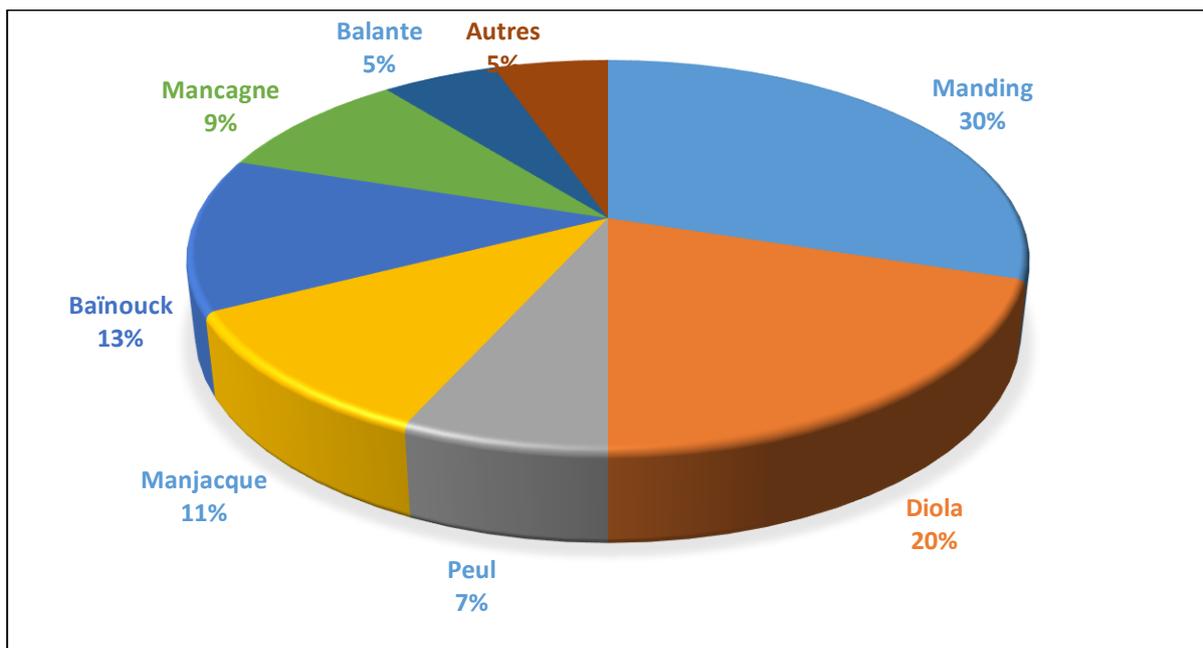


Figure 55: La diversité ethnique dans la commune d'Adéane (source : Badiane, 2017)

Dans le système agraire de cette zone, l'unité de production correspond, soit au ménage, soit à la concession selon l'ethnie. On y retrouve un système de labours hybride, tantôt fait de billons et sillons, tantôt à plat. La technique de labours est donc fonction du groupe ethnique qui met en valeur les parcelles rizicoles, même si par ailleurs, on observe une relative influence mutuelle des différentes techniques culturelles.

L'identification des unités paysagères en 1969 (fig. 56) montre une fine bande de mangrove le long du fleuve. Entre les lieux d'habitation et la mangrove, s'étendaient à cette époque

d'importantes parcelles rizicoles qui occupaient le nord et l'ouest du terroir villageois. La bande de palmeraie s'interposait entre les rizières et les lieux d'habitation, notamment au nord-ouest et à l'ouest de la localité. Le reste du terroir cartographié est représenté par les cultures de plateau.

Les statistiques de l'occupation des sols révèlent que les rizières occupaient 23% de la superficie du terroir en 1969 et les cultures de plateau 40,2% (tabl. 50). L'importance des surfaces destinées à l'agriculture montre, à l'instar de tous les villages de la Basse-Casamance, que la principale activité économique dans la commune d'Adéane reste l'agriculture sous pluie, donc très dépendante des conditions climatiques. Les principales spéculations cultivées sont, par ordre d'importance, le riz, le mil, l'arachide et le maïs.

La mangrove et les tannes représentaient respectivement 2,4 et 4,3%. A cette époque, les plantations d'anacardiens n'occupaient que 0,1% de la superficie. La palmeraie, quant à elle, représentait 8,7%. Depuis quelques années, l'agroforesterie a pris de l'ampleur dans la zone en raison de l'importante croissance de la superficie des plantations.

La cartographie des unités paysagères en 2015 indique de façon générale une baisse importante des superficies consacrées à la riziculture et aux cultures de plateau. En effet, les surfaces rizicoles ont régressé de 29,9 % entre 1969 et 2015. Une bonne partie des parcelles rizicoles est abandonnée à cause de la salinité et de l'acidité des sols (photos 16 et 17). Les rizières abandonnées représentent une superficie de 36,4 ha, soit 3,9% du terroir cartographié en 2015. La principale digue de protection (photo 18 et 19) n'est plus entretenue malgré des tentatives individuelles de réhabilitation observables par endroits. Ces actions individuelles de la part des propriétaires des parcelles contiguës à la digue sont peu ou pas du tout efficaces puisque l'ouvrage est resté dans un état de dégradation avancée ; ce qui diminue son efficacité à protéger durablement les rizières. Ainsi, on peut constater qu'elle a complètement cédé par endroits et n'assure que partiellement son rôle de protection, dans la mesure où on y observe un grand nombre de passages d'eau salée vers les rizières.

Tableau 51: Statistiques d'occupation des sols à Adéane en 1969 et en 2015

Unités paysagères	Superficies en 1969 (ha)	Superficies en %	Superficies en 2015 (ha)	Superficies en %	Progression/régression en %
Fleuve Casamance	132,0	14,4	141,3	14,9	7,0
Habitation	63,2	6,9	137,0	14,5	116,7
Mangrove	22,1	2,4	14,5	1,5	-34,1
Palmeraie	79,5	8,7	73,9	7,8	-7,1
Plantation	0,7	0,1	61,1	6,5	9207,0
Rizières	211,1	23,0	147,9	15,6	-29,9
Rizières non fonctionnelles	-	-	36,7	3,9	-
Tannes	39,5	4,3	60,4	6,4	53,0
Cultures de plateau	367,8	40,2	267,7	28,3	-27,2
Débarcadère	-	-	0,8	0,1	-
Carrière	-	-	4,7	0,5	-
<b>Total</b>	<b>915,9</b>	<b>100,0</b>	<b>945,9</b>	<b>100,0</b>	<b>-</b>



Photo 16 Photo 17: Parcelles rizicoles abandonnées à Adéane (mai, 2015)



Photo 18 Photo 19: Digue de protection des parcelles rizicoles d'Adéane en état de dégradation avancée (mai, 2015)

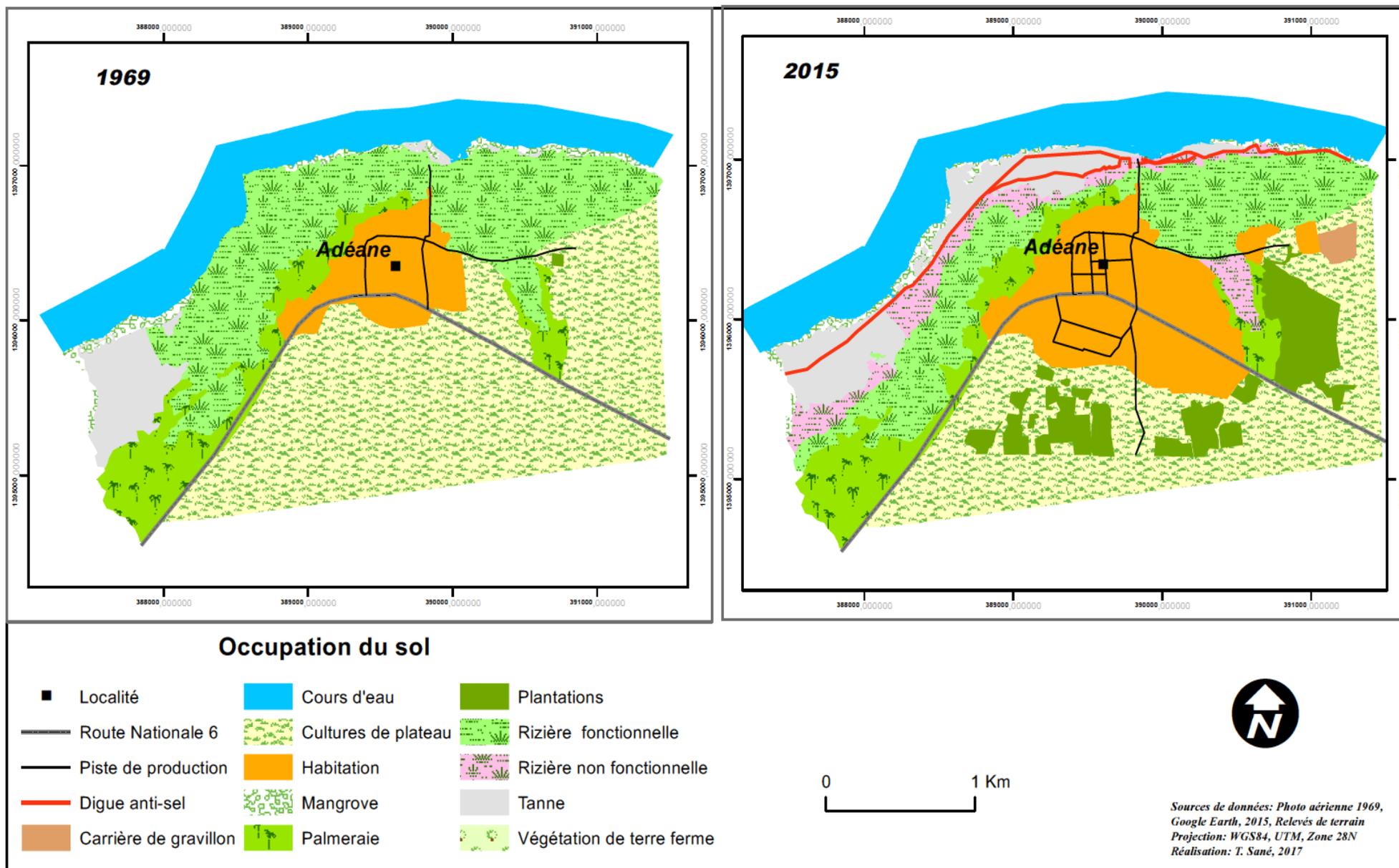


Figure 56: Dynamique des unités paysagères du terroir villageois d'Adéane entre 1969 (à gauche) et en 2015 (à droite)

Les surfaces dédiées aux cultures de plateau (arachide, mil, sorgho...) sont passées de 367,8ha en 1969 à 267,7 ha en 2015, soit une régression de 27,2%. Les plantations ont, quant à elles, connu une augmentation substantielle de superficie. Elles sont passées de 0,7 ha en 1969 à 61,1 ha, soit une progression 9207%. Rappelons que les plantations d'anacardiers sont en plein essor dans ce terroir, devenu l'une des principales zones de production de l'anacarde. Le développement fulgurant de ces plantations semble correspondre à des stratégies pour pallier la dégradation des rizières et la crise de la riziculture. En effet, les paysans cherchent ici à compenser ces pertes par des revenus tirés de l'arboriculture d'anacardiers, revenus de loin plus importants que ceux issus des autres productions agricoles. Cependant, le développement de celle-ci pose un véritable problème car la monoculture de l'anacardier se fait aux dépens des terres anciennement et potentiellement dédiées aux cultures vivrières. L'avenir de cette monoculture exclusivement orientée vers l'exportation est incertain car dépendant du marché international. En outre, les terres désormais dédiées à ces plantations seraient sous la menace d'un appauvrissement progressif. Si un tel scénario se produit, elles ne seront plus aptes à porter les cultures vivrières, secteur essentiel de survie de la majeure partie de la population locale.

Par ailleurs, une bonne partie de la mangrove du terroir villageois a disparu suite à la sécheresse des années 1970 et 1980, à la salinisation des eaux et des sols ainsi qu'à leur acidification. La mangrove a reculé de 34,1% en faveur des tannes, marqués par une importante progression entre 1969 et 2015 (+53%).

En somme, on peut noter que la dégradation des parcelles rizicoles proches de la mangrove et du réseau hydrographique constitue aujourd'hui une réalité d'une certaine ampleur à Adéane ; ce qui atteste de la crise de la riziculture de ce terroir villageois. En effet, le développement de l'arboriculture identifiable à l'Est et au Sud de la localité (fig. 56), montre la place désormais occupée par cette spéculation dans la "zone de synthèse". L'existence de nombreux champs de plantations d'anacardiers (*Anacardium occidentale*) semble traduire des stratégies choisies par les habitants pour faire face à la dégradation des terres rizicoles et à l'arrêt des subventions en intrants et en matériel agricole. Les agriculteurs s'investissent, depuis quelques décennies, dans ces plantations sur des terres jadis réservées à la culture de l'arachide et des céréales. La noix de cajou bénéficiait en effet d'un marché plus rémunérateur mais aussi des avantages liés au faible coût d'installation de ces vergers et leur association possible, au moins durant les premières années, avec les céréales. La prise en compte de tous ces éléments permet de comprendre l'important développement de ces plantations. Ainsi, l'arrondissement de Niaguis est devenu l'un des principaux sites de production des noix d'anacarde de la région de

Ziguinchor. Avec 30% du volume de production des noix d'anacardes au Sénégal, il est considéré comme la deuxième zone productrice après Kolda (USAID, 2006) ; la filière générant des revenus substantiels à un grand nombre de ruraux, particulièrement dans les régions de Ziguinchor, Kolda et Fatick. Dans le contexte économique et alimentaire actuel, les avantages tirés de ces plantations sont importants et semblent certains pour la population rurale. A cet égard, l'anacardier peut être planté sur des terres pauvres c'est-à-dire impropres à toute autre culture, permettant ainsi leur valorisation. Le secteur crée aussi plusieurs emplois à travers les plantations, la post-récolte, le transport, les transformations et le marché local ; la valeur ajoutée de la plantation des anacardières étant essentiellement constituée par la vente des noix brutes dont la principale destination est l'Inde (USAID, 2006). Toutefois, malgré ces constats, d'ailleurs largement favorables aux producteurs, l'avenir de cette monoculture de rente, - elle-même dépendante du marché extérieur, des terres agricoles, notamment celles des cultures vivrières qui ne seront plus récupérables -, reste discutable.

#### **4) – Baïla, un terroir rizicole villageois à la lisière de deux systèmes agraires**

Administrativement situé dans l'arrondissement de Sindian à la limite entre le *Buluf* et le *Fogny*, Baïla subit les influences agraires des sous-systèmes de ces deux zones. Le village est rendu célèbre par le marigot qui porte son nom. Il s'agit d'un affluent du marigot de Diouloulou qui est le deuxième affluent le plus important de la rive droite du fleuve Casamance après le Soungrougrou. De sa source située vers la frontière gambienne au nord à sa confluence avec le marigot de Diouloulou, le marigot de Baïla parcourt environ 110 km et couvre un bassin versant d'une superficie d'environ 1 634 km<sup>2</sup> où s'étendent d'importants bas-fonds rizicultivables (Dacosta, 1983 et 1989 ; Olivry et Dacosta, 1984 ; Malou et *al.*, 1991 ; Malou, 2004). Ce cours d'eau subit les influences maritimes qui remontent jusqu'à Djibidione, un peu plus loin au nord-est de Baïla. A la hauteur du village de Baïla, les bas-fonds, recouverts de vases noirâtres, argileuses et parfois sableuses, s'étendent sur environ 2 km (Dacosta, 1983). Les fonds vaseux du Baïla sont emboîtés et constituent à la fois une surface d'accumulation et une surface d'érosion, la marée et l'écoulement nivelant constamment les sédiments vaseux et sableux. Entre les bas-fonds et le plateau, la topographie révèle la présence d'une zone de transition composée de replats et de raccords qui forment ainsi des surfaces planes ou terrasses auxquels succèdent des versants puis le plateau (Olivry et Dacosta, 1984). Ces bas-fonds et ces terrasses constituent à Baïla les zones de prédilection de la riziculture. Le facteur dominant de la pédogénèse des sols de ces bas-fonds, au sein d'un milieu soumis à l'influence maritime, est le soufre auquel s'ajoutent les sels solubles qui révèlent l'accumulation, dans les sédiments, des

pyrites ou sulfures de fer provenant de la réduction des sulfates de l'eau de mer en milieu anaérobie sous l'influence des bactéries sulfato-réductrices (Olivry et Dacosta, 1984 ; Malou et *al.*, 1991 ; Malou, 2004).

A Baïla, l'organisation sociale du travail agricole se fait selon le sexe mais de façon moins marquée qu'ailleurs. Les hommes font les labours en billons dans les rizières à l'aide du *kajendu* et s'occupent des cultures de plateau en utilisant le même instrument aratoire. Quant aux femmes, elles s'investissent dans les rizières à travers le repiquage, le désherbage et la récolte. La traction bovine était utilisée lors de la promotion d'opérations culturales améliorées à travers le PIDAC mais elle a disparu avec le désengagement de l'Etat survenu au milieu des années 1980. Elle se fait actuellement de façon très discrète dans le village. Donc malgré son appartenance administrative à l'arrondissement de Sindian et sa position géographique à la lisière du *Buluf* et du *Fogny*, Baïla a su garder de façon générale les pratiques culturelles d'origine diola, matérialisées par l'utilisation du *kajendu* aussi bien dans les rizières que sur les champs de plateau.

L'observation de la figure 57 montre qu'en 1969, les rizières de Baïla ceinturaient presque le village. Seule la partie est de la localité ne dispose pas de bas-fonds rizicoles ; celle-ci étant occupée par les cultures de plateau et les formations forestières de terre ferme.

Les superficies des différentes unités paysagères de la localité montrent qu'en 1969 les parcelles rizicoles occupaient la deuxième place des faciès cartographiés, avec 21,7% après les cultures de plateau, de superficie plus importante, avec 34,9% (tabl. 51). Les formations de mangrove et la végétation de terre ferme occupaient respectivement 12,1% et 12,6% de la superficie du terroir cartographié. Les surfaces de tannes représentaient 11,5% de la superficie. La prédominance des superficies dédiées aux activités agricoles (cultures de plateau et riziculture de bas-fonds) témoigne de l'importance de l'agriculture dans l'économie locale à Baïla.

Les statistiques de l'occupation du sol en 2015 (tabl. 51) montrent une diminution des superficies de la riziculture (-24,8%) et des cultures de plateau (-34,1%). On note que 3,9% de rizières ne sont plus fonctionnelles (fig. 57), ce qui accroît encore le taux de perte des surfaces rizicultivables. Par ailleurs, on constate que plus de la moitié de la mangrove a disparu (-50,8%). Son recul (photo 15) et celui des terres rizicoles se sont faits au profit des tannes qui ont sensiblement progressé entre 1969 et 2015 (+42,8%). Ces unités représentent ainsi en 2015 le troisième faciès le plus important du terroir de Baïla.

Tableau 52: Tableau 51 : Statistiques d'occupation des sols à Baïla en 1969 et en 2015

Unités paysagères	Superficies en en 1969 (ha)	Superficies en %	Superficies en 2015 (ha)	Superficies en %	Progression/régression en %
Cours d'eau	43,9	2,4	54,4	3,0	23,8
Habitation	86,2	4,7	132,1	7,2	53,3
Mangrove	221,1	12,1	108,7	6,0	-50,8
Rizières	396,2	21,7	297,8	16,3	-24,8
Rizières non fonctionnelles	-	-	70,2	3,9	-
Tannes	209,7	11,5	299,4	16,4	42,8
Végétation de terre ferme	229,1	12,6	440,7	24,2	92,3
Cultures de plateau	636,7	34,9	419,6	23,0	-34,1
Total	1823,0	100,0	1823,0	100,0	-

Ces statistiques révèlent de façon générale un recul des superficies destinées aux activités agricoles aussi bien pour la riziculture de bas-fonds que pour les cultures de plateau et ceci, malgré l'accroissement de la population et l'expansion spatiale considérable du village de Baïla, devenu l'une des plus importantes agglomérations rurales de Basse-Casamance.

L'examen de la figure 57 montre qu'en 2015, les rizières non fonctionnelles sont rencontrées dans des secteurs proches des cours d'eau où la remontée des eaux marines couplée à la mortalité de la mangrove (photo 20) ont fini de provoquer la salinisation et l'acidification des sols. En effet, l'oxydation des composés réduits du soufre, notamment de la pyrite est à l'origine de l'acidification des sols à la suite de la mortalité relativement importante de la mangrove induite par la forte salinité des eaux et des sols. La submersion fréquente des berges, à laquelle s'ajoute une forte rétention d'eau grâce à la présence de grandes quantités de matières organiques, a permis la mise en place d'un processus de salinisation des sols (directe par les marées ou les nappes). Cette salinité des sols s'observe tout particulièrement dans les bas-fonds du terroir de Baïla, dans les zones situées à proximité du marigot principal et des petits marigots qui en dépendent.



Photo 20: Surface de tannes à la suite de la mortalité de la mangrove à Baïla (avril, 2015)

A Baïla, tout comme dans les autres terroirs villageois étudiés, la déprise des surfaces rizicoles demeure la caractéristique la plus commune. Cependant, en dehors du recul des superficies de bas-fonds, la régression des surfaces dédiées aux cultures de plateau semble être une spécificité de ce secteur.

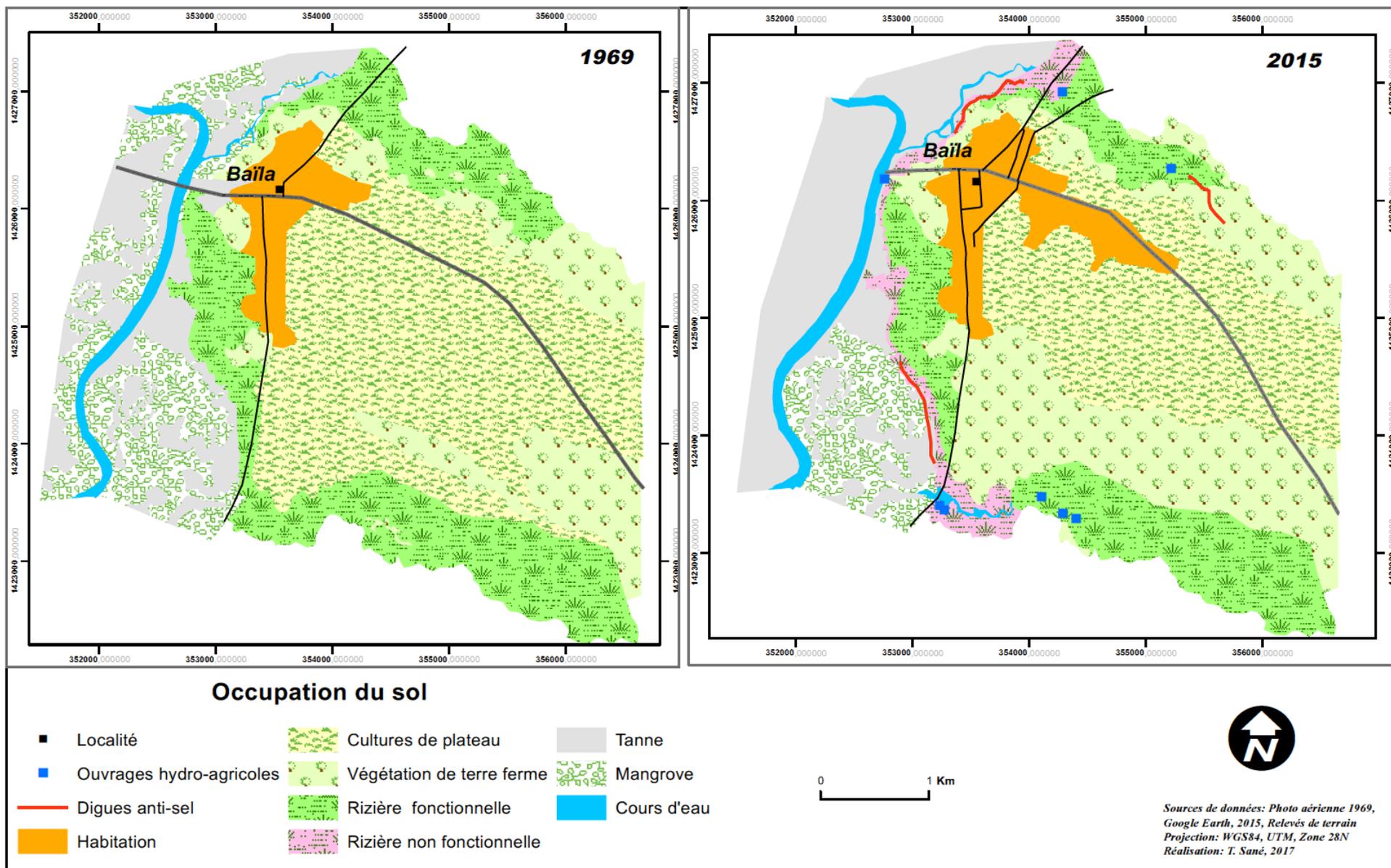


Figure 57: Dynamique des unités paysagères du terroir rizicole villageois de Baïla en 1969 et en 2015

### **5) – Coubanao, un terroir villageois des Kalounayes à influence manding**

Ce type de système agraire est pratiqué dans deux zones traditionnelles diola, le *Fogny* et les *Kalounayes* qui correspondent respectivement aux arrondissements de Sindian et de Tenghory. L'exemple de terroir rizicole, ici considéré, est celui de Coubanao où les pratiques culturelles sont globalement similaires à celles retrouvées dans tout le Fogny. Les caractéristiques communes de cet espace portent sur l'organisation sociale du travail agricole, influencée par les outils aratoires d'origine manding, le relatif développement de la traction bovine, la prédominance du semis direct du riz et l'importance des cultures de plateau.

Coubanao est le plus gros village de toute la zone des *Kalounayes*. Situé dans la commune rurale de Coubalan, il dispose, comme l'essentiel des villages de cette commune, d'une vallée rizicole en bordure de la rive droite du fleuve Casamance, non loin de sa confluence avec le marigot du Soungrougrou, son affluent principal. La vallée de Coubanao est entourée, dans ses parties orientales et occidentales respectivement par les vallées adjacentes des villages de Hatioune et de Finthiock. La forêt classée des *Kalounayes* sert de limite septentrionale au bassin de la vallée dont les eaux de ruissellement passent par les rizières et se déversent dans le fleuve Casamance au sud de la vallée. Cette vallée, à l'image de multiples autres, contrôlées par le réseau hydrographique de la Casamance, se caractérise par la présence et l'influence des eaux marines qui remontent plus loin vers le haut bassin du fleuve.

Le système agraire en vigueur dans la localité se particularise par la prédominance du semis direct des céréales. Dans cette zone, la traction bovine est utilisée dans les travaux champêtres et rizicoles. Le système rizicole prédominant repose sur les labours à plat (photo 21) réalisés, en grande partie, à partir des outils aratoires à affinité manding (*ebarayen* diola Fogny ou *fanting* en manding). Rappelons que les parcelles rizicoles sont entourées par des diguettes qui ont un double rôle, celui de la délimitation des propriétés d'une part, et de la gestion des eaux dans les parcelles, d'autre part.



Photo 21: Aménagements rizicoles dans les Kalounayes : labours à plat à Coubanao

L'organisation du paysage agricole rizicole consiste en une grande étendue de parcelles (fig. 58) dans la vallée de Coubanao. Les rizières, séparées des lieux d'habitation par une bande de palmeraie, longent toute la partie sud de la localité. Au sein de la vallée, Coubanao intègre une petite île au milieu de la mangrove. Celle-ci dénommée *Sakina* est exclusivement réservée à la riziculture (fig. 58). L'accès à cette île est facilité par l'existence d'une grande digue sur laquelle la population a réalisé un pont traditionnel à base de bois et de troncs évidés de palmiers à huile. Cette petite île fait actuellement partie des zones rizicoles les plus productives du terroir villageois.

A Coubanao comme dans la plupart des villages des *Kalounayes*, la riziculture était autrefois une activité exclusivement réservée aux femmes qui pratiquaient pour l'essentiel le semis direct. La prépondérance des cultures de plateau (mil, arachide, sorgho, maïs...) occupant les hommes impliquait une division par genre du travail dans la zone. Cette division est plus tranchée dans ce système où les travaux agricoles sont influencés par les outils aratoires d'origine manding. Elle est donc basée sur la toposéquence. Il faut toutefois, noter que depuis quelques années voire quelques décennies, les hommes s'investissent davantage dans les travaux rizicoles dans les villages des *Kalounayes*. Les associations des jeunes (hommes ou femmes) des différents villages de la zone sont très sollicitées dans les travaux rizicoles, notamment pour le repiquage, le désherbage des parcelles rizicoles et la récolte de riz (photos 22 et 23). Leurs interventions permettent de réaliser les travaux dans les délais requis afin d'éviter des pertes de temps, nuisibles à la production rizicole dans un contexte d'instabilité climatique. Il faut également souligner que les labours sont de plus en plus réalisés par des motoculteurs (photo 24), mis à la disposition de la population par les partenaires au développement (ONG ou projets de développement) ou achetés par des paysans plus

nantis auprès de programmes agricoles de l'Etat du Sénégal ; ce qui contribue considérablement à la réduction du temps de travail et des efforts physiques. Les travaux rizicoles s'effectuent globalement de mai à janvier. La forte participation des hommes à ces activités dans les Kalounayes est impulsée par les interventions des ONG comme ACRA<sup>13</sup> ; celles-ci ont effet, durant les années 1990, participé à la sensibilisation de la population locale sur l'importance des travaux rizicoles et leur l'appui (matériel et financier...) a été déterminant dans l'implication des hommes dans les travaux rizicoles. Pour comprendre ces évolutions, il faut également rappeler que la culture arachidière, en forte régression, ne parvenait plus à offrir aux paysans les mêmes revenus qu'auparavant. Selon le président de l'organisation paysanne "Kalounayes pour le Développement Economique et Social (KDES)", M. Arona Sané, le retour des hommes vers les travaux rizicoles dans les Kalounayes relève d'un certain nombre de facteurs :

*- la réduction de la durée de la saison des pluies a poussé les hommes à intervenir dans les rizières pour aider les femmes à aller plus vite dans les travaux. En effet, les mauvaises récoltes occasionnent un poids énorme sur les hommes qui ont la responsabilité sociale d'assurer l'alimentation régulière de la famille ;*

*- tout a commencé à Coubanao avec la mise en place d'une mutuelle dénommée SOFLITT (tiens bon en diola) destinée à l'allègement des travaux rizicoles des femmes avec l'appui de l'ONG ACRA en 1999. L'argent mis à la disposition de femmes leur permettait donc de financer les activités rizicoles (labour, repiquage, récolte et battage de riz). Les jeunes ont senti qu'il y avait là une opportunité à saisir pour le financement de leurs activités de vacances (théâtre, football, etc.) et pour recevoir plus souvent des délégations des villages partenaires. Ils se sont donc lancés dans les travaux rizicoles moyennant une rémunération journalière de 2000 F CFA par individu. Leur intervention dans les travaux rizicoles leur procure donc des revenus pour la prise en charge de leurs activités de vacances ou leur scolarité. Il faut préciser cependant qu'actuellement les femmes financent leurs travaux rizicoles à travers des activités comme le petit commerce et le maraîchage qui leur procurent des revenus ;*

*- la coopération KDES et le Comitato Pavia Sénégal (CPS) a permis de mettre à la disposition du village de Coubanao du matériel agricole : motoculteurs, batteuses et décortiqueuses à riz.*

---

<sup>13</sup> ONG italienne dénommée Association pour la Coopération Rurale en Afrique et en Amérique latine.

*Ce matériel a joué un rôle important dans le changement de comportement des hommes vis-à-vis des travaux rizières.*

Ces propos révèlent les raisons de la dynamique actuelle des jeunes dans les travaux rizières dans la zone des *Kalounayes*.

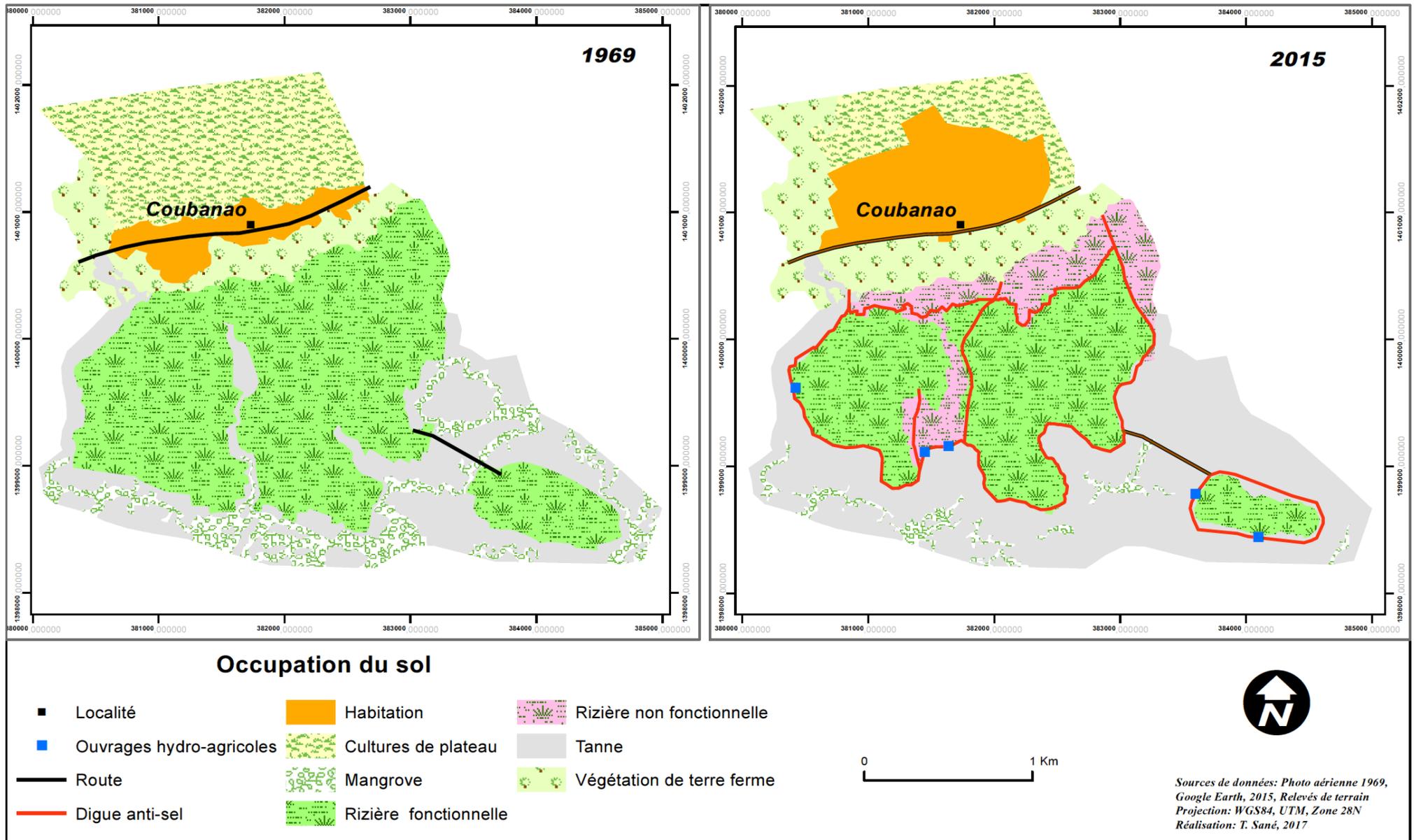


Figure 58: Dynamique des unités paysagères du terroir rizicole villageois de Coubanao en 1969 et en 2015



Photo 22: Une association de jeunes filles labourant à plat les rizières de Coubanao à l'aide *d'ebarray* (juin, 2012)



Photo 23: Une association de jeunes garçons récoltant le riz dans les rizières de Coubanao à l'aide de la faucille (décembre, 2015)



Photo 24: Un motoculteur en labour dans les parcelles rizicoles de Coubanao (juin, 2012)

L'analyse des statistiques issues de la cartographie des unités paysagères montre que les parcelles rizicoles couvraient en 1969 une superficie de 534,3 ha, soit 42,6% du terroir cartographié. Elles sont suivies des tannes qui représentaient 19,6% alors que la mangrove ne comptait que 117,8 ha soit 9,4% (tabl. 52). Les cultures de plateau constituaient le troisième faciès le plus important des unités paysagères du terroir villageois.

Tableau 53: Statistiques d'occupation des sols à Coubanao en 1969 et en 2015

Unités paysagères	Superficies en 1969 (ha)	Superficies en %	Superficies en 2015 (ha)	Superficies en %	Progression/régression en %
Cultures de plateau	209,9	16,7	88,3	7	-57,9
Habitation	57,7	4,6	145,3	11,6	151,8
Mangrove	117,8	9,4	25,8	2,1	-78,1
Rizières	534,3	42,6	326,4	26	-38,9
Rizières non fonctionnelles	-	-	106,3	8,5	8,5
Tannes	245,9	19,6	416,5	33,2	69,4
Végétation de terre ferme	89,3	7,1	146,3	11,7	63,8
<b>Total</b>	<b>1254,8</b>	<b>100</b>	<b>1254,8</b>	<b>100</b>	<b>-</b>

L'analyse des statistiques de 2015 révèle une perte importante des rizières à Coubanao entre 1969 et 2015 (-38,9%). De surcroît, parmi les parcelles rizicoles encore existantes, 8,5% sont abandonnées, soit 106,3 ha. Nous avons constaté sur le terrain une importante intrusion de la langue salée sur une bonne partie de la vallée. Malgré les efforts de protection des rizières matérialisés par la réalisation de la grande digue qui ceinture les parcelles, la plupart des anciennes rizières se sont actuellement "tannifiées" d'où la progression importante des tannes (+69,4%) nettement repérables sur la figure 58. La progression des tannes imputable à l'instabilité climatique résulte également de la forte mortalité de la mangrove dont la régression est de -78,1% entre 1969 et 2015. Par ailleurs, le bassin du marigot de Soungrougrou, limite naturelle avec la Moyenne Casamance, est l'une des zones où l'on observe la plus forte mortalité des palétuviers en Basse-Casamance. On n'y retrouve que des reliques de mangroves éparpillées par endroits le long dudit marigot bordant la vallée Coubanao-Hathioune.

La dégradation des parcelles rizicoles contiguës à la palmeraie qui sépare le village de la vallée (fig. 58), n'est pas forcément le résultat de la salinité des sols. Les habitants nous informent qu'elle est survenue à la suite d'un feu de brousse. Celui-ci aurait favorisé la libération de la toxicité ferreuse et de l'acidité qui les ont rendus incultes. Ces parcelles sont actuellement abandonnées car le riz ne peut plus s'y développer (photo 25 et 26).



Photo 25 Photo 26: Parcelles rizicoles non fonctionnelles près de la palmeraie à Coubanao (mai, 2015)

L'avancée de la langue salée, synonyme de perte de terres rizicoles, a poussé les habitants, avec l'appui des services techniques de l'Etat et des partenaires au développement, à mettre en place un dispositif de digues destinées à protéger les parcelles contre la menace des influences marines, devenues récurrentes dans la zone. La principale digue anti-sel est actuellement dans un état de dégradation avancée (photo 27) et parvient difficilement à assurer son rôle de protection contre la menace de la salinisation.



Photo 27: Digue de protection anti-sel de la vallée rizicole de Coubanao (mai, 2015)

En conclusion, on peut noter qu'il existe de réelles dynamiques dans le terroir rizicole de Coubanao. La dégradation des parcelles rizicoles est intervenue à la suite de la péjoration des conditions climatiques des années 1970 et 1980 ; ce qui a favorisé la salinisation et l'acidification des sols. La forte mortalité de la mangrove est spectaculaire dans les Kalounayes, conduisant ainsi à une progression des tannes. Des efforts de protection des parcelles sont observés sur le terrain mais la dégradation de la principale digue anti-sel favorise aujourd'hui la pénétration des eaux salées dans certaines parcelles. Le retour des hommes dans les rizières

à Coubanao, tout comme dans toute la région des Kalounayes, est cependant de bon augure quant à l'avenir de la riziculture dans la zone.

## **6) – Le terroir rizicole de Kafontaine**

Kafontaine représente la zone V<sup>14</sup> définie par l'équipe "système" du CRA de Djibélor en 1985. Dans ce système agraire, l'organisation sociale du travail est de type diola caractérisé par le développement de la traction bovine et la relative importance de la riziculture de mangrove.

Chef-lieu de la commune rurale, Kafontaine est situé sur le littoral au nord-ouest de la Basse-Casamance et polarise 19 villages dont 14 îles. Comme dans tous les autres villages diola, la riziculture y est une pratique ancestrale, importante au plan socioculturel et culturel. Les cultures pluviales (riz, arachide, mil, maïs), les plantations, le tourisme et la pêche constituent les principales activités économiques pratiquées dans la zone. On note une dualité des systèmes d'exploitation. Celle-ci se traduit également dans l'occupation de l'espace. L'agriculture et la pêche tantôt se combinent, tantôt se juxtaposent. Rappelons que la pêche maritime tient une place importante dans les activités de la localité. Son importance est liée à l'exploitation de la mer qui a considérablement modifié la vie sociale et économique du village ; la petite pêche paysanne dans les *bolons* n'étant pratiquée que pour la consommation familiale. Cormier-Salem (1992) indique que l'originalité de la pêche à Kafontaine vient de la diversité des pêcheurs autochtones (occasionnels, à mi-temps ou à plein temps, continentaux ou maritimes) mais surtout de l'importance des migrations saisonnières de pêcheurs originaires des autres régions côtières sénégalaises. Kafontaine donne l'exemple d'un village d'agriculteurs autochtones pour qui la pêche maritime est le moteur de la croissance (Cormier-Salem, 1992). A l'agriculture et à la pêche, s'ajoute le tourisme, une autre activité relativement bien développée dans toute cette frange côtière nord de la Basse-Casamance.

Dans les parcelles rizicoles, l'organisation du travail se fait généralement en fonction du genre. Les hommes font les labours en billons et les femmes sont chargées de faire les pépinières, le semis, le repiquage et la récolte du riz. Le calendrier agricole s'étale globalement de juillet à janvier. La période juillet-mi-août correspond à l'entretien des pépinières de riz et au semis. A partir de mi-août, commence le repiquage du riz dans les rizières profondes. Dans les parcelles rizicoles, le système traditionnel de gestion de l'eau, toujours en vigueur dans la zone, consiste

---

<sup>14</sup> Pour rappel, la zone V est caractérisée par une organisation sociale du travail de type diola avec une traction bovine développée et une riziculture aquatique relativement importante.

en l'ouverture et la fermeture des diguettes en fonction des quantités d'eau dans les parcelles et les besoins des plantes.

L'observation de la carte du terroir (fig. 59) montre que les aménagements rizicoles s'organisent selon la toposéquence et autour de trois grands espaces. D'abord, la zone de bas plateau dite "*Tikouyfou*" en Karone, variante locale du Diola, généralement utilisée pour les cultures de plateau, porte souvent des pépinières de riz. Ensuite, vient la zone de palmeraie appelée "*Titountoung*" ou "*Ewissemeu*" consacrée aussi aux pépinières mais surtout au semis direct des variétés de riz à cycle court. Enfin, la zone de bas-fond appelée "*Tipassouwene*" ou zone de rizières profondes où se pratique le repiquage de plants de riz. Kafountine dispose de vastes rizières dont les plus importantes en termes de superficies sont appelées "*Licore*". Elles sont localisées dans la zone adossée à la mer. Les autres rizières, "*Kassisa*" et "*Djikanine*", sont situées de part et d'autre de la route qui relie Kafountine au village de Kassel au sud de la commune (fig. 59).

Les statistiques de l'occupation du sol de 1969 (tabl. 53) montrent que les rizières occupaient 14,5% de la superficie du terroir cartographié.

Les cultures de plateau, la végétation de terre ferme et les tannes représentaient durant cette période les faciès les plus importants, avec respectivement 24,7%, 23,7% et 20,2%. La mangrove, avec 8,6% de la superficie totale, était relativement bien représentée à Kafountine, notamment à l'ouest et au sud-ouest de la localité c'est-à-dire le long du fleuve Casamance.

Tableau 54: Statistiques d'occupation des sols à Kafountine en 1969 et en 2015

Unités paysagères	Superficies en 1969 (ha)	Superficies en %	Superficies en 2015 (ha)	Superficies en %	Progression/régression en %
Cours d'eau	39,0	1,0	39,0	1,0	0,0
Habitation	74,7	1,9	944,6	24,6	1165,1
Mangrove	329,6	8,6	301,8	7,9	-8,4
Mare	5,6	0,1	5,6	0,1	0,0
Océan	147,4	3,8	151,5	3,9	2,8
Plage	53,0	1,4	30,9	0,8	-41,7
Rizières	556,6	14,5	359,3	9,4	-35,4
Rizières non fonctionnelles	-	-	113,7	3,0	-
Tannes	775,2	20,2	766,9	20,0	-1,1
Végétation de terre ferme	909,8	23,7	935,6	24,4	2,8
Cultures de plateau	946,5	24,7	140,0	3,6	-85,2
Quai de pêche	-	-	17,6	0,5	-
Zone hôtelière	-	-	30,9	0,8	-
<b>Total</b>	<b>3837,4</b>	<b>100,0</b>	<b>3837,4</b>	<b>100</b>	<b>-</b>

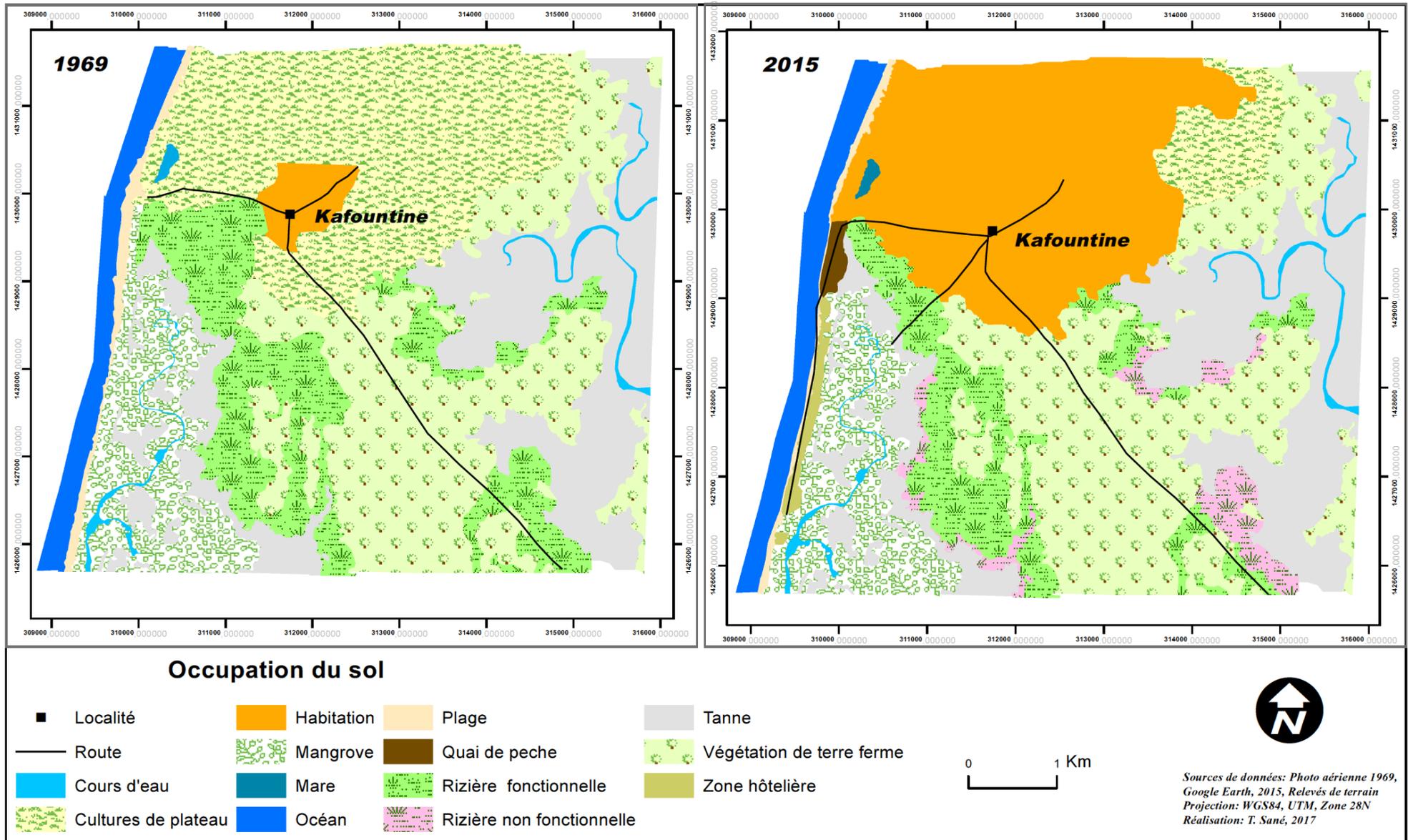


Figure 59: Dynamique des unités paysagères du terroir rizicole villageois de Kafountine en 1969 et en 2015

L'occupation du sol du terroir en 2015 révèle que la superficie des rizières de Kafountine a reculé de 35,4% alors que les parcelles non fonctionnelles représentent 3% contre 9,4% encore fonctionnelles (tabl. 53). La mangrove et les tannes ont respectivement reculé de 8,7% et 1,1% entre les deux dates. On remarque la très forte expansion spatiale de l'habitation. Cet étalement spatial de Kafountine, très perceptible sur la figure 14, est à mettre en relation avec le double rôle de la commune de Kafountine qui est à la fois un important centre de pêche mais aussi un lieu touristique par excellence. Cette expansion spatiale s'explique aussi par la fusion presque totale du village de Kafountine avec les autres localités situées tout autour (Diannah, Abéné, Albadar). Si cette dynamique se maintient, il se passera à moyen et long terme un phénomène de conurbation exceptionnelle dans cette zone polarisée par Kafountine et la ville de Diouloulou.

L'analyse des paysages des terroirs rizicoles, à travers les différents exemples considérés dans cette étude, a révélé d'importantes pertes de parcelles rizicoles consécutives à la fois aux phénomènes de salinisation et d'acidification des eaux et des sols. Ces phénomènes, dont les conséquences se font encore sentir un peu partout en Basse-Casamance, ont débuté durant les années 1970 et 1980, période pendant laquelle la Basse-Casamance a connu d'importants déficits pluviométriques qui ont provoqué la remontée de l'eau de mer, loin en amont dans le bassin du fleuve Casamance. Notre analyse a également mis en évidence le fait que les rizières les plus affectées sont celles les plus proches des cours d'eau. Cette dégradation n'est pas cependant imputable aux seuls phénomènes naturels. Les travaux de terrain ont montré que le manque d'entretien et de réhabilitation des digues de protection, résultant de la faiblesse de la main d'œuvre due notamment à l'exode rural, contribuent fortement à cette dégradation ; ce qui fait que certaines rizières sont recolonisées ou en phase de l'être par la mangrove. Parallèlement, on observe que la surface couverte par la mangrove a globalement régressé par rapport à celle des années 1960. Il faut cependant préciser que l'on observe, par endroits, une relative régénération de la mangrove, que celle-ci soit naturelle ou assistée. La situation est plus compromettante dans le bassin du Soungrougrou où la mortalité de la mangrove a atteint des niveaux inquiétants, observés nulle part ailleurs en Basse-Casamance. La forte mortalité de la mangrove constatée dans la plupart des terroirs villageois étudiés et l'important taux de dégradation des rizières expliquent l'extension considérable des surfaces de tannes dans la plupart des zones rizicoles de Basse-Casamance. Ces contraintes majeures, auxquelles est confrontée la riziculture de Basse-Casamance, ont probablement des impacts sur la situation agricole générale de la région, objet d'analyse de la section suivante.

## **II – Les caractéristiques des exploitations agricoles familiales en Basse-Casamance**

L'agriculture mobilise la population, les organisations paysannes et les pouvoirs publics du fait qu'elle est ici au cœur du développement socioéconomique. Elle constitue un important indicateur de la sécurité alimentaire, donc de la couverture des besoins alimentaires de la population, une des préoccupations majeures des pouvoirs publics. En effet, arriver à satisfaire en priorité les besoins alimentaires de la population et dégager dans un deuxième temps des surplus agricoles, est l'objectif assigné aux différents programmes et projets de développement agricole au Sénégal, de la période coloniale à nos jours (voir chapitre VII).

Le socle de la production agricole dans le contexte de Basse-Casamance demeure l'exploitation familiale. C'est d'ailleurs pour cette raison, soutient Tallet (1989), que parmi tous les cadres socio-économiques identifiables en milieu rural africain, les exploitations agricoles, profondément inscrites dans les réalités villageoises, sont celles où s'articulent tous les processus conduisant à la création d'une production agricole. La prise en compte des bouleversements environnementaux en Basse-Casamance ainsi que nos observations du fonctionnement du milieu rural et des mécanismes de la production agricole nous ont convaincu de la nécessité d'une analyse à l'échelle de l'exploitation agricole familiale. En effet, la libéralisation des filières agricoles, les mutations socio-culturelles et la forte variabilité des conditions climatiques ont eu des impacts importants sur les exploitations familiales.

Comprendre les caractéristiques des exploitations agricoles en Basse-Casamance revient donc à revisiter et à actualiser la base de connaissances de leurs caractéristiques socio-économiques. À la lumière des analyses faites précédemment sur l'environnement de cette activité centrale pour la population locale et l'économie nationale, il semble important d'interroger les faits et les éléments qui organisent et structurent l'agriculture familiale dans cette zone.

La caractérisation socioéconomique des exploitations familiales, dont il est question ici, est faite sur la base d'enquêtes de terrain et l'analyse des statistiques agricoles. Par ailleurs, la situation de conflit que vit la Basse-Casamance (même si une accalmie est notée depuis quelques années) a été déterminante dans le choix des villages enquêtés. En effet, les poches d'insécurité, notées çà et là, ont orienté l'option méthodologique des travaux d'enquêtes effectués sur le terrain. Le zonage effectué par le CRA de Djibélor en 1985 (chapitre II) est le support méthodologique qui a servi de base de sondage. L'approche repose essentiellement sur les enquêtes individuelles auprès des producteurs visant à appréhender les différentes perceptions de l'état des ressources (physiques, humaines, sociales, financières et économiques)

à l'intérieur et en dehors des exploitations agricoles familiales, les pratiques culturelles, les différentes productions agricoles, la commercialisation et les contraintes qui y sont afférentes. Nous avons d'abord fait une prospection dans les différents systèmes agraires afin de prendre contact avec des structures qui œuvrent pour le développement de l'agriculture et de la sécurité alimentaire. Cette prospection a également permis d'entrer en contact avec des leaders paysans et de mieux circonscrire l'étude en fonction de nos objectifs et de nos attentes. Ensuite, dans la zone de l'étude, le choix des villages a été fait sur la base de la méthode des quotas en tenant compte de l'aspect sécuritaire et de la présence du CRA de Djibélor dans certaines localités. La base de sondage repose sur les ménages ruraux (pour chacun des trois départements et des communes rurales qui composent la Basse-Casamance) dont les statistiques sont obtenues à partir des résultats du recensement général de la population et de l'habitat en 2002. Ce travail de terrain a été réalisé avec la collaboration des chefs de villages et des techniciens agricoles du CRA de Djibélor. Dans ce cadre, la démarche globale de conduite de cette étude repose sur les principes suivants :

- la prise en compte des différents systèmes agraires de Basse-Casamance ;
- leur représentativité par rapport aux différentes situations agricoles ;
- l'accessibilité des villages en toute période (saison sèche comme saison des pluies) ;
- le niveau de sécurité des localités choisies pour les enquêtes ;
- l'administration d'un questionnaire<sup>15</sup> (annexe 2) dans les villages choisis ;
- la codification, la saisie des données à partir du logiciel SPSS et leur analyse.

A partir de ces principes, nous avons adopté, en termes d'échantillonnage, l'approche méthodologique des quotas dont le détail est fourni en annexe 3.

Les données collectées ont été analysées suivant une perspective socioéconomique en mettant l'accent sur les motivations, les contraintes et besoins globaux et spécifiques dans les exploitations agricoles familiales. Dans cette caractérisation générale des exploitations agricoles de Basse-Casamance, nous avons mis l'accent principalement sur les caractéristiques du chef de ménage, des exploitations, des pratiques agricoles, du niveau d'équipement des exploitations, de la production agricole et de son utilisation, de la sécurité alimentaire, du niveau et des différents types d'appui destinés aux producteurs.

---

<sup>15</sup>Nous précisons que le questionnaire utilisé pour nos enquêtes a été gracieusement mis à notre disposition par le CRA de Djibélor avec qui nous avons collaboré pour la caractérisation des exploitations agricoles familiales. Nous l'avons adopté parce qu'il répond parfaitement à nos préoccupations.

## 1 - Caractérisation des chefs de ménages des exploitations agricoles de Basse-Casamance

Les caractéristiques des chefs de ménages (situation matrimoniale, nombre de femmes, ethnie, niveau d'étude...) sont mises en évidence dans cette section. Les statistiques des enquêtes (tabl. 54) montrent que la majeure partie des chefs de ménages de la région de Ziguinchor sont mariés (91,5%). Les divorcés et les veufs sont minoritaires dans la région avec respectivement 0,6% et 3,3% des ménages. Viennent ensuite les célibataires qui constituent environ 4,6% de notre échantillon.

Tableau 55: Situation matrimoniale des chefs de ménages

Départements		Mariés	Célibataires	Divorcés	Veufs	Total
Ziguinchor	Effectif	84	5	0	2	91
	Pourcentage	92,3	5,5	0	2,2	100
Oussouye	Effectif	59	7	0	0	66
	Pourcentage	89,4	10,6	0	0	100
Bignona	Effectif	296	10	3	14	323
	Pourcentage	91,6	3,1	0,1	4,3	100
Total	Effectif	439	22	3	16	480
	Pourcentage	91,5	4,6	0,6	3,3	100

L'analyse des statistiques de notre échantillon indique qu'en moyenne (tabl. 55), les chefs de ménage sont monogames. Cependant, il existe dans la zone d'étude des chefs d'exploitation célibataires et d'autres qui ont jusqu'à 4 femmes.

Tableau 56: Nombre d'épouses par chef ménage dans les exploitations agricoles

Départements	Observation	Moyenne	Écart type	Min	Max
Ziguinchor	91	1	1	0	3
Oussouye	66	1	0	1	2
Bignona	323	1	1	1	4
Total	480	1	1	0	4

L'appartenance ethnique est un élément important dans la production agricole. En effet, elle fournit, selon Tallet (1989), un certain nombre de règles qui influencent la production agricole : degré de participation des femmes et des hommes aux divers travaux agricoles, ce qui modifie la notion d'actifs agricoles, influence des systèmes d'organisation socio-économique sur les possibilités d'adaptation aux changements. En Basse-Casamance, les enquêtes de terrain ont révélé que la plus grande majorité des agriculteurs de notre échantillon est constituée de Diola. Ces derniers représentent 76,5% des ménages enquêtés. Les Mandings (7,6%) et les Baïnouk (5,8%) sont également représentatifs de la région. D'autres ethnies sont également représentées

en Basse-Casamance avec respectivement les Sereer (0,8%), les Wolof (1,8%) et les Manjacque (1,7%).

L'alphabétisation est le type d'instruction le plus répandu dans notre échantillon avec un taux d'environ 45,6%. L'arabe ainsi que le français sont aussi des types d'instruction importants dans la région avec des taux respectifs de 32,9% et d'environ 20%.

La formation agricole devrait être un levier important et efficace du développement agricole des exploitations familiales. Cependant, la proportion des personnes ayant reçu cette formation est très faible. Parmi les exploitants enquêtés, seuls 13,8% d'entre eux indiquent avoir reçu une formation dans le domaine agricole (tabl. 56). Ce phénomène peut s'expliquer par le peu d'intérêt que les pouvoirs publics accordent aux exploitations familiales depuis le désengagement de l'Etat du secteur de l'agriculture au milieu des années 1980.

Tableau 57: Formation agricole des exploitations agricoles familiales en Basse-Casamance

Départements		Formation dans le domaine agricole		Total
		oui	Non	
Ziguinchor	Effectif	17	74	91
	Pourcentage	18,7	81,3	100
Oussouye	Effectif	0	66	66
	Pourcentage	0	100	100
Bignona	Effectif	49	274	323
	Pourcentage	15,2	84,8	100
Total	Effectif	66	414	480
	Pourcentage	13,8	86,2	100

## 2) – Caractérisation des exploitations agricoles familiales

Il s'agit ici d'analyser la composition des ménages et de la main d'œuvre dans les exploitations agricoles, ensuite d'apprécier la taille de leur superficie, les superficies exploitées, le mode d'obtention des champs. On s'intéresse aussi aux différentes pratiques agricoles et aux modes de semis des exploitants de la région

L'analyse de la composition des ménages des exploitants agricoles et de la main d'œuvre révèle qu'en moyenne 13 personnes vivent dans chaque exploitation (tabl. 57). Ces 13 personnes sont composées par les hommes, les femmes, les filles de moins de 15 ans, les garçons de moins de 15 ans et les employés (*navétanes*).

Tableau 58: La taille moyenne des ménages agricoles

Départements	Observation	Moyenne	Écart type	Min	Max
Ziguinchor	91	14	8	2	52
Oussouye	66	10	7	1	42
Bignona	323	14	9	2	57
Total	480	13	8	1	57

Les exploitations agricoles familiales de Basse-Casamance font encore presque exclusivement appel au travail humain. Dès lors, la disponibilité en main-d'œuvre est un facteur essentiel dans ces systèmes. La dépendance des capacités de production par rapport à la main-d'œuvre révèle une instabilité temporelle au sein des exploitations familiales. Les fluctuations de cette force de travail participent donc à la vulnérabilité des systèmes de production puisque celle-ci est exposée aux mouvements migratoires (exode rural, émigration, etc.) dont l'ampleur est révélée dans le tableau 58 à travers l'exemple du Bandial. Ceci est d'autant plus important que l'essor des unités de production est réduit au ménage ou à la famille restreinte. Ces rythmes de fluctuations dans la composition numérique donnent aux exploitations agricoles familiales de Basse-Casamance un caractère hétérogène et mouvant, et influencent fortement la production agricole des unités familiales.

Tableau 59: Nombre de personnes émigrées par ménage dans le Bandial

Nombre de personnes émigrées par ménage	Nombre de citations	%
Sans réponse	7	2,80%
Moins de 2	37	14,90%
De 2 à 4	77	31,00%
De 4 à 6	67	27,00%
De 6 à 8	30	12,10%
De 8 à 10	17	6,90%
De 10 à 12	5	2,00%
12 et plus	8	3,20%
Total	248	100%

Source : Diop (2017)

L'analyse des statistiques issues des enquêtes montre que le nombre d'actifs total est en moyenne de 8 personnes par ménage agricole. Cette moyenne cache cependant des disparités révélées par les forts écart-types : 8 actifs pour le département d'Oussouye, 7 pour Bignona et 5 pour Ziguinchor. Le nombre d'actifs total peut parfois aller jusqu'à 52 personnes par exploitation comme c'est le cas dans le département de Bignona. Toutefois, il convient de noter que le nombre d'actifs masculins est supérieur ou égal au nombre d'actifs féminins au sein des trois départements de notre échantillon. La moyenne du nombre d'actifs comparée à celle du nombre de personnes vivant dans l'exploitation montre qu'il existe un grand nombre de "dépendance" dans ces exploitations. En effet, selon Tallet (1989), l'agriculture fonctionne

comme une forme familiale de production, et ceci dans un univers social où les structures familiales restent complexes. La règle de l'unité familiale comme unité économique n'est pas le ménage simple, composé d'un couple marié avec sa descendance. Il s'agit souvent d'unités familiales regroupant des familles élargies ou des ménages multiples. Cette structuration que l'on retrouve en Basse-Casamance, modifie la production agricole dans la mesure où, à côté du chef d'exploitation se trouvent d'autres adultes qui ont un statut de dépendants économiques. Ce constat souvent partagé est reconnu comme étant l'une des caractéristiques des ménages agricoles africains et particulièrement ceux de Basse-Casamance étudiés ici.

Les statistiques révèlent que 20,8% des exploitants enquêtés font appel à une main d'œuvre extérieure. Cette situation, qui est nouvelle en Basse-Casamance, révèle les difficultés actuelles rencontrées par les exploitations familiales en termes de mobilisation de la force de travail. Ce résultat peut aussi s'expliquer par le nombre élevé d'inactifs dans les ménages agricoles (enfants et personnes âgées) et l'exode rural. Les producteurs ont donc recours à la main d'œuvre extérieure pour pallier les difficultés liées à la mobilisation de la main d'œuvre dans les ménages agricoles (tabl. 59). Dans le département d'Oussouye, aucun producteur enquêté ne semble faire appel à la main d'œuvre extérieure. Cela montre par ailleurs que la plupart des exploitations dans ce département ne compte que sur la main d'œuvre familiale. Cependant, le cas d'Oussouye est à prendre avec précaution d'autant plus que nos observations de terrain montrent que certaines exploitations agricoles familiales utilisent, dans certains villages du département, des Bissau-Guinéens dans les travaux rizicoles, notamment pour les labours des rizières. Ce constat révèle que les agriculteurs ne reconnaissent peut-être pas tous le recours à la main d'œuvre extérieure qu'ils considèrent peu avouable car signe d'échec par rapport aux valeurs du travail chez Diola. Cormier-Salem (1992) et Davidson (2009) considèrent à ce sujet que les Diola sont des durs au travail.

Tableau 60: L'utilisation de la main d'œuvre extérieure dans les exploitations agricoles

Départements		Utilisation main d'œuvre extérieure		Total
		Non	oui	
Ziguinchor	Effectif	27	64	91
	Pourcentage	29,7	70,3	100
Oussouye	Effectif	66	0	66
	Pourcentage	100	0	100
Bignona	Effectif	287	36	323
	Pourcentage	88,9	11,1	100
Total	Effectif	380	100	480
	Pourcentage	79,2	20,8	100

Il faut noter que l'utilisation de la main d'œuvre extérieure exige des moyens financiers qu'une catégorie d'exploitants juge importants dans leurs activités. En effet, 19,3% des personnes enquêtées ont confirmé avoir reçu et utilisé les fonds envoyés par leurs parents émigrés dans les travaux agricoles (tabl. 60). Les montants annuels reçus varient d'une exploitation à une autre et d'un département à un autre (tabl. 61).

Tableau 61: Utilisation des revenus de transfert dans les exploitations agricoles familiales

Département	Oui	Non	Total
Ziguinchor	1,8%	14,0%	15,8%
Bignona	15,8%	46,5%	62,3%
Oussouye	1,8%	20,2%	21,9%
Total	19,3%	80,7%	100%

Tableau 62: Les revenus de transfert utilisés dans les exploitations agricoles familiales en Basse-Casamance (en FCFA)

Départements	Moins de 100000	De 100000 à 200000	De 200000 à 300000	De 300000 à 400000	600000 et plus	Total
Ziguinchor	0,0%	4,5%	0,0%	4,6%	0,0%	9,1%
Bignona	31,8%	18,2%	18,2%	13,6%	0,0%	81,8%
Oussouye	4,5%	0,0%	0,0%	0,0%	4,6%	9,1%
<b>Total</b>	<b>36,3%</b>	<b>22,7%</b>	<b>18,2%</b>	<b>18,2%</b>	<b>4,6%</b>	<b>100%</b>

En termes de mise en valeur des exploitations agricoles, nos enquêtes montrent que la superficie d'une exploitation est en moyenne de 7,8 ha. Dans le détail, la superficie minimale est d'environ 0,5ha et la maximale peut atteindre 100 ha, comme c'est le cas dans le département de Bignona. La superficie maximale dans le département de Ziguinchor qui compte le plus d'exploitation ne dépasse pas 42 ha. Il faut noter aussi que dans ce département, on trouve des superficies minimales qui ne dépassent pas un quart d'hectare (tabl. 62).

Tableau 63: Superficies (ha) des exploitations agricoles en Basse-Casamance

	Moyenne	Écart type	Min	Max
Ziguinchor	7,17	5,49	0,25	42
Oussouye	3,09	2,42	0,25	9
Bignona	10,82	15,43	0,5	100
Total	7,80	9,12	0,5	100

En revanche, les exploitants interrogés cultivent en moyenne 3,9 ha par année. Cette moyenne cache cependant des disparités car certains agriculteurs cultivent des superficies d'une taille d'environ 0,25 ha tandis que d'autres exploitent des champs allant jusqu'à 42 ha (tabl. 63). Il est intéressant de noter qu'il y a une sous exploitation agricole des parcelles notée surtout dans

le département de Bignona où les superficies maximales utilisées par les producteurs (17ha) ne dépassent guère 20% de leurs superficies totales maximales qui mesurent parfois 100 ha.

Tableau 64: Superficies exploitées en moyenne par année par zone

	Moyenne	Écart type	Min	Max
Ziguinchor	4,01	3,98	0,25	42
Oussouye	2,30	1,60	0,25	6
Bignona	4,13	3,24	0,25	17
Total	3,92	3,71	0,25	42

En ce qui concerne les modes d'acquisition des parcelles agricoles, l'héritage reste le mode d'acquisition des terres le plus fréquent chez les exploitants. Les résultats de l'enquête montrent que 83,5% des superficies exploitées sont obtenues par héritage (tabl. 64). Le reste des champs est acquis par d'autres moyens comme l'emprunt (8,2%), le don (3,2%), le droit de hache (1,7%), la location (1,7%), l'achat (0,7%), les affectations par le conseil rural (0,5%) et par le chef de village (0,5%). Les champs affectés, soit par le conseil rural, soit par le chef de village, sont minoritaires dans la région. Ainsi dans les départements de Bignona et Oussouye, aucune superficie exploitée par les exploitants n'est affectée par le conseil rural.

Tableau 65: Modes d'acquisition des parcelles agricoles

Départements	Héritage	Affectation conseil rural	Achat	Droit de hache	Don	Location	Emprunt	Affectation par chef de village	Autres raisons	Total
Ziguinchor	% 79,95	0,75	0,75	2,55	3,64	2,18	9,82	0,36	0	100
Oussouye	% 87,49	0	3,13	0	3,13	0	6,25	0	0	100
Bignona	% 87,88	0	0	1,01	2,02	2,02	6,06	1,01	0	100
Total	% 83,48	0,50	0,70	1,70	3,22	1,70	8,20	0,50	0	100

### 3) – Les pratiques de fertilisation des sols et les modes de semis

En Basse-Casamance, l'utilisation de la fumure organique constitue la pratique la plus importante (45,8%) pour la conservation et la protection de la fertilité du sol (tabl. 65). Ensuite, viennent la rotation des cultures (20,8%), la jachère (15,4%), l'utilisation de la fumure minérale (9,6%) et l'enfouissement de la paille (3,3%). La technique d'association d'arbres, d'arbustes et de fertilisants reste également une pratique dans la zone. Elle est largement pratiquée dans la zone d'Oussouye après l'utilisation de la fumure organique.

Tableau 66: Les pratiques de conservation et de protection de la fertilité du sol en Basse-Casamance

Départements		Fumure minérale	Fumure organique	Association arbres/arbustes/fertilisant	Rotation cultures	Jachère	Enfouissement paille	Total
Ziguinchor	Effectif	11	55	2	14	4	5	91
	%	12,1	60,4	2,2	15,4	4,4	5,5	100
Oussouye	Effectif	0	44	22	0	0	0	66
	%	0	66,7	33,3	0	0	0	100
Bignona	Effectif	35	121	0	86	70	11	323
	%	10,8	37,5	0	26,6	21,7	3,4	100
Total	Effectif	46	220	24	100	74	16	480
	%	9,6	45,8	5,0	20,83	15,4	3,3	100

Semer à la main est la méthode la plus utilisée par les producteurs de la région de Ziguinchor. Le mode de semis mécanisé est rarement pratiqué (2% d'exploitants le pratiquent). Les autres exploitants (98%), sèment à la main (tabl. 66). Le mil *souna* et le fonio produits dans la région sont semés uniquement de façon manuelle. Le manque de matériel agricole ou la vétusté de ce dernier peut être la cause de la pratique massive du semis manuel.

Tableau 67: Les modes de semis pratiqués en Basse-Casamance

Spécifications	Pourcentage des modes de semis		Total en %
	Manuel	mécanique	
Mil <i>souna</i>	100%	0%	100
Mil sanio	94,95%	5,05%	100
Sorgho	95,65%	4,35%	100
Riz	98,67%	1,33%	100
arachide	95,73%	4,27%	100
Niébé	97,89%	2,11%	100
Fonio	100%	0%	100
Total	98 %	2%	100

#### 4) – Le niveau d'équipement dans les exploitations agricoles en Basse-Casamance

Les résultats de notre enquête confirment que le matériel agricole en Basse-Casamance est surtout représenté par le *kajendu* et la *daba*. Ces outils agricoles sont de loin les plus utilisés dans les exploitations agricoles familiales. En effet, le *kajendu* est de l'ordre de 3,32 en moyenne alors que la *daba* artisanale représente en moyenne 0,82 dans les exploitations agricoles familiales (tabl. 67). L'importante présence de ces outils laisse paraître le très faible niveau d'équipement agricole, surtout en matériel agricole moderne. En effet, la grande majorité (93,8%) des exploitants de Basse-Casamance ne possèdent pas de charrue artisanale. Seuls 5,9% des producteurs agricoles de la région sont en possession d'une charrue artisanale. Des trois départements enquêtés, seuls quelques exploitants agricoles du département de

Bignona disposent de charrues artisanales. Sur ce point, Bignona se démarque des autres départements de Basse-Casamance par l'importance de la culture arachidière qui y est pratiquée mais aussi du fait que l'utilisation de la traction animale dans les travaux agricoles y est davantage, entre autres, acceptée que partout ailleurs en Basse-Casamance. Par exemple dans le département d'Oussouye où les traditions diola sont les plus ancrées, aucun des exploitants interrogés ne dispose de charrue ni artisanale ni industrielle.

Comme les autres types de matériel agricole, le semoir artisanal reste aussi un matériel agricole rare en Basse-Casamance : 98% des producteurs de la région ne possèdent aucun semoir artisanal. Une analyse par département permet de constater qu'aucun producteur de Ziguinchor et Oussouye n'a de semoir artisanal<sup>16</sup>.

Tableau 68: Inventaire du niveau d'équipement en matériel agricole en Basse-Casamance

Variables	Observation	Moyenne	Écart-type	Min	Max
<i>Kajendu</i>	480	3,32	260	0,00	14,00
Daba artisanal	480	0,81	2,65	0,00	19,00
Charrue artisanale	480	0,06	0,25	0,00	2,00
Charrue industrielle	480	0,00	0,09	0,00	1,00
Houe artisanale	480	0,03	0,23	0,00	3,00
Houe industrielle	480	0,00	0,04	0,00	1,00
Semoir artisanal	480	0,02	0,16	0,00	2,00
Pulvérisateur	480	0,00	0,08	0,00	1,00
Hilaire artisanal	480	0,00	0,04	0,00	1,00
Charrette asine artisanale	480	0,00	0,04	0,00	1,00
Charrette asine industrielle	480	0,00	0,08	0,00	1,00

La faible utilisation des charrettes équinées et asines montre le peu d'intérêt des producteurs agricoles de Basse-Casamance pour la traction animale par le cheval ou l'âne. L'usage de ces animaux dans la traction s'observe surtout dans le département de Bignona alors qu'Oussouye n'en dispose d'aucun.

Il faut également noter la présence d'autres matériels agricoles comme les motoculteurs, notamment dans les départements de Bignona et de Ziguinchor où respectivement 50% et 25% des personnes interrogées l'utilisent dans leur exploitation.

<sup>16</sup> La charrue (daba ou houé) traditionnelle est fabriquée par le forgeron du village alors que celle industrielle provient d'une fabrication industrielle. La Société Industrielle Sahélienne de Mécanique, de Matériels Agricoles et de Représentations (SISMAR), basée à Pout, près de Thiès, mettait à la disposition des paysans du matériel agricole sous l'égide de l'Etat sénégalais avant son désengagement du secteur agricole.

De façon générale, il faut noter que les exploitations agricoles familiales de Basse-Casamance sont faiblement équipées en matériel agricole. Les agriculteurs expliquent ce faible niveau d'équipement par le désengagement de l'Etat depuis les années 1980, notamment en ce qui concerne la cession de matériel. Depuis cette date, ils disent ne plus disposer de suffisamment de soutien dans leurs travaux agricoles en termes de matériel agricole comme l'atteste le tableau 68. Les appuis en matériel agricole mentionnés par les exploitants (4,8%) proviennent pour l'essentiel du PADERCA, de la CARITAS et d'ACRA. L'appui de ces structures concerne principalement les motoculteurs.

Tableau 69: Appui en matériel agricole dans les exploitations agricoles familiales

Départements		Appui en matériel agricole		Total
		oui	non	
Ziguinchor	Effectif	10	81	91
	Pourcentage	11	89	100
Oussouye	Effectif	0	66	66
	Pourcentage	0	100	100
Bignona	Effectif	13	310	323
	Pourcentage	4,0	96,0	100
Total	Effectif	23	457	370
	Pourcentage	4,8	95,2	100

Les enquêtes de terrain montrent également la relative faiblesse de l'appui technique aux producteurs par les services de l'Etat et les autres partenaires au développement puisque celui-ci ne concerne que 8,7% des exploitants agricoles enquêtés (tabl. 69). Les interventions techniques auprès des exploitants portent essentiellement sur les techniques d'utilisation des motoculteurs, le contrôle, le suivi de la production et de nouvelles semences mises à la disposition des exploitants, les techniques de semis et de contrôle des pépinières, etc. Ces interventions portent généralement dans le domaine de la riziculture et des plantations d'anacardiens. Elles sont l'œuvre des structures suivantes : AJAEDO, ANCAR, CARITAS, PROCAS, Eaux et Forêts, DPV, FADDO et SDDR.

Tableau 70: Appui technique agricole aux producteurs de Basse-Casamance

Départements		Appui technique agricole		Total
		Oui	Non	
Ziguinchor	Effectif	20	71	91
	Pourcentage	22,0	78,0	100
Oussouye	Effectif	8	58	66
	Pourcentage	12,1	87,9	100
Bignona	Effectif	14	309	323
	Pourcentage	4,3	95,7	100
Total	Effectif	42	438	370
	Pourcentage	8,7%	91,3%	100

### 5) –La production agricole et son utilisation en Basse-Casamance

Il est généralement admis que ce sont les cultures vivrières qui permettaient d'assurer les besoins en nourriture de la population du Sénégal. La consommation des céréales comme aliment de base était presque identique dans tout le pays, la différence étant liée aux conditions climatiques et aux aptitudes agronomiques des zones agro-écologiques (Ba, 2008). Compte tenu de ses conditions agro-écologiques *a priori* favorables à la riziculture, la Basse-Casamance s'est très tôt spécialisée dans l'agriculture qui occupe plus 91,5% de la population enquêtée (tabl. 70).

Tableau 71: L'activité principale des ménages de Basse-Casamance

Départements		Activité principale		Total
		Agriculture	Autres	
Ziguinchor	Effectif	88	3	91
	Pourcentage	96,7	3,3	100
Oussouye	Effectif	51	15	66
	Pourcentage	77,3	22,7	100
Bignona	Effectif	300	23	323
	Pourcentage	92,9	7,1	100
Total	Effectif	439	41	480
	Pourcentage	91,5	8,5	100

C'est pour l'une de ces raisons que le riz demeure la culture la plus importante. En effet, 85,8% des personnes enquêtées considèrent la riziculture comme la principale culture. Ce taux cache cependant des disparités entre les différents départements. Il est respectivement de 95,8% dans le département de Ziguinchor, 87,6% dans le Bignona et 78,1% à Oussouye (tabl. 71).

Tableau 72: Les principales activités culturelles en Basse-Casamance (en %)

Départements	Mais	Mil <i>sanio</i>	Mil <i>souna</i>	Sorgho	Arachide	Riz	Niébé	Autre	Total
Ziguinchor	29,2%	29,2%	4,2%	0,0%	25,0%	95,8%	16,7%	20,8%	100%
Bignona	2,1%	21,6%	11,3%	3,1%	21,6%	87,6%	9,3%	0,0%	100%
Oussouye	3,1%	0,0%	0,0%	0,0%	28,1%	78,1%	9,4%	0,0%	100%
Total	6,5%	18,1%	7,7%	1,9%	23,2%	85,8%	10,3%	3,2%	100%

Au-delà de l'agriculture qui n'est pas pratiquée tous les mois de l'année, d'autres activités sont exercées par les populations de Basse-Casamance. La plus importante de ces activités secondaires est la pêche qui occupe 32,1% (tabl. 72). Viennent ensuite l'artisanat (10,7%), le commerce (9%) et l'élevage (8,4%).

Tableau 73: Les activités secondaires exercées par les ménages agricoles de Basse-Casamance

Départements		Agriculture	Elevage	Commerce	Artisanat	Pêche	Pas d'activité	Autres	Total
Ziguinchor	%	2,9	9,1	8,6	10,0	37,3	10,1	22,0	100
Oussouye	%	7,1	9,0	17,9	3,6	25,0	0	37,4	100
Bignona	%	8,1	9,7	6,5	16,1	17,7	1,6	40,3	100
Total	%	4,3	8,4	9,0	10,7	32,1	7,4	28,1	100

## 6) – La sécurité alimentaire

La FAO, dès 1983, a défini la sécurité alimentaire comme étant la capacité à assurer en tout temps et à tous les hommes l'accès matériel et économique aux aliments de base dont ils ont besoin. Quant à la Banque Mondiale, elle définit la sécurité alimentaire comme l'accès de tous les individus à tous les moments à suffisamment de nourriture pour mener une vie saine et active. Ces deux définitions font ressortir trois éléments fondamentaux : la disponibilité des approvisionnements, leur stabilité et l'accès aux denrées. La sécurité alimentaire devient, dans le contexte actuel du monde rural sénégalais en général et de la Basse-Casamance en particulier, une question complexe. En effet, cette question implique la présence de toutes les denrées qui composent le régime alimentaire en qualité et en quantité suffisantes pour satisfaire les besoins de toute la population. En Basse-Casamance, les conditions du milieu permettaient une sorte de compromis entre l'agriculture et l'alimentation d'où une possibilité pour la population de faire face aux demandes en consommations de céréales. La Basse-Casamance était, d'après nos enquêtes de terrain, autosuffisante en riz. Cependant, ce compromis a commencé à être battu en brèche avec l'introduction de la culture arachidière et l'importation du riz asiatique au Sénégal qui ne cesse de croître depuis son instauration alors que la production du riz demeure largement insuffisante (fig. 60).

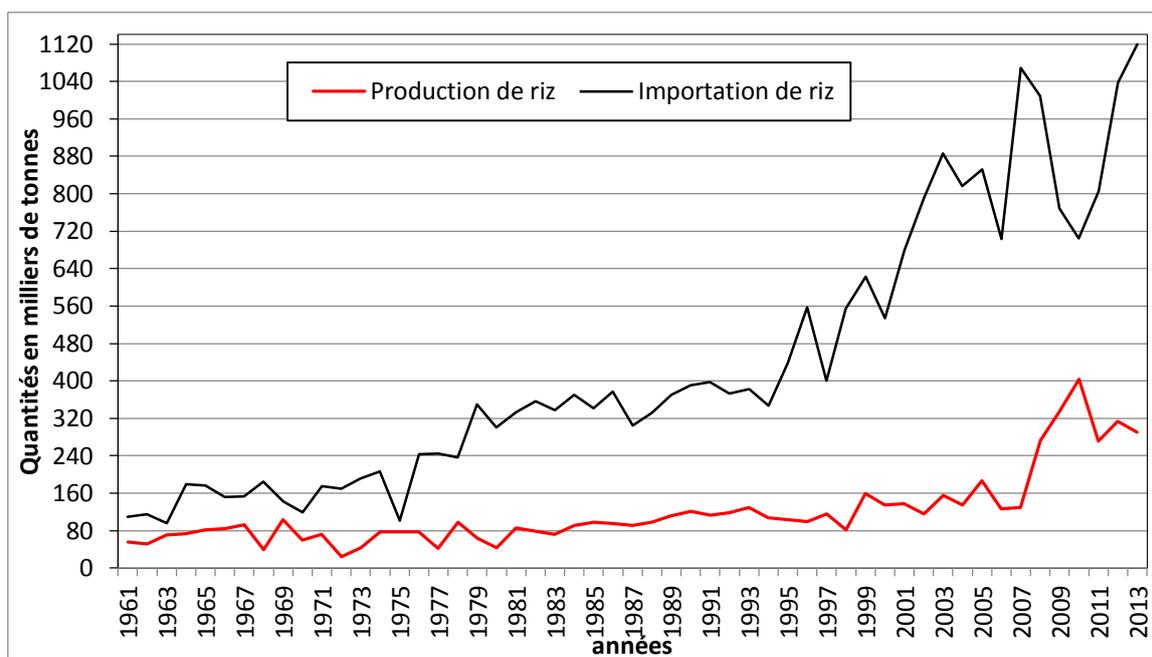


Figure 60: Importation versus production de riz au Sénégal (source : FAO stat, 2016)

Ces deux éléments constituent en Basse-Casamance tout comme dans le reste du pays des facteurs extrêmement importants dans le processus de transformation de l'agriculture et des habitudes de consommation alimentaire de la population. Ces changements ont affaibli la culture du riz, notamment à l'Ouest de la Basse-Casamance septentrionale. De surcroît, ils ont favorisé la mise en place progressive d'un système alimentaire qui repose désormais sur les cultures de rente, donc sur le commerce. Dès lors, les rapports entre les paysans de cette zone et leur espace (le plateau surtout) se trouvent transformés car celui-ci devient désormais un simple support pour une production de rente. C'est dans ce contexte que nous analysons dans cette sous-section la couverture des besoins alimentaires par les récoltes, la contribution du revenu non agricole dans l'économie familiale et les différentes stratégies adoptées par les exploitants de Basse-Casamance pour faire face au déficit alimentaire.

L'analyse de la figure 61 montre que la production en riz de la Basse-Casamance est relativement faible et très fluctuante. Elle montre que la période 1968-2000 a été caractérisée par une réduction drastique de celle-ci. Le riz étant l'aliment de base en Basse-Casamance, la faiblesse de sa production, quel que soit le département considéré, atteste des difficultés que les populations éprouvent en termes de couvertures en besoins alimentaires de base.

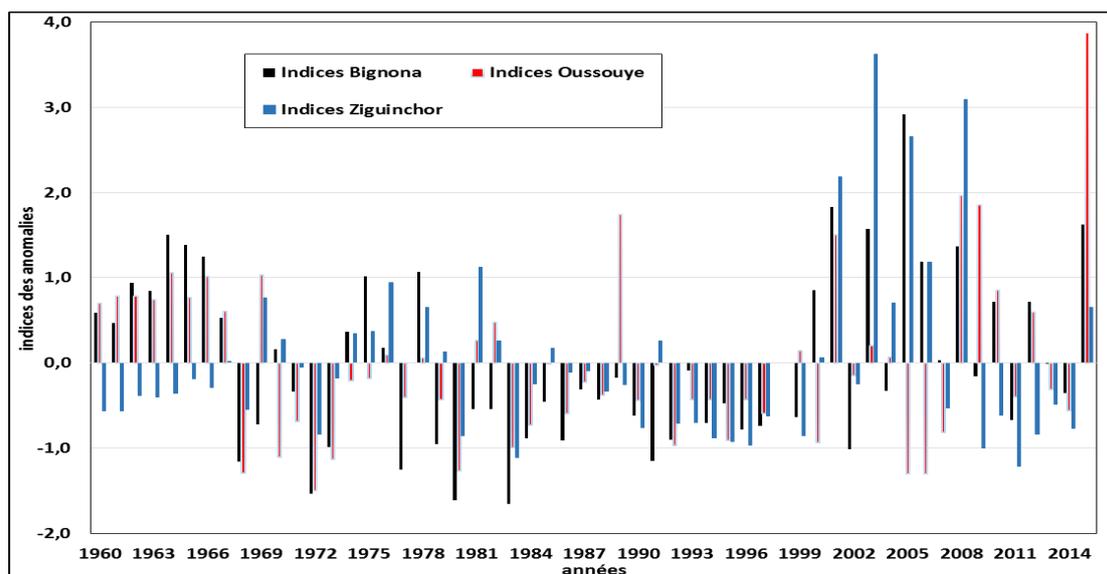


Figure 61: Evolution de la production en riz en Basse-Casamance de 1960 à 2015 (source : DRDR, Ziguinchor)

Cette faiblesse est à mettre en relation avec le bas niveau de la couverture en besoins alimentaires révélé par les statistiques issues des enquêtes de terrain. Aujourd’hui, les besoins alimentaires des ménages de Basse-Casamance sont en moyenne couverts par les récoltes pendant 6 à 7 mois (tabl. 73). Les ménages sont donc obligés de trouver des stratégies pour combler les besoins non satisfaits par les récoltes pour le reste de l’année. C’est dans le département de Bignona que les récoltes couvrent le plus ces besoins alimentaires de la population, besoins satisfaits chez la plupart des exploitants de la partie septentrionale de Basse-Casamance, par les récoltes pendant deux années au maximum.

Tableau 74: Couverture des besoins alimentaires par les récoltes

Departments	Observation	Moyenne	Écart type	Min	Max
Ziguinchor	91	6	3	1	12
Oussouye	66	7	2	3	12
Bignona	323	7	4	1	24
Total	480	7	3	1	24

La vulnérabilité des populations rurales au plan de la sécurité alimentaire est donc une réalité en Basse-Casamance ; ce, d’autant plus que pour 51,2 % des exploitants agricoles de la région, le revenu non agricole ne contribue que pour moins de 50% dans l’économie familiale. Cependant, pour un pourcentage non négligeable de la population (environ 47%), les activités non agricoles contribuent à 50% et plus au revenu de l’exploitation (tabl. 74). Ces résultats montrent de façon globale que l’activité agricole n’est pas la seule source de revenus des

populations. Les exploitants comptent donc sur d'autres ressources et activités pour satisfaire leurs besoins.

Tableau 75: Contribution du revenu non agricole dans l'économie familiale

Contribution	0%	< à 50%	≥ à 50%	Total
Effectif	9	246	225	480
Pourcentage	1,9	51,2	46,9	100

Plusieurs stratégies sont adoptées par les ménages pour combler les déficits alimentaires. D'après les résultats de l'enquête, la pêche, avec un taux de 23,4%, apparaît comme la stratégie la plus prisée par les exploitants pour trouver des ressources afin de satisfaire les besoins non couverts par l'activité agricole (tabl. 75). Ainsi, Cormier-Salem (1989b) considère la pêche comme étant étroitement associée à l'agriculture puisque les espaces halieutiques, espaces exploités pour la pêche ou la cueillette des produits aquatiques, font partie du terroir villageois et donc des systèmes de production.

En dehors de la pêche (23,8%), les sources de revenu sont tirées des autres activités secondaires (6,7%), le maraîchage (6%) et l'aide d'un parent (6,2%) sont mentionnés. En plus de ces stratégies, les déficits alimentaires de la population sont comblés par beaucoup d'autres moyens non spécifiés par 57,3% des personnes interrogées.

Tableau 76: Stratégies adoptées pour combler le déficit alimentaire

Effectifs	Activités secondaires	Pêche	Maraîchage	Aide d'un parent	Débrouillardise <sup>17</sup>	Total
Valeurs absolues	32	114	29	30	275	480
Pourcentage	6,7	23,8	6,0	6,2	57,3	100

## Conclusion chapitre VI

En conclusion, on peut retenir que l'analyse des dynamiques des terroirs rizicoles a permis de quantifier la perte des superficies rizicoles. Le recul de ces superficies relève d'une multitude de contraintes environnementales auxquelles sont confrontés les agrosystèmes de Basse-Casamance. Depuis la survenue du long épisode de fort déficit pluviométrique, surtout durant la période 1968-2000, les terroirs rizicoles de Basse-Casamance ont été soumis à une forte dégradation environnementale en lien avec la salinisation des *bolons* et l'acidification des sols.

<sup>17</sup> Le terme débrouillardise renvoie aux stratégies et autres activités occasionnelles menées par un individu pour combler les déficits liés à ses besoins de base.

Le recul des parcelles rizicoles est observé sur tous les sites qui ont fait l'objet d'étude. L'analyse a montré que les rizières les plus proches des *bolons* ont été les plus affectées par la dégradation. Celle-ci n'est pas seulement liée aux conséquences de la longue période de déficits pluviométriques qu'a connu la Basse-Casamance. Elle résulte aussi du manque de plus en plus prononcé de la main d'œuvre agricole, dû à l'exode rural et à l'émigration, élément social le plus déterminant de cette dynamique. En effet, l'entretien des digues et diguettes, reposant presque exclusivement sur le travail humain, n'est plus convenablement assuré pour protéger les parcelles rizicoles de l'intrusion des eaux marines. Celle-ci, liée à l'élévation du niveau de la mer et aux faibles apports d'eau douce dans le bassin du fleuve Casamance, expose les parcelles rizicoles en les rendant vulnérables à la variabilité climatique à laquelle elles sont soumises depuis plus d'une quarantaine d'années.

La dégradation des rizières et les difficultés économiques du monde rural soumettent la Basse-Casamance à de profondes mutations socio-spatiales. Les populations locales sont contraintes à rechercher d'autres opportunités en fonction des potentialités existantes dans leurs milieux d'implantation respectifs pour s'assurer de meilleures conditions de vie. Les zones littorales, d'opportunités touristiques et des ressources halieutiques, semblent connaître les mutations foncières les plus prononcées alors que les sites de l'arrière-pays s'efforcent de préserver par différents moyens les systèmes agraires séculaires d'une Basse-Casamance connue pour l'ancienneté de sa riziculture, centrale dans sa vie sociale et culturelle. Si les hommes semblent reprendre conscience de l'importance de la riziculture dans leur vie quotidienne par un retour dans les rizières, notamment dans les *Kalounayes* (exemple de Coubanao), tel n'est pas forcément le cas à Siganar où les opportunités de développement de cette activité semblent limitées et où la mangrove s'étend au détriment des anciennes parcelles rizicoles. Cette situation difficile du monde agricole de Basse-Casamance est confirmée par les enquêtes de terrain, avec des exploitations familiales qui ne sont plus en mesure d'assurer la sécurité alimentaire à une population locale, pour l'essentiel en milieu rural et dont la principale activité reste toujours l'agriculture. Avec la faiblesse des productions agricoles qui ne couvrent pas ses besoins alimentaires, la Basse-Casamance semble davantage s'orienter vers l'importation des produits de consommation de base comme le riz. Cette importation des produits de première nécessité est d'autant plus cruciale qu'elle constitue l'une des préoccupations majeures d'un Sénégal qui veut gagner la bataille de la sécurité alimentaire. Gagner cette bataille ne sera possible que lorsque le pays parviendra à assurer les besoins alimentaires de ses villes et campagnes en fortes mutations spatiales, sociales et économiques. La satisfaction des besoins alimentaires de la

population locale semble être l'objectif des différentes politiques publiques agricoles mises en œuvre par le Sénégal avant et après l'indépendance du pays. L'analyse de ces politiques, objet du chapitre suivant, permettra d'éclairer leurs incidences réelles dans les systèmes agraires du Sénégal en général et de Basse-Casamance en particulier. Il s'agira donc de mesurer la pertinence et l'efficacité ou non de ces politiques publiques agricoles en Basse-Casamance dans un contexte de conflit politique armé qui a probablement contribué à entraver nombre d'actions de développement.

## **Chapitre VII : Politiques publiques agricoles au Sénégal et implications en Basse-Casamance**

Il existe une littérature relativement abondante et variée sur les politiques publiques agricoles au Sénégal (Funel et Laucoin, 1980 ; ISRA, 1989 ; Gueye, 2004 ; Dieng et Gueye, 2005 ; Dieng, 2006 ; Faye et *al.*, 2007 ; Dahou, 2008 ; Bâ, 2008 ; Ndione, 2010 ; Diop, 2011 ; Ndiaye, 2012 ; Diagne, 2013 ; Ndiaye, 2013). Nous rappellerons ici que les principales étapes, en insistant sur les éléments en rapport avec la mise en valeur agricole de la Basse-Casamance. Les différentes études révèlent la volonté exprimée par les autorités sénégalaises de mettre l'accent sur le développement agricole depuis le début des années 1960, tout juste après l'indépendance du pays. L'Etat sénégalais, nouvellement indépendant, avait pour ambition d'accroître de façon générale les surfaces agricoles et d'améliorer leur productivité afin de nourrir d'abord la population sénégalaise, d'approvisionner le marché national, notamment urbain, de dégager des surplus exportables et de promouvoir le développement durable en milieu rural (Dieng, 2006 ; Faye et *al.*, 2007 ; Dahou, 2008). Cette ambition s'est matérialisée par la mise en place de différentes politiques agricoles qui vont se heurter à de multiples contraintes dont les différents plans d'ajustement structurel imposés par les institutions financières internationales<sup>18</sup> (IFI).

Tandis que la culture arachidière a été privilégiée au nord du pays, la Basse-Casamance, grâce à ses conditions climatiques favorables et à la relative importance des vallées rizicultivables, devrait répondre aux besoins en riz du pays. La mise en valeur de ces terres inondées par les eaux marines et pluviales, nécessite cependant une maîtrise de l'eau. Il se trouve que le paysan diola possède déjà un savoir-faire dans ce domaine. Pour l'Etat sénégalais, il faut passer d'une agriculture traditionnelle à une agriculture de marché plus productive, notamment pour le riz. Dans cette optique, la gestion de l'espace et les pratiques culturelles doivent être alors améliorées et rationalisées. L'objectif est de valoriser les nombreuses potentialités agricoles de la région, en particulier de la riziculture. Pour les autorités sénégalaises, une politique d'aménagement hydro-agricole s'impose en Basse-Casamance et sa mise œuvre devient un objectif à atteindre. C'est ainsi que plusieurs programmes et projets de développement de la riziculture ont vu le jour mais dans un contexte de sécheresse et de politiques d'ajustement structurel. Plusieurs organismes ont ainsi participé aux travaux de mise en valeur de la

---

<sup>18</sup> Le Sénégal a signé un accord de facilité avec le Fonds Monétaire International (FMI) et un Plan d'Ajustement Structurel (PAS) avec la Banque Mondiale en 1980.

riziculture en Basse-Casamance, que ce soit au titre de la recherche scientifique ou de la politique d'aménagement préconisée par les décideurs.

Notre analyse dresse ici un bilan sommaire des politiques publiques agricoles menées au Sénégal de l'indépendance à nos jours et s'attache à documenter leurs implications (écologiques, économiques et socio-culturelles), surtout dans le domaine rizicole en Basse-Casamance.

## **I – Bref historique sur l'évolution des politiques agricoles au Sénégal**

A l'instar des autres pays africains, le Sénégal a très tôt mis l'accent sur le développement agricole en considérant l'agriculture comme la base de son développement. Pour répondre aux attentes de développement rural durable et de sécurité alimentaire, le pays a mis en œuvre, de l'indépendance en 1960 à nos jours, une série de politiques macro-économiques aux implications diverses pour le secteur agricole. Bien que caractérisées par de nombreuses séquences temporelles déterminées par des contraintes et des mutations internes et externes, trois périodes majeures peuvent être identifiées dans la conduite de ces politiques : le Programme Agricole (PA) de 1960 à 1980, la Nouvelle Politique Agricole (NPA) entre 1984 et 2000, suivie durant les années 2000 par divers programmes et plans de développement agricole. Ces différentes politiques publiques agricoles ont été mises en œuvre dans un contexte d'implication des pouvoirs publics dans un premier temps, puis de désengagement de l'Etat, de décentralisation et de libéralisation de l'économie à partir des années 1980.

### **1) – Le Programme Agricole (1960-1980) : implication de l'Etat dans le secteur agricole**

Après l'indépendance du pays, les modalités d'intervention de l'État dans le domaine agricole se situent dans le prolongement des dynamiques engagées durant la période coloniale. C'est pourquoi la période 1960-1980 a été globalement marquée par le maintien des politiques agricoles coloniales axées principalement sur le développement des cultures de rente, particulièrement sur la filière arachidière. Cette spécialisation arachidière est prônée dans un contexte de valorisation des avantages comparatifs fondés sur une spécialisation internationale. La culture arachidière devait, en effet, répondre aux exigences de financement du développement national à partir des prélèvements que l'État opérait sur les principales productions agricoles (Ba et *al.*, 2002), ce qui explique la forte intervention de l'Etat dans l'organisation et l'encadrement des agriculteurs. L'implication de l'Etat s'affirme à travers la création des politiques et programmes agricoles qui ont eu pour objectifs, entre autres, la

fourniture de crédit et d'intrants agricoles aux paysans, la garantie des prix aux producteurs et le contrôle du marché des produits. C'est ainsi que, dans la mise en œuvre du Programme Agricole (PA), l'Etat a été amené à créer des sociétés pour encadrer le monde rural à travers la préconisation, voire la mise en œuvre de méthodes culturales modernes et la diversification de la production agricole, avec toujours un accent sur la production arachidière. Deux formats ont ainsi été choisis, d'une part des sociétés d'envergure nationale et, d'autre part, des sociétés régionales créées en fonction des opportunités et potentialités agricoles qui s'offraient à chacune des régions.

Au plan national, le renforcement du pouvoir s'est matérialisé par la création de la Banque Sénégalaise de Développement (BSD) pour financer le programme agricole et la naissance, en 1966, de l'Office National de Commercialisation et d'Assistance au Développement (ONCAD) à la suite de la fusion des Centres Régionaux d'Assistance au Développement (CRAD) et de l'Office de Commercialisation Agricole (OCA) (Dieng, 2006 ; Faye et *al.*, 2007). Le rôle assigné à l'ONCAD est de rationaliser et de coordonner tous les organismes publics intervenant dans la commercialisation de l'arachide et d'assurer, par le biais de la Société d'Assistance Technique (SATEC), l'organisation agricole (fourniture d'intrants, financement des activités agricoles et conseil technique). A travers ce dispositif de services agricoles publics, l'Etat devait augmenter ses recettes (Bâ et *al.*, 2002 ; Faye et *al.*, 2007 ; Dieng, 2006). Dans le même sillage, les Centres d'Expansion Rurale Polyvalents (CERP) furent créés afin de prodiguer, au plan agricole, des conseils techniques aux ruraux.

Faye et *al.* (2007) soulignent que la recherche agricole a été confiée dès l'indépendance à des institutions françaises par manque de personnel de recherche. Elles sont regroupées en 1975 au sein de l'Institut sénégalais de recherches agricoles (ISRA) avec des déconcentrations comme le centre de Djibélor près de Ziguinchor, en Basse-Casamance.

Afin de rendre efficace ce dispositif, l'Etat sénégalais a mis en place une politique de régionalisation des structures d'encadrement des politiques agricoles à travers la création des Sociétés Régionales de Développement Rural (SRDR) ; celles-ci devant s'appuyer sur les potentialités agricoles que présente chacune des régions où elles sont créées et saisir ainsi les opportunités existantes. A titre d'exemples, dans le bassin arachidier, la Société de Développement et de Vulgarisation Agricole (SODEVA) a été mise en place pour s'occuper des cultures pluviales (céréales et arachide) à travers la formation et l'encadrement technique des paysans. Les politiques de développement de l'agriculture irriguée ont été, avec les sécheresses successives des années 1970-80 une préoccupation des décideurs, surtout dans la

vallée du fleuve Sénégal et en Casamance avec la riziculture de mangrove. Dans la vallée du fleuve Sénégal, la Société d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta (SAED) a été créée en 1965 pour la maîtrise de l'eau et du développement intégré de la vallée, notamment entre Saint-Louis et Bakel. En Casamance, la Société de Mise en Valeur de la Casamance (SOMIVAC) voit le jour en 1974 avec, comme mission principale, le développement de la riziculture déjà éprouvée par les premières années de sécheresse. Toutes ces structures régionales avaient une vocation plutôt technique (transfert de techniques culturales...).

Cette politique de l'État en matière agricole s'est également traduite par la mise en place de programmes agricoles (crédit pour l'approvisionnement en semences, produits phytosanitaires, matériel agricole et même vivres de soudure...), la création des services de recherches agricoles et de vulgarisation et l'apparition de sociétés de développement pour la promotion des filières destinées à l'exportation (Bâ et *al.*, 2002). En effet, souligne Bâ et *al.* (2002), le PA reposait sur une économie rurale pressurisée par l'économie nationale de transformation et d'exportation des produits agricoles dans la mesure où les cadres, les techniciens et les agents subalternes se considéraient comme les mieux placés pour décider à la place des paysans. Comme partout au Sénégal, l'organisation socio-économique en Basse-Casamance était basée sur des coopératives de producteurs structurées en pyramide (du niveau du village au niveau national). Les producteurs, dessaisis de toute responsabilité dans la gestion et la direction des structures mises en place par l'Etat, étaient sous la houlette des gros producteurs, des notables et des responsables politiques, entre autres. C'est la raison pour laquelle beaucoup d'acteurs du monde rural sénégalais ont estimé que les paysans étaient très faiblement impliqués dans le Programme Agricole (PA) et que celui-ci n'avait pas suffisamment pris en compte leurs préoccupations et la préservation des potentialités agricoles du pays. C'est d'ailleurs l'une des raisons pour lesquelles, malgré les financements considérables et le dispositif très ramifié d'encadrement technique des paysans, les structures mises en place par l'Etat dans le cadre de cette politique n'ont pu donner les résultats escomptés. Elles ont montré leurs limites au bout de deux décennies de mise en œuvre. Malgré les politiques productivistes menées partout dans le pays et les financements très importants de l'Etat auxquels s'ajoute l'aide extérieure<sup>19</sup>, le PA se termine par une grave crise de l'agriculture sénégalaise (endettement, dégradation des ressources naturelles), dans un contexte de sécheresse qui révélera l'ampleur de la pauvreté et de la précarité des conditions de vie en milieu rural (Dieng, 2006, Faye, 2007 ; Dahou, 2008).

---

<sup>19</sup> Assistance financière et technique

Bâ et *al.* (2002) notent que, à la suite de la sécheresse, cette crise a amplifié l'exode des jeunes vers les villes à la recherche d'autres opportunités. Cependant, certains jeunes, conscients que leur avenir est en milieu rural, décident alors, par la création de petits groupements d'agriculteurs, de s'émanciper du système d'encadrement étatique du monde rural dominé par des projets productivistes menés par les sociétés régionales de développement (Bâ et *al.*, 2002 ; Faye et *al.*, 2007) telles la SOMIVAC, voire des structures familiales dominées par les aînés et dans lesquelles ils "étouffaient". La méfiance de l'Etat se manifeste lorsque ces jeunes ont commencé à se regrouper en associations avec, notamment, le soutien des organisations non gouvernementales (Faye et Ndiaye, 1998 ; Bâ et *al.*, 2002 ; Vandermotten et Bâ, 2008). C'est dans ce contexte que l'Association des Jeunes Agriculteurs de Casamance (AJAC) a été créée en 1974 avec pour mission principale, entre autres, d'accompagner les paysans dans la mise en œuvre des activités de leurs exploitations agricoles familiales. Il s'agit là d'une forte volonté des membres de ces organisations de pouvoir exposer et faire prendre en compte leurs points de vue et leurs intérêts par les services publics. En faisant de l'autopromotion leur credo, ces organisations ont mis un accent particulier sur la formation, notamment organisationnelle, et l'analyse de leurs situations sociale, économique et culturelle à partir de leur identité socioculturelle de paysan (Bâ et *al.*, 2002). Une organisation faîtière fédérative regroupant au niveau national les associations de producteurs a ainsi vu le jour en 1976. Celle-ci, dénommée Fédération des Organisations Non Gouvernementales du Sénégal (FONGS), ambitionne de revaloriser l'identité paysanne à travers la mobilisation des producteurs qui doivent être considérés comme des acteurs indispensables du développement national.

On peut se demander par ailleurs si la pression exercée sur l'Etat sénégalais par les institutions financières internationales, à travers les plans de redressement économique et financier, et d'ajustement structurel, ne serait pas également à l'origine de la nouvelle réforme en matière d'encadrement agricole, concrétisée par la mise en place de la Nouvelle Politique Agricole (NPA) qui a impliqué, pour l'État du Sénégal, de réduire de façon substantielle ses interventions dans le secteur agricole.

## **2) – La Nouvelle Politique Agricole et les programmes spécifiques : désengagement de l'Etat et responsabilisation des paysans**

Le début des années 1980 coïncide avec la fin de l'État providence à la suite de fortes contraintes budgétaires qui ont obligé les autorités étatiques à supprimer les subventions accordées au secteur agricole et à changer d'orientations politiques. Cette période correspond à l'avènement du programme d'ajustement structurel qui marque la fin de la politique

interventionniste de l'Etat, notamment dans le secteur agricole et devait permettre "d'assainir" l'économie du pays dont l'endettement était jugé insupportable par les IFI. Déjà, vers la fin des années 1970, les réflexions avaient démarré au sujet des ajustements à faire en matière de politiques agricoles. Ces réflexions ont conduit à la mise en place, dès 1978, du plan de stabilisation, et ensuite du programme de redressement économique et financier (PREF) en 1979, mettant ainsi fin au Programme Agricole qui avait été appliqué jusqu'ici et dont l'efficacité a été profondément contrariée par les conséquences de la sécheresse des années 1970, la baisse prolongée des cours des matières premières agricoles, l'endettement des producteurs et le choc pétrolier de 1972 (Faye et *al.*, 2007 ; Dahou, 2008). La politique, telle qu'elle a été définie pour la décennie 1985-94, s'est concrétisée par l'adoption de la Nouvelle Politique Agricole (NPA) qui se caractérise par le désengagement de l'Etat de l'administration de l'économie agricole, la privatisation et la restructuration des entreprises publiques, et la libéralisation de l'économie agricole (Bâ et *al.*, 2002). Il s'est donc agi d'un démantèlement du système d'encadrement du monde rural. La liquidation de l'ONCAD en 1980 avait déjà constitué un signal majeur du désengagement progressif de l'Etat de la commercialisation des produits agricoles et de l'approvisionnement des exploitations agricoles en intrants. C'est dans cette perspective que la SOMIVAC a été dissoute, ce qui a constitué l'une des mesures phares de l'entrée en vigueur de la NPA qui a directement impacté la Basse-Casamance. S'en suivra, dans la même logique, la suppression des subventions sur les engrais et, surtout sur le matériel agricole dont l'adoption n'était que très partiellement affirmée en Basse-Casamance.

À travers la NPA, l'Etat s'est engagé à libéraliser les initiatives privées, à régulariser les activités de production par le marché et à limiter ses interventions dans les domaines de la recherche et de la vulgarisation (ISRA, 1988 ; Dieng et Gueye, 2005 ; Diagne, 2013). Cette réorganisation du monde rural et la redéfinition des prérogatives des sociétés d'encadrement se sont faites au nom de la rhétorique de la responsabilisation des producteurs (Vandermotten et Bâ, 2008) facilitée par le recadrage des textes législatifs. Cette nouvelle politique a permis à l'Etat de mettre fin à la Caisse de Péréquation et de Stabilisation des Prix (CPSP), de libéraliser les importations de riz et de supprimer les péréquations entre les produits de grande consommation (Bâ et *al.*, 2002 ; Faye et *al.*, 2007). Avec cette nouvelle stratégie, il est clair que l'Etat inscrit désormais ses actions dans une approche de développement par produit et par filière. La création de la Caisse Nationale de Crédit Agricole du Sénégal (CNCAS) en 1984-1985 témoigne de la volonté de l'Etat de tourner la page du Programme Agricole (qui était

essentiellement orienté vers la culture arachidière) en confiant à cette nouvelle structure la gestion du nouveau système de crédit destiné au financement des activités agricoles.

Cette nouvelle approche de l'Etat vis-à-vis du secteur agricole a permis dans le même temps de libérer certaines initiatives du fait du retrait des services publics de bon nombre d'activités en amont et en aval de la production agricole. La libéralisation<sup>20</sup> des importations du riz intervenue dans la même période marque une étape importante puisque l'Etat va ouvrir le marché sénégalais aux brisures de riz asiatiques qui, jusqu'à aujourd'hui, inondent le pays, lequel est devenu, depuis cette période, le premier importateur de riz au monde.

La nouvelle approche va également faciliter, l'action collective économique avec la promulgation d'un texte de loi sur les Groupements d'Intérêt Économique (GIE) qui a donné la possibilité aux producteurs de s'organiser en petites coopératives pour l'accès aux intrants, au crédit et aux débouchés (De Janvry et Sadoulet, 2004).

Cependant, ce nouveau dispositif, mis en place sous la pression des institutions financières internationales, révélera très vite ses limites. Bâ et *al.* (2002) nous apprennent ainsi qu'après six ans de mise en œuvre, l'évaluation de la NPA a montré que les résultats escomptés (respect de l'orthodoxie financière, fortes réductions des dépenses publiques...) n'ont pas été atteints du fait de l'impréparation des producteurs et de leurs organisations, et de l'absence de mesures d'accompagnement, nécessaires suite au désengagement de l'État. Devant l'incapacité de l'Etat, ou du moins l'absence de toute politique efficace à l'échelle nationale pour relancer le secteur agricole, les organisations paysannes autonomes à l'image de la FONGS vont se résoudre à prendre en charge les difficultés des producteurs, notamment de leurs membres, à travers la mise en place de crédit, la vulgarisation des techniques agricoles modernes, l'achat et la distribution d'intrants. Les organisations paysannes vont aller plus loin en créant en 1993, à la suite d'un forum intitulé "Quel avenir pour le paysan sénégalais ?" organisé à Thiès, le Comité National de Concertation des Ruraux (CNCR). Celui-ci a pour ambition d'être le représentant unique des mouvements et fédérations d'associations de paysans, assumant les fonctions d'interlocuteur et de porte-parole des agriculteurs face à l'État, à ses démembrements et aux partenaires extérieurs, bilatéraux et multilatéraux, sur les questions essentielles et majeures du développement national (Diagne et Pesche, 1995 ; Faye et *al.*, 2007 ; Bâ et *al.*,

---

<sup>20</sup>Après la libéralisation des importations du riz par l'Etat, les acteurs de la filière rizicole se sont organisés en Comité Interprofessionnel, créant ainsi un cadre de concertation pour la fixation du prix au producteur, achats groupés des intrants et mise en marché collective.

2002 ; De Janvry et Sadoulet, 2004). Les objectifs assignés à ce mouvement paysan sont, entre autres, de :

- favoriser le dialogue, la réflexion en commun et le partage des expériences en vue de renforcer l'unité des mouvements et fédérations d'associations de paysans autour de questions majeures et essentielles du développement rural ;
- asseoir une dynamique qui encourage la mise en commun des ressources, des capacités et des informations en vue d'une sensible amélioration des conditions d'existence des ruraux et du renforcement de leurs mouvements et fédérations d'associations.

Cette organisation paysanne, devenue par la suite Conseil National de Concertation et de Coopération des Ruraux, regroupe en son sein plusieurs fédérations d'organisations de producteurs actives dans les domaines de l'agriculture, de l'élevage, de la pêche et de l'exploitation forestière. La présence de la Fédération Nationale de Groupement de Promotion Féminine (FNGPF) dans le CNCR donne un poids très important à cette organisation paysanne qui dispose des antennes dans toutes les régions du pays à l'image de celle de Ziguinchor qui représente la Basse-Casamance.

Conscients que le CNCR a acquis une maturité de par sa démarche, l'Etat du Sénégal et ses partenaires au développement<sup>21</sup>, en cohérence avec sa politique de désengagement de toutes les activités économiques en lien avec l'agriculture (commercialisation, approvisionnement et transformation des produits agricoles), favorisent la participation de l'organisation paysanne aux réflexions. Celles-ci ont abouti à la création du Programme d'Ajustement Structurel du secteur Agricole (PASA) approuvé par la Banque mondiale en 1995 (Faye et *al.*, 2007) dans un contexte de dévaluation du franc CFA<sup>22</sup>, puis du Programme d'Investissement du Secteur Agricole (PISA). Cette approche confère aux revendications des paysans une cohérence stratégique puisqu'à travers le Programme des Services Agricoles et des Organisations de Producteurs (PSAOP), le CNCR, devenu incontournable, va représenter l'ensemble des organisations paysannes du Sénégal, membres ou non (Bâ et *al.*, 2002) et se voit rétrocéder en 1999 la mise en œuvre de la composante "renforcement des capacités des organisations paysannes" à travers l'Association Sénégalaise pour la Promotion du Développement par la Base (ASPRODEB). Fort de son engagement pour la cause paysanne, le CNCR va interpeller les institutions de recherche, en particulier l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles

---

<sup>21</sup> Il s'agit ici des institutions partenaires pour les actions et programmes de développement agricoles.

<sup>22</sup> La dévaluation du franc CFA intervenue en 1994 a été une des mesures les plus fortes et la plus radicale du programme d'ajustement structurel imposé par le FMI et la Banque Mondiale.

(ISRA) et l'Institut de Technologie Alimentaire (ITA), pour que leurs programmes répondent à la demande paysanne (De Janvry et Sadoulet, 2004). Ces auteurs précisent que cette organisation paysanne s'est aussi impliquée dans la création du Fonds National de la Recherche Agricole et Agroalimentaire (FNRAA) et dans celle de l'Agence Nationale de Conseil Agricole et Rural (ANCAR).

Devenu une force incontournable dans le paysage agricole sénégalais, le CNCR va, à partir de 2000, contribuer à la mise en place du Réseau des Organisations Paysannes et des Producteurs de l'Afrique de l'Ouest (ROPPA<sup>23</sup>), une organisation paysanne devant servir de plate-forme de représentation des producteurs au niveau régional et international.

Au-delà des politiques nationales agricoles, le Sénégal a également inscrit, au début des années 2000, ses orientations agricoles dans un mouvement régional et international à fort impact sur le développement agricole du pays. Il s'agit notamment des négociations des accords de l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC) intervenus dans un contexte de définition d'une nouvelle voie de développement à travers le continent africain, le Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique (NEPAD). Il faut également noter que les années 2000 se caractérisent, selon Dieng et Gueye (2005), par l'entrée du Sénégal dans un processus d'intégration régionale des échanges agricoles avec la mise en place d'une politique agricole, d'un tarif extérieur commun et d'une Taxe sur la Valeur Ajoutée (TVA) harmonisée désormais intégrés dans le cadre de l'Union Economique et Monétaire Ouest-Africaine (UEMOA). Ces auteurs précisent que cette politique ouest-africaine a été bâtie autour de l'adaptation des filières et l'amélioration de l'environnement de la production, la construction d'un marché agricole unique, de la gestion des ressources communes et de l'insertion dans la sous-région et dans le marché mondial.

La politique agricole sénégalaise semble avoir pris une nouvelle tournure à la suite de l'alternance politique survenue en 2000. Désormais, le pays semble s'orienter vers des politiques agricoles libérales qui vont dans le sens d'un développement de l'agriculture d'entreprise qui se substituerait à l'agriculture paysanne, donc familiale. Ce sont des détenteurs de capitaux et les personnes bénéficiant de compétences professionnelles qui sont appelées à la mettre en œuvre (Faye et *al.*, 2007). C'est ainsi qu'à travers la Stratégie de Croissance accélérée (SCA) et le deuxième Document Stratégique de Réduction de la Pauvreté (DSRPII), les pouvoirs publics ont adopté en 2004 la Loi d'Orientation Agro-sylvo-pastorale (LOASP)

---

<sup>23</sup>Il s'agit là d'une prolongation, à l'échelle de la sous-région, d'un mouvement paysan ayant pris ses racines auprès des producteurs.

censée être le cadre de développement de l'agriculture sénégalaise pour les 20 années qui allaient suivre. Celle-ci devrait prendre en compte les spécificités régionales et les diversités agro-écologiques du pays (Vandermotten et Ba, 2008). Avec cette nouvelle donne, l'administration est à nouveau directement impliquée dans la production des semences, dans la distribution des intrants, dans l'organisation de la commercialisation agricole. Plusieurs programmes spéciaux (maïs, sésame, manioc, *bissap*<sup>24</sup>, etc.) ont été mis en œuvre sans une réelle participation des acteurs économiques, ce qui opposa l'Etat et les organisations paysannes, notamment sur l'importance respective de l'agriculture familiale et de l'agriculture d'entreprise et sur la réforme foncière. Au-delà de la LOASP, les années 2000 se caractérisent aussi par quelques opérations de relance de l'agriculture, avec notamment le plan Retour Vers l'Agriculture (REVA) en 2004, le Programme de Développement des Marchés Agricoles (PDMAS), la Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance (GOANA) en 2008 et bien d'autres programmes spéciaux. Le plan REVA a pour ambition de lutter contre l'émigration clandestine et l'exode rural en favorisant le retour des ruraux vers leurs territoires par la création d'emplois rémunérateurs en lien avec l'agriculture afin de fixer les femmes et les jeunes dans leurs terroirs. Quant au PDMAS, il devrait contribuer à la stratégie nationale de réduction de la pauvreté par la création de richesse à travers la mise au marché des produits agricoles. Enfin, la GOANA pour sa part, ambitionne de développer l'agriculture par la maîtrise de l'eau, la reconstitution du capital semencier, la professionnalisation du secteur, la promotion des cultures d'exportation, la modernisation et l'intensification du secteur. Il s'est donné comme objectif principal d'augmenter la production agricole pour les principales cultures consommées au Sénégal afin d'assurer plus rapidement la sécurité alimentaire, de réduire la dépendance nationale aux importations et ainsi de garantir la souveraineté alimentaire du pays.

Enfin, le Plan Sénégal Emergent (PSE) ambitionne, dans son axe 1 "transformation structurelle de l'économie et croissance", de promouvoir l'agriculture commerciale et de moderniser l'agriculture familiale. Pour ce qui est de l'agriculture familiale (celle qui concerne notre zone d'étude), le PSE a pour objectif d'intensifier la production, par l'augmentation de la productivité et une meilleure valorisation des exploitations existantes, de diversifier les sources de revenus agricoles pour les agriculteurs. Cela doit se faire grâce à des productions additionnelles à haute valeur ajoutée (apiculture ou plantes aromatiques par exemple), d'encourager la reconversion progressive des exploitants vers des productions à plus haute

---

<sup>24</sup>*Bissap* : c'est l'oseille de Guinée (nom scientifique) à partir duquel est tirée une boisson très appréciée par les Sénégalais, mais aussi base de sauces.

valeur ajoutée (cultures maraîchères ou fruitières par exemple) et enfin de promouvoir des synergies entre l'agriculture familiale et l'agro-business (République du Sénégal, 2014). Cependant, le PSE reste très discret sur les mécanismes et moyens devant permettre de satisfaire cette ambition.

Les difficultés rencontrées dans la mise en œuvre effective de ces différents plans agricoles et autres programmes spéciaux survenus dans un contexte d'émigration des jeunes vers les pays occidentaux confirment l'écart entre les options politiques de l'Etat et celles des organisations paysannes en matière de développement agricole.

L'analyse montre que depuis l'indépendance du Sénégal, plusieurs politiques agricoles ont été mises en œuvre avec des implications plus ou moins directes sur le développement des différentes régions ou zones éco-géographiques du pays. Nous tenterons de montrer, dans les lignes qui vont suivre, leurs impacts en Basse-Casamance.

## **II – Les implications des politiques publiques agricoles en Basse-Casamance**

Plusieurs auteurs (Portères, 1950 ; Péliissier, 1958 et 1966 ; Bonnefond, 1987 ; Marzouk, 1991 ; Cormier-Salem, 1992 et 1999 ; Linares, 2002) considèrent la Basse-Casamance, sur la base de l'analyse génétique des espèces rizicoles d'*Oryza glaberrima*, comme le second foyer rizicole africain. En effet, l'ancrage de la riziculture dans les terroirs Diola et les traditions de cette région témoigneraient de cette ancienneté rizicole, comme nous l'avons démontré dans le chapitre II. Les Diola seraient "une des humanités littorales actuelles héritières" de ce vieux berceau de riziculture irriguée (Marzouk, 1991). C'est d'ailleurs une des raisons pour laquelle l'Etat du Sénégal a très tôt considéré la Basse-Casamance comme un des piliers du développement agricole du pays devant les difficultés de la filière arachidière et l'importante demande en riz au niveau du pays. Dès le début des années 1960, les pouvoirs publics lancent des études afin de mettre en œuvre plusieurs projets de développement hydro-agricoles en Basse-Casamance, tout comme dans la vallée du fleuve Sénégal.

### **1) – La Basse-Casamance dans la mouvance des projets du Programme Agricole**

En Basse-Casamance, le modèle de développement basé sur l'arachide privilégié par l'Etat du Sénégal dès le début des années 1960 a eu des impacts dans le département de Bignona, notamment à l'est du Fogny et dans les Kalounayes, où l'arachide et l'utilisation de la culture attelée jouent encore un rôle déterminant dans l'équilibre des exploitations familiales. Malgré la priorité accordée à la culture arachidière dans les interventions des pouvoirs publics à travers

le Programme Agricole, la Basse-Casamance, avec ses spécificités de systèmes de production rizicole, a donné lieu à des opérations d'aménagements hydro-agricoles et à la diffusion de techniques améliorées destinées à accroître les performances agricoles. Des études pour la mise en place de ces aménagements hydro-agricoles ont été très tôt confiées à des structures comme la CINAM-SERESA<sup>25</sup> (1961), le GERCA<sup>26</sup>(1963) et ILACO<sup>27</sup>(1965-1973) à travers des financements européens, américains et du gouvernement chinois de Taïwan (Marzouk, 1991 ; Bosc, 2005). Sur la base des travaux de ces structures, il a été proposé d'aménager environ 70000 hectares de terres inondées, soit ¼ de la superficie totale, en construisant des barrages (Marzouk, 1991). L'objectif recherché par l'Etat, à travers la mise en œuvre de ces projets d'aménagements hydro-agricoles, est de parvenir à supprimer à terme, la dépendance alimentaire du pays (Barry et *al.*, 1988 ; Marzouk, 1991). Durant cette première phase, le GERCA a proposé la réalisation des barrages de retenue afin d'améliorer les techniques traditionnelles paysannes. Le modèle de barrage retenu concerne la réalisation d'une digue en terre installée sur le lit majeur d'un affluent et d'un ouvrage en béton sur le lit mineur avec une ouverture en clapet à bois pour l'évacuation des eaux. Selon Marzouk (1991), la démarche des hydrauliciens consiste à utiliser l'apport pluriannuel pour lutter contre les disparités annuelles des précipitations et le sel en stockant le maximum d'eau pluviale en aval au moyen d'un grand barrage par affluent. Pour cela, ils utilisent le profil longitudinal du fleuve comme représentation principale dans la conception de l'aménagement afin de figurer l'écoulement d'amont-aval alors que les paysans ont profité depuis très longtemps de la pente pour mettre en place leurs aménagements agricoles. Rappelons à ce sujet que les paysans de la Basse-Casamance disposent d'une expérience pluri-centenaire qui leur a permis de développer des stratégies anti-risques contre l'instabilité pluviométrique à long terme en échelonnant des digues et diguettes dépendantes les unes des autres, en fonction de la pente, pour profiter au maximum des approvisionnements en eau. Dès lors, on assiste à l'affrontement entre deux conceptions différentes de l'aménagement hydraulique, celle du génie rural et celle paysanne, qui reposent sur des représentations opposées de l'espace sur lequel vont être découpées les zones aménageables ; le découpage du territoire étant forcément, rappelle Marzouk (1991), un acte politique.

Dans la même logique et à la suite des premières études et des premiers essais, la société hollandaise ILACO s'est vue confier la réalisation, dans le courant des années 1965-1973, des

---

<sup>25</sup>Compagnie d'Etudes Industrielles et d'Aménagement du Territoire – Société d'Etudes et de Réalisations Economiques et Sociales dans l'Agriculture.

<sup>26</sup>Groupement d'Etudes Rurales en Casamance.

<sup>27</sup> International Land Consulting, un bureau d'études néerlandais.

aménagements ouverts dans les zones de mangrove sous forme de polders pour l'ensemble de la Basse-Casamance (Bonfond et Loquay, 1985 ; Marzouk, 1991). Les départements de Ziguinchor et de Bignona ont servi de cadre d'intervention de ce projet en Casamance. L'ILACO a procédé à l'aménagement des vallées de terres salées ou saumâtres par la construction de petits barrages-écluses sur les marigots de Bignona, de Kamobeul, de Soungrougrou et du fleuve Casamance. Sur la base des résultats de caractérisation du milieu et de modèle expérimental testé au niveau des villages de Diéba et de Medina, des aménagements de grande envergure ont été réalisés dans les vallées de Nyassia, de Kamobeul bolons et de Guidel. Les vallées de Baïla, de Bignona et de Tobor portaient des aménagements de moindre envergure. Les techniques mises en œuvre par l'ILACO consistaient en l'abattage systématique des palétuviers et à la réalisation des canaux de drainage (Diédhiou, 2001 et 2004 ; CSE, 2008). Il s'agit avant tout de drainer, assécher, poldériser ou encore de convertir des zones considérées comme "stériles" en terres à riz. De 1965 à 1972, environ 2.000 ha de terres abandonnées auraient été récupérés par l'ILACO essentiellement dans les vallées de Nyassia, de Guidel et dans les bassins de Baïla (Bonfond et Loquay, 1985 ; Barry et al., 1989 ; Diédhiou, 2001 et 2004). Malheureusement, après plusieurs années d'activités, l'échec de l'ILACO a été déclaré en 1975, la société n'ayant pas pu prendre en compte assez tôt toute la complexité de l'aménagement hydroagricole du milieu sur lequel elle s'est engagée. En effet, la logique technique expérimentale de l'ILACO de poldérisation des sols de mangrove a eu des conséquences néfastes sur l'environnement biophysique de Basse-Casamance en raison de la survenue soudaine et brutale de la sécheresse. Ainsi, le déboisement de la mangrove, la construction d'ouvrages hydro-agricoles et la perturbation du cours fluvio-marin ont eu pour conséquence immédiate la sur-salure des sols potentiellement sulfatés et acides et la baisse considérable de leur pH (Marius, 1985 ; Montoroi, 1996). En effet, la plupart des terres mises en valeur par le projet ILACO sont actuellement improductives, à l'exception des projets repris à Kartiack et à Dianki par le PIDAC et grâce aux efforts individuels des villageois de ces localités. Les empreintes de l'échec de l'ILACO sont encore perceptibles sur les paysages de mangrove à bien des endroits, notamment à Tobor à proximité de Ziguinchor et à Diéba sur le marigot de Soungrougrou en face de la ville de Marsassoum. L'échec de l'ILACO serait également imputable à une faible participation des populations rurales concernées, notamment dans l'entretien des ouvrages réalisés. Il faut cependant souligner que le bilan de l'ILACO n'est pas absolument négatif : en effet si l'on se réfère au projet bananier réalisé dans le Balatacounda (sud de la région de Sédhiou), les résultats obtenus ont été meilleurs que ceux des

aménagements en zones de mangroves ; la production de bananes a dépassé en 1973-1974, 2200 tonnes avec un rendement supérieur à 30 tonnes à l'hectare (CSE, 2008).

Il faut cependant rappeler que les études et la plupart des aménagements réalisés jusque-là l'ont été dans un contexte de stabilité relative et d'abondance pluviométrique. La survenue de la sécheresse a, semble-t-il, bouleversé les schémas préalablement établis. Cette instabilité spatio-temporelle de la pluviométrie, bien que déjà intégrée dans les dispositifs agricoles diola, s'est accompagnée avec l'évolution des sols des zones de mangroves (Marius, 1985). Cet auteur précise d'ailleurs que les sols de mangroves, potentiellement sulfatés acides (pyrites de fer fixés dans leurs racines), se sont lentement oxydés et exondés durant la longue période de sécheresse des années 70 et 80, et sont ainsi devenus des sols sulfatés acides dans bien des secteurs de la Basse-Casamance (comme sur le chantier Tobor d'ILACO par exemple).

Face à la sécheresse et à ses conséquences néfastes sur l'environnement biophysique de la région, la réponse des pouvoirs publics a été, à l'instar des décisions prises pour d'autres zones du pays, la création d'une structure agricole régionale de développement rural. La vocation rizicole de la Basse-Casamance sera ainsi confirmée au milieu de la décennie 1971-1980 par l'Etat du Sénégal dans le cadre du Programme Agricole (PA), avec la création en 1976 par la loi n° 76-61 du 2 juillet de la Société de Mise en Valeur de la Casamance (SOMIVAC). La création de cette société est le résultat de la réforme des structures de développement rural de 1973 selon laquelle la mise en valeur des zones dites homogènes relèverait d'une société nationale d'intervention. Constituée en établissement public industriel et commercial, la SOMIVAC était chargée de concevoir, de suivre et de coordonner toutes les interventions dans le domaine agricole en Basse et Moyenne Casamance (Bonfond et Loquay, 1985 ; Marzouk, 1991 ; Diédhiou, 2001 et 2004 ; Bosc, 2005). Cette institution avait comme feuille de route d'augmenter rapidement et régulièrement la production agricole par la maîtrise de l'eau et l'utilisation des facteurs de production, de promouvoir un développement équilibré entre les cultures industrielles et celles vivrières (en portant les efforts sur le riz et le maïs). Il s'agit également de diversifier les cultures (arboriculture, maraîchage, coton, soja), de développer l'élevage, la pêche, le secteur forestier, d'accroître et sécuriser les revenus, et enfin de favoriser l'auto-développement du monde rural (Bonfond et Loquay, 1985 ; Marzouk, 1991 ; Diédhiou, 2001 et 2004 ; Bosc, 2005). A travers cette structure régionale, se côtoient Français (coopération française), Hollandais (ILACO), Américains (USAID), Chinois de Taïwan et de Chine Populaire, sans compter les institutions internationales et les services administratifs locaux (Marzouk, 1991). Plusieurs projets de développement rural sont nés de ces différentes

interventions et la SOMIVAC est devenue le cadre approprié non seulement pour leur suivi mais aussi le laboratoire des recherches sur le développement rural en Basse-Casamance et cela, dans un contexte de formation et d'installation progressive des chercheurs nationaux dans les structures de recherche. Les études de base réalisées par la SOMIVAC ont permis l'élaboration d'un plan directeur de développement rural de la Casamance considéré à juste titre comme étant le document de référence pour tous les programmes et projets de développement de la zone, et le découpage de la Casamance en zones selon des critères agro-climatologiques, hydrologiques et socio-économiques. Par ailleurs, la création en 1982 d'une équipe de chercheurs, au sein du centre de Djibélor de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricole (ISRA), chargée d'étudier les systèmes de production a constitué une avancée notoire dans la production des connaissances sur les agrosystèmes de Basse-Casamance.

Les principaux projets développés dans le cadre de la SOMIVAC sont, entre autres, la Mission Agricole Chinoise (MAC), le Projet Intégré de Développement Agricole en Basse-Casamance (PIDAC) et le projet du barrage Guidel. Ces projets sont répartis en Basse-Casamance en fonction des interventions et des bailleurs (Bonfond et Loquay, 1985 ; Marzouk, 1991).

La Mission Agricole Chinoise (MAC) a eu comme domaine d'intervention l'arrondissement de Niaguis, au sud-est de la Basse-Casamance. La présence chinoise avait pour objectifs, entre 1973 et 1979, période de son intervention, l'introduction des techniques modernes afin d'augmenter la productivité agricole avec notamment l'usage du matériel importé de Chine (tracteurs équipés, charrues, bineuses, produits phytosanitaires...), la mise en œuvre des techniques de semis du riz à la ligne ou son repiquage en plusieurs brins, l'utilisation de nouveaux intrants et de nouvelles variétés de riz à haut rendement. La construction d'un petit barrage de 15 000 m<sup>3</sup> dans le village de Tamp et d'un ouvrage anti-sel à Simbandi-Balante auraient permis d'assurer respectivement deux récoltes de riz en une année (CSE, 2008). Les réalisations de la MAC peuvent être résumées comme suit :

- la mise en place du barrage réservoir de Tamp en 1978, un petit bassin versant de la vallée de Guidel, a permis une double culture sur 30 ha en aval pour la première récolte et 3 ha pour la seconde. En plus, deux hectares de légumes y ont été produits régulièrement grâce à l'humidité résiduelle ;

- le barrage combiné anti-sel et de retenue de Simbandi-Balante a constitué un excellent exemple de la manière dont on peut utiliser, comme ouvrages anti-sel, les routes principales qui traversent les vallées. Ce barrage, construit en 1976-1977, a permis d'inonder en 1979, 58 ha

pendant la saison des pluies et 10 ha en saison sèche, ce qui a permis d'obtenir des rendements de 2,5 à 3,5 tonnes/ha au niveau de ces périmètres ;

- la vanne éclusée de Kandialang construite également sous la MAC avait permis de cultiver la vallée durant une plus grande partie de l'année ;

- l'aménagement de la vallée Diagon-Mangacounda en aval de la route nationale 6 où la digue a servi de route pour relier les localités et a permis de mettre en valeur 100 ha de terres trop salées.

Si les activités de la mission chinoise ont été jugées relativement satisfaisantes, la nature de l'assistance chinoise n'a pas, semble-t-il, permis aux paysans des zones couvertes de s'approprier des techniques utilisées dans la mise en œuvre des projets de la MAC (Bonfond et Loquay, 1985).

Au début des années 80, particulièrement déficitaires en pluies, le besoin de protéger les terres contaminées par les eaux sursalées du fleuve Casamance s'est fait largement sentir auprès des populations (Savenije et Pages, 1992 ; Montoroi, 1996). Dans une situation d'urgence, les pouvoirs publics ont été sollicités et des fonds internationaux, via le Projet intégré de développement agricole en Casamance (PIDAC), ont été investis dans la construction de petits barrages dits anti-sel (Montoroi, 1996). Créé en 1974 à la suite de la fusion de l'OPR-SATEC<sup>28</sup> et d'ILACO, le PIDAC avait pour domaine d'intervention l'ensemble de la Basse-Casamance sauf l'arrondissement de Niaguis réservé à la mission chinoise, et plus particulièrement dans le département de Bignona. Il avait pour mission d'assurer la réalisation des aménagements hydro-agricoles, l'organisation des paysans en groupements, la vulgarisation et l'approvisionnement des producteurs en moyens de production à crédit : semences, engrais et matériel agricole (Bosc, 2005). Soutenu financièrement et techniquement par l'USAID, ce projet est chargé de développer la riziculture par la vulgarisation de thèmes techniques d'intensification ainsi que la diversification des cultures (maïs, maraîchage) et l'alphabétisation fonctionnelle (Bonfond et Loquay, 1985 ; Bosc, 2005). La stratégie d'intervention du PIDAC était fondée sur l'initiative paysanne. Il a estimé qu'il est plus facile de motiver les paysans sur des actions concrètes basées sur les objectifs jugés prioritaires par les villageois eux-mêmes. C'est la raison pour laquelle une demande devait d'abord émaner des paysans eux-mêmes et assurant un investissement humain volontaire de leur part. Le PIDAC a fourni les matériaux pour l'ouvrage alors que la

---

<sup>28</sup>Organisation Paysanne et Rurale – Société d'Assistance Technique et de Coopération.

participation paysanne s'est concrétisée par la construction de la digue sous le contrôle technique d'un agent du projet (Bosc, 2005). Tirant les leçons des difficultés rencontrées par les projets antérieurs, le PIDAC a entrepris la réhabilitation de bon nombre d'ouvrages construits par l'ILACO et a construit une vingtaine de nouveaux ouvrages anti-sel dont le prototype était copié sur le modèle de la poldérisation traditionnelle des paysans diola. A ce propos, Bonnefond et Loquay (1985) et Bosc (2005) notent que les résultats très significatifs ont été obtenus par le PIDAC en matière de réalisations de barrages anti-sel et d'aménagements hydroagricoles. Ils notent qu'en plus de la réhabilitation des premiers barrages d'ILACO à Kartiack et à Dianki et la construction d'un petit barrage de retenue à Kourikito, le PIDAC a réalisé des études et la construction de 28 autres barrages anti-sel. Le bilan total des interventions du PIDAC est, entre autres, chiffré à 31 barrages anti-sel réaménagés ou réalisés et à la récupération et/ou protection d'environ 11022 ha dont 1146 ha environ effectivement récupérés (Bonnefond et Loquay, 1985 ; CSE, 2008). Parallèlement à la politique d'implantation de barrages anti-sel, le PIDAC a foncé 130 puits et 13 forages tubés qui ont beaucoup contribué à l'alimentation en eau des populations rurales et du bétail, et au développement des cultures maraîchères (Bonnefond et Loquay, 1985 ; Bosc, 2005 ; CSE, 2008). Au regard des résultats atteints par le PIDAC, qui a pris fin en décembre 1985, comparés à ceux d'autres projets qui ont existé jusque-là dans la région, l'expérience du PIDAC peut être considérée comme une opération relativement concluante (CSE, 2008).

En résumé, les interventions étatiques mises en place en Basse-Casamance depuis le début des années 1960 n'ont pas donné les résultats escomptés malgré des investissements importants qui ont été réalisés. L'importance des déficits pluviométriques et la disparition de la SOMIVAC ainsi que des projets qu'elle portait marquent une rupture avec l'ère des interventions des sociétés parapubliques. La fin de la SOMIVAC est survenue dans le contexte des ajustements structurels dont l'objectif était de remédier à la faiblesse des interventions de l'Etat.

## **2) – La période des grands projets de gestion des ressources en eau en Basse-Casamance**

Face à la volonté de devenir autosuffisant du point de vue alimentaire et à la demande croissante des populations urbaines qui imposent, avec le riz, des habitudes alimentaires nouvelles, de grands projets hydro-agricoles ont fait l'objet d'étude sur les fleuves Sénégal et Casamance (Trincaz, 1984 ; Montoroi, 1996). C'est dans ce contexte que les projets de barrages sur les marigots de la Basse-Casamance ont été conçus (Sané et *al.*, 2015), dans le but de produire deux récoltes de riz par an et de "dégager des surplus pour l'exportation" (Aubrun et Marius,

1986). La crise climatique des années 1970 et 1980, suivie<sup>29</sup> par la dégradation de l'environnement fluviomarín de la Casamance, a suscité beaucoup de questionnements sur l'avenir de la riziculture en Basse-Casamance. L'accumulation des pics de déficits pluviométriques (cf. chapitre 3) s'est matérialisée par l'écrêtage du mois d'août et la faiblesse des apports du mois d'octobre. Cette situation, ayant donné lieu à la remontée des eaux salées dans les rizières de mangrove et à l'extension des zones salées, a posé avec acuité le problème de la sursalure en Basse-Casamance. Ont alors été mis au point des projets destinés à la régulation des eaux, marines en saison sèche et pluviales en saison humide, et à la mise en valeur des sols de mangrove en amont (Montoroi, 1996). Les pouvoirs publics, conscients des risques qui pesaient sur la riziculture, ont décidé l'édification de deux grands barrages (Guidel et Affiniam) en application de la politique de maîtrise et de gestion de l'eau définie durant les années 1960.

La construction du barrage de Guidel et la réalisation d'aménagements secondaires, financées par la Banque Africaine de Développement (BAD), s'inscrivent dans la suite des travaux entamés par l'ILACO et font partie des plus grands projets d'aménagements et de mise en valeur des terres salées de Basse-Casamance à cette époque. Le barrage de Guidel devait, à terme, permettre de récupérer d'importantes superficies de terres en état de dégradation et de mettre en exploitation progressive 507 ha de terres salées, dont 409 ha pré-aménagés par la société ILACO entre 1968 et 1970 (Diédhiou, 2001 ; CSE, 2008). L'objectif du projet était aussi de permettre l'augmentation des débits d'eau du marigot sur 600 ha de rizières et d'assurer l'animation rurale sur les techniques améliorées (en cultures de plateaux, en riziculture salée et d'eau douce, en utilisation d'intrants...) dans les villages de la zone de Guidel (Bonnefond et Loquay, 1985 ; Diédhiou, 2001). Cependant, le manque de ressources a lourdement affecté le programme d'aménagement et rendu impossible la réalisation des ouvrages secondaires et les études agro-pédologiques indispensables pour une évaluation correcte de son impact (Diédhiou, 2001 et 2004). La construction du barrage avait été retardée et un délai important s'était écoulé entre la période de sa conception dans un contexte pluviométrique stable, et sa réalisation effective survenue en pleine sécheresse. En dépit des difficultés, la mise en service du barrage intervenue en 1982 avait suscité beaucoup d'espoirs auprès des habitants des villages environnants puisque des rendements de 2,5 à 3 tonnes à l'hectare étaient attendus au sein de la vallée de Guidel (Diédhiou, 2001 et 2004 ; CSE, 2008). Les espoirs et les prévisions ont été

---

<sup>29</sup> La succession d'années déficitaires en pluie qui est notamment responsable de la salinisation des sols et des eaux, avec effectivement un temps de retard.

cependant revus à la baisse puisque le déficit pluviométrique n'a pas favorisé le processus attendu pour le dessalement des terres de la vallée. En plus, comme le notent Boivin et Loyer (1989), l'unicité de la retenue n'a pas permis d'adapter la côte du plan d'eau à chaque site de la vallée. Pour ces raisons, les divers villages concernés par cet ouvrage n'ont pas pu être simultanément satisfaits par les choix réalisés, ce qui a provoqué des conflits liés à la gestion des ressources en eau du barrage et à l'accès à de nouvelles terres. Dans certains cas, le conflit a abouti à la réalisation de retenues secondaires à l'intérieur de la zone aménagée, les paysans cherchant ainsi à récupérer leur autonomie de gestion des eaux.

Malgré tout, des résultats encourageants ont été obtenus dans la mesure où les rizières initialement abandonnées ont été protégées et à nouveau cultivées (Diédhiou, 2001 et 2004 ; CSE, 2008). Pour les experts, Guide1 avait réalisé des progrès en ce qui concerne la connaissance, sur les plans pédologique et agricole, du phénomène de salinité. Barry (1987 et 1989) et Marzouk (1991) ont souligné que le barrage de Guidel, conçu sur le modèle paysan de riziculture de mangroves, a démontré de façon patente son efficacité sur les points suivants :

- en plein cycle de déficit pluviométrique où les minima absolus ont été atteints à Ziguinchor (ville voisine de Guidel), la reconstruction des mangroves et de la faune aquatique dans la zone protégée était notable ;
- aucune variation de l'acidité n'a été relevée et dès le retour à une distribution pluviométrique proche de la normale, quoique faible à cette époque, le dessalement du fleuve a été significatif jusqu'à mi-octobre ;
- le gradient de salinité a été normal en profil longitudinal avec une décroissance d'aval en amont contrairement aux observations faites dans des zones non protégées comme le marigot de Baïla où l'évaporation n'était plus compensée par les apports des nappes phréatiques ;

Le barrage de Guidel, même s'il n'a pas répondu totalement aux attentes, a fait partiellement, semble-t-il, l'unanimité. En effet, les experts ont estimé que les résultats auraient été meilleurs si les moyens avaient été suffisants et si l'organisation de la recherche avait été plus cohérente et plus rationnelle.

Par ailleurs, Marzouk (1991) nous apprend, qu'au moment où les recherches pédologiques et hydrologiques concordaient pour préconiser le renoncement aux conceptions hydro-agricoles menées jusqu'en 1985, la mise en chantier en 1984 à Affiniam d'un grand barrage sur la base de l'ancien modèle (fermé à la marée) apparaît comme une aberration inexplicable.

Le barrage d’Affiniam (photos 28 et 29) est érigé sur le marigot de Bignona, l’un des affluents de la rive droite du fleuve Casamance. Il contrôle donc l’ensemble du bassin hydrologique du marigot avec des possibilités de mise en valeur encore plus réduites que celles générées par le barrage de Guidel en raison de la complexité et de l’étendue du réseau hydrographique concerné par cet unique ouvrage (Marzouk, 1991). De plus, la diversité des systèmes de vallées adjacentes à la vallée principale du point de vue pédologique, hydrographique et topographique aurait mérité une très grande capacité d’adaptation des aménagements (Marzouk, 1991 ; Bosc, 2005).

Les travaux de construction de l’ouvrage ont démarré en 1984 dans un contexte de forte instabilité climatique et de déprise de l’environnement biophysique des vallées rizicoles de Basse-Casamance. La mise en place de cet ouvrage devait permettre d’empêcher la remontée des eaux salées en amont du barrage, tout en permettant l’évacuation en aval des eaux de drainage issues du lessivage des terres salées et des eaux de crues, de dessaler progressivement les terres protégées en vue de leur mise en valeur, de maîtriser les eaux de ruissellement du bassin versant pour l’alimentation en eau des terres rizicultivables (Diédhiou, 2001 et 2004 ; CSE, 2008 ; Diouf, 2013 ; Sané et *al.*, 2015). Il s’agissait également de sécuriser et d’améliorer la production rizicole, d’assurer la sécurité alimentaire, d’augmenter le revenu du monde rural et de limiter l’exode rural. Le défi consistait alors à créer une retenue de 23 millions de m<sup>3</sup> d’eau douce en année de pluviométrie normale, à exploiter 11480 ha dont 5600 ha de terres salées à récupérer (Direction du barrage, 2013<sup>30</sup>). Dès sa mise en service en 1987, le barrage a donné des indices de satisfaction. En effet, depuis la fin des travaux, il n’y avait plus de remontée de la langue salée vers l’amont et dès les premières pluies de l’hivernage de 1988, il a été observé un remplissage rapide de la retenue de + 89 cm du 12 au 30 juillet (Barry et *al.*, 1989). L’ouvrage, qui fonctionnait comme un barrage anti-sel, aurait permis de protéger ces 11480 ha c’est-à-dire 5600 ha envahis par la langue salée, et 5880 ha de terres douces dont une grande partie souffrait de déficit hydrique (Direction du barrage, 2013). Le taux de salinité en amont du barrage était, vers la fin de la saison des pluies 2013, de 2 à 3 g de sel par litre contre 60 g en aval (Direction du barrage, 2013 ; Sané et *al.*, 2015). A Affiniam, Niamone et Bignona par exemple, les taux de salinité durant la même période sont passés respectivement de 39 g/l à moins de 9,3 g/l ; 13 à 7 g/l et à 1,2 g/l (Direction du barrage, 2013). Sané et *al.* (2015) ont montré que seulement 20 % de la population riveraine de la vallée estiment que la mise en

---

<sup>30</sup> Ces propos ont été recueillis auprès de la Direction du barrage d’Affiniam lors de nos travaux de terrain au mois de mai 2013.

service du barrage a eu des impacts positifs : effectivité de l'arrêt de l'avancée de la langue salée, possibilités de mise en valeur de terres en amont du barrage, émergence de la flore d'eau douce à certains endroits de la vallée de Bignona. C'est aussi la récupération de terres abandonnées, la redynamisation du transport fluvial entre les localités environnantes et Ziguinchor, la disponibilité de l'eau permettant l'abreuvement des animaux, développement de l'arboriculture, désenclavement de certains villages, etc. Quelques essais variétaux concluants, avec notamment la Rok 5, l'IR123 et la SAN-YOU 63, ont été réalisés suivant la toposéquence de même que des endiguements simples pour garder l'eau qui tombe directement dans les parcelles et empêcher l'entrée des eaux de ruissellement (Direction du barrage, 2013).



Photo 28 Photo 29: Vues du barrage d'Affiniam en Basse-Casamance (mai, 2013)

Cependant, les résultats obtenus semblent être très largement en-deçà des nombreuses attentes des populations et des autorités étatiques qui avaient motivé la mise en place de cet ouvrage dans un contexte d'instabilité pluviométrique persistant. Marzouk (1991) indique par ailleurs que l'ouvrage a été construit sur la base de données (climatiques, hydrologiques...) dépassées c'est-à-dire celles publiées avant 1970, ce qui explique son surdimensionnement. Elle précise aussi que la fermeture à la marée n'a pris en compte aucun des résultats issus des recherches préalables qui indiquaient notamment que son emplacement risquerait d'envoyer les terres amont en cas de bonne pluviométrie ou d'acidifier les terres aval dans le cas inverse. De plus, l'ingénierie locale et les experts<sup>31</sup> en sols sulfatés acides ont tous dénoncé ce choix et demandé l'arrêt de la construction du barrage et la réactualisation des principes d'aménagement en Basse-Casamance (Marzouk, 1991 ; Diédhiou, 2001 et 2004 ; Montoroi, 1992 et 1996 ; 2001 et 2004). Pour ces experts, les grands barrages ne sont pas adaptés aux sols de la Basse-Casamance et ne peuvent pas permettre de répondre correctement aux besoins pressants des populations en

<sup>31</sup>A la suite d'un séminaire tenu à ISRA Djibélor en 1985 sur l'évaluation des expériences d'aménagements hydroagricoles menées en Casamance et du symposium sur les sols sulfatés acides tenu à Dakar en 1986, les experts avaient fait une proposition ferme, sans être entendus, d'arrêter la construction des barrages anti-sel sur le modèle de Guidel et d'Affiniam en attendant de lever toutes les incertitudes par les études sur le barrage de Guidel.

matière de production agricole (Marzouk, 1991 ; Montoroi, 1992 et 1996 ; Diédhiou, 2001 ; Diouf, 2013). Les contradictions, ainsi révélées au grand jour entre, d'une part, la volonté de l'Etat de poursuivre la construction de ce barrage et d'autre part, l'avis défavorable des experts (socio-anthropologues, agronomes, pédologues, hydrologues), montrent l'important déphasage qui existait alors autour de ce projet entre les enjeux politiques et l'expertise scientifique. Aujourd'hui les observations qui ont suivi la mise en place du barrage semblent avoir donné raison à cette dernière. Les études réalisées après la mise en service du barrage en 1988 (Barry et *al.*, 1989 ; Dacosta, 1989 ; Cormier-Salem, 1992 ; Malou, 1992 et 2004 ; Montoroi, 1992 ; Diouf, 2013) concluent à la baisse généralisée de la nappe alluviale dans la vallée de Bignona en amont de l'ouvrage. Barry et *al.* (1989), Marzouk (1991) et Diédhiou (2001) notent qu'en 1988 déjà, soit un an après la fermeture du marigot, les phénomènes d'acidification en amont et de sursalure en aval sont constatés dans la vallée. Barry et *al.* (1989) notent une acidification sur 40 à 80 cm de profondeur de 3550 ha de sols potentiellement sulfatés acides, l'intensification de l'acidification sur une partie des 1640 ha de sols sulfatés acides déjà acidifiés, la disparition rapide de la végétation de mangrove résiduelle et la dégradation de la strate herbacée à halophytes. En outre, la construction du barrage n'a pas été suivie par des aménagements secondaires devant permettre de renforcer les activités rizicoles en raison du départ précoce de la coopération chinoise à la suite de la rupture des relations diplomatiques entre le Sénégal et la République Populaire de Chine en 1996 (CSE, 2008). Cette situation a provoqué l'incompréhension des populations riveraines. Face aux promesses initiales sur les apports potentiels du barrage sur la riziculture, leur perception (fig. 62) sur les impacts de l'ouvrage reste globalement négative (Sané et *al.*, 2015). Après la normalisation des relations diplomatiques entre le Sénégal et la Chine en 2005, le retour de la mission chinoise du barrage d'Affiniam a été annoncé pour l'aménagement des ouvrages secondaires mais jusqu'à présent on ne note aucune concrétisation de ce projet.

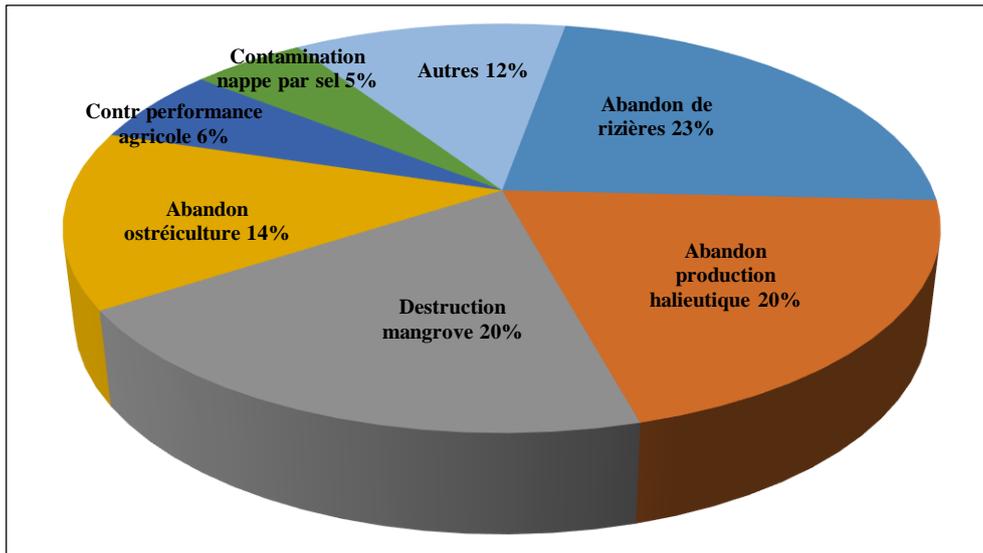


Figure 62: Perception des habitants riverains de la vallée de Bignona sur les impacts négatifs du barrage d’Affiniam d’après les enquêtes menées en 2015 (source : Sané et al., 2015)

Au-delà de ces grands projets de développement rizicole, d’autres expériences ont été mises en œuvre en Basse-Casamance, surtout dans le domaine des petits barrages. Celles-ci se sont plus ou moins inspirées des modèles précédents malgré leurs échecs durant les années 1990. On peut noter les cas du Projet Autonome de Développement Rural de la Casamance (DERBAC) entre 1990 et 1994, du Projet de Gestion des Eaux de la zone Sud (PROGES) et du projet de recherche-action à travers le Comité d’Action pour le Développement du Fogny (CADEF) entre 1989 et 1994, ainsi que plusieurs autres initiatives des associations paysannes telles que l’Entente de Diouloulou, l’Entente de Tendouck et celle de Kabiline (Diédhiou, 2001 et 2004 ; Bosc, 2005). Le DERBAC, conçu sur la base des orientations de la Nouvelle Politique Agricole (NPA) définie en 1984, avait pour objectifs de contribuer à l’augmentation de la production vivrière pour accroître le revenu agricole, améliorer le niveau nutritionnel des populations concernées et réduire le déficit céréalier à travers l’intensification de la production agricole, la récupération de rizières salées abandonnées et la protection de rizières existantes (CSE, 2008). Le DERBAC aurait ainsi permis, entre autres, d’intensifier la production agricole sur environ 20000 ha, de récupérer 2400 ha de rizières salées et incultes, de protéger 15000 autres hectares de rizières et de restructurer le monde rural dans la perspective d’une responsabilisation accrue des groupements de producteurs de Basse-Casamance (Diédhiou, 2001 ; Bosc, 2005). Des résultats acceptables ont été obtenus malgré les difficultés liées au système de décaissement du bailleur qui n’a pas permis une exécution facile des différents programmes. En termes de bilan, les activités du DERBAC ont donné les résultats suivants : 8 vallées aménagées avec 27 digues (anti-sel et de rétention) dans les communes rurales d’Oulampane, de Suelle, de Djinaki, de

Sindian, Tenghory et Thionck-Essyl (République du Sénégal, 2003).

Parallèlement à l'exécution du DERBAC, le PROGES, financé par l'USAID, a démarré ses activités en 1994 en Basse et Moyenne Casamance. Il avait pour objectifs de favoriser une méthodologie de développement reproductible en Casamance en vue de répondre à l'urgente nécessité d'aider les populations à récupérer les terres perdues, mais autrefois productives, et d'améliorer durablement leurs moyens de subsistance. Son intervention en Basse-Casamance, portait sur huit vallées pour protéger et récupérer les terres salées dans le but d'augmenter la production rizicole. Ces vallées ont ainsi été effectivement aménagées avec 16 digues (anti-sel et de rétention) construites dans les communes rurales d'Oulampane, de Suelle, de Diégoune, de Djinaki, de Tenghory, de Balingore et de Niamone (République du Sénégal, 2003).

Le DERBAC et le PROGES ont tenté de rompre avec le modèle antérieur des interventions et ont, semble-t-il, accordé la priorité au développement de la riziculture en s'inscrivant dans une démarche qui associe directement et étroitement les organisations locales (associations paysannes, entreprises de travaux publics et ONG) pour assurer l'animation, le suivi et la pérennisation des aménagements (Bosc, 2005).

### **3) – Les tentatives de relance du développement rural en Basse-Casamance dans un contexte de conflit armé**

La Basse-Casamance vit depuis le 26 décembre 1982 un conflit armé aux ramifications complexes et aux conséquences désastreuses sur la société et l'économie de la région. Il ne nous appartient pas de retracer les péripéties du conflit armé casamançais sur lesquelles existe déjà une littérature abondante (Marut, 2002, 2010 et 2013 ; Foucher, 2002 et 2003 ; Diédhiou, 2002, 2011 et 2013 ; Ngaidé, 2009 ; Manga, 2013). Après un bref rappel du contexte, nous examinerons de façon synthétique les projets de développement rural mis en œuvre dans le contexte du conflit. Il s'agit plus précisément des programmes et projets de développement rural mis en place dans la dynamique de la relance des activités socioéconomiques et de la recherche d'une paix durable.

Le conflit armé casamançais, avant tout historique, politique et socio-économique, semble avoir pour cause la marginalisation de la région dans la construction nationale par le pouvoir central et la spoliation des terres considérées comme sacrées en milieu diola mais aussi des ressources naturelles, notamment littorales (Cormier-Salem, 1992 ; Marut, 1999 ; Ngaidé, 2009 ; Diédhiou, 2011). Marut (1999) précise que le conflit casamançais plonge d'abord ses racines dans des problèmes intérieurs non résolus liés à la fois aux rivalités pour le contrôle des

richesses de la région mais aussi au regard inégal porté par les autres populations du pays sur la Casamance et les Casamançais. Il s'agit, pour lui, de l'expression moderne d'une crise du lien social et le signe d'une sous-représentation politique des populations. A travers ce conflit, apparaît également le sentiment d'appartenance à une autre entité géographique, distincte du Sénégal, alimenté et vivifié par l'enclavement de la Casamance, prise en étau entre la République de Gambie et celle de Guinée-Bissau (Ngaïdé, 2009). C'est la raison pour laquelle, note Ngaïdé (2009), l'éloignement de Dakar n'incite pas les habitants de la région, habitués à évoluer dans des espaces transfrontaliers, à s'identifier prioritairement aux autorités de la capitale. Depuis 1982, des violences armées (affrontements, attaques, arrestations, exécutions extra-judiciaires...) se sont succédées en Basse-Casamance, en particulier le long des frontières gambiennes et bissau-guinéennes. Cette situation renforce le fort ressentiment parmi la population, radicalise davantage le mouvement séparatiste et étend son audience (Marut, 1999 et 2010 ; Ngaïdé, 2009). Le conflit a bouleversé la vie sociale et économique de la région (abandon de villages, pertes de terres agricoles devenues polluées par endroits, émigration accélérée...), faisant de nombreuses victimes parmi les civils et entravant fortement toute tentative de développement. Depuis le début des années 2000, la situation sécuritaire s'est progressivement améliorée, donnant lieu en 2003 à l'élaboration d'un Programme de relance des activités économiques et sociales en Casamance (PRAESC), et en 2004 à la création de l'Agence Nationale pour la Relance des Activités économiques et sociales en Casamance (ANRAC). La signature d'un accord de paix en décembre 2004 et le processus de négociations qui s'est ensuivi, ont laissé entrevoir des perspectives encourageantes pour l'instauration d'un développement économique et social durable en Casamance (Fonds Africain de Développement, 2005). C'est dans ce contexte que l'Etat du Sénégal a sollicité et obtenu de la part de la communauté des bailleurs et des partenaires au développement leur participation à la reconstruction de la Casamance. Cette nouvelle donne a favorisé la mise en place de nouveaux projets de développement rural dans cette région fortement éprouvée par le conflit armé. Ainsi, malgré les insuffisances notoires relevées au sujet des interventions précédentes après quatre décennies de réalisation d'aménagements hydroagricoles en Basse-Casamance, nombreux ont été les nouveaux projets de développement rural qui ont vu le jour durant les années 2000. S'inscrivant dans la dynamique de recherche d'une paix durable, ces programmes et projets ont eu à peu près les mêmes objectifs que les précédents puisque les mêmes modalités d'intervention sont observées dans leur mise en œuvre. Pour les partenaires au développement, l'une des actions spécifiques est l'appui du secteur rural, gravement menacé par la baisse de la fertilité des terres et la dégradation des ressources naturelles.

Avec une enveloppe estimée à 80 milliards de francs CFA et destinée à la reconstruction de la Casamance, la mission principale assignée à l'ANRAC a été de coordonner tous les projets de relance des activités socioéconomiques de la région meurtrie par le conflit armé depuis plusieurs décennies. Nos échanges avec les responsables de la Direction Régionale du Développement Rural (DRDR) de Ziguinchor et du Cadre Régional de Concertation des Ruraux (CRCR) ont permis de relever, entre autres, les programmes et projets suivants exécutés au cours de ces dernières années en Basse-Casamance :

- le Programme Casamance (PROCAS), financé par la coopération allemande (GTZ), est intervenu dans le domaine de la sécurité alimentaire, notamment dans des zones où il y a eu des déplacements de populations en raison de l'insécurité. A travers le volet "Stabilisation de la sécurité alimentaire et promotion de la paix", le PROCAS avait mis l'accent sur la collecte des données de base considérée comme une activité prioritaire. Les données collectées devaient ainsi permettre de préciser les interventions des différentes Organisations Non Gouvernementales (ONG) et des partenaires au développement pour mieux contribuer à l'amélioration des conditions de vie des populations. Ce programme a financé l'aménagement de certaines vallées dans le département d'Oussouye et dans le village de Kabiline (PROCAS, 2004) ;

- le Programme d'Appui au Développement Rural de la Casamance (PADERCA) a été mis en place au milieu des années 2000. Financé par la Banque Africaine de Développement (BAD) et le gouvernement du Sénégal pour une durée de cinq ans, ce projet, qui a démarré en 2006, avait pour mission d'appuyer le processus de retour à la paix dans les régions de Ziguinchor et de Sédhiou à travers des interventions sur la préservation et la valorisation du capital productif "eaux, sols et forêts". Ceci s'inscrit dans une démarche de planification participative, de mise en valeur de près de 15000 ha de terres agricoles, de renforcement des capacités des organisations paysannes, notamment féminines, ainsi qu'une meilleure professionnalisation des filières de production, et un appui particulier dans le domaine des infrastructures sociales (FAD, 2005). Le PADERCA avait trois axes principaux : la conservation et valorisation des ressources naturelles, le développement local et renforcement des capacités, et enfin la gestion du projet. Il devrait donc contribuer à la réduction de la pauvreté, à la relance des activités rurales en Basse et Moyenne Casamance et à l'augmentation de la production agricole sur une base durable (FAD, 2005). Le FAD (2005) précise que les actions du PADERCA devraient contribuer de manière significative à la sécurisation de la production agricole (42000 tonnes de céréales additionnelles), à la protection du milieu naturel (près de 15000 ha de terres restaurées),

et à l'accroissement des revenus des exploitants (hausse moyenne de plus de 35%). Dans le cadre de ses activités, le PADERCA s'est investi en partie dans la réalisation des ouvrages hydrauliques, notamment des micro-barrages dans les vallées rizicoles de certaines localités qui en ont exprimé la demande (photo 30 et 31).



Photo 30 Photo 31: Digue de protection aménagée par le PADERCA dans la vallée rizicole *Gnilo* de Thionck-Essyl (travaux de terrain mai, 2015)

- le Programme d'Appui au Programme de Relance des Activités Socioéconomique de la Casamance (PA/PRAESC) est intervenu dans le département d'Oussouye pour appuyer les femmes en équipement d'exhaure dans 69 blocs maraîchers du département ;
- le Programme d'Aménagement Hydroagricole de la Basse-Casamance (PAHA) a été financé par l'Etat du Sénégal, sur fonds propre, pour un montant de 300 millions de francs CFA. Démarré en 2004, ce programme a concerné l'aménagement de certaines vallées rizicoles ;
- le Programme de lutte anti sel (PRODULAS) a également contribué, pendant environ cinq ans, à la construction des ouvrages hydroagricoles dans une douzaine de vallées de Basse-Casamance. Huit vallées ont été aménagées dans le cadre de ce projet avec 11 digues (anti-sel et de rétention) dans les communes rurales de Coubalan, d'Ouonck, de Kartiack, Suelle, de Diégonne et Djibidione.

S'il est prématuré de juger des apports de ces programmes par rapport aux objectifs qui leur ont été assignés, on peut remarquer cependant qu'ils ont contribué à la relance des activités économiques en Casamance et partant, à l'amélioration des conditions de vie des populations. Par ailleurs, nous ne disposons pas de données pouvant nous permettre d'apporter des éléments d'appréciation précis sur leurs interventions en Basse-Casamance.

Il faut également ajouter à cette liste non exhaustive les interventions du Groupe de Recherche et de Réalisations pour le Développement Rural (GRDR), qui est une ONG née en 1969 de la rencontre d'agronomes français, ayant pour la plupart travaillé en Afrique, et de migrants de la

région du bassin du fleuve Sénégal. La volonté commune d'agir pour l'amélioration des conditions de vie dans les pays d'origine a marqué le début d'une collaboration entre GRDR et migrants pour des actions de formation à l'agriculture et d'éducation au développement dans le but d'apporter une solution durable pour tous les problèmes liés à l'eau, à la santé et à la sécurité alimentaire (GRDR, 2009). De 2003 à 2008, le GRDR s'est investi en Basse-Casamance dans les aménagements hydroagricoles et dans les travaux de rentabilisation des vallées rizicoles à travers la mise en place d'ouvrages hydrauliques. Il a ainsi accompagné les populations de Basse-Casamance pour répondre à une de leurs priorités identifiées dans leurs plans locaux de développement (PLD), à savoir protéger les vallées et réhabiliter les zones rizicoles. Selon le GRDR (2009), le dispositif mis en place a permis d'appuyer une soixantaine de comités villageois des vallées concernées, notamment dans les domaines suivants :

- l'introduction des variétés améliorées de riz (rendement élevé, tolérance à la salinité et à l'acidité) et l'installation de banques de semences villageoises ;
- la mise en place d'ouvrages évacuateurs permettant de réguler le niveau d'eau en amont de la digue et de procéder à des chasses d'eau pour dessaler les terres et récupérer ainsi les parcelles abandonnées ;
- le renforcement des capacités des comités par les formations, les visites organisées, l'échange d'expériences et de savoirs faire inter-comités.

Le GRDR a mené ces activités dans le cadre de partenariats avec d'autres programmes qui étaient en cours en Basse-Casamance. Il s'agit, entre autres, du Programme de Renforcement de la Production Agricole (PRPA), du programme d'aménagement des vallées dans les départements de Bignona et Ziguinchor, du Programme Intégré d'Appui à la Réinsertion Economique et Sociale des Populations affectées par le conflit en Casamance (PIARESPC-2006 - 2008), du Programme d'Aménagement et de valorisation des vallées du *Buluf* (2007-2008), du programme d'aménagement des vallées de Nyassia (2008 – 2009) et le Programme Alimentaire Mondial (PAM).

En définitive, cette liste non exhaustive montre la multiplicité des interventions en termes d'aménagements hydroagricoles en Basse-Casamance où se sont côtoyés deux modèles de conceptions hydrauliques : la construction des grands ouvrages (barrages de Guidel et d'Affiniam) et les petits barrages dont la réalisation remonte au début des années 1960 et se poursuit actuellement (fig. 63). Ce dernier modèle d'intervention a été pratiqué par presque l'ensemble des acteurs intervenus dans les aménagements hydroagricoles en Basse-Casamance.

Dans l'ensemble, tous les projets de développement agricole mis en œuvre dans la région ont contribué, d'une façon ou d'une autre, à l'amélioration des conditions de vie des populations locales et à la responsabilisation du monde rural bien que les questions de fond (salinité, acidité, ensablement) demeurent toujours une préoccupation dans cette région en profonde mutation. A travers ces différentes interventions, les pouvoirs publics et les partenaires au développement ont essayé de mettre en valeur l'ensemble des terres rizicoles de Basse-Casamance profondément affectées par la dégradation de leur environnement biophysique. La diversité des opérateurs dans la réalisation des projets d'aménagements rizicoles est ici manifeste et s'explique par les mutations institutionnelles, sociales et économiques qui se sont opérées tout au long de ces cinq dernières décennies. Elle explique également la variété des modalités financières, techniques et organisationnelles qui n'ont pas été les mêmes pour toutes les interventions menées en Basse-Casamance. Au cours des années 2000, presque tous les projets, au moins pour ceux qui existaient encore, étaient en fin de financement ou avaient arrêté leurs activités pour des raisons d'insécurité. Ces projets avaient globalement des résultats faibles et décevants aux yeux des populations, en dépit des efforts financiers très importants consentis par l'Etat du Sénégal et les partenaires au développement. Ils ont, cependant, eu le mérite de contribuer au maintien de la riziculture durement éprouvée par les conséquences de la sécheresse des années 70, 80 et 90 et ses corollaires. Les raisons de ces contre-performances sont multiples et proviennent des contraintes de tous ordres auxquels ces projets ont été confrontés tout au long de leur mise en œuvre. Parallèlement à ces projets de développement rural, la recherche agronomique et la formation ont été mises à contribution pour soutenir les efforts consentis dans le développement rural en Basse-Casamance.

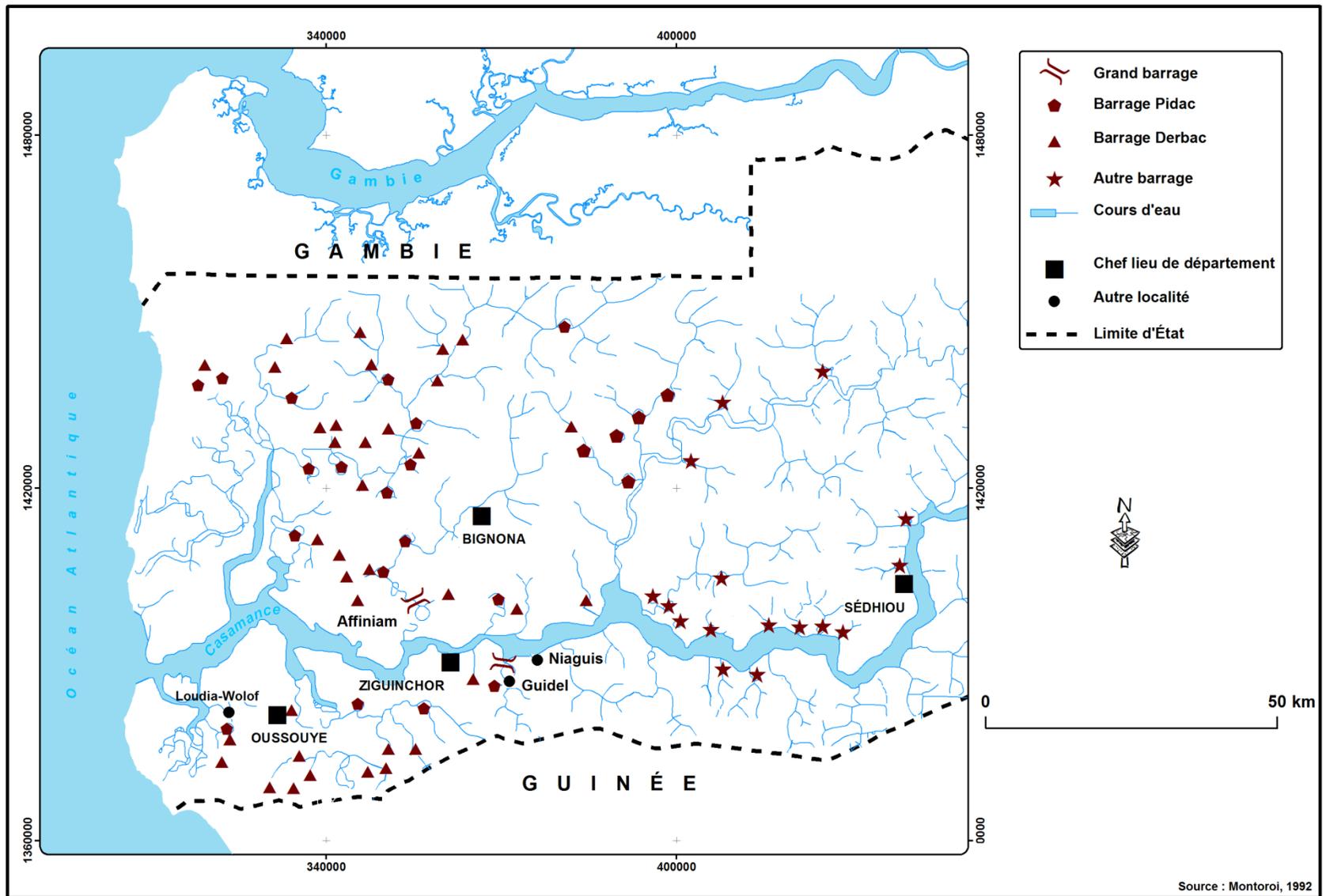


Figure 63: Quelques ouvrages hydrauliques réalisés en Basse-Casamance à travers des programmes et projets de développement rural

### **III – Recherche, formation et services techniques agricoles et ruraux**

L'exposé succinct des politiques successives de développement agricole et rural menées en Basse-Casamance depuis l'indépendance permet d'analyser brièvement les institutions de recherche, de formation et les services techniques agricoles et ruraux. Parallèlement aux programmes et projets de développement rural, l'État sénégalais a mis en place progressivement un ensemble d'institutions permettant de répondre pour l'essentiel aux besoins de recherche et de formation à tous les niveaux, même si la formation de cadres supérieurs dépendait pendant longtemps de l'étranger. Dans cette section, nous ferons une synthèse des structures de recherche, de formation et des services techniques agricoles qui évoluent en Basse-Casamance pour appuyer le développement rural de la région en lien avec la structuration nationale.

Trois grandes périodes peuvent être distinguées dans l'histoire de la recherche agricole au Sénégal. Il s'agit de la période coloniale durant laquelle la recherche agricole était exclusivement gérée par les instituts de la puissance coloniale, la France ; la période post indépendance, de 1960 à 1974, période pendant laquelle le jeune Etat confie la gestion et la conduite de sa recherche agricole aux instituts de l'ancienne puissance coloniale et, enfin la période de 1975 à nos jours, où le Sénégal prend en main sa recherche (ISRA, 1998 ; Daffé, 1998). Durant la période coloniale, on peut noter que la recherche sur la Casamance était gérée par l'Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer (ORSTOM, actuel Institut de Recherche pour le Développement, IRD) créé en 1954, le Muséum d'histoire naturelle de Paris (surtout pour la recherche halieutique et océanographique au Sénégal) et l'Institut français (devenu Fondamental) d'Afrique noire (IFAN, actuel IFAN Cheikh Anta Diop). La recherche durant la période coloniale était marquée, pour la Casamance, par la publication d'importants travaux en sciences sociales qui ont fait connaître la Basse-Casamance (Pélissier, 1958 et 1966 ; Thomas, 1959, 1960a et b, 1963, 1964 et 1965). Ces travaux ont eu le mérite, selon Marzouk-Schmitz (1993), de décrire les systèmes agraires en Basse-Casamance, les instruments aratoires, les modes de vie, la division sociale du travail et les particularités culturelles des Diola. Plusieurs autres études ont été conduites en Basse-Casamance par la suite par ou sous l'égide de l'ORSTOM après l'indépendance et surtout à la suite de la sécheresse des années 1987 et 80 (Vieillefon, 1977 ; Marzouk, 1980 et 1991 ; Marius, 1985 ; Cormier-Salem, 1985 ; 1992, 1994, 1995 et 1999 ; Boivin, 1984 et 1991 ; Burnet, 1988, 1989, 1990 et 1994 ; Albergel et *al.*, 1990a et b ; Albergel et *al.*, 1991a, b, c, d et e ; Albergel, 1992 ; Albergel et *al.*, 1992 ; Montoroi, 1996 ; Bosc, 2005). Ces recherches, plus ou moins transversales, démontrent la prise de conscience de l'urgence d'une mise en valeur de la Casamance dans un contexte de

sécheresse. Ainsi, Marzouk-Schmitz (1993) nous apprend que, parallèlement à ces nombreux travaux, les rapports des sociétés de développement diffusant une sorte de "vulgate casamançaise" issue d'une lecture sommaire de Thomas et de Pélissier<sup>32</sup>, a partiellement masqué l'émergence de nouveaux enjeux socio-économiques au moment même où les troubles de la Casamance atteignaient une violence exceptionnelle.

Sur le plan de la recherche agricole au niveau national, on peut noter que depuis son accession à la souveraineté internationale, le Sénégal a entrepris la mise en place progressive des outils de son émancipation scientifique et technologique. C'est la raison pour laquelle, conscient de l'importance de l'agriculture pour le développement du pays, le gouvernement a créé des structures de recherche agricole et agroalimentaire à l'image de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) et l'Institut de Technologie Alimentaire (ITA). A travers ce dispositif, les pouvoirs publics ont affirmé leur volonté de promouvoir la recherche scientifique et technique, et d'en faire non seulement un instrument de développement économique et social mais aussi un outil d'innovation technologique pour l'accroissement des performances de l'agriculture sénégalaise. Durant les cinq premières années de l'indépendance, l'essentiel du potentiel scientifique était fourni par les institutions françaises présentes pendant la période coloniale. C'est seulement lors de l'élaboration du deuxième plan national de développement économique et social (1965-1969) que fut créée une commission nationale de recherche scientifique chargée de contribuer au volet d'étude et de recherche (ISRA-ITA-CIRAD, 2005). La volonté de promouvoir la politique scientifique par l'Etat sénégalais est réaffirmée en 1966 avec la création du Conseil interministériel de la recherche scientifique et technique et du bureau des affaires scientifiques et techniques. Un an plus tard, est créé en 1967, le Centre de Recherches Agricoles (CRA) de Djibélor pour couvrir la Basse et Moyenne Casamance. En 1973, est créée la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique (DGRST) avec mandat la supervision de tous les organismes de recherche agricole. De celle-ci, émanera en 1974-1975 l'actuel Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) qui devient la principale organisation nationale de recherche agricole et qui va désormais hériter des structures de recherche agricole coloniales (acquis technologiques, connaissances accumulées,

---

<sup>32</sup> Louis-Vincent Thomas et Paul Pélissier font parties des premiers chercheurs à s'intéresser à la Basse-Casamance et aux Diola. Sociologue et anthropologue, Thomas a soutenu en 1959 sa thèse d'État à la Sorbonne, consacrée aux Diola (Basse-Casamance, Sénégal) et publiée dans les Mémoires de l'Institut Français d'Afrique Noire.

Agrégé de Géographie en 1947, Paul Pélissier fut recruté à l'IFAN comme l'un des premiers géographes à s'intéresser au Sénégal et à la Basse-Casamance. Il fut fondateur, en 1953, du Département de Géographie de l'Institut des Hautes Etudes de Dakar où il a enseigné jusqu'en 1961. Il a consacré un ouvrage à l'habitat diola et sa thèse d'Etat aux paysans du Sénégal, respectivement publiés en 1958 et en 1966.

thématiques, priorités et organisation disciplinaire et décentralisée de la recherche, infrastructures et équipements) mais l'assistance française va persister puisque les ressources humaines sénégalaises dans ce domaine étaient encore balbutiantes. Cette structure est chargée de l'exécution des programmes de recherche, de la gestion administrative et financière des centres de recherche dont celui de Djibélor en Basse-Casamance (près de la ville de Ziguinchor) et de la promotion des chercheurs nationaux qui, à partir de cette date, doivent assurer la relève des chercheurs expatriés français (ISRA-ITA-CIRAD, 2005). La création de l'ISRA manifeste la volonté du Sénégal de nationaliser le secteur de la recherche qui coïncide avec les préparations du second Plan de Développement Economique et Social (ISRA, 1998).

Devant les difficultés de la filière arachidière, considérée au départ comme la priorité agricole du pays, l'Etat du Sénégal a manifesté sa volonté de reconversion agricole au milieu des années 1960 et a attribué ainsi à la Casamance un rôle stratégique pour la production de riz à travers les différents projets agricoles. La région devait retrouver son ancien rôle d'exportatrice de céréales, en particulier de riz vers le reste du pays, qu'elle a perdu autour des années 1930, période de développement de la culture de rente dans cette région (Marzouk, 1991). Cette volonté s'est concrétisée, en 1967, par la création d'une station sur le riz submergé à Djibélor. Celle-ci faisant office au début de sous-station par rapport à celle de Séfa (plus orientée vers la culture arachidière), pour mener des recherches sur le riz pluvial et de mangrove : amélioration variétale, agro-pédologie, aménagement des sols submergés et salés, techniques culturales et défense des cultures (ISRA, 1998 et 2005 ; Daffé, 1998). La réorganisation de l'ISRA en 1982, dans le cadre du Projet de Recherche Agricole (PRA) sur financement de la banque Mondiale, de l'USAID et de la coopération française, a permis la généralisation de la méthodologie de recherche sur les systèmes de production permettant une approche ascendante, pluridisciplinaire et régionalisée (ISRA, 1998 et 2005). C'est dans cette perspective que l'ISRA a mis sur pied au centre de Djibélor, durant la même année, une équipe de recherche pluridisciplinaire dont l'objectif était de produire des connaissances scientifiques fiables sur les systèmes de production à travers l'étude de leur environnement, l'identification des contraintes ainsi que leur hiérarchisation. Cette équipe devait travailler avec les paysans sur la conception, l'expérimentation et l'évaluation des solutions susceptibles d'améliorer leur productivité et leur niveau de vie (ISRA, 1985). Le CRA de Djibélor a ainsi accompagné tous les projets de développement implantés en Basse-Casamance puis a été fermé de 1998 à 2008 en raison de l'insécurité liée au conflit casamançais. Avec sa réouverture en février 2009, le centre s'est donné comme missions de relancer, sur une base durable, la production agricole en Basse et

Moyenne Casamance, de favoriser le retour et la stabilisation des producteurs déplacés dans leurs villages d'origine et d'améliorer les revenus des producteurs. Il anime actuellement le programme d'amélioration et d'intensification des systèmes de production agro-sylvo-pastoraux dans sa zone d'intervention. Ce programme est centré autour des éléments suivants : connaissance du fonctionnement des systèmes de production de la zone agro-écologique, amélioration des systèmes de production, gestion des ressources naturelles et, dissémination et valorisation des technologies issues de la recherche (production de semences et de plants fruitiers, références techniques pour la production...). Le centre a ainsi vu son domaine d'intervention s'élargir en passant de la riziculture à d'autres domaines de la recherche (productions végétales et forestières, productions animales, machinisme agricole, économie agricole). Malgré l'inexistence de filière semencière bien structurée, les semences utilisées sont essentiellement issues de variétés améliorées du CRA de Djibélor. Compte tenu des conditions climatiques et environnementales actuelles (salinité, toxicité ferreuse...), certaines variétés locales de riz traditionnellement cultivées par les populations dans les bas-fonds ont ainsi été progressivement remplacées par des variétés améliorées introduites surtout par l'ISRA et vulgarisées par les projets de développement (république du Sénégal, 2003). Dans son accompagnement et son appui aux projets de développement agricole mis en œuvre en Basse-Casamance., le CRA s'efforce de lever toutes les contraintes techniques en milieu paysan transmises au centre dans le cadre de recherches de solutions aux programmes de production agricole. La station de Djibélor s'investit dans la promotion de l'arboriculture fruitière et du développement des techniques maraîchères. Ces activités se réalisent à travers les associations de producteurs (groupements d'intérêt économique, groupements de producteurs, groupements de promotion féminine...). Il faut noter l'existence, en Basse-Casamance, de structures de formation agricole (annexe 4).

Les changements de politiques et de stratégies d'intervention agricole opérés par l'Etat du Sénégal se sont poursuivis dans le cadre du PSAOP à travers le renforcement du dispositif institutionnel chargé de porter les programmes de développement agricole ou d'encadrement en milieu rural. Le PSAOP, qui regroupe un certain nombre de composantes (recherche agricole et agroalimentaire, appui aux organisations paysannes, conseil agricole et rural, fonds national de Recherche agricole et agroalimentaire), a ainsi favorisé la création, en 1998, de l'Agence Nationale de Conseil Agricole Rural (ANCAR) avec un déploiement dans les principaux centres d'intérêt agricole comme Ziguinchor. La création de cette structure été rendue nécessaire du fait des faibles performances du secteur agricole malgré les différentes

restructurations faites jusqu'ici et l'expérience relativement riche du Sénégal en matière d'encadrement ou d'appui au développement rural. L'ANCAR a la responsabilité de mettre en œuvre un système de Conseil Agricole et Rural (CAR) sur demande, d'harmoniser les méthodes d'intervention et d'assurer le pilotage d'un Système National de CAR (SNCAR) qui devrait regrouper l'ensemble des acteurs intervenants dans le développement agricole et rural (ANCAR, 2001, 2002 et 2007). A travers ce dispositif, l'Etat du Sénégal cherche à mettre en cohérence les politiques agricoles avec la politique de décentralisation et la volonté de renforcer les capacités des organisations de producteurs. Celles-ci doivent être en mesure de participer à la redéfinition et à l'application des orientations politiques pour le secteur agricole, à la mise œuvre et à l'évaluation des programmes de conseil (ANCAR, 2001, 2002 et 2007). Donc, le mandat de l'ANCAR est de faire du conseil agricole et rural selon une nouvelle approche basée sur le partenariat avec les principaux acteurs : élaboration, amélioration et de diffusion du conseil agricole et rural ; harmonisation des méthodes d'intervention et enfin évaluation de l'impact du conseil agricole rural. Elle doit s'assurer également de l'efficacité et de la cohérence des approches mises en œuvre. Les annexes 5a et b donnent une idée des activités réalisées par l'antenne régionale de l'ANCAR en Basse-Casamance.

En définitive, on remarque que la recherche, la formation et les services techniques agricoles ont accompagné le processus de développement rural en Basse-Casamance et font partie intégrante des politiques publiques menées, depuis l'indépendance, par l'Etat du Sénégal, surtout dans l'optique de développer la riziculture. Cette volonté s'est affirmée à travers la création, durant les années 1970, du Centre de Recherches Agricoles de Djibélor et des structures de formation comme Guérina ou le département d'Agroforesterie. Cette option semble être dictée par le fait que l'agriculture est de plus en plus confrontée à des changements que la recherche et la formation ne peuvent ignorer, sous peine d'être en déphasage avec les besoins du pays et des populations locales. La mise en place de ces structures s'intègre donc dans une dynamique de recherche de solutions aux mutations de l'environnement socioéconomique et des systèmes productifs durement éprouvés par de multiples facteurs contraignants qui se sont succédés, depuis de nombreuses années, sur un espace promis à un bel avenir au vu de ses potentialités naturelles et socioéconomiques. La recherche, la formation et les services techniques agricoles se complètent avec les programmes et projets de développement rural mis ou à mettre en œuvre et les renforcent.

## Conclusion chapitre VII

L'analyse des politiques publiques de développement agricole en Basse-Casamance révèle que la volonté exprimée par les autorités sénégalaises d'aménager les vallées rizicoles de la région remonte aux années 1960, période où la production arachidière était considérée comme une priorité pour le pays. Il s'agissait, à cette époque d'accroître les surfaces rizicoles et d'améliorer leur productivité, avec comme objectif d'assurer la sécurité alimentaire en riz du pays. Cette volonté s'est concrétisée par la mise en place de plusieurs programmes et projets de développement agricole successivement réalisés en Basse-Casamance. Durant les deux premières décennies de l'indépendance du pays, les politiques publiques agricoles furent d'abord mises en œuvre par les structures étatiques destinées à contrôler les conditions socio-économiques de la production. C'est ainsi que la priorité fut accordée à la création de structures administratives nationales chargées de promouvoir ou d'infléchir le développement agricole. Dans cette logique, sont nés des organismes étatiques, comme la SOMIVAC en Basse-Casamance ou la SODEVA dans le bassin arachidier, chargés d'assurer plus ou moins directement la recherche agronomique, la formation des paysans, la mise en place d'infrastructures, l'offre de crédits et de subventions, la production et la certification de semences, l'approvisionnement en intrants, l'assistance technique, les soins vétérinaires, la commercialisation des produits agricoles, la stabilisation des prix, les redistributions foncières (Dufumier, 1993). En Basse-Casamance, les difficultés rencontrées sur le terrain après une expérience de plus de deux décennies d'aménagements et l'échec retentissant des projets réalisés (ILACO, barrages de Guidel et d'Affiniam) ont sans aucun doute suscité la remise en question du modèle de développement agricole retenu par l'Etat du Sénégal dans le contexte des plans d'ajustement structurels. On retient avec Dufumier (1993) que l'erreur de ces plans a été de concevoir la force de travail comme un simple "facteur de production" à l'égal des autres ressources disponibles (terre, équipements, capital circulant, etc.), sans véritablement prendre en compte les intérêts spécifiques des différents types d'agriculteurs et les réactions prévisibles de la main-d'œuvre agricole. Devant l'ampleur des dégâts occasionnés sur le milieu et les échecs répétés, il fallait réagir très rapidement. Cette réaction s'est concrétisée par le démarrage en 1984 d'un programme de construction de petits barrages ou digues anti-sel, sous l'égide de PIDAC en collaboration avec les villageois, qui ont été les initiateurs du projet à l'échelle locale. Leur participation aux travaux, à la maintenance et à la gestion des ouvrages réalisés a semblé être un gage de succès. Malheureusement, le conflit armé dont le début remonte à l'année 1982 mettra en péril les résultats escomptés. La dégradation des conditions climatiques

et les effets du conflit vont se conjuguer et se traduire par la baisse des revenus des producteurs ruraux qui a considérablement désorganisé les forces productives et les conditions de la production agricole. De la recherche d'une paix durable dans la région, vont naître d'autres programmes et projets de développement comme le PADERCA dans le souci de soutenir l'effort de relance des activités socioéconomiques à travers l'ANRAC.

## Conclusion troisième partie

L'analyse à une échelle fine, celle du terroir rizicole, a permis de préciser l'ancrage de la riziculture dans la vie du paysan diola mais a montré également la double crise qu'elle traverse. La première concerne les conséquences encore perceptibles du long déficit pluviométrique survenu depuis 1968 et qui s'est prolongé jusqu'au milieu des années 2000, avec comme période culminant les décennies 1971-1980 et 1981-1990. Il s'agit plus spécifiquement de la salinisation des eaux et des sols de bas-fonds et de l'acidification des rizières. Les conséquences de ces contraintes se traduisent par la dégradation de nombreuses parcelles rizicoles devenues inaptes à porter les cultures. Cet état de fait, visible sur le terrain, concerne à des degrés divers la quasi-totalité des sites étudiés, en fonction de leur position géographique et de leur situation par rapport au réseau hydrographique. C'est ainsi que les rizières de mangrove sont les plus fragilisées dans l'environnement biophysique de la région. La seconde crise relève quant à elle est d'ordre à la fois démographique et socio-économique. Le départ des jeunes des campagnes, "chassés" par la pénibilité des travaux rizicoles qui ne donnent plus satisfaction par rapport aux efforts fournis, est inquiétant. Ainsi la faiblesse de la main-d'œuvre a pour effet de faire diminuer l'efficacité des aménagements des parcelles rizicoles (digues et diguettes) qui doivent les protéger contre leur envahissement par l'eau de mer. Les rizières se trouvent ainsi exposées à la salinisation par manque d'entretien et de réhabilitation des digues de protection. Sur certains sites étudiés, il a été observé, par endroits, la relative recolonisation par la mangrove des parcelles rizicoles abandonnées (cas de Sigantar). Malgré l'amélioration des conditions pluviométriques de ces dernières années, la dégradation de l'environnement des rizières reste très marquée. Il en résulte une multiplication de stratégies parmi lesquelles le transfert croissant des activités rizicoles vers les palmeraies (plateaux) sur la plupart des sites étudiés. C'est ainsi que l'espèce africaine du riz, *Oryza glaberrima*, qui était la principale espèce cultivée en Basse-Casamance, est progressivement remplacée par des variétés asiatiques, *Oryza sativa*, introduites par les navigateurs portugais au XVI<sup>ème</sup> siècle et celles fournies par les structures de recherches locales comme l'ISRA. Ces variétés, dites à cycle court, occupent désormais une place centrale dans l'économie familiale villageoise en milieu diola.

Si la salinisation, l'acidification et l'ensablement des parcelles rizicoles sont des types de dégradation les plus communs à l'ensemble des vallées de Basse-Casamance, il faut cependant préciser que les dynamiques environnementales sont différentes selon la position géographique des sites. Ces dynamiques opposent la zone littorale à l'arrière-pays. En zone littorale, comme à Cabrousse-Cap-Skiring-Diembering et Kafountine-Abéné, les types de dégradation,

précédemment évoquées, sont renforcés par les dynamiques humaines qui s'expriment par le biais d'une pression foncière intense. Les potentialités naturelles (ressources halieutiques) et socio-économiques (potentialités touristiques) attirent de plus en plus de personnes et soumettent ainsi cette frange littorale à une pression foncière accrue. De surcroît, sous la pression démographique, le foncier est devenu un enjeu d'importance. Les structures sociales et coutumières de gestion des terres connaissent un affaiblissement généré par des comportements motivés par la spéculation et l'apparition de nouveaux acteurs de la gouvernance foncière (collectivités territoriales, promoteurs privés, Etat, etc.). A l'arrière-pays, hormis les types de dégradation annoncés, la situation est globalement plus stable. Toutefois, d'autres dynamiques sociétales ont commencé à s'imposer dans certaines localités comme à Coubanao dans les Kalounayes où l'attractivité des activités rizicoles est de plus en plus marquée chez les jeunes, avec une introduction de plus en plus appréciée des motoculteurs dans les rizières ou encore les dynamiques organisationnelles de la population telle l'entente de Diouloulou ou le village de Kabiline, sites qui n'ont pas été abordés dans cette analyse.

Le contexte socio-politique, - marqué par le conflit armé en Casamance qui dure depuis le début des années 1980 -, a également eu des répercussions négatives sur le développement agricole de la région. Et malgré l'accalmie observée depuis quelques années maintenant, ses répercussions handicapent encore le développement socio-économique intégral de la Basse-Casamance. Par ailleurs, les différentes politiques publiques agricoles, mises en œuvre au Sénégal depuis l'Indépendance, ne semblent pas donner satisfaction aux nombreuses attentes de la population et cela, en dépit des investissements importants et des aménagements d'envergure qui ont été réalisés.

## Conclusion générale

Au terme de cette recherche, comment ne pas reconnaître les considérables progrès accomplis par le paysan diola dans le dialogue incessant établi avec son milieu, souvent hostile, et qu'il a su progressivement "domestiquer" pour produire sa nourriture de base, le riz. Nous avons tenté, à l'entame de ce mémoire, d'en reconstituer les fondements, socle de sa présence dans un environnement amphibie où l'abondance ou non de l'eau continue de façonner sa vie et son organisation sociale sur lesquelles repose la structuration socio-économique de la communauté et sur lesquelles s'expriment également les dynamiques passées et actuelles. Aussi, interroger l'imaginaire populaire diola conduit-il à faire état d'une abondance agricole et d'une autosuffisance en riz ; ces états sont des expressions vivaces de la mémoire de cette société qui se traduit par des greniers remplis en permanence et, cela sur une durée multi-décennale. Cette abondance ou autosuffisance en produits agricoles, nonobstant les inévitables inégalités dans la distribution des richesses produites, émanait de la clémence des conditions biophysiques et de la disponibilité d'une main d'œuvre ingénieuse et rompue à la tâche. Elle reste la fierté du Diola et révèle en même temps la proximité des relations entre ce dernier et les espaces agricoles, notamment rizicoles, incarnés dans leur dimension spirituelle, par les *ukiin*, maîtres de la terre et garants de la stabilité sociale et économique en milieu diola. Dans cet environnement, l'agriculture, essentiellement manuelle, utilise des outils de formes et de techniques variées, avec une remarquable adaptation par rapport à leurs usages ; l'agriculture recouvre ici des systèmes de production très diversifiés : cultures pluviales, de bas-fonds, de marais et de mangroves à dominance de céréales et de légumineuses. Cette structuration du système agraire diola, fruit d'une longue maturation par plusieurs générations de paysans, a, - au regard de son étonnante durabilité -, exigé des ancêtres, un esprit et des attitudes d'une profonde méticulosité, assidus et en éveil constant. Aussi, avons-nous essayé de "pénétrer" à partir des outils méthodologiques de nature géomatique (Télé-détection et SIG, relevés de points GPS), de données de statistiques agricoles, de travaux de terrain (enquêtes auprès de ménages, observations directes) et de perception des populations, les espaces considérés comme représentatifs de cette tradition, notamment les entités villageoises de la région porteuses de ses différentes situations géographiques, socio-économiques, culturelles et culturelles.

C'est ainsi que l'analyse du peuplement de la Basse-Casamance a été documentée ici et permis de confirmer l'ancienneté de la présence diola, en référence à la "civilisation agraire" rizicole fortement marquée chez les peuples des "Rivières du Sud" ; cet espace faisant partie des foyers originels de la riziculture ouest-africaine. La matérialisation de cette activité sur cet espace

serait à l'origine du peuplement diola de la région. En effet, la recherche de terres fertiles aptes à la riziculture a constitué l'un des éléments essentiels de l'occupation progressive de la Basse-Casamance par les Diola. La distribution spatiale des établissements humains dans et/ou à proximité de vastes terres rizicultivables en témoigne largement.

La structure démographique de la zone, également étudiée ici, indique l'extrême jeunesse de la population (57,4 % ont moins de 20 ans, les personnes adultes ne représentant que 30,2%). Les Diola, majoritaires, y représentent la frange la plus importante. Cependant, il faut noter que la Basse-Casamance est l'une des régions les plus cosmopolites au plan national, avec une diversité de groupes ethniques comme les Bainouk, les Manding, les Manjacque, les Mancagne, les Peul, les Sereer et les Wolof. Les statistiques démographiques et les représentations cartographiques qui en sont issues montrent qu'elle figure aussi parmi les régions les plus densément peuplées du Sénégal. Ces densités relativement élevées s'expliquent par son attractivité, en termes de richesses naturelles, économiques et culturelles. Il existe cependant des disparités dans l'occupation humaine du sol. Les plateaux aux abords des vallées inondables, les axes fluviaux et les agglomérations urbaines semblent être les zones les plus densément peuplées. Il s'agit précisément des zones où les terres rizicoles sont généralement les plus abondantes. Celles qui le sont moins concernent les milieux insulaires et les plateaux de terres intérieures. Les aménagements importants portés sur ces dernières indiquent l'option fondamentale prise par le paysan diola en faveur de la riziculture et du riz depuis des siècles. Il a su, pour cela, développer des techniques remarquables qui marquent de leurs empreintes les paysages agraires, notamment rizicoles de Basse-Casamance. Ces aménagements perfectionnés s'échelonnent le long de toposéquence, c'est-à-dire des franges des plateaux au cœur de la mangrove ; ce qui traduit les exigences de la riziculture et des cultures de plateau (mil, maïs, sorgho, arachide, etc.). L'adoption de ces dernières par le Diola, notamment l'arachide, est relativement récente. Les aménagements agricoles sont matérialisés par des digues et des diguettes qui donnent au paysage agricole son caractère en forme de damier régulier, exprimant le morcellement des parcelles rizicoles. Dans ces dernières (zones inondées, bas-fonds et polders), la fertilité se renouvelle principalement par les alluvions (déposés par les courants de marée et le ruissellement de l'eau de pluie). Elle est optimisée par les façons culturales (billonnage ou labour à plat selon les sites). Le *Kajendu*, instrument aratoire par excellence pour le Diola, est au cœur de ce dispositif puisque c'est à partir de cet outil que sont réalisés ledit damier et les travaux agricoles basés pour l'essentiel, sur l'énergie humaine. A travers ce support sous forme de damier, fait de digues et de diguettes, se manifeste également

l'ingéniosité du paysan diola quant à la gestion de l'eau et la définition de la propriété foncière. En effet, en milieu traditionnel diola, la terre appartient à *emitay*. Elle est donc sacrée et sa gestion est confiée aux humains qui la redistribuent à leurs enfants sur la base des règles coutumières établies par la société. Ces formes de stratégie de sécurisation foncière marquent une volonté d'ancrage local et dessinent les contours de communautés locales qui ne cessent d'évoluer. Dans cet ordre d'idées, il convient toutefois de préciser que les règles coutumières de la gestion foncière font de plus en plus l'objet de transformations, sous l'influence de contextes nouveaux, à la fois socio-environnementaux, économiques et idéologiques.

La diversité des systèmes agraires observés en Basse-Casamance (système diola ou système influencé par le contact avec d'autres ethnies) indique d'abord l'efficacité des techniques utilisées, le profond enracinement du riziculteur diola et sa parfaite maîtrise du milieu, support des activités agricoles et, ensuite, son adaptation aux multiples influences (adoption des cultures de plateau, islamisation, adaptation à la dégradation des conditions biophysiques, etc.). Les différentes influences sociales mutuelles expliquent les modalités diversifiées de la division sociale du travail actuellement en vigueur dans les systèmes agraires de la région étudiée. L'analyse spatiale opérée sur ces systèmes intègre en Basse-Casamance cinq situations agraires, définies et analysées dans cette étude en rapport avec les diverses configurations socio-culturelles et géographiques. Il s'agit du Kassa-Bandial-milieu insulaire, du *Buluf*, de la zone dite de synthèse (Niaguis), du Fogny-Kalounayes et de l'arrondissement de Kataba 1.

La diversité des forces externes qui s'expriment sur les écosystèmes de Basse-Casamance, ainsi que les transformations sociales qui leur sont associées, sont à l'origine des mutations environnementales observées. Il s'agit principalement de la variabilité climatique qui conditionne les ressources alimentaires, pédologiques, hydriques et participe au façonnement des écosystèmes. La question de l'évolution des précipitations est de première importance pour la Basse-Casamance, puisqu'au cœur des préoccupations sociétales. En effet, après plus de trois décennies de profond déficit pluviométrique, notamment entre 1968 et 2007, la période 2008-2014 se caractérise par une timide reprise mais les stigmates du stress hydrique sont très profonds dans la région. C'est d'ailleurs ce qui fait dire à Vischel et *al.* (2015) qu'en déficit, les précipitations affectent la disponibilité de la ressource en eau et les rendements d'une agriculture encore pluviale tandis qu'en excès, elles peuvent provoquer des événements hydrologiques extrêmes, préjudiciables aux populations de plus en plus exposées au risque d'inondation par exemple. L'évolution des pluies se situe donc à l'articulation entre la variabilité climatique et son impact sur l'environnement et la population. Aussi, caractériser le

climat a-t-il été, pour nous, un impératif pour mieux appréhender les risques liés à l'eau et anticiper leur devenir et incidences sur le milieu, dans un contexte global de plus en plus changeant. Cet exercice, d'un apport certain, a permis de mieux caractériser le climat de Basse-Casamance sous l'angle des précipitations et des températures, paramètres fondamentaux du climat tropical. L'analyse spatio-temporelle des précipitations a montré leur forte variabilité, entre 1951 et 2014. Cette variabilité s'est traduite par une succession entre une courte période d'années humides et une autre, plus longue, d'années sèches, aux conséquences environnementales et socio-économiques majeures. En effet, la distribution mensuelle des précipitations a impacté négativement la durée de la saison pluvieuse dont le raccourcissement, depuis les années 1970-1980, est manifeste pour toutes les stations de la Basse-Casamance étudiées. La différence des totaux annuels des précipitations enregistrés dans ces stations traduit leurs disparités spatiales, notamment entre la partie septentrionale (Diouloulou et Bignona) moins arrosée et celle méridionale plus humide (Ziguinchor et Oussouye). Leur analyse interannuelle montre une succession d'une période relativement courte à pluviométrie excédentaire (1951-1967), une très longue période de déficit pluviométrique (1968-2007) et enfin une autre courte période (2008-2014) au cours de laquelle les années excédentaires alternent substantiellement avec celles déficitaires. Cette dernière est légèrement dominée par les années à pluviométrie normale à excédentaire. Cette forte variabilité des précipitations est accompagnée d'une hausse progressive des températures, accentuant du coup la péjoration des conditions climatiques de la zone étudiée ; les températures minimales sont plus concernées par cette augmentation car elles ont connu la plus forte progression depuis le début des années 1980.

La dégradation des conditions climatiques, même au regard d'un léger mieux pour les précipitations depuis quelques années, confirme l'effacement du domaine sub-guinéen de la Basse-Casamance et la dépendance accrue des activités agricoles à leur égard. Les répercussions de l'instabilité climatique sur cette région sont sans équivoque. Leurs traces sont encore perceptibles sur les écosystèmes et restent prégnantes sur les ressources pédologiques, hydriques et sur la dynamique des unités paysagères. La salinisation, l'acidification et l'ensablement sont les types de dégradation des sols les mieux observés. A cet égard, la progression du front de salinité vers les terres intérieures et l'accroissement considérable des superficies de tannes à efflorescences salines attestent de l'ampleur de leurs conséquences. La forte variabilité climatique a donc provoqué et accéléré, à travers la salinité et l'acidité, la transformation des paramètres physico-chimiques des eaux et des sols, réduisant ainsi les possibilités agricoles des écosystèmes concernés. La dégradation des ressources

pédoclimatiques et hydriques participe à l'explication de la dynamique des paysages et partant, des systèmes agraires de Basse-Casamance.

L'analyse de la dynamique des paysages a confirmé une continuité des tendances amorcées durant les deux décennies les plus affectées par le déficit pluviométrique (1971-1980, 1981-1990). Les reculs de superficies les plus importants ont concerné d'abord les formations forestières, notamment la mangrove et la végétation de terre ferme, durement fragilisées par le déficit hydrique et la pression sans cesse croissante des pratiques sociales, à l'image du développement de la culture arachidière, des plantations d'anacardiens, de l'exploitation démesurée de bois d'œuvre, etc. Ces dynamiques contribuent ainsi à expliquer les transformations économiques, sociales et politiques en cours dans les systèmes ruraux de Basse-Casamance. Nombre de ces pratiques peuvent être considérées comme des stratégies développées par la population pour mieux faire face aux difficultés de l'agriculture. Elles permettent ainsi une diversification des sources de revenus et une meilleure gestion des périodes les plus difficiles, devenues récurrentes en milieu rural.

L'analyse des dynamiques paysagères à partir de l'imagerie aérienne et satellitaire nous a permis d'évaluer les superficies perdues entre 1969 et 2015. Le recul varie en fonction de la position géographique des sites retenus et montre une conjonction de contraintes environnementales à l'origine de la vulnérabilité des terroirs rizicoles. Ceux-ci ont été appréhendés par photo-interprétation à partir d'images à haute et très haute résolution (Mission AOF de 1969/ND28-I-III/500 et Google Earth Pro. de 2014 et 2015), avec en particulier dix sites, représentatifs des systèmes agraires de Basse Casamance identifiés plus haut. Ces terroirs agricoles sont constitués sur les sites de Cabrousse, Diembering, Sigamar, Kamobeul, Niomoune, Thionck-Essyl, Adéane, Baïla, Coubanao et Kafountine. Ils restent affectés par des contraintes, en rapport avec la longue période de déficit pluviométrique et, se traduisant par une salinisation des eaux, plus importante dans les *bolons* et une acidification des sols. Le recul de la riziculture s'est donc imposé comme une réalité en Basse-Casamance et s'explique par ces facteurs pédoclimatiques mais aussi par l'exigence d'une main d'œuvre abondante. La difficile mobilisation de la main d'œuvre, résultat du caractère de moins en moins attractif pour les jeunes générations des campagnes de la région, est induite par la baisse de la productivité des terres, la pénibilité des travaux rizicoles et le manque d'opportunités réelles pour les jeunes en milieu rural. Le mirage des villes, surtout pour des jeunes qui veulent désormais se construire une trajectoire différente de celle de leurs parents, est un point crucial, à la base de la raréfaction de bras pour l'agriculture en Basse-Casamance. Cependant, il faut préciser que ce n'est pas que

la main d'œuvre familiale soit absente mais elle n'est (les jeunes notamment) plus disposée à se mobiliser aussi aisément qu'il y a environ une quarantaine d'années pour les durs travaux de riziculture inondée (GRDR-UASZ-IRD, 2017). La question de plus en plus prégnante de la main d'œuvre agricole constitue donc l'élément social le plus déterminant de la dynamique des terroirs agricoles. Elle peut s'expliquer par l'augmentation du taux de scolarisation et l'évolution du regard porté sur les travaux agricoles pénibles et qui obligent souvent de recourir à une main d'œuvre extrafamiliale, qu'il faut être en mesure de nourrir et de payer. Les revenus migratoires ou extra-agricoles sont ici souvent déterminants. L'adoption de la traction attelée bovine et/ou asine (races trypano-résistantes) dans certaines localités, notamment en Basse-Casamance septentrionale, à partir des années 1970, permet en outre de labourer et sarcler beaucoup plus vite et, ainsi, d'augmenter les rendements avec moins de pénibilité (GRDR-UASZ-IRD, 2017).

Dans l'ensemble, les zones littorales, plus riches en opportunités et en ressources, sont celles où les dynamiques sont les plus manifestes. En effet, les mutations foncières les plus prononcées sont observées sur les littoraux (axe Cabrousse-Diembering, Kafountine et environs). Dans l'arrière-pays, où les ressources sont plus limitées, la population s'efforce beaucoup plus à maintenir des systèmes agraires séculaires dont dépend sa survie. C'est pour cela que la jeunesse, aussi bien dans les Kalounayes qu'ailleurs en Basse-Casamance, demeure relativement plus impliquée qu'ailleurs dans les activités rizicoles. Il faut également noter la percée, aussi timide soit-elle, des motoculteurs dans les labours des rizières. Dans un contexte de recul quasi-général de la riziculture, ces nouvelles pratiques augurent de l'espoir pour cette activité séculaire si importante, parce que devant contribuer de façon substantielle à la sécurité alimentaire de la population. Ces changements de comportements sont certes nécessaires mais ils doivent être accompagnés par des politiques publiques appropriées.

En effet, le pari de la sécurité alimentaire ne peut être gagné que lorsque ces politiques demeurent soutenues et efficaces dans leur mise en œuvre. C'est dans cette perspective que plusieurs d'entre elles ont fait l'objet d'une implantation au lendemain de l'indépendance de l'Etat du Sénégal, mais avec des impacts diversement appréciés dans la région. A cet égard, l'option choisie au tout début en Basse-Casamance avait porté sur l'aménagement des vallées rizicoles au moment où la culture arachidière était considérée au plan national comme prioritaire, détournant ainsi le pays de la production céréalière qui, en grande partie, faisait vivre la population. L'aménagement des vallées de Basse-Casamance (Guidel, Affiniam, etc.) aurait dû alors, de ce point de vue-là, permettre de répondre aux objectifs d'augmentation des surfaces

rizicoles et d'amélioration de leur productivité dans l'optique d'assurer cette sécurité alimentaire.

Cette volonté s'est concrétisée ici par la mise en place de programmes et projets de développement rural dont la clé de voûte a été la création en 1974 de la Société de Mise en Valeur de la Casamance, la SOMIVAC. Cette structure a déroulé plusieurs projets dont le PIDAC, avec parmi ses objectifs, une amélioration du niveau de production agricole et partant, des conditions de vie de la population rurale. Pour cette raison, plusieurs aménagements hydroagricoles ont vu le jour à travers les initiatives étatiques mais aussi celles des organisations non gouvernementales (ONG) et des organisations paysannes (OP). C'est ainsi que plusieurs milliards ont été investis dans le secteur rizicole en Basse-Casamance.

Toutefois, la multiplication des programmes et projets de développement rural établis depuis les années 1960, ne semble pas avoir sorti l'agriculture de son "océan de difficultés", avec des échecs ou des résultats mitigés, notés en Basse-Casamance pour des initiatives d'aménagement de grande envergure comme ILACO, Guidel et Affiniam ; ce qui semble remettre en question le modèle de développement agricole retenu par l'Etat du Sénégal, notamment lors de contexte marqué par les plans d'ajustement structurels. Par la suite, et depuis les années 1980, le désengagement de l'Etat sénégalais du secteur agricole, au plus fort du déficit pluviométrique, a consacré la "mort artificielle" d'un secteur aussi vital et, cela en dépit de la mise en place de structures d'appui conseil au développement rural comme l'ANCAR et l'existence de structures de recherches agricoles comme l'ISRA.

La naissance et le dynamisme des organisations professionnelles paysannes suscitent encore de l'espoir pour un secteur dont dépend encore une majorité de la population sénégalaise, encore solidement rurale. L'avenir de l'agriculture n'est pas pour autant éclairci au regard des vulnérabilités présentes et futures auxquelles elle est encore appelée à faire face, au travers des questions climatiques, économiques ou politiques et des transformations sociales. Dès lors et compte tenu des fragilités environnementales et socio-économiques encore pesantes dans la région étudiée, il convient d'accompagner, à différentes échelles de gouvernance territoriale, la mise en place de stratégies efficaces pour éviter, notamment à la Basse-Casamance, des chocs déjà observés dans d'autres régions du monde.

En effet, la situation agricole de la Basse-Casamance, - sous l'angle d'un réel enjeu de développement -, demeure d'une grande urgence pour chacun de ses divers acteurs. Ce constat est d'autant plus pressant que l'analyse des systèmes agraires abordée dans cette thèse,

notamment leurs évolutions passées et actuelles, illustre aussi leur remarquable flexibilité par rapport aux modifications de l'environnement. C'est peut-être sur ce point que notre analyse apporte un regard renouvelé de ces systèmes, 51 ans après la publication des "paysans du Sénégal : les civilisations agraires du Cayor à la Casamance" où Paul Pélissier, en 1966, a tracé les caractéristiques et les fondements de l'agriculture sénégalaise à travers ses différents démembrements socio-spatiaux.

Cela est d'autant plus important que la région connaît depuis plus de trois décennies un conflit armé qui l'a, non seulement impactée négativement, mais aussi poussé les chercheurs à désertier cet espace, avec devrions-nous dire, l'émergence de rares travaux comme celui de Ndiaye (2013) et Bâ (2008) ; travaux d'ailleurs en emboîtement tant à l'échelon régional (Tourte, 2005 ; Temudo, 2011 ; Temudo et Abrantes, 2013 et 2014) que mondial (Mazoyer et Roudart, 2002 ; Renard, 2005 ; Wolfer, 2010 ; Guibert et Jean, 2011).

Par conséquent, parlant précédemment de chocs et, en s'inscrivant sur ce niveau d'alerte, nous pouvons interroger notre propre démarche et en souligner quelques-unes de ses limites ; notre recherche n'ayant pas permis, entre autres, de débattre en profondeur, d'abord de la question de la planification agricole pour aboutir à une réduction de la distance des composantes de ce paradigme ou plutôt de ce qui devait être son étroite association avec celles, constitutives du second, en l'occurrence l'aménagement du territoire.

Ensuite, au cœur de ce "magma territorialisé", la nécessité d'établir un processus continu et dynamique de concertation pour une définition adéquate des besoins, de leurs priorités et actions de mise en œuvre (notamment celles en rapport avec la conception des ouvrages), dans le souci d'une réduction des inégalités socio-économiques locales, inter- voire infra-locales. Ces différentes nuances d'échelles sont d'ailleurs "dissimulées" dans les politiques de décentralisation, en renforcement au Sénégal depuis 1996, et dans l'histoire du peuple diola, sa structuration sociale, culturelle et culturelle.

Enfin, au regard des mutations en cours dans la région, la prise en compte intelligente de niveaux complémentaires (sous-régional, voire international, national et local) assurerait la fonctionnalité de ces différents territoires. Ces derniers doivent, toutefois, s'inscrire dans une opération de lissage des chevauchements inappropriés dans la délimitation et/ou redéfinition des sous-systèmes en jeu dans les rizières de la Basse-Casamance ; la richesse de la démarche géographique pouvant répondre à ces interrogations et d'autres, de nature comme : Quels indicateurs ou scénarios de vulnérabilité pour les terroirs rizicoles ? Comment se présentent et

s'articulent les recompositions sociales suscitées par l'adoption ou l'intérêt croissant vis-à-vis d'autres activités (halieutiques, touristiques, exploitation forestière, etc.) et de nouvelles pratiques agricoles (introduction de motoculteurs, de nouvelles variétés de riz, dynamiques organisationnelles des paysans diola, etc.) ? En conséquence, comment se projeter et prolonger certaines autres thématiques majeures, notamment sur les outils aratoires, la place du grenier, l'art alimentaire et les ustensiles, l'expression de la toponymie en pays diola, l'iconographie des paysages agraires les plus expressifs et leurs enchevêtrements... Les chantiers sont alors ouverts !

## Références bibliographiques

- Albergel J., 1992 : Une méthode “expert” pour la conception des barrages anti-sel dans les bas-fonds de Basse et Moyenne Casamance. In G. Grepin, C. Pomerleau, J.Y. Pirot (eds), *Conservation et utilisation durable des ressources naturelles du bassin hydrographique de la Casamance*, Annales du séminaire tenu du 22 au 26 octobre 1990 à Ziguinchor (Sénégal), Dakar, AJAC – ZG, ISRA, Orstom, UICN, pp. 75-82.
- Albergel J., Brunet D., Dubée G., Montoroi J. P., Zante P., 1992 : Gestion d’un barrage anti-sel en Basse-Casamance (Sénégal). In G. Grepin, C. Pomerleau, J.Y. Pirot (eds), *Conservation et utilisation durable des ressources naturelles du bassin hydrographique de la Casamance*, Annales du séminaire tenu du 22 au 26 octobre 1990 à Ziguinchor (Sénégal). Dakar, AJAC – ZG, ISRA, Orstom, UICN, pp. 67-74.
- Albergel J., Bernard A., Brunet D., Montoroi J. P., 1991a : *Projet Pilote Casamance. Bas-fond de Djiguioum*. Dakar, Orstom, ISRA, Rapport de synthèse : morphopédologie, R3S, IRAT, 27p.
- Albergel J., Bernard A., Brunet D., Montoroi J. P., 1991b : *Projet pilote “Casamance”. Bas-fond de Djiguioum*. Dakar, Orstom, ISRA, Rapports de synthèse (programme CEE-DG XII n°TS2A-0216-M : morphopédologie, hydrologie-hydrogéologie, aménagement-génie rural, agronomie, socio-économie, RS3, IRAT, 114 p.
- Albergel J., Brunet D., Montoroi J. P., 1991c : *Projet pilote “Casamance”. Bas-fond de Djiguioum*. Dakar, Orstom, ISRA, Rapport de synthèse : aménagement génie-rural, R3S, IRAT, 13p.
- Albergel J., Brunet D., Dubée G., Montoroi J. P., Zante P., 1991d : Gestion d’un barrage anti-sel en Basse-Casamance (Sénégal). In A. Kergreis, J. Claude (eds), *Utilisation rationnelle de l’eau des petits bassins versants en zone aride*, Paris, AUPELF-UREF, John Libbey Eurotext, pp. 275-285.
- Albergel J., Brunet D., Dubée G., Montoroi J. P., 1991e : *Projet pilote “Casamance”. Bas-fond de Djiguioum*, Dakar, Orstom, ISRA, Rapport de synthèse : hydrologie hydrogéologie, RS3, IRAT, 42p.
- Albergel J., Brunet D., Dubée G., Montoroi J. P., Zante P., 1990a : Gestion d’un barrage anti-sel en Basse-Casamance (Sénégal). In *jours hydrologiques « Gestion agricole de l’eau*, Montpellier, 11-12 septembre, 12p.
- Albergel J., Brunet D., Dubée G., Montoroi J. P., Zante P., 1990b : *Vallée de Djiguioum (Casamance)*. Dakar, Orstom, Rapport hydrologique 1989, 73p.
- Ali A., 2010 : La variabilité et les changements climatiques au Sahel : comprendre la situation actuelle de par l’observation. In *Le Sahel face au changement climatique*, bulletin mensuel du Centre Régional AGRHYMET, numéro spécial, pp. 17-20.
- ANCAR, 2001 : Présentation de l’Agence Nationale de Conseil Agricole et Rural. *Communication à l’atelier 1 séminaire sur le PSAOP et le Conseil Agricole et rural, Saint-Louis (Sénégal)*, 28-31 août, 6p.
- ANCAR, 2002 : Manuel de procédures techniques, 139p.
- ANCAR, 2007 : Rapport annuel de 2006. Direction régionale de Ziguinchor, 20p.
- Andrieu J., 2010 : Commentaire de la carte des changements de l’occupation du sol dans les Rivières du Sud. Comité français de Cartographie n°203, mars, pp. 23-42.

- Andrieu J., 2008 : Dynamique des paysages dans les régions septentrionales des Rivières-du-Sud (Sénégal, Gambie, Guinée-Bissau). Thèse de Doctorat, Université Paris Diderot, Paris 7, 522p.
- Andrieu J., Mering C., 2008 : Cartographie par télédétection des changements de la couverture végétale sur la bande littorale ouest-africaine : exemple des Rivières du Sud du delta du Saloum au Rio Geba. Télédétection, Editions scientifiques GB, 8 (2), pp.93-118.
- ANSD, 2014 : Rapport définitif du recensement général de la Population et de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Élevage (RGPHAE), 418p.
- Awenengo-Dalberto S., 2005 : Les Joola, la Casamance et l'État (1890-2004) : l'identification Joola au Sénégal. Paris, Université Paris-Diderot Paris 7, Thèse de doctorat, 1051p.
- ANDS, 2002 : Répertoire des villages de la région de Ziguinchor. Recensement général de la population et de l'habitat, 33p.
- Anonyme, 2014 : Avant-projet d'investissement dans le secteur agricole : aménagement d'une ferme agricole au Lycée technique Agricole de Bignona, 23p.
- Anonyme, 1999 : Former les acteurs d'une nouvelle économie agricole et rurale : orientations et stratégies de formation à l'horizon 2015. Rapport du Groupe de Travail, 60p.
- Ati O. F., Stigter C. J., Oladipo E. O., 2002: A comparison of methods to determine the onset of the growing season in Northern Nigeria. *International Journal of Climatology*, 22, 731-742.
- Aubert M., 1965 : Classification des sols. Tableaux des classes, Sous-classes, Groupes et Sous-groupes de sols utilisés par la section de Pédologie de l'ORSTOM, *Pédologie*, vol. 3, n°3, pp. 269-288.
- Aubert M., 1963 : La classification des sols utilisée par les pédologues français en zone intertropicale ou aride. Colloque CCTA sur la classification des sols des régions intertropicales, Léopoldville. ORSTOM, *Pédologie*, vol. 2, n°3, pp. 1-7.
- Aubreville A., 1948 : La Casamance. In *Agron. trop.*, janv.-fév., n° 1 – 2, pp. 25-52.
- Aubrun A., 1988 : Mangrove ancienne de Basse Casamance (Sénégal) : caractérisation, pédologie, sédimentologie. Thèse de Doctorat, ULP Strasbourg, 156p.
- Aubrun A., Marius C., 1986 : Etude pédologique de la vallée de Bignona. République du Sénégal, Ministère de l'Hydraulique, Direction des aménagements et des infrastructures hydro-agricoles. Rapport définitif, 163p.
- Aubrun A., Marius C., 1986 : Étude pédologique sur la vallée de Bignona. Ministère de l'Hydraulique, Direction des aménagements et des infrastructures hydroagricoles (Sénégal), rapport définitif, 163p.
- Bâ B., 2008 : Agriculture et sécurité alimentaire au Sénégal. Paris, L'Harmattan, 350p.
- Bâ C. O., Ndiaye O., Sonko M. L., 2002 : Le mouvement paysan sénégalais (1960-2000). In Momar Coumba Diop (dir.) "La société sénégalaise entre le local et le global". Editions Khartala, collection "Hommes et Sociétés", pp. 257-284.
- Bâ M., Chaboud C., Barousseau I. P., Cormier-Salem M. C., Montoroi J. P., Ruë O. Sow M. Champaud J., 1999 : La transformation du milieu : facteurs et acteurs. In Cormier-Salem (éd.) "Rivières du Sud" : Sociétés et mangroves ouest-africaines. Editions IRD, vol. 1, pp. 269-317.
- Badiane A., 2017 : Caractérisation et dynamique des systèmes de production dans la commune d'Adéane (Basse Casamance). Mémoire de Master de Géographie, Université Assane Seck de Ziguinchor, 153p.

- 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, 437p.
- Badiane S. D., 2012 : Espaces forestiers de la Casamance amphibie (Sénégal). Déterminisme territorial, biodiversité et stratégies de conservation. Thèse de Doctorat, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 320p.
- Badiane S., 1986 : Impact du barrage anti-sel de Guidel sur la mangrove. In L. Le Reste, A. Fontana, A. Samba (éds), *L'estuaire de la Casamance : environnement, pêche, socio-économie*, Dakar, Centre Rech. Océanogr. Dakar-Tiaroye, pp. 317-320.
- Badji J. E., 1996 : Impact des feux de brousse sur la végétation dans le département de Bignona. Mémoire de DEA, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 52 p.
- 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*, 16 (1), 15-22.
- Barry B., Boivin P., Brunet D., Montoroi J. P., Mougenot B., Touma J., Zante P., 1989 : Evolution des stratégies d'aménagement hydro-agricole des sols salés en Basse Casamance. In GAYE C.B. (éd.), *Deuxièmes journées de l'eau au Sénégal*, recueil des communications, Dakar, Sénégal, université Cheikh Anta Diop/DEH, pp. 104-117.
- Barry B., 1989 : Barrage-écluse de Guidel. Historique et problématique de gestion. In C.B. Gaye, *deuxièmes journées de l'eau au Sénégal*, recueil des communications, Dakar, Université Cheikh Anta Diop, DEH, pp.183-194.
- Barry B., 1987 : Situation des aménagements hydro-agricoles des sols salés de Basse Casamance in *Aménagements hydroagricoles et systèmes de production*. In DSA-CIRAD, *Aménagements hydro-agricoles et systèmes de production*, Actes du III<sup>ème</sup> séminaire Montpellier, 16-19 décembre 1986, tome I, coll. Documents Systèmes Agraires., pp.241-252.
- Barbier-Wiesser F. G., 1994 : comprendre la Casamance. *Chronique d'une intégration contrastée*. Paris, Editions Karthala, 507p.
- 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 cotutelle internationale Université Jean Monet de Saint-Etienne (France) – Université Gaston Berger de Saint-Louis (Sénégal), 311p.
- Bavoux J. J., Chapelon L., 2014 : *Dictionnaire d'analyse spatiale*. Paris, Armand Colin, 608p.
- BCEOM-IRAT, 1980 : *Etude économique et technique du barrage de Kamobeul. Pédologie et drainabilité*, volume 1, 100p. + annexes.
- Bezançon G., 1994 : Le riz cultivé d'origine africaine *Oryza glaberrima* Steud et les formes sauvages et adventices apparentées : diversité, relations génétiques et domestication. Editions Orstom, Collection Travaux et Documents Microédités, 249p.
- Berenger-Feraud L. J. B., 1874 : *Etude sur les populations de la Casamance*. *Revue d'Anthropologie*, n°3, pp.445-461.
- Bertrand F., 1994 : Les modes de mise en valeur régionaux des mangroves des pays des Rivières du Sud. Essai de typologie et de représentation graphique. In Cormier-Salem, *actes du colloque "Dynamique et usages de la mangrove dans les pays des rivières du sud (du Sénégal à la Sierra-Léone)*, pp.153-160.

Beucher F., 2010 : Météorologie tropicale : des alizés au cyclone. Toulouse, Météo-France, Tomes 1 et 2, 897p.

Bidou J. E. Droy I., 2013 : De la vulnérabilité individuelle aux syndromes de vulnérabilité : quelles mesures ? Revue Tiers Monde, 2013/1 n°213, pp. 123-142. DOI : 10.3917/rtm.213.0123.

Blanc-Pamard, 1993 (coord.) : Politiques agricoles et initiatives locales. Adversaires ou partenaires. Editions ORSTOM, Colloques et Séminaires "Dynamiques des systèmes agraires", 313p.

Blanc-Pamard, C., 1979 : Un jeu écologique différentiel : les communautés rurales du contact forêt savane au fond du "V Baoulé" (Côte d'Ivoire). Paris, ORSTOM, collection travaux et Documents, 316p.

Bocande B., 1849 : Notes sur la Guinée Portugaise ou Sénégal méridionale. Bull. Soc. Géogr., mai-juin, tome 11 et 12, n°65-66 et 67-68. Pp.265-350 et 57-93.

Boivin P., Loyer J. Y., 1989 : Mise en valeur des mangroves au Sénégal. Rapport final, ORSTOM, Commission des Communautés européennes, Rapport TSD A104 (MR), 64p.

Boivin P., 1991 : Caractérisation physique des sols sulfatés acides de la vallée de Katouré (Basse Casamance, Sénégal). Etude de la variabilité spatiale et relation avec les caractéristiques pédologiques. Editions ORSTOM, Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération, Collection ÉTUDES et THÈSES, 232p.

Boivin P., 1984 : Étude pédologique de la vallée de Koubalan (Kalounayes). Étude de la variabilité spatiale du pH et de la conductivité d'un sol de tanne. Dakar, Orstom, 74 p.

Bonnefond Ph., 1987 : Développement agricole et blocages techniques en Basse et Moyenne Casamance. In "Economies en transition. Secteur informel, développement agricole et macro-économie, anthropologie du développement. Paris, ORSTOM, pp. 95-109.

Bonnefond Ph., Loquay A., 1985 : Aspects socio-économiques de la riziculture en Basse et Moyenne Casamance. Paris, République française, Ministère des relations extérieures, coopération et développement, 428p.

Bosc. P. M., 2005 : A la croisée des pouvoirs. Une organisation paysanne face à la gestion des ressources (Basse Casamance, Sénégal). Paris, Éditions IRD et CIRAD, collection à travers champs, 313p.

Browne N. A. K. and Sylla M. B., 2012: Regional climate model sensitivity to domain size for the simulation of the West African summer monsoon rainfall. International Journal of Geophysics, 17p.

Bruckmann L., 2016 : L'intégration des zones inondables dans la gestion de l'eau et le développement de l'irrigation d'une vallée fluvaile sahélienne : le cas des terres de décrue de la moyenne vallée du Sénégal. Thèse de Doctorat, Université Paris Diderot Paris 7, 585p.

Brunet D., 1994 : Un aménagement hydraulique simple pour la réhabilitation des sols salés : la riziculture en Basse-Casamance, Sécheresse, 5, pp. 37-44.

Brunet D., 1990 : Principales caractéristiques des eaux de nappe de la vallée de Djiguioum (Basse-Casamance). Bilan d'une année de suivi d'un réseau piézométrique (juin 1988 à juin 1989). Dakar, Orstom, 40 p.

Brunet D., 1989 : Évaluation des surfaces dégradées de la vallée de Djiguioum (Basse-Casamance) en mars 1988 à l'aide des cartes monoparamétriques. Dakar, Orstom, 6 p.

- Brunet D., 1988 : Étude pédologique de la vallée de Djigoum (Basse-Casamance). Dakar, Orstom, 28 p.
- Brunet-Moret Y., 1970 : Etudes hydrologiques en Casamance. ORSTOM-Ministère de l'Énergie et de l'Hydraulique, rapport définitif, 52p. + annexes.
- Camara M., Diédhiou A., Sow B. A., Diallo M. D., Mbaye I et Diallo I., 2013 : Analyse de la pluie simulée par les modèles climatiques régionaux de CORDEX en Afrique de l'Ouest. *Sécheresse*, 24, pp. 14-28.
- Centre de Suivi Ecologique (CSE), 2008: Etablissement de la situation de référence du milieu naturel en Basse et Moyenne Casamance. Projet d'Appui au Développement Rural en Casamance (PADERCA), rapport final, 201p.
- Chauvel A., 1977 : Recherche sur la transformation des sols ferrallitiques dans la zone tropicale à saisons contrastées, évolution et réorganisation des sols rouges de Moyenne Casamance (Sénégal). *Trav. et Doc. ORSTOM*, 534 p.
- Chauvel A., Fauck R., 1969 : Sur la mise en évidence et la caractérisation d'un horizon B dit "de comportement" dans les sols rouges de Casamance (Sénégal). *C.R. Acad. Sci., Paris* 269, pp. 2080-2083.
- Chavez P.S., Mackinnon D.J., 1994: Automatic detection of vegetation changes in the Southwestern United States using remotely sensed images. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 60, (5): pp. 571-583.
- Chevalier A., 1937 : Sur les riz africains du groupe *Oryza glaberrima*. *Rev. Bot. Appl.*, n°190, pp. 413-418.
- Chéneau-Loquay A., 1995 : La dynamique des systèmes ruraux dans les pays des Rivières du Sud : une montée de la dépendance, des risques accrus. In "Les riziculteurs de l'Afrique de l'Ouest", Actes du colloque international de Bordeaux, pp. 269-286.
- Cochet H., 2005: Agriculture comparée. Genèse et formalisation d'une discipline scientifique. Institut National Agronomique de Paris-Grignon, 90 p.
- Conchedda G., Lambin, E. F., Mayaux P., 2011: Between Land and Sea: Livelihoods and Environmental Changes in Mangrove Ecosystems of Senegal. *Annals of the Association of American Geographers*. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00045608.2011.579534>
- Conchedda G., 2009: Human and Environment interactions in two mangrove ecosystems of Senegal. Thèse de Doctorat, Université Catholique de Louvain, Louvain-La-Neuve, Belgique, 272p.
- Condamine M., 1988 : Dégradation anthropique des forêts de Basse Casamance. Notes de Biogéographie, 3 – Département de Géographie, Université Cheikh Anta DIOP de Dakar, p. 115-120.
- Cook, K. H., 2008: Mysteries of Sahel droughts. *Nature Geoscience*, 1, pp. 647-648.
- Cormier-Salem M. C., 1999 : Rivières du Sud : Sociétés et mangroves ouest-africaines. Éditions de l'IRD (ex-Orstom), Volume 1, 426p.
- Cormier-Salem, M. C., 1995 : Du riz, des poissons, des hommes. Stratégies paysannes des populations littorales de Rivières du Sud (du Sénégal à la Sierra Leone). Colloque international CNRS/CIRAD, Bordeaux, 4-7 avril 1995 : "Quel avenir pour les rizicultures de l'Afrique de l'Ouest.

- Cormier-Salem M. (éd.), 1994 : Dynamique et usages de la mangrove dans les pays des rivières du Sud (du Sénégal à la Sierra Leone). ORSTOM, collections Colloques et Séminaires, Paris, 357p.
- Cormier-Salem, M. C., 1992 : Gestion et évolution des espaces aquatiques : La Casamance. Paris, Editions de l'ORSTOM, Collection Etudes et Thèses, 583p.
- Cormier-Salem M. C., 1989a : Entre terres et eaux : pêche maritime et évolution des systèmes de production en Casamance. Cahiers d'Études Africaines, Vol. 29, Cahier 115-116, Rivages 2, pp.325-338. Published by : EHESS Stable URL : <http://www.jstor.org>.
- Cormier-Salem M. C., 1989b : Les espaces halieutiques dans les terroirs de la Casamance Modes de gestion et adaptations aux modifications de l'environnement. In Tropiques : lieux et liens, Florilège offert à Paul Péliissier et Gilles Sautter. Editions ORSTOM, collection Didactiques, pp. 172-185.
- Cormier-Salem, M. C., 1985 : Les jeunes Diola face à l'exode rural. Cahiers ORSTOM, série Sciences huamines, 21 (2 – 3), pp. 267-273.
- Dacosta H., 1989 : Précipitations et écoulements sur le bassin de la Casamance. Thèse de 3<sup>ème</sup> cycle, Département de Géographie, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, 283p.
- Dacosta H., 1983 : Etude hydrologique du Marigot de Baïla, campagnes 1980-1982. Mémoire de maîtrise de Géographie, Université de Dakar, 121p.
- Daffé B. M., 1998 : Organisation du Système National de Recherche Scientifique et Technique. Historique, atouts et faiblesses, perspectives d'avenir. Dakar, 35p.
- Dahou T., 2008 (éd.) : Libéralisation et politique agricole au Sénégal. CREPOS-Karthala-ENDA GRAF DIAPOL, 205p.
- Davidson J., 2009 : "We work hard" : Customary imperatives of the Diola work regime in the context of environmental and economic change. African Studies Review, volume 52, number 2, pp. 119-141.
- Département d'Agroforesterie, 2015 : Rapport d'auto-évaluation du Programme de licence d'Agroforesterie de l'Université Assane Seck de Ziguinchor. Université Assane Seck, UFR-Sciences et Technologies, 40p.
- Deffontaines J. P., 1998 : Les sentiers d'un géoagronome. Textes réunis par Benoît M., Blanc-Pamard C., Brossier J. et al. Paris, Éditions Arguments, 360 p.
- De Janvry A., Sadoulet E., 2004 : Organisations paysannes et développement rural au Sénégal. Rapport présenté à la Banque Mondiale dans le cadre du projet "Impact analysis of programs to strengthen the capacities of producers organizations in Africa", 99p.
- Diagne D., Pesche D., 1995 (coord.) : Les organisations paysannes et rurales. Des acteurs du développement en Afrique sub-saharienne. Groupe de travail "État et organisations rurales", Réseau GAO Chaire de Sociologie Rurale Institut National Agronomique, Paris, 82p.
- Diagne R., 2013 : Sécurité alimentaire et Libéralisation agricole. Thèse de doctorat, Université Nice Sophia Antipolis, 323p.
- Diallo I., Sylla M. B., Camara M. et Gaye A. T., 2012 : Interannual variability of rainfall over the Sahel based on multiple regional climate models simulations. Theor. Appl. Climatology, 12p.
- Diatta A., 1982 : Structures politiques et sociales du monde traditionnel *Joola*. Thèse de doctorat de 3<sup>ème</sup> cycle, Université Paris I Panthéon-Sorbonne, 350p.

- Diédhiou I., 2013 : Dynamique des paysages en Basse Casamance. Mémoire de Master 2, Université Paris Diderot, Paris 7, 106p.
- Diédhiou L., 2004 : Riz, symboles et développement chez les Diola de Basse-Casamance. Les Presses Universitaires de Laval, 368p.
- Diédhiou L., 2001 : Projets de développement et représentations sociales en Basse Casamance : le DERBAC et le PROGES. Thèse de Doctorat, Université de Montréal, Canada, 425p.
- Diédhiou P., 2013 : La gestion du conflit de Casamance : Abdoulaye Wade et la "tradition" diola. In Momar-Coumba Diop (dir.), le Sénégal sous Wade : le sopi à l'épreuve du pouvoir, tome2. CRES-Karthala, pp. 249-266.
- Diédhiou P., 2011 : L'identité diola en question : la bataille idéologique du MFDC pour l'indépendance. Paris, Karthala, 404 p.
- Diédhiou P., 2002 : Le processus de construction de l'identité *joola*. Analyse socio-anthropologique des conflits en milieu *jamat* (Casamance, Sénégal). Thèse de doctorat, Université Franche-Comté, Besançon, France, 2 vol., 486p.
- Dieng A., 2006 : Impacts des politiques agricoles sur l'offre céréalière au Sénégal de 1960 à 2003. Evaluation à partir d'un modèle d'analyse statistique par zones agro-écologiques. Thèse de doctorat, Université de Bourgogne, 229p.
- Dieng A., Gueye A., 2005 : Revue des politiques agricoles au Sénégal : Bilan critique de quarante années de politique céréalière. ISRA, BAME, 25p.
- Dièye E.B., Sané T., Ndour N., Sy O., 2015 : Dynamique de la mangrove et impacts dans le Département d'Oussouye (Basse Casamance) entre 1972 et 2014. Initiatives Communautaires de la Construction de la Paix en Casamance. Composante 1 : Développement des connaissances, Banque Mondiale, 39p.
- Dièye E.B., Diaw A.T., Sané T., Ndour N., 2013 : Dynamique de la mangrove de l'estuaire du Saloum (Sénégal) entre 1972 et 2010. In Cybergeog : European Journal of Geography, Environnement, 22p.
- Dièye E.B., 2007 : Les ensembles littoraux de la lagune de Joal-Fadiouth et de l'estuaire du Saloum (Sénégal) : approche méthodologique de la dynamique de mangrove entre 1972 et 2005 par télédétection et système d'information géographique. Thèse de 3ème cycle, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 262p.
- Diop A., 2017 : Evolution de l'occupation des sols et de la main d'œuvre rizicole dans le Bandial en Basse Casamance. Mémoire de Master de Géographie, Université Assane Seck de Ziguinchor.
- Diop A. M., 2011 : Dynamiques paysannes, souveraineté alimentaire et marché mondial des produits agricoles : l'exemple du Sénégal. Thèse de doctorat, Université de Toulouse, Institut National Polytechnique (INP), 254p.
- Diop M., 1999 : Caractérisation du facteur hydrique en agriculture pluviale au Sénégal : cas de l'arachide et du mil. Thèse de doctorat, Université de Bourgogne, Dijon, 206p.
- Diop M., 1996 : A propos de la durée de la saison des pluies au Sénégal. Revue Sécheresse n°1, vol. 7, pp. 7-15.
- Diop E. H. S., 1990 : La côte ouest-africaine. Du Saloum (Sénégal) à la Méllacorée (République de Guinée). Editions ORSTOM, Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération, Collection ÉTUDES et THÈSES, 366p.

- Dione O., 1997 : Evolution climatique récente et dynamique fluviale dans les hauts bassins des fleuves Sénégal et Gambie. Thèse de Doctorat, Université Lyon 3 Jean Moulin, Paris, ORSTOM Editions, Travaux et Documents Microfichés, 438p.
- Diouf A., Lambin E.F., 2001: Monitoring land-cover changes in semi-arid regions: Remote Sensing data and field observations in the Ferlo, Senegal. *Journal of Arid Environments*, 48, pp.129-148.
- Diouf E., 2013 : Ouvrages hydrauliques et modèles de gestion de l'eau dans le bassin du fleuve Casamance. Thèse en cotutelle internationale Université Paris Ouest-Nanterre La Défense (France) – Université Gaston Berger de Saint-Louis (Sénégal), 310p.
- Diouf L. D., 2012 : Diagnostic du dispositif de formation agricole du centre de Guérina (Bignona). Centre Africain d'Etudes Supérieures en Gestion (CESAG), mémoire de fin d'étude, DESS, 51p.
- Diouf M. B., 1984 : La Basse Casamance : organisation sociale, système foncier et migration. ISRA, mémoire de confirmation, 104p.
- Dresch, J., 1949. La riziculture en Afrique occidentale. In *Annales de Géographie*. 1949, t. 58, n°312. pp. 295-312.
- Dufumier M., 1993 : Politiques agricoles et initiatives locales. In "Dynamiques des systèmes agraires : politiques agricoles et initiatives locales, adversaires ou partenaires". ORSTOM-Editions, Colloques et Séminaires, pp. 15-47.
- Ecoutin J. M., Barry M. B., Bonju S., Charles-Dominique E., Journet O., Penot E., Ruë O., Souaré D. et Sow M., 1999 : Aménagement technique du milieu dans les Rivières du Sud. In in M. C. Cormier-Salem (éd. sc.), *Rivières du Sud. Sociétés et mangroves ouest-africaines*. Paris, Éditions de l'IRD (ex-Orstom), Volume 1, pp. 218-326.
- Edwards, D. C. et T. B. McKee, 1997: Characteristics of 20th century drought in the United States at multiple time scales. *Climatology Report 97-2*, Department of Atmospheric Science, Colorado State University, Fort Collins, Colorado.
- Ehemba, F.S., Le Coq, Y., Ruë, O., Niokane, M., Bodivit, M., Seck, P., Diallo, M., Agossou, S., Descroix, L., Sané, T., Fabre, M. 2017. Une cartographie participative pour bâtir une connaissance concertée des mutations de territoire dans l'espace frontalier sénégal-bissao-guinéen. In : M.C. Cormier-Salem, M.M. Diakhaté, L. Descroix Eds, *Sciences participatives et gouvernance des patrimoines et territoires des deltas*, Dakar, Karthala, Actes du colloque PATEO/ PRCM.
- Escadafal R., Pouget M., 1986 : Luminance spectrale et caractères de la surface des sols en région aride méditerranéenne (Sud tunisien). *ITC Journal*, N°1, 19-23.
- Fall A., 2014 : Le Ferlo sénégalais : Approche géographique de la vulnérabilité des anthroposystèmes sahéliens. Thèse de Doctorat, Université Paris 13 Sorbonne Paris Cité, 379p.
- Fall A. S., Guèye C., Tall S. M., 2005 : Changements climatiques, mutations urbaines et stratégies citadines à Dakar (Sénégal). In *Urbain-Rural : l'hybridation en marche*, Enda Tiers-Monde, p : 190-231.
- Fall A., 1988 : Adoption et principales contraintes à la diffusion des équipements de traction animale en Basse Casamance, Sénégal. FAO, actes du troisième atelier régional du réseau ouest-africain sur la traction animale, Saly, Sénégal, du 7 au 12 juillet. <http://www.fao.org/wairdocs/>

Faye J., Dansokho M., BA C. O., Dièye P. N., Diagne D. K., Niang M., 2007 : Les implications structurelles de la libéralisation sur l'agriculture et le développement rural au Sénégal. Banque Mondiale Programme RuralStruct, ASPRODEB, rapport finale première phase, 182p.

Faye J. et Ndiaye O., 1998 : Formulation d'un projet d'appui institutionnel aux organisations paysannes du Sénégal. CNCR-CIRAD, mission française de coopération et d'action culturelle, 63 p.

Fauck R., 1973 : Les sols rouges sur sables et sur grès d'Afrique Occidentale. Mémoire ORSTOM n°61, 257 p.

Fauck R., 1971 : Evolution du quartz dans les sols rouges ferrallitiques développés sur roches sableuses et gréseuses de l'Afrique Occidentale. C.R. Acad. Sci. Paris, 271, pp. 2273-2276.

Fauck R., 1955 : Etude pédologique de la région de Sédhiou - Agro. Trop. n°6, pp. 752-793.

Fonds Africain de Développement, 2005 : République du Sénégal, Projet d'appui au développement rural de la Casamance (PADERCA). Rapport d'évaluation, Département Agriculture et développement rural région centre-ouest, 65p.

Fontaine B., Roucou P., Camara M., Vigaud N., Konaré A., Sanda S. I., Diédhiou A. et Janicot S., 2012 : Variabilité pluviométrique, changement climatique et régionalisation en région de mousson africaine. La Météorologie, spécial-AMMA, pp. 41-48.

Foucher V., 2003 : Pas d'alternance en Casamance ? Le nouveau pouvoir sénégalais face à la revendication séparatiste casamançaise. Politique africaine n° 91, pp. 101-119.

Foucher V., 2002 : Les évolués, la migration, l'école : pour une nouvelle interprétation de la naissance du nationalisme casamançais. In Momar-Coumba Diop, le Sénégal contemporain. Karthala, pp.375-424.

Funel J. M., Laucoin G., 1980 : Les politiques d'aménagement hydro-agricole en Afrique sahélienne. Contribution à un bilan. Paris, Direction Générale à la Recherche Scientifique et Technique (DGRST), 237p.

Gallais J., 1967 : Le Delta intérieur du Niger. Etude de géographie régionale. Troisième partie : Les paysans du Delta. Mémoires de l'IFAN-Dakar, n°79, pp. 198-358.

Gatien A., Corbonnois J. et Laurent F., 2011 : Une analyse de paysages comme préalable à l'étude des systèmes agraires : application à la vallée du Loir. Revue Norois [En ligne], 213 | 2009/4, mis en ligne le 15 décembre 2011, consulté le 02 avril 2014. URL : <http://norois.revues.org/3059> ; DOI : 10.4000/norois.3059.

GIEC, 2014 : Changements climatiques : Incidences, adaptation et vulnérabilité. Résumé à l'intention des décideurs. Contribution du groupe de travail II au cinquième rapport d'évaluation du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. OMM-PNUE, 40p.

Girard M.C., Girard C.M., 1999 : Traitement des données de télédétection. Paris, Ed. Dunod, 529p.

Goudiaby M., 2013 : Les parcs agroforestiers en Basse Casamance. Contribution du *Parkia biglobosa* (nééré) à la réduction des risques de pauvreté des ménages de la communauté rurale de Mangagoulack, au Sénégal. Mémoire de Master II en Agroforesterie, Université de Laval, Canada, 118p.

Gourou P., 1984 : Riz et civilisation. Paris, Editions Fayard, 299 p.

GRDR-UASZ-IRD, 2017 : Un littoral en mouvement. Diversité, dynamiques et mutations des territoires frontaliers du sud-ouest du Sénégal et du nord-ouest de la Guinée-Bissau (Ziguinchor, Sédhiou, Oïo et Cacheu).

GRDR, 2009 : Aménagement et valorisation des vallées en Basse Casamance. Approche développée par le GRDR, 37p.

Gueye A. A., 2004 : Etude bibliographique sur la filière riz au Sénégal. Direction de l'analyse, de la prévision et des statistiques agricoles (DAPSA) – Observatoire National du Riz au Sénégal (ONRS), rapport final, document préparé à l'occasion du séminaire du Projet de Renforcement de l'Information des Acteurs des Filières Rizicoles en matière de marchés et politiques (PRIAF-RIZ), Bamako, 10 au 14 mai, 71p.

Gueye M., 2007 : Sociétés rurales et développement durable. Transformations récentes des agricultures, stratégies paysannes et soutenabilité des systèmes ruraux en Afrique sahélo-soudanienne : cas du département de Bignona (Sénégal méridional). Thèse de Doctorat, Université de Montréal, 269p.

Gueye M., Ozer A., 2000 : Apport de la télédétection à l'étude de la transformation de l'agriculture et de l'environnement dans le département de Bignona (Sénégal méridional). In La télédétection en Francophonie : analyse critique et perspectives. Éd. AUF, p. 141-151.

Gueye M., - Sivakumar M.V.K., 1992 : Analyse de la longueur de la saison culturale en fonction de la date de début des pluies au Sénégal. Centre Sahélien de l'ICRISAT, Compte Rendu des Travaux n° 2, Niamey, Niger, 42 p.

Gueye T., 2004 : Morphodynamiques littorales et crises environnementales dans la Communauté Rurale de Diembering en Casamance. Mémoire de maîtrise de Géographie, Université Gaston Berger de Saint-Louis, Sénégal, 143p.

Guibert M. Jean Y. (ed. sc.), 2011 : Dynamiques des espaces ruraux dans le monde. Paris, Armand Colin, Géographie, Collection U, 407p.

Hagos, S. M., and K. H. Cook, 2008: Ocean warming and late 20th century Sahel drought and recovery. *J. Climate*, 21, pp. 3797-3814.

Hanin C., 1933 : La présence des dieux dans la vie des Diolas de la Casamance. *Outre-Mer, Revue générale décolonisation*, décembre, 4, pp.259-282.

Hesseling G., 1994 : La terre, à qui est-elle ? Les pratiques foncières en Basse-Casamance. In Barbier-Wieser (éd.), *Comprendre la Casamance. Chronique d'une intégration contrastée*. Paris, Karthala, pp.243-262.

Hountondji Y. H., 2008 : Dynamique environnementale en zones sahélienne et soudanienne de l'Afrique de l'Ouest : Analyse des modifications et évaluation de la dégradation du couvert végétal. Thèse de doctorat, université de Liège, 153p.

IREF-Ziguinchor, 2010 : Rapport annuel d'activités 2010. Inspection régionale des eaux et forêts de Ziguinchor. Ziguinchor, Sénégal. 59p.

ISRA-ITA-CIRAD, 2005 : Bilan de la recherche agricole et agroalimentaire au Sénégal, 530p.

Ingram K. T., Roncoli M. C., Kirshen P. H., 2002 : Opportunities and constraints for farmers of west Africa to use seasonal precipitation forecasts with Burkina-Faso as a case study. *Agricultural System*, 74, 331-349.

ISRA, 1998 : Le Projet d'Entreprise de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles ou la recherche agricole sénégalaise à l'horizon 2015. ISRA Dakar, 67p.

ISRA, 1988 : La politique agricole au Sénégal. Dakar Novotel, Actes du séminaire organisé du 7 au 8 juillet, 417p.

ISRA, 1985 : Recherches sur les systèmes de production en Basse Casamance. Département de recherches sur les systèmes de production et le transfert de technologie en milieu rural, centre de Djibélor (Ziguinchor). Rapport annuel d'activités n°2, 1983-1984, document de travail, 173p.

ISRA, 1984 : Conception et mise en œuvre des programmes de recherche sur les systèmes de production. Département de Recherches sur les Systèmes de Production et le Transfert de Technologies en Milieu Rural. Travaux et Documents n°1. Actes de l'atelier de Ziguinchor, 26-28 avril.

Journet-Diallo O., 2010 : A propos des modes de construction du territoire en pays *joola* : sources écrites, traditions villageoises et matériaux ethnographiques. Revue Afriques <http://afriques.revues.org/845>.

Journet-Diallo, 2007 : Les créances de la terre. Chronique du pays *jamaat* (*joola* de Guinée-Bissau). Paris, Bibliothèque de l'École des hautes études, 368p.

Journet O., 1995 : Le riz, la terre et les *Ukin*. Représentation de la terre et pratiques rituelles relatives à la production du riz chez les *Felupe* (Nord-Ouest de la Guinée Bissau). In "Les riziculteurs de l'Afrique de l'Ouest", actes du colloque international de Bordeaux, pp. 301-308.

Jouve P., Michel T., 1994 : Une méthode d'étude des systèmes agraires par l'analyse de la diversité et de la dynamique des agrosystèmes villageois. Les Cahiers de la Recherche Développement, n°39, pp.43-59.

Kalck Y., 1978 : Evolution des zones à mangroves du Sénégal au Quaternaire récent. Etudes géologiques et géochimiques. Thèse de 3<sup>ème</sup> cycle, Université Louis Pasteur, Strasbourg, 117p.

Kingumbi A., Bergaoui Z., Bourges J., Hubert P., Kallel R., (2000), In : Servat E., Albergel J., (2001), Hydrologie des régions méditerranéennes, UNESCO ; IRD, Séminaire International, Montpellier (FRA), p. 341-350.

Ki-Zerbo F., 1997 : Les sources du droit chez les Diola du Sénégal. Logiques de transmission des richesses et des statuts chez les Diola *Oulouf* (Casamance, Sénégal). Editions Karthala, 217p.

Lake L.A. - Dujarric P., 1979 : Aménagement et utilisation du sol en Basse Casamance. L'exemple de Niambalang (Sénégal). In Revue Photo-interprétation n°5, fasc. 7, n° spécial (Sénégal), sept.- oct. Paris.

Lamagat J. P., Loyer J. Y., 1985 : Typologie des bassins versants en Casamance. ORSTOM, table-ronde sur les barrages anti-sels tenue à Ziguinchor du 12 au 15 juin, 13p.

Lambin E., 1988 : L'apport de la télédétection dans l'étude des systèmes agraires d'Afrique : l'exemple du Burkina Faso. Journal of the International African Institute, Vol. 58, n°3, pp. 337-352.

Lasnet Dr., 1900 : Une mission au Sénégal. Les races du Sénégal, Sénégalambie et Casamance. Paris, Challamel, pp.151-190.

Le Borgne J., 1990 : La dégradation actuelle du climat en Afrique entre Sahara et Equateur. In : La dégradation des paysages en Afrique de l'Ouest. Département de Géographie, UCAD, Presses Universitaires de Dakar, p : 17-36.

Le Brusq J.Y., Loyer J.Y., Mougenot B., Carn M., 1987 : Nouvelles paragenèses à sulfates d'aluminium, de magnésium et de fer, et leur distribution dans les sols sulfatés acides du Sénégal. Science du sol, n°3, Vol. 5, pp.173-184.

Leroux M., 1983 : Le climat de l'Afrique tropicale. Thèse de doctorat d'Etat ès-Lettres, Dijon, 3 tomes, 1427p.

Leroux M. 1976 : Processus de formation et d'évolution des lignes de grains de l'Afrique tropicale septentrionale. Recherche de climatologie tropicale. CRCTA n°1, Université de Dakar, 159p.

Leroux M., 1970 : La dynamique des précipitations en Afrique Occidentale. Thèse de 3<sup>ème</sup> cycle, Dakar, UCAD, 282p.

Leroux M., 1968 : Les invasions d'air d'origine polaire. Travail d'Etudes et de Recherches, Université de Dakar, 99p.

Linares O. F., 2002: African rice (*Oryza glaberrima*): History and potential. Panama, Smithsonian Tropical Research Institute, vol.99.

Linares O. F., 1992: Prayer, Power, and Production: The Jola of Casamance (Senegal). Cambridge University Press, 280 p.

Linares O., 1985: Cash Crops and Gender Constructs: the Jola of Senegal. Ethnology, 24 (2), pp. 83-93.

Linares O., 1981: From Tidal Swamp to Inland Valley on the Social Organization of Wet Rice Cultivation among the Diola of Senegal. Africa, 51 (2), pp. 557-595.

Linares O. De Sapir, 1971: Shell middens of lower Casamance and problems of diola protohistory, Nigeria, West African Journal of Archeology, vol.1, pp. 23-54.

Linares De Sapir O., 1970: Agriculture and Diola society. In Mc Loughlin (ed.), African Food Production Systems, Baltimore, Johns Hopkins Press, pp. 193-227.

Loquay A., 1979 : Thionck-Essyl en Basse Casamance : évolution récente de la gestion des ressources renouvelables. Thèse de doctorat de 3<sup>ème</sup> cycle, Université Bordeaux III, 407p.

Lizet B., De Ravignan F., 1987 : Comprendre un paysage. Guide pratique de recherche. Paris, INRA Éditions, 147 p.

Maclaud C., 1907a : La Basse Casamance et ses habitants. Bulletin section géographie commerciale de Paris, Tome XXIX, pp.176-202.

Maclaud C., 1907b : Notes anthropologiques sur les Diola de la Basse-Casamance. L'Anthropologie, Tome XVIII, pp.69-98.

Maignien R., 1965 : Notice explicative de la carte pédologique du Sénégal au 1/1 000 000. Editions ORSTOM, 63p.

Maignien R., 1961 : Le passage des sols ferrugineux tropicaux aux sols ferrallitiques dans les régions sud-ouest du Sénégal. Sols Africains, vol. 6, n°2-3, pp. 113- 173.

Malou R., 2004 : Impact du climat sur les ressources en eau souterraines en zone soudano-sahélienne. Thèse de Doctorat ès-Sciences Naturelles de Géologie Appliquée, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 160p.

Malou R., 1992 : Etude des aquifères superficiels en Basse Casamance : un modèle de bilan hydrique. Thèse de 3<sup>ème</sup> cycle, UCAD, 121p.

Malou R., Mudry J., Saos J. L., 1991 : Recharge de l'aquifère superficiel de la vallée de Baïla (Basse Casamance, Sénégal). In utilisation rationnelle de l'eau des petits bassins versants en zone aride. Paris, Editions AUPELF-UREF, John Libbey Eurotext, pp.119-130.

Manga M. L., 2013 : La Casamance sous Abdoulaye Wade. L'échec d'une paix annoncée. . In Momar-Coumba Diop (dir.) le Sénégal sous Wade : le sopi à l'épreuve du pouvoir. CRES-Karthala, tome2, pp. 267-296.

Manga M. L., 2012 : La Casamance dans l'histoire contemporaine du Sénégal. Paris, Editions de L'Harmattan, 347p.

Marega O., 2016 : Changements socio-environnementaux et évolution des pratiques agropastorales en Afrique sahélienne : étude comparée entre le Ferlo (Sénégal), le Gourma (Mali) et le Fakara (Niger). Thèse de Doctorat, Université Paris Diderot Paris 7, 700p.

Marius C., 1985 : Mangroves du Sénégal et de la Gambie. Écologie, Pédologie, Géochimie, Mise en valeur et aménagement. Travaux et Documents de l'ORSTOM, Paris, 193, 368 p.

Marius C., Lucas J., Kalck Y., 1986 : Évolution du golfe de Casamance au Quaternaire récent et changements de la végétation et des sols de mangroves liés à la sécheresse actuelle. In Symposium International INQUA-ASEQUA Changements globaux en Afrique durant le Quaternaire Travaux et Documents de l'ORSTOM. Paris, pp. 293-295.

Marius C., 1979 : Effets de la sécheresse sur l'évolution phytogéographique et pédologique de la mangrove en Basse Casamance. Bulletin de l'IFAN, tome 41, série A, n° 4, pp.669-691.

Mark P. J., 1985: A cultural, economic and religious history of the Basse Casamance since 1500. Studien zur Kulturkunde n° 78, Stuttgart, 275 pages.

Marut J. C., 2016 : Changement climatique, paix et développement : des choix citoyens. L'Harmattan, Actes de l'atelier sur " Actes de l'Atelier scientifique et du lancement de l'initiative Casamance : un réseau scientifique au service du développement en Casamance, Ziguinchor, Sénégal, pp.28-42.

Marut J. C., 2013 : Wade et la Casamance. Un échec paradoxal. In Momar-Coumba Diop (dir.) le Sénégal sous Wade : le sopi à l'épreuve du pouvoir. CRES-Karthala, tome2, pp. 215-248.

Marut J. C., 2010 : Le conflit de Casamance. Ce que disent les armes. Paris, Karthala, Collection : Hommes et Sociétés, 420p.

Marut J. C., 1999 : La question de Casamance (Sénégal). Une analyse géopolitique. Thèse de Doctorat de Géopolitique, Université Paris 8, 512p.

Marzouk Y., Seignobos C., Sigaut F. (éds), 2000 : Outils aratoires en Afrique. Innovations, nomes et traces. Éditions Karthala et IRD, Collection "Hommes et Sociétés", 400p.

Marzouk - Schmitz, Y., 1993 : Du côté de la Casamance : pouvoirs, espaces et religions. In Cahiers d'études africaines, vol. 33, n°131, pp. 483-491.

Marzouk Y., 1991 : Histoire des conceptions hydrauliques étatiques et paysannes en Basse-Casamance (Sénégal), 1960-1990. In Savoirs paysans et développement, DUPRE G. Paris, Karthala-ORSTOM, pp. 61-97.

Marzouk - Schmitz, Y., 1984 - Instruments aratoires, systèmes de cultures et différenciations intra-ethniques. Cah. ORSTOM, sér. Sci. Hum., vol. XX, n°3-4, pp. 399-425.

Marzouk Y., 1981a : Stratégie et Aménagement Paysans. Deux Ecotypes humains en Basse Casamance à partir des monographies de Kamobeul et de Niandane. Dakar, 193p.

- Marzouk Y., 1981b : Stratégies et aménagements paysans en Basse Casamance. USAID, SOMIVAC, Dakar, 157 p.
- Masurier D., 1998 : Hôtes et Touristes au Sénégal : imaginaires et relations touristiques de l'exotisme. Paris, L'Harmattan, 255p.
- Mathieu C., Pieltain F., 1998 : Analyse chimique des sols. Méthodes choisies. Edition TEC&DOC., 387p.
- Mazoyer M., Roudart L., 2002 : Histoire des agricultures du monde. Du néolithique à la crise contemporaine. Paris, Editions du Seuil, 721p.
- Méguelle P., 2013 : Chefferie coloniale et égalitarisme diola. Les difficultés de la politique indigène de la France en Basse-Casamance (Sénégal), 1828-1923. Editions de L'Harmattan, collection Etudes Africaines, 648p.
- Michel P., 1972 : Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie : étude géomorphologique. Paris, Mémoires ORSTOM n°63, T I, II et III, 810p.
- Michel P., 1960 : Recherches géomorphologiques en Casamance et en Gambie méridionale. B.R.G.M., 53 p.
- Millot G., 1967 : Signification des études récentes sur les roches argileuses dans l'interprétation des faciès sédimentaires. *Sedimentology* 8, pp. 259-280.
- Montoroi J. P., 1996 : Gestion durable des sols de la mangrove au Sénégal en période de sécheresse. Dynamique de l'eau et géochimie des sels d'un bassin versant aménagé. Editions ORSTOM, Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération, Collection ÉTUDES et THÈSES, 266p.
- Montoroi J. P., 1992 : Les sols et l'agriculture dans le domaine estuarien de Basse-Casamance. In Grepin G., Pomerleau C. et Pirot J.Y. (éds.) "Conservation et utilisation durable des ressources naturelles du bassin hydrographique de la Casamance", AJAC-ZG/ISRA/ORSTOM/UICN, Ziguinchor-Dakar, pp.52-59.
- Moron V., 1996 : Régionalisation et évolution des précipitations tropicales annuelles. *Revue Sécheresse* no 1, vol. 7, pp. 25-32.
- Moron V., 1994 : Variabilité des précipitations en Afrique tropicale au nord de l'équateur (1933-1990) et relations avec les températures de surface océanique et la dynamique de l'atmosphère. Thèse de doctorat, Université de Bourgogne, Dijon, tome 1.
- Moron V., 1994 : Atlas des précipitations au nord de l'équateur (1933-1990). Thèse de doctorat, Université de Bourgogne, Dijon, tome 2.
- 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. John Libbey Eurotex, *Revue Télédétection et sécheresse*, Éditions AUPELF-UREF, pp.173-179.
- Muchoney D.M., Haack B.N., 1994: Change detection for monitoring forest defoliation. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 60, (10): 1243-1251.
- Ndiaye A., 2013 : L'agriculture sénégalaise de 1958 à 2012. Paris, L'Harmattan, 224p.
- Ndiaye M. M., 2012 : La gouvernance des organisations de microfinance rurales au Sénégal : analyse historique et institutionnelle des mutuelles et coopératives du REMEC Niayes. Thèse de Doctorat, Université Montesquieu de Bordeaux, France, 332p.

- Ndiaye P., 2000. Végétation et faune. In les Atlas Jeune Afrique. Le Sénégal. Paris, Les Editions Jeune Afrique, pp. 20-21.
- Ndione Y. C., 2010 : Impact des politiques agricoles sur la sécurité alimentaire au Sénégal. Mémoire de maîtrise, FASEG, UCAD, 68p.
- Ndong J.B. 1996 : L'évolution du climat au Sénégal et les conséquences de la sécheresse récente sur l'environnement. Thèse de doctorat, Université Jean Moulin Lyon III, 501 pages.
- Ngaïdé A., 2009 : Identités ethniques et territorialisation en Casamance. Dakar, CODESRIA ([http://www.codesria.org/IMG/pdf/2-NGaide2\\_2-pmd.pdf](http://www.codesria.org/IMG/pdf/2-NGaide2_2-pmd.pdf)).
- Nicholson, S. E., 2013: The West African Sahel: A Review of Recent Studies on the Rainfall Regime and Its Interannual Variability. Hindawi Publishing Corporation, ISRN Meteorology, Volume 2013, Article ID 453521, 32p.
- Nicholson, S. E., 2008: The intensity, location and structure of the tropical rainbelt over West Africa as factors in interannual variability. *International Journal of Climatology*, 28, 1775–1785.
- Nicholson S.E., 2001: Climatic and environmental change in Africa during the last two centuries. *Climate Research*, Vol. 17, pp. 123- 144.
- Nicholson S. and Yin X., 2001: Rainfall conditions in equatorial east Africa during the nineteenth century as inferred from the record of Lake Victoria. *Climate change*, 48, pp. 387-398.
- Nicholson S.E. 1998: Interannual and interdecadal climate variability of rainfall over African continent during the last two centuries. In *Water Resources Variability in Africa during the XX<sup>th</sup> century* (ed. by E. Servat, D.Hughes, J. M. Fritsch et M. Hulme) (Proc. Abidjan'98 Conf., Abidjan, Côte d'Ivoire, pp. 107-116.
- Nicholson S.E., Kim J., Hoopingamer J., 1988: Atlas of African rainfall and its interannual variability, Florida State University, Tallahassee.
- Nicholson S. E., 1983: Sub-Saharan Rainfall in the years 1976-1980. Evidence of continued drought. *Mon Wea. Rev.*, vol. II, pp. 1646-1654.
- Nicholson S. E., 1980: The nature of rainfall fluctuations in subtropical West Africa. *Mon Wea Rev* ; 108 : pp. 473-87.
- Noba K., Ngom A., Guèye M., Bassène C., Kane M., Diop I., Ndoye F., Mbaye M. S., Kane A., Ba A. T., 2014 : L'arachide au Sénégal : état des lieux, contraintes et perspectives pour la relance de la filière. Published by EDP Sciences 2014 DOI : 10.1051/ocl/2013039.
- Ntab S. D., 2013 : Conceptions paysannes et dynamiques de conservation de l'espèce africaine de riz cultivé *Oryza glaberrima* : cas des écosystèmes pluviaux inondés de la Casamance au Sénégal. Mémoire de Master en Sciences et Technologies, SupAgro-Montpellier, 112p.
- Olivry J. C., Dacosta H., 1984 : le marigot de Baïla (Basse Casamance). Bilan des apports hydriques et évolution de la salinité (résultats des campagnes 1980-1981, 1981-1982, 1982-1983). ORSTOM, 149p.
- OMM, 2012 : Guide d'utilisation de l'indice de précipitations normalisé. Temps-Climat-Eau, OMM-N°1090, 25p.
- Pages J., 1988 : L'estuaire sur salin de la Casamance est-il condamné ? ORSTOM-Actualités, n°22, pp.4-6.

- Pages J., Debenay J. P., Le Bursq J. Y., 1987 : L'environnement estuarien de la Casamance. *Revue Hydrobiologie tropicale*, 20 (3-4), pp.191-202.
- Palmeri P., 1995 : Retour dans un village diola de Casamance. *Chronique d'une recherche anthropologique au Sénégal*. L'Harmattan, "Connaissance des Hommes", 397p.
- Parnaudeau J., 2005 : L'impact de la mondialisation dans une micro-région rurale au Sénégal : le cas des villages du Blouf (Basse-Casamance). Mémoire de Master 1, Institut de Géographie et d'Aménagement Régional, Université de Nantes, 221p.
- Paturel J. E., Servat E., Delattre M. O., 1998 : Analyse de séries pluviométriques de longue durée en Afrique de l'Ouest et Centrale non sahélienne dans un contexte de variabilité climatique, *Hydrological Sciences-Journal-des Sciences Hydrologiques*, 43(6).
- Pélissier P., Kane A. F., 2000. La Casamance. In *Les Atlas de l'Afrique : Sénégal*. Paris, Les Editions Jeune Afrique, pp. 56-59.
- Pélissier P., 1995 : La transition foncière en Afrique noire. Du temps des terroirs au temps des finages. In Chantal Blanc-Pamard et Luc Cambrezy "Dynamique des systèmes agraires. Terre, Terroir, Territoire : les tensions foncières". Paris, Éditions ORSTOM, Collection Colloques et Séminaires, pp. 19-34.
- Pélissier P. et Sautter G., 1970 : Bilan et perspectives d'une recherche sur les terroirs africains et malgaches 1962-1969. In *Études rurales*, n°37-39, pp. 7-45.
- Pélissier P., 1966 : Les paysans du Sénégal : les civilisations agraires du Cayor à la Casamance. Paris, imprimerie Saint-Yrieix, 944p.
- Pélissier P., 1958 : Les Diola : Etude sur l'habitat des riziculteurs de Basse Casamance. Université de Dakar, Département de géographie, Faculté des lettres, 65p.
- Penot E., 1995 : La riziculture de mangrove balante de la région de Tombali (Guinée Bissau) ou l'adaptation d'une société rizicole africaine à travers un siècle de changements majeurs. In "Les riziculteurs de l'Afrique de l'Ouest", actes du colloque international de Bordeaux, pp. 321-330.
- Pettitt, A. N., 1979. A non-parametric approach to the change-point problem. *Appl. Statist.*, 28 (2), 126-135.
- PPR SREC, 2011 : Le livre blanc, partie I. Institut de Recherche pour le Développement (IRD), 63p.
- Pereira-Barreto S., 1986 : Carte pédologique du Sénégal à l'échelle de 1/100 000. Basse Casamance IIa et IIb. Editions de l'ORSTOM.
- Portères, R., Barrau, J. 1980. Débuts, développement et expansion des techniques agricoles. In J. Ki-Zerbo, éd. *Histoire générale de l'Afrique. Méthodologie et préhistoire africaine*. UNESCO.
- Portères R., 1962 : Berceaux agricoles primaires sur le continent africain. In *Journal of African history*, 3 (2): pp.195-210.
- Portères R., 1961 : Etude d'économie agricole et rurale en Casamance : possibilités d'implantation d'une agriculture modernisée sur les plateaux de la Moyenne-Casamance. Dakar, Ministère de l'Economie rurale ; Paris, Aide et coopération économique et technique, 89p.
- Portères R., 1955 : Un problème d'ethnobotanique : relations entre le riz flottant du Rio Nunez et l'origine médi-nigérienne des Baga de la Guinée française et historique sur les premiers

échantillons d'*Oryza glaberrima* St. recueillis en Afrique. Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique appliquée, 2, pp. 10-11.

Portères R., 1952 : Les rizières de ruissellement en Casamance. In Revue internationale de botanique appliquée et d'agriculture tropicale, 32<sup>e</sup> année, bulletin n°351-352, pp. 34-37.

Portères R., 1950 : Vieilles agricultures de l'Afrique intertropicale. Centres d'origine et de diversification variétale primaires et berceaux d'agricultures antérieurs au XVI<sup>ème</sup> siècle. L'Agronomie tropicale, vol. V, n°9-10 : 489-507.

Posner J. L., 1985 : Contribution à la connaissance agronomique de la Basse Casamance. ISRA, Département de Recherches sur les Systèmes de Production et le Transfert de Technologies en Milieu Rural. Travaux et Documents n°3, Dakar, 60p.

Prade K., Ottow J. C. G., Jacq V. A., Malouf G., et Loyer J. Y, 1990 : Relations entre les propriétés des sols de rizières inondées et la toxicité ferreuse en Basse Casamance (Sénégal). Études, revue et synthèse de travaux antérieurs. Cah. ORSTOM. sér. Pédol., vol : XXV, n°4, pp. 453-474.

Prévost P., Capitaine M., Gautier-Pélissier F., Michelin Y., Jeanneaux P., Fort F., Javelle A., Moïti-Maïzi P., Lérique F., Brunschwig G., Fournier S., Lapeyronie P. et Josien E., 2014 : Le terroir, un concept pour l'action dans le développement des territoires. VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Volume 14 Numéro 1 | mai 2014, mis en ligne le 20 mai 2014, consulté le 05 décembre 2016.

PROCAS, 2004 : État des lieux de la situation socio-économique de la Casamance. Rapport final, 50p.

Prod'homme J. P., 1995 : Diversité des organisations rurales en Afrique noire et prémices d'un mouvement paysan. In Économie rurale, n°228, pp. 48-53.

Raulin H., 1967 : La dynamique des techniques agraires en Afrique tropicale du Nord. Paris, CNRS, 201p + 24 planches hors texte.

Reghezza M., 2011 : La vulnérabilité : un concept problématique. In La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles : Analyses géographiques. Collection "Géorisques" n° 1, sous la direction de Frédéric Leone et Freddy Vinet, pp. 35-39.

Renard J., 2005 : Les mutations des campagnes. Paysages et structures agraires dans le monde. Paris, Armand Colin, 221p.

République du Sénégal, 2014 : Plan Sénégal émergent. 184p.

République du Sénégal, 2003 : Programme régional de développement agricole : requête de financement, 95p.

Roche C., 2016 : La Casamance face à son destin. L'Harmattan, études africaines, séries régions, 204p.

Roche C., 1985 : Conquête et résistance des peuples de Casamance (1850-1920). Paris, nouvelle édition, Karthala, 401p.

Sakho A. M., 1961 : Les sols des plaines alluviales de la Casamance et du Soungrougrou aux environs de Ziguinchor et de Bignona. Rapport de stage ORSTOM, 43p.

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, 219p.

Sagna P., Yade M. et Sambou P. C., 2012 : Migrations de l'Equateur Météorologique, fréquences de la mousson et importance des précipitations au Sénégal en 2008 et 2009. Annales de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines, n°42/B-2012, pp 59-75.

Sagna P., 2012 : Les pluies hors saison ont des conséquences graves. Entretien accordé au journal "Le Soleil", le samedi 31 mars 2012.

Sagna P., 2005 : Dynamique du climat et son évolution récente dans la partie ouest de l'Afrique Occidentale. Thèse de Doctorat d'Etat, Département de Géographie, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 2006. Tomes I et II, 786p.

Sagna P., 2000 : Le climat du Sénégal. In Les Atlas de l'Afrique. Editions Jeune Afrique, pp. 16-19.

Sagna P., 1988 : Etude des lignes de grains en Afrique de l'Ouest. Thèse de doctorat de Je cycle, Université Cheikh Anta Diop, Tome 1, 291 pages, Tome 2, 241 pages.

San Emeterio Cabañas J. L., 2015 : Désertification ou reverdissement ? Étude multiscale de l'évolution du couvert végétal en Afrique sahélienne à partir de données de télédétection. Thèse de Doctorat, Université Paris Diderot Paris 7, 280p.

Sané T., Cormier-Salem M. C., Dieye E. B., Descroix L., Fabre M., Habert E., Ehemba F., Bodivit M., Sy O., Ba B. D., Mendy V., 2016 : La cartographie participative comme outil d'aide à la compréhension des dynamiques territoriales : application sur un terrain de Basse Casamance (Sénégal). PATEO, communication colloque international de Saint-Louis, Université Gaston Berger, 14p.

Sané, T., Dieye E. H. B., Sy O., Descroix, L., 2016 : De la pertinence des grands aménagements hydro-agricoles en Casamance dans un contexte d'instabilité climatique : le barrage d'Affiniam (Basse-Casamance, Sénégal). In Eaux et Société face au changement climatique dans le bassin de la Casamance, L'Harmattan, pp.113-130.

Sané T., Diop M., Sagna P., 2008 : Étude de la qualité de la saison pluvieuse en Haute-Casamance (Sud Sénégal). Sécheresse, 19 (1), pp. 23-28.

Sané T., Mbaye I., 2007 : État des lieux et étude diagnostique de l'environnement de la Casamance. Annales de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines, n° 37/B, 2007, pp.183-201.

Sané T., 2003 : La variabilité climatique et ses conséquences sur mes activités humaines en Haute-Casamance. Thèse de 3<sup>ème</sup> cycle, Département de Géographie, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 367p.

Saos J. L., Le Routeiller C., Diop E. S., 1987 : Aspects géologique et géomorphologique de la Casamance. Étude de la sédimentation actuelle. Revue Hydrobiologie tropicale, 20 (3-4), pp. 219-232.

Sarr B., 2010 : Le réchauffement climatique. In Le Sahel face au changement climatique, bulletin mensuel du Centre Régional AGRHYMET, numéro spécial, pp. 5-8.

Sarr B., Traoré S., 2010 : impacts des changements climatiques sur l'agriculture. In Le Sahel face au changement climatique, bulletin mensuel du Centre Régional AGRHYMET, numéro spécial, pp. 22-24.

Sarr M. A., 2009 : Cartographie des changements de l'occupation du sol entre 1990 et 2002 dans le nord du Sénégal (Ferlo) à partir des images Landsat. Cybergeo : European Journal of Geography, Environnement, Nature, Paysage, document 472, mis en ligne le 07 octobre 2009,

consulté le 09 novembre 2015. URL: <http://cybergeog.revues.org/22707>; DOI: 10.4000/cybergeog.22707.

Sarr B., 1995 : Climat et Agriculture en Afrique tropicale : le cas de la riziculture dans les espaces aménagés du bassin du fleuve Sénégal. Thèse de doctorat, Dijon, Université de Bourgogne, 360p.

Sautter G., Péliissier P., 1964 : Pour un atlas des terroirs africains : structure-type d'une étude de terroir. In *L'Homme*, IV, 1, pp.56-72.

Savenije H. H. G., Pages J., 1992: Hypersalinity: a dramatic change in the hydrology of Sahelian estuaries. *Journal of Hydrology* 135, 1-4, pp.157-174.

Seck A., 1955 : La Moyenne Casamance. Etude de géographie physique. In *Revue de géographie alpine*, tome 43, n°4, pp. 707-755.

Sivakumar M.V. K., 1988: Predicting rainy season potential from the onset of rains in southern sahelian and sudanian climatic zones of West Africa. *Agricultural Forest and Meteorology*, 42, 295-305.

Song C., Woodcock C. E., Seto K. C., Lenney M. P., Macomber S. A., 2001 : Classification and change detection using Landsat TM data: when and how to correct atmospheric effects? *Remote Sensing and Environnement*, 75: 230-244.

Souaré D., 1995 : La riziculture traditionnelle sur les terres de mangrove en Basse-Guinée. In "Les riziculteurs de l'Afrique de l'Ouest", actes du colloque international de Bordeaux, pp. 309-320.

Snyder F. G., 1973 : L'évolution du droit foncier Diola de Basse Casamance (République du Sénégal). Etude d'anthropologie juridique des rapports entre les hommes et les terres chez les Diola – Bandial. Thèse de Doctorat, Université de Paris I, Panthéon-Sorbonne, 553p.

SR/DPS, 2004 : Situation économique et sociale de la région de Ziguinchor, 114p.

Stamesse J. P., 1967 : Contribution à l'étude des sols jaunes de Basse Casamance. Rapport ORSTOM, Dakar, 110 p.

Sultan B., Lalou R., Sanni M. A., Oumarou A., Soumaré M. A., 2015 (éd. Sc.) : Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest. Paris, IRD Editions, Collection Synthèses, 463p.

Sultan B., 2011 : L'étude des variations et du changement climatique en Afrique de l'Ouest et ses retombées sociétales. Habilitation à Diriger des Recherches (HDR), Université Pierre et Marie Curie, 137p.

Sy O., Sané T., Dièye E. H. B., 2016 : La dynamique de l'aménagement de la frange littorale de la commune rurale de Diembering au Sénégal. A Paraître sous forme de chapitre d'ouvrage, sous presse, 24p.

Sy B. A., Dieng S. D., 2009 : Etude de la dynamique actuelle de la mangrove d'Oukout en Basse Casamance au Sénégal. *Revue de Géographie du Laboratoire Leidi (RGLL)*, n°7, Université Gaston Berger de Saint-Louis (Sénégal), pp.23-44.

Temudo M. P., Abrantes M., 2014 : The Cashew Frontier in Guinea-Bissau, West Africa : Changing Landscapes and Livelihoods. *Human Ecology*, April, Vol. 42, Issue 2, pp 217–230.

Temudo M. P., Abrantes M. B., 2013 : Changing Policies, Shifting Livelihoods : The Fate of Agriculture in Guinea-Bissau. *Journal of Agrarian Change*, Vol. 13, Issue 4, pp.571–589.

- Temudo, M. P. 2011. Planting knowledge, harvesting agro-biodiversity : a case study on southern Guinea-Bissau rice farming. *Human Ecology* 39 (3) : 309–321.
- Tessier F., 1952 : Contribution à la stratigraphie et à la paléontologie de la partie Ouest du Sénégal (Crétacé et Tertiaire). Thèse Sciences, Université de Marseille. Bull. Dir. Mines A FO n°14, T.I, II, 571p.
- Thieba D., 1985 : Agriculture et accumulation au Sénégal. Le cas de la Basse Casamance. Thèse de Doctorat de 3<sup>ème</sup> cycle, Université de Paris I – Panthéon-Sorbonne, 451p.
- Thior M., 2013 : Impacts environnementaux et socioéconomiques de l'érosion dans la communauté rurale de Diembering (Basse Casamance). Mémoire de Master de Géographie, Université Assane Seck de Ziguinchor, 126p.
- Thomas, L. V., 1965 : Mouvements de population et dépendance sociologique en Basse Casamance. *Notes Africaines*, 106, pp.42 - 47.
- Thomas, L. V., 1965 : Mouvements de population et dépendance sociologique en Basse Casamance. *Notes Africaines*, 106, pp.42 - 47.
- Thomas L.V., 1964 : Pour une systématique de l'habitat diola (Basse Casamance). *Bull. IFAN série B*, 26 (1 - 2), pp.78-106.
- Thomas L.V., 1963 : Économie et ostentation chez les Diola (Basse Casamance). Dakar, Notes africaines, bulletin de l'IFAN, pp. 33-38.
- Thomas L.V., 1960a : L'organisation foncière des Diola (Basse Casamance). *Annales Africaines*, 1, pp. 199-223.
- Thomas L.V., 1960b : Esquisse sur les mouvements de population et les contacts socio-culturels en pays diola (Basse Casamance). Dakar, Bulletin de l'IFAN, série B. Sciences humaines, vol.22, pp. 486-508.
- Thomas, L. V., 1959 : Les Diola. Essai d'analyse fonctionnelle sur une population de Basse-Casamance. Dakar, Mémoires IFAN, 55 (Thèse d'Etat publiée, 2 vol.), 821 p.
- Torquebiau E. (ed. Sc.), 2015 : Changement climatique et agricultures du monde. Paris, Editions QUAE, collection CIRAD-AFD, 328p.
- Tourte R., 2005a : Histoire de la recherche agricole en Afrique tropicale francophone. FAO, Volume I : aux sources de l'agriculture africaine : de la préhistoire au moyen âge, 148p.
- Tourte R., 2005b : Histoire de la recherche agricole en Afrique tropicale francophone. FAO, Volume II : le temps des découvertes et des grands brassages intercontinentaux du XV<sup>ème</sup> au XVIII<sup>ème</sup> siècle, 143p.
- Tourte R., 2005c : Histoire de la recherche agricole en Afrique tropicale francophone. FAO, Volume III : explorateurs et marchands à la recherche de l'eldorado africain (1800 – 1885/1890), 263p.
- Tourte R., 2005d : Histoire de la recherche agricole en Afrique tropicale francophone. FAO, Volume IV : la période coloniale et les grand moments des jardins d'essais : 1885/1890 – 1914/1918, 516p.
- Tourte R., 2005e : Histoire de la recherche agricole en Afrique tropicale francophone. FAO, Volume V : le temps des stations et de la mise en valeur 1918 – 1940/1945, 693p.
- Tourte R., 2005f : Histoire de la recherche agricole en Afrique tropicale francophone. FAO, Volume VI : de l'empire colonial à l'Afrique indépendante 1945 – 1960. La recherche prépare le développement, 1050p.

- Trincaz P. X., 1984. Colonisation et régionalisme : Ziguinchor en Casamance. Trav. et Doc. ORSTOM, Paris, 172, 267 p.
- Ulbricht K. A., Heckenford W.D., 1998: Satellite images for recognition of landscape and land use changes. ISPRS, Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol. 53, pp. 235-243.
- USAID, 2006 : La chaîne de valeur anacarde au Sénégal. Analyse et cadre stratégique d'initiatives pour la croissance de la filière. 78p.
- Vanden-Berghen C., 1994 : La culture itinérante sur brûlis en Basse Casamance occidentale (Sénégal méridional). L'évolution de la végétation. In Lejeunia, Nouvelle série n°144, p.1-26.
- Vandermotten C. et Ba C. O., 2008 : Les organisations de producteurs dans les politiques agricoles. In Dahou T. (éd.) "Libéralisation et politique agricole au Sénégal". CREPOS-Karthala-ENDA GRAF DIAPOL, pp. 25-45.
- Vavilov N. I., 1933 : Sur l'origine de l'agriculture mondiale d'après les recherches récentes. Revue de Botanique appliquée, vol. 13, N°140, pp. 241-251.
- Verger F., 1982 : L'observation de la Terre par les satellites. Paris, PUF, collection Que sais-je ?, nuémro 1989, 128p.
- Veyret Y. (Dir.), 2007 : Dictionnaire de l'environnement. Paris, Armand Colin, 404p.
- Vieillefon J., Pereira-Barreto S., 1986 : Carte pédologique du Sénégal à l'échelle de 1/100 000 : Basse Casamance Ia. ORSTOM Editions.
- Vieillefon J., 1977 : Les sols des mangroves et des tannes de Basse-Casamance (Sénégal). Importance du comportement géochimique du soufre dans leur pédogenèse. Mémoire ORSTOM, Paris, 291 p.
- Vischel T., Lebel T., Panthou G., Quantin G., Rossi A., Martinet M., 2015 : Le retour d'une période humide au sahel ? Observations et perspectives. In Sultan et al. "Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest". Paris, IRD Editions, Collection Synthèses, pp.43-60.
- Walkley A. and Black C. A., 1934: An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposal modification of the chromic acid titration method. Soil Science, Volume 37, pp. 29-38.
- Wolfer B. A., 2010 (sous la dir.): Agricultures et paysanneries du monde. Mondes en mouvement, politiques en transition. Editions Quae, 349p.

# **Annexes**

## **Annexe 1 : Approche méthodologique de prélèvement et d'analyse des échantillons d'eau et de sols**

Le prélèvement des échantillons de sols a été fait au mois de février 2014, avec l'appui des agents de l'Institut National de Pédologie du Sénégal (INP), sur huit sites situés de part et d'autre part du fleuve Casamance. Sur chaque rive, nous avons retenu quatre sites : Kafountine, Baïla, Thionck-Essyl et Coubanao, sur la rive droite (donc au Nord) ; Diembering, Sigamar, Kamobeul et Adéane sur la rive gauche. Le choix de ces sites répond à la nécessité de prendre en compte des différents sous-systèmes agraires présents en Basse-Casamance. Ce travail a pour objectif de déterminer les caractéristiques actuelles des éléments en rapport avec la fertilité des sols (degré de salinité, teneurs en éléments chimiques...) et ceci afin d'en évaluer la dégradation ou non, donc leurs aptitudes aux opérations culturales.

L'approche méthodologique générale utilisée dans ce travail s'inscrit dans une perspective d'acquisition de données complémentaires sur la qualité des sols. Dans le détail, nous avons procédé :

- au prélèvement des échantillons de sols et leurs analyses au laboratoire ;
- à la mesure de leur fertilité physique et chimique, notamment en termes de texture, de degré de salinité et de teneur en éléments physiques et chimiques.

Ce travail a nécessité l'usage du matériel classique habituellement utilisé dans les travaux pédologiques. Il s'agit, entre autres, d'une tarière manuelle de type australien pour prélever des échantillons de sols, de sachets en plastique et des étiquettes pour le conditionnement des échantillons, de l'eau distillée, couramment utilisée pour rincer le matériel de laboratoire et la préparation de solutions expérimentales, d'un bécher 100ml pour la préparation des solutions de sol, d'une balance de précision CP 323S SARTORIUS à 0,001 pour peser la quantité à utiliser pour chaque type d'analyse. On avait aussi un conductimètre GLP 31 CRISON, un pH-mètre GLP 31 CRISON à 0,01 muni chacun d'une électrode pour mesurer la conductivité électrique et le pH des solutions, un tamis à mailles égales à 2 mm et servant à retenir les particules grossières dont le diamètre est supérieur ou égal à 2 mm, une colonne de tamis et un dispositif de la pipette de Robinson.

Sur le terrain et pour chaque site retenu, nous avons identifié la zone de rizière, celle de la forêt, où le couvert végétal est intact, et la zone de culture où sont menées des activités agricoles pluviales. Le repérage *in situ* de la toposéquence a permis de positionner trois points de prélèvement : **P1** dans la vallée (zone de marnage ou tannes), **P2** (zone de rizière) et **P3** (zone

de plateau) conformément à la toposéquence et selon les modes d'occupation du sol. Sur chacun des points de sondage, nous avons prélevé deux échantillons de sols, à des profondeurs de 0-20 cm et 20-40 cm. Au total, 48 échantillons de sols ont été prélevés.

Au laboratoire de l'INP, les analyses effectuées ont consisté en la détermination des propriétés physico-chimiques des sols, notamment de la granulométrie. Les échantillons sont d'abord séchés à l'air libre, puis broyés et tamisés à 2 mm pour séparer les pierres et les graviers. Les déterminations effectuées concernent le potentiel Hydrogène (pH), la granulométrie de sable, la matière organique et les bases échangeables.

Le pH est un indicateur chiffré relié à la concentration en  $H_3O^+$  ou  $H^+$  d'une solution aqueuse. Il est mesuré dans la solution du sol à l'aide d'un pH-mètre. Nous avons utilisé une suspension du sol (rapport sol/eau – 1 :2,5). A l'aide d'une balance, nous avons prélevé 20g de sol dans un bécher de 250ml étiqueté avec l'identification des échantillons où l'on a ajouté de l'eau à un rapport 1/2,5 ; ainsi, pour les 20 g on a introduit 50 ml. Après une agitation énergique de la solution avec l'aide d'un agitateur magnétique et d'un barreau aimanté pendant 30 mn, une électrode du pH-mètre a été introduite dans la solution obtenue après avoir procédé à la calibration à l'aide de solutions tampons. La valeur obtenue est lue sur l'écran et, si elle n'est pas stable, elle est relevée un peu plus tard c'est-à-dire 5mn après.

En ce qui concerne la granulométrie, son analyse a consisté à classer les éléments du sol d'après leur diamètre (tabl.1) et à déterminer leurs teneurs. Elle permet de préciser la texture du sol et de classer les éléments en fonction de leur taille et de leur teneur. On pèse 20g de sol tamisé à 2mm dans des porcelaines. On lave à  $63\mu m$  avec de l'eau pour éliminer l'argile et le limon.

**Tableau 1** : Classification des éléments granulométriques en fonction de leur diamètre

Diamètres ( $\mu m$ )	0-2	2-20	20-63	63-200	200-630	630-2000
Classes	argile	limon fin	limon grossier	sable fin	sable moyen	sable grossier

(Source : Mathieu et Pieltain, 1998)

Le produit obtenu est séché à l'étuve pendant une nuit à  $105^\circ$  avant de procéder au tamisage et à la sédimentation. Le tamisage est un procédé qui utilise une colonne de tamis de diamètre 2000  $\mu m$ , 630  $\mu m$ , 200  $\mu m$  et  $63\mu m$  pour récupérer les différentes catégories de sables (sables fins, moyens et grossiers). Les refus des tamis sont pesés pour déterminer le poids des fractions de sables (T1, T2, T3).

Quant à la sédimentation, elle permet de déterminer les fractions inférieures à  $63\mu m$  c'est-à-dire les argiles, les limons fins et les limons grossiers. L'analyse granulométrique par sédimentation est basée sur la loi de Stokes qui stipule que la vitesse de chute d'une particule

sphérique, tombant librement dans un fluide, est proportionnelle au carré de son rayon et à sa densité. Cette vitesse est aussi en relation avec la viscosité et la densité du fluide.

$$V = \frac{2}{9} \times \frac{r^2 g}{\eta} \times (\rho - \rho_0).$$

Dans le cas présent, l'eau est le liquide utilisé, sa masse volumique ( $\rho_0$ ) et sa viscosité ( $\eta$ ) à 20°C sont respectivement de 1g/cm<sup>3</sup> et de 0,010 Po. La masse volumique de la particule ( $\rho$ ) est de 2,65g/cm<sup>3</sup> pour le sol. L'accélération ( $g$ ) due à la gravité est égale à 981cm/s<sup>2</sup>. En remplaçant chaque terme par sa valeur on obtient :

$$V \text{ (cm/s)} = 34\,808 r^2.$$

La formule classique de la vitesse s'exprime par une distance en unité de temps. Ici, elle est formulée en cm/s par la hauteur ( $h$ ) sur le temps de chute ( $t$ ) c'est-à-dire  $V = h/t$ . En posant l'équivalence avec la formule précédente, on aura :

$$r^2 \text{ (cm)} = \frac{1}{34\,808} \times \frac{h}{t} \text{ si la température est constante car la viscosité en dépend.}$$

Ainsi, on en déduit que, pour une température donnée, la taille d'une particule théoriquement sphérique de sol en chute libre dans l'eau est fonction de la hauteur et du temps de chute. Pour le mode opératoire, deux étapes se sont succédées. Il s'agit du prétraitement et du prélèvement. Le prétraitement a consisté à isoler les particules granulométriques élémentaires. Pour cela, on a pesé 20 g de terre séché à l'étuve à 105°C durant 24 heures. Ensuite, on détruit la matière organique par contact de cette prise avec une solution de peroxyde d'hydrogène à 1% pendant une nuit et la réaction est complétée par chauffage. Enfin, la suppression des propriétés adhésives des argiles est réalisée en les dispersant avec une solution de pyrophosphate de sodium. Dans le cas du prélèvement, il a été procédé à la détermination des fractions inférieures à 63µm. L'échantillon prétraité est ajusté à un litre dans une allonge de sédimentation, où, aussitôt après une agitation manuelle, trois prélèvements à la pipette de Robinson y sont effectués selon les instructions figurant dans le tableau 2.

**Tableau 2** : Temps des prélèvements à la pipette de Robinson en fonction de la température et d'une profondeur constante de 10 cm

Température	Temps de chute pour 10 cm		
	Argile + limon fin + limon grossier	Argiles + limon fin	Argile
	en s	en mn et s	en h et mn
15	53	5mn 27s	9h 05mn
16	51	5mn 19s	8h 51mn
17	50	5mn 10s	8h 37mn
18	49	5mn 03s	8h 24mn
19	47	4mn 55s	8h 12mn
20	46	4mn 48s	8h 00
21	45	4 mn 4 s	7h 48mn
22	44	4mn34s	7h 37mn
23	43	4mn 28s	7h 26mn
24	42	4mn 22s	7h 16mn
<b>25</b>	<b>41</b>	<b>4mn 15s</b>	<b>7h 06mn</b>
26	40	4mn 10s	6h 56mn
27	39	4mn 04s	4h 47mn
28	38	3mn 59s	6h 38mn
29	37	3mn 54s	6h 29mn
30	36	3mn 48s	6h 21mn
	1° prélèvement	2° prélèvement	3° prélèvement

s : seconde, mn : minute, h : heure, cm : centimètre. (Source : Mathieu et Pieltain, 1998)

Par exemple, pour une température de 25°C, on effectue un premier prélèvement après 41 secondes, pour les limons grossiers et fins et les argiles puis un deuxième après 4 minutes 15 secondes, pour les limons fins et les argiles. Le troisième prélèvement est effectué après 7 heures 06 minutes, pour les argiles. Précisons que sont également effectués des prélèvements de témoins pour le pyrophosphate de sodium dans les mêmes conditions mais sans sol. Les volumes ainsi prélevés sont recueillis dans des béchers, puis séchés à l'étuve et pesés (P1, P2, P3 et X) après refroidissement au dessiccateur. Les poids obtenus à l'issue des prélèvements (P1, P2, P3, X) et du tamisage (T1, T2, T3) sont reportés dans un tableau *Excel* pour déterminer la teneur ou le pourcentage pondéral de chaque fraction granulaire. Les formules retenues et utilisées sont :

$$\text{Pour les argiles (\%): } (P3 - X) \times \frac{1000\text{ml}}{20\text{ ml}} \times \frac{100}{20\text{mg}} ;$$

$$\text{Pour les limons fins (\%): } (P2 - P3 - X) \times \frac{1000\text{ml}}{20\text{ml}} \times \frac{100}{20\text{mg}} ;$$

$$\text{Pour les limons grossiers (\%): } (P1 - P2 - P3 - X) \times \frac{1000\text{ml}}{20\text{ml}} \times \frac{100}{20\text{mg}} ;$$

$$\text{Pour les sables fins (\%): } (T1) \times \frac{100}{20\text{mg}} ;$$

$$\text{Pour les sables moyens (\%): } (T2) \times \frac{100}{20\text{mg}} ;$$

$$\text{Pour les sables grossiers (\%): } (T3) \times \frac{100}{20\text{mg}} .$$

Les résultats sont reportés sur des diagrammes texturaux (fig.1) pour déterminer la texture ou traduits en histogrammes pour comparer les classes granulométriques.

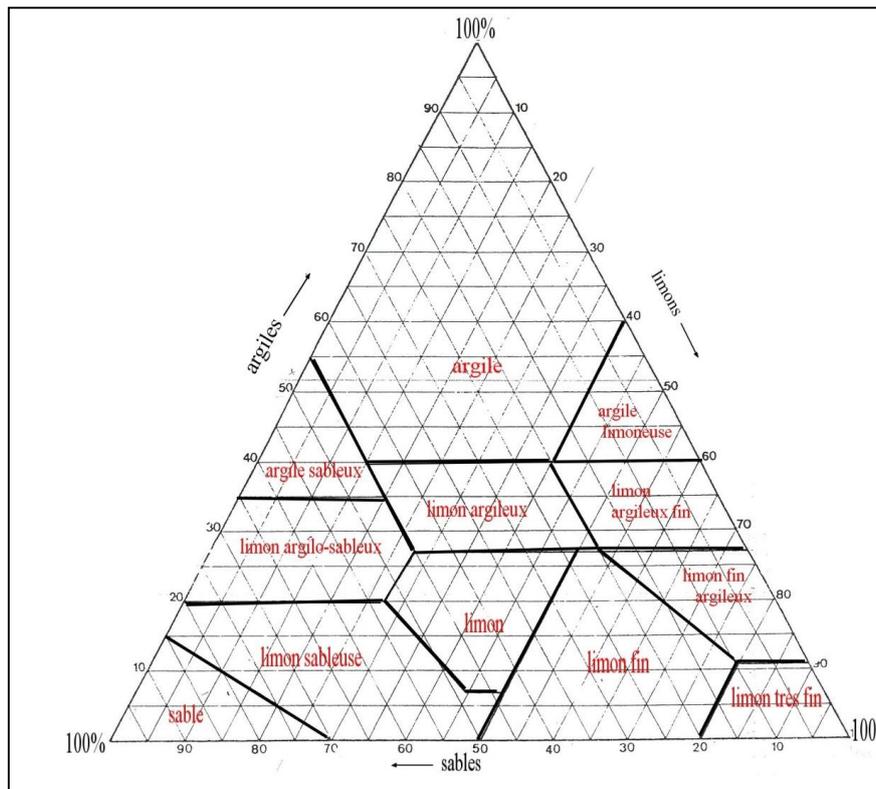


Figure 1 : Diagramme de comparaison des textures de sols

La matière organique (MO) est déterminée à partir du dosage de l'un de ses constituants : le carbone organique (CO) qui est estimé à 58% de celle-ci (Mathieu et Pielain, 1998). Pour cela, nous avons utilisé la méthode de Walkley et Black (1934) avec des modifications pour doser le CO des échantillons de sol. Ce dosage est basé sur l'oxydation du CO par le bichromate de potassium ( $K_2Cr_2O_7$ ) en milieu acide sulfurique (source de chaleur) :



La quantité de  $K_2Cr_2O_7$  utilisée excède celle nécessaire pour l'oxydation du CO. L'excès de  $K_2Cr_2O_7$  qui n'a pas réagi est ensuite dosé en retour par une solution titrée d'un réducteur qui est le sulfate ferreux (sel de Mohr) en présence de ferroïne (indicateur redox). Ce dosage permet de calculer la quantité de bichromate qui a été neutralisée par le CO :



Il a été d'abord pesé 1 mg de sol séché à l'air libre, tamisé et versé dans une fiole conique ou un bécher. Cette prise est ensuite oxydée par ajout, de 10 ml de solution de bichromate de potassium à la pipette et 20 ml d'acide sulfurique mesuré avec l'éprouvette, dans son contenant.

Enfin, on a procédé au dosage en laissant couler du sel de Mohr goutte à goutte avec la burette au centre de la suspension, tout en agitant continuellement, jusqu'à ce qu'elle vire au rouge. Connaissant le volume de sel de Mohr (V) versé jusqu'au virage et sa concentration (T) ainsi que le poids de la prise de sol (P), le pourcentage (%) de CO est calculé en appliquant la formule suivante :

$$CO(\%) = 0,39 \times \frac{10 - VT}{P}$$

Et par déduction on obtient la teneur en MO :

$$MO(\%) = 1,724 \times CO (\%)$$

Les bases échangeables retenues dans notre étude sont principalement le calcium  $Ca^{++}$ , le Magnésium ( $Mg^{++}$ ), le Potassium ( $K^+$ ) et le Sodium ( $Na^+$ ). Elles n'indiquent pas seulement la teneur mais peuvent être utilisées également pour évaluer la balance entre les cations. Il a été pesé 20g de sol tamisé à 2mm ajouté à 50ml d'acétate d'ammonium (pour la préparation on pèse 77.08g pour 1L d'eau distillée). Cette solution a été agitée et laissée en contact pendant une nuit avant d'être filtrée le lendemain dans la solution en plaçant le papier filtre sur l'entonnoir et le tout au-dessus de l'erenmeyer qui sert à recueillir le filtrat. La suite a été la percolation par fraction successive de 50 ml d'acétate de sodium mis dans le pot en contact avec le sol pendant 30mn jusqu'à avoir un volume versé d'acétate d'ammonium égal à 250 ml, soit 5 filtration de 50 ml puis l'étiquetage des échantillons à utiliser pour déterminer des bases échangeables ( $Na^+$ ,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$  et  $K^+$ ).

Les normes d'interprétation de l'INP consignées dans les tableaux 3, 4 et 5 sont utilisées pour interpréter les résultats obtenus.

**Tableau 3 :** Normes d'interprétation de Conductivité Electrique (CE,  $\mu S/cm$ )

<b>CE (<math>\mu s/cm</math>)</b>	<b>Caractéristiques</b>
$\leq 250$	Non salin
250 - 500	Légèrement salin
500 - 1000	Salin
1000 - 2000	Très salin
$\geq 2000$	Extrêmement salin

**Tableau 4** : Normes d'interprétation du potentiel hydrogène (pH)

pH	Caractéristiques
≤ 4,5	Extrêmement acide
4,6 - 5,2	Très acide
5,3 - 5,5	Acide
5,6 - 6	Modérément acide
6,1 - 6,6	Légèrement acide
6,7 - 7,2	Neutre
7,3 - 7,9	Légèrement alcalin
8 - 8,50	Alcalin

**Tableau 5** : Classes de définition de la teneur en matières organiques

Classes	matières organiques (%)
très faible	< 3
faible	3-4
modérément faible	4-5
modéré	5-7,5
modérément élevé	7,5-9
élevé	9-15
très élevé	15-30
extrêmement élevé	≥30

Pour l'évaluation de l'aptitude culturale, l'approche méthodologique utilisée consiste à la comparaison des exigences pédoclimatiques des cultures (riz, mil, arachide) aux valeurs des paramètres physico-chimiques obtenues de l'analyse du sol. Les coefficients de classement des facteurs suivants ont permis de classer les cultures :

- S1= 80 à 100% : conditions optimales ;
- S2= 40 à 80% : conditions moyennement optimales ;
- S3= 20 à 40% : conditions faiblement optimales ;
- N= 0 à 20% : conditions non optimales.

Pour obtenir l'aptitude globale, on a utilisé la méthode arithmétique qui consiste, d'abord à attribuer à chaque classe d'aptitude une valeur allant de 1.0 (S1) à 0.0(N) :

$$S1=1.0; \quad S2=0.8 \quad ; \quad S3=0.5 \quad ; \quad N=0.0.$$

Ensuite, on multiplie ces valeurs pour toutes les qualités des terres jugées importantes. Enfin, on reconvertit le produit de cette multiplication en une classe d'aptitude générale en utilisant, non pas la même échelle (ce qui donnerait un nombre beaucoup trop grand de classes), mais l'échelle présentée plus haut :

$$S1= \text{de } 0,8 \text{ à } 1,0 \quad ; \quad S2 = \text{de } 0,4 \text{ à } 0,8 \quad ; \quad S3 = 0,2 \text{ à } 0,4 \quad ; \quad N = \text{de } 0,0 \text{ à } 0,2.$$

## Annexe 2 : Questionnaire sur l'exploitation agricole familiale

### 1. Identification

Région \_\_\_\_\_ Département \_\_\_\_\_ Communauté Rurale \_\_\_\_\_  
Village : \_\_\_\_\_  
Nom de l'enquêteur \_\_\_\_\_ Date de l'enquête \_\_\_\_\_  
Date \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ suivi \_\_\_\_\_ Par \_\_\_\_\_  
.....

### 2. Caractérisation de l'exploitation agricole

Prénom \_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_ Nom du \_\_\_\_\_ chef \_\_\_\_\_ d'exploitation : \_\_\_\_\_  
|\_\_\_\_\_|

N° Téléphone 1 \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_

Age : [ \_\_\_\_\_ ]

Sexe : 1  M 2  F

Ethnie : 1  Mandingue 2  Diolas 3  Peulh 4  Sérère 5  Wolof  
6  Mankagne 7  Manjak, 8  Balante 9  Baynound 10  Autres Situation

Matrimoniale : 1  Marié 2  Célibataire 3  Divorcé 4  Veuf

Nombre d'épouses : [ \_\_\_\_\_ ]

Type d'instruction : 1  Arabe 2  Coran 3  Français 4  Alphabétisation

Niveau d'instruction : 1  Primaire 2  Secondaire 3  Universitaire  
4  Autres (préciser)

**Activité principale :** 1. Agriculture 2. Elevage 3. Commerce 4. Artisanat 5. Pêche  
6. Autres à préciser

**Activité secondaire :** 1. Agriculture 2. Elevage 3. Commerce 4. Artisanat 5. Pêche  
6. Pas d'autre activité 7. Autre à préciser

Avez-vous reçu une formation dans le domaine agricole I\_\_\_\_I 1  Oui 2  non

Si oui, dans quel (s) domaine (s) ?  
.....

Combien de fois I\_\_\_\_I

Faites-vous parti d'un champ-école avec d'autres producteurs ? 1  Oui 2  non

Si oui, quels sont les types de formations.....

### 3. Exploitation et main d'œuvre

Nombre de personnes vivant dans l'exploitation (y compris les *Navétanes*) : [ \_\_\_\_\_ ] dont

Garçons (de - 15ans) [ \_\_\_\_\_ ] Fille (de - 15ans) [ \_\_\_\_\_ ]

Hommes [ \_\_\_\_\_ ] Femmes [ \_\_\_\_\_ ]

Nombre d'actifs [ \_\_\_\_\_ ] dont Hommes [ \_\_\_\_\_ ] Femmes [ \_\_\_\_\_ ]

Faites- vous appel à une main d'œuvre externe ? 1  Oui 2  non

Si oui, à quelle catégorie faites- vous appel ? (voir les catégories suivantes)

Nombre de *Navétanes*1 (moins d'un mois) [ ] Durée dans l'exploitation en 2011 (en jours)  
[ ]

Nombre de *Navétanes* 2 (entre 1 et 3 mois) [ ] Durée dans l'exploitation en 2011  
[ ]

Nombre de *Navétanes*3 (entre 3 et 6 mois) [ ] Durée dans l'exploitation en 2011  
[ ]

Nombre de *Navétanes* 4 (plus de 6 mois) [ ] Durée dans l'exploitation en 2011  
[ ]

Type de rémunération [ ] 1. En nature 2. En monnaie

#### **Rémunération de la Main d'œuvre en 2011 :**

Rémunération *Navétanes* 1 (moins d'un mois) [ ]

Rémunération *Navétanes* 2 (entre 1 et 3 mois) [ ]

Rémunération *Navétanes* 3 (entre 3 et 6 mois) [ ]

Rémunération *Navétanes*4 (plus de 6 mois) [ ]

#### **4. Foncier :**

Superficie totale appartenant à l'exploitation agricole : [ ]

Nombre d'hectare acquis par :

Héritage [ ] Affectation par Conseil Rural [ ] Achat [ ]

Droit de hache [ ] Don [ ] Location [ ] Emprunt [ ]

Attribution par le chef de village : [ ] Autres : [ ]

**Nombre d'hectare exploité en moyenne par année** [ ]

Depuis combien d'années cultivez-vous vos terres actuelles ? /\_\_\_\_\_/

#### **5. Sol et végétation**

Quels sont les types de sols que l'on peut trouver dans vos champs ?

Type 1 .....

Type 2 .....

Type 3 .....

Autres.....

Le type de sol le plus répandu dans vos champs [ ] et nombre d'ha du type le plus répandu [ ]

Pensez-vous que la fertilité de vos terres a diminué ? /\_\_\_/ 1 = Oui 2 = non

Si oui quelles sont les causes

?.....  
.....  
.....  
.....

Avez-vous perdu des terres à cause de la salinité ? /\_\_\_/ 1 = Oui 2 = non

Nombre d'ha de terres ou de parcelles affecté par la salinité / \_\_\_\_\_ /

Que sont devenues ces terres ?

.....  
 .....  
 .....

Que faites-vous pour atténuer la salinité des terres ?

.....  
 .....  
 .....

Plantez- vous des brise- vents autour de la parcelle ? I\_\_\_I                      1.Oui                      2.Non

Quelles sont les principales pratiques de conservation et de protection de la fertilité du sol utilisées ?

- 1. Fumure minérale
- 2. Fumure organique/fumier/compost
- 3. Effet association arbres/ arbustes fertilisants avec cultures
- 4. Rotation des cultures
- 5. Mise en jachère
- 6. Association des cultures
- 7. Enfouissement paille
- 8. Autres (à préciser)

Quelles sont les espèces (arbres et arbustes) présentes dans vos champs de culture ?

.....  
 .....  
 .....

### **6. Niveau d'équipement**

Matériel	Fabrication	Nombre	Prix unitaire	Mode d'acquisition		
				1 Comptant	2 Crédit	3 Autres
Charrue	<input type="checkbox"/> Artisanale					
	<input type="checkbox"/> Industrielle					
Houe	<input type="checkbox"/> Artisanale					
	<input type="checkbox"/> Industrielle					
Semoir	<input type="checkbox"/> Artisanale					
	<input type="checkbox"/> Industrielle					
Pulvérisateur						
Hilaire	<input type="checkbox"/> Artisanale					
	<input type="checkbox"/> Industrielle					
Daba	<input type="checkbox"/> Artisanale					
	<input type="checkbox"/> Industrielle					
Charrette équine	<input type="checkbox"/> Artisanale					
	<input type="checkbox"/> Industrielle					
Charrette asine	<input type="checkbox"/> Artisanale					
	<input type="checkbox"/> Industrielle					
<i>Kadiando</i>						
	<input type="checkbox"/> Artisanale					
	<input type="checkbox"/> Industrielle					
	<input type="checkbox"/> Artisanale					




**Code source d'acquisition** : 1=Paysan ou parent du village, 2= Paysan ou parent d'un autre village, 3=Structure technique 4= ONG (préciser le nom), 5=Organisation paysanne (préciser le nom), 6=Autre structure (préciser), 7=Marché local, 8 = projet, 9= Réserve, 10=Autre (Préciser),

**Code mode d'acquisition** ? 1 = Achat 2 = échange 3 = don 4=Réserve

Quelles sont les techniques de préparation du sol (nettoyage des champs).....

Labourez-vous avant les semis /\_\_\_/ 1 = Oui 2 = non

Si oui combien de labour avant les semis ? /\_\_\_/

Période de labour

.....

Matériel utilisé pour le labour

.....

Rotation culturale :

.....

#### Autres types d'intrants (hors semences)

Culture	Type d'intrant	Sources d'acquisition	Mode d'acquisition	Quantité/ha	Unité	Valeur unitaire (FCFA)
Riz	NPK (engrais)					
	Urée (engrais)					
	Herbicides					
	Fongicides					
	Insecticides					
	Fumure organique					

**Code source d'acquisition** : 1=Paysan ou parent du village, 2= Paysan ou parent d'un autre village, 3=Structure technique 4= ONG (préciser le nom), 5=Organisation paysanne, 6=Autre structure (préciser), 7=Marché local, 8 = projet, 9= Réserve, 10=Autre (Préciser),

**Code mode d'acquisition** : 1 =paiement Comptant, 2=Crédit, 3=Don, 4= Réserve, 5= Autres (à préciser)

Culture	Type d'intrant	Sources d'acquisition	Mode d'acquisition	Quantité/ha	Unité	Valeur unitaire (FCFA)
Mil Souna	NPK (engrais)					
	Urée (engrais)					
	Herbicides					
	Fongicides					
	Insecticides					
	Fumure organique					

--	--	--	--	--	--	--

**Code source d'acquisition** : 1=Paysan ou parent du village, 2= Paysan ou parent d'un autre village, 3=Structure technique 4= ONG (préciser le nom), 5=Organisation paysanne, 6=Autre structure (préciser), 7=Marché local, 8 = projet, 9= Réserve, 10=Autre (Préciser),

**Code mode d'acquisition** : 1 =paiement Comptant, 2=Crédit, 3=Don, 4= Réserve, 5= Autres (à préciser)

Culture	Type d'intrant	Sources d'acquisition	Mode d'acquisition	Quantité/ha	Unité	Valeur unitaire (FCFA)
Mil Sanio	NPK (engrais)					
	Urée (engrais)					
	Herbicides					
	Fongicides					
	Insecticides					
	Fumure organique					

**Code source d'acquisition** : 1=Paysan ou parent du village, 2= Paysan ou parent d'un autre village, 3=Structure technique 4= ONG (préciser le nom), 5=Organisation paysanne, 6=Autre structure (préciser), 7=Marché local, 8 = projet, 9= Réserve, 10=Autre (Préciser),

**Code mode d'acquisition** : 1 =paiement Comptant, 2=Crédit, 3=Don, 4= Réserve, 5= Autres (à préciser)

Culture	Type d'intrant	Sources d'acquisition	Mode d'acquisition	Quantité/ha	Unité	Valeur unitaire (FCFA)
Maïs	NPK (engrais)					
	Urée (engrais)					
	Herbicides					
	Fongicides					
	Insecticides					
	Fumure organique					

**Code source d'acquisition** : 1=Paysan ou parent du village, 2= Paysan ou parent d'un autre village, 3=Structure technique 4= ONG (préciser le nom), 5=Organisation paysanne, 6=Autre structure (préciser), 7=Marché local, 8 = projet, 9= Réserve, 10=Autre (Préciser),

**Code mode d'acquisition** : 1 =paiement Comptant, 2=Crédit, 3=Don, 4= Réserve, 5= Autres (à préciser)

Culture	Type d'intrant	Sources d'acquisition	Mode d'acquisition	Quantité/ha	Unité	Valeur unitaire (FCFA)
Sorgho	NPK (engrais)					
	Urée (engrais)					
	Herbicides					
	Fongicides					
	Insecticides					
	Fumure organique					

**Code source d'acquisition** : 1=Paysan ou parent du village, 2= Paysan ou parent d'un autre village, 3=Structure technique 4= ONG (préciser le nom), 5=Organisation paysanne, 6=Autre structure (préciser), 7=Marché local, 8 = projet, 9= Réserve, 10=Autre (Préciser),

**Code mode d'acquisition** : 1 =paiement Comptant, 2=Crédit, 3=Don, 4= Réserve, 5= Autres (à préciser)

Culture	Type d'intrant	Sources d'acquisition	Mode d'acquisition	Quantité/ha	Unité	Valeur unitaire (FCFA)
Arachide	NPK (engrais)					
	Urée (engrais)					
	Herbicides					
	Fongicides					
	Insecticides					
	Fumure organique					

**Code source d'acquisition** : 1=Paysan ou parent du village, 2= Paysan ou parent d'un autre village, 3=Structure technique 4= ONG (préciser le nom), 5=Organisation paysanne, 6=Autre structure (préciser), 7=Marché local, 8 = projet, 9= Réserve, 10=Autre (Préciser),

**Code mode d'acquisition** : 1 =paiement Comptant, 2=Crédit, 3=Don, 4= Réserve, 5= Autres (à préciser)

Culture	Type d'intrant	Sources d'acquisition	Mode d'acquisition	Quantité/ha	Unité	Valeur unitaire (FCFA)
Fonio	NPK (engrais)					
	Urée (engrais)					
	Herbicides					
	Fongicides					
	Insecticides					
	Fumure organique					

**Code source d'acquisition** : 1=Paysan ou parent du village, 2= Paysan ou parent d'un autre village, 3=Structure technique 4= ONG (préciser le nom), 5=Organisation paysanne, 6=Autre structure (préciser), 7=Marché local, 8 = projet, 9= Réserve, 10=Autre (Préciser),

**Code mode d'acquisition** : 1 =paiement Comptant, 2=Crédit, 3=Don, 4= Réserve, 5= Autres (à préciser)

Désirez-vous des variétés améliorées ? / \_\_\_ / 1 = oui                      2 = non

Si oui, pour quels types de

semences : .....

.....

Si non,

pourquoi ? .....

**Période et mode de semis** ( : 1 = Manuel 2= Mécanique)

Spéculations	Périodes de semis	Mode de semis (1 = Manuel 2= Mécanique)
Maïs		
Mil souna		
Mil Sanio		
Sorgho		
Riz		
Arachide		
Niébé		
Fonio		

### Entretien des cultures

#### Riz

Cultures	Nombre de sarclage	Périodicité	Démariage (période)	Maladies décelées	Insectes décelés	Moyens de lutte (chimique ; biologique, aucun, etc.)	Dose/l'ha Si lutte chimique
<b>Riz</b>							

#### Mil sanio

Cultures	Nombre de sarclage	Périodicité	Démariage	Maladies décelées	Insectes décelés	Moyens de lutte (chimique ; biologique, aucun, etc.)	Dose
<b>Mil Sanio</b>							

#### Mil souna

Cultures	Nombre de sarclage	Périodicité	Démariage	Maladies décelées	Insectes décelés	Moyens de lutte (chimique ; biologique, aucun, etc.)	Dose
<b>Mil Souna</b>							

**Sorgho**

Cultures	Nombre de sarclage	Périodicité	Démariage	Maladies décelées	Insectes décelés	Moyens de lutte (chimique ; biologique, aucun, etc.)	Dose
<b>Sorgho</b>							

**Maïs**

Cultures	Nombre de sarclage	Périodicité	Démariage	Maladies décelées	Insectes décelés	Moyens de lutte (chimique ; biologique, aucun, etc.)	Dose
<b>Maïs</b>							

**Arachide**

Cultures	Nombre de sarclage	Périodicité	Démariage	Maladies décelées	Insectes décelés	Moyens de lutte (chimique ; biologique, aucun, etc.)	Dose
<b>Arachide</b>							

**Fonio**

Cultures	Nombre de sarclage	Périodicité	Démariage	Maladies décelées	Insectes décelés	Moyens de lutte (chimique ; biologique, aucun, etc.)	Dose
<b>Fonio</b>							

**Niébé**

Cultures	Nombre de sarclage	Périodicité	Démariage	Maladies décelées	Insectes décelés	Moyens de lutte (chimique ; biologique, aucun, etc.)	Dose
<b>Niébé</b>							

**Cultures maraichères (lister les spéculations maraichères cultivées svp)**

Spéculations	Variété	Période de culture 1= saison sèche 2= hivernage	Maladies décelées	Insecte décelés	Moyens de lutte chimique ; biologique, aucun.)	Dose/ha (Si lutte chimique)
Gombo (Kandia)						
Manioc						
Patate douce						
Aubergine amère (Diakhatou)						
Aubergine						
Pomme de terre						
Piment						
Tomate						
Pastèque						


### Arboriculture fruitière et fruitiers forestiers

Types d'arbres	Variété	Maladies décelées	Insectes décelés	Moyens de lutte (chimique ; biologique, aucun, etc.)	Dose
Manguier					
Citronnier					
Mandarinier					
Oranger					
Pamplemoussier					
<i>Madd</i>					
<i>Toll</i>					
<b>Ditax</b>					
<b>Anacardier</b>					
<b>Solom</b>					
<b>Palmier à huile</b>					
<b>Jububier</b>					

### 7.3. Utilisation de la production

Cultures	Superficie	Production	Part laissée pour :				Revenu tiré de la production
			Don et <i>Zakat</i>	semence	consommation	Vente	
Maïs							
Mil Sanio							
Mil souana							
Fonio							
Arachide							
Sorgho							
Riz							
Niébé							

Comment gérez-vous les résidus de

récolte : .....

Avez-vous des pertes post récolte ? I\_\_I 1  Oui 2  non

Quel type de perte ?

.....  
.....

**Sécurité alimentaire** : En moyenne combien de mois la récolte couvre-t-elle les besoins alimentaires ? : I\_\_\_\_\_I

Stratégies adoptées pour combler le déficit :

.....

Quelles sont les principales contraintes rencontrées dans l'agriculture

.....

### **8. Relations avec les organisations et projets**

**L'exploitation a-t-elle accès aux intrants ?** 1  Oui 2  Non

**L'exploitation bénéficie-t-elle :**

• d'un apport en matériel de production ? 1  Oui 2  Non

Si oui, Préciser.....

• d'un appui technique agricole ? 1  Oui 2  Non

Si oui, Préciser.....

• d'un appui technique d'élevage ? 1  Oui 2  Non

Si oui, Préciser.....

• de l'appui d'un Projet dans ses activités agricoles ? 1  Oui 2  Non

Si oui, Préciser.....

• de l'appui d'une structure financière ? 1  Oui 2  Non

Si oui, Préciser.....

### **9. Activités non agricoles**

Quelles sont les autres activités de l'exploitation ? (Agriculture et élevage non compris)

Activité	Revenus tirés en 2011	Observations
Activité 1		
Activité 2		
Activité 3		

A quel pourcentage s'élève la contribution des activités non agricoles dans les revenus de l'exploitation ? [ ]

L'exploitation a-t-elle bénéficié de revenus de transfert en 2011 ?

1.  Oui 2  non

Si oui, en moyenne, combien s'élève le montant annuel des revenus de transfert ? [ ]

Autres revenus en 2011 : [ ]

### **Observations de l'enquêteur**

### **Annexe 3 : Base de sondage des enquêtes ménages des exploitations familiales de Basse-Casamance (données du recensement de 2002)**

De façon générale, deux approches permettent en statistiques de connaître les caractéristiques d'une catégorie de population : le recensement et le sondage. Le recensement est une approche descriptive qui consiste à mesurer le caractère sur toute la population, ce qui exige beaucoup de moyens matériels et financiers. Cette approche a été impossible à réaliser pour nous en raison des coûts, du temps mais aussi de nombreuses contraintes liées à la sécurité sur le territoire d'étude. C'est ainsi que nous avons retenu d'utiliser l'approche sondage. Celle-ci a reposé sur l'étude statistique du sous-ensemble de la population totale des ménages ruraux à partir d'un échantillonnage pouvant permettre d'aboutir aux caractéristiques statistiques proches de celles de la population totale.

Nous avons adopté la méthode des quotas dont l'objectif est la constitution d'un échantillon ayant les mêmes caractéristiques que la population cible. Pour atteindre toutes les catégories de la population à couvrir par l'enquête, on s'est imposé des quotas c'est-à-dire le nombre de ménages de chaque catégorie sur lequel a porté l'enquête. C'est sur cette base que nous avons calculé d'abord le total des ménages ruraux par département, puis le total au niveau de la région, que nous appelons  $N = 30\ 853$  ménages. Puis, sur la base de sondage 480 ménages représentant 1,55% des ménages ruraux de la Basse-Casamance, la représentation par département dans le monde rural a été calculée de la manière suivante :  $K = \text{Total département} \times 480/N$ .

Une fois la représentation calculée, nous avons effectué le calcul de la base des communes dans chaque département :  $M = \text{Base commune} = K \times \text{Total commune} / \text{Total département}$ .

La même chose a été faite en calculant la base des villages par commune.  $N = \text{base village} = M \times \text{Total villages} / \text{Total communes}$ .

Nous avons calculé les bases pour les départements et les communes.

L'échantillon pris représente 1,55% de l'ensemble des ménages ruraux. Cet échantillon est représentatif des ménages des communes rurales de Basse-Casamance.

<b>REGION ZIGUINCHOR</b>	<b>34916</b>	<b>49253</b>	Base de sondage (ménages ruraux)
<i>ZONE URBAINE</i>	<i>16371</i>	<i>24554</i>	
<i>ZONE RURALE</i>	<i>18545</i>	<i>24699</i>	
<b>DEPARTEMENT DE BIGNONA</b>	<b>18005</b>	<b>23994</b>	<b>323</b>
			20766
COMMUNES	3274	4250	
<i>Commune de BIGNONA</i>	<i>2475</i>	<i>3228</i>	
<i>Commune de THIONCK ESSYL</i>	<i>799</i>	<i>1022</i>	16
ARRONDISSEMENT DIOULOLOU	4838	6373	
<i>CR de DIOULOLOU</i>	<i>1917</i>	<i>2333</i>	36
<i>CR de DJINAKI</i>	<i>1202</i>	<i>1713</i>	27
<i>CR de KAFOUNTINE</i>	<i>1719</i>	<i>2327</i>	36
ARRONDISSEMENT SINDIAN	2367	3384	
<i>CR de DJIBIDIONE</i>	<i>89</i>	<i>217</i>	3
<i>CR d'OULAMPANE</i>	<i>731</i>	<i>1013</i>	16
<i>CR de SINDIAN</i>	<i>852</i>	<i>998</i>	15
<i>CR de SUELLE</i>	<i>695</i>	<i>1156</i>	18
ARRONDISSEMENT TENDOUCK	2968	4383	
<i>CR de BALINGORE</i>	<i>616</i>	<i>770</i>	12
<i>CR de DIEGOUNE</i>	<i>661</i>	<i>971</i>	15
<i>CR de KARTIACK</i>	<i>591</i>	<i>900</i>	14
<i>CR de MANGAGOULAK</i>	<i>925</i>	<i>1399</i>	22
<i>CR de MLOMP</i>	<i>175</i>	<i>343</i>	5
ARRONDISSEMENT TENGHORY	4558	5604	
<i>CR de COUBALANG</i>	<i>874</i>	<i>1109</i>	17
<i>CR de NIAMONE</i>	<i>785</i>	<i>872</i>	14
<i>CR d'OUONCK</i>	<i>731</i>	<i>978</i>	15
<i>CR de TENGHORY</i>	<i>2168</i>	<i>2645</i>	42
<b>DEPARTEMENT D'OUSSOUE</b>	<b>4609</b>	<b>6463</b>	<b>66</b>
			5852
<i>Commune d'OUSSOUE</i>	<i>466</i>	<i>611</i>	
ARRONDISSEMENT CABROUSSE	1513	2352	
<i>CR de DJEMBERING</i>	<i>1155</i>	<i>1988</i>	22
<i>CR de SANTHIABA MANJACQUE</i>	<i>358</i>	<i>364</i>	4
ARRONDISSEMENT LOUDIA –WOLOF	2630	3500	
<i>CR de MLOMP</i>	<i>1270</i>	<i>1971</i>	22
<i>CR d'OUKOUT</i>	<i>1360</i>	<i>1529</i>	18
<b>DEPARTEMENT DE ZIGUINCHOR</b>	<b>16386</b>	<b>24539</b>	<b>91</b>
			4235
<i>Commune de ZIGUINCHOR</i>	<i>13097</i>	<i>20304</i>	
ARRONDISSEMENT NIAGUIS	1954	2544	
<i>CR d'ADEANE</i>	<i>988</i>	<i>1318</i>	28
<i>CR de BOUTOUPA-CAMARA</i>	<i>162</i>	<i>281</i>	6
<i>CR de NIAGUIS</i>	<i>804</i>	<i>945</i>	20
ARRONDISSEMENT NYASSIA	1335	1691	
<i>CR d'ENAMPOR</i>	<i>810</i>	<i>971</i>	21
<i>CR de NIASSIA</i>	<i>525</i>	<i>720</i>	16
<b>Total base de sondage ménages ruraux de la région</b>			<b>30 853</b>

#### **Annexe 4 : Les structures de formation agricole en Basse-Casamance**

Il faut également noter qu'il existait depuis 1963, un centre de formation professionnelle en Basse-Casamance dénommé à l'époque "Centre du Nouveau Paysan". Implanté à quelques 5 kilomètres de la ville de Bignona, sur la route de Ziguinchor, le centre de Guérina a été réorganisé en 1983 et renommé Centre National de Formation des Maîtres d'Enseignement Technique et Professionnel (CNFMETP). Ses missions principales sont : la formation des formateurs en techniques de production végétale et animale, l'encadrement et le renforcement de capacités des producteurs à la base sur les chaînes cohérentes de production (traction animale, motorisation, maraîchage, arboriculture, apiculture et conduite du cheptel) et enfin le suivi des producteurs et de leurs organisations (Diouf, 2012).

Parallèlement, il a été créé à Ziguinchor l'école des agents techniques d'agriculture (EATA), devenue par la suite Centre National de Formation des Techniciens en Agriculture et en Génie Rural (CNFTAGR). Il s'agit d'une école de formation des cadres intermédiaires, des techniciens et encadreurs du secteur agricole (Anonyme, 1999) qui poursuit jusqu'à présent des formations dans ce sens pour une durée de trois ans.

Toujours dans le cadre de la formation, un lycée technique agricole est ouvert depuis le 4 novembre 1999 à Bignona, la deuxième ville de la Basse-Casamance. Ce lycée accueille en classe de seconde des élèves titulaires du Brevet de Fin d'Etudes Moyennes (BFEM) avec un tronc commun d'enseignement général et deux séries spécifiques : la série des sciences et technologies de l'agriculture et de l'environnement (S4) et celle des sciences et technologies du produit agroalimentaire (S5). Baptisé Emile Badiane, le lycée technique agricole de Bignona est le premier établissement du genre au Sénégal. Il a pour mission de préparer les cadres supérieurs de l'agriculture et du développement rural, de former de jeunes agriculteurs capables de s'auto-insérer dans le marché de l'emploi, de contribuer à la formation et au renforcement de capacités des agriculteurs en activités et enfin de participer à la recherche-développement au niveau de la région comme au niveau national (Anonyme, 1999). Le brevet de technicien supérieur (BTS) en conduite et gestion de l'exploitation agricole complète la formation dans cet établissement. A ces deux structures, il faut ajouter l'école des eaux et forêts de Djibélor qui forment des ingénieurs dans le domaine de la protection de l'environnement.

Pour la formation au niveau supérieur, il faut souligner que la majorité des cadres supérieurs du secteur agricole et rural a été formée à l'étranger, dans les pays du Nord, notamment dans les grandes écoles d'ingénieurs en France, aux Etats-Unis et dans les pays de l'Est. Cependant, en plus de l'université Cheikh Anta Diop de Dakar et Gaston Berger de Saint-Louis, il a été créé

en 2008 un département d'Agroforesterie à l'Université Assane Seck de Ziguinchor (UASZ), notamment au sein de l'Unité de Formation des Sciences et technologies (UFR-ST). Cette formation prépare les étudiants à la gestion des espaces forestiers et agroforestiers à travers l'apprentissage expérientiel en insistant sur les spécificités écologiques de différentes zones éco-géographiques du Sénégal. Il s'agit de former des cadres supérieurs à l'analyse, au dialogue et à la prise de décision en vue de la gestion durable des ressources naturelles forestières et agroforestières, sur la base de l'analyse de l'état des écosystèmes arborés, de leurs productions multiples de biens et de services, de l'attente des différents utilisateurs et de l'environnement social (Département d'Agroforesterie, 2015).

En ce qui concerne les services techniques, il faut noter qu'à travers le Programme des Services Agricoles et d'Appui aux Organisations de Producteurs (PSAOP), une restructuration des Services de Développement Rural a été opérée dans l'optique de donner plus d'efficacité et d'efficience aux services techniques de l'Etat. Cette réorganisation a permis de regrouper, au sein de la région, les inspections et les secteurs au sein d'une Direction Régionale du Développement Rural (DRDR) avec des démembrements au niveau de chaque Département où il est créé un Service Départemental du Développement Rural (SDDR). Etant une structure déconcentrée, les missions dévolues à la DRDR, sont, entre autres, selon République du Sénégal (2003) et (ISRA-ITA-CIRAD, 2005) de :

- faire le diagnostic de la situation agricole de la région et de proposer des éléments de politique agricole répondant aux exigences locales, en adéquation avec la politique nationale de développement rural ;
- créer les conditions favorables à la réalisation des objectifs de développement dans la région, en rapport avec les collectivités locales ;
- suivre, évaluer et coordonner au niveau régional les activités des différents opérateurs et projets contribuant au développement agricole et rural ;
- contribuer à l'appui technique des producteurs et au renforcement des organisations professionnelles dans le but d'améliorer la productivité des exploitations et de leur faciliter l'accès aux biens et services de production ;
- appuyer les collectivités locales dans l'élaboration et la mise en œuvre des programmes locaux de développement agricole ;
- animer et assurer le contrôle technique des réalisations d'infrastructures et d'équipements collectifs agricoles, menés par les différents opérateurs de la région ;

- définir les conditions d'aménagements et d'exploitation des ressources hydroagricoles et de veiller à leur application.

**Annexe 5a : Quelques exemples d'activités menées par l'ANCAR/Ziguinchor et ses partenaires sur la riziculture en Basse-Casamance**

Activités	Communes rurales	Objectifs	Tâches exécutées	Intervenants	Résultats obtenus
<b>Programme de multiplication des semences de riz</b>	Niaguis Mlomp Kassa Ouonck Kafontaine Sindian	Poursuivre l'activité de reconstitution du capital semencier en arachide maïs et riz  Consolider la lutte contre le sel	- Diagnostic approfondi pour confirmer la demande, -Visites parcelles, -Mesures parcelles, - Mise en place des intrants, - Suivi des cultures, - Epannage engrais, -Pose carrée de rendement, - Récolte et pesé	- CAR - CE - Producteurs bénéficiaires, - CLCOP - Equipe technique de la DR/Zig,	<b>Riz</b> <u>Rock 5</u> : 1,5 ha pour 2,5t/ha ; <u>War 1</u> : 1ha pour 3 t/ha ; <u>War 77</u> : 1,1 ha pour 3 t/ha ; <u>DJ 11 509</u> : 0,28 ha pour 1,6 t/ha ; <u>DJ 684 D</u> : 0,23 ha pour 3,10 t/ha <u>IR 144 B9</u> : 0,4 ha pour 3,1 t/ha
<b>Programme de production agricole</b>	BoutoupaCamara counda Santhiaba Manjacque, Adéane Sindian, Tenghory Djibidione Diouloulou	Renouveler le capital semencier vieillissant	- Diagnostic approfondi pour confirmer la demande -Visites parcelles -Mesures parcelles -Distribution de semences aux Organisation de producteurs - Suivi semis -Epannage engrais -Suivi repiquages -Suivi des cultures - Pose des carrés de rendement avec Organisation de producteurs -Supervision des récoltes	- OP porteuses - Individuels - CE - CAR - ProCas - ISRA/Djibélor	<b>Riz</b> <u>War1</u> : 10,7 ha pour 3,5 t/ha <u>War 77</u> : 8,16 ha pour 2,75 t/ha <u>Rok5</u> : 1,40 ha pour 2,75 t/ha <u>IR 1522</u> : 0,3 ha pour 3 t/ha - 59 producteurs ont eu 59kg de riz (Sindian), 302 à Djibidione - 15 Ha de riz, variétés ITA 123, IR 1529, DJ 12519 mis en place et suivis à Tenghory

Source : ANCAR/Ziguinchor, 2006

### Annexe 5 b : Activités d'appui à la production maraîchère de l'ANCAR/Ziguinchor et ses partenaires en Basse-Casamance en 2006

Communes rurales	Objectifs	Tâches exécutées	Intervenants	Résultats obtenus
Mlomp	Lutter contre la pauvreté Améliorer les repas	DPA Installation des cultures Suivi rapproché	PROCAS AJAEDO FADDO ANCAR	<u>Pomme de terre</u> : Sup = 0.014 ha ; Rdt = 36 t / ha <u>Patate douce</u> : Sup = 0.82 ha ; Rdt = 44.6 t / ha <u>Niébé</u> : Sup = 2 ha ; Rdt = 0 t / ha ; <u>Tomate</u> : Sup = 0.123 ha ; Rdt = 33 t / ha ; <u>Jaxatu</u> : Sup = 0.061 ha ; Rdt = 17.54 t / ha <u>Pastèque</u> : Sup = 0.25 ha ; Rdt = 2.988 t / ha ; <u>Haricot vert</u> : Sup = 0.008 ha ; Rdt = 8 t / ha
Boutoupa Camaracounda	Lutter contre la pauvreté Améliorer les repas	DPA Installation des cultures Suivi rapproché	PROCAS AJAEDO FADDO ANCAR	<u>Oignon</u> : Sup = 0.095 ha ; Rdt = 0.80 t / ha ; <u>Pastèque</u> : Sup = 12.5 ha ; Rdt = 2.7 t / ha ; <u>Tomate</u> : Sup = 0.048 ha ; Rdt = 10.54 t / ha ; <u>Carotte</u> : Sup = 0.005 ha ; Rdt = 4.6 t / ha <u>Concombre</u> : Sup = 0.002 ha ; Rdt = 9 t / ha
Enampore	Lutter contre la pauvreté Améliorer les repas	DPA Installation des cultures Suivi rapproché	PROCAS AJAEDO FADDO ANCAR	<u>Oignon</u> : Sup = 0.295 ha ; Rdt = 5.37 t / ha
Kartiack	Renforcer les capacités des OP,	- Formation, - Mise en place des intrants, - Installation pépinière, - Semis, suivi des cultures,	CAR, CE, Producteurs	47 personnes sont formées ; 327 planches de 10 m <sup>2</sup> ; confectionnées et repiquées à Kartiack, 144 à Djiranyack et 400 planches à Dianki ; Production de : Tomate : 5.544 Kg ; Diakhatou : 4.320 Kg ; Oignon : 6.440 Kg ; Piment : 1.680 Kg
Djibidione	Aider à l'amélioration de la production			- 77 planches de 10 m <sup>2</sup> de Jaxatu ; 81 planches de 10 m <sup>2</sup> de tomate ; 24 planches de 10 m <sup>2</sup> de Chou, 13 planches d'oignon mis en place à Sitoukéne, Djibidione, Kaladié, et Massara - 26 femmes et 5 hommes formés
Tenghory				5.302 Kg de tomate récoltés pour 9 GIE sur une superficie de 3700m <sup>2</sup> ; 433 Kg de Jaxatu récoltés ; 3.100 Kg d'oignon récoltés ; 132 Kg de piment récoltés ; 102 kg de Gombo récoltés ; 27 kg de Haricot récoltés ; 5 Kg de concombre récoltés
Diouloulou				Oignon Récolté : 525 Kg à Séléty ; 3.000 Kg à Koulobory ; 4323 Kg à Karone ; 2600 kg de tomate récoltés à Diouloulou ; 02 GPF formés ; Un GIE formé à la gestion d'une exploitation familiale ; 08 GIE sensibilisés sur la planification de la production maraîchère

Source : ANCAR/Ziguinchor, 2000