

# SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE.....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>8</b>
<b>METHODOLOGIE DE RECHERCHE .....</b>	<b>11</b>
<b>PREMIERE PARTIE : PRESENTATION DU CADRE PHYSIQUE DE LA ZONE D'ETUDE .....</b>	<b>23</b>
<b>CHAPITRE I: ETUDE DU CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE, GEOLOGIQUE, HYDROGEOLOGIQUE ET DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE .....</b>	<b>25</b>
<b>CHAPITRE II : CADRE CLIMATIQUE, SOLS ET VEGETATION .....</b>	<b>36</b>
<b>DEUXIEME PARTIE : ÉTUDE DU CADRE HUMAIN ET DE LA MISE EN VALEUR DES BAS-FONDS .....</b>	<b>56</b>
<b>CHAPITRE I : ETUDE DU CADRE HUMAIN.....</b>	<b>58</b>
<b>CHAPITRE II : LA MISE EN VALEUR DES BAS-FONDS .....</b>	<b>73</b>
<b>TROISIEME PARTIE : CONTRAINTES LIEES A LA MISE EN VALEUR DES BAS-FONDS, STRATEGIES ET PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT DE LA CR DE NIAMONE.....</b>	<b>89</b>
<b>CHAPITRE V. LES CONTRAINTES LIEES A LA MISE EN VALEUR DES BAS- FONDS.....</b>	<b>91</b>
<b>CHAPITRE VI : STRATEGIES ET PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT ....</b>	<b>ERREUR !</b>
<b>SIGNET NON DEFINI.</b>	
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>
<b>LISTES DES FIGURES .....</b>	<b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>
<b>TABLES DES MATIERES .....</b>	<b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>

## **LISTE DES ABREVIATIONS, ACRONYMES ET SIGLES**

**ANAMS** : Agence Nationale de la Météorologie du Sénégal

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

**ARD** : Agence Régionale de Développement

**CSE** : Centre de Suivi Ecologique

**CR** : Communauté Rurale

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

**DRDR** : Direction Régionale du Développement Rural

**D.T.G.C.** : Direction des Travaux Géographiques et Cartographiques

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

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

**ILACO** : International Land Consultant

**ISRA** : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles

**MCC** : Mission de Coopération Chinoise

**ONG** : Organisation Non Gouvernementale

**OCEANIUM** :

**PNB** : Produit National Brut

**PADERCA** : Programme d'Appui au Développement Rural en Casamance

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

**PIDAC** : Projet Intégré pour le Développement Agricole de la Casamance

**PLD**: Plan Local de Développement

**RN4** : Route Nationale N° 4

**RGPH** : Recensement Général de la Population et de l'Habitat

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

## INTRODUCTION

Région pluvieuse, aux terres fertiles et aux conditions climatiques favorables à l'agriculture, la Casamance est une région naturelle du Sénégal qui peut avoir une haute vocation rizicole. Compte tenu de sa position géographique qui la place dans le domaine Sud soudanien côtier, elle est la région la plus arrosée du pays. Cependant les effets de la sécheresse apparus dans la plupart des pays africains depuis les années 1968 n'ont pas épargné cette partie du pays. De tels effets se sont fait sentir en Basse Casamance de façon insidieuse. Les écoulements annuels en eau douce étaient devenus insuffisants pour équilibrer les mouvements quotidiens des eaux marines dans le réseau hydrographique du fleuve Casamance (DACOSTA, 1989).

La forêt de mangrove s'est considérablement dégradée et les terres de bas-fonds comme celles de la mangrove ont été progressivement contaminées par les eaux de surface dont la salinité en saison sèche est trois à quatre fois supérieure à celle de l'eau de mer (Blasco, 1983, Marius, 1973, 1985).

Le climat local prend de plus en plus une tendance inquiétante et imprime sa marque à l'évolution de la riziculture en Casamance. Il fait susciter une interrogation de la part des populations paysannes dont les activités dépendent largement des conditions climatiques.

De cette situation, découle de nombreux problèmes dont les conséquences sont néfastes tant au plan socio-économique qu'au plan environnemental. En fait, la diminution des surfaces exploitables par l'agriculture va fortement contribuer à la baisse de la production agricole et par conséquent du produit intérieur brut (PIB). Ainsi, face à ces contraintes dans le domaine agricole, l'Etat a mis en place des structures étatiques de mise en valeur et d'appui aux agriculteurs sénégalais au cours de la décennie 1970-1980.

L'échec de ces initiatives au regard des objectifs visés, a suscité de nouvelles réflexions et stratégies qui s'inscrivent dans le cadre d'un développement durable basé sur les écosystèmes des bas-fonds.

Dans ce nouvel esprit du développement à la base, les bas-fonds, de l'avis de certains spécialistes des questions agricoles, peuvent jouer un rôle important dans la satisfaction des besoins de subsistances et financiers des populations qui les exploitent du fait de leur humidité en toute saison. C'est ainsi que plusieurs études leur ont été consacrées en Afrique de l'ouest en général et au Sénégal en particulier. Parmi ces études, nous avons notamment celles de Raunet (1984-1985), Albergel et *al.* (1988, 1991 et 1993), Zeppenfeldt; et Vlaar J.C.J, (1990) Sarr, Badji et Konate (1998).

C'est dans cette optique que nous nous sommes proposés ce thème d'étude et de recherche sur « la mise en valeur des bas-fonds de la communauté rurale (CR) de Niamone : caractérisation et évolution ».

Située dans le Département de Bignona et composée de onze (11) villages, la CR de Niamone n'a pas échappé à ce déficit pluviométrique. Dans cette CR, les effets de la sécheresse se sont manifestés par une dégradation progressive des écosystèmes de bas-fonds. Compte tenu de la faiblesse de la pente du fleuve et du bas niveau des nappes, on assiste à une intrusion des eaux marines dans les bas-fonds occasionnant ainsi la salinisation et l'acidification d'une bonne partie de ces bas-fonds.

Sur le plateau, l'augmentation de la population conjuguée aux effets de la sécheresse va fortement accélérer l'érosion hydrique et éolienne, par suite du déboisement et des feux de brousses dont les conséquences sont entre autres, l'appauvrissement des sols de bas-fonds (par ensablement) et ceux du plateau.

La riziculture est la principale activité de subsistance dans cette communauté rurale. Elle se pratique avec des moyens rudimentaires à faible rendement. Son histoire dans la CR remonte à bien avant l'arrivée des colons portugais au 15<sup>ème</sup> siècle (Pélissier, 1966). Dans les villages de cette CR, le riz est d'une importance capitale dans les systèmes de production au point que la rizière reste un élément fondamental de localisation de l'habitat ; et rare sont les villages qui en sont dépourvus. Le riz occupe aussi une place non négligeable dans l'économie familiale, les échanges (troque) et dans l'occupation traditionnelle du terroir (PORTERESE, 1950).

Jadis, les conditions climatiques favorables à sa culture avec des productions largement supérieures aux besoins alimentaires ont permis à cette céréale de marquer son empreinte dans la civilisation des Diola en devenant la base de l'alimentation et des échanges (Pélissier, 1966).

Aujourd'hui, la variabilité de la pluviométrie accentuée par la sécheresse des années 1970-1980, a fortement remis en cause la place qu'occupait cette céréale dans la civilisation des peuples de la Basse Casamance du fait de la baisse de la productivité des rizières, qui aujourd'hui sont confrontées à une dégradation poussée. Cette situation a entraîné une mise en valeur insuffisante des rizières au profit d'autres activités comme la culture de rente et de plantations fruitières jugées plus avantageuses que la riziculture. Pour autant, les bas-fonds ne sont pas tout à fait abandonnés du fait du rôle stratégique qu'ils ont joué et continuent de jouer dans l'économie villageoise, une fois mis en valeur. Cette mise en valeur est selon Brunet (2006), un processus par lequel une étendue inoccupée ou faiblement occupée devient productrice de richesses à partir de travaux, soit de défrichement, soit de bonification ou d'équipement à la suite d'une intervention des populations munies de moyens techniques.

C'est ce qui justifie le choix de notre thème et notre zone d'étude. Un certain nombre d'objectifs a été visés dans le cadre de ce travail d'Etude et de Recherches (TER).

- caractériser les bas-fonds à travers :

- a. Un diagnostic des aspects morpho dynamiques ;
- b. Un examen des aspects morpho climatiques ;
- c. Une analyse des paramètres climatiques.

C'est cet ensemble qui va nous permettre de mettre en évidence les atouts et les contraintes que renferment les bas-fonds et d'envisager les perspectives de développement de la riziculture dans la CR de Niamone.

Sur plan humain, il est question de connaître l'évolution du système de mise en valeur de ces bas-fonds à travers :

- ✓ Le rôle socio-économique que jouent les bas-fonds dans la vie de cette communauté ;
- ✓ Les différentes formes d'accès à la terre ;

✓ Le système de mise en valeur qui leur est appliqué en cherchant à découvrir :

- les types culture ;
- les acteurs ;
- les techniques et outillages utilisés ;
- les quantités de la production et leur capacité à couvrir les besoins ;
- les contraintes et les perspectives de développement.

Ainsi pour atteindre de tels objectifs un certain nombre d'hypothèses a été dégagé :

- Le climat et la pédologie sont déterminants dans la mise en valeur des bas-fonds ;
- Un bon système de production permettra de réduire la dépendance des riziculteurs en produits alimentaires ;
  - La mise en valeur des bas-fonds dans la CR de Niamone se limite strictement à la riziculture ;
  - L'individualisme des riziculteurs et la question foncière constituent un frein pour la mise en valeur des bas-fonds dans la CR de Niamone.

## **Méthodologie de recherche**

La réalisation d'un travail d'études et de recherches a nécessité l'élaboration d'une méthodologie d'investigation. Une phase exploratoire de terrain a été effectuée afin de mieux appréhender la réalité du terrain. C'est en ce moment que nous avons pris des photos pour illustrer nos propos.

Ainsi, cette méthodologie s'articule au tour de trois points essentiels :

- La revue de la documentation ;
- La collecte des données ;
- Le traitement et l'analyse des données

### **1. La revue de la documentation**

La revue des publications relatives à notre thème d'étude a nécessité la recherche une documentation auprès des centres de documentation et instituts de recherche tels que :

- la bibliothèque universitaire de Dakar,
- le centre de documentation du département de géographie,
- l'Institut Fondamental d'Afrique Noire (IFAN),
- l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD),
- le Centre de Suivi Ecologique (CSE),
- l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA),
- la bibliothèque de l'ex SOMIVAC, le Projet d'Appui au Développement Rural en Casamance (PADERCA),
- l'Agence Nationale de Pédologie (ANP),
- l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD),
- la Direction Nationale de l'Agriculture,
- l'Agence Nationale de Météorologie du Sénégal (ANAMS),
- la direction des eaux et forêts et chasse et de la conservation des sols.

Sur l'internet, plusieurs sites ont été consultés : [www.cames.bf.refrer.org](http://www.cames.bf.refrer.org) , [http //www.doc.ird.fr](http://www.doc.ird.fr)

Cette étape nous a permis de consulter les publications scientifiques de divers auteurs qui ont travaillé en générale sur la thématique. Cependant, malgré la rareté des travaux spécifiques à la zone d'étude et actuelles, nous avons pu avoir une idée sur le sujet pour mieux orienter nos recherches.

## **2. La collecte des données.**

La collecte des données constitue la partie centrale de notre travail. Ainsi, nous avons jugé important de présenter pour chaque donnée, comment elle a été collectée, pour quel objectif nous l'avons collecté et les moyens pour l'obtenir. En fin nous présentons les contraintes rencontrées lors de la collecte de ces informations et comment elles ont été surmontées. Ainsi, les données collectées sont de deux types : d'une part les données liées au cadre climatique et d'autre part celles liées à la démographie.

- **La collecte des données climatiques**

La collecte des données climatiques (direction et vitesse des vents, température, humidité relative, précipitations, évaporation et ensoleillement), a été faite à la station synoptique de Ziguinchor et à la direction de l'agriculture de Bignona (pluies). Ces données ont été obtenues gratuitement auprès des chefs de ces deux structures.

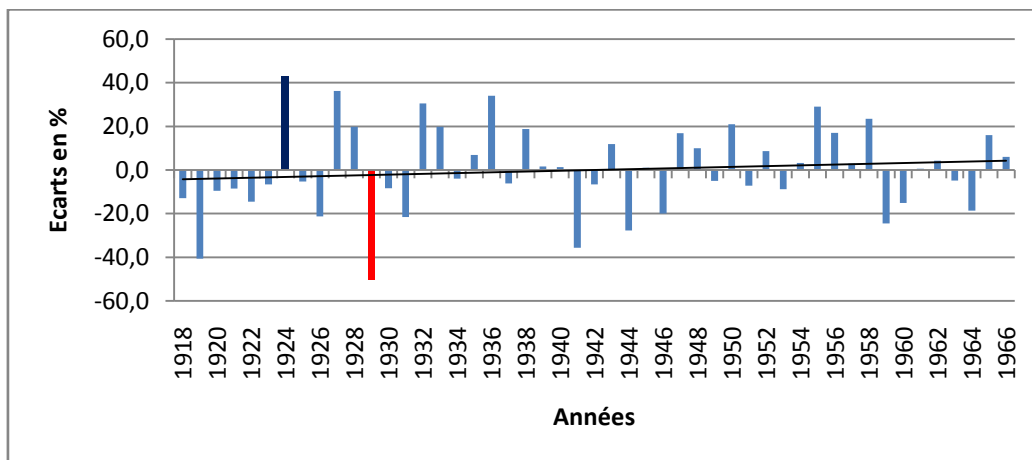
Ainsi, pour les données sur la température, le vent, l'humidité relative l'évaporation et l'insolation, nous avons travaillé sur une série de 20 ans, du fait de l'indisponibilité de ces données sur une longue série, mais aussi de la méfiance des agents de la Météorologie Nationale en vers des personnes, qu'ils soupçonnent d'utiliser leurs données à des fins commerciales.

Quant aux précipitations, nous avons utilisé deux séries de différentes durées : une série allant de 1918 à 2009 pour la station de Ziguinchor, dont deux années sont lacunaires et une autre série de 30 ans pour les postes pluviométriques de Bignona, de Tenghory et de Tendouck « encadrant » notre zone d'étude. Dans cette dernière série de totaux annuels, l'année 1995 est lacunaire.

L'analyse des précipitations est importante dans la mesure où l'inondation et la mise en valeur des bas-fonds sont entièrement dépendantes du rythme des précipitations (distribution temporelle et durée). Ainsi, pour ce faire, l'analyse a été menée à deux niveaux :

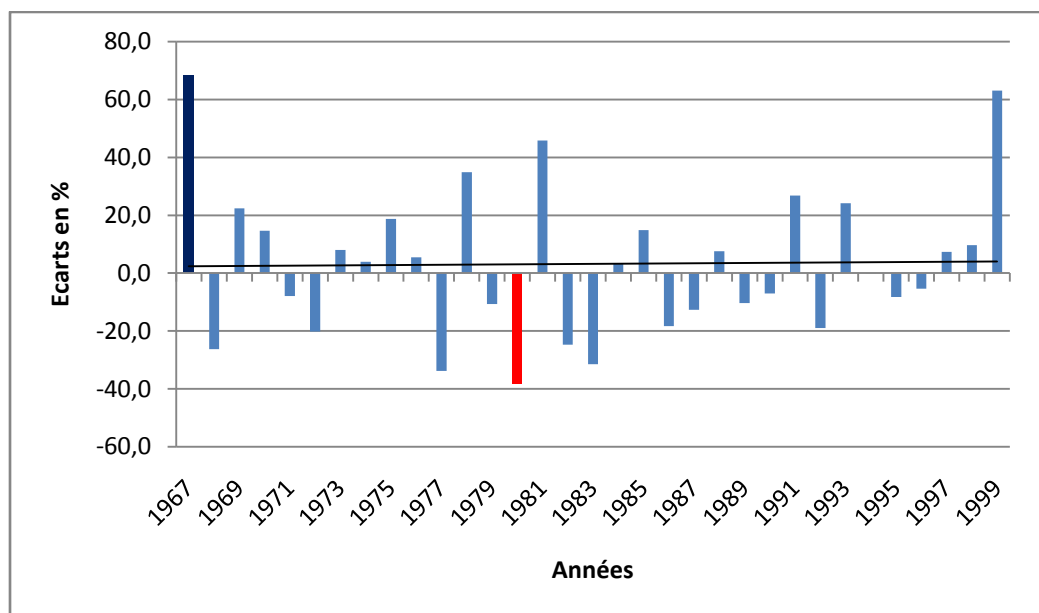
- Dans un premier temps, nous avons procédé à l'analyse des cumuls mensuels des précipitations recueillies. Sur cette base, nous sommes parvenus à déterminer le mois le plus pluvieux, pour chaque série. Pour nos deux séries, ce mois pluvieux correspond au mois d'août avec une fréquence de 70 %. L'analyse des précipitations mensuelles a permis de déterminer le début et la fin de la saison des pluies et par conséquent la durée de l'hivernage.





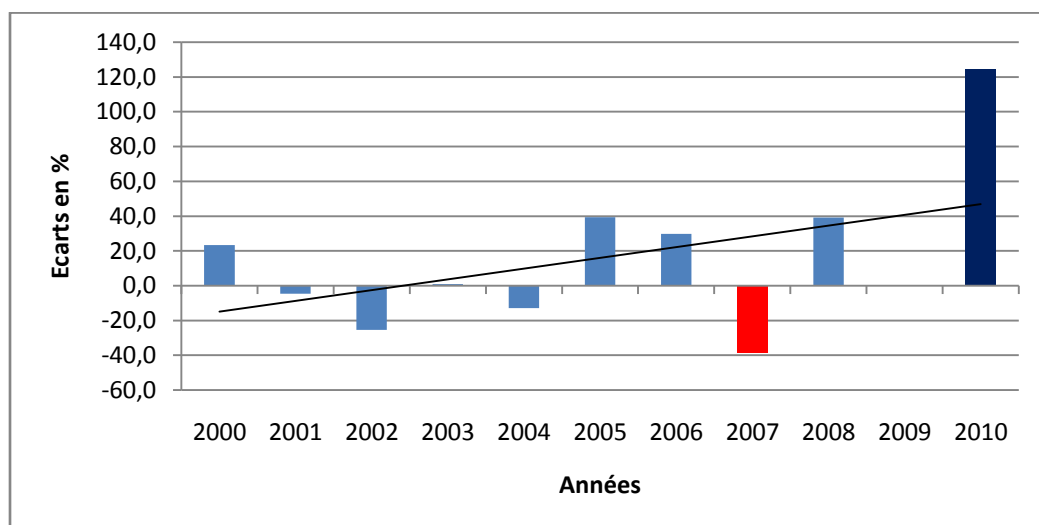
**Figure 1: Variation de la pluviométrie de 1918 à 1966 à Ziguinchor**

- Dans un second temps, nous sommes passés à l'analyse des cumuls annuels. L'analyse des cumuls annuels a permis de distinguer les années humides par rapport à celles sèches. La détermination de cette différence se fait en comparant le cumul de chaque année par rapport à la moyenne de la série. Si le cumul annuel est supérieur à la moyenne de la série, l'année est qualifiée d'humide ; dans le cas contraire, c'est une année sèche. Ainsi, l'analyse de la série de 1918 à 2009 permet de dégager deux grandes tendances : de 1918 à 1966 nous avons une phase de pluviométrie « normale », avec une moyenne annuelle de 1500 mm, de 1967 à 1999 nous avons une phase sèche. Cette phase sèche est accompagnée d'une réduction de la lame reçue annuellement, mais aussi de la durée de l'hivernage.



**Figure 2:** Variation de la pluviométrie de 1967 à 1999 à Ziguinchor

- Cependant l'analyse de l'évolution des pluies de cette dernière décennie, pourrait laisser envisager une troisième phase qui correspond à un retour à la pluviométrie « normale », car la pluviométrie des années 2008 (1500,8 mm) et 2010 (2417,6 mm) sont révélateurs de ce retour à la pluviométrie « normale »



**Figure 3:** Variation de la pluviométrie de 2000 à 2010 à Ziguinchor

- Les données démographiques

La collecte des données relatives à la population a été faite à l'Agence Nationale de la Statistique et la Démographie (ANSD), mais aussi au niveau de l'Agence Régionale de la Statistique et de la Démographie (ARSD) de Ziguinchor. Comme les données climatiques, les données démographiques nous ont été fournies gratuitement. Ces données nous ont permis d'avoir une idée sur la composition par sexe de la population de la CR, d'avoir une idée sur la répartition ethnique de cette population.

En effet la connaissance des données relatives à la population est d'une très grande importance dans la mesure où c'est la population qui exerce les activités de mise en valeur des bas-fonds. Ainsi, plus la population est jeune, plus les activités de mise en valeur sont dynamiques.

### **Les données relatives à la végétation**

Les données relatives à la végétation sont collectées au niveau du Service Départemental des Eaux et forêts de Bignona. Ces données concernent les superficies des forêts classées de Tobor et Bignona et les différentes espèces végétales qu'elles abritent. En outre l'étude de la couverture végétale nous paraît très importante dans la mesure où elle constitue un facteur limitant les effets de l'érosion éolienne et hydrique dont le résultat final est la perte de certaines unités rizicoles par ensablement.

- **Les données de salinisation et de pH (potentiel d'Hydrogène)**

Les données sur la qualité des eaux (salinisation et pH) nous ont été offertes par le directeur du barrage d'Affiniam. Ces données couvrent une période de 7 ans (de 1994 à 2001). Ce sont des variations journalières de la salinité et du pH, prises en amont et en aval du barrage. Elles nous permettent d'avoir une idée sur l'état de salinité du marigot de Bignona. Mais malheureusement ces données sont trop lacunaires, ce qui nous a dissuadés d'affiner les analyses et nous nous sommes limités à l'analyse sur les variations journalières de salinité.

- **Les enquêtes socio-démographiques**

Pour mener à bien les enquêtes, une visite de l'ensemble des bas-fonds de la zone d'étude a été effectuée durant la première quinzaine du mois d'août. Cette visite nous a permis d'avoir

une première impression de la réalité du terrain ; et en fonction de ces observations, nous avons réparti les questionnaires.

Pour ce qui est des enquêtes proprement dites, nous avons établi un questionnaire qui est administré aux chefs de ménages. Ainsi, une catégorie de personnes dont les âges varient entre 40 ans et plus a été ciblée. En effet, le choix de cette catégorie de personnes se justifie par le fait qu'elle est sensée nous fournir des informations fiables sur la caractérisation et l'évolution des bas-fonds de la zone d'étude.

Pour biens mener les travaux, l'échantillonnage a porté sur 15 % des 872 ménages que compte la CR. Et sur cette base, nous avons obtenu un échantillon de 130 ménages, réparti dans 10 villages en fonction de l'importance des rizières dans les 10 villages ciblés. Le tableau I met en évidence cette répartition des questionnaires en fonction des bas-fonds.

**Tableau I:** Répartition des questionnaires en fonction de l'importance des rizières dans chaque village. Source : Ndiaye, 2010

Villages	Effectif de l'échantillon	Pourcentage (%)
Baghagha	10	7,6
Colomba	10	7,6
Diagobel	10	7,6
Diandialate	06	4,6
Diengue	10	7,6
Guérira	03	2,3
Kandiou	06	4,6
Campement	0	00
Niamone	35	27

Teubi	08	6,1
Tobor	32	25

Ainsi, seul le village de Recasement (Campement) n'a pas été ciblé dans cette enquête de terrain. En effet, c'est un hameau à cheval entre Teubi et Colomba et où on a regroupé des lépreux venus de différents horizons de la région. Vu qu'ils sont inactifs dans la mise en valeur des bas-fonds, ce village a été écarté dans l'étude.

- **Les difficultés rencontrées lors de la collecte de l'information**

Rares, sont les personnes qui mènent des études scientifiques sans rencontrer de difficultés. Dans notre cas, les difficultés rencontrées sont nombreuses et variées. Les premières difficultés sont liées au quasi inexistence d'études typiques sur la zone, le refus de certains paysans à coopérer, l'éloignement des villages les uns par rapport aux autres.

Les secondes difficultés sont d'ordre technique. En effet, la non maîtrise de l'outil informatique a beaucoup pesé sur la réalisation du travail surtout pour la réalisation des cartes. Ces difficultés techniques nous ont rendus dépendant des autres. A ces difficultés, s'ajoutent celles liées à notre état de ma santé. Cette difficulté est la principale cause de mon retard dans la réalisation de ce présent travail d'étude et de recherche.

Cependant, toutes ces difficultés ont été franchies dans l'espoir de poursuivre des études supérieures. Nous nous sommes dits si tous les gens qui ont franchi cette étape de la vie ont réussi, pourquoi pas nous ? Ce questionnement nous motive chaque jour davantage à persévérer dans les études.

### **3. Le traitement et l'analyse des informations collectées**

C'est la dernière phase de la méthodologie de recherche. Cette phase consiste au dépouillement, au traitement et à l'analyse des données recueillies sur le terrain. Ainsi, pour mener à bien ce travail, l'utilisation d'un certain nombre de logiciels s'est avérée nécessaire. Parmi ces logiciels nous avons :

- Sphinx pour l'élaboration et le dépouillement de nos questionnaires ;

- Excel pour l'exploitation des données climatiques, démographiques et la confection de graphiques ;
- Arcview GIS 3.2a pour la confection de nos cartes ;
- Word pour la saisie du travail.

Ainsi le plan d'ensemble du travail est articulé autour de trois parties :

- présentation du cadre physique de la zone d'étude ;
- organisation sociale et mise en valeur des bas-fonds ;
- contraintes liées à la mise en valeur des bas-fonds, stratégies de lutte et perspectives.

## **Eclairage conceptuel:**

### **1- Mise en valeur**

Pour Brunet, (2006), la mise en valeur est un processus par lequel une étendue inoccupée ou faiblement occupée devient productrice de richesses à partir de travaux, soit de défrichement, soit de bonification ou d'équipement à la suite d'une intervention des populations munies de moyens techniques. Cette intervention de l'homme vise à la satisfaction des besoins dans le cadre d'un développement durable.

Perçu comme telle, la mise en valeur apparaît comme un processus dans le temps et dans l'espace en liaison avec les facteurs technique et économique. La mise en valeur pourvoit aux exigences des usagers qui sont entre autres :

- la sécurité et l'augmentation de la production agricole (riziculture, maraichage arboriculture),
- la sécurité et l'augmentation de la production animale (activité pastorale),
- l'approvisionnement en eau tout au long de l'année.

Ainsi, nous définissons la mise en valeur, comme un ensemble de pratiques mises en place par les paysans en vue d'améliorer leur production rizicole.

### **2- Système de production :**

Le système de production renvoie à l'ensemble des caractéristiques techniques et économiques qui permettent de satisfaire des besoins de consommation ou en biens. D'un point de vue technique, la production est l'ensemble des opérations qui permettent d'obtenir par la combinaison et la transformation de biens existants, mais imparfaitement utilisables, des besoins nouveaux, mieux adaptés à la satisfaction d'un besoin. La production n'est pas une création physique absolue, mais une transformation successive. D'un point de vu économique, la production est définie comme la création d'utilité.

### 3- Bas-fonds

En se basant sur les caractéristiques techniques à savoir la morpho pédologie et l'hydrologie, Raunet (1985) donne la définition suivante des bas-fonds en Afrique : « les bas-fonds en Afrique intertropicale sont les fonds plats ou concaves des vallées ; petites vallées et axes d'écoulements déprimés ne possédant pas un cours important bien marqué ; submergé pendant une période plus ou moins longue de l'année par une nappe d'eau à écoulement puis ressuyage lent ( ....) Il ajoute en suite que l'inondation de ces bas-fonds correspond le plus souvent à l'affleurement d'une nappe phréatique.

Tableau 1: Différence entre les petites vallées et les bas-fonds

Petites vallées	Bas-fonds
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Régime de débordement de crue par-dessus des bourrelets de berge plus ou moins marqués ;</li> <li>- Dépôt en alluvions stratifiés ;</li> <li>- Transport longitudinal important ;</li> <li>- Modelé du remblaiement varié : terrasses, chenaux de différence, anciens lits et levés, cuvettes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fonctionnement par remontée de la nappe phréatique ;</li> <li>- Dépôts constants en apports latéraux des versants ;</li> <li>- Pas de transport longitudinal des matériaux.</li> </ul>

**Source** (Raunet 1985)

Dans un rapport du CIEH, Zeppenfeldt et Vlaar (1990) apportent des précisions sur des caractéristiques des paramètres pédologiques constitués par « des sols aux caractéristiques hydro morphes ». Selon cette définition, l'inondation dans les bas-fonds est provoquée par deux processus : ruissellement et/ou la remontée de nappe.

Localement appelés, « *Bittab* » en Diola ou « *Kataman* » en Baïnounck, ou encore « *Boulagna* » en Créole, les bas-fonds sont définis comme des endroits propices à la riziculture. Quant aux causes de leur existence, elles demeurent un mystère divin dont l'explication la plus évoquée est la suivante : « ces endroits sont des biens-faits de Dieu pour son serviteur ».

Pour nous, les bas-fonds sont des zones déprimées où la nappe superficielle est affleurante en saison humide. Ils constituent le prolongement du fonctionnement des systèmes fluviaux. Ce qui fait qu'à chaque fois, ils subissent directement les conséquences des variations de régimes hydriques des cours d'eau dont ils appartiennent.

**4. Caractérisation :** vient du verbe caractériser qui signifie définir par des traits distinctifs (constituer le caractère essentiel). En d'autres termes, caractériser c'est attribuer une ou plusieurs caractéristiques d'un être animé ou inanimé, afin d'en donner une représentation précise (Encarta, 2007). Dans le cas de l'étude des bas-fonds, il s'agit d'établir des caractéristiques spécifiques de ces bas-fonds.

**5. Evolution :** changement graduel de qualité ou de quantité dans le temps. L'évolution peut être progressive ou régressive, marquer par un accroissement ou un déclin, ou la succession de plusieurs phases contraires. Dans ce cas précis de l'étude des bas-fonds, nous pouvons définir l'évolution comme une succession de deux phases contraires qui ont marqué dans la mise en valeur des bas-fonds de la zone. Cette évolution s'accompagne d'une baisse graduelle de la qualité des sols, et par conséquence de la production rizicole. Il est important de noter que cette évolution des rizières de la zone d'étude est fortement liée au changement du climat local. Ainsi, en période pluvieuse, on a un accroissement de la production rizicole et la période sèche est marquée par un déclin de la production.



## RESUME

Ce Mémoire de Maîtrise est le fruit d'une longue formation en Géographie.

Cette formation, entamée à l'Université de Ziguinchor (UDZ) s'est poursuivie à l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD) suite à une coopération entre les deux universités. Ainsi, ce travail d'étude et de recherche, constitue pour nous une contribution à la recherche de solutions à la problématique de la riziculture en Casamance, particulièrement dans la Communauté Rurale de Niamone.

Il est composé de trois parties qui traitent chacune différents points :

Dans la première partie, nous avons décrit le cadre général de la zone d'étude à travers les composants physiques touchant à la géomorphologie, à la géologie, l'hydrologie, au climat, au sol et la végétation. Se faisant, cette partie nous a permis de mettre en évidence les atouts et contraintes que renferment les bas-fonds de la dite zone.

Dans la seconde partie, est question de traiter le cadre humain dans sa globalité : il s'agit dans d'un premier de traiter des questions relatives au peuplement, aux activités activités

menées de manière parallèle à la riziculture et modes d'accès des terres de bas-fonds. Et en second lieu de s'intéresser à la mise en valeur proprement dit, à travers des pratiques mises en place par les riziculteurs de la zone.

En fin dans la troisième partie nous avons évoqué dans le premier chapitre les contraintes que rencontrent les riziculteurs dans la mise en valeur des bas-fonds. Le second chapitre est consacré aux stratégies de lutte mises en place par les populations, ainsi que l'apport des autorités étatiques et les partenaires au développement. En nous avons soulevé les perspectives de développement.

## **PREMIERE PARTIE :**

### **PRESENTATION DU CADRE PHYSIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE**

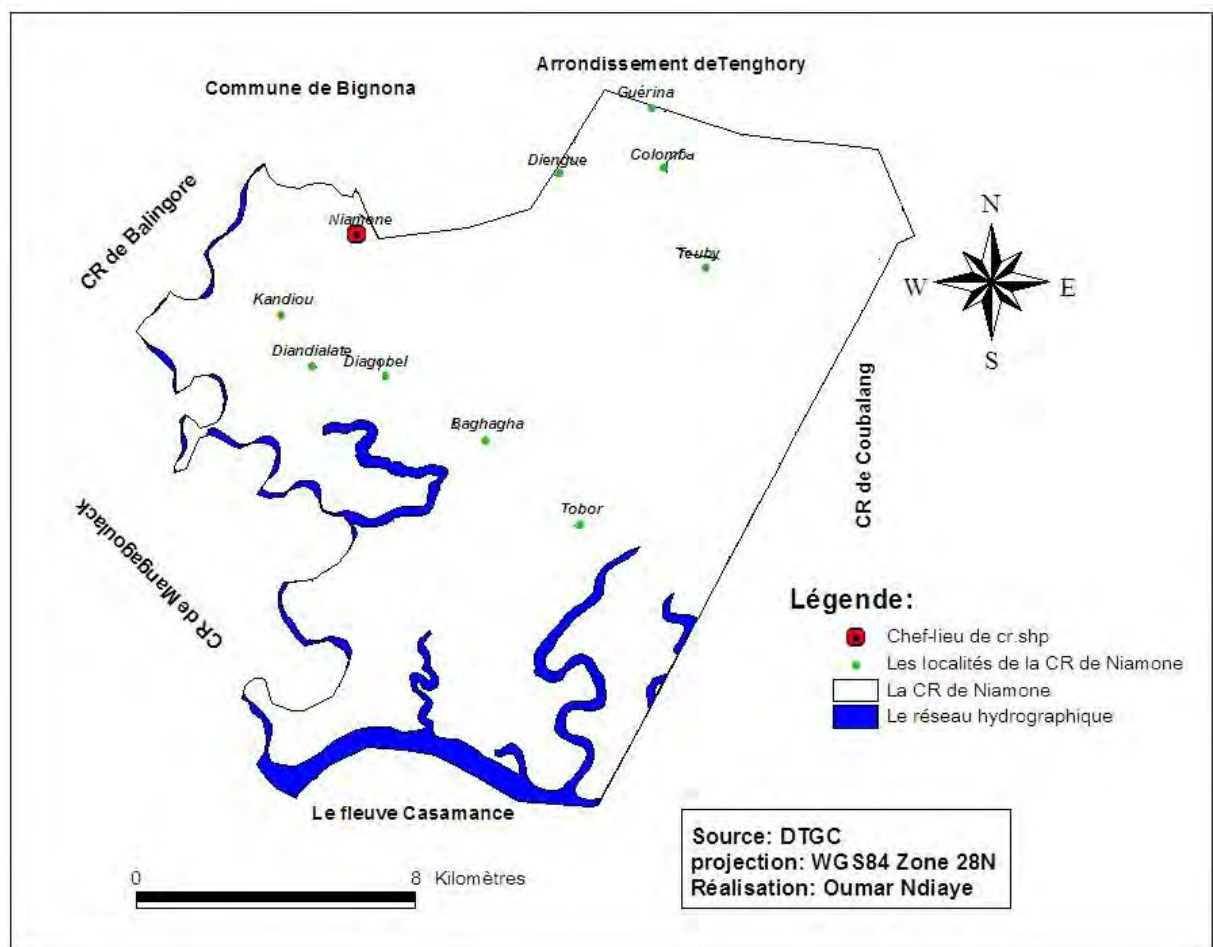
Cette partie débute par une présentation géographique de la zone d'étude. En suite, nous étudierons les composantes physiques, touchant à la géomorphologie, à la géologie, à l'hydrographie, au climat, au sol et à la végétation. Elle comprend deux chapitres : le premier traitera des aspects morpho-dynamiques (géomorphologie géologie, hydrogéologie) et du réseau hydrographique et le deuxième portera sur le climat, le sol et la végétation.

# **CHAPITRE I: ETUDE DU CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE, GEOLOGIQUE, HYDROGEOLOGIQUE ET DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE**

La description des éléments physiques de la zone a nécessité la revue d'études menées par différents auteurs (Malou R. 1992 ; Marius C. 1985 ; Diallo I. 2005 ; Dacosta, H, 1989 ; Kalck, 1973 ; Vieillefon, 1977) dans la région naturelle de la Casamance. Cette revue a été complétée par nos observations de terrain. Ainsi l'étude de cette partie est d'une importance capitale, dans la mesure elle permet de mettre en évidence la mise en place des bas-fonds de la zone. Mais aussi elle permet d'établir des relations entre les différentes unités de l'écosystème bas-fonds.

## **I. SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA COMMUNAUTE RURALE (CR) DE NIAMONE**

La CR de Niamone est située à l'extrémité sud de l'arrondissement de Tenthory, département de Bignona, région de Ziguinchor. Elle couvre une superficie de **268 Km<sup>2</sup>** et est limitée à l'Est par la CR de Koubalang, à l'Ouest par les CR de Balingore et de Mangagoulack, au nord par les collectivités territoriales de Bignona et de Tenthory et au Sud par le Fleuve Casamance (figure 4).



**Figure 4 : Carte de localisation de la CR de Niamone**

Elle appartient à la Basse Casamance, région la plus pluvieuse du Sénégal, dominée par des forêts et des savanes boisées et un peuplement de mangroves qui longe toute sa partie ouest et sud. Son relief plat est composé de zones inondables et un plateau continental entouré par deux forêts classées (la forêt classée de Tobor et celle de Bignona), dans lesquelles on retrouve des espèces végétales caractéristiques du climat sud-soudanien côtier. La CR est arrosé par cinq marigots dont la mise en place daterait du Continental Terminal (Viellefon, 1978) avec les phénomènes de transgression et régression. La plupart de ces marigots porte le nom du village ou du quartier qu'il traverse. Ainsi tous ces marigots drainent un ensemble de vallées d'une superficie totale de 12 950 ha dont seulement 3 675 ha soit 28,3 % du total des terres de vallées sont aménageables en bas-fonds rizicoles.

### 1.1. Contexte géomorphologique

Le bassin de la Casamance (où se situe notre zone d'étude) a été considéré comme étant un ensemble de relief plat composé de trois grandes unités géomorphologiques dont chacune

est subdivisée en nombre variable de sous unité selon les conditions de sédimentation (Malou 1992).

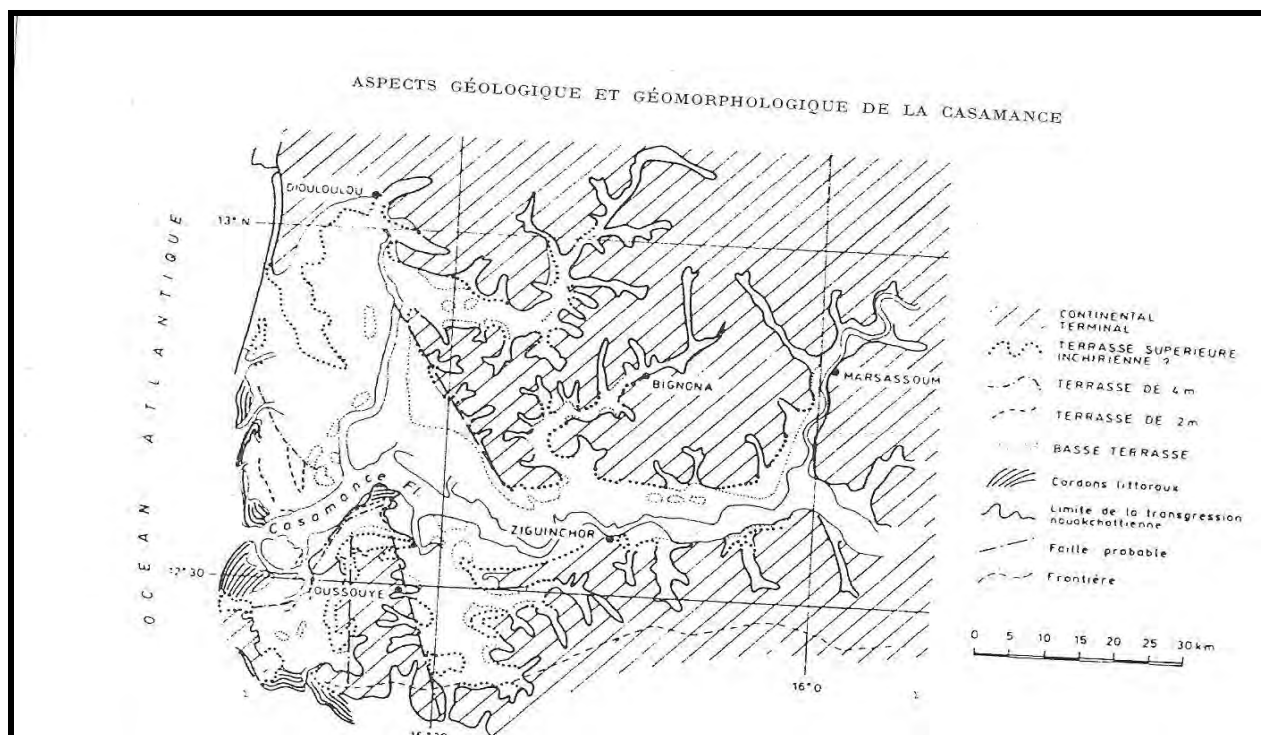
**Les bas-fonds :** sont des zones plus basses dont une partie est constituée par les Slikkes et Schorres qui sont envahies par les marées dans les lits de marigots et des vasières ; et une autre partie composée par les sables limoneux recouvert de limons sableux. Ce sont des rizières qui font l'objet d'une exploitation pour la riziculture.

**Les versants** servent de raccordement entre les bas-fonds et les plateaux. Ils sont en général composés de plusieurs terrasses et de raccords de transition.

**Les plateaux** correspondent aux formations du Continental Terminal. Ils sont constitués des sables rouge vif plus ou moins indurés d'aspects gréseux.

La formation de ces unités géomorphologiques remonterait au Miocène à la suite de dépôt de sédiments argilo-sableux de 50m à 150m sur l'ensemble de la basse Casamance. L'évolution de ces unités est plus marquée au cours du Quaternaire, à la suite de phénomènes de transgression et régression qui ont eu lieu en basse Casamance. C'est durant cette période qu'intervient une phase tectonique qui va fortement conditionner l'installation du réseau hydrographie.

Entre 20 000 BP et 10 000 BP, la Casamance et ses affluents se seraient mis en place ainsi que le morcellement des plateaux du Continental Terminal à l'ouest de Ziguinchor : le plateau d'Oussouye (figure1). Cette période s'est accompagnée par une phase de régression qui a creusée la Casamance et ses marigots en donnant la forme en « doigt de géant » aux plateaux (Vieilleffon, 1977).



**Figure 5: Aspects géomorphologiques et géologique de la Casamance (KLACK, 1978)**

Une transgression à l'origine de la naissance des terrasses autour des plateaux aurait eu lieu à partir de 14 000 BP. C'est durant cette période qu'intervient une deuxième phase de creusement, appelée par Michel P (1973) phase de creusement des vallées. Les vallées s'enfoncent profondément à l'intérieur disséquant ainsi les plateaux.

Au Nouakchottien (vers 5500 BP), au maximum de la transgression, la mer envahit la Casamance jusqu'à Diana Malarie (Sall M. M., 1983). Par la suite, c'est une transgression qui serait à l'origine du comblement actuel de la basse vallée par des sédiments marins (figure 2A). Ce comblement se poursuivra jusqu'à 4000 BP, et donnera naissance aux cordons littoraux anciens grâce à la dérive littorale nord sud qui va progressivement fermer le golf de la Casamance (figure 2 B)

La sédimentation est alors relayée par une sédimentation de type lagunaire notamment à l'arrière des cordons sableux, ce qui justifie l'existence de dépôt de vases au niveau des bas-fonds vers 3 000 BP, lorsque le golf a fini de se présenter en une grande lagune (figure 2 C).

Vers 1 500 BP la Casamance prend une allure comparable à l'actuel (figure 2 D), à cause du ralentissement de l'évolution morphologique liée à la fermeture du golf par les cordons littoraux (Malou, 1992).

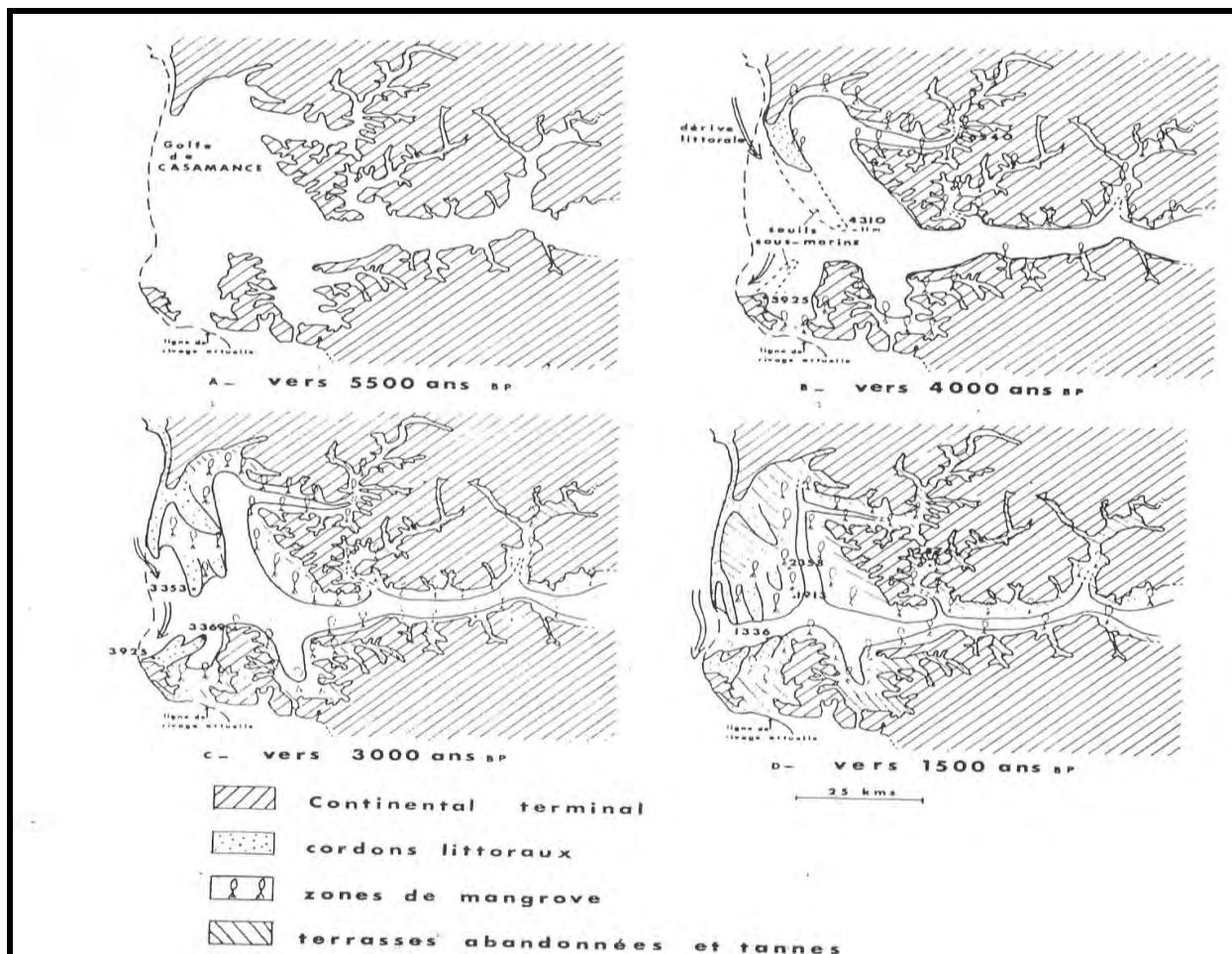


Figure 6: Evolution géomorphologique et géologique de la Casamance (KLACK, 1978)

Certaines unités géomorphologiques apparaissent à l'arrière des mangroves à la faveur d'un climat sec qui conduit à la dernière transformation des paysages.

### • Caractéristiques géomorphologiques des bas-fonds de la zone

Comme pour toutes les vallées de la Basse Casamance, ce sont les transgressions et les régressions marines qui sont à l'origine des aspects actuels de la zone d'étude. Ainsi les unités constitutives des bas-fonds de la zone (lits mineurs et majeurs des marigots) ont été creusé au sein du plateau à formation gréso-argileuse du Continental Terminal lors des régressions. Tandis que la construction des terrasses sableuses, des levées internes et le remplissage des bas-fonds par des sédiments sablo-vaseux se sont par contre opérés lors des transgressions marines. Les principales unités composant les bas-fonds de la zone d'étude sont :

- **Les lits mineurs:** dans les basses et moyennes vallées ainsi que les sites d'épandage, ils sont permanemment occupés par les eaux salées des marigots. En hautes vallées ils se réduisent souvent aux méandres des cours d'eau de plus en plus amincis.



- **Les lits majeurs** : ce sont des zones inondées en marée haute. Aujourd'hui, leurs aires sont confondues aux tannes nues.
- **Les terrasses inférieures** : constituées très souvent à l'aval des tannes herbacées à halophytes, elles se caractérisent à leur amont par la présence d'une végétation herbacée à base de graminées.
- **Les terrasses moyennes** : constitutives des bordures des vallées, elles comportent aussi un important tapis herbacé.
- **Les terrasses supérieures** : elles constituent les limites entre les bas-fonds et le plateau du Continental Terminal. C'est la zone de la palmeraie.

Ainsi, depuis leur mise en place, les bas-fonds de la zone ont connu différentes phases d'évolution. En effet, du passé à nos jours, les conditions climatiques successives ont profondément marqué la « vie » des bas-fonds de la zone d'étude :

- **Evolution de la physionomie des vallées de la zone d'étude**

- **La situation du passé dominée par une abondance des pluies**

Sous 1500 mm de précipitations annuelles, la Casamance et ses affluents, constitués de sédiments récents, se trouvaient soumis à un régime hydrique équilibré entre les inondations marines biquotidiennes ou bimensuelles et les apports d'eau douce issue des versants, auxquels s'ajoutaient les transferts de nappes toute l'année. Cet apport d'eau douce permettait de limiter les remontées des eaux marines dans les marigots.

**Au niveau écologique**, cette situation d'équilibre avait permis à la végétation de mangrove à base de palétuviers *Rhizophora* de coloniser les vasières et de s'y développer dans de bonnes conditions. Dans les zones plus en retrait par rapport au cours d'eau, la séquence se poursuit avec les palétuviers à *Avicennia* mieux adaptés à la salinité. Les surfaces de tannes vifs et de tannes à *halophytes* sont réduites, et les terres non salées (terrasses et têtes de bassins versants) étaient réservées à la riziculture (Marius C., 1986)

**Au niveau pédologique** : ce régime d'inondation permettait le développement d'une pédogénèse dominée par les processus d'hydromorphie permanent qui créent des conditions anaérobies (Viellefont, 1974). L'abondance de matières organiques permettait la réduction des sulfates marins en sulfures, par l'action des bactéries sulfato-réductrices. Ainsi, cette quantité de sulfures est fixée au niveau des racines *Rhizophora* sous forme de pyrite (Marius, 1986). Le pH restait voisin de la neutralité et la salinité voisine de celle de l'eau de mer. Les phénomènes de réduction sont prépondérants. Et si ces conditions ne sont pas maintenues en

ce moment, l'oxydation des sulfures en sulfates provoquerait une acidification brutale des terres.

**Les aménagements rizicoles** : préconisés sous ces conditions tenaient compte de cet équilibre fragile maintenu par un engorgement quasi permanent. La riziculture traditionnelle était pratiquée par les paysans sur les vases (cas des vases de la rive droite du marigot de Tobor où aujourd'hui la présence de quelques digues, témoigne ce fait). Cette riziculture profonde de mangrove dont la technique a été décrite par Pélissier, (1966) : « dessalement à l'eau douce puis riziculture submergée et remise en submersion en saison sèche ».

Dans les terrasses inférieures et moyennes la présence de beaucoup de points d'eau (« *KOUMODJ* ») permettait de maintenir le niveau des nappes. Cette situation favorise le ressuyage des nappes vers les cours d'eau en saison sèche et par conséquent, bloque les remontées de sels par intrusion. Nos jours, cette tendance a été renversée depuis 1968.

#### **Situation actuelle des bas-fonds de la zone d'étude**

Le déficit pluviométrique enregistré depuis 1968, accentué par une contraction de l'hivernage, a profondément et rapidement modifié ce fragile équilibre. Les écoulements annuels en eaux douce étaient devenus insuffisants pour équilibrer les écoulements quotidiens des eaux marines dans le réseau hydrographique de la Casamance (Dacosta, 1989). Ce climat très contrasté à fort pouvoir évaporatoire y a favorisé la concentration en sel des eaux de surface et celles nappes.

Dans la CR de Niamone ces effets de la sécheresse ont engendré des conséquences néfastes sur le fonctionnement des bas-fonds :

- **Au niveau des eaux de surface**, tous les marigots de la zone sont occupés par les eaux marines avec un taux de salinité élevé (3 à 4 fois supérieur à celui des eaux de mer), en saison sèche, (Blasco, 1983 ; Marius, 1973-1985) ;
- **Au niveau écologique**, on note la disparition de la forêt de mangroves et par conséquence l'élargissement des tannes détriment des espaces rizicoles. Dans certains villages de la zone (cas de Baghagha, Diagobel, Kassankil et Tobor), cette progression du front de salure a fini d'atteindre les bordures des terrasses supérieures où les signes sont visibles sur la palmeraie qui est souvent dégradée.
- **Au niveau des terrasses inférieures et moyennes**, on note le tarissement complet des points d'eau (« *KOUMODJ* »), qui jadis restaient durant toute l'année et servant d'abreuvoir des animaux.

## 1.2. Contexte géologique

Du point de vue géologique, la Casamance constitue la partie méridionale du bassin sédimentaire sénégal-mauritanien. Au niveau actuel des connaissances, la géologie du bassin de la Casamance semble être très simple. En effet, c'est un seul faciès homogène connu sous la terminologie de « Continental Terminal » ; que retrouve souvent (Diallo, 2005). Dans l'ensemble de ce faciès, ce sont les sables argileux (dépôts de sables consolidés) dans lesquels s'intercalent des niveaux argileux ou gréseux qui dominent. Ce Continental Terminal recouvre successivement, l'Oligo-Miocène, l'Eocène, le Paléocène et Maestrichtien. Les changements climatiques associés aux fluctuations des nappes phréatiques ont favorisé le développement de plusieurs cuirasses, se prolongeant par des gés ferrugineux. Ces formations ce sont déposées sur celles d'âges inférieurs. Il s'agit des :

- ✓ Cuirasses composés de gré ferrugineux d'âge Quaternaire anciens moyen qui ont couvert le vaste plateau tabulaire du Continental Terminal ;
- ✓ Sédiments de Inschirien au quaternaire récent ;
- ✓ Dépôt sableux, dunes et cordons littoraux du Nouakchottien ;
- ✓ Dépôt de vases et sable marin remaniés qui ont été par la suite fixés par les formations de mangroves dans les vasières.

Les formations du Continental Terminal semblent être les plus importantes du point de vue de leur rôle dans l'approvisionnement des populations en eau.

## 1.3 L'hydrogéologie

L'exploitation des données des forages et des études géophysiques ont permis de distinguer trois groupes d'aquifères en basse Casamance : l'aquifère profond, semi profond et l'aquifère superficiel.

### 1.3.1 L'aquifère profond ou nappe du maestrichtien

Il constitue la principale source d'exploitation des forages car il correspond système aquifère le mieux adapté. Bien que ses potentialités soient énorme le niveau d'exploitation à une profondeur qui varie 200m et 400m (Rép. Du Sénégal)

### 1.3.2 La nappe semi profonde

Elle correspond aux dépôts de sable et argile qui se sont déposés dans de vastes cuvettes creusées dans des sédiments marno-calcaire éocène qui correspond au mur de l'aquifère. Elle est d'âge éocène supérieur à miocène.

### 1.3.3 La nappe superficielle

Elle correspond aux grès du Continental Terminal ou calcaire de l'écène, elles sont présentes dans la presque totalité du bassin et servent dans les usages en eau des villageois. La profondeur de cette nappe est fonction de la topographie du sol : elle varie de 0 m dans les bas-fonds à 20-25 m sous le plateau. Sa surface piézométrique reflète sensiblement la morphologie du terrain : très plate sur le plateau, avec un gradient hydraulique inférieur à 2 %, elle présente une accentuation de la pente sur la zone de versant à mesure que l'on s'approche des marigots, avec des gradients qui varient de 4 à 7 %. En générale l'eau est de bonne qualité, très peu minéralisée sous les plateaux et les terrasses supérieures (résidu sec entre 40 et 100 mg /l), elle se charge en sel à l'approche des zones basses ; où les résidus secs dépassent 300 mg /l. A proximité des marigots, la teneur en chlorure de sodium augmente sensiblement surtout en saison sèche à cause de la pollution d'eau saumâtre et de la faible charge de la nappe.

### 1.4 Le réseau hydrographique

Toute la façade ouest de la communauté rurale de Niamone est bordée de cours d'eau. Ces cours d'eau constituent des limites naturelles avec l'arrondissement de Tendouck et le département de Ziguinchor. Il s'agit des marigots de Bignona, Baghagha, de Boutoumone, de Diagobel et de Tobor (fig. 7).

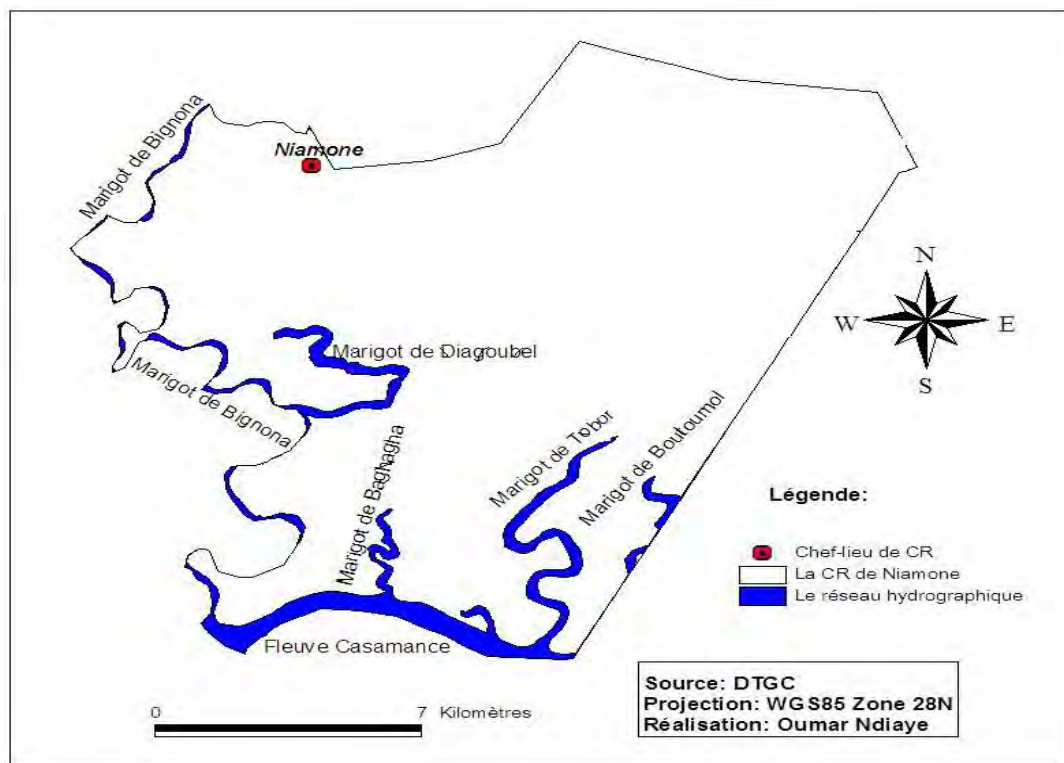


Figure 7: Les principaux cours d'eau de la CR de Niamone

#### **1.4.1. Le marigot de Bignona**

Il fait partie des trois principaux marigots de la rive droite de la Casamance. C'est aussi le moins important par la puissance mais aussi en matière de ressources halieutiques. Son bassin versant couvre environ 800 km<sup>2</sup> et son cours principal à une longueur de 88km dont 58km étaient soumis à l'influence des marées (Olivry et Chouret, 1981). Ce qui avait nécessité la construction d'un barrage anti sel à Affiniam en 1988. Aujourd'hui, ce marigot est le principal responsable de la dégradation des bas-fonds qu'il draine (les vallées de Diandialate, Kandiou, Diengue, Niamone et Colomba). En effet, la construction du barrage d'Affiniam sur ce marigot a plus d'effets négatifs que positifs en amont de ce barrage (disparition totale de la mangrove, baisse considérable du niveau de la nappe superficielle en saison sèche, intrusion des eaux marines).

#### **1.4.2. Le marigot Baghagha**

Le marigot de Baghagha est un petit marigot situé sur la rive droite de la Casamance. Comme la plupart des cours de la communauté rurale, elle est soumise à l'influence des marées qui entraînent la perte de terres rizicoles. Aujourd'hui pendant la saison sèche la partie amont du marigot tarit avec la baisse de la pluviométrie. La place de ce marigot est importante dans l'alimentation en produits halieutiques pour les populations des villages environnants.

#### **1.4.3. Le marigot de Boutoumone**

Le marigot de Boutoumone à l'image de celui de Baghagha, est situé au sud-est de la communauté rurale. Il présente un tracé anastomosé avec plusieurs ramifications. Le cours est bordé de mangrove qui favorise la présence de petits poissons que les populations locales utilisent souvent pour la consommation.

#### **1.4.4. Le marigot de Diagobel**

C'est un petit affluent du marigot de Bignona situé à l'aval du barrage d'Affiniam. Il a une orientation nord-sud et bordé de mangrove. Ce marigot est salé pendant toute l'année, cependant durant la saison des pluies sa salinité baisse en raison des apports des eaux douces issues des ruissellements des eaux de pluie.

#### **1.4.5. Le marigot de Tobor**

C'est le marigot qui longe la route nationale N°4 entre Ziguinchor et Tobor. En effet, c'est sur ce marigot qu'est construit le pont de Tobor. La pêche et la cueillette des huîtres y sont très développées. Cependant la ressource est devenue rare à cause de l'utilisation abusive

et anarchique. Tous les écosystèmes se déstructurent même si certaines organisations comme OCEANIUM essayent de sauver ce qui peut l'être.

Tous ces marigots à l'exception du marigot de Bignona à l'amont du barrage regorgent d'importantes ressources halieutiques qui permettent aux populations riveraines de dégager des revenus considérables. Cependant les effets de la sécheresse des années 1968 sont lourds de conséquences sur ces cours d'eau et ont entraîné entre autres :

- une contamination progressive des nappes et des terres rizicoles des bas-fonds par salinité de la zone d'étude ;
- une diminution du niveau moyen des nappes superficielles ;
- l'acidification des sols de mangroves et certaines terrasses avec pour conséquences, la disparition de la mangrove qui laisse la place à des sols nus ;
- la disparition de la riziculture traditionnelle en domaine salé, qui se limite désormais à une partie des terrasses, aux parties hautes des vallées et en amont des aménagements anti sel.

En résumé, la géomorphologie de la zone d'étude se caractérise par trois grandes unités (bas-fonds, versants et plateau). Ces unités géomorphologiques se seraient mises en place lors des transgressions et régressions du Continental Terminal. Ce qui nous permet de dire que la géologie de la zone est essentiellement marquée par les formations du Quaternaire. Ces formations du Continental Terminal ont joué un rôle important sur la mise en place des eaux souterraines, mais aussi sur l'installation du réseau hydrographique. En effet le fonctionnement du réseau hydrographique qui dépend largement des conditions climatiques est aujourd'hui confronté à une insuffisance d'écoulement en eau douce et par conséquent un bouleversement des régimes hydriques s'est opéré.

## **CHAPITRE II : CADRE CLIMATIQUE, SOLS ET VEGETATION**

Dans ce chapitre, nous étudierons le climat à travers ces différents paramètres, les types de sol et la végétation. L'analyse de ces paramètres nous paraît très importante dans la mesure où ils jouent un rôle capital dans la mise en valeur des bas-fonds. Il est sans savoir que l'agriculture de la zone dépend entièrement des conditions climatiques et que le sol est le support sur lequel se pratique cette agriculture. Sa qualité détermine la productivité des rizières et quant à la végétation, elle joue un rôle important dans la protection des sols contre les différents types d'érosion.

### **I. ETUDE DU CADRE CLIMATIQUE**

Le mot climat désigne l'ensemble des qualités de l'atmosphère d'un lieu sur une longue période, dans leurs manifestations fréquentes, rares, ou exceptionnelles. En d'autres termes c'est la synthèse des temps qu'il fait (Brunet, 2007).

Pour Max SORRE, (...) : « le climat d'un lieu est la série des états de l'atmosphère au dessus de ce lieu dans leur succession habituelle ». En parlant du climat du Sénégal, LEROUX (1997) affirme que : « l'évolution du climat sur le territoire sénégalais résulte de l'interférence de nombreux facteurs géographiques et météorologiques ».

#### **1- Les facteurs généraux du climat**

En Basse Casamance le climat est caractérisé par l'alternance de deux saisons d'inégale durée : une saison sèche qui dure de novembre à juin et une saison pluvieuse de juin à octobre (5 mois).

Avant la période déficitaire des années 1968, la moyenne de la pluviométrie annuelle était de 1500 mm. Actuellement, elle a considérablement baissé et tourne autour de 1000 à 1200 mm. Ce déficit pluviométrique a de multiples incidences sur le milieu physique : baisse des débits des rivières, hypersalinisation du Fleuve Casamance et de ses affluents, sursalure des zones de tannes.

Ainsi, pour le domaine sud, particulièrement la région de Ziguinchor, de part sa position latitudinale, est intéressée par l'alternance de masses d'air d'origines et de caractères différents. Cette alternance est liée à la migration planétaire des différents centres d'action ou Anticyclones, notamment ceux :

- des Açores, situés dans l'Atlantique nord ;
- de Sainte Hélène, situé dans l'Atlantique sud ;

- les centres d'action non permanents du Sahara (Anticyclone saharo-libien)

Ces différentes cellules anticycloniques déterminent le climat de cette zone. Les manifestations de ces centres d'action sont à l'origine de la présence de deux grandes discontinuités que sont :

- **La discontinuité d'Alizé** qui constitue la zone de démarcation des alizés maritimes, issus de l'anticyclone des Açores et des alizés continentaux en provenance de l'Anticyclone saharo-libien, une discontinuité bien marquée dans cette partie sud du pays.
- **Un tracé au sol de l'Equateur Météorologique (E.M)** qui est la rencontre entre un alizé maritime ou continental et la mousson venue au sud de l'Anticyclone de Sainte-Hélène. La rencontre de celle-ci en Été boréal vers le nord du pays engendre le plus souvent des précipitations abondantes qui commencent de l'Est vers l'Ouest du Sénégal pour aboutir au Nord au mois d'Août ou Septembre avec une réduction des hauteurs d'eau enregistrées annuellement.

Il est aussi important de noter que l'importance des apports pluviométriques de la zone est aussi liée aux perturbations pluvio-orageuses mobiles et aux rencontres de la ZIC (zone intertropicale de convergence) qui se trouve au niveau de cet espace géographique, une mousson plus épaisse et potentiellement plus apte à favoriser des précipitations plus abondantes.

Les températures y sont modérées grâce à l'influence océanique, à l'importance des précipitations, mais aussi grâce à l'importance du couvert végétal.

## 2 L'analyse des paramètres climatiques

Les paramètres climatiques utilisés ont été collectés à la station synoptique de Ziguinchor. Cette station a pour coordonnées géographiques 12°55' latitude nord et -16°26'7" longitude ouest, son altitude est de 19,30m. La série utilisée (vent, humidité relative, température, évaporation et insolation) porte sur une période (1980-2009) de 30 ans.

### 2.1 Les vents, direction, et vitesse

Le vent se définit comme un mouvement de l'air. Ce mouvement est animé d'une direction et d'une vitesse (fig.8). Ainsi selon ces deux caractéristiques (direction et vitesse) du vent, la saison éolienne à Ziguinchor peut être divisée en deux grandes périodes :

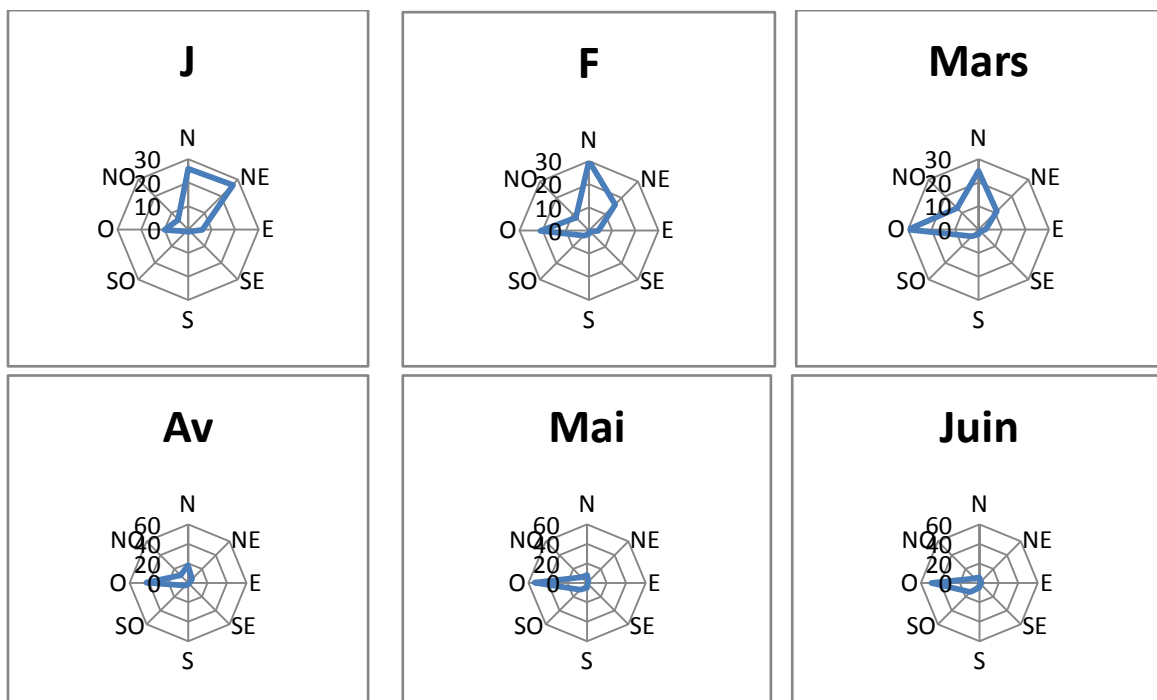
La première période allant de Novembre à Février, les vents du quadrant Nord à Est dominent largement la circulation. La direction NE détient le record avec 47% au mois de janvier et 37% au mois février. Vue leurs caractéristiques (trajectoire, caractères humide et

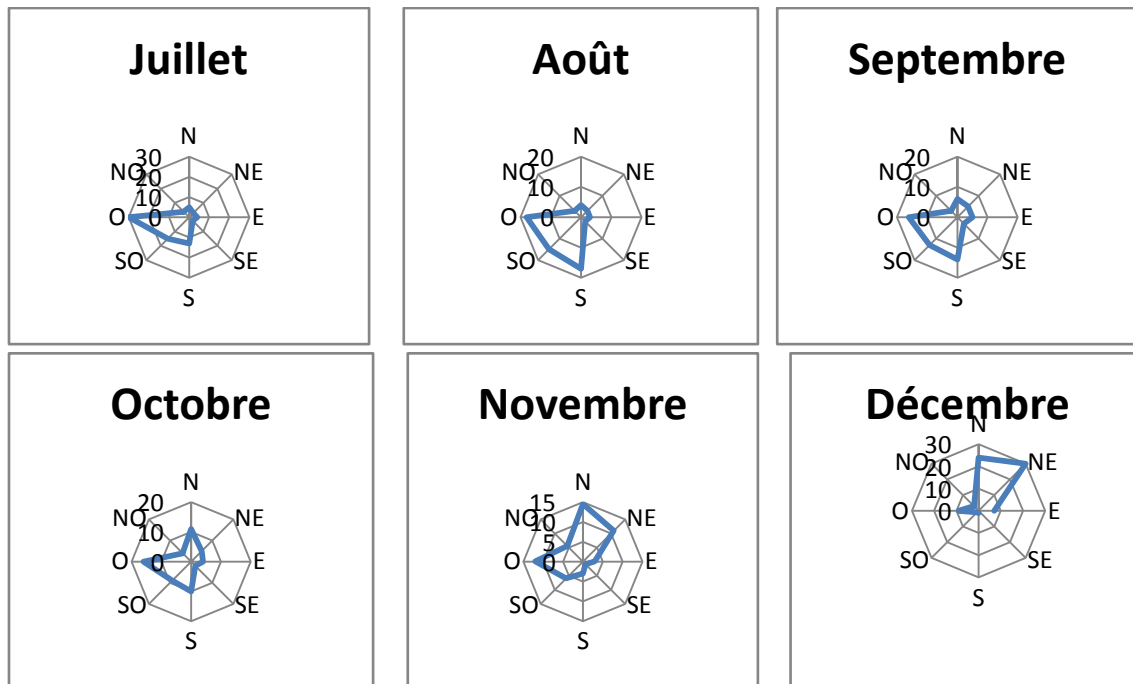


sec), ces vents sont des alizés soit maritime frais et humide (direction nord), soit continental ou Harmatan chaud et sec (direction est). Les mois de Mars et Avril, qui avec l'apparition des vents de directions dominantes Ouest, Nord-est et Nord sont considérés comme période de transition entre la saison sèche et saison humide. Aux mois de Mars et d'Avril, on note l'apparition des vents d'ouest qui annonce la période de transition vers la saison des pluies.

La seconde période qui va de Mai à Septembre, est dominée par l'apparition des vent sud et ouest qui vont dominer la circulation atmosphérique durant toute cette période. Leur apparition, coïncidant avec les plus forts pourcentages et les plus importantes précipitations nous permet d'affirmer qu'il s'agit de mousson. La mousson est un vecteur favorisant les conditions pluviométriques et par conséquent, les activités agricoles et plus particulièrement la riziculture inondée dans la zone d'étude. Le mois d'Octobre est également considéré comme une période de transition correspondant à la fin de l'hivernage et le début de la saison sèche.

En somme, la saison éolienne à Ziguinchor est divisée en deux grandes périodes : une période dite saison sèche où on a la prédominance des flux d'alizé avec une direction Nord à Est, et une autre saison connue sous le nom d'hivernage ou saison des pluies. Pendant cette période, la prédominance des flux de direction Sud-ouest définit l'installation progressive de la mousson dont l'épaisseur détermine la quantité de pluies reçues dans cette partie du pays. La prépondérance de ce flux varie en fonction de la précocité du début et de la fin de l'hivernage, mais aussi en fonction de la situation tardive de son installation et de son retrait.





**Figure 8: Direction des vents au sol à Ziguinchor de 1980 à 2009**

Pour leur vitesse moyenne, deux situations se présentent (figure 9): une vitesse importante de janvier à mai, avec un maximum en avril et mai (2,4 m/s), et une vitesse faible de juin à novembre avec un minimum de 1,2 m/s noté en novembre. L'importance de la vitesse du vent de janvier à mai peut s'expliquer par la pénétration de l'Harmatan dans la zone. En effet, le caractère hugrométrique de ce flux (chaud et sec) le rend plus léger et par conséquent, il se déplace plus rapide. Par contre de juin à novembre, on a présence de la mousson caractérisée par une forte humidité et de la chaleur. Cette caractéristique (forte humidité) la rend plus lourde et par conséquent duminue considérablement sa vitesse. Cependant, dans tous les cas, cette vitesse du vent est modérée par la présence d'une importante couverture végétale, ce qui duminue fortement l'effet de l'érosion éolienne dans la zone.

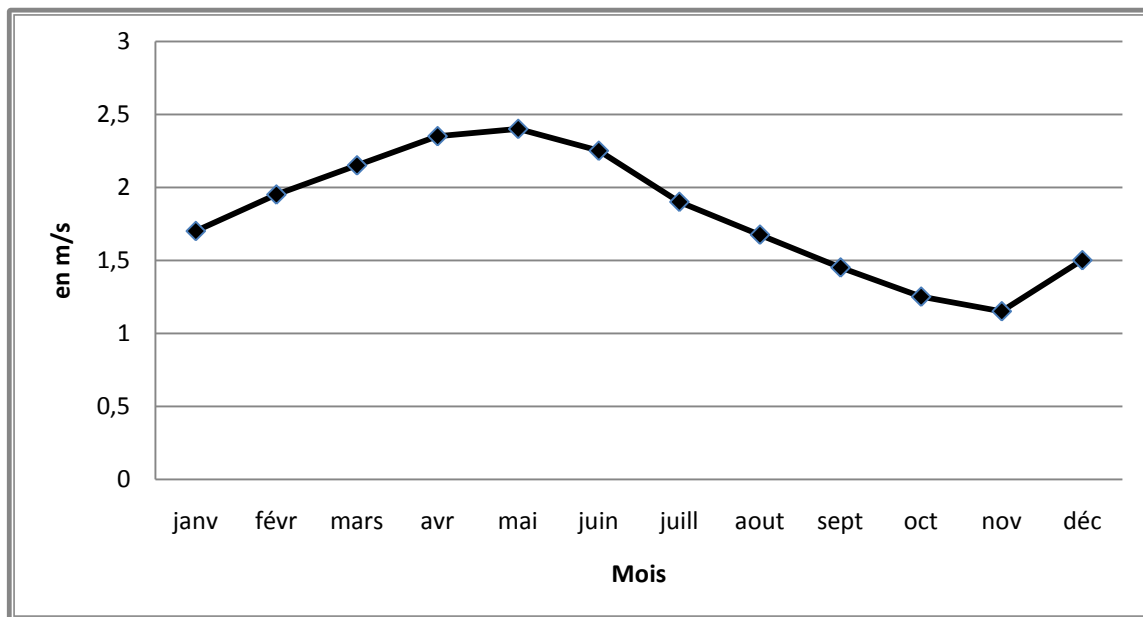


Figure 9: Vitesse moyenne du vent au sol à Ziguinchor de 1980 à 2009

## 2.2 La température moyenne

La température se définit comme le degré de chaleur ou de froid de l'atmosphère en un lieu, lié à la sensation éprouvée par le corps. En d'autres termes c'est l'ensemble des conditions atmosphériques variables, traduites par l'homme en sensations relatives de chaud et de froid. Elle agit sur tous les organismes vivants. Son augmentation dans le domaine tropical favorise les processus de salinisation des terres des bas-fonds, par suite de forte évaporation.

Ainsi, l'analyse de la série statistique de l'évolution de la température à la station de Ziguinchor entre 1980 et 2009, montre que l'écart entre le maximum et le minimum est important avec  $19^{\circ}.7C$  en mars avril. Le maximum des maximas se situe en mars-avril ( $37^{\circ}.7C$ ) et le minimum des minimas en décembre  $18^{\circ}C$ . Ainsi le régime thermique est bimodal avec un maximum principal en mai ( $29^{\circ}.3C$ ) et maximum secondaire en octobre ( $28^{\circ}.6$ ) et un minimum principal en décembre ( $25.6$ ) et un minimum secondaire en juillet ( $28^{\circ}C$ ).

En décembre et janvier la baisse de la température peut s'expliquer par la pénétration des masses d'air froid issues de l'anticyclone des Açores qui adoucies la forte chaleur qui règne dans la zone ouest africaine. C'est durant cette période qu'on constate une importante chaleur dans la région de Ziguinchor.

La seconde baisse des températures avec les mois pluvieux juillet septembre ou note une importante couverture nuageuse dans la région sud.

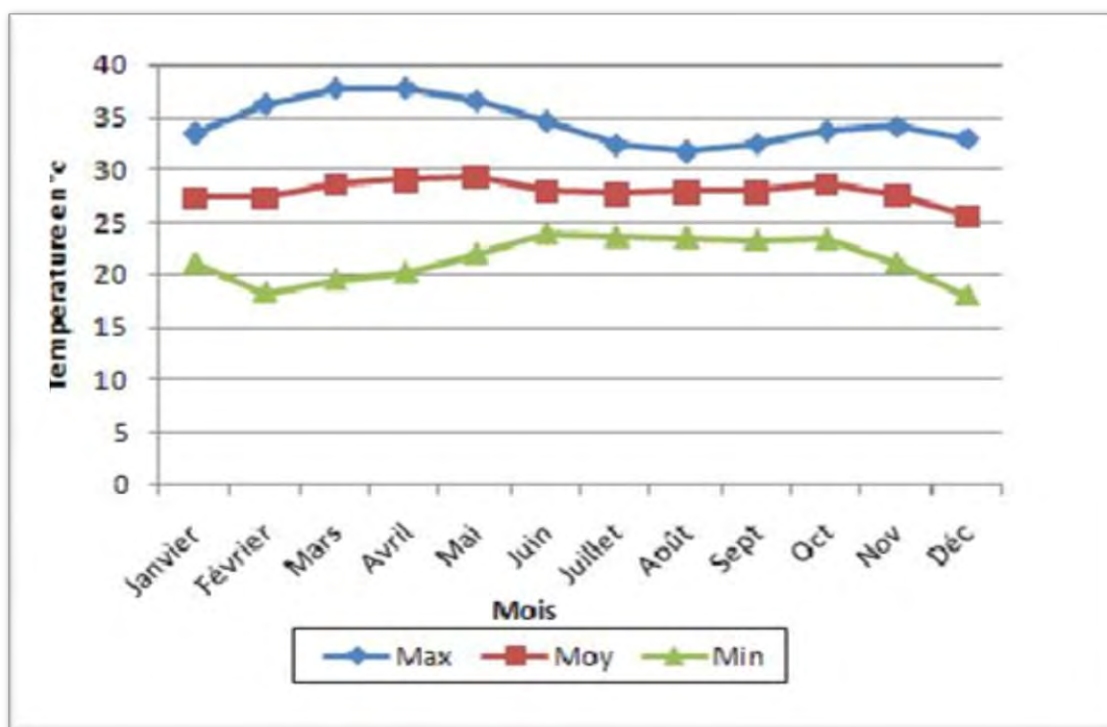


Figure 10: Evolution de la température à la station de Ziguinchor de 1980 à 2009

La température est un des paramètres climatiques les plus importants pour l'agriculture et plus particulièrement la riziculture. En effet, en milieu rizicole, la température de 12°C est plus optimale pour le bon développement du cycle végétatif du riz (Ndiaye, 2005). Mais les températures élevées du milieu tropical lui sont aussi favorables. Le riz, pour mieux accroître, conjugue à la chaleur et humidité. Ainsi, selon les agronomes, les différentes étapes du cycle végétatif du riz nécessitent chacune un seuil de température particulier (tableau 3)

Tableau 2 : Températures des différentes étapes du cycle végétatif du riz

Cycles	Minimum	Optimum	Maximum
Germination	14 - 16°C	30 - 35°C	42°C
Tallage	16 - 18°C	28 - 30°C	40°C
Floraison	22°C	27 - 29°C	40°C
Maturation		25°C	40°C

Source : NDIAYE, 2005 in COLY, 2010

Au regard du tableau (3), nous constatons que la croissance du cycle végétatif exige un seuil de température d'une étape de la croissance à l'autre. Ainsi de la germination à la

maturation, la température varie progressivement. L'optimum de germination est compris entre 30 et 35°C tandis que celui de la maturation est de 25°C. La situation observée sur l'évolution moyenne mensuelle de la température à Ziguinchor confirme la thèse avancée par Ndiaye (2005), sur les conditions thermiques acceptables pour le développement normal du riz. Cependant, la température peut être aussi une contrainte indirecte pour l'agriculture. En effet, elle influe sur les processus physico-chimiques dans l'eau, et par conséquent sur la concentration de sel. Son augmentation dans l'eau favorise les réactions chimiques avec le phénomène d'évaporation et accélère les processus de salinisation des terres de bas-fonds.

### 2.3 Les précipitations

L'analyse des relevés pluviométriques de la station synoptique de Ziguinchor (Basse Casamance), effectués depuis 1918 à 2009 met en évidence deux tendances pluviométriques distinctes dont les durées, ainsi que les totaux annuels varient sensiblement d'une année à l'autre et une troisième tendance dans la probabilité d'un retour à la normale pluviométrique (fig. 7).

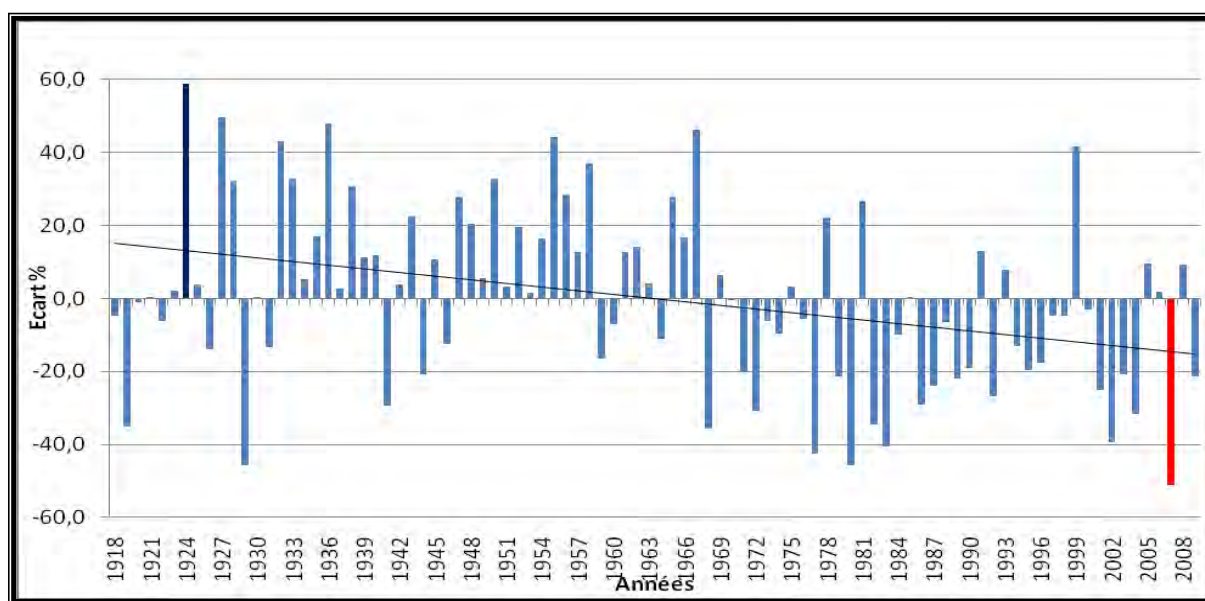


Figure 11: Variation de la pluviométrie de 1918 à 2009 à Ziguinchor

➤ La période d'avant les années 1967, (1918-1967) est qualifiée de phase à pluviométrie « normale ». Pendant cette période la moyenne pluviométrique était de 1521,9 mm de pluies réparties dans le temps et dans l'espace de manière continue. Les pluies étaient centrées sur trois mois (juillet, août, et septembre), avec une fréquence de 63,4 % en août suivi de 19,4 % en septembre et 17,2 % pour le mois de juillet (fig. 7). La durée de l'hivernage était de 6 à 7 mois si on tient compte des fréquences annuelles. Ainsi sur la base cette série allant de 1918 à

2009, on peut considérer que l'année 1924 était plus pluvieuse (2182,5 mm de pluviométrie annuelle). Durant cette période, (période à pluviométrie normale), la Casamance et ses affluents constitués de sédiments fluviomarins récents, se trouvaient soumis à un régime hydrique équilibré entre les inondations marines biquotidiennes ou mensuelles (cycles des marées), et les apports d'eau douce issue des versants, en saison des pluies, auxquels s'ajoutent les transferts de nappes toute l'année, et cet apport d'eau douce permettait de limiter dans le temps les remontées de la langue salée dans le fleuve Casamance et ses affluents. Au niveau des aménagements rizicoles, la production du riz était largement supérieure aux besoins de consommation.

➤ la période d'après les années 1967 est qualifiée de phase à pluviométrie déficitaire. Les hauteurs de pluviométrie reçues annuellement ont sensiblement diminué. Elles tournent autour de 1100 à 1200 mm par an, contrairement à la période à pluviométrie « normale » où la moyenne était supérieure à 1500 mm. Ce déficit pluviométrique est en même temps accompagné d'une réduction de la durée des saisons pluvieuses, qui passe de 6 à 4 mois de pluies, avec une distribution spatiale des pluies qui semble être « anormale », (une relaxation en plein milieu de saison). Ainsi, le traitement des tableaux suivants a été tiré de l'enseignement du Professeur **Pascal Sagna (3<sup>ème</sup> année)**. Il s'il de compter à chaque fois le début des pluies pour chaque année de la série tout en excluant les pluies hors saison ou pluie de « Heug ». Pour notre série (1918-2009), note deux années de début « précoc » de pluie en avril (1931 et 1944) et 28 années de début dit « normal » en mai, et 17 années pour un début « tardif » en juin (Tableau 4 et 5).

Tableau 3: Récapitulatif du début et de fin de l'hivernage à Ziguinchor (1918-2009)

	Début de l'hivernage			Fin de l'hivernage		
	Précoc	Normal	Tardif	Précoc	Normal	Tardif
	Avril	Mai	juin	sept	Oct	nov
Nombre	2	28	17	1	19	30
Fréquences	4,3	59,5	36,2	2	38	60

Tableau 4: Fréquence des durées de l'hivernage et des mois les plus pluvieux à Ziguinchor (1918-2009)

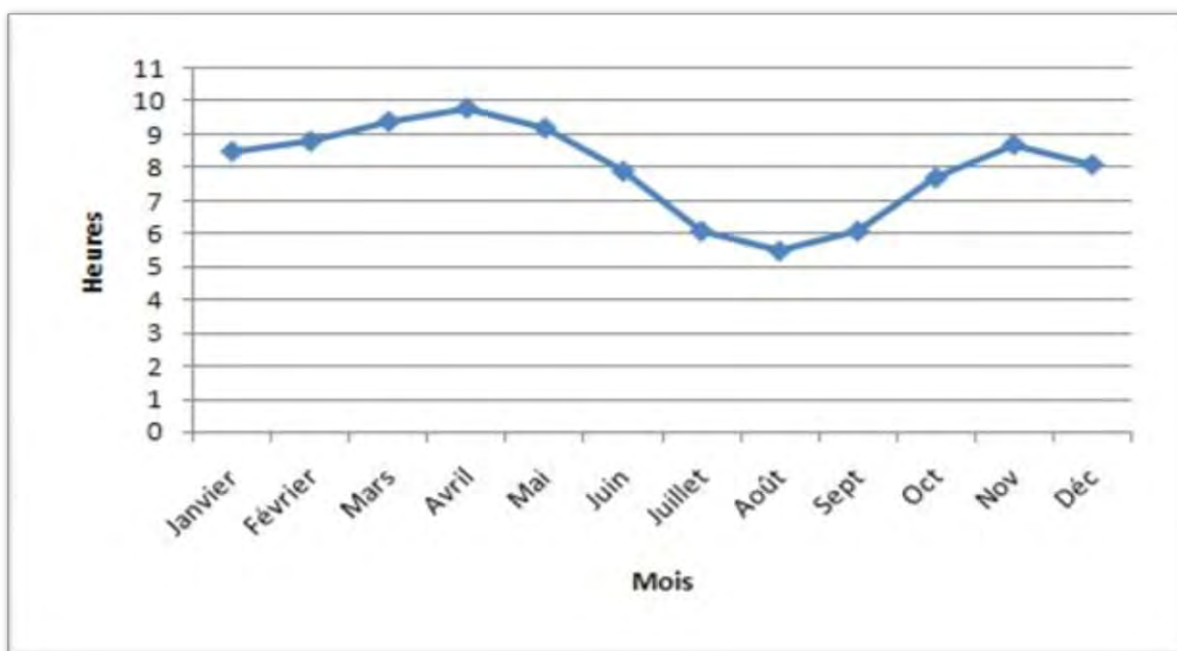
	<b>Durée de l'hivernage</b>					<b>Les mois les plus pluvieux</b>					<b>Total</b>
	4 mois	5 mois	6mois	7mois	8 mois	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	
Nombre	1	10	13	23	1	0	6	35	9	0	50
Fréquences	2,1	21,3	27,7	48,9	2,1	0	12	70	18	0	100

Cette tendance se vérifie au niveau des postes pluviométriques de Bignona, Tendouck ; et TENGHORY, situés dans une même ambiance climatique que notre zone d'étude. Pour le poste pluviométrique de Bignona, sur relevées pluviométriques de ces 30 dernières années (1980-2009), on constate plus d'années sèches que d'années pluvieuses. Et ceci se répète les postes de Tendouck et de TENGHORY sur une observation de 20 ans (de 1980 à 1999).

En milieu salé comme la Basse Casamance, ce phénomène climatique a eu des répercussions rapides et profondes sur les sols grâce, à la mobilité des sels sous climat chaud à forte demande évaporatoire.

## 2.4 L'insolation

L'insolation se définit comme le temps en heure pendant lequel un lieu reçoit de la lumière solaire. L'examen des moyennes mensuelles de l'insolation dans la région de Ziguinchor présente une évolution croissante de janvier à Avril, mois où on note le maximum d'ensoleillement dans la région sud (9,8 heures de soleil). Cette période coïncide avec la saison sèche, moment pendant lequel on observe peu de formations nuageuses dans le ciel. En suite à partir du mois de Mai, elle commence à décroître progressivement et atteint son minimum au mois d'Août (5,5 heures d'ensoleillement). Cette baisse des heures d'ensoleillement coïncide logiquement avec l'installation de l'hivernage dans la région de Ziguinchor. En effet, cette région qualifiée de zone pluvieuse, généralement pendant cette période, un ciel ennuagé, qui favorise un temps humide au détriment du rayonnement solaire. La baisse des heures de soleil reprend encore avec une tendance évolutive à partir du mois de d'octobre, période annonçant la fin de l'hivernage et le début de la saison de la saison sèche (figure8).



**Figure 12: Evolution de l'insolation de 1980 à 2009 à Ziguinchor**

Le Soleil, de par son émission de chaleur et de lumière reste un facteur indispensable au bon développement du cycle végétatif des cultures, notamment celui du riz. En effet, le riz est une plante dont la croissance nécessite une assez importante source de lumière. Une nébulosité significative est à la fois une contrainte et un atout pour la riziculture : une contrainte car, accentuant le bon développement végétal, retardant la période d'épiaison et de maturation des variétés précoces. Dans ce cas, on aura plus de paille que de grains de riz. Par contre pour les variétés tardives, la nébulosité constitue un signe positivement apprécié car elle va assurer la maturation de ce riz tardif.

En somme, un rendement significatif exige une période d'épiaison du riz au moment favorable. Ainsi, l'augmentation de l'ensoleillement de septembre à novembre est très importante pour l'épiaison et la maturation du riz.

## 2.5 L'humidité relative

L'humidité relative peut se définir comme étant le rapport de la teneur en vapeur d'eau de l'Atmosphère à la teneur en vapeur d'eau de l'air saturé à température égale (Encarta, 2007).

L'étude de l'humidité permet de faire la distinction entre une période humide et une période sèche. Une période est considérée comme humide si son humidité atteint la barre des 75 % et une période sèche celle-ci est en dessous des 75 % (fig. 9).



Ainsi, l'observation des courbes d'évolution mensuelle de l'humidité relative à Ziguinchor montre trois mois humides (juillet, août et septembre), avec plus de 80% d'humidité. Le maximum d'humidité est atteint en septembre (84%). Ce pourcentage élevé s'explique par les cumuls mensuels de pluviométrie reçue durant cette période. Cette période est considérée comme un moment propice pour les activités agricoles notamment la riziculture.

Par contre les mois de janvier février et mars correspondent à la période de faible pourcentage d'humidité (moins 60%). Mais durant cette période l'évaporation est à son maximum. Cette baisse d'humidité peut s'expliquer par la présence de l'alizé continental qui a un pouvoir asséchant important. Cependant, cette baisse de l'humidité durant cette période est sans effet sur les activités rizicoles, car elle correspond à la fin des travaux menés dans les rizières.

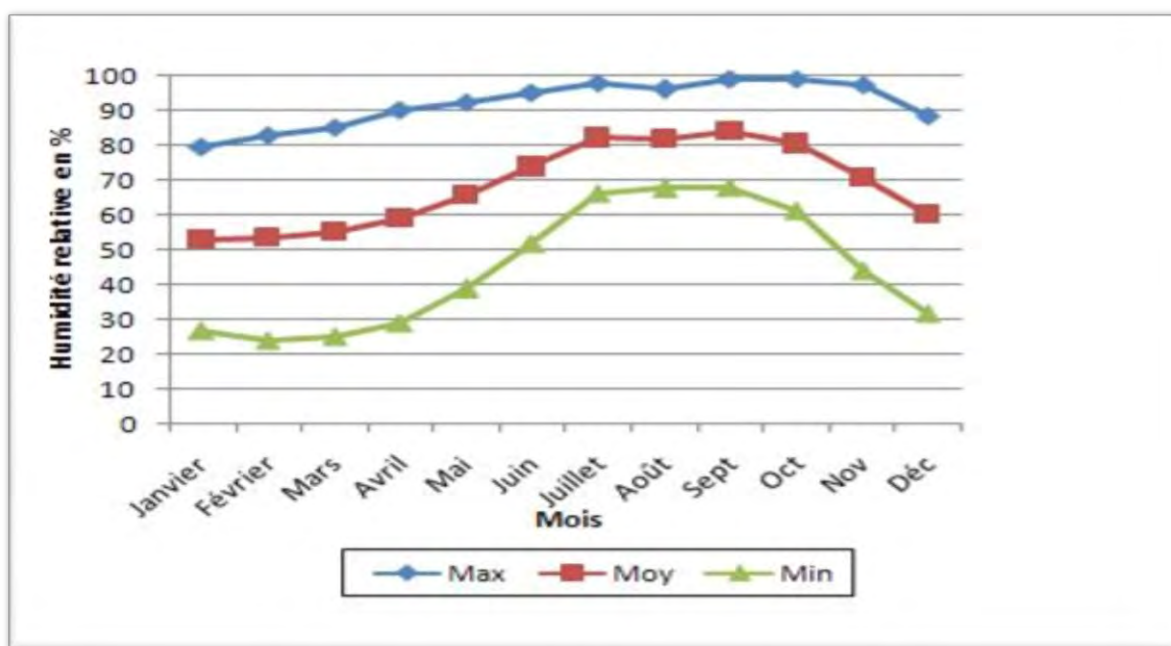


Figure 13: Variation moyenne mensuelle de l'humidité relative à Ziguinchor entre 1980 à 2009

Ainsi, au regard de l'évolution des courbes de l'humidité relative, on constate que la période considérée comme étant la plus humide correspond fidèlement au cœur de l'hivernage. Cependant, les fortes quantités de pluies enregistrées durant ces mois accentuent fortement la capacité de la teneur en eau dans l'Atmosphère, ce qui est conséquemment favorable au développement des plants de riz repiqué fraîchement.

## 2.6 L'évaporation

C'est le processus physique de transformation d'un liquide en gaz. Elle est autant plus rapide que la surface libre du liquide est grande, que la température est élevée et que la pression de l'Atmosphère au contact de ce liquide est basse.

Ainsi, à Ziguinchor, l'évaporation mensuelle évolue logiquement en fonction du rythme des saisons et de l'intensité de l'ensoleillement. Ainsi, en fonction des saisons et de l'intensité de l'ensoleillement, on distingue deux phases distinctes :

- Une première couvrant la période pluvieuse de l'année (juin septembre), période où on enregistre les plus faibles de l'année avec un minimum en août (29.1). durant cette période l'atmosphère est dominé par une importante couverture nuageuse, mais aussi cette correspond à la phase où tous les réservoirs sont remplis, toute pluie qui tombe fait augmenter les réservoirs.
- La seconde phase correspond à la fin de la saison pluvieuse. Dès novembre on commence à enregistrer une légère hausse qui s'explique par les fortes chaleurs de la saison pluvieuse. Et cette tendance va se poursuivre pour atteindre son maximum au mois de mars (140.1mm).

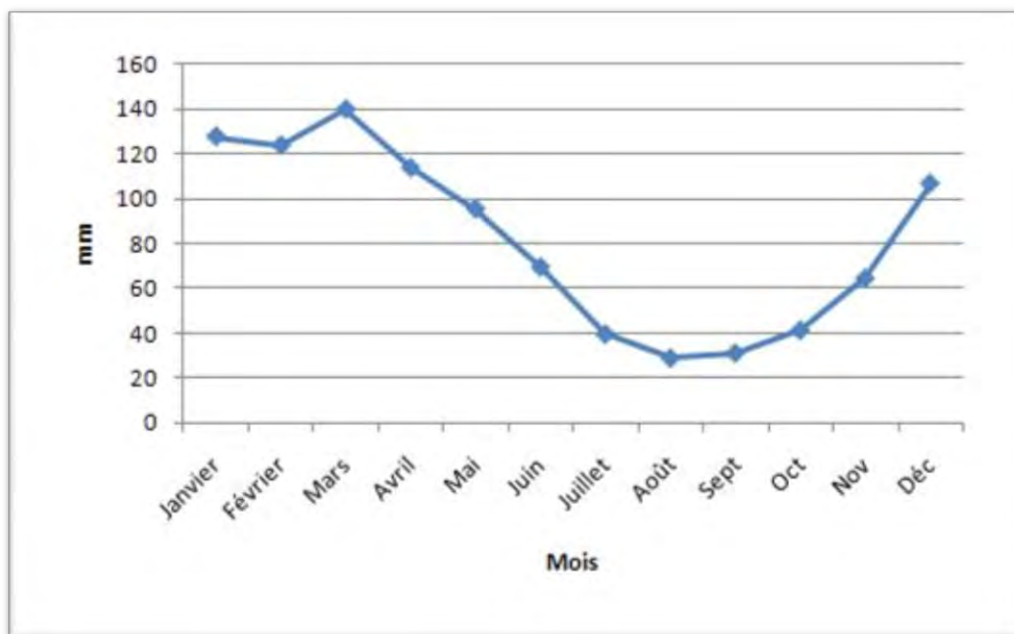


Figure 14: Variations moyennes mensuelles de l'évaporation à Ziguinchor entre 1980 à 2009

En somme, en faisant la comparaison entre ces différentes périodes, on constate que l'évaporation est plus intense pendant de la saison sèche, plus précisément en Mars. L'intensité de l'évaporation en cette période n'est pas gratuite. En effet, cette période

correspond logiquement à la période où, on enregistre les fortes températures et le maximum d'ensoleillement dans la région de Ziguinchor. Ainsi, la combinaison de ces trois paramètres (température, ensoleillement et évaporation) va fortement favoriser le processus de cristallisation du sel à la surface des terres dont la première conséquence est contamination des terres rizicoles sous l'effet du vent ou par intrusion.

En somme, la variation de ces différents paramètres climatiques va beaucoup influencer sur la pédogénèse de la zone.

## II. LES TYPES DE SOLS

Les conditions morpho climatiques, la qualité de l'eau, ainsi que le profil topographique ont occasionné une grande variation des sols des bas-fonds et des plateaux. Ainsi l'analyse de la carte pédologique de la CR de Niamone fait apparaître trois grandes unités principales, parmi lesquelles on distingue : les sols à sesquioxides, les sols hydromorphes et les sols halomorphes (fig. 11). NB le commentaire des unités de sol des bas-fonds de la zone d'étude est basé sur les études faites par le PROGES sur la vallée de Colomba en 1995.

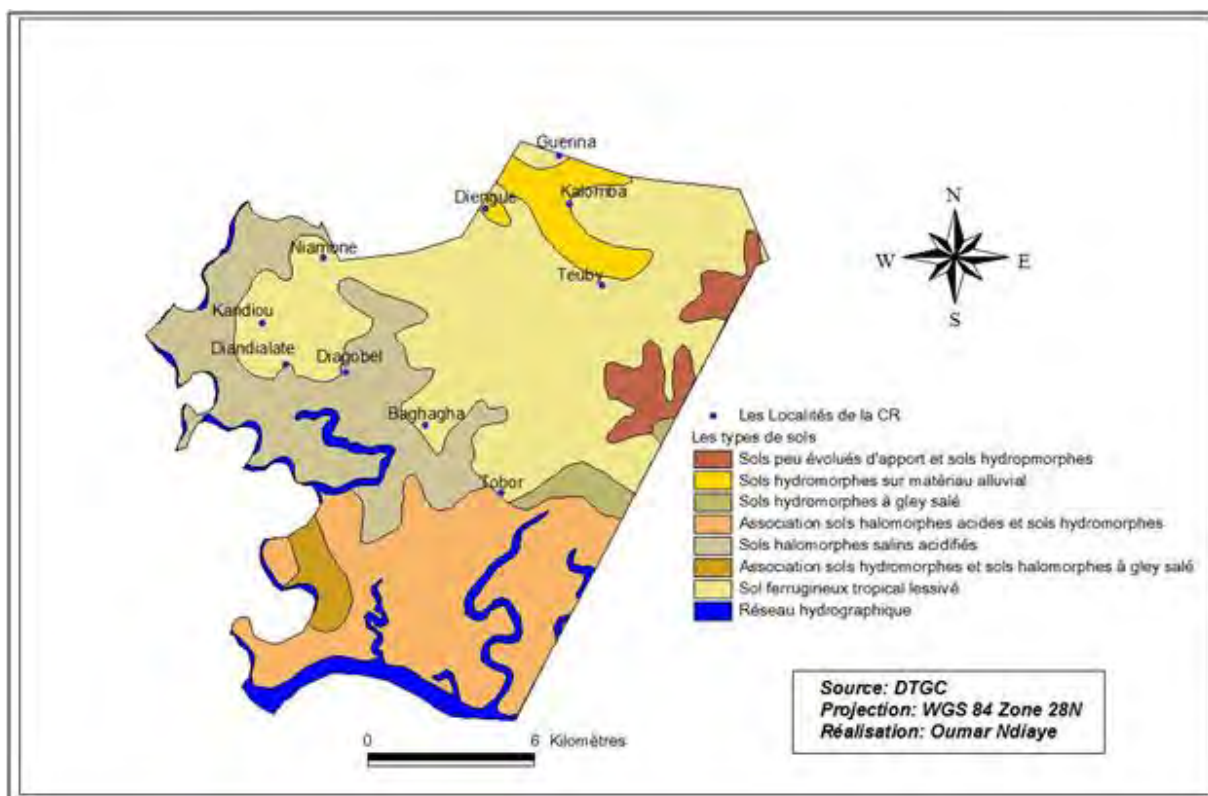


Figure 15: Carte pédologique de la CR de Niamone

## 1. Les sols à sesquioxydes

Sous ce nom, sont regroupés les sols ferrugineux tropicaux lessivés et les sols ferralitiques. Ces sols couvrent l'ensemble du plateau du continental de la localité. Ils ne sont pas aptes à la riziculture, par contre très aptes aux cultures de rente et de plantation. Leur évolution est fortement liée à la dynamique du climat, mais aussi aux systèmes culturaux qui leur sont appliqués.

### 1.1. Les sols ferrugineux tropicaux lessivés

Ils se caractérisent par la présence de concrétion et de cuirasses ferrugineuses fréquemment affleurant es. 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 des pluies (CHAUVEL et *al*, 1970 cités par DACOSTA, 1989).

### 1.2. Les sols ferralitiques sur grés sablo-argileux

Ce sont des sols dits " terres de barre" ou encore sols rouges. Ils marquent le début de la ferrallitisation. La pédogenèse dans ce type de sols favorise la prépondérance de quartz de dimension moyenne par suite de phénomène de dissolution entraînant des exportations de silice (MILLOT et al, 1970, cité par DACOSTA, 1989).

## 2. Les sols de bas-fonds

Les sols sont caractérisés par une grande diversité. Ainsi, des lits majeurs des cours d'eau jusqu'aux terrasses supérieures à palmeraie, on distingue plusieurs types de sols avec des caractéristiques particulières à chacun de ces sols. Le tableau suivant illustre cette répartition des sols dans les bas-fonds de la zone.

Tableau 5 : Les différentes unités pédologiques des vallées de la zone d'étude

Unités physiographiques	Unités de sols (US)	Superficie en (ha)	Fréquence en %
Vasières à mangroves		5875	45,4
Tannes inondables et tannes herbacées	Sols sulfatés acide, argilo-sableux à horizon de Jarosite moyennement	3400	26,3

	profond(US) ; et sols sulfatés acides argilo- limoneux maturés (US2)		
Terrasses basses	Sols hydromorphes minéraux- argileux à Gley (US3) et sols hydromorphes minéraux-argileux à pseudogley (US4)	1325	10,2
Terrasses moyennes et supérieures	Sols peu évolués d'apport colluvial sablo-argileux hydromorphes (US5) et sols peu évolués d'apport colluvial ferrugineux (US6)	2350	18,1

**Source : PROGES, 1995**

Les sols rencontrés dans ce domaine (Bas-fonds) ont une évolution dominée par la présence dans le profil d'un excès d'eau qui peut provenir d'une nappe phréatique permanente (Gley) ou d'un engorgement temporaire (Pseudogley). Ainsi, on distingue :

### **2.1. Les sols hydromorphes des vasières à mangroves**

Ils sont constitués de sédimentation de colloïdes minéraux et organiques entraînés par les eaux de ruissellement qui flocculent au contact de l'eau de mer. Dans la CR de Niamone, ces sols couvrent une superficie de 5875 ha, soit 21,3 % de l'ensemble des terres de la zone. Ils occupent toute la partie sud et la façade ouest de la CR de Niamone (de Tobor à Diagobel). On y rencontre deux grandes familles d'espèces végétales (les Rhizophoracées et les Verbénacées).

### **2.2 Les sulfatés acides argilo-sableux à horizon de Jarosite moyennement profond**

Ils se localisent dans les tannes inondables des lits majeurs des cours d'eau. La nappe est hyper salée et acide. Son niveau fluctue en fonction des saisons. L'horizon à consistance beurre apparaît au-delà de 50 cm de profondeur et en dessous des taches de Jarosite jaune pâle qui apparaissent entre 25 et 50 cm de profondeur (PROGES, 1995). Leur drainage est pauvre. Vu l'importance de leur teneur en sels de calcium et de magnésium (7,8 ms/100 g), ces sols sont inaptes à la riziculture.

### **2.3. Les sols sulfatés acides argilo-limoneux maturés**

Ils occupent les tannes herbacées à dominantes d'espèces halophytes. Jadis, ces sols étaient aménagés en rizières basses, mais, aujourd'hui le déficit pluviométrique, ces sols

devenus impropres pour la riziculture. Leur structure est bien développée sauf, dans les derniers horizons qui ont une structure continue. Comme les sols précédents, les taches de Jarosite jaunes pâles apparaissent au-delà de 50 cm de profondeur. Leur drainage est modéré à normal. Avec les précédents, ils occupent 13,3 % soit une superficie de 3400 ha du total des terres.

#### **2.4. Les sols hydromorphes minéraux argilo-limoneux et les hydromorphes minéraux-argileux à pseudogley**

On les rencontre dans les terrasses basses de la zone d'étude. Ils couvrent une superficie de 1325 ha représentant ainsi un pourcentage de 4,8 %. La nappe d'eau est non salée et très peu acide. Ces sols sont entièrement aménagés en rizières profondes et abritent des variétés tardives. Leur horizon à Gley situé en profondeur est très humide à noyé. Il est constitué de matières organiques décelables et argilo-sableux. Les autres horizons sont cohérents et argilo-limoneux. Pendant la saison sèche, on observe des fissures sur ces sols argilo-limoneux. Ces fissures sont caractéristiques de la structure en feuillets qui leur permet de 'absorber de grandes quantités d'eau, avec un drainage pauvre.

#### **2.5. Les sols peu évolués d'apport colluvial sablo-argileux hydromorphes**

Ces sols sont rencontrés dans les terrasses moyennes. Couvertes d'un tapis herbacé, ces unités sont aménagées en rizières moyennes. Seul l'horizon de surface (0 à 50 cm) présente généralement une homogénéité remarquable à tout point de vue et caractérisé par une structure massive et peu de taches. Ces sols sont alors peu différenciés et leur drainage est modéré à légèrement excessif.

#### **2.6. Les sols peu évolués d'apport colluvial sablo ferrugineux (US6)**

Ils sont généralement localisés au niveau des terrasses hautes à palmeraie dense. Avec les précédents (US5), ils occupent une superficie de 2350 ha, soit un pourcentage de 8,5 % du total des terres. Ils abritent aussi d'autres espèces végétales telles que : *Mytragina inermis*, *Khaya senegalensis*, *Parinari macrophyla* ou *Combretum glutinosum*. Ces sols sont aménagés en rizières hautes pluviales. Ils sont caractérisés par un faciès ferrugineux en taches ou en forme de concrétions apparaissant à moyenne et/ou grande profondeur. La texture y est grossière pour une structure particulière et un drainage légèrement excessif à excessif.

Dans la CR de Niamone, cette diversité des types de sols est le résultat des formations végétales qu'on y rencontre. En effet, chaque type de sol correspond une formation végétale particulière.

### III. La végétation

La végétation constitue avec le relief, l'élément le plus déterminant des paysages, du fait de son immobilisme apparent et de son action sur les facteurs physico-climatiques. C'est aussi avec le relief un des facteurs les plus importants du régime des cours d'eau, d'où l'importance qu'elle revêt dans la compréhension des mécanismes hydrologiques d'un bassin versant.

Ainsi, la communauté rurale de Niamone intègre différents types de formations végétales rencontrées dans la région de la Basse Casamance: forêt et savane pour le domaine continental, formation de mangrove dans les zones basses (vasières), et la palmeraie sur les versants. Malheureusement, la pression démographique et les effets de la sécheresse actuelle affectent gravement ces formations.

#### 1. Les types de formations végétales

La communauté rurale de Niamone fait partie du domaine phytogéographique subguinéen. Il est caractérisé par une grande diversité des paysages végétaux, agencés depuis les zones basses jusqu'au plateau du Continental Terminal.

##### 1.1. Les formations de mangroves et des tannes

Dans ces unités, nous avons la mangrove proprement dite et les formations qui lui sont associées en arrière plan : tannes herbeuses et tannes dénudées.

Les mangroves sont parmi les plus importants écosystèmes forestiers tropicaux qui fournissent plusieurs ressources et services aux populations. Ce sont des forêts marécageuses littorales de la zone intertropicale adaptées à la submersion, liée aux sédiments vaseux et d'une grande homogénéité floristique. Leur couverture dans le monde est estimée à 150000 km<sup>2</sup> (Atlas, 2007). Cette couverture végétale est composée de trois espèces qui appartiennent à deux familles : les *Rhizophoracées* et les *Verbenacées*.

Les *Rhizophoracées* : elles sont composées de deux espèces (*Rhizophora racémosa* et *Rhizophora mangle*), poussant sur le long des chenaux. Elles se distinguent par leurs hautes racines-échasse (photo 1).



**Photo 1: Ecosystème de mangrove à *Rhizophora* Tobor. Cliché, NDAIYE, 2010**

*Les Verbénacées* : elle se compose d'une seule espèce (*Avicennia africana*) qui se développent en arrière- plan des *Rhizophoracées*. Cette espèce, mieux adaptée à la salinité que la précédente grâce à ses pneumatophores et de ses certains organes (feuilles), qui lui permettent de sécréter l'excès de sel, a presque succombé à d'une forte concentration du sel dans les eaux des cours d'eau et dans le sol.

Dans la communauté rurale de Niamone cette formation végétale abritant une faune riche et originale se localise à l'Ouest et au sud tout au long des cours d'eau. Malheureusement les effets de la sécheresse actuelle et les activités anthropiques l'ont gravement affecté et elle existe actuellement sous formes d'îlots discontinus (voir figure1).

Les prairies marécageuses et vasières dénudées étaient récemment peuplées de *mangroves* qui ont succombé à cause de la sécheresse, de l'augmentation de la salinité et des activités anthropiques, ce qui a entraîné la formation des tannes où on y trouve des souches de *palétuviers* qui en témoignent d'un passé récent de formation végétale. Néanmoins on y trouve quelques espèces halophytes composées de *Paspalum scrobiculatum*, *Paspalum vaginatum*, *Heleocharis mutata*, *Sesuvium portulacastrum*, *Scirpus maritimus* etc.... (DACOSTA, 1989).

## **1.2. Les formations végétales de plateau et des versants**

Il s'agit d'une couverture végétale composée de forêts denses humides, de forêts secondaires, et de savanes anthropiques.

### **✓ *Les forêts denses humides***

La communauté rurale de Niamone est occupée dans sa partie centrale et Nord-est par une importante couverture de forêt dense à feuilles caduques caractérisée par des fûts élancés dont deux sites font l'objet d'une protection : il s'agit de la forêt classée de Tobor qui couvre (4935 ha) et celle de Bignona avec une superficie de 3908,3 ha (Figure 16).



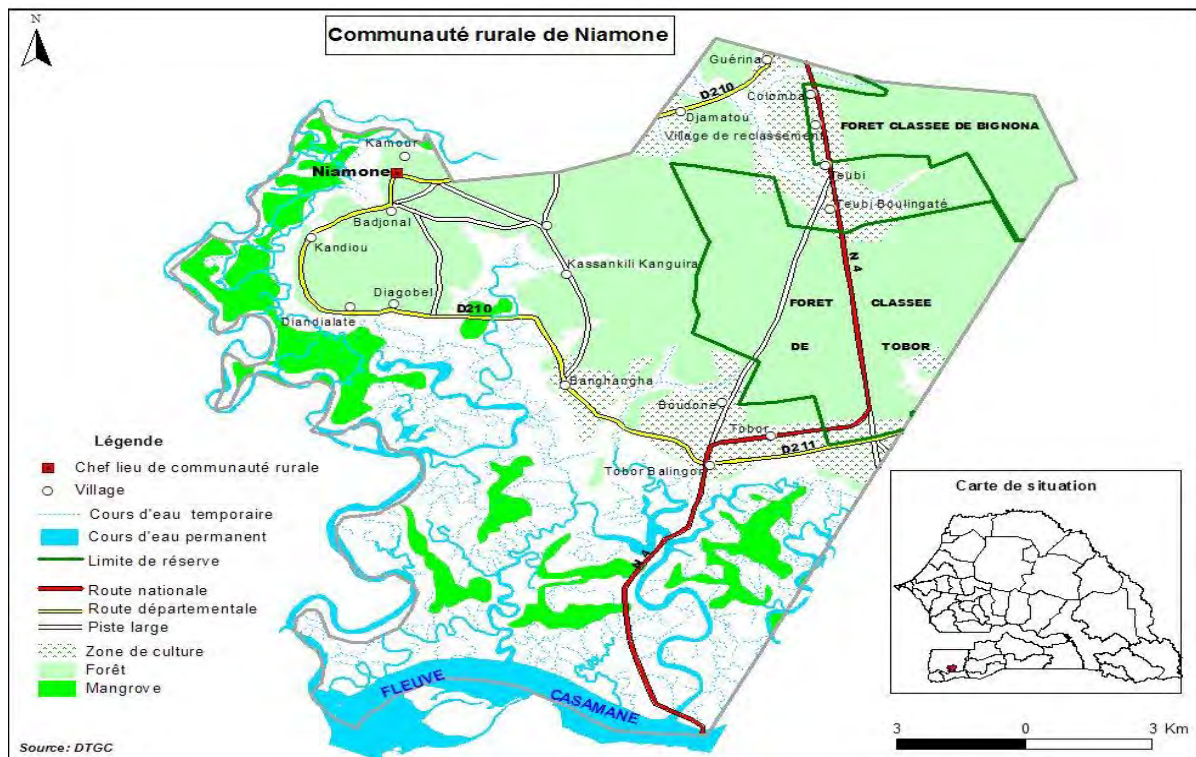


Figure 16: Carte de localisation des ressources naturelles de la CR de Niamone

On y trouve une association hétérogène d'arbres grands comme le *Parinari excelsa*, *Erythrophlaeum guineensis*, *Anthrocleista ssp.* *Albizzia ssp.* *L'iroko* ou *Chlorophora regia*, auxquels s'ajoute un sous bois, composé d'arbres de moindre taille, contenant un certain nombre d'espèces soudanaises comme *Tetracera alnifolia*, *Saba senegalensis*, *Combretum micranthum*,... etc. Le tapis herbacé est mal développé ou même absent sous cette formation. A côté de cette forêt dense, on a des bois sacrés dont le degré de sacralité permet de sauvegarder l'état naturel de ces lieux.

#### ✓ *Les forêts secondaires.*

Elles résultent des transformations de la forêt dense par l'intervention de l'homme pour ses besoins et de la péjoration climatique. Leur physionomie présente une grande hétérogénéité par la présence de zones de densités différentes. Cette physionomie leur assimile à des savanes très boisées.

Les espèces les plus représentatives sous cette formation sont : le « *santan* » (*Daniellia*), *Ceiba pentandra*, *Erythrophlaeum guineensis*, le *caicedrat* (*Kaya senegalensis*), le « *kad* » (*Acacia albida* ou *Acacia faidherbia*), le « *mampatan* » (*Parinari excelsa*)... etc.

Sur les versants, la fertilité des sols et la proximité de la nappe permettent le développement massif de palmiers à huile (*Elaeis guineensis*), issus d'une préservation sélective. Cependant,

l'exploitation abusive (récolte de vin et coupe) et l'intrusion des sels favorisés par la faiblesse de la pente menacent fortement cette espèce. Le rônier (*Borassus aethiopium*) se développe en association avec le palmier à huile. Dans la CR de Niamone, cette espèce n'est rencontrée qu'à l'Ouest plus précisément à Boual, Baghagha, Kandiou, Diandialate, et Diagobel.

✓ ***La savane arborée anthropique***

Cette savane est le résultat du déboisement des forêts couvrant le plateau continental et les vallées en vue de la culture et vergers de plantation. Elle correspond à des champs en jachère, en friche, ou en culture dans lesquels de nombreux arbres de grande taille ont été sélectivement conservés (DACOSTA, H. 1989). Les espèces dominantes de cette formation sont : *Elaeis guineensis*, le néré (*Parkia biglobosa*), *Kaya senegalensis*, *Acacia albida*, le baobab (*Adansonia digitata*), plus rencontré à Boual (ouest de Tobor). A ces espèces s'ajoutent d'autres fruitières (les agrumes), plantées dans les vergers.

### **Conclusion partielle**

La CR de Niamone possède d'importantes ressources végétales qui offrent de nombreux services (produits alimentaires, pharmaceutiques, bois de chauffe, bois d'œuvre) aux populations locales. Cependant, la péjoration du climat et la forte pression anthropique ont gravement affecté ces ressources végétales. Aujourd'hui, cette dégradation du couvert végétal est en part le résultat de la dégradation des bas-fonds par érosion hydrique (ensablement) et par érosion éolienne.

**DEUXIEME PARTIE :  
ÉTUDE DU CADRE HUMAIN ET DE LA MISE  
EN VALEUR DES BAS-FONDS**

Dans cette partie nous parlerons du cadre humain dans sa globalité. Ainsi pour mener à bien le travail, nous avons divisé cette partie en deux chapitres : le premier chapitre portera sur les questions de peuplement, les activités menées de manière parallèle à la riziculture et les modes d'accès aux terres des bas-fonds. Le deuxième chapitre s'intéressera à la mise en valeur des terres. Il s'agira dans ce chapitre d'analyser les pratiques mises en place par les riziculteurs de la zone d'étude pour exploiter leur terre.

## **CHAPITRE I : ETUDE DU CADRE HUMAIN**

Ce chapitre porte sur le peuplement de la zone d'étude, les activités secondaires menées par les paysans pour renforcer l'alimentation (qui est essentiellement faite à base de riz), mais aussi nous étudierons dans ce chapitre des modes d'accès aux terres de bas-fonds.

### **I Le peuplement**

Selon les enquêtes menées auprès des personnes ressources, les premiers occupants de l'actuelle communauté rurale de Niamone seraient les Baïnouk. Ils viendraient du sud de la Casamance (dans la région située entre la rive gauche du Fleuve Casamance et le Rio Cacheu en Guinée Bissau) vers la fin du XVIII<sup>ème</sup> et le début du XIX<sup>ème</sup> siècle. Ils étaient juste installés au sud de la CR de Niamone à proximité du marigot de Tobor, mais étendaient leur influence jusqu'au pont de Djiguinoum qui marquait leur frontière à l'est avec le terroir Diola, correspondant l'actuelle CR de Koubalang.

D'ailleurs le nom donné (Fégrouraum et qui signifie parc des singes) au premier quartier de Djiguinoum vient des Baïnouk, un lieu qu'ils ont occupé pendant longtemps avant qu'il ne revienne aux Diola.

Mais par la suite deux événements vont les pousser à se déplacer vers l'intérieur des zones difficiles d'accès notamment au nord-est (Niamone Diengue et Guérina). Il s'agit tout d'abord de:

- l'arrivée des colons avec l'exécution des travaux forcés pour la construction de la route nationale N°4 (notamment la portion Tobor-Ziguinchor)
- l'arrivée d'autres ethnies en particulier les Diola.

Les Baïnouk étant une ethnie solitaire et réservée, ont préféré se déplacer d'un site à un autre que d'accepter la cohabitation avec d'autres ethnies. D'ailleurs le nom Baïnouk donné à cette ethnie traduit fidèlement son sens. En effet le mot «Baïnouk » vient du Mandingue « Baïnouko » qui signifie peuple chassé. Et l'adage suivant confirme bien ces propos « la meilleure manière de chasser un Baïnouk de ses terres est de venir s'installer à ses côtés ».

### **II- Les données démographiques**

Les statistiques démographiques considérées concernent les deux derniers recensements généraux de la population nationale (1988 et 2002) et les estimations faites par l'Agence Nationale de la Démographie et de la Statistique (ANDS) pour 2015.

Tableau 6: Evolution de la population de la communauté rurale de Niamone de 1988 à 2002 et les estimations de 2010 et 2015

Années	Nombre de concessions	Nombre de ménages	Population féminine	Population masculine	Population totale
1988	715	852	3465 (52%)	3202 (48%)	6667
2002	785	872	3128 (51, 5 %)	2948 (48, 5 %)	6076
2010			5589 (52 %)	5206 (48 %)	10795
2012			5847 (52 %)	5453 (48 %)	11300
2015			6324 (52 %)	5913 (48 %)	12237

Source: ANDS, 1988- 2002 « adapté par nous »

## II.1 Evolution de la population

La dynamique d'une population est toujours liée à un certain nombre d'événements. Parmi ces événements on peut noter : la mortalité, la fécondité, l'émigration et l'immigration. Ces événements peuvent être regroupés dans le souci d'une meilleure approche, en mouvement migratoire (émigration et immigration) et mouvement naturel (fécondité et mortalité).

Ainsi de 1988 à 2002, l'évolution de la population de la CR de Niamone a connu une baisse considérable, de 6 667 habitants en 1988 elle passe à 6 076 habitants en 2002; soit une baisse de 591 habitants en l'espace de 14 ans.

Cette situation peut s'expliquer par un certain nombre d'événements qui ont marqué la vie de la population dans cette localité. Parmi ces événements on peut noter:

- La baisse de la pluviométrie, entraînant une forte diminution de la production rizicole a provoqué le départ massif des jeunes vers les villes (Ziguinchor, Cap skiring, Dakar), mais aussi vers les pays limitrophes comme la Gambie. Ce mouvement migratoire (exode rural) des jeunes vers les centres villes est en partie le facteur explicatif de l'abandon des cultures de bas-fonds. En effet, cet exode rural des jeunes vers les villes a diminué la main d'œuvre dans la mise en valeur des bas-fonds.

- Le conflit Casamançais est aussi un facteur qui permet d'expliquer le départ des jeunes de la zone. En effet le conflit casamançais a plus marqué dans la vie des populations au cours de la période allant de l'année 1990 à l'an 2000. Beaucoup de gens terrorisés par cette situation ont préféré trouver refuge en Gambie.

Cette population de 6 076 habitants en 2002, passe à 10 795 habitants en 2010 (estimation ANDS) ; et selon toujours ces mêmes estimations elle atteindra 11300 habitants en 2012, et 12237 habitants en 2015.

Cependant notons que cette augmentation concerne seulement 36 % des villages soit 4 villages sur les 11 (Tobor, Baghagha, Colomba et Kandiou). Le reste des villages (64 %) connaît une faible augmentation de leurs effectifs, une tendance observée depuis 1988 (fig.12). Le facteur religieux est le plus souvent avancé dans l'explication de cette disparité démographique. C'est ainsi que les villages de confession Chrétienne dominante (cas de Guérina) connaissent une évolution lente de l'effectif de leur population ; du fait de la pratique de la monogamie, de la rareté des mariages et à la préférence pour une famille moins nombreuse.

Ainsi en analysant l'évolution de la population de chaque village de la CR sur la période de 20 ans, on constate que, seul le village de Tobor a connu une augmentation significative de l'effectif de sa population au cours de ces 20 dernières années. Actuellement, ce village compte plus de la moitié de la population de la CR.

Cette croissance spectaculaire de sa population s'explique par deux principales raisons :

- sa proximité avec la commune de Ziguinchor et la pression foncière actuelle font que plusieurs individus viennent chercher des terres d'habitation à Tobor ;
- le projet de construction de l'aéroport international de Tobor devant desservir des pays proches comme la Gambie et les deux Guinées avait occasionné une forte demande de terres, ce qui y a entraîné une hausse du prix des terrains.

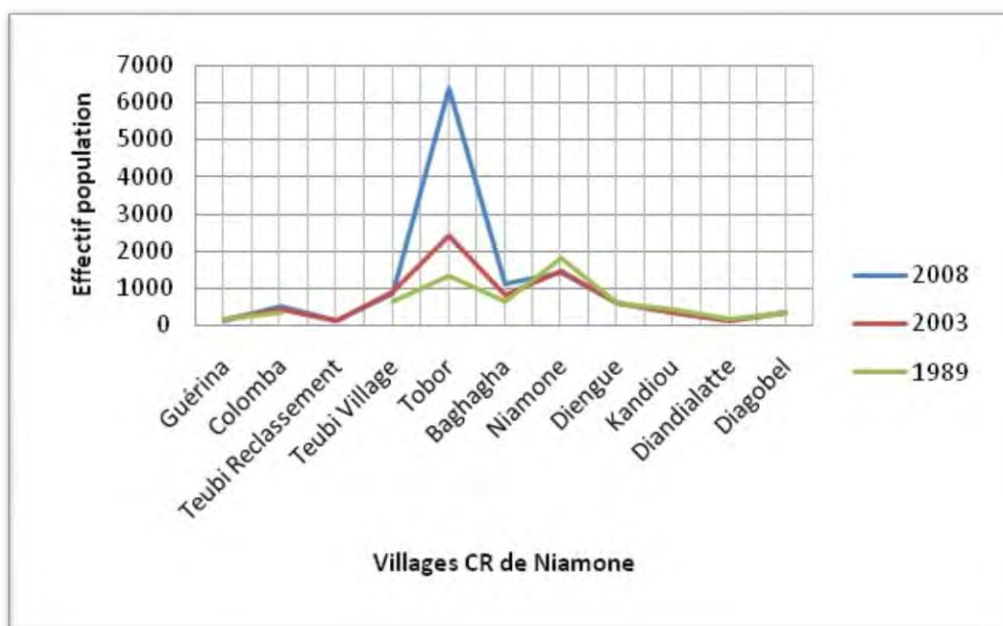


Figure 17: Evolution de la population des villages de la CR de Niamone en 1989, 2003 et 2008

Source : PLD, Niamone, 2009

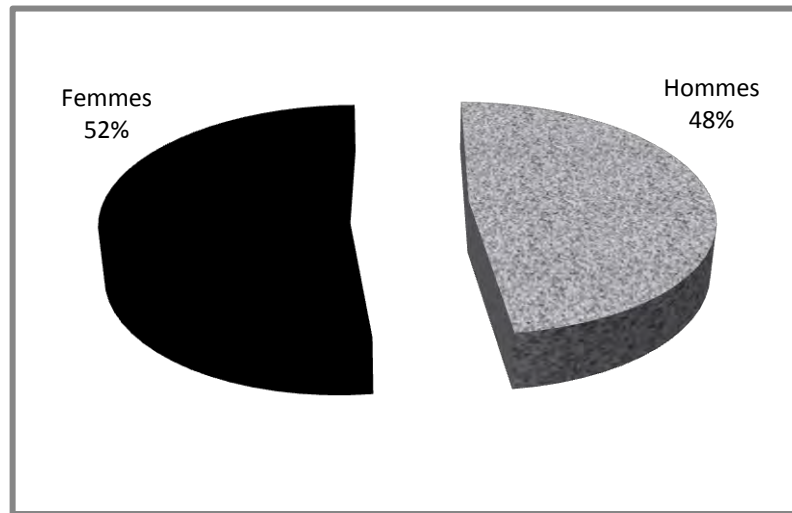
Aujourd'hui, cette augmentation de la population de ce village, lui confère un grand atout dans la mise en valeur des rizières puis que c'est dans ce village que l'on trouve plus d'associations de différentes générations intervenant dans la mise en valeur des bas-fonds. C'est pourquoi, les riziculteurs de ce village terminent les premiers les activités de mise en valeur des terres des bas-fonds.

## II.2 Composition de la population

La population est composée de 52 % de jeunes de moins de 20 ans, 45 % de personnes âgées entre 20 et 60ans et 3% de plus de 60ans . Cette prépondérance de la population jeune constitue un grand atout dans la mise en valeur des rizières de la CR. D'ailleurs, c'est cette catégorie d'âge qui est plus représentative dans les associations villageoises de mise en valeur des bas-fonds.

Quant à la structure par sexe on constate une supériorité des femmes par rapport aux hommes, 52 % contre 48 (fig.18). Cependant, cette supériorité numérique n'est pas remarquée dans la mise en valeur des bas-fonds, puis que dans cette CR ce sont les hommes qui participent le plus dans les activités rizicoles.





**Figure 18: Répartition par sexe de la population de Niamone en 2010**

En ce qui concerne la répartition ethnique, les Baïnounk sont largement majoritaires avec 70 %, suivit des Diola (20 %), les Mandingues arrivent en troisième position avec 5 % et les autres (5 %) minorités (peulh, Manjacks, Mancagne, Balants et Papel). Cependant malgré la supériorité numérique des Baïnounk, la langue diola reste le principal moyen de communication. Néanmoins d'autres langues telles que le wolof et le mandingue occupent une place non négligeable dans la communication. Ainsi, cette diversité ethnique explique la diversité des pratiques rizicoles dans la zone. Par exemple les techniques rizicoles diffèrent d'une ethnie à l'autre.

Cette population est fortement islamisée à plus 90 % de musulmans, et, contre 10 % de chrétiens.

### **II.3. Zonage**

La communauté rurale de Niamone est divisée en 4 zones regroupant chacune un certain nombre de villages :

- la zone nord (Niamone village et Diengue) à majorité musulman et à dominante Baïnounk ;
- la zone est (Guérina, Colomba, village de reclassement et Teubi) sous dominante Baïnounk et Diola Fogny, la religion musulmane y domine ;
- la zone ouest regroupant Kandiou, Diandialate et Diagobel, dominée par l'ethnie diola musulman pour la plupart ;
- la zone sud composée de Tobor et Baghagha, une zone multiethnique avec la prédominance des ethnies diola et mandingue généralement.

### **III- Des activités socio-économiques menées sur le plateau pour renforcer la riziculture**

Ces activités (les cultures de mil, d'arachides, de maïs et de sorgho) sont menées parallèlement à la riziculture. C'est dans le but de renforcer l'alimentation à base de riz que ces activités sont menées. Elles restent dominées par l'agriculture sur plateau, l'élevage, la pêche et l'exploitation forestière.

#### **III-1 : L'agriculture**

L'agriculture est la principale activité pratiquée par la population de la CR de Niamone. Elle occupe plus de 95 % de la population active (RGPH 2002).

Dans ce domaine, la riziculture occupe une place de premier rang. Les autres cultures (arachide, mil, maïs et sorgho) sont menées de manière parallèle pour renforcer l'alimentation qui est essentiellement à base de riz. Cependant il convient de signaler que toutes ces cultures se font sur le plateau.

##### **III.1.1 La culture de l'arachide**

Introduite par le colon dans la localité l'arachide était la principale culture de rente et sa culture avait été imposée en ce moment à toutes les ethnies confondues de la CR de Niamone avec l'implantation de deux centres de commercialisation localement appelés (Secco) à Tobor et Colomba.

Mais aujourd'hui, cette culture tend à être abandonnée dans la zone au profit des pratiques de plantations fruitières telles que les anacardiers.

##### **III.1.2 La culture du mil**

Après le riz, le mil est la seconde ressource de l'alimentation de la population locale. Sa culture se fait sur plateau soit en association avec l'arachide ou seule. Dans la CR de Niamone la culture du mil est plus développée chez les Diola Fogny et chez les Mandingues qui ne sont pas bien imprégnés dans la civilisation de la riziculture. En revanche chez les Baïnounk qui sont essentiellement des riziculteurs, cette culture est moins développée.

##### **III.1.3 La culture de maïs et de sorgho**

La culture de maïs est très peu développée dans la zone du fait de son exigence en engrais mais aussi elle se trouve confronter à d'autres problèmes tels que l'attaque des oiseaux granivores et des insectes. Quant à la culture du sorgho, elle est plus développée chez les peuples originaires de la Guinée Bissau (Ballantes et Mancagnes) et dans une moindre mesure chez les Mandingues et chez les Diola Fogny.

### **III.1.4 Les cultures fruitières**

Elles restent dominées par les plantations de manguiers, d'orangers, de citronniers et d'anacardiers. Ces cultures ont été développées durant ces dernières décennies en raison des péjorations climatiques. C'est une alternative développée par les paysans pour combler l'insuffisance de la production rizicole. Parmi ces cultures de plantation les anacardiers occupent une place très importante du fait que leur travail demande peu d'effort, mais aussi parce que avec les productions d'anacardiers, les paysans gagnent le double (argent issu de la vente des noix d'acajou et celui de la vente de vin d'acajou). Aujourd'hui la rentabilité de cette culture (le prix du kilogramme variant entre 175 et 350 voire 400 F CFA et celui du litre de 100 à 175 F CFA) a permis à la population de la collectivité de se lancer dans la production d'anacardiers. Ce qui fait qu'en ce moment on note dans la CR de Niamone une forte pression foncière. La forêt subit une anthropisation poussée d'année en année.

Quant aux plantations de manguiers, elles restent dominées par les variétés Ket et Kent qui sont fortement demandés dans capitale régionale (Ziguinchor) mais aussi dans tout le reste du pays et plus précisément à Dakar.

Contrairement aux plantations de manguiers, les plantations d'orangers sont dominées par les variétés locales dont les productions varient selon les années.

Chaque année ce sont les camions des « banabanas » qui sont remplis et qui ont pour destination principale Dakar.

### **III.1.5 Les cultures maraichères**

Le maraichage est peu pratiqué dans la CR de Niamone et se fait sur le plateau, tout près des lieux d'habitations à côté des puits traditionnels. La production sert de condiments dans le repas quotidien ; le surplus est vendu dans les marchés villageois.

## **IV- L'élevage**

Il s'agit d'un élevage de type extensif de race « Ndama », qui consiste à élever quelques têtes de bovins, d'ovins, de caprins, de porcins, d'asins, et de volailles dont on se sert pour des besoins familiaux (cérémonie rituelle, funérailles, mariage) ou en cas de mauvaise saison.

Les conditions climatiques particulières de la Basse Casamance sont à la fois un atout et un handicap pour son développement. En effet les importantes quantités de pluie reçues annuellement favorisent l'abondance de la couverture herbacée servant de nourriture pour le

bétail, mais aussi en même temps favorisent l'apparition de maladies telles que le Charbon, la Peste et la Coccidiose.

Le recensement de 2002 fait état de 28760 têtes réparties comme suit : (tableau 8)

**Tableau 7:** La répartition du bétail dans la CR de Niamone

Bovins	6635
Petits ruminants	8741
Asins	83
Porcins	1336
Volaille	11965

**Source:** PLD de Niamone, 2009

Pendant l'hivernage les troupeaux de vaches sont confiés aux bergers peuls dont le lait sert souvent de rémunération. Quant aux petits ruminants ils sont attachés dans les champs non labourés et le soir on les ramène dans les enclos. Les porcs sont enfermés dans les porcheries où ils seront nourris avec du tourteau, de son, d'herbe et de noix de palmiers.

Pendant la saison sèche, les animaux sont laissés en divagation dans la nature ce qui handicape tout projet de développement maraîcher dans la localité.

En cette même période, il se pose un réel problème d'alimentation du bétail. Ce problème est dû à une dégradation du tapis végétal par les feux de brousse. Aussi, les éleveurs ne sont pas habitués à l'utilisation d'aliments complémentaires (tourteau, ripasse).

A cela s'ajoute le problème d'abreuvement qui se pose de façon aiguë : dès le mois de février, tous les points d'eau (carrière, mares) sont asséchés et les éleveurs sont obligés d'abreuver leurs bêtes à domicile.

De surcroît la couverture sanitaire est très faible ; ce qui fait que chaque année on enregistre un taux important de mortalité du bétail surtout chez les petits ruminants. En plus de cette mortalité, il y a la recrudescence du phénomène de vol de bétail dans la communauté rurale de Niamone.

## **V- La pêche**

Malgré son caractère artisanal, la pêche est une activité qui génère des revenus considérables pour les populations.

Elle se pratique dans tous les cours d'eau sauf dans le cours amont du marigot de Bignona à cause de l'installation du barrage d'Affiniam. Actuellement elle est plus

développée à Tobor que dans les autres villages de la CR. Dans ce village, la pêche fait vivre beaucoup de jeunes en chômage avec des revenus quotidiens allant de 2000f à 4000f par personne. Une pirogue non motorisée et un filet racleur de fond « Ramasse » suffisent pour monter son entreprise. Dans ce village (Tobor), la pêche permet de maintenir les jeunes sur place, mais aussi elle y constitue un facteur déstabilisant la scolarité des enfants. En effet, il n'est pas rare de voir des jeunes qui fuient ou abandonnent les cours, se lancer dans cette activité.

Les principales espèces capturées sont les carpes, les mullets et les tilapias (photos 2 et 3). Le prix de ces poissons varie de 500f à 4000f le tas.

Cependant malgré l'existence d'importantes ressources halieutiques dans la zone, il reste beaucoup à faire dans ce domaine pour arriver à une meilleure gestion des ressources car l'équipement et le matériel adéquat font défaut et en plus de cela on note l'absence de contrôle dans ce secteur.



Photos 2 et 3 : Point de débarquement et de vente de Tobor. Cliché: NDIAYE, 2010

De par sa proximité par rapport à la route nationale N°4, le quai de Tobor joue un rôle dans l'économie de ce village, notamment dans la redistribution des ressources halieutiques dans la CR, mais aussi dans les villes de Bignona et de Ziguinchor.

## VI- L'exploitation forestière

La couverture végétale de la CR de Niamone est assez dense. Il existe d'énormes potentialités forestières. Son appartenance au domaine sud-soudanien côtier lui offre d'importantes formations végétales, très riches en produits forestiers.

Les productions vont du bois de chauffe et bois d'œuvre au charbon de bois en passant par les produits alimentaires et la pharmacopée.

Les produits de ces différentes formations végétales sont exploitées pour l'alimentation, le commerce, la pharmacopée, mais aussi pour l'artisanat.

Parmi ces plantes on peut noter le palmier à huile communément appelé « *Sibékélo* » en Baïnounk ou « *Djibékel* » en Diola, procure des revenus considérables aux populations locales. Cette espèce joue un rôle très important dans l'économie de la population locale (ses fruits sont consommés ou commercialisés ; son vin « *Bounouk* » est très fortement demandé en Basse Casamance ; ses feuilles servent à confectionner des balais ; son bois est utilisé dans la construction), le rônier ou « *Sibno* » en Baïnounk ou encore « *Dioulaj* » en diola est également très exploité pour les besoins de la construction. La pression démographique, conjuguée aux effets de la sécheresse menacent fortement l'existence de ces deux espèces.

A l'image de ces espèces, d'autres comme *Adansonia digitata*, *Parkia biglobasa* - « *Sibounkoulo* » en Baïnounk et « *Bougoungout* » en diola - produisent des fruits (*Dittah*) fortement demandés dans la région mais aussi dans le reste du pays.

Si beaucoup de plantes ont un pouvoir économique et alimentaire très important, d'autres par contre - *Cassia sieberina* ou « *Kasseuiteuk* » en diola - ont un pouvoir pharmaceutique efficace et permettent de lutter contre le paludisme et d'autres maladies.

La cueillette constitue une occupation majeure en saison sèche surtout pour les femmes et les enfants qui s'adonnent à la vente des fruits de *Saba senegalensis* - ou « *Sindipes* » en diola et « *Dibdo* » en Baïnounk.

L'exploitation du bois est rendue possible grâce à l'existence de deux unités de production de bois (scierie de Tobor et de Tabi). L'installation de ces unités dans cette localité a permis le recrutement de beaucoup de jeunes. Cependant, elles ont occasionné une exploitation abusive de certaines formations végétales comme *Kaya senegalensis* et *Pterocarpus erinaceus* qui sont aujourd'hui menacées de disparition dans cette collectivité locale. A cela s'ajoute une exploitation massive de charbon de bois utilisé dans les ménages ou commercialisé.

## VII - L'organisation sociale

Dans la CR de Niamone, s'articule au tour de la gestion des questions foncières, à travers les différents modes d'accès aux terres des bas-fonds.

### 1 La gestion du foncier

La loi N°64-46 du 17 juin 1964, portant sur le Domaine National n'a pas apporté de changements dans le mode d'acquisition des terres des bas-fonds dans la CR de Niamone. En effet, les résultats obtenus lors de nos travaux d'enquêtes font ressortir un système foncier

essentiellement basé sur des valeurs traditionnelles des ethnies qui peuplent cette communauté rurale.

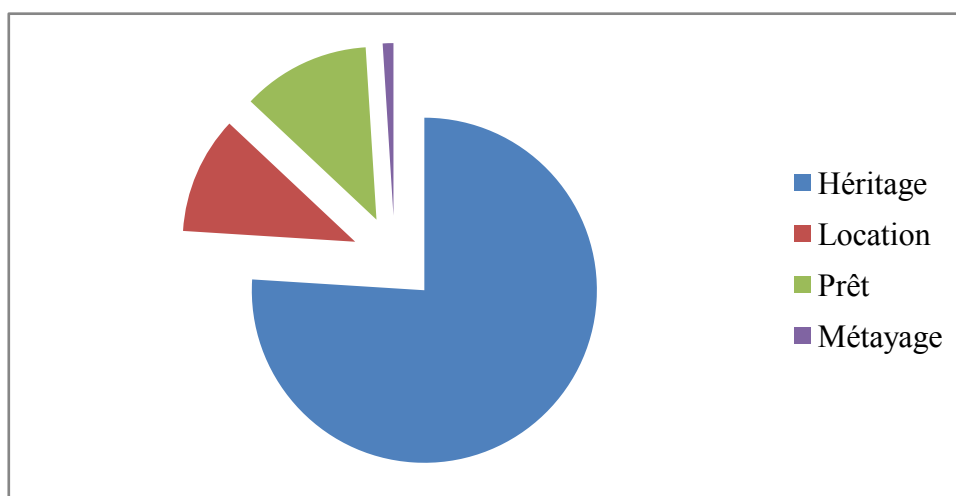
### 1.1 Les modes d'accès aux terres des bas-fonds

Il s'agit de quatre principaux modes d'acquisition des terres: l'héritage, la location, le prêt et le métayage (tableau 9).

**Tableau 8:** Les différentes modes d'accès aux terres de bas-fonds dans la CR de Niamone

Mode d'accès aux terres des bas-fonds	Nombre de personnes enquêtées
Héritage	99
Location	15
Prêt	16
Métayage	1

Source : NDIAYE, 2010



**Figure 19:** Fréquence des différents modes d'accès des terres de bas-fonds dans la CR

Mais ce système ne s'applique que dans les terres de bas-fonds, puis qu'au niveau des plateaux, une nouvelle forme d'acquisition de terres est apparue : il s'agit de la vente des terres. Aujourd'hui, cette nouvelle forme d'acquisition des terres a rendu la question foncière très sensible dans la CR de Niamone, au point de perdre toutes les valeurs coutumières que les ancêtres avaient accordées au domaine foncier.

### **1.1.1 L'héritage**

L'héritage est le mode d'accès aux terres de bas-fonds le plus rencontré dans la CR de Niamone. Ainsi, 76 % des personnes enquêtées ont accès aux terres par héritage. Ce mode d'accès se décline de trois manières : l'héritage patrilinéaire, l'héritage paternel et l'héritage maternel.

#### **1.1.1.1 L'héritage patrilinéaire**

Ce mode d'accès aux terres de bas-fond concerne le droit usufruituaire sur la terre des ancêtres, puis qu'aucun membre de la famille ne peut affecter directement les parcelles qu'il exploitait à ses héritiers. Dans ce système foncier, il n'y a pas de propriété individuelle, mais toutes les terres appartiennent à la grande famille « *Kabylo* » et l'affectation des parcelles est assurée par le plus âgé des membres de la famille. Elle se fait en tenant compte de la position sociale de chacun des membres de la famille.

L'occupation des parcelles se fait de manière progressive, de sorte que tous les membres bénéficient de cet héritage en allant de l'aîné au cadet. Chaque membre exploite ses parcelles avec sa femme et ses enfants.

En cas de mort de l'aîné, c'est son frère immédiat qui assure la gestion des terres du défunt. Mais si le défunt a laissé des enfants, ce sont ces derniers qui vont hériter les terres de leur père afin de pouvoir nourrir leur maman.

Ainsi, tous les descendants d'un même ancêtre héritent les terres de ce dernier et c'est lors de l'attribution des parcelles que l'on peut déterminer l'appartenance d'une personne à telle famille.

C'est par ce biais qu'on parvient à établir l'arbre généalogique d'une famille. Dans l'ethnie Baïnounk, les terres de bas-fonds et les colonies de palmeraie ont une place capitale dans le processus de l'occupation des sols. Par ailleurs ce sont ces deux facteurs qui ont déterminé le peuplement de cette communauté rurale, puis que les ancêtres de la communauté étaient essentiellement des riziculteurs et de grands récolteurs de vin de palme.

### **1112 L'héritage paternel**

C'est le mode d'accès aux terres le plus fréquent. A la mort du père, ce sont ses fils ou filles qui héritent ses terres. La distribution des parcelles se fera en présence d'un frère du défunt ou d'un membre de la famille du défunt qui sera en mesure de déterminer avec précision les limites des parcelles qu'occupait son frère par rapport à celles des autres frères.



Ceci étant fait, tous les membres de la famille de ce dernier ont une part des terres, quelque soit son appartenance sexuelle. Ce qui fait que la part d'une femme est réservée jusqu'à ce qu'elle se marie. Après son mariage, on lui attribue ses parcelles qu'elle va exploiter avec son mari.

#### **1.1.1.3 L'héritage maternel**

Il se fait suivant un processus selon lequel, un fils ou une fille doit accéder directement aux parcelles mises en valeur par sa maman. A la mort de cette dernière, sa famille n'a pas le droit d'arracher les parcelles que leur fille exploitait, mais plutôt elle doit réorganiser un nouveau partage des terres entre les enfants de leur sœur. Ainsi, tous ces trois cas d'héritage ont été rencontrés lors des travaux d'enquête.

### **1.2 La location**

La location constitue un fait récent dans la CR de Niamone. Jadis ce mode d'accès aux terres de bas-fonds n'existait pas. Mais aujourd'hui, ces terres ont une valeur monétaire croissante. Cette valeur monétaire que les hommes ont accordée aux terres de bas-fond est parfois source de conflit au sein de la famille dans certains villages de la communauté rurale. Selon les informations recueillies sur le terrain, ce mode d'accès est fréquent à Tobor avec 53 % des enquêtés. Par contre à l'échelle communautaire ce mode d'accès aux terres des bas-fonds ne représente que 9 % de l'ensemble des modes rencontrés sur place.

En effet, c'est dans ce village que ce mode d'accès aux terres est le plus représentatif. Tobor est un village multiethnique dont une seule ethnie (les Baïnouk) détient les terres de bas-fond dont elle ne peut pas finir de cultiver vu son aspect minoritaire dans ce village. Et pour se faire, elle loue une bonne partie des terres aux autres ethnies qui n'en disposent pas.

La location se fait de deux manières, soit par un contrat, soit de saison en saison. S'il s'agit d'un contrat, il est question d'abord de déterminer le nombre d'années pour le propriétaire et la superficie pour le locataire. Ainsi, en fonction de ces paramètres que le coût de la location est fixé. Par exemple une parcelle contenant 20 casiers rizières qui peut coûter 40000 F Cfa par année peut revenir à 30000 F par an s'il s'agit d'un contrat. Mais aussi ce coût varie en fonction des unités de production c'est-à-dire des rizières basses aux rizières hautes.

## 1.4 Le prêt

Il tend à disparaître au regard de la forte valeur monétaire qu'ont les terres dans cette zone. Mais, il peut y arriver qu'un neveu puisse bénéficier d'un prêt de la part de ses oncles au cas où ce dernier réside dans le même village que sa maman. Cela se produit généralement dans le cas où la famille maternelle dispose d'assez de terres et que la famille du neveu n'en dispose pas assez. Ce mode d'accès aux terres peut aussi s'appliquer à un nouvel arrivant accepté dans le village. Dans la zone d'étude ce mode d'accès aux terres de bas-fonds représente 12 % de la population paysanne.

## 1.5 Le métayage

Il a complètement disparu à cause de la baisse de la pluviométrie constatée depuis ces dernières décennies. En effet, il n'est pas encourageant de signer un contrat de bail avec un propriétaire de terres dans la mesure où les productions ne peuvent pas subvenir aux besoins de deux familles. Les conditions sociales actuelles (familles nombreuses) n'autorisent pas la signature d'un tel contrat. Seulement 1 % des personnes interrogées à Tobor affirme avoir accédé aux terres par ce mode.

Ramenée à l'échelle du village, l'analyse permet de constater que dans certains villages comme Niamone, Diagobel, Diandialate et Kandiou, tous les riziculteurs ont accédé aux terres de bas-fonds qu'ils exploitent par héritage (Tableau. 10).

**Tableau 9: Différents modes d'accès aux terres dans chaque village de la CR**

VILLAGES	HERITAGE	LOCATON	PRET	METAYAGE
<b>Baghagha</b>	70 %		30 %	
<b>Colomba</b>	70 %		30 %	
<b>Diagobel</b>	100 %			
<b>Diandialate</b>	100 %			
<b>Diengue</b>	80 %		20 %	
<b>Guérina</b>	90 %		10 %	
<b>Kandiou</b>	100 %			
<b>Niamone</b>	100 %			
<b>Teubi</b>	90 %		10 %	
<b>Tobor</b>	35 %	53 %	11 %	1 %

Source : NDIAYE, 2010

Dans ces villages, l'héritage est le seul mode d'accès aux terres de bas-fonds. Et dans d'autres villages, (Baghagha, Colomba, Diengue et Teubi), le prêt vient s'ajouter à l'héritage. C'est ainsi qu'à Baghagha et Colomba 30 % des personnes interrogées affirment avoir accès aux rizières par prêt. Pour les villages de Diengue, Guérina, et Teubi le prêt représente respectivement 20, 10 et 10 %. Dans ces toutes les personnes répondant à ce mode d'accès aux terres sont des étrangers nouvellement accueillis. C'est le cas dans le village de Tobor où tous les modes d'accès aux terres de bas-fonds sont représentés. Plus de la moitié (53 %) des répondants affirment avoir accédé aux terres par location, par héritage (35 %), ou par prêt (11 %) et dans une moindre mesure, par métayage. Dans ce village (Tobor), la question des terres est devenue une affaire très sensible, au point qu'elle est le principal facteur de blocage de la mise en valeur des terres rizicoles.

### **Conclusion partielle**

En somme, il existe trois principaux modes d'accès aux terres de bas-fonds parmi lesquels l'héritage est le plus représentatif (76 %). Cependant, dans certains villages comme Tobor, c'est la location qui est plus représentative avec (53 %). D'autres modes comme le métayage ont complètement disparus dans la CR de Niamone à cause de la péjoration du climat. Ainsi, malgré la prépondérance de l'héritage dans l'acquisition des terres, la mise en valeur des bas-fonds reste toujours traditionnelle dans la CR de Niamone.

## **Chapitre II : LA MISE EN VALEUR DES BAS-FONDS**

L'organisation des activités rizicoles est fonction des types d'unités de production et du calendrier agricole.

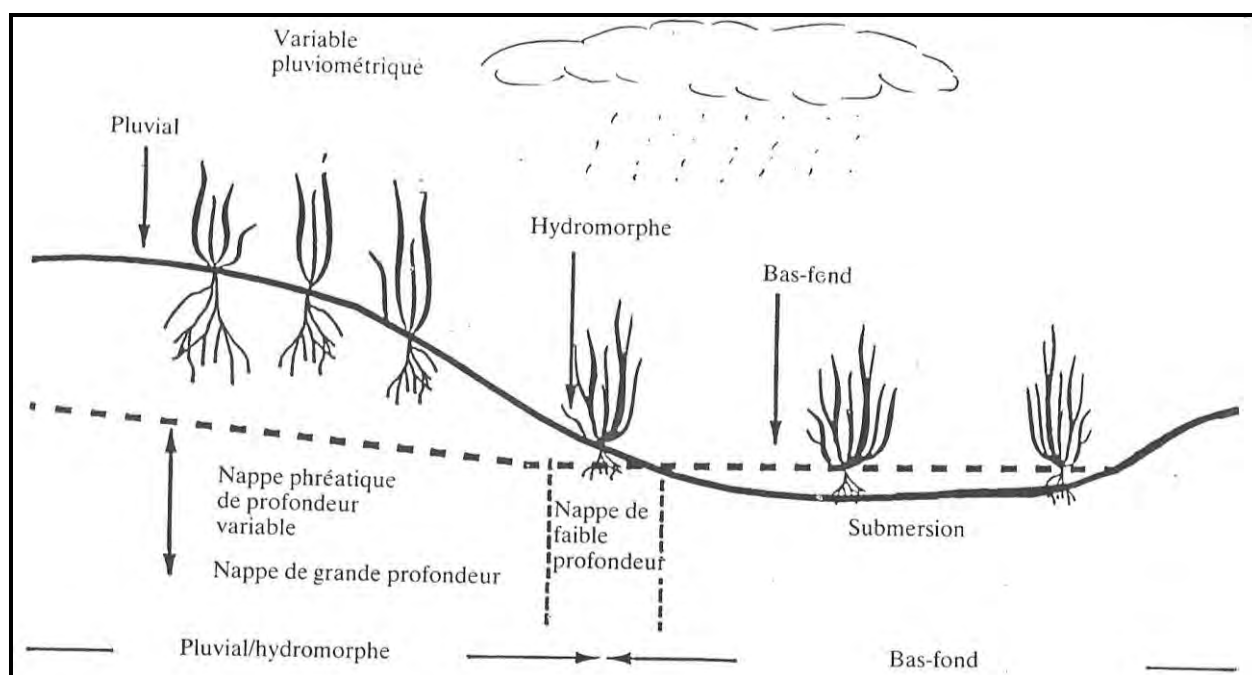
### **I Description de l'environnement du (ou d'un) bas-fond**

Le paysage en pentes faibles qui caractérise en général la Basse Casamance, crée un agencement des unités de productions rizicoles. Au sein d'une exploitation, les unités de production (c'est-à-dire les hautes rizières, les rizières intermédiaires et les basses rizières) se chevauchent fréquemment. Il n'est pas rare que les riziculteurs travaillent sur plusieurs niveaux sur une même pente (des hautes rizières jusqu'aux rizières profondes). Cette diversité des unités de production varie à la fois dans l'espace et dans le temps. Dans l'espace, elles s'étendent des rizières hautes qui se localisent sur la partie haute du versant, à sols sableux et sous les palmeraies. Dans cette partie, les sols sont sensibles à la moindre variation pluviométrique. On y cultive des variétés précoces de riz ou riz de soudure, mais aujourd'hui à cause des épisodes de sécheresse, on y pratique des cultures de plantations. C'est la zone dans laquelle on constate le plus le phénomène d'ensablement.

Des rizières peu profondes ou zone intermédiaire sont en contrebas des rizières hautes. Leur sol est argilo-sableux. Les rizières sont alimentées généralement par les eaux de ruissellement et l'apport des nappes. Tout comme les premières unités, on y cultive du riz précoce.

Dans les rizières profondes, le sol y est essentiellement argileux et l'eau y est présente en permanence pendant toute la saison des pluies. C'est dans cette zone que l'on enregistre les rendements les plus élevés de toutes les zones qui composent l'environnement du bas-fond. La nappe y est affleurante par endroit en saison humide. La figure. 14) illustre bien cet agencement des unités de production rizicole.

Dans le temps, ce continuum variait d'une année à l'autre et d'une saison à l'autre selon les modifications de l'alimentation en eau, résultant de la pluviométrie ou du mode de gestion des sols.



**Figure 20: Agencement des unités de production rizicole (FAO, 1988)**

Ainsi pour évaluer l'aptitude des terres à la l'agriculture pluviale, la FAO a classifié les unités en fonction d'un certain nombre de critères (FAO citée par PROGES, 1995).

## 1 Classification des terres en Afrique Intertropicale

La classification des unités de sols s'inspire sur certain nombre de critères déterminant l'aptitude des terres à l'agriculture pluviale. Les classes sont définies dans le tableau 11.

**Tableau 10:** Récapitulatif des unités de sols et de leurs limitations

Unités de sols (US)	Limitations majeures	Limitations mineures
Sols sulfatés acides argilo-sableux à horizon de Jarosite, moyennement profond (US1)	Salinité forte Acidité forte  Engorgement permanent	
Sols sulfatés acides argilo-limoneux maturés (US2)	Remontées capillaires des eaux de nappes salées et acides	Moyenne
Sols hydromorphes minéraux argilo-limoneux à Gley (US3)		Submersion prolongée Travail du sol difficile
Sols hydromorphes minéraux argileux à pseudo Gley (US4)		Travail du sol difficile
Sols peu évolués d'apport colluvial sablo-argileux hydromorphes (US5)	Déficit hydrique	Fertilité moyenne

Sols peu évolués d'apport colluvial sableux ferrugineux (US6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déficit hydrique</li> <li>- Erosion hydrique</li> </ul>	Fertilité faible  Couverture végétale important
---	--	---

Source : PROGES, 1995

## 2 Les critères de classification

Il s'agit de la structure des sols, de la profondeur de la nappe, de la topographie, de la maturation physique des sols, de la salinité, de l'acidité et de la fertilité des sols.

- **La texture du sol :** Face au retard ou à l'insuffisance des pluies, les sols à texture lourde sont favorisés en riziculture d'immersion pour entretenir une lame d'eau superficielle. Les sols de texture moyenne s'adaptent à la riziculture pluviale assistée par la nappe pour leur capacité de rétention de l'eau. Les sols à texture grossière sont déclassés.
- **La profondeur du sol:** Dans ces types de sols, le facteur limitant lié à la profondeur serait la présence non loin de la surface d'une nappe salée et acide.
- **La topographie :** Les sols à pente relativement forte présente un drainage externe important et des risques d'érosion hydrique.
- **La maturation physique et portance du sol :** les sols immatures ou faible portance posent des problèmes pour la construction d'ouvrages ou la mécanisation de l'exploitation agricole.
- **La salinité :** les sols à forte salinité sont déclassés à cause de la sécheresse physiologique de la plante qu'induit le sodium.
- **L'acidité :** la forte acidité attaque les argiles en libérant les ions ( $\text{Fe}^{3+}$ ). Cette forme n'est non soluble et par conséquent non soluble aux plants de riz. Par contre lorsque les parcelles rizicoles ne sont pas fréquemment par l'eau douce, ces ions ( $\text{Fe}^{3+}$ ) sont soumis à un environnement pauvre en oxygène et tendent à convertir sous forme ( $\text{Fe}^{2+}$ ). C'est cette forme qui inhibe la croissance des plants de riz. Par ailleurs, elle altère la disponibilité en phosphate à cause de son interaction avec l'aluminium.
- **La fertilité potentielle :** les sols argileux riches en matières organiques sont favorisés par rapport aux sols sableux peu fertiles.

### 3 La détermination des classes de terres par rapport à leur aptitude pour la riziculture

La détermination des classes de terre a été basée sur les travaux réalisés par PROGES en 1995 sur la zone. Ainsi, pour la zone d'étude quatre classes ont été retenues, parmi lesquelles nous avons :

- **La classe S1 : aptitude élevée pour la riziculture**

Les terres de cette classe ont des sols ne présentant que des limitations mineures. Elle regroupe les sols minéraux argilo-limoneux à gley et argileux à pseudogley, difficiles à travailler à cause de leur dureté à l'état sec et leur plasticité à l'état humide. En plus, ils peuvent subir des inondations prolongées. Cette classe couvre une superficie de 1325 ha, représentant 10,2 % des terres des vallées de la zone.

- **La classe S2 : aptitude moyenne pour la riziculture**

Cette classe regroupe deux types de sol :

- Les sols peu évolués d'apport colluvial sablo-argileux hydromorphes, limités par le déficit hydrique et la fertilité moyenne ;
- Les sols sulfatés acides maturés confrontés à la remontée capillaire des eaux de la nappe salée.

Ces limitations réduisent la productivité dans cette unité de sols par rapport à S1 et nécessitent plus d'intrants. Les sols composant cette unité couvrent une superficie de 2350 ha soit 18,1 % des terres de vallées.

- **La classe S3 : aptitude marginale**

Elle correspond aux sols sableux ferrugineux du plateau Continental. Les limitations dans cette classe sont liées au déficit hydrique, à la fertilité faible des sols, à l'érosion hydrique et aux difficultés de défrichement. Dans la zone d'étude, cette classe de sols est réservée à la culture d'autres céréales moins exigeantes en eau tels que le mil et le sorgho. Elle occupe presque la moitié des terres de la CR.

- **La classe N1: actuellement inapte(zone à forte acidité)**

Cette classe correspond aux sols sulfatés acides à horizon de Jarosite moyennement profond. Les limitations majeures de cette classe sont la salinité et l'acidité forte, mais aussi le drainage pauvre. De nos jours, la récupération de ces terres nécessite des aménagements trop coûteux. Dans notre zone d'étude, cette classe couvre un domaine de 3400 ha représentant 26,3 % des terres des vallées.

En somme, si on tient compte des statistiques du tableau ci-après, on peut dire dans la CR de Niamone, les terres des vallées rizicoles couvrent actuellement une superficie de 3675 ha soit 28,3 % de l'ensemble des terres des bas-fonds de la CR.

## **II Les systèmes cultureux**

On entend par système cultural, un ensemble de méthodes et procédés organisés qui concourent à améliorer la production agricole.

Il faut préciser que dans notre zone d'étude, l'exploitation des bas-fonds se fait essentiellement pendant une seule période de l'année (la saison des pluies), contrairement à d'autres zones comme dans le Balantacounda ou dans la communauté rurale de Niaguis où l'exploitation des bas-fonds se fait de manière ininterrompue avec l'alternance des cultures.

Depuis plusieurs générations, l'exploitation de ces bas-fonds porte exclusivement sur la riziculture pluviale et inondée. Après la récolte, les bas-fonds sont laissés à l'abandon des animaux qui participent à leur tour, à l'amélioration de la fertilité des sols.

### **1 Les moyens de production**

Ils résultent de la combinaison de plusieurs éléments indispensables à l'accroissement de la production. Parmi ces éléments, on a les semences, les engrais...

#### **1.1 Les semences**

Les semences proviennent essentiellement de la réserve constituée par les paysans. Elles sont sélectionnées lors des récoltes et stockées soigneusement dans les greniers après avoir bien séchées au soleil.

Toutes les variétés de riz sont semées en fonction de leur cycle végétatif correspondant à chaque unité de production rizicole. Ainsi, pour les zones hautes et les zones intermédiaires (zones sous atteinte animal en premier lieu), il est cultivé des variétés de riz précoce que la terminologie locale désigne sous des vocables allant de « *Abdoulaye Mano* », « *Binta Mandian* », « *Birkissa* » dont l'origine relève d'une légende mystique. En effet, les informations recueillies sur l'origine de cette variété révèlent qu'elle a été volée d'un Djinn par une femme qui était amie à ce Djinn ; et le nom donné à cette variété : « *Birkissa* » serait celui du fils du Djinn. Par la suite, ce nom a été remplacé par « *Kenbougoune* », de peur que le Djinn ne retrouve son riz. « *Bonti* » ou « *Djibonkette Assoukaténe* » signifie en diola « *avoir pitié d'un orphelin* ».



Ces variétés ont des origines diverses et très souvent portent les noms des individus qui les ont introduit pour la première fois dans la localité ou portent le nom du lieu d'origine ou encore le nom de la société qui les ont importé comme c'est le cas de « *GOANA* », « *ILLACO* » et « *chinois* » qui sont des variétés aussi précoces.

Quant à la zone profonde, on y cultive des variétés de semences plus rentables avec des cycles végétatifs plus longs ou riz tardif. Comme les précédentes, ces variétés portent des noms qui ont des significations bien précises. Parmi elles on peut citer : « *Bawal* » qui signifie pierre, faisant allusion à la densité des pierres et traduisant le caractère tardif de cette variété ; « *Bassitte* » dont les épis ressemblent à ceux du sorgho ; « *Aggathia* », qui signifie un faiseur de malin ; « *Koubalang* » et « *Sindong* », qui portent les noms des lieux de leur origine.

## **1.2 Les engrais**

Les plus utilisés dans les bas-fonds sont les engrais verts ou engrais organiques.

### **1.2.1 L'utilisation de la fumure organique**

Il s'agit d'un système de parage du bétail dans les rizières après les récoltes. Ce système se fait très souvent en combinaison avec l'utilisation d'engrais vert (feuilles mortes des arbres) et des ordures ménagères telles la cendre, le son de riz ou de mil. Ces différents éléments seront soumis à une décomposition dès les premières pluies par le biais des bactéries, en libérant dans le sol des composées qu'ils contiennent (azote, potassium), indispensables au développement des cultures. De plus, ils participent à l'amélioration de la structure du sol et à sa capacité de rétention en eau.

### **1.2.2 La conservation des résidus de récoltes**

Les résidus de récolte jouent un rôle double : un rôle de protection du sol contre l'érosion éolienne pendant la saison sèche, mais aussi, de maintien de la fertilité du sol. En effet, mélangés aux feuilles d'arbres, ils empêcheraient la prolifération des mauvaises herbes et peuvent être enfouis dans le sol au moment des labours.

### **1.2.3 Les techniques de compostage**

Outre le fumier d'étable et les engrais verts, les paysans utilisent les techniques de compostage pour fertiliser les rizières. C'est un procédé qui consiste à recycler les restes de matières organiques (résidus de récoltes, excréments des animaux, ordures ménagères...), sous forme d'engrais utilisé dans les rizières. Le compost a un grand avantage, puis que les proportions de matières nutritives (azote, phosphore, et potassium) sont bonnes pour les

plantes. De plus, il a un apport qui peut être très avantageux pour les sols tropicaux profondément détériorés. Mais ce procédé demande beaucoup d'efforts et de temps pour son élaboration, ce qui fait qu'il disparaît progressivement.

En somme les engrais organiques offrent un grand avantage de contenir toutes les substances nutritives dont les cultures ont besoins pour leur croissance, et produisent à côté de l'effet chimique, un effet physique positif (structuration du sol, capacité de rétention de l'eau). Cependant, leur plus grand inconvénient est que les concentrations en éléments nutritifs des macroéléments comme l'azote (N), le phosphore (P) et le potassium (K) sont si basses qu'il faudrait utiliser beaucoup d'engrais par hectare pour couvrir complètement les besoins nutritifs des cultures (Rép. du Sénégal, 1985, Livre Blanc, Vol1).

### **1.3 Les engrais chimiques**

L'utilisation d'engrais chimiques est quasi inexistante dans les bas-fonds de la CR du fait de manque de moyens financiers de la part des paysans.

En effet le faible niveau de vie des paysans ne leur permet pas d'acheter des engrais pour couvrir les besoins agricoles. L'engrais chimique coûte chère (250 F le kilogramme de 15-15).

Selon les paysans, l'utilisation des engrais chimiques dans les bas-fonds participe à ruiner très vite les éléments nutritifs du sol et favorise la salinisation des terres de bas-fonds une fois que l'on cesse d'utiliser de l'engrais.

### **2- Les produits phytosanitaires**

Comme les engrais chimiques, les produits phytosanitaires sont aussi très coûteux. Ainsi, les informations recueillies auprès des paysans font état d'une absence totale de l'usage de ces produits dans les bas-fonds. Cette absence de produits phytosanitaires a favorisé l'apparition de certaines maladies telles que : la *Pyriculariose*, le flétrissement des graines, l'*Helminthosporiose*, et la *Rhynchosporiose*, qui affectent le riz au stade de plantule et d'épiaison (Mbodj, 1986). Ce qui occasionne une perte énorme de la production rizicole.

### **3- Le matériel utilisé**

Il s'agit matériel archaïque tel que : le Kadiendou, la daba à manche longue et la charrue.

### **3.1 Le « Kadiendou »**

C'est l'instrument le plus utilisé et le adapté, 82% des paysans de la CR l'utilisent pour la mise en valeur des bas-fonds. Cette longue bêche en forme de rame permet d'enfouir profondément les chaumes et les herbes et d'établir ainsi les billons sur lesquels le riz est repiqué. Il reste répandu dans tous les villages de la communauté rurale, sauf à Tabi, village où on distingue une nette division du travail. En fait, dans ce village ce sont les femmes qui s'occupent de la mise en valeur des bas-fonds et les hommes sont dans les champs sur plateau.

### **3.2 La Daba à manche longue ou « Ebaraye »**

Cet instrument a été introduit dans la localité par les femmes originaires du Fogny qui ont une maîtrise de cet outil qu'elles ont hérité des femmes mandingues lors de l'invasion du Marabout mandingue *Fodé Kaba DOUMBIA*. Son utilisation est plus importante à Tabi que dans les autres villages de la communauté rurale.

### **3.3- La traction animale**

Elle se développe de plus en plus dans la communauté, 12% des paysans de la localité l'utilisent pour labourer leurs bas-fonds. Son développement est plus remarqué à Colomba et à Diengue où la quasi-totalité des paysans ont abandonné le « *Kadiendou* » à son profil.

## **4- La technique de gestion de l'eau**

Elle tourne autour de la confection de digues et diguettes, de labour, du repiquage, du binage et du sarclage.

### **4.1 Le système d'endiguement**

Il s'agit d'un travail d'aménagement des espaces rizicoles, une technique ancienne qui permet de retenir l'eau de pluie et d'en assurer le ruissellement par gravité. Le système est d'autant plus efficace que les digues sont grandes et épaisses. Ce travail est le fondement de la mise en valeur des bas-fonds à influence pluviale. C'est un procédé qui commence d'abord par la réalisation de grandes digues ceinturant toutes les parties susceptibles de subir en premier lieu l'influence des eaux marines.

Ces digues auront deux rôles essentiels à jouer : retenir les eaux pluviales dans les parcelles cultivables et empêcher la remontée de la langue salée pouvant affecter les terres rizicoles. C'est pourquoi ces digues doivent être grandes en taille et en épaisseur pour faire face aux effets de l'érosion hydrique. Ensuite, on passe à la réalisation de diguettes intérieures qui permettent la gestion de l'eau à l'intérieur des bas-fonds. De même, ces diguettes servent

d'allées intérieures et de moyens de matérialisation des limites entre propriétés. Elles sont construites en fonction de la pente avec des possibilités d'ouvertures en cas d'excès de l'eau.

Les digues et diguettes sont aussi un moyen de distinction des parcelles mises en valeur par différentes ethnies de la communauté rurale, à travers leurs formes. En effet, il est très facile pour un habitant de la zone de distinguer les parcelles valorisées par un Diola *Aremmé* de celles mises en valeur par un *Bainounk*. La différence se trouve au niveau de la forme et de l'épaisseur. Par exemple, toutes les digues confectionnées par ces diola se distinguent par leur grandeur en taille et en épaisseur, tandis que chez les *Bainounk* elles sont sous une forme moins étroite.

## **4.2 Les types de cultures**

### **4.2.1 La culture des plants de riz**

La culture des plants de riz se fait généralement au mois de juin, dès les premières pluies. Dès le mois de mai, les riziculteurs se lancent à la recherche de places idéales pour cultiver les semis. En général c'est dans la forêt ou dans les zones de parcage de vaches ou encore sous la palmeraie que se pratique cette culture des plants de riz.

Elle se fait à l'aide de « *Kadiendou* » ou de la daba à manche longue. Ainsi, les variétés sont semées selon leur cycle végétatif : les variétés précoces en premier lieu, suivies des variétés à cycle long.

### **4.2.2. Le semis direct ou « *boulouckab* »**

C'est un système qui consiste à semer directement les graines de riz lors du labour. Il se fait à l'aide du « *Kadiendou* » ou de la Daba à manche longue ou encore de la charrue. Généralement, il est pratiqué dans les hautes rizières qui sont très sensibles à la moindre variation pluviométrique. Cependant, il arrive qu'on l'applique dans les rizières profondes où le riz repiqué pourrit à cause de l'excès de l'eau en pleine saison des pluies. Il se fait en même temps que la culture des semis. Dans la CR de Niamone, ce système est plus pratiqué dans le village de Diengue. En effet, vu l'encaissement des rizières de ce village, il est préférable de recourir à ce système avant que les rizières ne soient complètement inondées pour permettre aux plants de riz de grandir dans de bonnes conditions.

Mais ce système a plus d'inconvénients que d'avantages puis que avant de semer les graines de riz, il y a tout un processus de suivi de la cassure des blocs d'argile (pour niveler les parcelles avant de procéder aux semis à l'aide un petit bâton) jusqu'au sarclage, en passant par les opérations de binage,). Lors du suivi, il faut, à chaque fois, repiquer toutes les parties

où le riz n'a pas poussé. C'est tout ce travail qui fait que ce système est de moins en moins pratiqué par les paysans de cette zone.

#### 4.2.3 Le semis indirect

Comme son nom l'indique, ce travail s'effectue en deux étapes : labourer puis passer au repiquage du riz.

La première étape consiste d'abord à la culture des parcelles, un travail réservé aux hommes, mais il peut aussi être fait par des femmes (cas de Tabi) (photos 4 et 5).



Photo 4: Repiquage de riz sur système de nivèlement à Teubi (Cliché: NDIAYE, 2010)



Photo 5: Utilisation de la daba à manche longue à Teubi. (Cliché: NDIAYE, 2010)

La culture des rizières est pratiquée selon des techniques culturelles anciennes qui se transmettent de génération en génération. En suite la surface des rizières est façonnée à l'aide de « *Kadiendou* » (photo 6) par les hommes et de daba à manche longue pour les femmes (photo4).



**Photo 6: Utilisation du Kadiendou. Cliché, NDIAYE, 2010**

Dans d'autres endroits c'est la traction animale qui est utilisée pour cette phase (cas de Colomba et de Diengue) (photo 7).



**Photo 7: Traction animale dans le village de Colomba. Cliché NDIAYE, 2010**

A la suite de cette étape, c'est le repiquage qui suit. Ce sont les femmes qui pratiquent le repiquage des plans de riz prélevés dans les parcelles. Les aménagements vont des touffes de terres circulaires à des systèmes en billons ou encore des systèmes de nivellement des parcelles. Ainsi, dans notre zone d'étude, c'est le système des billons qui est le plus utilisé. En effet, 85 % des agriculteurs l'utilisent, alors que 10 % utilisent le système de nivellement et 5 %, celui des touffes de terres circulaires.

Selon les informations recueillies sur le terrain, la fréquence du système des billons s'explique par le fait qu'il a beaucoup d'avantages. En effet ce système favorise :

- ✓ l'amélioration du dessalement du sol,
- ✓ la protection des plants de riz contre l'acidité et la remontée saline,
- ✓ la protection des plants contre l'inondation au moment du repiquage,



- ✓ la lutte contre les mauvaises herbes, enfouies au moment des labours, entre autres.

Cependant, si la zone connaît un excès d'eau, il arrive que le riz pourrisse avant la phase de montaison ; d'où la nécessité d'adapter toujours les quantités d'eau à la croissance des plans de riz. Cela est rendu possible par un système traditionnel de gestion du niveau de l'eau dans les casiers, qui se fait grâce à des troncs de rôniers évidés placés au niveau des points d'écoulement d'eau majeurs, au niveau des digues. Il y a lieu de signaler que le repiquage et le désherbage sont des travaux essentiellement manuels.

#### 4.2.4 Le binage

Il occupe une petite partie du calendrier cultural et ne concerne que les hautes rizières qui ne sont pas inondées. Généralement il y est pratiqué le semis direct. Le binage se fait à la main à l'aide d'un petit instrument local appelé « *daba ding* » qui permet de déstructurer le sol et offrir aux plans de bonnes conditions d'absorption de l'eau.

#### 4.2.5. La récolte

Elle intervient en fin Septembre-début Octobre pour les variétés de riz précoce et entre Novembre-Décembre pour les variétés à long cycle, respectivement dans les hautes rizières et dans les rizières profondes.

Le système reste toujours traditionnel. C'est un petit couteau qui est utilisé pour couper les épis de riz sélectionnés un à un et regroupés en une botte (photos 8 et 9).



**Photos 8 et 9: Système de récolte du riz à Tobor et mise à bottes du riz récolté, puis amassé sur place.**  
**Clichés: NDIAYE, 2010**

Cette technique de récolte pourrait être améliorée par l'emploi de faucilles qui sont plus adéquates, mais les paysans diola et baïnouk restent toujours fidèles à leur technique ancestrale de récolte tout en disant qu' : « *un grenier qui se remplit vite, se vide vite alors que si il se remplit lentement, se videra lentement* ». C'est cet argument qu'ils avancent pour expliquer le pourquoi du refus de l'utilisation des faucilles.

En effet, l'emploi des faucilles ne permet pas de sélectionner les épis, mais de couper une bonne partie de la paille qui doit servir de nourriture pour le bétail. Après la récolte, le riz est transporté et stocké dans les greniers et ne sera mangé que pendant les moments difficiles de l'année (période de soudure qui intervient en général aux mois d'Août, de Septembre et d'Octobre dans cette zone). Pour tous les autres mois, ils achètent du riz importé puisque pendant cette même période, l'argent issu de la vente des produits de plantation (oranges, mangues et noix d'acajou) leur permet de faire des achats sans difficultés.

#### **4.2.6. Le transport**

Le transport a lieu après chaque coupe de riz ou après toute la récolte. S'il a lieu après la récolte, il se fait au moyen d'une charrette tractée par des bœufs ou un âne. Le coût du transport est respectivement de 20 00F CFA et de 10 000 F CFA. A défaut d'argent, les paysans procèdent au troc entre le propriétaire de la charrette et le paysan. Un charretier peut transporter le riz d'un paysan et en contre partie il lui donne du riz sous forme de rémunération (cinq bottes de riz pour un chargement de charrette à bœufs et trois bottes de riz s'il s'agit d'une charrette à âne).

### **5 Les acteurs dans la mise en valeur des bas-fonds**

Ils sont composés de deux groupes : les acteurs locaux et les intervenants extérieurs.

#### **5.1. Les acteurs locaux**

Il s'agit des paysans de la zone. Contrairement à d'autres CR de l'arrondissement de Tenghory où on distingue une nette division sexuelle et par classe d'âge du travail, dans cette CR, les travaux de mise en valeur des bas-fonds se font en commun. Les hommes, les femmes et les enfants y participent tous. Ce sont les hommes qui ont la charge des labours, tandis qu'à leur suite les femmes repiquent les plants de riz, désherbent les rizières, et effectuent la moisson.

L'organisation des travaux de mise en valeur se fait généralement à titre individuel, c'est-à-dire chaque chef de ménage exploite ses parcelles avec sa femme et ses enfants ; mais parfois elle se fait dans le cadre familial avec un regroupement de plusieurs ménages. Dans ce cas, les travaux sont coordonnés par le plus âgé des chefs de ménage.

Pour faciliter les travaux de mise en valeur, il existe dans chaque village des associations d'inter génération et une association regroupant tous les habitants du village. Ces associations sont créées dans le but d'aider tout le monde, avec des prix abordables pour tous



(de 3000 F à 25000 F). Il arrive que les villageois se mobilisent pour prêter main forte aux gens qui n'ont pas les moyens de prendre les services d'une association.

C'est seulement dans le village de Tabi où on note une nette division du travail entre les femmes et leurs maris.

## **5.2 Les acteurs extérieurs**

Il s'agit des structures étatiques de développement local et d'organisations non gouvernementales. Elles interviennent dans les travaux de construction de petits ouvrages (barrages anti-sel, digues de retenue, et digues anti-sel), et d'encadrement des paysans. Ce sont des structures étatiques impliquées dans le développement rural, comme le Projet de Gestion des Eaux du Sud (PROGES), le PADERCA, l'ANCAR, le GRDR et le service des Eaux et Forêts. Ces structures, basées dans la ville de Ziguinchor, étendent leur influence en Basse et Moyenne Casamance et interviennent dans différents domaines du développement rural. Quant aux ONG, on note surtout la présence de l'OCEANIUM qui intervient dans la réhabilitation des écosystèmes de mangroves.

## **III Les aspects socio-économiques de la mise en valeur des bas-fonds**

Il est question ici de la quantification de la production, de la destination de cette production et de sa capacité de couvrir ou non les besoins alimentaires des producteurs.

### **1. La quantification du riz**

La quantification de la production rizicole dans la CR de Niamone n'est pas une chose facile, parce que les rizières ne sont pas sous forme de casiers modernes où, on peut calculer le rendement à l'hectare, mais c'est un système avec un morcellement multiforme d'un endroit à un autre. A cela s'ajoute le refus des riziculteurs à faire connaître la quantité de leur production aux autres de peur d'être attaqué mystiquement (sorcellerie).

Néanmoins, il existe des méthodes de quantification basées sur des valeurs traditionnelles, surtout religieuses. Il s'agit de compter à chaque fois les bottes de riz. On compte neuf bottes et la dixième est toujours mise de côté pour la *zakate* qui sera donnée aux personnes démunies. Dans ce système de quantification c'est le nombre de bottes de riz réservées à la *zakate* qui sert de référence pour avoir une estimation de la production rizicole. Mais il faut noter que ce système est peu fiable puis que certains riziculteurs commencent à consommer leur riz dès les premières récoltes. Une autre méthode consiste à compter le nombre de charrettes remplies lors du transport. Ainsi, nous sommes parvenus à nous faire

une idée de la production moyenne de riz en bottes. En effet dans notre questionnaire, on a cherché à avoir au près de chaque riziculteur enquêté, sa production annuelle et nous avons additionné toutes les réponses obtenues puis on a divisé cette somme par le nombre de personnes enquêtées ; ce qui nous donne une production moyenne de riz en bottes de 192,3 bottes qui représente, ainsi la disponibilité de la production de riz, tout en sachant qu'une botte brute pèse en moyenne 7,5 Kg et 2,5 Kg une fois décortiquée

## 2. La destination de la production

Comme l'ont indiqué Albergel et *al*, (1993), pour les bas-fonds en Afrique de l'Ouest, l'essentiel des activités vise en premier lieu, la satisfaction des besoins alimentaires des populations locales. Ici, le riz est entièrement autoconsommé.

A chaque récolte, une petite partie du riz est mise de côté dans le grenier. Ce riz est bien stocké pendant des années et ne sera consommé que lors des cérémonies rituelles comme le « *boucoute* », ou encore lors des funérailles « *kabanne-gnoucoule* » d'une personne très âgée.

D'ailleurs les faibles quantités de récolte n'autorisent pas une commercialisation du riz produit. Mais, il peut arriver que ce riz soit utilisé pour l'acquisition d'autres céréales (mil surtout), par le système du troc. Ce système d'échange tend même à disparaître puis que chaque famille cultive du mil sur les plateaux pour améliorer sa sécurité alimentaire.

## 3 La période de couverture des besoins en riz local

Si en période de pluviométrie normale, les quantités de riz produites étaient largement supérieures aux besoins alimentaires annuels dans la zone, aujourd'hui les besoins alimentaires en riz sont devenus très largement supérieurs aux disponibilités. Le tableau suivant nous donne une idée de la couverture des besoins en riz produit localement.

**Tableau 11: Estimation de la capacité de couverture de la production rizicole dans la CR de Niamone campagne 2010**

Disponibilité (D)	Besoins (Bs)	Déficit (Df)	Taux de couverture (en %)	Taux de sinistre (en %)
192,3 bottes	806,4 bottes	614,1 bottes	24	76
480,75 kg	2016 Kg	1535,25 Kg	24	76

**Source :** Enquête O. NDIAYE

L'estimation de la capacité de couverture du riz est rendue possible grâce à la connaissance d'un certain nombre d'éléments tels que, la disponibilité de la quantité produite, les besoins de consommation en riz annuels, et le déficit. A partir de ces trois éléments, nous sommes parvenus à trouver le taux de couverture annuel et le taux de sinistre.

D'abord nous sommes partis de la disponibilité de la production du riz, tout en sachant le poids moyen d'une botte (qui est d'environ 7,5 à 8 Kg), une fois décortiquée, elle donne, en moyenne 2,5 Kg. Et à partir de cette base la production en kilogramme a été estimée, en multipliant le nombre de gerbes obtenues (192,3) par le poids d'une botte décortiquée, ce qui nous donne :  $2,5 \text{ Kg} * 192,3 = 480,75 \text{ Kg}$  après décorticage.

En suite, pour estimer la demande annuelle en riz pour la consommation locale, on a estimé la consommation journalière en riz local d'un ménage qui est de 5,6 Kg en moyenne, puis on passe à la consommation mensuelle en multipliant les 5,6 Kg par 30 jours, et ceci nous a donné :  $5,6 \text{ Kg} * 30 = 168 \text{ Kg}$  et en fin, la consommation annuelle qui est de :  $168 \text{ Kg} * 12 = 2016 \text{ Kg}$  qui équivaut à 806,4 bottes de riz.

Le déficit (Df) est trouvé en faisant la différence entre les besoins et les disponibilités de riz des ménages ;  $\mathbf{Df = Bs - D = 614,1}$  bottes qui ont une équivalence de 1535,25Kg. Ainsi, le bilan tiré de cette estimation nous a permis de calculer respectivement les taux de couverture et de sinistre.

Si la disponibilité (D) moyenne en riz est estimée à 480,75 Kg de riz décortiqué et la consommation (C) d'un ménage de 5,6 Kg par jour, 168 kg de riz décortiqué par mois, la quantité de riz récolté ne peut couvrir qu'environ 03 mois, soit une capacité de 24 % de la couverture des besoins alimentaires des populations de cette CR. Cette situation laisserait derrière un sérieux problème de sinistre dont la durée est estimée à 09 mois, représentant un taux de sinistre de 76 %.

Ainsi, en analysant les résultats obtenus, nous pouvons dire que la production rizicole dans CR de Niamone a beaucoup baissé si en croit au témoignage des personnes âgées. Cette baisse de la production rizicole est due à un certain nombre de contraintes qui sont aujourd'hui le principal facteur explicatif du départ massif des jeunes de la zone vers les centres-villes.

**TROISIEME PARTIE :**

**CONTRAINTES LIEES A LA MISE EN  
VALEUR DES BAS-FONDS, STRATEGIES  
ET PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT  
DE LA CR DE NIAMONE**

Cette partie comprend deux chapitres : le premier chapitre va porter sur les contraintes liées au développement de la riziculture dans la CR de Niamone. Le second chapitre portera, dans un premier temps sur les stratégies de lutte mises en place par les populations de la zone, ainsi que l'apport des autorités et des partenaires au développement. En suite dans un troisième temps, nous proposeront des perspectives de développement.

## **Chapitre V. LES CONTRAINTES LIEES A LA MISE EN VALEUR DES BAS-FONDS**

Au terme de la caractérisation des bas-fonds, nous avons identifié un certain nombre de contraintes imputables à des facteurs d'ordre naturel, biologique et humain. Ainsi, pour faire face à ces contraintes, les paysans ont développé des stratégies de lutte pour améliorer la production rizicole.

### **1 Les contraintes naturelles liées à la mise en valeur des bas-fonds**

Il s'agit du déficit pluviométrique et les conséquences qu'il engendre (acidité et salinité), de l'érosion hydrique et de l'ensablement. Ces contraintes sont lourdes de conséquences tant au plan économique (baisse considérable du produit intérieur brute PIB), qu'au plan humain (départ massif des jeunes vers les centres-villes)

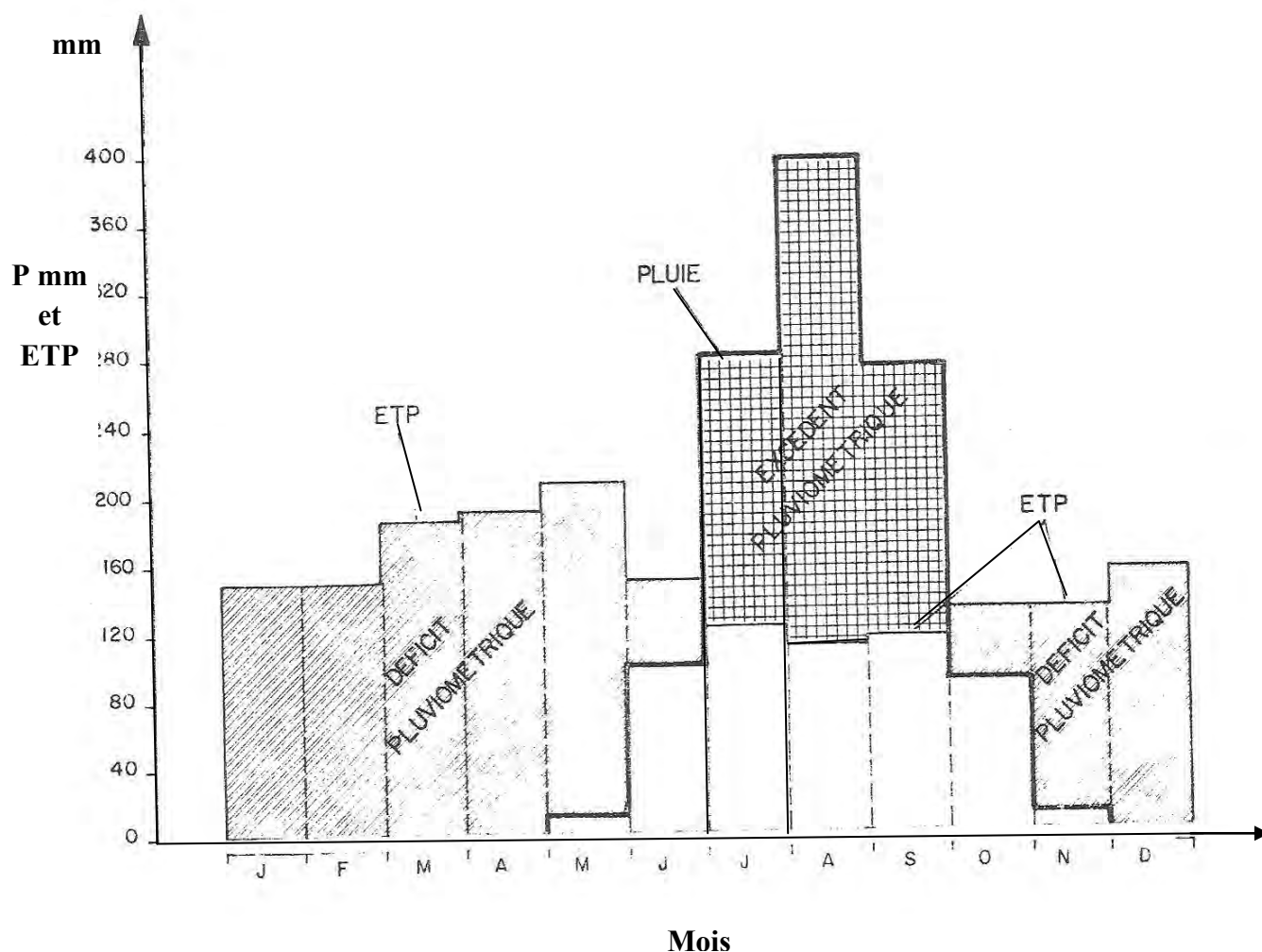
#### **1.1 Le déficit pluviométrique**

La diminution constante de la pluviométrie, constatée depuis ces 30 dernières années est le facteur le plus bloquant pour la mise en valeur des bas-fonds situés dans le domaine tropical. Le bilan hydrique annuel, largement déficitaire se traduit par une baisse constante du niveau piézométrique de la nappe phréatique et un écoulement de surface et souterraine insuffisant à dessaler les sols et à repousser le front salé.

Dans ces conditions, on assiste à la diminution progressive des terres réservées à la riziculture, à la faveur des cultures moins gourmandes en eau. Cette situation oblige à envisager des aménagements agricoles plus onéreux (polders, drains transversaux, etc.), afin d'exploiter au mieux les ressources hydriques disponibles.

Un deuxième facteur limitant la mise en valeur des bas-fonds est constitué par la durée de l'hivernage qui est de plus en plus réduite et limitée à trois (3) mois (juillet-août-septembre) ; ce qui rend nécessaire des efforts particuliers pour employer des espèces à cycle végétatif plus court et à concentrer toutes les activités agricoles dans une période très réduite.

La comparaison des moyennes pluviométriques annuelles et des valeurs estimées de l'évapotranspiration potentielle (ETP) laisserait croire que dans les trois mois excédentaires les cultures puissent se développer dans les conditions idéales (Figure21 :).



**Figure 21: Evaporation potentielle et pluviométrie (1962 à 1982) de la station de Bignona. Source : République du Sénégal, 1981**

Cette schématisation malheureusement ne rend pas toujours compte de la réalité : puisqu'à l'intérieur d'une saison des pluies normale, les cultures peuvent subir des dégâts importants en raison des irrégularités pluviométriques (pause au milieu de l'hivernage).

Vue la fréquence des périodes de sécheresse de 1966 aux années 2000 (Figure 22), les paysans, qui sont totalement dépendants du régime pluviométrique, attendent d'être sûrs du début de la saison des pluies pour semer et ensuite, pendant les phases de croissance, ils doivent subir passivement les aléas climatiques.

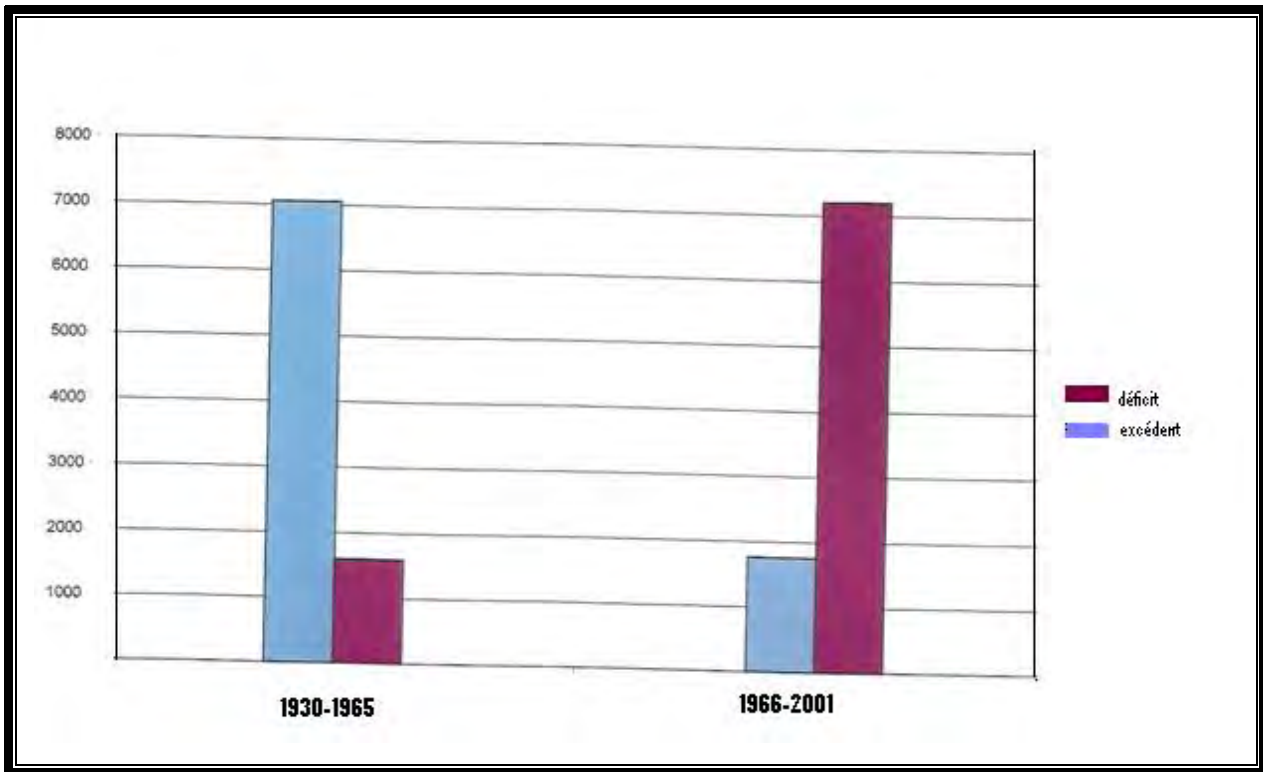


Figure 22: Excédents et déficits pluviométriques des périodes 1930- 1965 et 1966-2001 par rapport à la moyenne de la grande série 1930-2001 (BADJI, 2009)

Dans cette CR, cette sécheresse climatique a engendré au niveau physiologique et écologique des conséquences dramatiques pour la population de palétuviers : le peuplement de *Rhizophora* a été le premier à être atteint par la mortalité et partiellement remplacé par *Avicennia*, qui, lui-même est aujourd'hui gravement affecté par la sur salure. Parallèlement les surfaces de tannes vives augmentent considérablement au détriment des unités de peuplement de *Rhizophora* et d'*Avicennia*, mais aussi des rizières d'eaux douces. La progression du front salé se fait sentir d'année en année et a atteint actuellement la bordure du plateau continental où, la palmeraie est fortement affectée.



Photo 10: Colonie de palmier à huile à Tobor. Clichés: NDIAYE, 2010



## 1.2 Les contraintes liées au phénomène d'acidification et de salinisation

Les sols qui se développent dans la zone alluviale se caractérisent par une salure élevée et un pH acide. La salinisation et l'acidification, constituent deux processus géochimiques qui affectent les sédiments du sol. Très sensibles dans le domaine intertropical, sous climat chaud à forte demande évaporatoire, ces phénomènes sont liés aux variations saisonnières du régime hydrique dans la séquence évolutive mangrove-tanne.

**L'acidité** : évolue selon le rythme saisonnier du régime hydrique : pendant la saison sèche, elle est déclenchée par le phénomène d'aération qui accompagne la baisse de la nappe, provoquant ainsi l'oxydation des sulfures par des bactéries sulfatoxydantes, ce qui entraîne alors une chute sensible du pH avec des valeurs inférieures 6 .

En amont du barrage d'Affiniam les valeurs du pH dépassent rarement 4,5. Elles restent comprises entre 2,5 et 3,5 de 1994 à 1998, année à laquelle, les lacunes commencent à être observées sur les relevés du pH, plus précisément à la date du 12 Août (Figure 23).

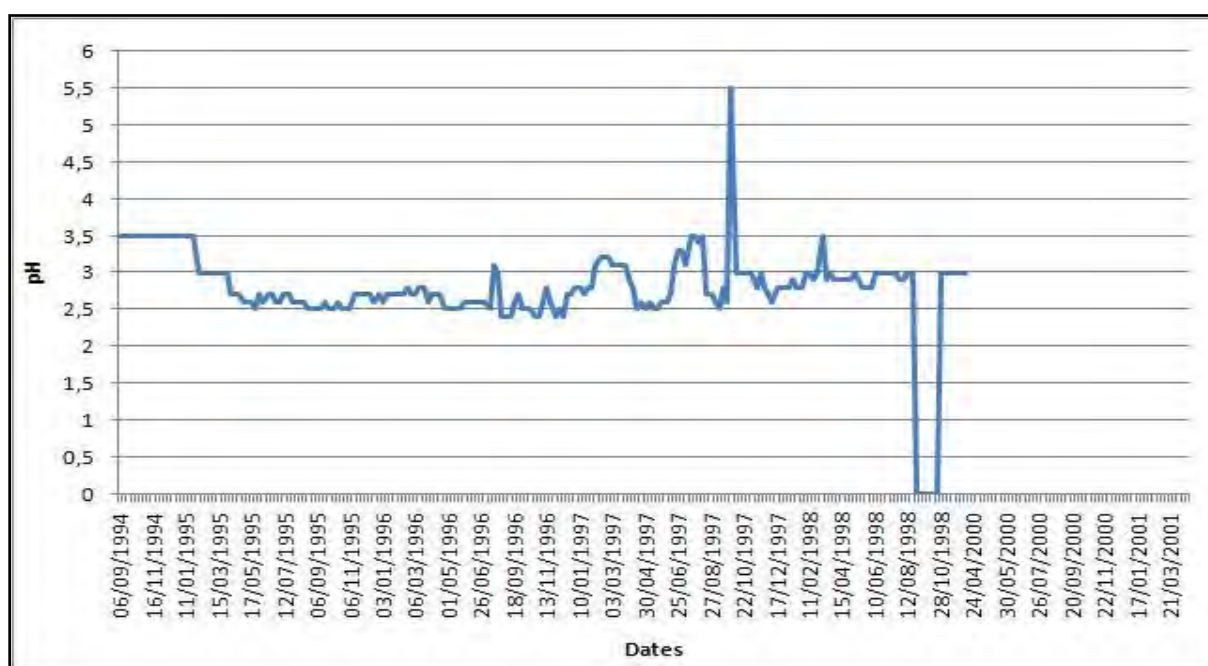
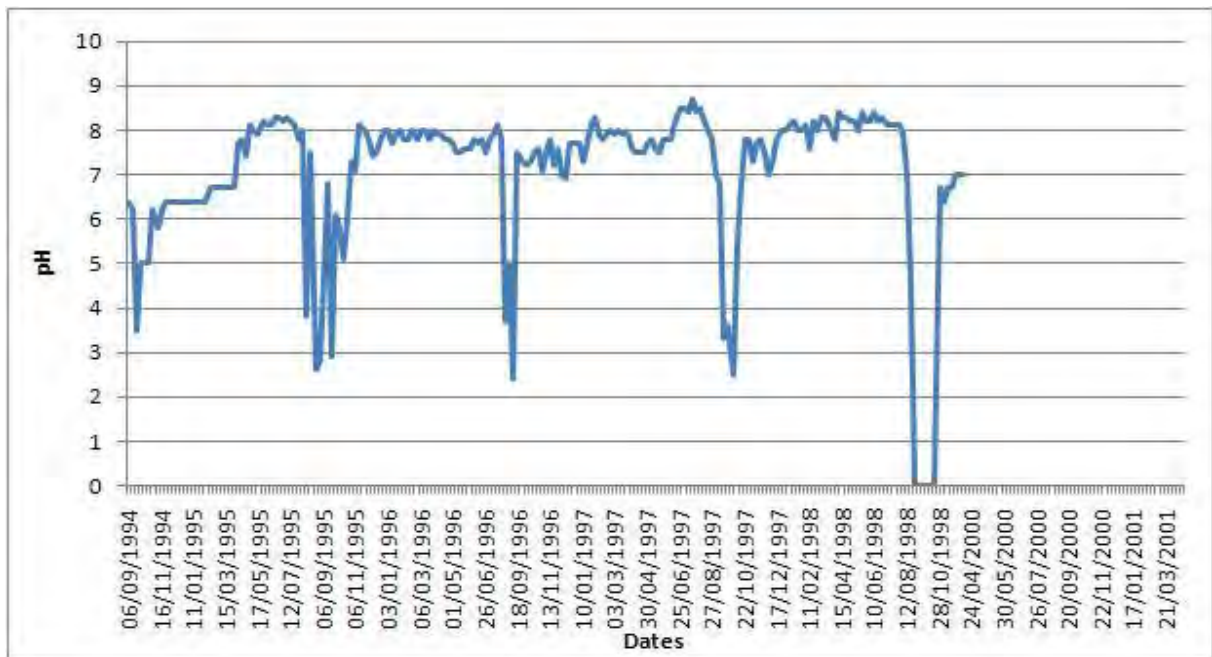


Figure 23: Evolution du pH à l'amont du barrage d'Affiniam de 1994 à 2001. Source: station de mesure du barrage d'Affiniam, adaptés par nous.

Durant cette période à observation régulière, on a une chute du pH jusqu'à la date du 22 octobre 1997 où le pH atteint la barre 5,5. La chute du pH dans cette partie du marigot de Bignona s'explique par l'aération qui accompagne la baisse de la nappe en saison sèche, provoquant l'oxydation des sulfures. Cette acidité est plus sensible dans les zones de tannes.

Par contre au niveau des zones aval, régulièrement inondées par les marées, le pH varie sensiblement en fonction des saisons et tourne au tour de 2,5 et 8,5.



**Figure 24: Evolution du pH en aval du barrage d'Affiniam de 1994 à 2001.**Source: station de mesure du barrage d'Affiniam, adaptés par nous.

Ces valeurs sont plus importantes en saison sèche qu'en saison des pluies, en raison de l'atténuation du phénomène d'acidité par les eaux douces des précipitations et l'apport des nappes souterraines.

En somme, le régime des sols plus ou moins engorgés d'eau (milieu réducteur) ou plus ou moins aérés (milieu à oxydation) détermine l'importance des variations d'acidité.

**La salinité** est le deuxième processus géochimique qui se joint au phénomène d'acidité. Comme l'acidité, elle aussi fluctue en fonction des saisons.

En saison sèche, l'eau salée qui circule sous l'influence des marées envahit les tannes où, par ailleurs sous l'effet d'une intense évaporation qui y règne pendant la longue saison (7 à 8 mois). Cette ambiance thermique qui accompagne la saison sèche favorise des manifestations salines de surfaces généralisées avec des précipitations de sel. Ce sel se manifeste sous deux formes distinctes : sous forme de croutes chlorurées-sodiques et magnésiennes ou sous forme de structure poudreuse à base d'Halite. D'ailleurs ce sont ces précipitations de sel que les femmes de la CR utilisent pour préparer du sel de cuisine, après décantation avec l'eau des marigots.



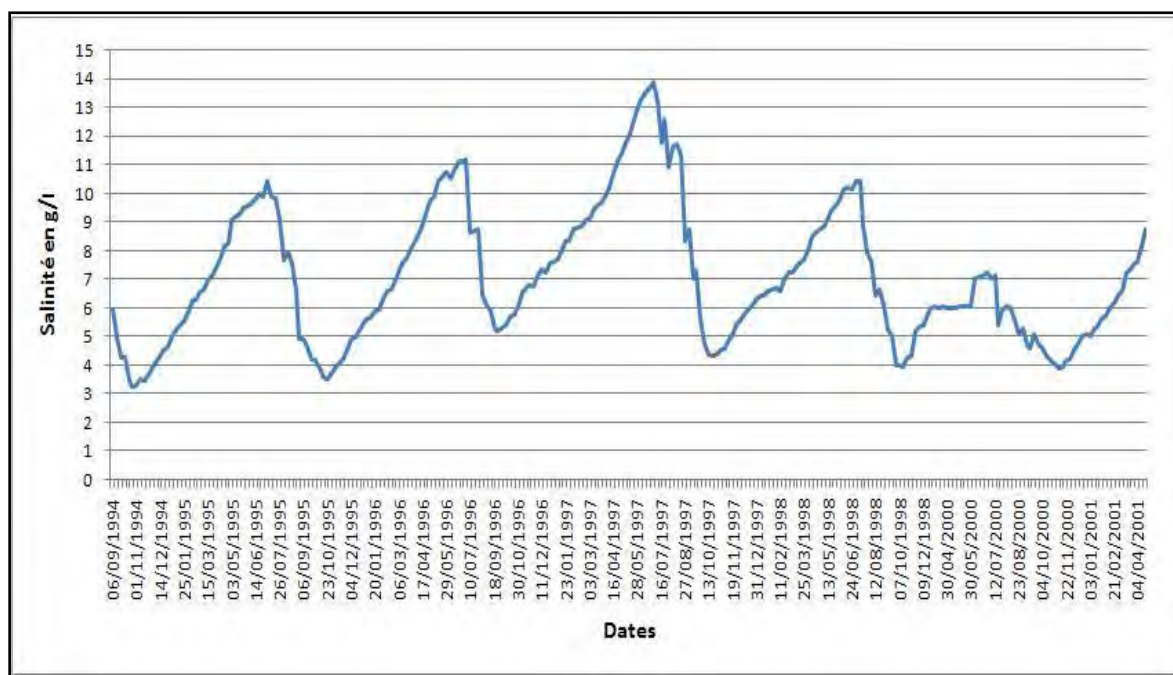
**Photo 11: Différentes étapes de la préparation du sel. Clichés: NDIAYE, 2011**

En saison des pluies, par contre, le ruissellement des eaux de pluies provoque la dissolution partielle des sels. Ce dessalement est plus sensible dans les sols drainés des tannes, où la régénération de la mangrove constitue un indicateur de la baisse ou de l'augmentation du taux de salinité. Ainsi, l'analyse des courbes d'évolution de la salinité mesurée en amont et



en aval du barrage d’Affiniam entre 1998 et 2001 permettent de mettre en évidence cette évolution saisonnière du sel dans le marigot de Bignona.

En amont du barrage, le constat fait en analysant la courbe de variation de la salinité est que : quelque soit la saison, le taux de salinité reste inférieur à 15 g/l (figure 17). Ce taux atteint son maximum (14 g/l) à la date du 28 mai 1997, deux fois moins celui de l’eau de mer.



**Figure 25: Variations journalières de la salinité à l'amont du barrage d'Affiniam entre 1998 à 2001.**  
Source: station de mesure du barrage d'Affiniam, adaptées par nous.

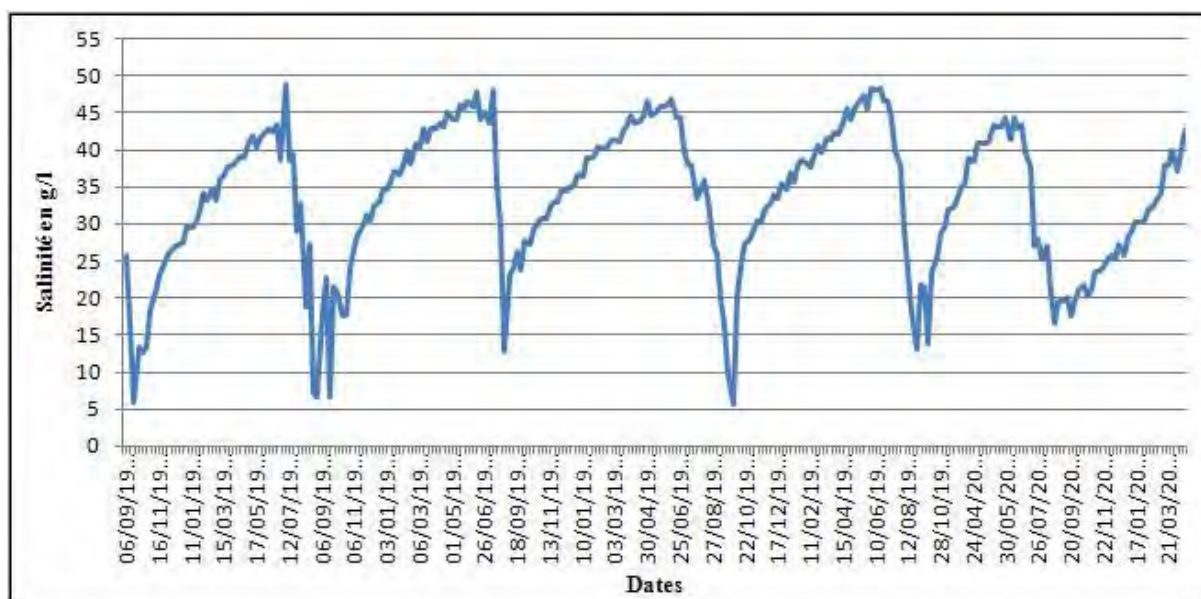
Dans cette partie du barrage le taux de salinité reste largement inférieur à celui de l’eau de mer qui de 35 g/l. Ce qui nous permet d’affirmer que le barrage assure sa fonction de dessalement et que s’il y a un suivi normal, les activités agricoles, notamment la riziculture allait répondre aux besoins des populations environnantes.

Par contre en aval du barrage, on assiste à une situation inverse. En effet les taux de salinité enregistrés dans cette partie sont largement supérieurs à ceux de la mer en saison sèche (figure 18). Le maximum de salinité est atteint en début de saison des pluies, plus précisément aux dates du 10 juillet 1996 (48,0 g/l), 03 juin 1998 (48,3 g/l) et le 10 juin 1998 (48,1 g/L). Selon Dacosta (1983) cette augmentation de la salinité en cette période de l’année s’explique par trois facteurs :

- La non-alimentation en eau douce du marigot par les nappes phréatiques en saison sèche. Cette non-alimentation aurait contribué à faire augmenter le taux de salinité ;

- L'écoulement au flot et au jusant est le fait de la marée,
- La forte radiation solaire, en saison sèche, soumet les eaux, déjà très salées, à une intense évaporation.

Cette période coïncide logiquement avec les fortes conductivités de l'eau (75,4 ; 75,2 et 75 ms/cm) . En effet, il est important de savoir que c'est la conductivité qui permet de déterminer de manière approximative la minéralisation globale de l'eau par la relation suivante : 1 ms/cm = 0,64 g/L de sel.



**Figure 26: Variation journalière de la salinité à l'aval du barrage d'Affiniam entre 1998 à 2001. Source: station de mesure du barrage d'Affiniam, adaptées par nous.**

En saison humide la salinité baisse en raison des apports de pluies et des transferts des nappes. Cette baisse varie d'un hivernage à un autre, en fonction des quantités d'eau reçues annuellement. Ainsi, les plus faibles taux de salinité sont enregistrés pendant les hivernages de 1994 et 1997, plus précisément le 26 septembre 1994 avec un taux de salinité de 6,0 g/L et le 30 septembre 1997 (5,7 g/L).

Dans la CR de Niamone, ce phénomène de salinité est plus marqué dans les vallées de Baghagha, Diagobel, Kassankil et Tobor se trouvant dans cette partie aval du barrage. Dans ces vallées, les effets de la salinité se manifestent par la disparition progressive de la mangrove et l'élargissement des tannes d'année en année et par conséquent la réduction des surfaces rizicoles.

A Tobor, ce phénomène a occasionné la perte de beaucoup de terres rizicoles et a fini de contaminer la nappe phréatique, source d'approvisionnement en eau potable des populations. Ce cas de contamination de la nappe phréatique est plus visible à Doumassoume (un quartier de Tobor), où la plupart des puits traditionnels sont abandonnés du fait de leur hyper salinité.

### **1.3 Les contraintes liées à l'érosion hydrique et à l'ensablement**

L'érosion hydrique et l'ensablement sont deux processus physiques de dégradation ayant une liaison de cause à effet. En effet, l'ensablement des bas-fonds est le résultat de l'érosion hydrique. Sur le plateau, la pression démographique conjuguée aux effets de la sécheresse ont fortement favorisé le processus d'érosion, par suite du déboisement et des feux de brousse. Cela a pour conséquence immédiate le ruissellement concentré des eaux de pluies vers les zones les plus basses.

Ce ruissellement débute dans les zones d'habitation, où il crée de petites rigoles. Ce phénomène devient récurrent avec l'avènement des maisons en tôles dont le caractère glissant (par rapport aux maisons en chaume), accentue l'impact mécanique des grosses gouttières et du ruissellement concentré. C'est ainsi que d'une maison à une autre, les eaux de ruissellement se collectent et deviennent de plus en plus torrentielles, en emportant des charges importantes de matériaux issus du sol (sable), par suite de l'ameublissement de son horizon superficiel sous l'action mécanique des animaux (surtout les vaches).

Évoluant ainsi, ces rigoles passent au stade de ravinement des pistes rendant difficile par endroit la praticabilité des pistes et routes. Les matériaux d'ablation, en particulier les sables sont déposés dans les zones où la pente est faible (hautes rizières). Ces sables et autres ordures ménagères déposés font perdre à ces rizières leur capacité de rétention de l'eau et favorisent l'implantation d'arbustes dans ces « unités de production rizicole ». Par contre dans les autres unités des bas-fonds (rizières intermédiaires et rizières profondes), cet ensablement est limité par le faible niveau de la pente impliquant un ruissellement diffus, mais aussi par les pratiques d'endiguement.

### **1.4 Les contraintes biologiques liées à la mise en valeur des bas-fonds**

Il s'agit de maladies particulières véhiculées par certains insectes (*les foreurs de tiges*), et mouches (*la Mouche diopside*), qui attaquent le riz à tous les stades de son développement. Nous avons identifié plusieurs maladies :

*La Pyriculariose* est la maladie la plus répandue. Elle attaque surtout les parties aériennes du riz à tous les stades de son développement, plus particulièrement au stade de plantule (*Pyriculariose foliaire*) et à l'épiaison (*Pyriculariose paniculaire*). Mbodj et al, (1984) estiment les pertes occasionnées par cette maladie en Basse Casamance jusqu'à 90 % de la récolte du riz.

D'autres adventices potentiellement dangereuses, telles que le flétrissement des graines, l'Helminthosporiose, l'Echaudage des feuilles, la Rhynchosporiose, la Pourriture des graines et la Moisissure des graines (Mbodj, 1986), sont autant de maladies qui limitent le développement de la riziculture dans cette partie du pays.

Les insectes, et tout particulièrement les foreurs de tiges communément appelés « *Yayorail* » en diola, et la mouche diopside occasionnent aussi des dégâts importants.

A ces maladies, s'ajoute l'attaque des oiseaux granivores avant les récoltes. Cette attaque des oiseaux granivores constitue un frein au développement des cultures de soudure puis que c'est pendant la période de maturation du riz précoce que l'on note fortement des attaques de ces oiseaux prédateurs, et cette période coïncide avec l'ouverture des classes. Ce qui fait que la surveillance des périmètres rizicoles faite d'habitude par les enfants revient aux femmes, qui ont toutes les difficultés à accomplir cette mission vue leur âge avancé.

## **2 Les contraintes humaines liées à la mise en valeur des bas-fonds**

Aux contraintes physiques liées à la mise en valeur des bas-fonds, s'ajoutent celles humaines. Ces dernières sont nombreuses et variées, mais les contraintes socioéconomiques sont les plus marquantes et affectent le secteur agricole dans son ensemble.

### **2.1 Les contraintes liées au système foncier et à l'individualisme des riziculteurs**

Dans la CR de Niamone, les terres des bas-fonds occupent une place importante dans les relations sociales. En effet, depuis sa monétarisation, la terre est devenue une ressource à haute valeur monétaire, ce qui fait qu'aujourd'hui, tous les autres modes d'accès à la terre ont tendance à disparaître au profit de la location. Cette forme d'accès aux terres constitue un frein au développement de la riziculture au point que la majorité des terres de bas-fond est contrôlée par une seule ethnie (les Bainounck). Il n'est pas rare de voir dans certains villages de la CR (cas de Tobor), des terres de bas-fonds qui ne sont pas exploitées à cause du coût élevé. Dans ces villages, cette situation fait échouer tout effort d'unification des forces paysannes pour la mise en valeur des bas-fonds.

Du côté des locataires des rizières, on cherche à exploiter le maximum possible la terre en utilisant toutes les pratiques nécessaires afin d'avoir une production supérieure permettant de rentabiliser le coût de la location de la terre.

## **2.2 Les contraintes liées à l'organisation du calendrier agricole**

L'organisation du calendrier agricole est fonction de la durée de l'hivernage, qui est de plus en plus réduit à trois mois (juillet à septembre). Cette situation laisse entrevoir une forte accumulation des travaux (les cultures de rente et les cultures de subsistance dans les bas-fonds). Et ce qui tourne souvent à l'avantage des cultures de rente. A cela s'ajoute le retour tardif des jeunes écoliers.

## **2.3 Les contraintes techniques et socioéconomiques**

Il manque aux paysans de la zone d'étude des outils adéquats pour la mise en valeur des bas-fonds. L'utilisation de techniques pour la mise en valeur des bas-fonds est fortement conditionnée par les moyens financiers de l'exploitant. Dans la zone d'étude, les travaux de bas-fonds s'effectuent en grande partie avec des instruments rudimentaires.

La préparation des sols notamment le planage et l'aménagement des digues et diguettes est rendue difficile par l'ignorance de techniques appropriées. C'est pourquoi le problème de l'eau se pose plus en termes de maîtrise qu'en termes de disponibilité. L'excès ou le déficit de l'eau dans certaines parcelles, constitue souvent des pertes par pourrissement ou par assèchement des plants de riz.

Le semis et le repiquage se font de manière manuelle et la main-d'œuvre fait souvent défaut pour accompagner ce travail. Une autre contrainte fondamentale est le manque de variétés améliorées, alliant des caractéristiques de résistance ou de tolérance à un haut rendement. Il s'y ajoute le problème de conservation et de manipulation des semences (mélange de différentes variétés de semences).

Quant à la récolte, les lenteurs s'expliquent par l'absence d'outils efficaces (petit couteau). Cette lenteur est accentuée par la migration des jeunes vers les villes. De plus en plus la mise en valeur des bas-fonds est laissée à la charge de paysans âgés et des enfants. Les progrès de la scolarisation ont réduit la contribution que les jeunes apportaient dans la mise en valeur des bas-fonds.



## **2.4 Les contraintes liées à la divagation des animaux**

La divagation des animaux est la contrainte évoquée par plus de 90 % des personnes interrogées. Elle vient après le déficit pluviométrique. Il s'agit d'une source de conflit qui oppose les agriculteurs et les éleveurs. Les tensions sont le plus notées au mois de décembre. En effet deux raisons fondamentales permettent d'expliquer cette flambée de la violence en cette période de l'année : la première raison est que tous les points d'eau naturels situés dans les zones de parcage sont asséchés ; de même l'herbe s'y raréfie. Pour trouver les points d'eau et l'herbe fraîche, les éleveurs sont obligés de longer les zones les plus humides où est cultivé le riz. La seconde est que cette période coïncide avec la maturation du riz, un moment pendant lequel, on note plus, la présence des animaux dans ces milieux, en raison de l'abondance de la nourriture, mais aussi leur état d'humidité.

Des délais de capture et de libération des animaux sont retenus et connus de tous (agriculteurs comme éleveurs) dans cette communauté rurale. C'est ainsi que la date du 5 juillet est retenue pour les parcours dans la forêt et la fermeture aux animaux des zones réservées à l'agriculture. A la date du 15 janvier ces zones sont ré-ouvertes pour permettre aux animaux de profiter de la veine pâture ou pâturage post-récolte.

## **2.5 Les contraintes liées à l'exploitation du sable sur les versants**

Il s'agit de contraintes nées des activités de prélèvement de sable pour les constructions. Ces activités ont occasionné le creusement d'un nombre important de carrières de prélèvement de sable ou de pierres destinés aux constructions d'immeubles dans les communes de Bignona et de Ziguinchor. Dans la CR de Niamone, on dénombre plus d'une quinzaine de carrières dont la moitié est localisée à Tobor. Toutes ces carrières sont situées aux pieds des versants, ce qui fait que toutes les eaux de ruissellement en provenance des forêts, devant diminuer les effets de la salinité dans les rizières sont interceptées par ces carrières. Aujourd'hui, ces carrières participent largement à la dégradation de l'environnement rizicole de la zone d'étude en déséquilibrant le fonctionnement du régime hydrique. Certaines de ces carrières (photo 16) retiennent de l'eau presque toute l'année. Ce qui témoigne de leur capacité à retenir d'importantes quantités d'eau de ruissellement.



**Photo 12: Carrière de prélèvement de sable à Tobor. Cliché, NDIAYE, 2010**

### **Conclusion partielle**

En somme, les contraintes liées à la mise en valeur des bas-fonds de la CR de Niamone sont constituées de trois groupes : les contraintes naturelles, les contraintes biologiques et les contraintes humaines. Ainsi, l'identification de ces contraintes a permis aux populations locales de développer des stratégies de lutte leur permettant d'améliorer la productivité de leurs rizières.

## **Chapitre VI : STRATEGIES DE LUTTE ET PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT**

Ce chapitre comprend deux parties : dans un premier temps, nous parlerons des stratégies mises en place par les populations locales et les partenaires au développement pour lutter contre la dégradation des terres de bas-fonds et dans un second temps, nous proposerons, avec les populations quelques réflexions et perspectives pour le développement de la zone.

### **I Les stratégies de lutte contre la dégradation des terres de bas-fonds**

On entend par stratégies, un ensemble d'actions combinées et d'offensives dans un but déterminé. Dans le cadre de la mise en valeur des bas-fonds, les stratégies peuvent se définir comme étant un ensemble d'actions combinées et d'offensives visant à lutter contre les effets du changement climatique et de l'action anthropique dans ces milieux très sensibles. C'est ainsi que dans la lutte pour la préservation des rizières de la zone d'étude, un « arsenal » de pratiques allant des moyens paysans traditionnels aux moyens étatiques modernes a été développé.

#### **A LES STRATEGIES DE LUTTE TRADITIONNELLES**

Il s'agit de pratiques anciennes émanant des acteurs locaux, qui se transmettent de génération en génération. C'est dans le souci de préserver la production rizicole et la fertilité du sol que ces moyens de protection ont toujours accompagné la mise en valeur des bas-fonds. Ces pratiques vont de l'échelle individuelle à l'échelle collective.

##### **1 La lutte individuelle contre la dégradation des bas-fonds**

C'est dans un souci de gérer convenablement des ressources en eau et de maintenir le niveau de fertilité du sol que chaque paysan entreprend ses propres actions pour gérer ses lopins de terres. Ces actions et offensives consistent à réaliser des diguettes au niveau des différentes unités rizicoles. Ce système de quadrillage permet de morceler chaque parcelle rizicole en de sous unités de production appelées « *Kakine* » en Diola ou casier rizicole, de forme carrée ou rectangle. Ce qui fait qu'au terme de ces aménagements, toutes les rizières sont vues sous une forme de plan en damier.

Ces diguettes permettent de retenir l'eau dans les casiers rizicoles par le système d'inondation, mais aussi d'éviter la dégradation des sols par érosion hydrique.

Dans les rizières profondes ces diguettes sont construites sur un principe à double submersion. Il s'agit de prévoir, par intervalle régulier, l'entrée et la sortie de l'eau à l'aide de troncs de palmiers ou de rôniers excavés ou évidés.

Ainsi, pendant la saison sèche, on laisse entrer l'eau des marigots de manière à submerger toutes les rizières proches des marigots, et pendant l'hivernage, on ouvre les sorties de l'eau en fermant les entrées pour permettre le dessalement des terres par lessivage des eaux de pluie. Cette technique diola est semblable à celle qui a été décrite en Basse Casamance par Pélissier (1966). Elle permet de lutter contre la salinité et l'acidité de ces terres.

Pour assurer la durabilité des diguettes, ils fendent les troncs de palmiers et de rôniers, qu'ils placent soigneusement sur les flancs de celles-ci. Sur la crête de la digue ils versent soit du coquillage, soit les coquilles d'huitres ou de l'herbe issue du défrichement des parcelles.

Dans les rizières intermédiaires et dans les hautes rizières ces diguettes sont construites de manière à permettre l'évacuation de l'eau en cas d'excès, vers les zones qui en manquent.

## **2 Les comités de lutte villageoise et les réalisations**

Il s'agit de comités de lutte contre la dégradation des terres de bas-fonds nés de l'initiative des paysans de la zone.

Cette lutte est basée essentiellement sur la construction de petits barrages et de digues avec du matériel argileux et latéritique, avec des moyens rudimentaires (« Kadiendou, pic, pelle, houe, etc. »). Dans chaque village, il existe un comité chargé de veiller sur la gestion, l'entretien et la maintenance des réalisations. Les membres de ces comités ont généralement un aperçu de quelques notions en hydrologie.

Ainsi, pour les villages dont les rizières sont sous la menace des mouvements quotidiens de la marée, la priorité est donnée à la construction de petits barrages traditionnels et de digues anti-sel devant protéger les rizières contre les débordements des eaux salées. C'est cette situation qui prédomine dans les villages de Baghagha, Diagobel, Kassankil, et Tobor où on a observé peu d'aménagements de digues. Les seuls aménagements villageois de digues anti-sel sont notés à Diagobel à Kassankil mais aussi à Tobor où on a noté la réalisation d'un petit barrage fait de matériaux argileux et de palissades.

Et pourtant, dans toute la communauté rurale c'est dans ces villages où on constate le plus, la menace de la dégradation des bas-fonds par invasion des eaux marines, puis que dans la zone nord (Niamone village, Diandialate, Kandiou, et Diengue) et dans la zone est (Guirina, Colomba, et Tabi), cette menace est levée par la construction du barrage d'Affiniam.

Dans chacun de ces villages, la priorité est portée sur la construction de digues de rétention de l'eau. En effet, la position des rizières de ces localités sur une pente assez forte favorise un ruissellement fort des eaux de pluie vers les zones les plus basses (les berges du marigot de Bignona) et pour retenir l'eau dans les rizières, il faut nécessairement la construction de digues de retenue. C'est ainsi que dans tous ces villages, on a observé des réalisations de ces digues qui permettent en même temps de lutter contre l'érosion hydrique des terres de bas-fonds (photos 11 et 12).



**Photo 13 et 14 : Digues de retenue à Diandialate et Kandiou**

### **Conclusion partielle**

La lutte pour le maintien de la fertilité des terres de bas-fonds a toujours été une préoccupation majeure des paysans. Dans notre zone d'étude cette lutte commence à l'échelle individuelle, jusqu' au comité villageois. Les ouvrages réalisés sont essentiellement fait en argile avec des moyens rudimentaires. Cependant, l'incapacité de ces ouvrages à tenir face aux effets du changement climatique, a nécessité l'appel à l'aide de l'Etat et des partenaires au développement rural, pour renforcer les techniques locales.

## **B LES STRATEGIES MODERNES DE LUTTE CONTRE LA DEGRADATION DES BAS-FONDS**

Il s'agit de l'introduction de nouvelles technologies dans la gestion de la crise qui secoue le secteur du riz. Ces nouvelles technologies nous viennent essentiellement de la part de projets de développement local de l'Etat basés dans la région de Ziguinchor.

### **1- Les politiques d'aménagement de l'Etat**

Durant les premières années de son indépendance, le Sénégal a poursuivi la politique agricole coloniale en privilégiant les zones arachidières au détriment des zones rizicoles. Cependant, le pays, souhaitant devenir autosuffisant du point de vue alimentaire et répondre à la demande croissante des populations qui imposent, notamment avec le riz, des habitudes alimentaires nouvelles. Devant ce fait accompli, la nécessité d'une politique d'aménagement des zones humides s'impose pour répondre aux besoins des populations sans cesse croissants. De grands projets hydro-agricoles ont été mis en place dans les vallées des fleuves Sénégal et Casamance. Ainsi, de 1965 à nos jours, plusieurs projets d'aménagements des bas-fonds se sont succédés dans l'ensemble du territoire casamançais (tab. 13).

Tableau 12: Historique des projets et des aménagements hydro-agricoles en Casamance

<b>Nom du Projet</b>	<b>Année de création</b>	<b>Zone d'intervention</b>	<b>Programme</b>
<b>ILACO</b>	1965-1973	Médina, Diéba et Tobor	Aménagement hydro agricole
<b>SOMIVAC</b>	1976	Toute la Casamance	
<b>ILACO</b>	1980, 1982 et 1983		Construction du barrage de Guidel
<b>MCC</b>	1984-1987	Marigot de Bignona	Construction du barrage d'Affiniam
<b>PIDAC</b>	1974-1985	Toute la Casamance	Construction de 25 petits barrages entre 1983 et 1984
<b>MCC</b>	1988-1989	Moyenne et Basse Casamance	Construction de 4 petits barrages
<b>PID</b>	1985-1990	Moyenne Casamance	Construction de 8 petits barrages
<b>DERBAC</b>	1986	Basse Casamance	L'agriculture de manière générale
<b>PROGES</b>	1988	Toute la Casamance	Construction de petits barrages
<b>PADERCA</b>	2007	Moyenne et Basse Casamance	Digues et réhabilitation de la mangrove

Mais, l'échec de ces tentatives par méconnaissance des conséquences des nouveaux aménagements sur le milieu naturel, notamment l'acidification rapide des sols de mangroves (Marzouk, 1991) a suscité de nouvelles réflexions sur les aménagements hydro-agricoles à mettre en place.

C'est ainsi qu'en Basse Casamance, au début des années 1980, la dégradation chimique des terres rizicoles ayant pris des proportions inquiétantes, les populations locales sollicitant les pouvoirs publics, une politique de sauvegarde et de réhabilitation est devenue indispensable (Bonnetfond et Loquay, 1985 ; Montoroi, 1992). Subséquemment de grands projets d'aménagement des vallées ont vu le jour pour récupérer les terres salées, estimées à environ 180 000 ha. Un premier projet-pilote est effectué en 1982 : le barrage à écluse de Guidel devait permettre de récupérer 1150 ha de terres pour la riziculture. En saison sèche, pour empêcher l'oxydation et l'acidification des sols sulfatés acides, l'écluse est ouverte, ce qui permettait de faire entrer l'eau salée du fleuve en marée haute. En hivernage, le barrage est fermé pour accélérer le processus de dessalement des terres amont (Barry ; Posner, 1986).

Guidel, conçu pendant une période de sécheresse persistante, n'a pu permettre d'atteindre les résultats escomptés. Et malgré cet échec, un autre projet de grande envergure a été inauguré en 1987 : il s'agit du barrage d'Affiniam qui couvre une grande partie des vallées de notre zone d'étude (Diandialate, Diengue, Colomba et Niamone village). D'un coût de plus de six (6) milliard de FCFA, cet énorme ouvrage a été construit par la Mission Chinoise de Coopération (M.C.C) en partenariat avec l'Etat du Sénégal. Son but était de récupérer 30 000 ha de terres sur les 90 000 ha de terres stérilisées par le sel. Il est doté de cinq (5) écluses et d'un chariot de transbordement de pirogues (photos 13 et 14). Son fonctionnement est semblable à celui de Guidel. Une grande digue anti-sel (bétonnée) coupe le cours de l'ancien bolong. Cependant, depuis le départ de la M.C.C, le programme d'aménagement de périmètres irrigués et de mise en valeur qui devrait accompagner la réalisation de ce barrage est arrêté.





**Photos 15 et 16 : Barrage anti sel d'Affiniam, avec un chariot de transbordement de pirogues (Ndiaye, 2010)**

Aujourd'hui, l'assèchement des terres situées en amont est devenu une réalité incontestable et a occasionné l'augmentation de la superficie des terres déjà stériles. Le lessivage qui dépend largement des eaux de ruissellement pluvial et la mise en valeur de ces terres demeurent jusqu'à présent incertains. A cela s'ajoutent des problèmes environnementaux liés à la non prise en compte des mitigations que nécessitent de telles réalisations. En effet, l'installation du barrage d'Affiniam a occasionné un désert artificiel de la zone amont. La modification du régime d'inondation a provoqué la disparition des écosystèmes de mangroves dont le développement dépend du rythme des marées quotidiennes.

A côté de ce grand ouvrage hydro-agricole, on note aussi la réalisation de petits ouvrages hydro-agricoles dans les vallées secondaires. Cette option était vue comme une alternative mieux adaptée aux conditions écologiques très fluctuantes. C'est ainsi qu'en 1995 dans son programme, le PROGES est intervenu dans la mise en valeur de la vallée de Colomba avec la construction d'un barrage anti-sel et un autre de rétention des eaux pluviales) (Photos 17 et 18).



**Photo 17 et 18: Barrage rectiligne de Colomba et digue de retenue moderne à Colomba**



Ces ouvrages ont permis la valorisation de 244 ha de terres rizicoles dont le montant global des travaux s'élevait à 59 599 197 frs réparti comme suit : 25 297 900 frs CFA pour la digue anti-sel (568 m de long ) , 6063937 frs pour l'ouvrage évacuateur, 18 866 400frs pour la digue de retenue (433 m de long ), et 9 237 360 frs pour les frais de l'ouvrage de rétention .

Le Projet d'Appui au Développement Rural en Casamance (PADERCA) intervient dans le cadre de la préservation de l'environnement par le biais du reboisement de la mangrove et dans d'autres secteurs comme la construction de digues anti-sel et la construction de salles de classes. Ainsi, de 2008 à 2010, le PADERCA a reboisé 300 ha de plantules de *Rhizophora* et 2000 pieds de pépinières d'*Avicennia* sont en phase d'expérimentation. Le PADERCA travaille très souvent en collaboration avec l'Agence Nationale de Conseil Agricole et Rural (ANCAR).

Quant au Groupe de Recherche et de Réalisations pour le Développement Rural (GRDR), il a entamé depuis l'année dernière (2010) des travaux de construction d'un barrage anti-sel devant permettre de récupérer une bonne partie des terres stérilisées par le phénomène de salinité à Kassankil.

## **2 Des Organisations Non Gouvernementales (ONG) quasi absentes**

Une seule ONG (OCEANIUM) intervient de manière indirecte dans la mise en valeur des bas-fonds de la CR de Niamone depuis 2006. Elle intervient exclusivement dans le reboisement de la mangrove au niveau des tannes inondées. Son programme a ciblé quatre (4) villages : Baghagha, Diagobel, Kassankil, et Tobor (photo 17).



**Photo 19: Reboisement de mangrove fait par OCEANIUM à Tobor, cliché NDIAYE, mars 2011**

Ainsi, de 2006 à 2010, **3 630 000** plantules de *Rhizophoras* ont été reboisés sur une superficie de 726 ha (tableau 9).

**Tableau 13:** Réalisations de l'OCEANIUM en matière de reboisement

<b>Villages</b>	<b>Superficie reboisée en ha</b>	<b>Nombre de plantules reboisés</b>
<b>Baghagha</b>	126	630 000
<b>Diagobel</b>	55	275 000
<b>Kassankil</b>	45	225 000
<b>Tobor</b>	500	2 500 000

### **Conclusion partielle**

Les stratégies modernes de lutte contre la dégradation des terres de bas-fonds en Casamance sont le fait de projets étatiques qui interviennent dans le développement des zones rurales et d'ONG. Leurs actions sont surtout notées dans la réalisation d'ouvrages hydro agricoles (barrages et digues) dont malheureusement la plupart sont sans suivi (Guidel et Affiniam). Et pourtant, dans notre zone d'étude, le suivi de ces ouvrages (cas du barrage d'Affiniam) permettrait d'entreprendre de belles perspectives de mise en valeur des terres des bas-fonds.

## **I. LES PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT**

Les études sur la mise en valeur des bas-fonds et les résultats des enquêtes socioéconomiques nous ont permis d'identifier de belles perspectives qui permettent de prendre des mesures nécessaires pour une exploitation durable des bas-fonds dans le futur. Ces perspectives sont nombreuses et variées et parmi celles-ci nous pouvons noter :

### **1 Les perspectives d'une bonne maîtrise des ressources hydriques**

L'accent doit être mis sur la définition des critères qui puissent permettre de combiner les besoins des cultures aux disponibilités en eaux. Le résultat de cette action pourrait se faire d'une part par la mise en place d'ouvrages hydrauliques, tels que les barrages de rétention de l'eau. Le suivi des ouvrages déjà réalisés (barrage d'Affiniam) d'autre part ; car le développement des cultures dépend fortement de la disponibilité des ressources hydriques. Mais aussi, cette bonne maîtrise des ressources hydriques pourrait permettre de lutter efficacement contre les remontées de la langue salée et l'acidification des terres des bas-fonds.

Ce programme de gestion des ressources hydriques est en cours d'élaboration par la CR en partenariat avec le PADERCA (Projet de Gestion Intégrée de la Mangrove de Tobor). En effet, il est prévu dans ce programme, la construction de digues anti-sel tout le long de la façade ouest, pour protéger les terres rizicoles des villages de Baghagha, Diagobel, Kassankil, et Tobor. Dans la zone nord, il est aussi prévu de construire deux digues de rétention par le Projet de Promotion de la Culture Intensive de Riz de la Vallée de Bignona (PCIRVB). La première, longue de 2000 m doit isoler une superficie de 125 ha de Niamone village, Kamour, Djilaogué et Badiowal. La seconde, avec une longueur de 1500 m doit permettre la rétention de l'eau sur une superficie de 312 ha et concerne le village de Diengue. Les travaux de ces projets débiteront dès la campagne agricole 2011-2012.

Il est aussi important de limiter les exploitations sablières sur les versants pour permettre aux eaux de ruissellement d'atteindre les bas-fonds. Cette activité est une contrainte majeure au développement des rizières.

### **2 Perspectives pour une amélioration de la qualité des sols**

L'amélioration de la productivité des rizières passe impérativement par l'amélioration de la qualité des sols. Trois processus d'ordre physique (érosion et compactage), chimique (acidification et salinisation) et biologique (déclin de la teneur en matières organiques), peuvent provoquer la dégradation des sols de la zone. Or, un sol fertile et sain est un préalable pour un bon développement des cultures. Cependant, depuis trois décennies, les sols des bas-

fonds de la zone font l'objet d'une menace extérieure, entraînant ainsi leur détérioration progressive, mais aussi leur appauvrissement. Ainsi les objectifs d'amélioration de la qualité du sol seraient :

- de lutter contre cette menace des terres (acidité, salinité, et érosion) et d'aider les paysans à mieux gérer la fertilité des terres afin de promouvoir un bon développement des cultures. La gestion de cette fertilité des terres doit passer impérativement par celle des éléments organiques et minéraux que contiennent les horizons superficiels du sol.
- d'optimiser la disponibilité de ces éléments et leur recyclage, car ils sont indispensables à la croissance des cultures ;
- de promouvoir la modernisation des pratiques agricoles, notamment rizicoles en investissant particulièrement sur les instruments ou matériels de culture favorisant l'exploitation raisonnable des terres, comme se fut le cas dans les pays asiatiques.

La réalisation de ces objectifs ne serait effective qu'avec l'utilisation des engrais organiques ou engrais verts et par la pratique du compostage, mais aussi par le dessalement des terres déjà stérilisées.

### **3 L'introduction de nouvelles variétés de riz plus adaptées aux conditions pédologiques actuelles.**

Longtemps cultivé dans les bas-fonds casamançais, le riz traditionnel est aujourd'hui menacé par la conjonction de plusieurs facteurs dont les plus importants sont la salinité et la baisse de la pluviométrie, portant atteinte à son cycle végétatif. En effet la diminution des quantités annuelles et la réduction de la durée de l'hivernage ne sont pas favorables à la croissance de cette variété. Ce qui fait que ce riz traditionnel rencontre aujourd'hui d'énormes difficultés à s'adapter face aux conditions climatiques.

Ainsi les solutions viables à cette crise est l'utilisation de nouvelles variétés de riz plus adaptées et plus productives, comme celles introduites dans le cadre de la Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance (GOANA) et du Projet de Gestion des Eaux du Sud (PROGES) dans la vallée de Colomba qui ont donné des résultats satisfaisants, mais aussi d'autres variétés à cycle végétatif court appelées chinoises. Cependant ces nouvelles variétés doivent être disséminées dans tout le territoire de la communauté rurale.

### **4. Perspectives d'un réaménagement du calendrier agricole**

Le calendrier agricole est très dépendant de la durée de l'hivernage. Cette situation favorise une forte concentration des activités agricoles en un temps réduit et laisserait

entrevoir une concurrence entre la culture du riz et les autres cultures, notamment les cultures sur plateau. Ce qui fait que les paysans doivent déployer d'énormes efforts pour assurer une bonne production. Ainsi, une bonne planification du calendrier agricole (c'est-à-dire mettre en place tout le matériel nécessaire avant l'arrivée des premières pluies), serait une solution à la croissance des plantes.

En effet, il est à constater que les paysans de la zone attendent toujours l'annonce des premières pluies pour se lancer dans la recherche de matériel agricole (Kadiendou) et ce travail devrait se faire bien avant la tombée des premières pluies pour gagner du temps. Il n'est pas rare de voir les paysans envahir les lieux de forges au mois de juillet pour trouver un fer « Kadiendou ». La solution à ce problème serait :

- de sensibiliser les populations par rapport à la vulnérabilité de la production rizicole face au recul de la durée de la saison des pluies ;
- de les aider à établir un calendrier suivant le programme de leurs activités économiques ;
- de mettre à leur disposition des structures d'encadrement pour pouvoir maximiser les chances d'une meilleure production rizicole.

## **5. Les perspectives d'une exploitation des bas-fonds en toute saison**

La valorisation des bas-fonds en toute saison du fait de la permanence de leur humidité améliorerait le niveau de satisfaction des besoins de subsistance et financiers des populations locales. Une alternance des cultures (riziculture en saison humide et cultures maraîchères en saison sèche) permettrait une autosuffisance alimentaire des populations de la zone.

Cependant, dans la CR de Niamone, les bas-fonds ne sont exploités que durant la saison des pluies et pour la riziculture. Pendant toute la saison sèche, ils sont laissés à la divagation des animaux. Cette situation constitue un manque à gagner pour la population locale. Ainsi, la résolution de ce problème passerait d'abord par la résolution de celui :

- de la question de divagation des animaux, qui constitue le principal facteur de blocage de la mise en valeur des bas-fonds de la zone d'étude;
- de la qualité des eaux, puisque la plupart des eaux de surface ainsi que souterraines de ces zones basses ont été contaminées par les intrusions marines ou remontée de la langue salée ;
- de la qualité des terres, en utilisant les engrais organiques ;
- de réduire le prix des intrants (engrais, produits phytosanitaires)

- Une autre solution à ce problème est de mettre à la disposition des paysans du matériel agricole adéquat.

## **6. Les perspectives d'une amélioration des techniques de culture**

Dans la CR de Niamone, la riziculture se fait de manière traditionnelle avec des techniques anciennes et des outils très rudimentaires à faible rendement. Dans les perspectives d'une amélioration des techniques culturales, l'objectif visé serait de mettre l'accent sur la mise au point de paquets de technologies locales.

En suite de les améliorer par des techniques modernes à l'image des asiatiques, qui ont su développer d'importants progrès dans ce domaine. Parfois ce sont ces progrès qu'ils transfèrent dans certains pays d'Afrique comme ce fut le cas du Sénégal par le biais de la coopération Sénégal-taïwanaise.

Aussi, faudrait-il amener les populations de la zone à accepter de contribuer leurs efforts dans la gestion des questions foncières en facilitant l'accès aux terres des bas-fonds. Dans la CR, la question foncière est devenue très sensible depuis que les terres de bas-fonds ont connues une forte monétarisation. Et c'est cette situation qui constitue un frein à tout processus de modernisation de la mise en valeur des bas-fonds dans la zone.

## Conclusion

Cette étude sur la mise en valeur des bas-fonds de la CR de Niamone, nous a permis de collecter des informations et d'en constituer une documentation au sujet de la mise en valeur des bas-fonds en Basse Casamance en général et dans la CR de Niamone en particulier.

A travers ce thème d'étude et de recherche « La mise en valeur des bas-fonds de la CR de Niamone : caractérisation et évolution » nous avons voulu contribuer à la prise de décisions pour une meilleure gestion des terres des bas-fonds de cette localité en vue d'assurer la sécurité alimentaire des populations de la zone d'étude (CR de Niamone.)

Les bas-fonds de la zone d'étude constituent des sous bassins de la Casamance, qui sont sous l'influence de différents marigots. Ce sont des vallées enfoncées dans le plateau gréseux du Continental Terminal dont le relief affiche les altitudes qui dépassent rarement 40m.

Les sols sont composés de deux grandes familles (les sols à sesquioxydes sur le plateau et les sols hydromorphes). Du point de vue climatique, les bas-fonds de la CR de Niamone se trouvent dans le domaine sud soudanien côtier avec les précipitations qui tournent au tour de 1000 à 1300 mm par an. Cette abondance des précipitations y a favorisé le développement de la riziculture et d'une importante couverture végétale. Cependant depuis près de trois décennies on constate une grande diminution des pluies qui imprime sa marque sur le fonctionnement des cours, mais aussi sur la mise en valeur des bas-fonds.

L'étude du milieu humain de la CR de Niamone a été abordée dans un cadre relationnel entre l'homme et les écosystèmes rizicoles. Elle a été menée en partant d'une connaissance du milieu qui a pris en considération la composition de la population, sa structure, sa répartition et son évolution. Cette étude nous a permis de faire le point sur les différentes formes d'accès à la terre des bas-fonds, mais aussi de connaître les différents systèmes appliqués dans la mise en valeur de ces derniers, ainsi que les différents acteurs qui interviennent dans la mise en valeur des bas-fonds.

Ainsi, le système de mise en valeur des bas-fonds dans la CR de Niamone est monotone, c'est-à dire que les vallées sont aménagées pour la riziculture. Les autres cultures comme le maraichage sont quasi absentes dans les bas-fonds. La riziculture constitue la seule activité menée dans les bas-fonds de la CR de Niamone. A part cette riziculture, les activités

conduites dans les vallées se limitent à l'exploitation de la palmeraie (récolte de vin de palme surtout)

Contrairement à ce qui se passe dans d'autres CR de l'arrondissement de Tenghory (où on note une division du travail), la mise en valeur agricole des bas-fonds dans la CR de Niamone est une affaire commune entre les hommes et les femmes. Ce sont les hommes qui labourent et les femmes repiquent les plants de riz. Tout le monde est impliqué dans les travaux de mise en valeur. Ce qui fait que ce sont les paysans même qui constituent les principaux acteurs de la mise en valeur de leurs terres rizicoles. Les acteurs secondaires sont constitués par des projets étatiques de développement local et des agents d'ONG comme OCEANIUM qui intervient dans la réhabilitation de la mangrove.

L'outillage et les techniques employés témoignent des empreintes d'une ancienne civilisation avec le « Kadiendou » ou la daba à manche longue (instruments de base) qui se transmet de génération en génération. Ce matériel est utilisé par tous les paysans de cette localité sans distinction d'ethnie. Cependant, dans certains villages, de la zone (cas de Colomba et de Diengue), la tendance est à l'abandon de ce matériel trop rudimentaire au profit de la traction animale. Le faible niveau des techniques et de l'outillage explique dans une grande mesure la faiblesse des rendements dont la destination est essentiellement tournée vers l'autoconsommation. A cette difficulté s'ajoutent d'autres notamment physiques et humaines, qui expliquent la faiblesse des rendements.

Pour faire face à ces difficultés, les populations paysannes de la zone d'étude ont développé des stratégies qui peuvent améliorer leur productivité. Ces stratégies vont des formes de lutte individuelle aux formes de lutte communautaires. Les appuyant dans leur lutte, l'Etat intervient par la mise en place de technologies nouvelles.

Ainsi, les observations de terrain et les résultats des enquêtes, nous ont permis d'identifier des atouts qui prévoient de bonnes perspectives quant à la mise en valeur de ces espaces. Ces perspectives ne peuvent trouver d'échos favorables qu'avec l'appui de la politique de développement des organismes internationaux, de plus en plus orientés vers le développement à la base. En outre, la politique de décentralisation, renforcée par la volonté politique affichée par les autorités gouvernementales pour la mise en place d'un programme tendant à construire des ouvrages de retenue et des ouvrages anti-sel permettront de déclencher à nouveau la riziculture en Casamance en particulier dans la CR de Niamone.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **ALBERGEL J., DACOSTA, H., PEPIN Y. 1992 :** Régionalisation des paramètres hydrologiques à prendre en considération pour l'aménagement d'un bas-fond rizicole dans l'estuaire de la Casamance, (SEN). VIII<sup>ème</sup> journée de l'ORSTOM, « Régionalisation en hydrologie: application au développement », ORSTOM, Montpellier, pp. 36.
2. **ALBERGEL J., et al, 1991:** Projet pilote « Sine-Saloum » Bas-fonds de Thyssée Kaymor. Rapport de synthèse: hydrologie, hydrogéologie, multi gr., ORSTOM /IRA/R3S/IRAT. 32p.
3. **ALBERGEL J., et al, 1993:** Mise en valeur agricole des bas-fonds du Sahel: Typologie, Fonctionnement, Potentialités agricoles: rapport final d'un projet (CORAF-R3S, CIEH, OUAGADOUGOU B.F), 1993, 335p. , bibl., ill., graph.
4. **ALBERGEL J., 1988:** Fonctionnement hydrologique des bas-fonds. Synthèse préliminaire ORSTOM, ISRA, DAKAR in « Mise en valeur des bas-fonds en Afrique de l'Ouest, ZEPPEFELDT et CIEH, 1990, An., 1, 28p.
5. **ALBERGEL J, 1990:** Une méthode experte pour la conception des barrages anti-sel des bas-fonds de Basse et Moyenne Casamance. ORSTOM, DAKAR, 1990, 13p.
6. **ALBERGEL J. et al, 1991:** Projet Pilote « Casamance » Bas-fonds de Djiguinoum. Rapport de synthèse: morpho-pédologie. Multi gr. ORSTOM/ISRA/R+A3S/IRAT. 27p.
7. **ALBERGEL J., et al, 1991:** Projet Pilote « Casamance » Bas-fonds de Djiguinoum. Rapport de synthèse: hydrologie, hydrogéologie, ORSTOM/DAKAR (SEN), 42p. ; .multi gr. ; Bibl. n ill., tabl. ; Graph.
8. **BADJI .I, 1998:** Caractérisation biophysique et hydro-climatique des bas-fonds du bassin versant de la Casamance. Mémoire de Maîtrise UCAD.
9. **BADJI. K., 2009 :** « Dégradation des rizières dans le Département de Bignona : cas de la Communauté Rurale de Suelle » Mémoire de Maîtrise UCAD, 80p
10. **BAR P.G., 1995:** Aménagement par barrage des bas-fonds estuariens: les barrages anti-sel: l'exemple de la Casamance. Rapport de fin d'études (EIER).
11. **BARRY .B, 1986** « Situation des aménagements hydro agricole des sols salés de la basse Casamance. In aménagements hydro agricoles et système de production en Casamance », ISRA
12. **BARRY .B et al, 1988** « Sécheresse et modification des ressources hydriques en basse Casamance, conséquences pour le milieu et son aménagement », ISRA, 11p
13. **COLY B, 2001:** Impacts écologiques et socio-économiques de la dégradation des rizières de la rive sud du fleuve Casamance: De Boudody à Badiate; mémoire de maîtrise, UCAD.
14. **COLY F. C, 2010 :** « Impacts du changement climatique sur la riziculture en Basse Casamance : cas de la Communauté Rurale de Niassya (Région de Ziguinchor), UCAD, 89 pages
15. **DACOSTA H., 1989:** Précipitations et écoulements sur le bassin versant de la Casamance. Dép. De Géogr. –Fac. Lettres et Sc. Hum. UCAD. This de 3ème cycle.
16. **DACOSTA H. & MALOU R. 1998:** Valorisation spatio-temporelles des précipitations au Sénégal: analyse de quelques séries pluviométriques sur un gradient sud-nord. Communication acceptée pour le colloque « Variabilité des ressources en Afrique du 20<sup>ème</sup> siècle. Abidjan 16-19 Nov. 1998.
17. **DACOSTA H., 1983:** Etude hydrologique du marigot de Baïla: Campagne 1980-1982. Mém. de maîtrise de géogr. UCAD, DAKAR, 121p.

18. **DACOSTA H., 1995b:** Hydrologie et aménagement des bas-fonds en Casamance. Séminaire UICN., DAKAR, 18-19 mai 1995, 12p.
19. **DAT/USAID, 1986:** Cartographie et télédétection des ressources de la République du Sénégal. Etude de la géologie, de l'hydrologie, des sols de la végétation et du potentiel de l'utilisation des sols, 653p. + Carets h.-t. DAKAR.
20. **DIATTA I. 2005 :** « Caractérisation et mise en valeur des bas-fonds de l'arrondissement de Diattacounda », mémoire de Maîtrise, UCAD, 75p
21. **DIEDHIOU C. 1986,** « Etude de l'évolution de la pluviométrie en basse en Casamance et moyenne Guinée : 1922-1994 », 107p
22. **DIOM O, 1995** « Aménagement hydro agricole en Casamance : bilan des barrages anti-sel » mémoire de DEA, UCAD, 56pm
23. **DIRECTION DE L'EQUIPEMENT RURAL ET L'AGENCE AMERICAINE POUR LE DEVELOPPEMENT INTERNATIONAL, 1981 :** « Programme de développement de la vallée de Baïla en Casamance : vol5, rapport final environnement, 15-19p
24. **DIRECTION DE LA PREVISION STATISTIQUE, BUREAU NATIONAL DU RECENSEMENT:** RGPH, 1988, 2002.
25. **GOUDIABY A, 1984 :** « Evolution de la pluviométrie en Ségambie » mémoire maitrise, Dakar, 282p
26. **GOUDIABY. M, 2000** « Caractérisation et mise en valeur du bas-fond de la Khorine » mémoire de maitrise UCAD,
27. **ISRA, 1985** « Deuxième table ronde sur les barrages anti-sel en basse Casamance », Djibélor 12-15 juin
28. **KONATE L., 1998:** Les bas-fonds dans le réseau hydrographique du fleuve Gambie. Thèse de Doctorat de 3<sup>ème</sup> cycle.
29. **LEPRIOL J. 1983:** Synthèse hydrogéologique du bassin sédimentaire casamançais, 3 vol., DEH, DAKAR.
30. **LEROUX M., 1973:** La dynamique des précipitations au Sénégal. In Notes Africaines, n° 140.1973, p. 105-108.
31. **LO .B, 1997** « Caractéristique climatique de l'ouest de la Gambie », mémoire de DEA, Dakar 58p.
32. **MALOU R., 1992:** Etude des aquifères superficielles en Casamance: un modèle de bilan hydrique. Fac. Sc.-Techno., UCAD. Thèse de 3<sup>ème</sup> cycle.
33. **MARIUS. C, 1985 :** « Effet de sécheresse sur l'évolution des sols de mangroves, Casamance-Gambie », ORSTOM
34. **MARIUS. C, 1985:** Mangrove du Sénégal et de la Gambie : Ecologie, pédologie, géochimie. Mise en valeur et aménagement. Ed. ORSTOM, Travaux et documents nr.193. Paris
35. **MENDY A, 2000 :** « Etude hydrologique du bassin de la Néma et la mise en valeur de ses bas-fonds » mémoire de maitrise UCAD, 113p
36. **NIANG A, 1991** « La Casamance et son bassin versant : étude hydrologique » mémoire de maitrise UCAD, 153p
37. **NDIAYE M. D, 2005** « Effets de l'ensablement dans les rizières : cas d'étude dans la Communauté rural de Tenghory » mémoire de maitrise, 123 p, UCAD
38. **NDIAYE D, 2009:** Déficit rizicole et les stratégies de suivi dans les ménages paysans de la Communauté Rurale de Tenghory; mémoire de DEA, 71p, UCAD.
39. **PELISSIER. P, 1958 :** « Les Diola : étude sur l'habitat des riziculteurs de la basse Casamance », 65p
40. **PELISSIER. P, 1966 :** « Les paysans du Sénégal : les civilisations agraires du Cayor à la Casamance », 544p ;

- 41. RAUNET M., 1984:** Les potentiels agricoles des bas-fonds en régions intertropicales : l'exemple de la culture du blé de contre saison à Madagascar. In l'Agronomie
- 42. RAUNET M., 1985:** Bas-fonds et riziculture en Afrique de l'Ouest : approche structurale et comparative. In Agronomie tropicale, juillet et septembre 1985, Vol. N°3, pp 181-200.
- 43. RESSOURCES NATURELLES/SERIE EAU N°20, 1990:** les eaux souterraines de l'Afrique Septentrionale et Occidentale. Nations Unies, New-York, 1990 p. 296 à 310.
- 44. SALEM M C C, 1985 :** « Rivières du sud : sociétés et mangroves Ouest Africaine », IRD (Dijon), 416p

## Questionnaire

Date : ...../...../...../

Fiche n°...../

### I. IDENTIFICATION

- 1- Nom du village
- 2- Prénom et Nom
- 3- Sexe: M...../ F...../
- 4- Age.....
- 5- Quel est l'effectif de votre village ?...../
- 6- Le nombre d'actifs?.....
- 7- Quelle est votre principale activité ?  
 Agriculture pluviale...../ Agriculture irriguée...../ Agriculture maraichère...../  
 Autres ...../ précisez...../

### II. Les déterminants dans la mise en valeur des bas-fonds

#### Les structures foncières et activités

##### (a) Structures foncières

- 8- Comment avez-vous accédé aux terres ?  
 Héritage...../ Location ...../ Prêt ...../ Affectation ...../ Autre précisez...../
- 9- Comment se présente les problèmes fonciers ?  
 .....  
 .....
- 10- Qui les règle?  
 Chef de village..... / P.R.C ...../ Gendarmerie...../ Sous-préfecture...../

##### (b) Les activités

- 11- Quelles sont les principales activités que vous menez ?  
 Agriculture pluviale...../ Agriculture irriguée...../ Agriculture maraichère...../ Autres précisez ...../
- 12- Quelles les difficultés d'accès aux terres des bas-fonds?  
 .....  
 .....
- 13- Possédez-vous du bétail ? Oui...../ Non ...../

Nature	Bovin	Ovin	Caprin	Volaille
Effectifs				

- 14- comment organisez- vous l'alimentation de votre bétail ?  
 .....  
 .....

Quelle est la nature des conflits entre agriculteurs et pasteurs ?

.....  
.....  
A quel moment de l'année se manifestent-ils ?  
.....  
.....

15- A quel niveau sont-ils réglés

Au village ...../ C.R ...../ Sous-préfecture ...../

**(c) Les intervenants dans mise en valeur des bas-fonds**

16- Qui travaillent dans les bas-fonds ?

Enfants ...../ Femmes ...../ Hommes ...../

17- Comment s'organisent les travaux dans les bas-fonds ?

Individuel ...../ Familial ...../ Association ...../ G.I.E  
...../ O.N.G...../

18- Y a-t-il des structures d'encadrement ? Oui...../ Non...../

Si non pourquoi ?  
.....  
.....

19- Employez-vous de la main d'œuvre extérieure à la maison ? Oui...../ Non

...../

Si oui comment sont

rémunérés.....  
.....

Las agriculteurs ont-ils accès aux crédits ? Oui ...../ Non ...../

Si non pourquoi  
.....  
.....

20- Quels sont les types de cultures que vous pratiquez ?.....  
.....  
.....

21- Pendant quelle saison exploitez-vous les bas-fonds ?

Saison sèche...../ saison des pluies...../

22- Quelles sont les contraintes rencontrées dans l'exploitation des bas-fonds  
.....  
.....

Désirez-vous les exploiter en toute saison si cette contrainte est levée ?

Oui :...../ Non : ...../ Si oui qu'allez-vous

cultiver...../

**III. Mise en valeur et stratégies des populations**

23- Quelle est la superficie exploitée par le ménage ?  
...../

24- Quelle est quantité de riz produisez par an ?.....

25- Quelles sont les différents types de variétés cultivées ?

Pendant la saison sèche : .....

Pendant la saison pluvieuse : .....

29- A quoi sont destinées les productions ?

☐ Consommation

☐ vente

Si c'est à la « vente » où sont écoulés les produits ?

☐ Marché locale

☐ marché hebdomadaire

☐ ville

#### IV. Les contraintes de la mise valeur des bas-fonds

##### a- Naturelles

Salinité...../ Ensablement...../ Manque  
d'eau...../

##### b- Anthropiques

Manque de terres...../Divagation de l'animaux...../ Manque  
d'eau...../

##### c- Economiques

Manque de moyen financier...../ absence d'intrants...../  
Absence de subvention...../

30- Rencontrez-vous des difficultés dans la commercialisation de vos produits ?

Oui...../ Non...../

Si oui les

quelle.....  
.....

Faible demande ...../ prix très bas...../

Manque de débouchés...../

Produits périssables...../

31- Quelles seraient les solutions à problèmes ?

.....  
.....

#### V. LES AMENAGEMENTS HYDRO AGRICOLES

32 - Quels sont les types d'aménagements hydro-agricoles? .....

.....  
.....

33- Quelles sont les méthodes de gestion de l'eau ?.....

.....  
.....

34- Quels coûts de ces aménagements ?.....

.....  
.....

## LISTES DES FIGURES

Figure 1: Evolution de la pluviométrie de 1918 à 1966 à Ziguinchor.....	13
Figure 2: Evolution de la pluviométrie de 1967 à 1999 à Ziguinchor.....	14
Figure 3: Evolution de la pluviométrie de 2000 à 2010 à Ziguinchor.....	15
Figure 4 : Carte de localisation de la CR de Niamone .....	26
Figure 5: Aspects géomorphologiques et géologique de la Casamance (KLACK, 1978) .....	28
Figure 6: Evolution géomorphologique et géologique de la Casamance (KLACK, 1978).....	29
Figure 7: Les principaux cours d'eau de la CR de Niamone .....	33
Figure 8: Direction des vents au sol à Ziguinchor de 1980 à 2009 .....	39
Figure 9: Vitesse moyenne du vent au sol à Ziguinchor de 1980 à 2009 .....	40
Figure 10: Evolution de la température à la station de Ziguinchor de 1980 à 2009.....	41
Figure 11: Evolution de la pluviométrie de 1918 à 2009 à Ziguinchor.....	42
Figure 12: Evolution de l'insolation de 1918 à 2009 à Ziguinchor .....	45
Figure 13: Variation moyenne mensuelle de l'humidité relative à Ziguinchor entre 1980 à 2009.....	46
Figure 14: Variation moyenne mensuelle de l'évaporation à Ziguinchor entre 1980 à 2009 .....	47
Figure 15: Carte pédologique de la CR de Niamone.....	48
Figure 16: Carte de localisation des ressources naturelles de la CR de Niamone.....	54
Figure 17: Evolution de la population des villages de la CR de Niamone en 1989, 2003 et 2008 .....	61
Figure 18: Répartition par sexe de la population de Niamone en 2010.....	62
Figure 19: Fréquence des différents modes d'accès des terres de bas-fonds dans la CR.....	68
Figure 20: Agencement des unités de production rizicole (FAO, 1988).....	74
Figure 21: Evaporation potentielle et pluviométrie (1962 à 1982) de la station de Bignona. Source : République du Sénégal, 1981 .....	92
Figure 22: Excédents et déficits pluviométriques des périodes 1930- 1965 et 1966-2001 par rapport à la moyenne de la grande série 1930-2001 (BADJI, 2009) .....	93
Figure 23: Evolution du pH à l'amont du barrage d'Affiniam de 1994 à 2001. Source: station de mesure du barrage d'Affiniam, adaptés par nous.....	94
Figure 24: Evolution du pH à l'aval du barrage d'Affiniam de 1994 à 2001.Source: station de mesure du barrage d'Affiniam, adaptés par nous. ....	95
Figure 25: Variations journalières de la salinité à l'amont du barrage d'Affiniam entre 1998 à 2001. Source: station de mesure du barrage d'Affiniam, adaptées par nous. ....	97
Figure 26: Variation journalière de la salinité à l'aval du barrage d'Affiniam entre 1998 à 2001. Source: station de mesure du barrage d'Affiniam, adaptées par nous. ....	98

## LISTE DES PHOTOS

Photo 1: Ecosystème de mangrove à Rhizophora Tobor. Cliché, NDAIYE, 2010 .....	53
Photos 2 et 3 : Point de débarquement et de vente de Tobor.Cliché: NDAIYE, 2010 .....	66
Photos 3 et 3: .....	66
Photo 4: Repiquage de riz sur système de nivellement à Teubi (Cliché: NDAIYE, 2010).....	82
Photo 5: Utilisation de la daba à manche longue à Teubi. (Cliché: NDAIYE, 2010) .....	82
Photo 6: Utilisation du Kadiendou. Cliché, NDAIYE, 2010.....	83

Photo 7: Traction animale dans le village de Colomba. Cliché NDIAYE, 2010 .....	83
Photos 8 et 9: Système de récolte du riz à Tobor et mise à bottes du riz récolté, puis amassé sur place. Clichés: NDIAYE, 2010.....	84
Photo 11 : Différentes étapes de la préparation du sel. Clichés : NDIAYE, 2011 .....	96

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2: Différence entre les petites vallées et les bas-fonds .....	20
Tableau 3 : Températures des différentes étapes du cycle végétatif du riz .....	41
Tableau 4: Récapitulatif du début et de fin de l'hivernage à Ziguinchor.....	43
Tableau 5: Fréquence des durées de l'hivernage et des mois les plus pluvieux à Ziguinchor .....	44
Tableau 6 : Les différentes unités pédologiques des vallées de la zone d'étude.....	49
Tableau 7: Evolution de la population de la communauté rurale de Niamone de 1988 à 2002 et les estimations de 2010 et 2015 .....	59
Le recensement de 2002 fait état de 28760 têtes réparties comme suit : (tableau 8) <b>Tableau 8:</b> La répartition du bétail dans la CR de Niamone.....	65
Tableau 9: Les différentes modes d'accès aux terres de bas-fonds dans la CR de Niamone.....	68
Tableau 10: Différents modes d'accès aux terres dans chaque village de la CR .....	71
Tableau 11: Récapitulatif des unités de sols et de leurs limitations .....	74
Tableau 12: Estimation de la capacité de couverture de la production rizicole dans la CR de Niamone campagne 2010.....	87
Tableau 13: Historique des projets et des aménagements hydro-agricoles en Casamance .....	107
Tableau 14: Réalisations de l'OCEANIUM en matière de reboisement .....	111



# TABLES DES MATIERES

<b>SOMMAIRE.....</b>	<b>2</b>
INTRODUCTION.....	8
METHODOLOGIE DE RECHERCHE .....	11
<b>PREMIERE PARTIE :.....</b>	<b>23</b>
<b>PRESENTATION DU CADRE PHYSIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE.....</b>	<b>23</b>
<b>CHAPITRE I: ETUDE DU CONTEXTEGEOMORPHOLOGIQUE, GEOLOGIQUE, HYDROGEOLOGIQUE ET DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE.....</b>	<b>25</b>
1.1. CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE .....	26
1.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE .....	32
1.3 L'HYDROGEOLOGIE .....	32
1.3.1 L'aquifère profond ou nappe du maestrichtien .....	32
1.3.2 La nappe semi profonde .....	32
1.3.3 La nappe superficielle .....	33
1.4 LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE .....	33
1.4.1. Le marigot de Bignona .....	34
1.4.2. Le marigot Baghagha.....	34
1.4.3. Le marigot de Boutoumone .....	34
1.4.4. Le marigot de Diagobel.....	34
1.4.5. Le marigot de Tobor.....	34
<b>CHAPITRE II : CADRE CLIMATIQUE, SOLS ET VEGETATION .....</b>	<b>36</b>
<b>I. ETUDE DU CADRE CLIMATIQUE .....</b>	<b>36</b>
1- LES FACTEURS GENERAUX DU CLIMAT .....	36
2 L' ANALYSE DES PARAMETRES CLIMATIQUES .....	37
2.1 Les vents, direction, et vitesse .....	37
2.2 LA TEMPERATURE MOYENNE .....	40
2.3 LES PRECIPITATIONS .....	42
2.4 L'INSOLATION.....	44
2.5 L'HUMIDITE RELATIVE .....	45
2.6 L'EVAPORATION .....	47
<b>II. LES TYPES DE SOLS.....</b>	<b>48</b>
1. LES SOLS A SESQUIOXYDES.....	49
1.1. Les sols ferrugineux tropicaux lessivés .....	49
2. LES SOLS DE BAS-FONDS.....	49
2.1. Les sols hydromorphes des vasières à mangroves.....	50

2.2 Les sulfatés acides argilo-sableux à horizon de Jarosite moyennement profond.....	50
2.3. Les sols sulfatés acides argilo-limoneux maturés.....	50
2.4. Les sols hydromorphes minéraux argilo-limoneux et les hydromorphes minéraux-argileux à pseudogley.....	51
2.5. Les sols peu évolués d'apport colluvial sablo-argileux hydromorphes.....	51
2.6. Les sols peu évolués d'apport colluvial sablo ferrugineux (US6) .....	51
III. LA VEGETATION .....	52
1. Les types de formations végétales .....	52
1.1. LES FORMATIONS DE MANGROVES ET DES TANNES .....	52
1.2. LES FORMATIONS VEGETALES DE PLATEAU ET DES VERSANTS.....	53
<b>DEUXIEME PARTIE :.....</b>	<b>56</b>
<b>ÉTUDE DU CADRE HUMAIN ET DE LA MISE EN VALEUR DES BAS-FONDS .....</b>	<b>56</b>
<b>CHAPITRE I : ETUDE DU CADRE HUMAIN .....</b>	<b>58</b>
<b>I LE PEUPLEMENT .....</b>	<b>58</b>
<b>II- LES DONNEES DEMOGRAPHIQUES .....</b>	<b>58</b>
II.1 EVOLUTION DE LA POPULATION .....	59
II.2 COMPOSITION DE LA POPULATION.....	61
II.3. ZONAGE.....	62
<b>III- DES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES MENEES SUR LE PLATEAU POUR RENFORCER LA RIZICULTURE .....</b>	<b>63</b>
III-1 : L'AGRICULTURE.....	63
III.1.1 La culture de l'arachide .....	63
<b>IV- L'ELEVAGE .....</b>	<b>64</b>
<b>V- LA PECHE .....</b>	<b>65</b>
<b>VI- L'EXPLOITATION FORESTIERE .....</b>	<b>66</b>
<b>VII - L'ORGANISATION SOCIALE .....</b>	<b>67</b>
DANS LA CR DE NIAMONE, S'ARTICULE AU TOUR DE LA GESTION DES QUESTIONS FONCIERES, A TRAVERS LES DIFFERENTS MODES D'ACCES AUX TERRES DES BAS-FONDS. ....	67
1 LA GESTION DU FONCIER .....	67
1.1 Les modes d'accès aux terres des bas-fonds .....	68
1.2 LA LOCATION .....	70
1.4 LE PRET .....	71
1. 5 LE METAYAGE .....	71
<b>CHAPITRE II : LA MISE EN VALEUR DES BAS-FONDS .....</b>	<b>73</b>

<b>I DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU (OU D'UN) BAS-FOND .....</b>	<b>73</b>
1 CLASSIFICATION DES TERRES EN AFRIQUE INTERTROPICALE .....	74
2 LES CRITERES DE CLASSIFICATION .....	75
3 LA DETERMINATION DES CLASSES DE TERRES PAR RAPPORT A LEUR APTITUDE POUR LA RIZICULTURE .....	76
<b>II LES SYSTEMES CULTURAUX .....</b>	<b>77</b>
<i>1 Les moyens de production .....</i>	<i>77</i>
1.2 LES ENGRAIS .....	78
1.2.1 L'utilisation de la fumure organique.....	78
1.2.2 La conservation des résidus de récoltes.....	78
1.2.3 Les techniques de compostage .....	78
1.3 LES ENGRAIS CHIMIQUES .....	79
<b>2- LES PRODUITS PHYTOSANITAIRES .....</b>	<b>79</b>
<b>3- LE MATERIEL UTILISE .....</b>	<b>79</b>
3.1 LE « KADIENDOU » .....	80
3.2 LA DABA A MANCHE LONGUE OU « EBARAYE » .....	80
3.3- LA TRACTION ANIMALE .....	80
<b>4- LA TECHNIQUE DE GESTION DE L'EAU .....</b>	<b>80</b>
4.1 LE SYSTEME D'ENDIGUEMENT .....	80
4.2 LES TYPES DE CULTURES .....	81
4.2.1 La culture des plants de riz .....	81
4.2.2. Le semis direct ou « boulouckab » .....	81
4.2.4 Le binage.....	84
4.2.5. La récolte.....	84
4.2.6. Le transport .....	85
<b>5 LES ACTEURS DANS LA MISE EN VALEUR DES BAS-FONDS .....</b>	<b>85</b>
5.1. LES ACTEURS LOCAUX.....	85
5.2 LES ACTEURS EXTERIEURS.....	86
<b>III LES ASPECTS SOCIO-ECONOMIQUES DE LA MISE EN VALEUR DES BAS-FONDS .....</b>	<b>86</b>
1. LA QUANTIFICATION DU RIZ .....	86
2. LA DESTINATION DE LA PRODUCTION .....	87
3 LA PERIODE DE COUVERTURE DES BESOINS EN RIZ LOCAL .....	87
<b>TROISIEME PARTIE : .....</b>	<b>89</b>

<b>CONTRAINTES LIEES A LA MISE EN VALEUR DES BAS-FONDS, STRATEGIES ET PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT DE LA CR DE NIAMONE .....</b>	<b>89</b>
<b>CHAPITRE V. LES CONTRAINTES LIEES A LA MISE EN VALEUR DES BAS-FONDS.....</b>	<b>91</b>
1 LES CONTRAINTES NATURELLES LIEES A LA MISE EN VALEUR DES BAS-FONDS.....	91
1.1 LE DEFICIT PLUVIOMETRIQUE .....	91
1.2 LES CONTRAINTES LIEES AU PHENOMENE D'ACIDIFICATION ET DE SALINISATION.....	94
1.3 LES CONTRAINTES LIEES A L'EROSION HYDRIQUE ET A L'ENSABLEMENT.....	99
1.4 LES CONTRAINTES BIOLOGIQUES LIEES A LA MISE EN VALEUR DES BAS-FONDS .....	99
<b>2 LES CONTRAINTES HUMAINES LIEES A LA MISE EN VALEUR DES BAS-FONDS .....</b>	<b>100</b>
2.1 LES CONTRAINTES LIEES AU SYSTEME FONCIER ET A L'INDIVIDUALISME DES RIZICULTEURS..	100
2.2 LES CONTRAINTES LIEES A L'ORGANISATION DU CALENDRIER AGRICOLE.....	101
2.3 LES CONTRAINTES TECHNIQUES ET SOCIOECONOMIQUES.....	101
2.4 LES CONTRAINTES LIEES A LA DIVAGATION DES ANIMAUX .....	102
2.5 LES CONTRAINTES LIEES A L'EXPLOITATION DU SABLE SUR LES VERSANTS .....	102
<b>I LES STRATEGIES DE LUTTE CONTRE LA DEGRADATION DES TERRES DE BAS-FONDS .....</b>	<b>104</b>
A LES STRATEGIES DE LUTTE TRADITIONNELLES .....	104
1 La lutte individuelle contre la dégradation des bas-fonds.....	104
2 Les comités de lutte villageoise et les réalisations .....	105
<b>B LES STRATEGIES MODERNES DE LUTTE CONTRE LA DEGRADATION DES BAS-FONDS .....</b>	<b>107</b>
1- LES POLITIQUES D'AMENAGEMENT DE L'ETAT.....	107
2 DES ORGANISATIONS NON GOUVERNEMENTALES (ONG) QUASI ABSENTES .....	110
<b>I. LES PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT .....</b>	<b>112</b>
<b>LES ETUDES SUR LA MISE EN VALEUR DES BAS-FONDS ET LES RESULTATS DES ENQUETES SOCIOECONOMIQUES NOUS ONT PERMIS D'IDENTIFIER DE BELLES PERSPECTIVES QUI PERMETTENT DE PRENDRE DES MESURES NECESSAIRES POUR UNE EXPLOITATION DURABLE DES BAS-FONDS DANS LE FUTUR. CES PERSPECTIVES SONT NOMBREUSES ET VARIEES ET PARMI CELLES-CI NOUS POUVONS NOTER :.....</b>	<b>112</b>
1 LES PERSPECTIVES D'UNE BONNE MAITRISE DES RESSOURCES HYDRIQUES.....	112
2 PERSPECTIVES POUR UNE AMELIORATION DE LA QUALITE DES SOLS .....	112

3 L'INTRODUCTION DE NOUVELLES VARIETES DE RIZ PLUS ADAPTEES AUX CONDITIONS PEDOLOGIQUES ACTUELLES. ....	113
4. PERSPECTIVES D'UN REAMENAGEMENT DU CALENDRIER AGRICOLE.....	113
5. LES PERSPECTIVES D'UNE EXPLOITATION DES BAS-FONDS EN TOUTE SAISON .....	114
6. LES PERSPECTIVES D'UNE AMELIORATION DES TECHNIQUES DE CULTURE .....	115
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>118</b>
<b>LISTES DES FIGURES .....</b>	<b>124</b>
<b>TABLES DES MATIERES .....</b>	<b>126</b>