



Mémoire
Présenté par : M.
Mbaye Dieng

**UNIVERSITE GASTON BERGER DE
SAINT LOUIS**
**UNITE DE FORMATION DE
RECHERCHE LETTRES ET
SCIENCES HUMAINES SECTION DE
GEOGRAPHIE**

**Sursalure et gestion de l'environnement en
Moyenne Casamance : le bief samine
diana malari**

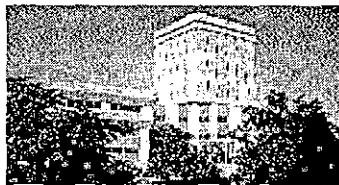
Annee Academique: 1998/1999

UNIVERSITE GASTON BERGER DE SAINT LOUIS

UNITE DE FORMATION DE RECHERCHE LETTRES ET SCIENCES HUMAINES

SECTION DE GEOGRAPHIE

Option : Environnement et Milieux Naturels



Travail d'Étude et de Recherche

THEME

Sursalure et gestion de l'environnement en Moyenne Casamance : Le bief Samine-Diana Malari

Mémoire de Maîtrise

Présenté par

M. Mbaye Dieng

Maîtrise de Géographie

Sous la direction de :

M. Mouhamadou Maouloud Diakhaté *Assistant, Dr en Géographie à L'U.G.B.*

M. Adrien Coly, *Dr. Hydrologue, Vacataire à L'U.G.B.*

1998/1999

Avec le concours de :

Tropis

onment

Codesria

160401

DTE

1998

UNIVERSITE GASTON BERGER
SAINT-LOUIS
UFR DE LETTRES ET SCIENCES HUMAINES

SECTION DE GEOGRAPHIE

//- ATTESTATION DE SOUTENANCE

Je soussigné, le Chef de Section, certifie que

L'étudiant(e) MB a y e DIENG

Né(e) le 30 DECEMBRE 1971 à L O U G A

Inscrit(e) en 4^e année de Géographie, a soutenu son mémoire de maîtrise

Le J e u d i 28 Octobre 1999 AVEC LA MEBTION TRES BIEN

Fait à Saint-Louis, le 28 OCT. 1999

Le Chef de Section

Universite de Saint-Louis
U. E. R.
Lettres et Sciences Humaines
Section Géographie

DEDICACES

*A Mon père et Ma mère qui m'ont aimé et accepté
avec mes qualités et défauts.*

*A la mémoire de mes sœurs Ami Collé Dieng et Minetou Baïdy Dieng,
Ma tante Penda Sow, je prie pour que le Bon DIEU leur accorde sa
Grâce et sa Miséricorde et les accepte dans son paradis.*

*A la mémoire de Feu Amadou Badara Sall, un père,
un ami que j'ai perdu à jamais.*

A la mémoire de Mon Grand Frère Cheikh Tidiane Seck

A notre Viatique Seydi Ababacar Sy,

A ma tante Oulimata Tal et à sa famille

Au docteur Aboubacry Yoro Sy, sa femme Aminata Ly.

A ma famille, mes sœurs, frères et amis,

A tous ceux qui m'ont soutenu

Je dédie ce modeste travail.

SOMMAIRE

AVANT PROPOS

INTRODUCTION GENERALE

I-PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

II- CONTEXTE ET JUSTIFICATION

III- HYPOTHESES

IV- OBJECTIFS

V-REVUE CRITIQUE DE LA LITTERATURE

VI- METHODOLOGIE

PREMIERE PARTIE : LES FACTEURS DE FRAGILISATION DU MILIEU

CHAPITRE I : Les déterminants structuraux de base

CHAPITRE II : Le contexte humain et économique

CHAPITRE III : La péjoration climatique et ses conséquences

DEUXIEME PARTIE : L'HYPERSALINISATION : DEFINITION, CAUSES ET
MANIFESTATIONS, ANALYSE DESCRIPTIVE DE SES EFFETS

CHAPITRE I : Les facteurs d'explication et variations de la salinité : un milieu sous
l'emprise de la sécheresse

CHAPITRE II : L'écosystème de la Casamance continentale : un milieu en profonde
mutation

CHAPITRE III : Les conséquences socio-économique de la sursalure

TROISIEME PARTIE : LES STRATEGIES DE GESTION DES RESSOURCES
NATURELLES

CHAPITRE I : Les stratégies de lutte et d'adaptation au sel

CHAPITRE II : Etude critique des actions de lutte et de gestion des ressources naturelles

CHAPITRE III : Pour une meilleure utilisation et gestion des ressources naturelles

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

TABLE DES MATIERES

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

LISTES DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES CARTES

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

AVANT PROPOS

Porter des appréciations sur la dégradation de l'écosystème fluvio-estuarien de la Casamance et les actions de lutte entreprises pour la conservation des ressources naturelles à l'endroit d'une région aussi vaste que la Moyenne Casamance est un exercice intéressant dans le cadre d'un mémoire de maîtrise de géographie. Ceci a suscité le désir d'apporter notre modeste contribution sur un milieu qui nous est totalement étranger. Cela nous a le plus motivé malgré les risques encourus dans ce contexte difficile marqué par les revendications indépendantistes.

Au début de ce travail, nous avons éprouvé une peur réelle. Peur tout d'abord de l'inconnu qui nous attendait, peur aussi de l'insécurité. Mais nous avons été moralement armé et soutenu par un vœu si cher que nous avons formulé quand nous avons vu nos aînés dans cette institution, évoquer les problèmes environnementaux que connaît la Casamance. A ce moment, nous étions encore un étudiant de première année mais la problématique abordée par ces travaux dont nous avons parlé tout à l'heure, a particulièrement retenu notre attention.

La sécheresse climatique et les modifications des écosystèmes sont décrites avec un intérêt particulier. En tant que jeune chercheur et étudiant du tiers monde dont le choix pour les études supérieures s'est porté sur l'environnement, la gestion des ressources naturelles nous intéresse plus que jamais puisqu'il faut s'interroger sur les mutations profondes qui marquent l'écosystème de la Casamance. Nous avons été aidé et soutenu par des personnes qui ne se sont jamais lassées de nous lire et de nous corriger afin que cette entreprise de recherche et de réflexion puisse arriver à bon terme.

Ainsi, nous avons éprouvé de réels moments de satisfaction. Satisfaction parce qu'en Casamance, nous trouvons des populations très sympathiques et décidées à partager leur souffrance quand on évoque les problèmes causés par le sel. C'est pourquoi, dans ce T.E.R, nous avons préféré nous appesantir sur les réactions des populations et acteurs institutionnels face aux nouveaux défis que pose la nature. Comment gère-t-on les ressources naturelles qui renvoient ici au patrimoine foncier agricole (sol, eau, végétation) a constitué notre principale préoccupation.

Satisfaction, parce que nous avons trouvé des partenaires investis d'une volonté incontestable de disposer d'une base de données relationnelles fiables pour apporter des réponses adéquates aux problèmes écologiques de la Casamance.

Nous tenons à préciser que ce T.E.R ne peut en soi-même constituer la somme de toutes les préoccupations, vu nos modestes et très limitées connaissances en matière de gestion des ressources naturelles. Mais nous voudrions au moins qu'il soit la base de nos premiers pas dans le cadre de nos recherches futurs.

Des difficultés, nous en avons aussi éprouvé mais elles ont été vite surmontées par ce désir profond de connaissance. En effet, le phénomène d'un estuaire inverse dans son fonctionnement s'observe en Casamance.

Nous espérons trouver des renseignements statistiques récents et très pointus sur la salinité mais les programmes de mesure ne se sont malheureusement pas effectués régulièrement à cause de l'insécurité. Jusqu'à présent ces programmes n'ont pas repris.

Les autres difficultés que l'on peut citer se résument à l'enclavement de la région et précisément de certaines zones presque inaccessibles en saison des pluies. En plus, le transport est cher et difficile sur des pistes chaotiques qu'il faut parcourir parfois avec des moyens de transport comme les charrettes.

Pendant presque un mois et demi, nous parcourions la Casamance. Nous enquêtions auprès des personnes. Nous observions directement, aussi bien en saison sèche qu'en saison pluvieuse, les étendues salines et les moyens de lutte mis en place. Nous essayions de comprendre les populations malgré l'obstacle que constitué la langue mandingue que nous ne maîtrisions pas du tout.

Voilà, le contexte dans lequel le travail s'est déroulé et les raisons qui fondent notre choix porté sur cette belle région de la Casamance qui souffre énormément à cause du sel.

Avant d'entrer dans le vif du sujet, nous voulons remercier tout ce qui nous ont apporté un soutien quelconque.

Nous tenons à remercier tous les enseignants de cette section de géographie qui ont participé à notre formation et à faire de nous l'étudiant de maîtrise capable de réfléchir sur un problème, de rédiger, et de soutenir un T.E.R.

Particulièrement, Messieurs Mouhamadou Maouloud Diakhaté et Adrien Coly qui nous ont fait l'honneur et le privilège de diriger jusqu'à son terme ce travail et auprès de qui nous avons pu bénéficier de précieux conseils malgré les multiples sollicitations dont ils font l'objet. Messieurs, nous vous en serons reconnaissant à vie.

Nos remerciements vont aussi au comité scientifique du CODESRIA et à son secrétaire exécutif qui ont accordé une subvention pour la réalisation de ce document et pour tout ce qu'ils font pour le développement de la recherche en Afrique.

Messieurs Serigne Modou Fall, André D'Almeida, Oumar Diop, Monsieur Cheikh Sarr qui ont guidé nos premiers pas dans les études universitaires, Cheikh Samba Wade, Sène et Mme Diop également de la section,

Monsieur le Colonel Abdoulaye Kâne, Directeur des Eaux, Forêts, Chasses et Conservation des Sols du Sénégal (DEFCCS) qui nous permit d'être reçu au Pspi de Kolda et aussi pour son soutien logistique et matériel pour nos multiples déplacements de terrain,

Awa Kanté une amie avec qui nous avons partagé beaucoup de choses.

A Rokhaya Sall et Fatou Sow Sall,

Monsieur Ismaël Diallo, Directeur général du Tropical Service Environment (Tropis) et Adrien Coly Directeur des Études du Tropis, pour le stage qu'ils nous ont accordé. Nous leur demandons pardon pour les multiples dérangements que nous avons pu occasionner,

Merci également au Docteur Aboubacry Yoro Sy qui s'est beaucoup investi pour nos études, sa femme Aminata Ly, Ses enfants Thierno Amadou, Djiby, la petite et charmante Fatoumata Sy, ses neveux Arona et Aboubacry.

Nous voudrions également remercier vivement la famille de Oumar Fall, sa femme Aminata Gassama Fall, leurs enfants Sidiya Fall un ami sincère, Boly, Koudédia, Princesse, Baba Fall sans oublier personne pour l'accueil chaleureux qui nous a été offert à Kolda,

Monsieur Amadou Saïdou Bâ, infirmier au CROUS, sa femme et ses enfants qui nous ont toujours aidé et soutenu dans les moments les plus durs et Pape Ousmane Cissé, notre admirable chef de résidence pendant quatre années,

Nous ne pourrions pas faire des remerciements sans délivrer une mention spéciale à nos amis du G7F, géographes de formation, ils se connaissent car les citer tous comporte un risque d'oubli énorme,

A Ousmane Sène, Ousmane Fall, Pape Ousmane Soumaré, François Sagane Thiaw, Aboubakry Sylla, Mouhamed Konaté, Ibrahima Kâ, Elhadji Oumar Fall, Mame Bobo Vilane, Oumou Khaïri Sy, Ousmane Diallo, Ndèye Fati Mané Diop, Awa Ndiaye, etc.

Notre gratitude aux résidentes du 7G5G, Khady Cissé, Marième Guèye, Founé Gassama Traoré qui m'ont porté un profond estime et soutenu pendant ces longues et pénibles années.

Aux résidents du G1F et du G3F, à Abdourahmane Ousmane Samb, Aux membres du Dahira des Étudiants Tidianes de L'U.G.B.

Nous ne pourrions terminer sans nous adresser aux stagiaires du Tropis, aux membres du cabinet Julien Gomis, Mame Birame Ndiaye, Ousmane Ndao, notre chère Elisa, Diadhiou, Rosalie Bassène. Merci pour tout ce que vous avez fait pour nous.

A Mademoiselle Penda Bâ, si loin d'ici à qui nous témoignons toute notre gratitude.

Nous terminons en profitant de cette occasion pour demander pardon à tous ceux à qui nous avons eu à faire du mal ou déranger pendant nos quelques années passées à l'Université. Qu'ils comprennent que c'est peut-être des conflits liés à nos tempéraments qui nous ont le plus opposés. Nous avons pardonné et prions pour que le Clément et Miséricordieux exauce nos Vœux les plus chers.

Je vous remercie infiniment.

INTRODUCTION GENERALE

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

I- PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

Entièrement situé dans les régions administratives de Ziguinchor et de Kolda, le bassin hydrographique de la Casamance couvre une superficie de 20 150 km² environ. Il est compris entre 12°20 et 13°50 de latitude Nord et 14°30 et 16°47 de longitude Ouest (carte N°1).

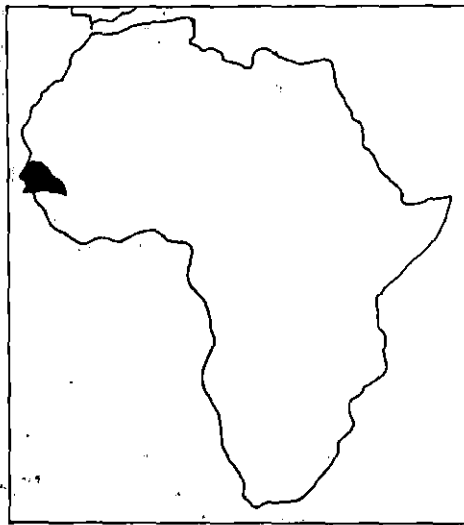
Le fleuve Casamance qui bénéficie des influences climatiques subguinéennes coule de l'est vers l'ouest avec un changement de sens d'écoulement (nord / sud) entre Séfa et Simbandi Brassou. En amont de Kolda, plus précisément à Saré Sara, elle reçoit les eaux du Tiangol Dianguina qui conflue auparavant avec la Khorine à Médina Oumar (Dacosta, 1989). A Adéane, s'opère la confluence du fleuve avec son plus grand affluent le Soungrougou avant que les eaux des nombreux bolons en aval de Ziguinchor ne se jettent dans son cours principal.

L'originalité de la région de Casamance tient à l'abondance relative des précipitations. Ces conditions pluviométriques exceptionnelles par rapport au reste du pays expliquent les nombreux marigots dans la zone estuarienne. En fait, le milieu est soumis pendant presque cinq mois à la mousson avec 1100 mm en moyenne en Basse Casamance (Atlas du Sénégal). Les sols dont l'évolution est conditionnée par les facteurs hydroclimatiques, sont caractérisés par leur grande diversité. Ils sont constitués par les sols ferrugineux tropicaux lessivés et les sols ferralitiques auxquels s'ajoutent les sols halomorphes et les sols hydromorphes. Les paysages végétaux de la région naturelle de la Casamance sont dominés par le prolongement septentrional des domaines phytogéographiques soudano-guinéens. De la forêt dense humide du sud ouest, on passe par un éclaircissement progressif du couvert végétal aux savanes de l'est.

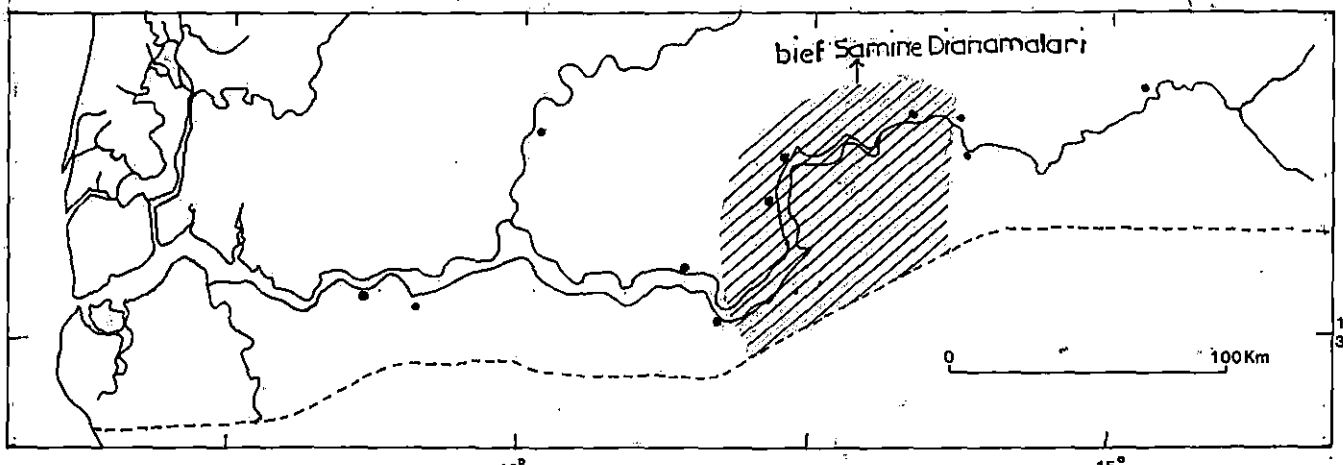
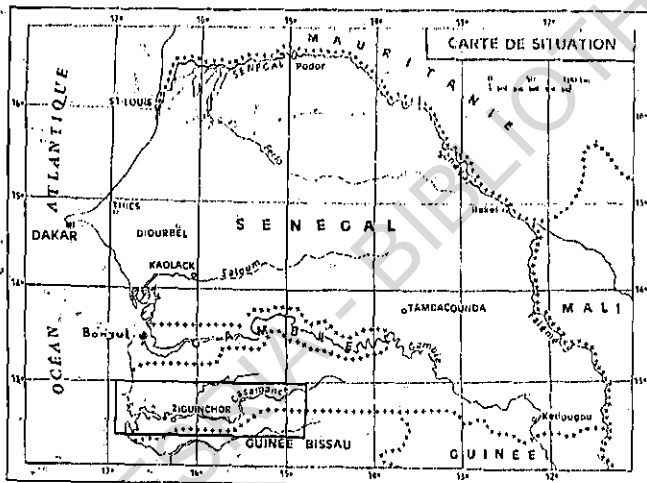
Du point de vue hydrogéographique, la Casamance présente trois régions que sont la zone amphibie qui s'étend de l'embouchure à la latitude de Samine, le bassin amont qui regroupe de nombreux petits cours d'eau de Sare Baido Mali à Diana Malari et enfin le bief central de Samine à Diana Malari qui sert de transition entre la basse et la haute Casamance, notre zone d'étude (carte n°1).

Le bief Samine-Diana Malari représente la partie amont de l'estuaire de la Casamance. Le réseau hydrographique dessine à partir de Samine un coude. Le fleuve très large à Endéans se resserre au niveau du bief et change de sens d'écoulement. Il coule de Séfa à Samine du nord au sud avec un confinement des eaux (CORMIER SALEM, 1992). Formé par le bras principal, le fleuve se singularise par les nombreuses vallées à écoulement temporaire. Pratiquement, il ne reçoit aucun affluent important sauf sur la rive droite avec les marigots de Tanaff de Samine (carte n°2).

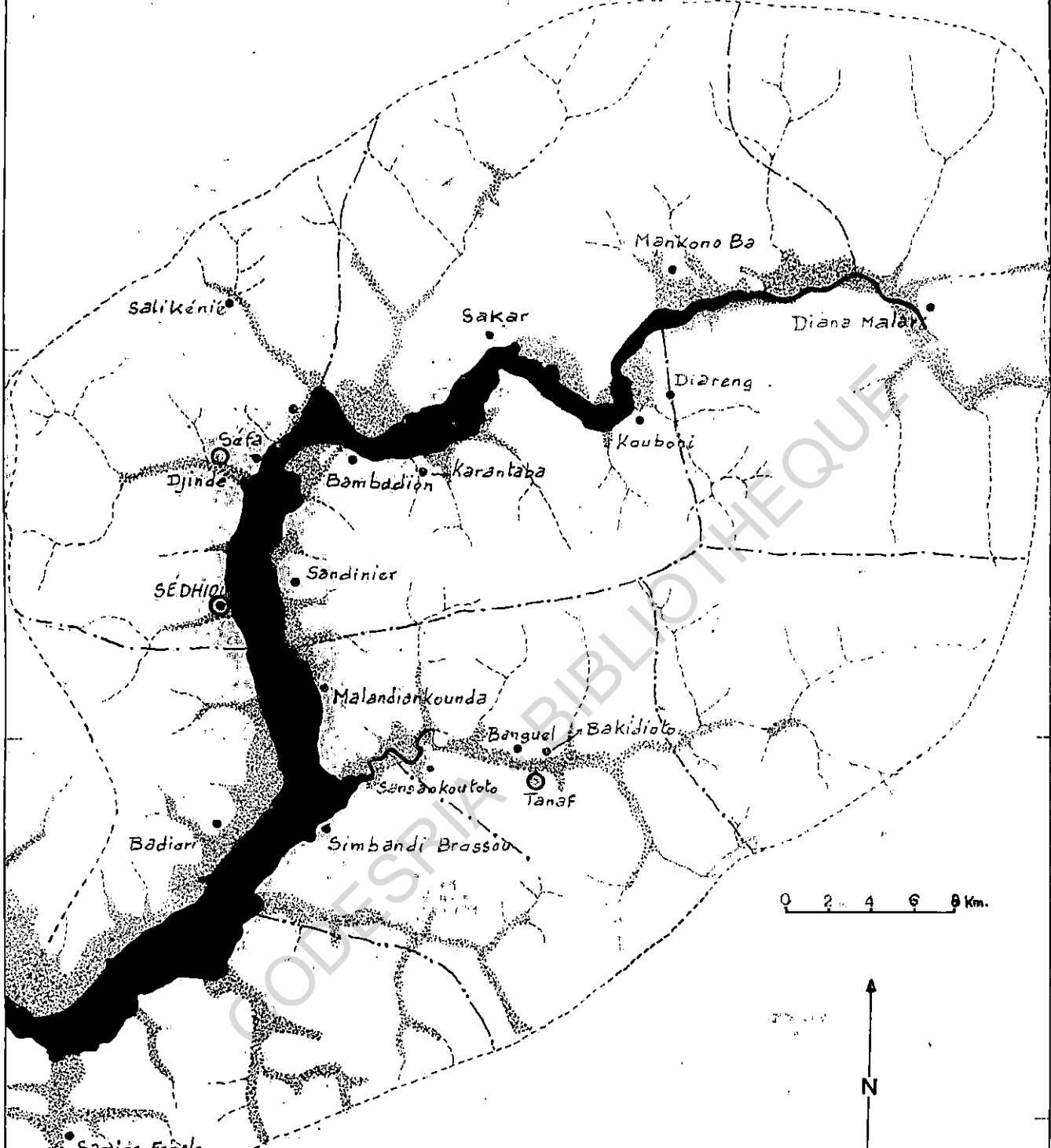
Le relief dans cette partie, comme du reste de part et d'autre du fleuve Casamance, est constitué par de bas plateaux recouverts par les formations détritiques du continental terminal. Il est généralement plat, disséqué par le réseau hydrographique isolant deux niveaux de cuirasse, d'où le caractère légèrement accidenté. S'y ajoutent les nombreuses plaines d'inondation qui subissent l'invasion des eaux salées. En fait, la faiblesse de la pente du fleuve de l'ordre de 0,07% (H. DACOSTA, 1989) permet l'intrusion des eaux marines dans le bief entraînant des concentrations de sel très élevées : 170‰ (PAGES, 1987).






Carte n° 1 : CARTE DE SITUATION

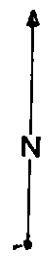


Carte n° 4 : CARTE ADMINISTRATIVE



-  Fleuve Casamance
-  Limite de communauté rurale
-  " du Bassin

0 2 4 6 8 Km.



15°30

15°20

Extrait carte 1:000 000

5881 JAD

13°

12° 50

12° 40

12° 30

Au plan administratif, le bief appartient au département de Sédhiou. Il est à cheval sur les arrondissements de Diattacounda, Diende et de Tanaff. La région constitue l'ancien Royaume du Pakao.

La population, à dominante Mandingue (39,5% en 1988), pratique la riziculture de bas fonds et des cuvettes d'inondation. Il y a aussi une exploitation des ressources halieutiques avec une pêche artisanale et des ressources forestières qui constituent l'un des traits majeurs du paysage. L'élevage est aussi une activité développée dans cette partie du pays.

II- CONTEXTE ET JUSTIFICATION DE L'ÉTUDE

Région la plus arrosée du Sénégal, la Casamance n'est pas épargnée, depuis deux décennies, par le déficit pluviométrique qui sévit au Sahel. Les répercussions du déficit hydrique sont énormes dans cet écosystème d'interface : perte de terres cultivables à cause de la salinité près de 19% des terres sont devenues impropres à l'agriculture (Coly 1992), baisse de la nappe phréatique, régression de la mangrove, dégradation de la qualité des eaux, etc. La faiblesse des apports en eau douce permet aux eaux marines d'atteindre le bief Samine-Diana Malari qui se retrouve dans une zone confinée. Cette situation entraîne des taux de salinité très élevés surtout entre Simbandi Brassou, Sédhiou, Sofa, Diana Malari en fin de saison sèche. PAGES 19 estime qu'il était de l'ordre de 170‰ en 1986 à Diana Malari contre 60‰ à Diattakounda pour la même époque.

L'évolution progressive du pic de salinité constitue une menace pour cet écosystème d'interface déjà fragilisé par le déficit hydrique.

Les remontées salines sur l'ensemble du département de Sédhiou selon COLY 1992 font que 19% des terres sont inutilisables alors que 20,1% nécessitent des aménagements lourds. La conséquence est une extension des surfaces cultivées sur les versants et surtout un raccourcissement voir une suppression de la jachère (SAMBOU,1990). Il se pose dès lors un problème d'adaptation de l'agriculture aux mutations écologiques. Il faut de nouveaux espaces que l'on trouve sur les plateaux ou que l'on tente de récupérer les bas fonds par des aménagements.

Ce cumul d'année en année du taux de sel qui en gendre des valeurs de l'ordre supérieur à 120‰ de 1987 à nos jours conduit à parler de sursalure. La sursalure entraîne une évolution sélective de la faune benthique du cours d'eau. Cormier SALEM (1992), P.S.DIOUF et A.DIALLO (1992) ont montré l'appauvrissement de la faune en espèces qui tend à être mono spécifique car les salinités excessives entraînent la réduction du zooplancton.

Ainsi, l'effondrement des captures (Cormier Salem, 1992), la baisse des rendements agricoles, les contraintes socio-économiques, les pressions humaines sur ce milieu, la chute dramatique des revenus sont autant de facteurs limitants pour une gestion d'un milieu en mutation. Des actions ont été menées à tous les niveaux. Tout un système de barrages anti-sel a été réalisé soit par le PROGES, le PRIMOCA et la SOMIVAC, soit par les organismes

intervenant dans la zone comme l'A.F.V.P. Ils ont été édifiés le long des vallées de Tanaff, de Diendé, etc.(carte n°9).

L'approvisionnement en eau potable a conduit à la réalisation de nombreux forages et puits par le ministère de l'Hydraulique dans le cadre de la décennie de l'eau potable et de l'assainissement 1981-1990 (D.I.E.P.A) alors que des politiques de conservation des forêts ont été initiées par des projets comme le P.P.F.S (Projet de Protection des Forêts du Sud). Il faut aussi noter les actions de reboisement avec l'AJAC Kolda où le PRIMOCA.

Cependant, malgré l'ensemble des activités menées, les risques demeurent, le taux de salinité devient plus élevé et menace des localités en amont du bief, la couverture végétale recule avec les coupes effrénées de bois.

L'audit environnemental effectué par le CONSERE/PNAE (juil 97) montre que « la dégradation des ressources en eau (liée notamment à l'intrusion des eaux marines et à la pollution des eaux souterraines par l'infiltration des eaux de ruissellement drainant des pesticides et des germes pathogènes) atteint des degrés préoccupants. Les ressources halieutiques sont menacées du fait de la sécheresse qui a contribué à réduire sensiblement les captures dans le plateau continental. La production agricole se réduit sous l'effet de la dégradation générale de l'environnement productif. La réduction de la mangrove, la chute de la production du bois d'œuvre et la riziculture menacée par la salinisation sont autant d'éléments à considérer. »

Dans ce contexte très difficile, on est amené à nous poser des questions sur les solutions jusque là adopter. Le tout barrage est-il une réponse ? Quelles ont été les stratégies paysannes ou locales ? La réalisation d'ouvrages au niveau des défluent ou vallées ne contribue-t-elle pas à accélérer le processus d'hypersalinisation dans le bras principal ? Quels en sont les mécanismes et les conséquences aujourd'hui ? Tant d'interrogations que tente de répondre ce mémoire d'autant que la recherche a abandonné la Casamance à son sort.

III- HYPOTHESES

1- Les facteurs naturels de définition de l'hypersalinisation sont persistantes et sont renforcés du fait des aménagements,

2- Les conséquences sur l'environnement donc sur l'économie accentuent la pauvreté

3- Il existe d'autres stratégies de sortie de crise par une utilisation des nouvelles ressources (comme le sel) et par une gestion de l'environnement intégrant les stratégies locales simples et moins coûteuses.

IV- OBJECTIFS

L'étude se propose :

1. de faire un diagnostic de l'état de l'environnement dans la zone d'influence du bief ,
2. d'apprécier l'impact de la Sursalure sur les activités socio-économiques,

3. d'analyser les stratégies de gestion de l'environnement dans le contexte de sursalure.

V- REVUE CRITIQUE DE LA LITTÉRATURE

La pénétration des eaux salées au niveau des grands systèmes fluviaux communément appelés les rivières du sud dispose d'une littérature plus qu'abondante. Il n'est plus possible de prendre connaissance de tout ce qui a été publié à ce sujet sur la Casamance, et en moins de tout lire. Seulement, il convient de retenir que les mécanismes physiques et chimiques responsables de la salinisation sont un aspect établi que les chercheurs de l'Orstom et de l'Isra ont étudié à fond. Unaniment, ils ont abouti à la conclusion selon laquelle que tous les bouleversements observés résultent de la baisse pluviométrique qui a tendance à être endémique depuis la fin des années 1960.

Dacosta (1989) a permis de caractériser le potentiel hydrologique de la Casamance dans sa thèse intitulée « *Précipitations et écoulements sur le bassin de la Casamance* ». La quantification des apports pluviométriques à l'écoulement permet de confirmer cette baisse puisque c'est sur une série chronologique de plus de 50 ans que la pluviométrie est étudiée offrant ainsi tous les éléments d'appréciation de la péjoration climatique. Brunet Moret (1970) a d'ailleurs mis l'accent sur cet aspect en étudiant la rapidité de pénétration des eaux saumâtres dans le plateau continental dans « *Études hydrologiques en Casamance* » Orstom (1970). Claude Marius 19 est revenu sur les causes physico-chimiques de la salinisation et cette évolution à l'acidification des terres à cause de l'oxydation de la pyrite. Donc, selon Marius, salinisation et acidification sont les principaux responsables de la dégradation de l'environnement productif car la mangrove se réduit considérablement.

Pagès 19 met l'accent sur le fonctionnement inverse de l'estuaire car les pics de salinité les plus élevés sont observés à 220km de l'embouchure. En même temps, des équipes pluridisciplinaires du CRODT ont étudié l'influence de la salinité sur le zooplancton en d'autres termes la richesse ichtyologique de la Casamance. Il résulte de ces travaux que sur le continent, la tendance à l'appauvrissement en espèces s'accroît plus qu'on s'éloigne de l'embouchure.

Face à l'ensemble de ces problèmes évoqués, des chercheurs comme Albergel parmi d'autre a proposé des méthodes de lutte contre la salinisation des terres en Casamance en proposant place de digues anti-sel susceptibles de protéger les terres. L'expérience de Djigoum est appréciable au plan agricole. Cependant, les conséquences de la Sursalure ne se limitent pas seulement à la salinisation des terres. Elles touchent plusieurs aspects de l'environnement. En outre, il est très rare de tomber sur des ouvrages qui font l'étude critique des stratégies initiées pour lutter contre la Sursalure.

Dans le cadre de travail, la question sera abordée en privilégiant une approche centrée sur une connaissance des réactions des populations et des acteurs institutionnels (État, ONG etc...) face aux nouveaux défis que pose la nature. La question centrale qui mérite d'être posée est de savoir si les stratégies initiées sont aptes à garantir une gestion durable et efficace des ressources naturelles qui renvoient ici au patrimoine foncier agricole (sols, eaux, végétation). Voilà en substance les interrogations qui ont trouvé des réponses nuancées et partagées. Il serait intéressant de les investir afin de mieux connaître les effets des aménagements traditionnels et

modernes dans le but de proposer une méthode simple, tenant compte des expériences des populations pour une amélioration de la situation.

VI METHODOLOGIE

Le travail a fait appel à un ensemble de procédés que nous avons utilisés parfois avec des fortunes diverses depuis la conception du sujet à la présentation de nos résultats. C'est ce que nous allons présenter en insistant sur les différentes étapes par lesquelles nous sommes passés.

VI-1 COLLECTE DE L'INFORMATION

La collecte de l'information s'articule autour d'une documentation et d'un travail de terrain.

VI-1-1- Synthèse bibliographique

Dans cette partie, la documentation nous a permis de recueillir le maximum d'informations pour mieux cerner tous les contours de notre sujet. Ce travail demande une synthèse bibliographique suite à une consultation de documents : cartes, revues, mémoires, thèses, ouvrages généraux, spéciaux, rapports, annales...etc dans les divers centres de documentation et les services spécialisés. Les centres de documentation de l'UCAD, de l'UGB, de l'ORSTOM, du BRGM, du CRODT n'ont pas été suffisants pour apporter toutes les réponses nécessaires aux questions.

la démarche s'appuie sur:

- la collecte des données climatiques et hydrologiques du bassin de la Casamance en général et de la zone d'étude en particulier,
- la collecte des données de salinité pour faire la relation avec les données climatiques.

VI-1-2- Terrain

Il comporte deux phases essentielles : les enquêtes socio-économiques d'une part, d'autre part une rencontre avec les personnes ressources.

- LA PHASE D'ENQUÊTES :

Les enquêtes de terrain sont précédées par une phase que l'on pourrait qualifier de phase d'enquêtes préliminaires. Elle a eu lieu du 13 avril au 01^{er} mai 1998. Cette étape a été capitale car elle nous a permis de tester notre questionnaire afin d'amener les corrections nécessaires. En outre elle s'apparente à une reconnaissance de terrain en saison sèche donc le moment favorable pour mieux comprendre les effets du sel puisque nous pouvions les observer facilement. La phase d'enquêtes de terrain a eu lieu pendant l'hivernage, ce qui devait nous permettre de dresser un tableau comparatif entre ces deux périodes de l'année.

Pour les enquêtes socio-économiques, le travail s'est fait à l'aide d'un questionnaire. Il a suivi la technique du sondage par quota qui consiste à reproduire le caractère global de la

population mère au niveau de l'échantillon. La base est constituée par les résultats du recensement de 1988. Les enquêtes ont porté sur onze(11) villages répartis dans cinq(5) communautés rurales. Leur situation géographique a été déterminant puisque la particularité de tous ces villages est qu'ils se trouvent tous sous l'influence de la marée. Les villages ont été constitués selon la rive droite et la rive gauche, selon leur situation sur le plateau ou dans la vallée, selon le degré d'influence de la marée. La distribution au niveau spatial a été également une préoccupation dans le choix. Celui-ci s'est effectué. Donc la situation géographique par rapport au fleuve ou ses affluents a été déterminant pour le choix des sites. Les enquêtes portent sur cent vingt(120) échantillons qui semblent assez représentatifs. La répartition exigea d'abord le recensement de l'ensemble des villages situés dans la zone d'influence du bief. Ensuite suivant les données de 1988 nous avons calculé le poids de chaque village afin de procéder à un classement par ordre décroissant. Les six premiers villages au delà de la moyenne ont été retenus. Puis parmi les villages en deçà de la moyenne les cinq premiers sont choisis. La répartition du nombre total à enquêter s'est faite grâce à la règle de trois qui donnera les résultats contenus dans le tableau suivant. L'incompréhension de la langue locale en l'occurrence le mandingue a failli constitué un obstacle majeur. Mais la disponibilité des populations désireuses de débattre des problèmes de la salinité nous a permis de surmonter tous ces problèmes car un interprète a été mis à ma disposition pour tous les villages concernés. En outre, pour les villages de Baghère et Bakidioto les enquêtes ont été faites par Wandifa Dramé et Fodé Kambaye, donc nous avons assuré les enquêtes dans les neufs autres villages.

Tableau 1 : villages et échantillon sur la rive droite

Arrondissement	Villages	Nombres de personnes interrogées
Diendé	Bakoum	8
	Diana Malari	12
	Mandina Findiféto	7
	Mankonoba	17
	Sakar	7
		total 51

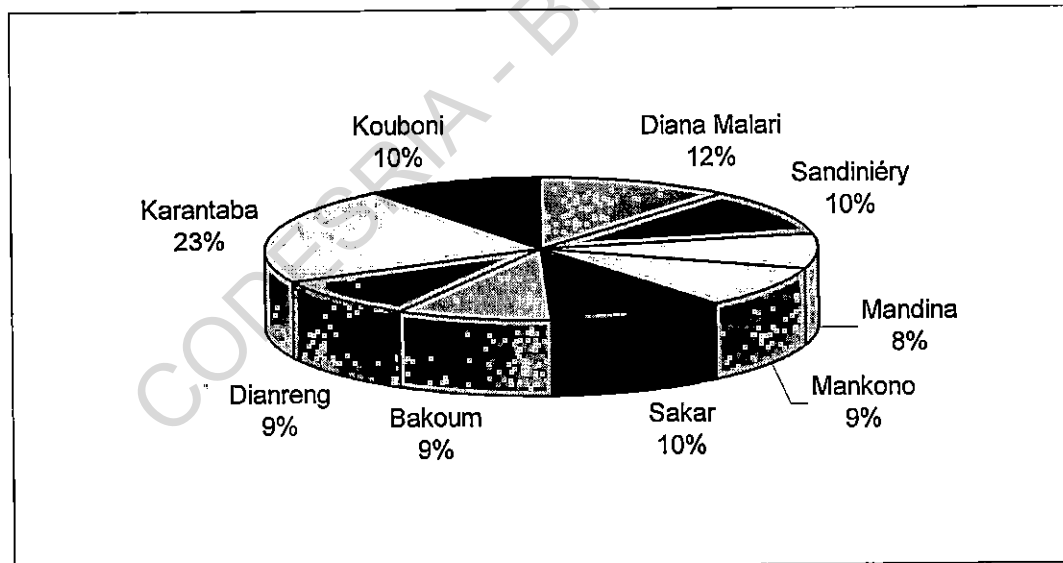
Enquêtes :M. Dieng 1999

Tableau 2: Villages et échantillons sur la rive droite

Arrondissement	Villages	Nombre de personnes interrogées
Tanaff	Baghère	6
	Bakidioto	6
	Diareng	15
	Karantaba	22
	Kouboni	9
	Sandiniéry	11
		total 69

Enquêtes: M. Dieng 1999

Figure 1 : Pourcentage par village de l'échantillon



- LA RENCONTRE AVEC LES PERSONNES RESSOURCES

Elle a été d'un intérêt capital. En effet cette phase aura permis d'avoir des informations que notre manque de connaissance du terrain nous aurait empêché d'avoir. Il s'agit de personnes

ayant œuvré pour un développement de la zone malgré l'avancée du sel. En ce sens, les responsables du PRIMOCA, de la direction de l'hydraulique, de la SENAGROSOL qui intervient dans le milieu et des concepteurs de petits ouvrages anti-sel nous ont aidé afin de compléter nos notes de lecture.

Ces différentes étapes ont eu pour objectif d'identifier les contraintes en général et du sel en particulier, apprécier les préjudices causés par le sel, analyser les stratégies déployées.

Cette première phase de collecte de l'information terminée, nous avons procédé à son traitement afin de mieux la présenter.

VI-2- TRAITEMENT DE L'INFORMATION

Le dépouillement des données de l'enquête de terrain a permis de définir une base de données grâce au logiciel DBASE. Ce travail est suivi de leur transfert dans EXCEL pour procéder à un traitement qui a permis aux différents résultats du mémoire qui s'articulent en trois parties :

- dans la première partie, les facteurs de fragilisation du milieu sont revus et leur participation à la fragilisation est analysée,
- dans la deuxième partie, l'hypersalinisation est caractérisée et ses conséquences sont définies,
- dans la troisième partie, un inventaire des stratégies ainsi qu'une discussion sont proposés pour la gestion durable de l'environnement.

PREMIERE PARTIE - LES FACTEURS DE FRAGILISATION DU MILIEU

L'hydrologie de la Casamance dans son bief central est influencée par différents facteurs que sont les déterminants structuraux de base, le contexte humain et socio-économique et le climat. Cette partie présente ces différents facteurs et analyse la pertinence de leur contribution comme élément de fragilisation du milieu.

CHAPITRE 1 : LES DÉTERMINANTS STRUCTURAUX DE BASE

Les déterminants structuraux de base englobent les données physiques et humaines qui ont une certaine influence sur l'évolution actuelle de la situation née de la sécheresse avec le phénomène de sursalure

En Moyenne Casamance de Samine à Diane Malari (notre zone d'étude), la sursalure prend de plus en plus d'ampleur. Ainsi, l'étude des facteurs de fragilisation des milieux à travers les déterminants structuraux de base, la diversité ethnique et la péjoration climatique s'avère nécessaire pour une meilleure compréhension de la dynamique actuelle observée.

I- APERÇU GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE

I-1-la structure géologique

La région naturelle de la Casamance est très homogène au plan géologique. Elle appartient au grand bassin sédimentaire Sénégal-Mauritanien reposant directement sur le socle Paléozoïque formé de grès, de schistes, de quartzites (P. Michel 1973). Du Paléozoïque au Quaternaire, les séquences sont très variées et de diamètre différent. Selon les sondages pétroliers, ces dépôts atteignent 7000m dans l'estuaire et diminuent sur le plateau continental où ils se situent à 200m environ à Diana Malari.

Le Quaternaire récent a présidé à la formation de terrasses lors des grandes phases de transgression et régression marines du Nouakchottien. En Moyenne Casamance, c'est surtout le continental terminal qui est déterminant dans la définition des unités géomorphologiques. Le soubassement du socle paléozoïque est à de faible profondeur. Les dépôts du Continental Terminal recouvrent les séries sédimentaires de la base du tertiaire. De formations variées, les sables argileux avec intercalations non continues de grès grossiers de la base du tertiaire forment des niveaux discontinus de cuirasses latéritiques.

Le Jurassique favorise les dépôts de sables, argiles et marnes alternant localement avec des calcaires alors que le Crétacé est marqué par une sédimentation beaucoup plus fine. Les diaphirs salifères percent la couverture du plateau continental où le toit du Crétacé se situe à 583m à Diana Malari. Diop E.S. (1986) estime que les formations du Crétacé et Tertiaire sous jascent reposent directement sur le socle en discordance sur les dépôts sablo-gréseux et calcaires du Jurassique.

Au Maestrichtien, la mer occupe tout le bassin (P. Michel 1973). L'épaisseur de cette série, très variable, se trouve à 130m à Diana Malari.

C'est au Miocène que se produit une importante tectonique cassante dont les réseaux de fractures vont conditionner l'hydrographie (Le Priol,(1983),Saos J L et al (1988) surtout sur ce bief où le fleuve change de sens d'écoulement et coule du nord au sud de Séfa à Simbandi Brassou après avoir décrit de nombreux méandres.

Le Quaternaire est donc le facteur le plus déterminant dans la formation du bassin Casamançais car il permet de distinguer deux régions géomorphologiques: le bassin maritime (Basse Casamance) qui s'oppose le bassin continental (Haute et Moyenne Casamance) formé par le plateau du Continental Terminal.

Le rôle de la tectonique dans la fragilisation du milieu est très significatif. En effet, la géologie, par la tectonique d'abord avec les linéaments ont orienté le fleuve dans la direction N-S dans le bief. Ce fait a favorisé le confinement au niveau de ce méandre. Ceci offre des conditions favorables a un fonctionnement endogène du système surtout si les flux externes sont faibles. Ensuite la géologie par la morphologie issu de l'évolution du substrat offre une zone haute et une zone basse. Cette dernière trop basse s'offre à l'influence des marées d'autant que la pente en long est très faible. La circulation des eaux s'en trouve ralentie et l'évaporation peut jouer son rôle, etc.

I-2- L'hydrogéologie

Le potentiel en nappes souterraines de la Casamance est l'objet de plusieurs études. Déjà en 1978, le rapport BRGM révèle l'existence d'une ressource en eau souterraine considérable. Bien que les ressources en eau soient difficilement quantifiables (Dacosta (1989), Coly), on note l'existence de trois principaux aquifères (Bassel, 1996) d'importances inégales:

- la nappe fossile du Maestrichtien, captive et ascendante (Audibert, 1966) datée du crétacé supérieur,
- la nappe Oligo-Miocène,
- la nappe du Continental Terminal captée par la plupart des puits et forages villageois.

Les formations géologiques tendres et perméables, l'importance relative des précipitations, favorisent le remplissage des nappes en saison humide surtout pour la nappe du continental terminal.

En Moyenne Casamance, le potentiel en nappe d'eau douce est dominé par les aquifères superficiels (5 à 10m). Il s'agit de nappes bénéficiant des apports pluviaux pendant l'hivernage. Toute cette période, elles drainent vers les bas fonds alors que les nappes des alluvions des bas fonds sont alimentées par les eaux du fleuve.

La majeure partie de ces nappes servent de soutien, en période d'étiage à l'écoulement du cours d'eau.

Les pertes par évaporation des eaux de surface compensées par les nappes posent le problème de la disponibilité en eau en saison sèche. L'eau du fleuve étant salée, les ressources en eau souterraine s'abaissent du fait de l'écoulement vers le fleuve. Les plantes aux systèmes racinaires peu développés subsistent difficilement à cause de l'acidité et de la salinité des bas fonds qui ne sont plus entièrement lessivés. Ces nappes ont souffert du déficit pluviométrique. Par leur présence et par leur drainage de l'eau salée, elles contribuent à la fragilisation du milieu.

II- SOLS ET VÉGÉTATION

II-1- Un milieu aux sols variés

La genèse des sols de la Casamance a été décrite par Viellefon (1977) et Kalck (1978). Des chercheurs de l'ORSTOM et de l'ISRA mènent depuis 1987 des recherches pour une réhabilitation des sols salés et acides de la Casamance. Il ressort de ces études que la région recèle d'importantes ressources pédologiques. On retrouve toute une variété de sols allant des sols à sesquioxydes aux sols halomorphes et hydromorphes. Les sols de plateau sont marqués par leur caractère homogène alors que les sols de bas fonds et de vallées présentent de grandes nuances selon qu'ils subissent l'influence directe ou non des eaux de marée.(carte n°3)

Suivant la toposéquence, il existe des sols ferrugineux peu évolués et ferralitiques faiblement dessaturés au niveau des plateaux, peu évolués gris avec ou sans trace d'hydromorphie sur les versants et essentiellement marqués par l'hydromorphie ou l'halomorphie dans les bas fonds.

II-1-1 Les sols de plateaux

Les sols de plateau sont des sols à sesquioxydes. Ils sont ferrugineux tropicaux lessivés ou ferralitiques. A certains endroits, ils sont cuirassés. Ces sols sont plutôt sableux, limoneux, argileux perméables. Leur genèse est liée à la pluviométrie. Plus représentatifs dans le bassin hydrographique de la Casamance, ils portent de vastes étendues de cultures d'arachide ou de maïs. L'ouverture de ces champs sur les plateaux, expose ces sols à l'érosion hydrique.

II-1-2- Les sols de bas fonds et de vallées

Il s'agit des sols halomorphes et des sols hydromorphes. Ils colonisent les vastes étendues inondables. En 1988, Brunet Moret classe les sols de bas fonds en deux grands ensembles, les sols sulfatés acides et les sols hydromorphes

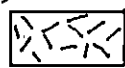
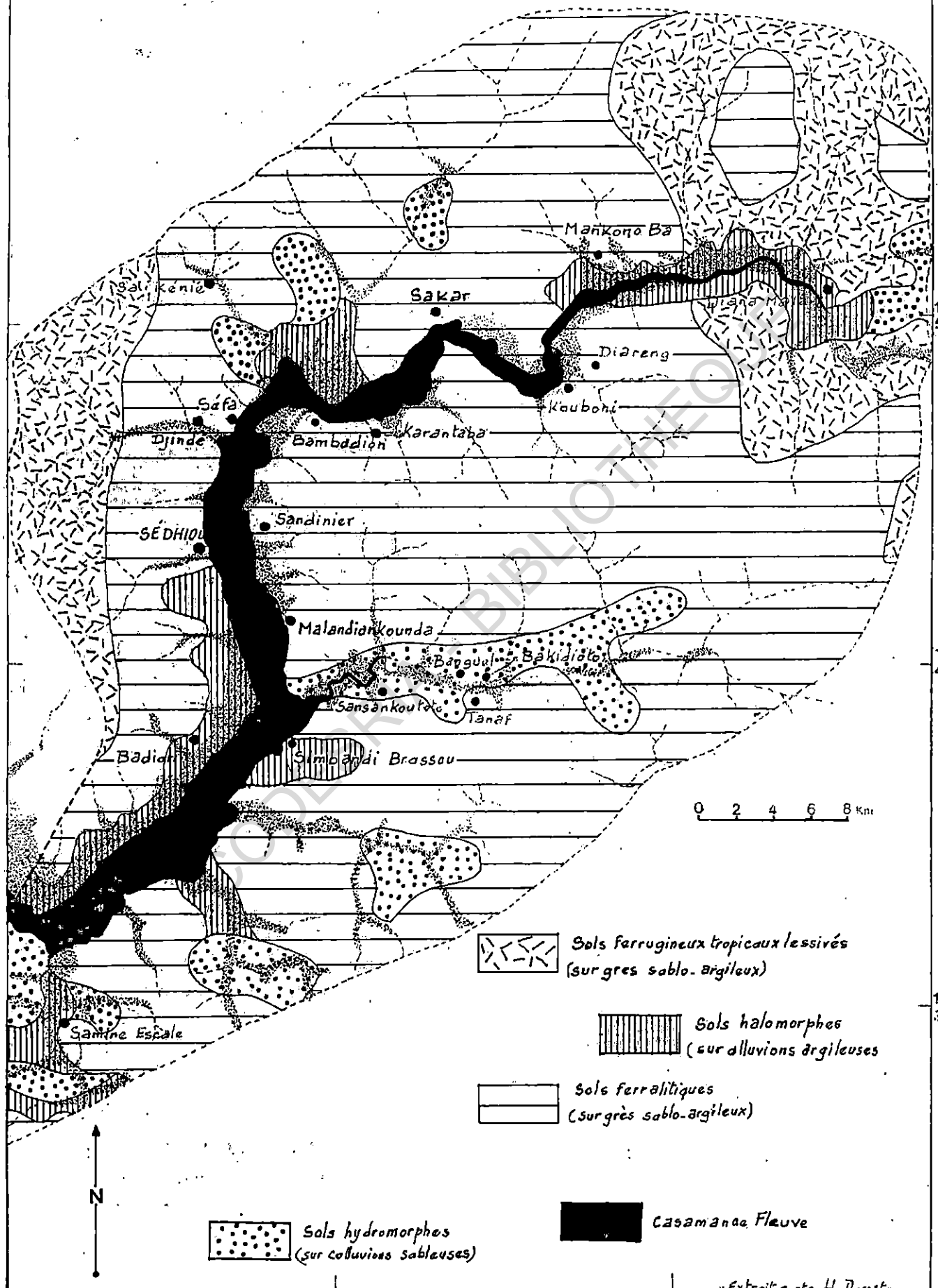
II-1-2-1-les sols sulfatés acides

La texture des sols sulfatés acides est argileuse. Le pH est faiblement acide de 4.5 à 5.5. Ces sols sont soumis directement aux eaux de marées et à la battance de la nappe phréatique. En saison pluvieuse, les sols sulfatés acides sont ennoyés par les eaux météoriques. Ils sont très salés et colonisent d'importantes superficies jadis occupées par la mangrove. En saison sèche, les sols sulfatés acides présentent un aspect pulvérulent avec des efflorescences salines réduisant leur potentiel agricole. Ils s'étendent à la lisière des plateaux formant ainsi de vastes étendues de tannes nues. La salure de ces sols est, selon Brunet Moret, sodique.

II-1-2-2-les sols hydromorphes

Les sols hydromorphes se situent principalement en bordure de plateau et en tête de vallée. Ils sont ferrugineux tropicaux à hydromorphie de profondeur. On distingue deux types de sols hydromorphes:

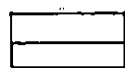
Carte n° 3 : CARTE PEDOLOGIQUE DE LA CASAMANCE DANS LE BIEF



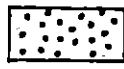
Sols ferrugineux tropicaux lessivés
(sur grès sablo-argileux)



Sols halomorphes
(sur alluvions argileuses)



Sols ferrallitiques
(sur grès sablo-argileux)



Sols hydromorphes
(sur colluvions sableuses)



Casamance Fleuve

Extrait carte H. Dacosta

Les sols hydromorphes en bordure des plateaux jouxtent le fleuve et forment d'importantes plages de sable. Ces sols sont le plus souvent une zone de terrasses ou d'anciens lits comblés par alluvionnement. Peu salés, ils sont très acides avec des pH en surface de 4 et 3.5 en profondeur (ISRA, 1993);

Les sols hydromorphes en tête de vallée, cet ensemble occupe la tête des vallées et forment des zones de transition avec les sols de versant de plateau. Ces sols sableux ne sont ni salés ni acides. Ils sont colonisés par la palmeraie localement affectée par la salure et /ou l'acidité de la nappe phréatique.

Les détritiques issus des effets de l'érosion différentielle en saison pluvieuse participent à l'ensablement des bas fonds en plus du processus de salinisation. Le caractère agressif des paramètres (pluie et ruissellement) de l'érosion dans les zones non stabilisées provoque le ravinement des sols de la Moyenne Casamance.

II-2 Une végétation à forte tonalité guinéenne

La personnalité de la région naturelle de la Casamance doit beaucoup à sa végétation. La forêt casamançaise s'individualise par ses richesses faunistiques et floristiques contrastant avec les régions septentrionales du Sénégal, domaine des formations ouvertes des zones sahéliennes. Cependant, si le passage de la basse Casamance à la Casamance continentale est peu sensible dans le relief, il apparaît nettement du point de vue de la végétation. La zone amphibie avec les nombreuses ramifications de la Casamance se particularise par les paysages de mangroves impressionnants par l'enchevêtrement des hauts palétuviers. Cette tonalité guinéenne avec *Parinarai excelsa* (Mampatan), *Eleais guineensis* (Palmier à huile), cède la place à une forêt claire et une savane boisée.

La Moyenne Casamance est le domaine de *Daniellia olivieri* (Santan) et *Erythrophleum guineensis* (Tali). Mais l'exploitation abusive de la forêt, avec le déboisement sauvage par la coupe des palétuviers créant des espaces nus et les phénomènes d'urbanisation avec l'ouverture des routes, constituent une des principales causes de dégradation du milieu végétal.

III-UN RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE ASSEZ DENSE

Le fleuve Casamance présente un réseau hydrographique dense. Il prend sa source près de la dénivellation de Fafacourou (50). Très encaissé dans les dépôts sableux près de Kolda, le fleuve se termine à l'Ouest par un large estuaire. Dans tout le bassin amont jusqu'aux alentours de Diana Malari, tous les affluents de la Casamance se trouvent dans le bief continental. En aval, dans le bief maritime déterminé par la langue salée, les affluents portent le nom de bolon. Ces nombreux petits affluents sont soumis toute l'année à l'influence de la marée, délimitent la zone d'ennoyage (entre Ziguinchor et la mer) fortement marécageuse et parcourue par des chenaux de marée. Mise à part ces deux biefs, il existe de nombreuses vallées à écoulement temporaire.

En amont de Kolda, parmi les affluents de la Casamance, on peut citer le Tiangol Dianguina et la khorine qui sont les plus importants. En aval, il y a les marigots de Bignona,

Baïla, Diouloulou, le Kamobeul bolong,...etc, le Soungrougou étant le plus grand affluent de la Casamance.

L'élargissement du cours commence dans le bief. H. Dacosta estime qu'à sa source le lit est à peine marqué par des vallons évasés et à fond plat. Entre Diana Malari et Séfa, il s'élargit peu à peu.

Toute la zone soumise à l'influence du bief est caractérisée par la prédominance des vallées à écoulement temporaire. Les seuls affluents de la Casamance dans la zone sont les marigots de Tanaff et Samine au Sud et de Diendé au nord. En outre, la platitude du relief permet l'étalement des eaux du fleuve dans les bas fonds et les nombreuses cuvettes d'inondation servant de riziculture.

Ainsi, le changement brusque de sens d'écoulement, le confinement des eaux sont la conséquence du système de méandres résultant de la tectonique cassante du Miocène .

Les aspects géologiques et géomorphologiques de la Casamance permettent de faire des remarques à plusieurs niveaux. Pour mieux comprendre leur influence dans le processus de fragilisation du milieu deux faits apparents sont à noter : d'une part la prédominance des formations tendres sur l'ensemble du bassin, d'autre part la faiblesse de la pente du fleuve, facteur non négligeable dans l'analyse des dysfonctionnements actuels observés.

La présence des formations tendres atteste de la vulnérabilité des sols à l'érosion hydrique. Ces sols dont la genèse reste liée aux variations eustatiques portent des horizons facilement entraînés par les eaux de ruissellement. En effet les fortes pluies occasionnent l'érosion des formations superficielles et le dépôts des sables dans les bas fonds et dans le fleuve. Ainsi se forment, dans le lit fluvial, des dépôts sablo-argileux colonisés par les bambous. Ces formations végétales aquatiques aggravent les problèmes de navigation sur le fleuve. La conséquence de l'agressivité de l'érosion hydrique est l'ensablement des rizières et la nécessité d'un reprofilage de la Casamance. Par ailleurs le ruissellement concentré est à la base du ravinement des sols des plateaux observé presque partout.

Du point de vue bathymétrique, la Casamance est peu profonde. Sa profondeur maximale est à 20m aux environs de Diogué à l'embouchure (A.Sarr 1985). De Ziguinchor aux hauts bassins, la profondeur excède rarement 6m. En outre l'absence de grandes phases tectoniques est telle que les rares élévations d'envergure moyenne sont localisées à l'est. Il en résulte ainsi une pente très faible avec les conséquences qu'elles engendrent. En effet, la faiblesse de la pente est le vecteur principal de la pénétration des eaux salées dans le plateau continental. Tout le bassin de la Casamance est soumis en saison sèche à la vitesse de propagation des ondes de marées (Pagès, Debenay 1987). La combinaison de la faiblesse de la pente et le caractère simple de la topographie provoque l'étalement des eaux salées du fleuve dans les bas fonds deltaïques, une des unités topographiques caractéristiques de la Moyenne Casamance, sachant que les bas fonds sont le siège d'une intense activité agricole. Cette faiblesse de la pente atteste de la croissance de la salinisation et de la dégradation des écosystèmes des bas fonds dont l'évocation fait penser aux braves femmes mandingues.

Enfin, le profil d'équilibre du fleuve étant atteint, la Casamance ne creuse plus. Par contre, c'est un élargissement progressif du fleuve auquel on assiste. De 45m à Kolda, le lit

fluvial passe à 4 km à Adéane se rétrécit à la hauteur de Ziguinchor pour s'élargir jusqu'à 8km à l'embouchure. L'absence de creusement montre que le processus d'alluvionnement est largement développé. Le fond fluvial est tapissé par le sable et les alluvions accumulées par le fleuve dans sa partie amont. Ce processus d'alluvionnement participe à l'explication de la relative facilité de pénétration des eaux marines dans le continent. Si l'on sait que la Casamance a un régime de type tropical, donc dépendant de la longueur de la saison humide très variable d'une saison à l'autre et que la marée atteint deux fois son maximum dans la journée, on imagine les problèmes que pose l'absence de creusement du fleuve. La vitesse de l'écoulement fluvial est amoindrie à cause des bancs de sable qui tapissent le lit du fleuve.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CHAPITRE 2 : Le CONTEXTE HUMAIN ET ECONOMIQUE

La Moyenne Casamance est un important foyer mandingue. Le département de Sédhiou compte 283406 hbts en 1988. Il concentre 48% de la population totale de la région de Kolda pour une densité de 38hbts/km². Le taux d'accroissement naturel de 2.3% atteste du dynamisme de la population. Mais, ces chiffres cachent d'importantes disparités dans la répartition de la population.

I- UNE POPULATION ESSENTIELLEMENT RURALE ET INÉGALEMENT RÉPARTIE

Les grands traits de la population montrent une grande diversité. Cette population inégalement répartie suivant les départements et les communautés rurales vit grande partie en milieu rural et la vie économique est dominée par les activités agricoles.

1-1 Une population à dominante rurale

Le caractère urbain du département de Sédhiou reste très faible (tableau 3).

Tableau 3 : l'urbanisation et la ruralité dans le département de Sédhiou

Population Urbaine	Population Rurale	Population Totale	Taux d'urbanisation	Taux de ruralité
39501	243300	283406	14%	86%

Source rgh 1988

Le tableau ci dessus permet de se rendre compte du caractère rural de la population de la Moyenne Casamance d'où une idée précise de la nature des activités économiques. Seules 14% de la population du département vivent en milieu urbain alors que 86% sont des ruraux. Toutefois ces chiffres sont à nuancer car depuis 1990, les localités de Goudomp et de Marsassoum qui faisaient partie des chefs lieu de communauté rurale les plus peuplés en 1988 sont devenues des communes. Donc cette ruralité est un indicateur de base pour l'analyse ultérieure des conséquences socio-économiques de la Sursalure

1-2 Une population inégalement répartie

La carte n°5 des densités rurales montre que la répartition de la population révèle de grandes disparités. C'est ainsi que le Nord et le Sud regroupant le plus grand nombre de population contrastent avec le centre nettement moins peuplé. Les communautés rurales les plus peuplées sont celle de Goudomp dont le chef lieu a été érigé en commune en 1990 avec 93.2 hbts/km², Marsassoum avec 89.24 hbts/km², Samine 81.35 hbts/km², Simbandi Brassou

80.19hbts/km2. Toutes ces localités, à l'exception de Marsassoum, ont la particularité d'être situées sur la rive gauche. Elles sont soumises directement à l'influence du bief.

II- UNE COMPOSITION ETHNIQUE MARQUÉE PAR L'INFLUENCE MANDINGUE

La Moyenne Casamance a connu un peuplement assez divers et mouvementé. Selon le recensement général de la population de 1988, les mandingues représentent près de 39.5% de la population totale du département.

. *Tableau 4 : Répartition de la population selon l'ethnie en % (département de Sédhiou)*

Ethnies	Mandingues	Peuls	Balantes	Diolas	Mandjaks	Autres
Effectifs	39.5	9.9	13.4	10.9	8.3	8.0

Source rgph/bnr 1988

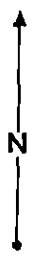
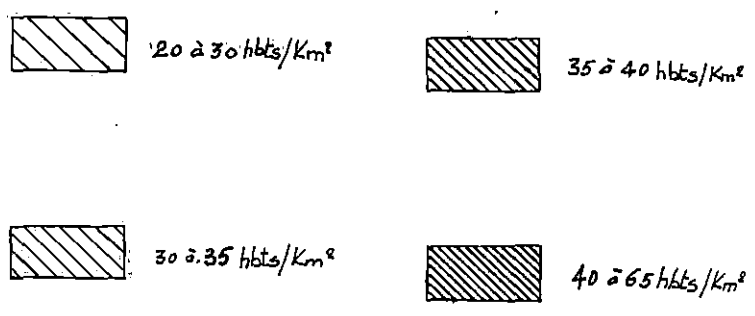
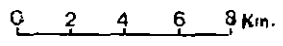
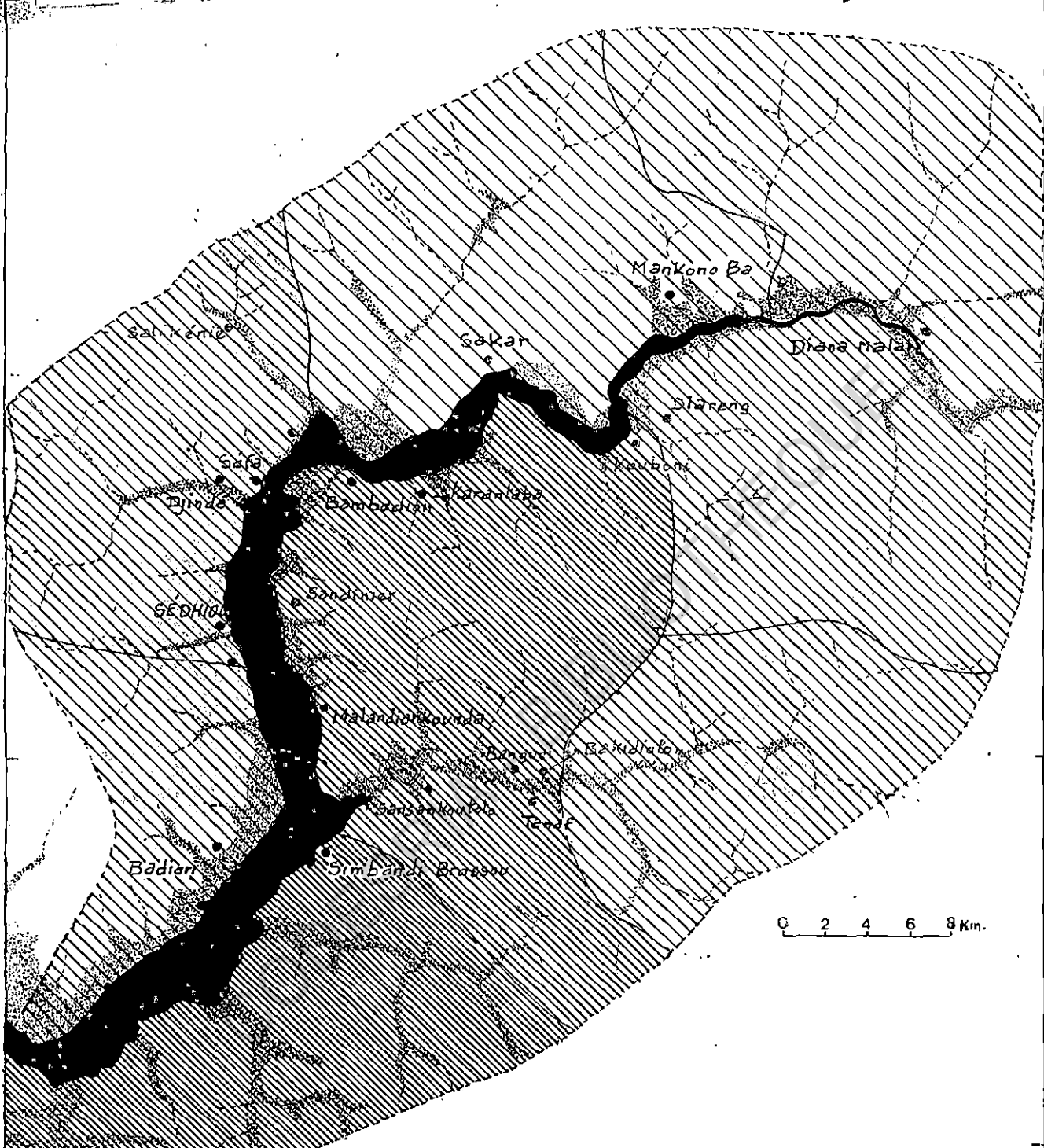
Le tableau n°4 montre que plus 59.4 % de la population se composent de mandingues et de peuls. L'importance de l'ethnie mandingue est manifeste à partir de nos échantillons d'enquête. A eux seuls, ils représentent plus de 57% des personnes interrogées.

L'histoire du peuplement de la Moyenne Casamance retient que les baïnouks seraient les premiers à occuper la région. Cependant, Péliissier (1969) souligne que l'hégémonie actuelle des mandingues est due aux vertus guerrières de Fodé Kaba qui imposa sa religion, son style de vie, sa langue aux populations vaincues. Les Baïnoucks très attachés à leur culture migrent vers la Basse Casamance. Les balantes en ce qui leur concerne, occupent le Sud-Ouest du département et les zones frontalières de la Guinée Bissau communément appelées Balantacounda. C'est par la suite de luttes et rivalités entre mandingues et peuls que des populations venues de Guinée ont renforcé le peuplement. Aujourd'hui, d'autres populations du Nord et du Centre comme les Sérères (0.47%) et les Wolofs (1.59%) se sont implantées dans le milieu confirmant cette hétérogénéité de la population du Pakao. Cependant, l'occupation de l'espace, la répartition des activités, l'organisation du travail portent les empreintes de la culture mandingue.

II-1 L'occupation de l'espace

La répartition spatiale se caractérise par des disparités frappantes. Le fait que les mandingues dont l'une des particularités est leur sédentarité facilite les concentrations humaines, l'occupation spatiale contraste entre gros villages des vallées et plateaux sous peuplés. Il y a un élargissement rapide des vallées, élargissement responsable de l'opposition entre domaine des plateaux et celui des terres inondables de plus en plus étalées. L'existence de nombreux bas fonds et de cuvettes d'inondation, est telle que le peuplement est groupé en villages ordonnés situés à la lisière des plateaux et surplombant les terres inondables des dépressions et des vallées. Cette stratégie de l'utilisation de l'espace est tributaire de l'activité économique mais aussi de l'influence mandingue. En effet, il s'agit d'une stratégie qui consiste à utiliser les bas plateaux pour les habitations et libérer les espaces inondables que forment les bas fonds et les cuvettes.

Carte n° 5 : CARTÉ DE DENSITE



15°30'

15°20'

Mbaya DIENG 1999

13°
12° 50'
12° 40'
12° 30'

Cette utilisation des plateaux permet d'accroître la production de riz qui est la culture des bas fonds puisqu'il est à la base de l'alimentation. Ainsi les foyers de peuplement les plus denses se retrouvent en bordure du bras principal de la Casamance et de ses affluents avec des villages comme Tanaff, Samine, ou la ville de Sédhiou elle même.

II-2. - La Répartition des activités : une économie à base agricole

Au Sénégal, l'économie est dominée par le secteur primaire avec une agriculture qui occupe près de 70% de la population active (RGPH/BNR, 1988). Dans le Pakao, les principales activités sont à base agricoles : arachide, mil, maïs, sorgho, riz, etc. avec un élevage pratiqué par presque toutes les couches de la société. Donc toute la vie économique tourne autour de l'agriculture qui rythment les autres secteurs d'activité.

Il y a deux types d'agriculture dans la région: une agriculture sèche de plateau et une de bas fonds. Auparavant, il faut souligner que chez les mandingues, l'organisation sociale du travail s'appuie sur le sexe (Pélicier et Roche 19). Les durs travaux rizières sont réservés aux femmes alors que les cultures sèches de plateau sont l'œuvre des hommes. Ainsi, s'exprime une dualité systémique entre les champs de plateau et les rizières permettant aux paysans d'augmenter leur chance de production. En effet, les champs de plateau ouverts sur les plateaux portent des cultures vivrières comme le mil, le maïs, le sorgho...alors que le riz est cultivé dans les vallées et bas fonds. En hivernage, chaque concession est noyée dans un jardin familial où se pratique, le plus souvent la culture du maïs et d'autres plantes. Mais, l'introduction des cultures de rente donne un nouveau visage à la carte agricole de la région. L'arachide occupe de vastes étendues devenant la principale activité pourvoyeuse de revenus pour les paysans.

II-2-1. - Les cultures vivrières

Elles sont dominées par le riz et le mil. Le tableau 5 des productions céréalières de 1992 à 1993 montre l'importance de ces deux types de cultures.

On note un manque de constance dans l'évolution des productions céréalières puisque cette tendance à la baisse est perceptible pour toutes les espèces cultivées mais il n'en demeure pas moins que le riz est la principale spéculation. Le riz connaît une baisse très importante si l'on sait qu'il est le produit le plus consommé. Par exemple, à travers ce tableau, la baisse la plus sensible est obtenue en 1995/1996 puisque la production passe de 31469 tonnes en 1993/1994 à 16992, soit 21% de baisse. Cette variation dans la production du riz est surtout liée au contexte de salinisation et pour une part importante à l'envasement et l'ensablement des bas fonds. En outre le riz est cultivé sur les plateaux donnant ce qu'on appelle la « riziculture de montagne ». Le riz est la principale activité des braves femmes qui pendant tout l'hivernage culturel en font leur principale culture.

Tableau 5 : Production céréalière du département de Sédhiou

Années	Riz	Mil	Maïs	Sorgho	Total
1992/93	22271	27125	14538	50017	
1993/94	31469	14424	17542	7708	
1994/95	30348	32692	18122	8981	
1995/96	16992	34611	10415	10496	
1996/97	20862	29555	4091	7133	

Source: service régional de l'agriculture de Kolda

II-2-2 Une culture arachidière de plus en plus importante

Les systèmes de culture de la région connaissent des bouleversements énormes depuis que l'arachide est introduit dans les pratiques culturelles des populations. Longtemps préoccupées par la recherche de l'autosuffisance alimentaire, les paysans font de l'arachide leur principale source de revenu.

Tableau 6 : Evolution des superficies emblavées dans le département de Sédhiou

Années	arachide	mil	Sorgho	Riz	Maïs	Total
1992/93	419932	3072	6025	18240	11358	80627
1993/94	33730	28394	10000	24376	14056	110556
1994/95	27510	35005	10001	23309	14745	110567
1995/96	32554	35317	13170	18057	12717	111815
1996/97	34368	29176	9524	19192	6994	98554

Source: Service Régional de l'Agriculture de Kolda

Pour la période 1987/88, selon les services de l'agriculture, l'arachide pour une production de 123535 tonnes fait de la région de Kolda la troisième productrice après Kaolack et Fatick de part le rythme de progression des superficies emblavées. Ce que semble confirmer le tableau n°4 qui concerne uniquement le département de Sédhiou. De 1992 à 1997, la superficie varie d'un minimum de 80627 ha à un maximum de 111815ha. L'arachide avec 52% des surfaces en 1992/1993 malgré une relative baisse entre 1994/1995 où le mil semble occuper la plus grande superficie, a les plus grandes surfaces sachant que son introduction dans la zone est très tardive (début des années 1980). On note un recul des cultures vivrières comme le riz qui passe de 23% en 1992 à 19% en 1997 soit 4% de baisse. Ce recul profite à l'arachide qui progresse sur les

plateaux au détriment du couvert végétal à cause du défrichement et des feux de brousse qui réduisent sensiblement la biomasse végétale et exposent le sol aux effets de l'érosion. Ce qui constitue un danger potentiel pour une région de savanes comme la Moyenne Casamance.

II-2-3 les autres activités

A coté de l'agriculture se développe un ensemble d'activité principalement constituée par l'élevage et la pêche continentale.

L'élevage est celle de la race Ndama. L'élevage bovin représente 54% du cheptel à coté des ovins et caprins. Le dynamisme de l'élevage dans la région est attesté par le centre zootechnique de Kolda. Pratiquement toutes les couches sociales pratiquent cette activité. Les bœufs servent surtout au labour des champs de plateau et surtout au semis pendant l'hivernage.

La pêche demeurée artisanale, est une activité en recul à cause des nombreux problèmes nés de la Sursalure. Néanmoins, elle occupe près de 17% de la population.

Les richesses forestières de la Casamance font l'objet d'une intense exploitation. L'activité forestière fait vivre une part importante de la population du milieu et ceci est valable aussi bien pour les produits de la cueillette, des fruits sauvages, l'huile de palme...etc. L'exploitation du charbon de bois est surtout l'œuvre des peuls du Fouladou en plus du ramassage du bois mort. La nouvelle révolution dans l'utilisation du potentiel forestier est l'émergence de l'exploitation du bois à l'échelle industrielle. Aujourd'hui la Moyenne Casamance et surtout la région de Kolda est devenue une zone de prédilection pour l'exploitation de la forêt. Le bois Ven (*Pterocarpus erinaceus*), une espèce menacée est exploitée frauduleusement pour sa qualité et sert de fabrication de meubles. C'est l'ère de l'exploitation des forêts de manière industrielle avec la multiplication des scieries.

L'importance de la population rurale est un indicateur de taille pour l'organisation des activités économiques. L'agriculture est la principale activité. Le soucis d'assurer une bonne production explique que le riz soit fortement ancré dans les traditions des populations. Seulement, les superficies aptes à la riziculture localisées dans les bas fonds ont subi une forte réduction à cause des graves processus de salinisation et d'acidification. Par ailleurs, l'introduction des cultures de rente comme l'arachide contribue aux mutations constatées dans les pratiques culturelles. L'arachide est cultivée sur les plateaux. Son extension et celle de la riziculture de plateau se font au détriment des zones intermédiaires de pente par un déboisement systématique. Or la suppression de ces zones de frein soit par les coupes, soit par les feux de brousse provoqués facilite l'entraînement des produits de l'érosion. La violence des averses en début d'hivernage sur des sols ameublés se solde par une évacuation de tout le matériel déblayé au niveau des plateaux et des zones intermédiaires vers les bas fonds. L'agressivité de l'érosion hydrique sur les sols de plateau est accentuée par la disposition des cultures dans le sens de la pente. En plus ces champs sont ouverts au pâturage pendant la saison sèche. Le piétinement des sols par le bétail est aussi un phénomène important dans l'ameublissement des horizons superficiels des sols.

La recherche effrénée de profit entraîne une déperdition de certains systèmes locaux de connaissance en matière de cultures. Par exemple, au cours de nos enquêtes, il est apparu qu'il y a une déstructuration spatiale puisque la jachère n'est plus pratiquée. Les sols surexploités se confrontent à un problème de renouvellement des horizons superficiels. Donc le développement

de la culture arachidière constitue un danger potentiel car les interventions humaines (déboisement, surexploitation par exemple) sont diverses et agissent les unes sur les autres, renforçant mutuellement leurs effets sur la nature. La Moyenne Casamance devient donc comme presque partout ailleurs un milieu où les pressions humaines combinées à la péjoration climatique contribuent à poser les bases d'une rupture écologique à long termes.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CHAPITRE 3 : LA PÉJORATION CLIMATIQUE ET SES CONSEQUENCES

Le bassin de la Casamance est marqué depuis la fin des années 1960 par une baisse pluviométrique sans précédent dont la tendance est à l'aggravation (Bassel, 1996). Beaucoup d'auteurs ont écrit sur les conséquences de cette baisse pluviométrique. Ces déficits répétés fragilisent l'écosystème de la Casamance avec le fonctionnement inverse du fleuve. Dans ce chapitre il sera question de l'analyse des fluctuations pluviométriques pour les conséquences qu'elles induisent.

I- LES STATIONS ET LA CRITIQUE DES DONNÉES

Les données pluviométriques qui serviront de base à l'étude sont ceux de la Direction nationale de la météorologie. Nous avons décidé de ne retenir que celles des trente dernières années couvrant la période 1968-1997. Elles répondent aux objectifs de l'étude sur la sécheresse pluviométrique et ses conséquences. En effet c'est depuis 1968 que Claude Marius ainsi que d'autres chercheurs ont attiré l'attention sur la tendance à la baisse des précipitations qui malheureusement se poursuit. En outre des études antérieures à 1968 ont révélé que le bassin était largement excédentaire avec des années sèches rapidement comblées par des séries humides. Toutefois, il semble intéressant de noter que les séries pluviométriques de la Casamance présentent des lacunes pour des raisons diverses. D'une part, les stations ne datent pas de la même époque puisque certaines sont plus anciennes que d'autres. A titre comparatif, la station de Sédhiou date de 1905 alors que celle de Loudia Wolof en Basse Casamance est de 1975. L'autre aspect est lié au suivi des stations. A cause de l'insécurité, du retard dans les indemnités et quelques fois du fait que la charge est confiée à des fonctionnaires fréquemment affectés, les relevés ne sont pas faits correctement permettant une base de données fiables. Ainsi, à cause des risques d'erreurs qui s'avèrent énormes, elles sont complétées par celles de la direction régionale de l'agriculture de Kolda.

Le contexte de péjoration climatique aurait été mieux analysé si l'étude sur la baisse des précipitations avait porté sur toutes les stations de la Casamance. Mais comme des études précédentes (Dacosta en 1989, Awa Niang en 1992) ont pris en charge totalement ou partiellement toutes ces stations, nous avons jugé nécessaire de ne prendre que quelques stations pour mieux insister sur les fluctuations. Donc sur les hauts bassins, Kolda a été choisie, en Moyenne Casamance où doit porter l'étude c'est Sédhiou et dans la zone d'ennoyage sous influence des masses d'air océaniques nous retenons Ziguinchor.

Tableau 7 : Les coordonnées géographiques des stations

Stations	Latitudes	Longitudes
<i>Kolda</i>	12°53	14°58
<i>Sédhiou</i>	12°42	15°33
<i>Ziguinchor</i>	12°33	16°16

Source : IGN

II – ANALYSE PLUVIOMETRIQUE

La Casamance est la région qui reçoit le plus de précipitation par an. Cependant, note-t-on une certaine baisse qui s'est généralisée sur tout le bassin. Dans toutes les publications sur le milieu naturel, cette persistance de la baisse est analysée avec une attention particulière surtout ces trois dernières décennies. Les pluies ne cessent de connaître une dégradation aussi bien en ce qui concerne leur répartition spatiale que temporelle.

II-1. les fluctuations spatio-temporelles

L'analyse de la baisse pluviométrique s'appuie sur une interprétation rigoureuse des différentes courbes que nous avons dressées. Les trois stations retenues semblent représentative de cette baisse pluviométrique relatée par toutes les publications sur la région sud. Nous préférons nous appuyer sur les variations interannuelles et la répartition spatio-temporelle pour comprendre l'ensemble des phénomènes de salinité dont nous ferons part ultérieurement.

II-1-1. un climat subguineen

La Casamance est très originale du point de vue climatique. En fait sa position géographique lui confère le climat le plus humide. Le milieu reste soumis aux influences guinéennes. Il tombe en moyenne 1400 mm en année normale (Marcel Leroux, 1983). Partout les précipitations sont abondantes par rapport au reste du Sahel et la saison pluvieuse s'échelonne de mai à octobre. Le climat est de type tropical. Cependant, l'extension en longitude de la région oppose une zone sous influence marine permanente (Basse Casamance) et une zone où la continentalité contribue à un fléchissement de la pluviométrie (Haute et Moyenne Casamance). Ce phénomène explique pour une grande partie les manifestations pluviométriques en Casamance continentale. Contrairement à la zone amphibie (zone de Ziguinchor), le milieu est soumis à la rigueur de l'harmattan qui souffle pendant toute la saison sèche. Les vents sont chauds et secs (en mars, avril, mai) avec des températures qui peuvent atteindre 35° en fin Avril. Il résulte de cette situation une diminution des pluies. L'isohyète 1300mm longtemps centré sur l'axe Sédhiou-Diouloulou migre vers le Sud et occupe l'axe Loudia Wolof-Nyassia (Dacosta 1989). Entre Sédhiou et Marsassoum la pluviométrie moyenne annuelle est de 1200mm avec parfois une baisse relativement importante. Cette pluviométrie croît du Nord au Sud et diminue d'Est en Ouest. Selon le service de la météorologie nationale, la zone de Bounkiling a enregistré 937.3mm

en 1997 contre 1052.2 mm à Diendé et 1388.6mm à Tanaff pour la même période. Toutefois cette moyenne pluviométrique cache non seulement de fortes variations interannuelles mais aussi une diminution relativement importante durant les dernières décennies (Awa Niang 1991). Cette situation ainsi décrite caractérise les milieux sub-soudaniens avec des températures maximales en avril puisque l'amplitude thermique est faible alors que la mousson est relayée à partir d'octobre par l'alizé continental. L'évapotranspiration est importante et variable (1900mm à 2000mm) soit un déficit élevé entraînant l'assèchement prématuré des mares.

II-1-1 Les variations interannuelles

De manière générale, les stations de la Casamance laissent apparaître de grandes variations inter annuelles.

Au regard de ces différentes stations, la première remarque que l'on fait est que la tendance à la baisse se confirme. Les courbes des trois stations traduisent une succession de périodes humides et de périodes sèches de 1968 à 1996. Les périodes sèches sont sur l'ensemble de la série plus longues que les périodes humides par rapport à la moyenne. Cependant des périodes humides ont parfois renversé la tendance. Simplement au niveau des stations de Kolda et de Sédhiou, ces périodes très humides se manifestent avec une certaine rareté.

A part les années 1969, 1975, 1978 légèrement excédentaires, toutes les autres années sont en deçà de la moyenne pluviométrique. A ce titre, Sircoulon(1976), Albergel (1986) en déduisent que cette période est caractérisée par la fréquence des années sèches. Ce qui risque évidemment de poser le problème de la sécheresse car « *si la récurrence était décennale avant 1969, elle apparaît dix fois en dix-huit ans pour la période 1968-1986* ». Dacosta (1989).

La conséquence est donc un écourtement précoce de la saison pluvieuse et une réduction du nombre de jours de pluie avec des mois de mai et octobre presque secs. Les maxima sont obtenus en Juillet-Août. La durée de la saison des pluies est de cinq (5) mois pour tout le bassin. Les premières précipitations sont obtenues en fin avril début mai dans la partie orientale du bassin mais la saison pluvieuse s'installe pratiquement à partir de la deuxième quinzaine de Juin. La station de Ziguinchor qui recevait les précipitations les plus abondantes est la plus caractéristique de cette baisse. Les années 1983 et 1984 rendent le mieux cette baisse pluviométrique. La figure suivante nous en donne un aperçu édifiant.

En plus des grandes variations de la pluviométrie et des risques de sécheresse, les précipitations se caractérisent par une répartition inégale.

II-1-2 La répartition spatiale

Cette inégale répartition spatiale est rendue par la carte (n°4) de position des isohyètes. Le bassin de la Casamance est d'habitude délimité par les isohyètes 1100mm et 1500mm. Mais leur position montre le caractère régressif des pluies. L'Ouest du bassin est plus arrosé que l'Est et le nombre de jours de pluie est supérieur d'habitude à 50 malgré cette tendance à la baisse à Ziguinchor. L'influence de la continentalité provoque un assèchement des masses d'air

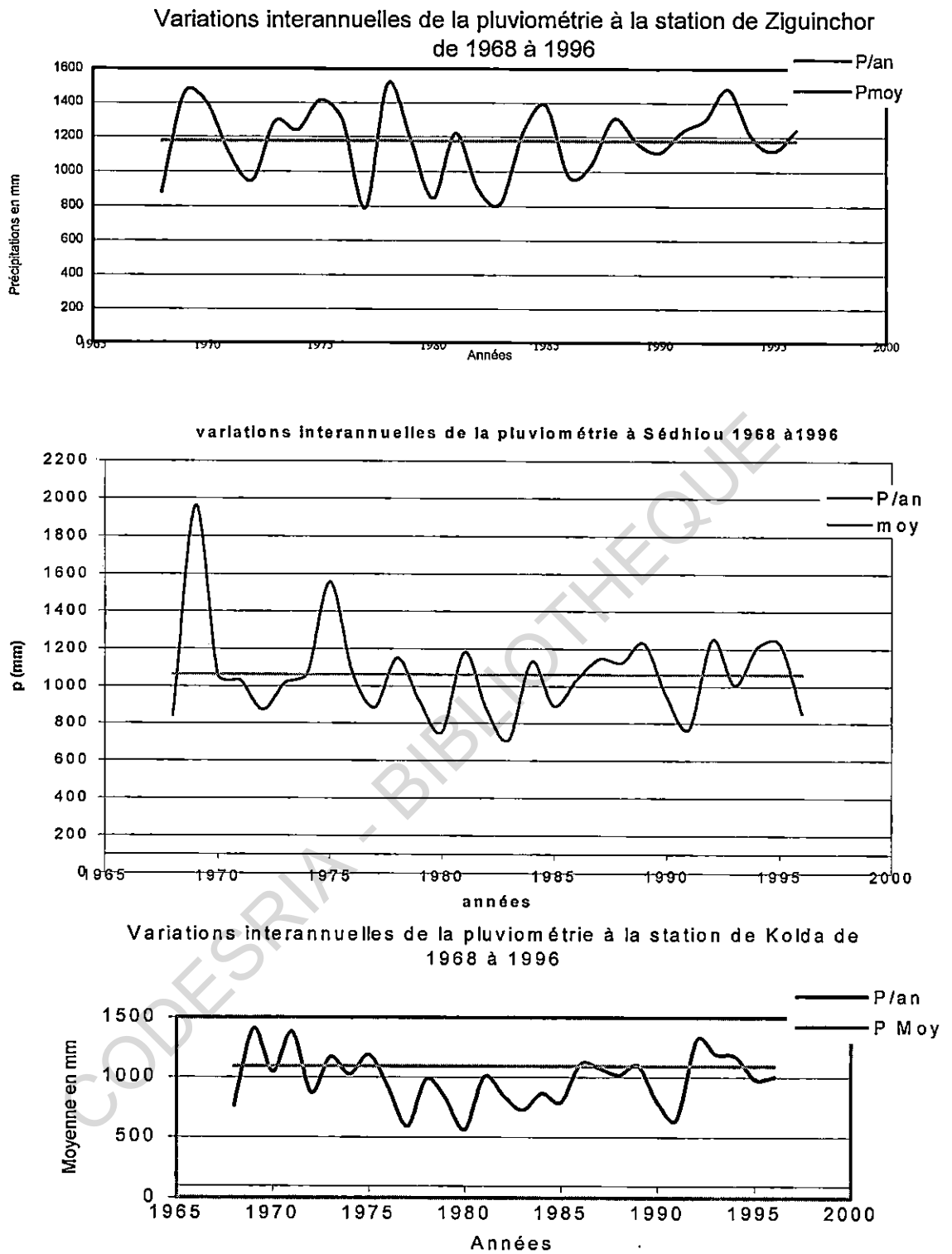


Figure 2: Variations de la pluviométrie dans les stations de Ziguinchor, Sédhiou et Kolda de 1968 à 1996

maritimes. La partie méridionale du bassin est la mieux arrosée puisque du Sud au Nord, il y a une baisse progressive.

III-LES CONSÉQUENCES SUR L'ÉCOULEMENT : ÉLÉMENTS DE FRAGILISATION

La conséquence principale de la péjoration climatique est sans nul doute la progression de la langue salée au cœur du bassin. Mais on ne peut parler de cette avancée de l'eau salée sans connaître les effets de la baisse de la pluie sur le comportement hydrologique de la Casamance en général et en particulier sur les caractéristiques de l'écoulement. Les débits du fleuve sont devenus faibles et même nuls à certains endroits, les étiages sont prononcés, les effets de chasses fluviaux presque inexistantes, enfin on a un rabattement des nappes surtout en fin saison sèche.

III-1 la faiblesse des débits

La Casamance est un fleuve tropical donc marquée par l'alternance entre une saison pluvieuse assez courte et une saison sèche longue de 7 à 8 mois qui s'accompagne d'une augmentation des températures responsable d'une évaporation importante. Dans le contexte de diminution des pluies, les débits du fleuve sont très faibles. Ils sont de l'ordre de $5\text{m}^3\text{s}^{-1}$. En saison sèche, il y a un assèchement des affluents en amont de Kolda et même parfois sur différents marigots de la Basse Casamance non soumis à la marée. Seuls les affluents continuent à soutenir l'écoulement. Ces conditions créent des situations défavorables à l'écoulement. La faiblesse des débits est étudiée par Elhadji Salif Diop qui revient sur la corrélation entre les variations pluviales et les modules.

Tableau 8 : Variations de la pluviométrie et des modules

Années	Modules	Pluviométrie
1968	2,44 m^3/s	760 mm
1969	6,93 m^3/s	1409,9mm
1976	2,36 m^3/s	917,8mm
1981	1,12 m^3/s	994,7mm

Source: Elhadji .S,Diop 1986

La relation entre la pluviométrie et les modules est très étroite. Les années de grands déficits comme 1968 marquent une nette faiblesse des modules. Si une pluviométrie de 760mm a pu entretenir un module de $2,44\text{m}^3.\text{S}^{-1}$ alors qu'en 1981 un cumul de 994,7mm ne provoque qu'un module de $1,12\text{m}^3.\text{S}^{-1}$, cela est dû au fait que les nappes à cause de la pluviométrie excédentaire des années qui précèdent 1968 étaient capables de soutenir un écoulement important.

Les débits maximaux s'obtiennent en Août-Septembre alors que les débits minimaux sont enregistrés en fin de saison sèche. L'écoulement sur le fleuve se fait seulement sur la partie aval de la ville de Kolda. La restitution des nappes étant directement liée à leur recharge en hivernage, il est évident donc que pendant ces années sèches, leur apport pour l'écoulement fluvial sera peu considérable. Le résultat est une variation négative de l'écoulement du fleuve devenu incapable de stopper l'invasion marine.

III-2 Un fleuve aux étiages prononcés

La baisse pluviométrique induit des étiages très sévères pour le bassin hydrographique. Le déficit pluviométrique s'accompagne d'un rabattement des nappes superficielles qui sont exploitées pour l'approvisionnement en eau potable ou pour l'abreuvement du cheptel. En saison sèche, leur soutien à l'écoulement est surtout marqué par l'apport en eau salée puisque la diminution des précipitations se traduit par une percolation des eaux de marée qui assurent une recharge partielle de celles-ci. En plus les restitutions étant entièrement épuisées par endroits, les prélèvements de l'atmosphère provoquent un assèchement de la Casamance en aval de Diana Malari. On assiste à certains endroits à une absence quasi totale d'écoulement dans le plateau continental. La baisse de la profondeur des nappes même si elle contribue à expliquer le caractère déficitaire de l'écoulement en saison sèche, pose un problème très important à savoir l'alimentation en eau puisqu'il est prouvé que la nappe superficielle est constamment menacée par la contamination des eaux salées.

L'importance des étiages accentue d'avantage le problème de la faiblesse des chasses d'eau fluviaux qui ne sont plus en mesure de participer efficacement à une dilution de l'eau salée.

DEUXIEME PARTIE

L'HYPERSALINISATION : DEFINITION, CAUSES, MANIFESTATIONS ET ANALYSE DESCRIPTIVE DES EFFETS

Dans un milieu fragilisé par les déterminants structureaux de base, par le contexte socio-économique, les facteurs d'explication de l'hypersalinisation sont très évidentes et concourent à l'amplitude du phénomène et a aggravé les conséquences sur l'environnement et sur les populations.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CHAPITRE 1: LES FACTEURS D'EXPLICATION ET VARIATIONS DE LA SALINITE : UN MILIEU SOUS L'EMPRISE DE LA SECHERESSE

La Casamance est de l'avis de nombreux scientifiques un estuaire inverse caractérisée par la montée très loin sur le bassin continental des eaux saumâtres. Pour Jean Yves Gac, si le profil longitudinal de salinité était longtemps resté concave, il est devenu, par la récurrence des années déficitaires, convexe. La conséquence d'un tel phénomène est surtout appréciable en fin de saison sèche. En effet, les taux de salinité les plus élevés sont obtenus à Diana Malari. L'évolution inverse du pic de salinité dans le bassin intérieur résulte de la conjonction de plusieurs facteurs dont les interactions permettent de dégager plusieurs états de manifestations de la Sursalure en Moyenne Casamance.

La baisse pluviométrique est le principal facteur d'explication de la Sursalure. Elle constitue un aspect déjà établi que nous avons essayé d'expliquer dans le chapitre précédent. Mais elle est aggravée par d'autres éléments, qui même s'ils ne sont prépondérants, ont une influence particulière sur les concentrations salines excessives.

I- LES FACTEURS D'EXPLICATION

I-1 La baisse pluviométrique

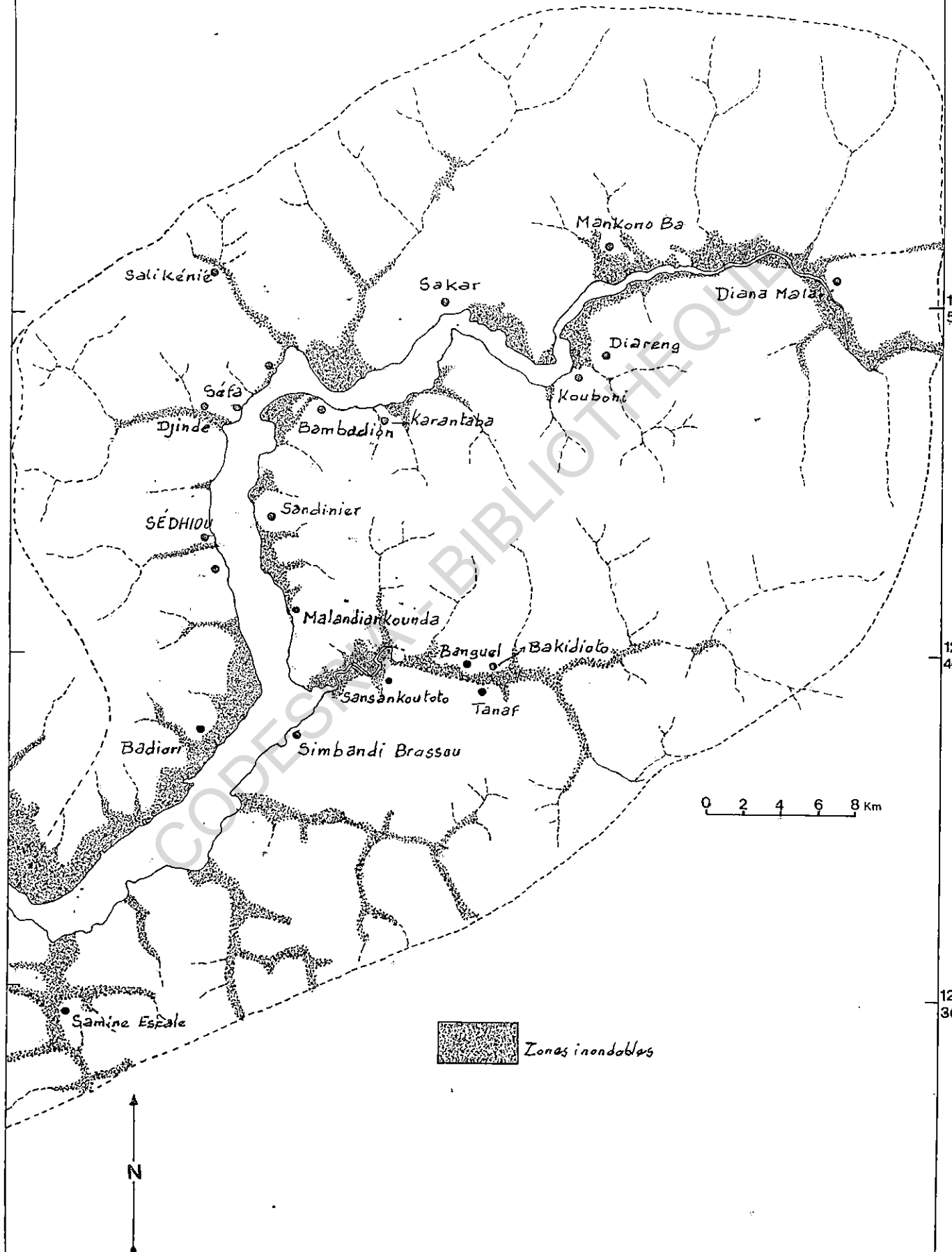
Jusqu'en 1970, les débits d'eau douce assuraient à l'estuaire un fonctionnement normal. La salinité n'était ressentie que dans le domaine maritime et n'entravait en rien le développement des activités de mise en valeur. Il aura fallu attendre les dernières décennies pour que les manifestations pluviométriques connaissent des déficits dans le temps et l'espace. Ces déficits ont largement contribué à une augmentation anormale de la salinité.

Les restrictions de l'écoulement en eau douce facilitent la progression des eaux salées. C'est pourquoi, de l'avis de Diop (1986): «*La péjoration climatique a sensiblement fait avancer les limites de la zone tidale dans l'estuaire* ». Cette progression de la limite de la zone tidale s'accompagne naturellement par une remontée effective loin en amont du front de salinité. En effet puisque les effets de chasses d'eau douce sont faibles, il n'y a plus dilution de l'eau salée. Par conséquent, le lessivage des eaux salées n'est plus assuré. Même si il arrive qu'on ait une pluviométrie importante, les risques d'une reprise de la sécheresse sont telle que le sel ne peut être totalement évacué. Avant 1968, la pluviométrie moyenne 1500mm (Saos, Diouf 1986) suffisait pour assurer un blocage des eaux salées dans le domaine maritime. Cependant, la contraction de l'hivernage dans la période actuelle (3 à 4 mois contre 5 mois d'habitude), la récurrence des années sèches avec des épisodes de grands déficits comme 1968, 1980,1983 pour ne citer que ceux-là rendent encore plus difficile la situation de Sursalure puisque les nappes qui devaient participer à une amélioration du contexte subissent directement l'influence marine

I-2 La configuration du bassin dans le bief: un milieu confiné

Le chenal d'écoulement est influencé par la tectonique cassante du miocène. Cela se traduit par les multiples changements de sens d'orientation et les coudes brusques du cours

Carte n° 7 : CARTE DE CONFIGURATION DE LA CASAMANCE DANS LE BIEF



0 2 4 6 8 Km

 Zonas inondables

Source Carte IGN n° 1/200.000

15° 30'

15° 20'

d'eau. La Casamance épouse les lignes de fracture décrites par les mouvements tectoniques et dessine un système de méandres avant de reprendre son sens initial jusqu'à son exutoire. Cette caractéristique du fleuve s'exprime le mieux de Samine à Diana Malari.

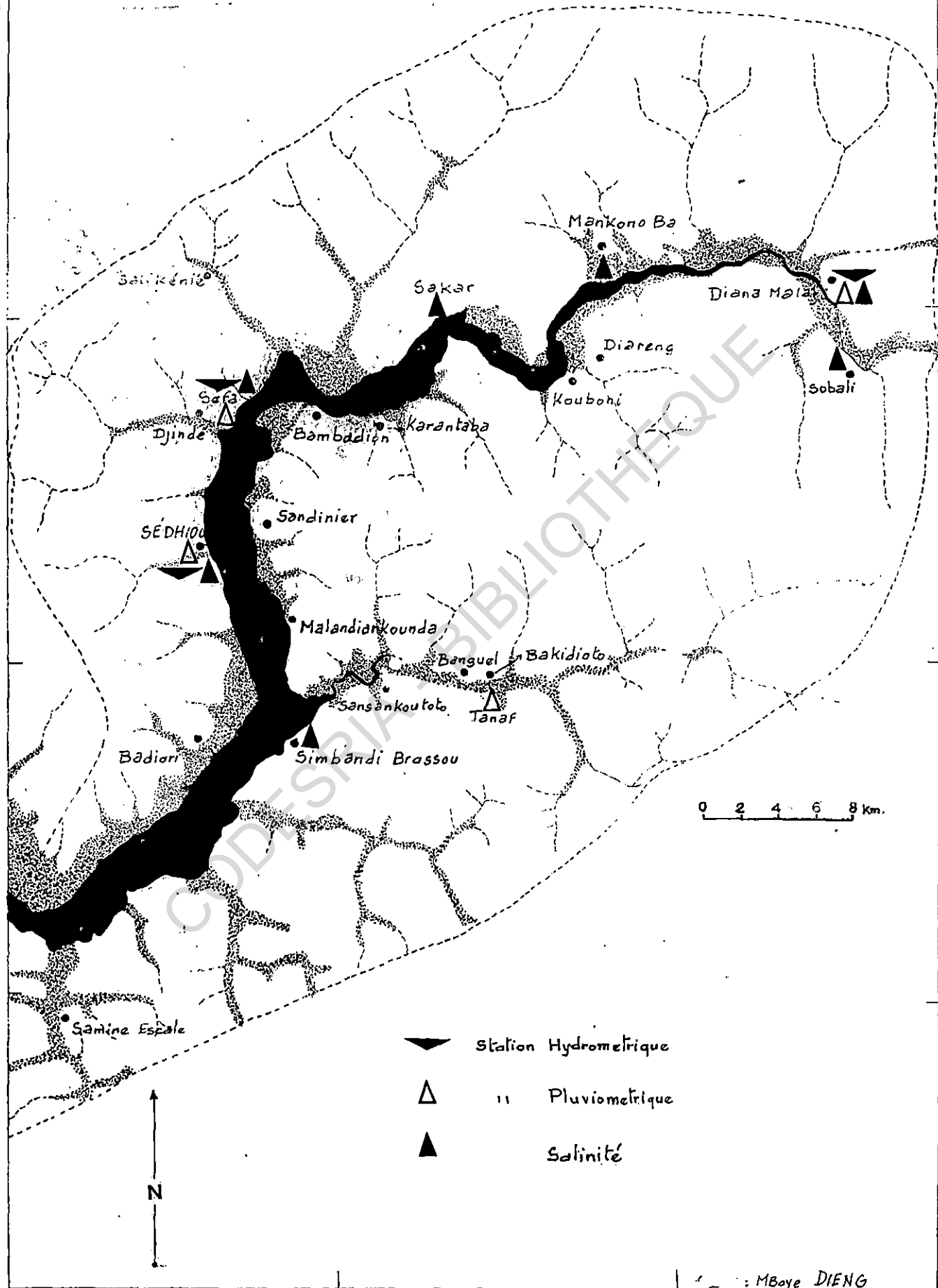
Ce réseau de fractures entraîne un étranglement du lit qui ne s'élargit que petit à petit. On assiste alors à un confinement des eaux dont les conséquences peuvent être énormes avec la continentalité car les eaux sont piégées et se confrontent à un problème de renouvellement. Les prélèvements énormes de l'évaporation déterminent dans un milieu pareil toute la tendance évolutive négative des écosystèmes par une concentration excessive de sel. Selon Guilorget et Perthuisot (1983): « *les salinités observées ces dernières années dans les parties moyenne et haute de la Casamance sont assez spectaculaires. On peut considérer que la Casamance constitue un « système paralique » typique dominé par le confinement. La salinité considérée comme le facteur clé, ne serait alors qu'une conséquence parmi tant d'autres du confinement des eaux.* »

I-3 La continentalité: un facteur d'aggravation

L'évaporation intense combinée aux déficits hydriques persistants contribue à une augmentation anormale de la salinité en Moyenne Casamance.

Tout d'abord, il y a une constance dans les variations des températures moyennes. Les maxima sont obtenus en fin de saison sèche. Le résultat est une évaporation intense sur le bassin continental pendant toute l'année avec un maximum de 150mm en Février et un minimum 50mm en Juillet selon Saos et Pagès en 1986. Ce paramètre joue sans nul doute un rôle incontestable dans la dégradation des écosystèmes à cause des teneurs en sel importantes obtenues. Cette intense évaporation entraîne une concentration du sel surtout en fin de saison sèche, ce que une simple observation sur le terrain et une série de rencontre avec les populations en fin Avril début Mai a suffi pour la confirmer. En effet, c'est la période pendant laquelle soufflent les alizés continentaux renforcés par la cellule maghrébine centrée sur le Sahara. Seule l'eau salée est disponible pour compenser les pertes par évaporation. La demande évaporatoire est très forte pendant ces périodes de l'année. Elle suit donc les variations mensuelles et spatiales de l'évolution des températures. Aussi bien pour les stations de Ziguinchor que de Kolda, l'évapomètre de PICHE accuse un maximum pendant la période couvrant les mois de Février à Juin. Mars est le mois où l'évaporation est plus intense avec 172 et 283 mm respectivement à Ziguinchor et Kolda.

Carte n° 8 : CARTE DU RESEAU DE MESURE



- ▼ Station Hydrométrique
- △ Pluviométrique
- ▲ Salinité

0 2 4 6 8 km.



M. Dieng

15°30

15°20

Tableau 9 : Evaporation réelle de PICHE (1951-1992) à Ziguinchor

Stations	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	AN N
Zig(14°58 W-12°53N)	141	147	172	155	137	92	54	42	40	53	81	116	1228
Kolda(16 °16W-12°38N)	206	224	283	268	263	159	77	55	49	60	98	157	1899

Source: Météorologie nationale

I-4. L'influence des ondes de marée

La côte Sénégalaise en Casamance est caractérisée par des marées de faibles amplitudes (Cormier Salem, 1994). Les ondes de marée se caractérisent selon Brunet Moret (1970) « *par une dissymétrie avec un minimum en janvier-février et un maximum en septembre-octobre* » donc normalement pendant la période de ce qui doit coïncider aux crues de la Casamance. Mais cette période correspond malheureusement à la phase d'écourtement de la pluviométrie. Les rares perturbations pluviométriques sont d'une certaine faiblesse qu'elles sont incapables d'être d'un grand soutien à l'écoulement. En effet, elles n'offrent pas de débits capables d'assurer un apport en eau douce qui soit en mesure de diminuer l'importance de l'influence marine. Pour Brunet Moret les marées sont caractérisées par une constance dans leur progression jusqu'à Diana Malari. Les nuances qui peuvent subsister dépendent des conditions locales ou de la continentalité puisque les pics de salinité sont très souvent situés à 150 voir 200km de l'embouchure. Aujourd'hui, le sel est aux portes de Kolda pourtant très éloignée (carte N°8). Donc la propagation des ondes est très importante dans la mesure où on assiste fréquemment à des variations importantes des hauteurs de la marée en un jour.

Par conséquent, les débits de marée étant supérieurs à ceux fluviaux, la pente très faible, et le lit marqué par le processus d'alluvionnement, la progression de l'eau marine ne trouve plus d'obstacles majeurs pour participer à une aggravation de la situation de Sursalure. Albergel note que: « *l'onde de marée qui se produit devant l'embouchure donne naissance à une onde dérivée qui remonte le fleuve vers l'amont. Il s'agit alors d'un phénomène hydraulique plus complexe que celui de la marée qui est à son origine, car le débit fluvial, la pente et la forme du lit interviennent.* »

II - LES VARIATIONS DE LA SALINITE

II-1. L'état des prélèvements de salinité

L'écosystème estuarien de la Casamance est très marqué par les conséquences résultant des baisses pluviométriques répétées. Celle-ci est plus notoire au Nord du bassin qu'au Sud et ses variations se traduisent par une augmentation anormale de la salinité. L'année 1968 marque

une rupture dans l'écosystème, que celle-ci s'inscrive dans un cycle long ou court puisque depuis cette période, la salinité présente une certaine constance dans sa courbe d'évolution. On est tenté de se poser la question sur la chronologie exacte de ce début d'augmentation. Malgré tout ce que l'on retient est que le début des années 70 marque une rupture importante dans l'évolution pluviométrique exception faite aux quelques séquences excédentaires. Cette période peut être considérée comme fiable pour déterminer le début de la pénétration des eaux salées sur la Casamance continentale pour diverses raisons. Brunet Moret a depuis 1970 insisté sur l'évolution anormale de la salinité sur le fleuve en étudiant les paramètres de l'hydrologie d'ensemble de la Casamance. Les importantes baisses notées pour la période 1983-1984 ont accentué les modifications écologiques sur le bassin. Depuis lors des études ont envisagé sérieusement les conséquences de la salinité.

Ainsi, diverses campagnes de relevé de salinité et d'autres paramètres comme le pH, la température de l'eau, les variations verticales et horizontales de salinité, sont étudiées par le CRODT en collaboration avec l'ORSTOM. Ces équipes sont dirigées par Pagès sur une période de cinq années (1987-1992). Ces données servent de support à toutes nos analyses dans le cadre de ce T.E.R. La raison est assez simple car depuis la reprise des hostilités en Casamance, il n'y a plus de mesure de salinité qui est effectuée. Néanmoins, la certitude qu'on a sur la situation pluviométrique presque stationnaire ces dernières années nous incite à maintenir ces données de Pagès en même temps que ses stations de travail. La Casamance doit faire l'objet d'un suivi régulier de la salinité car à chaque situation spécifique, il faut voir des aménagements adaptés en ce sens que l'évolution de la salinité donne le profil suivant(cf fig variations de la salinité).

II-2. Les évolutions de la salinité

L'interprétation de ce graphique nous montre que de manière générale, le profil longitudinal de salinité suit un accroissement de l'aval vers l'amont de 1988 à 1992. Cette augmentation est soutenue par des pics de salinité localisés à l'est du bassin. Sakar et Kouboni situés respectivement à 192 et 198 km de l'embouchure enregistrent les plus importantes moyennes. A la date du 15/5/92, la station de Sobali (pk223) a une concentration de 187,5g/l soit supérieure à plus de 5 fois à la concentration de l'eau de mer. En aval, ces salinités extrêmes sont atténuées par les apports pluviométriques et la dilution des eaux par les effets du marnage. Dans cette partie les teneurs en sel sont moins importants de telle sorte que la courbe d'évolution donne une allure assez homogène dans ce secteur pour toutes ces années.

· Le maximum de salinité a lieu en juillet/août alors que le minimum se situe en Octobre. Cette diminution de salinité pendant l'hivernage serait due beaucoup plus aux précipitations sur le cour d'eau qu'aux rapports d'eau douce les marigot. Après décembre, la salure progresse jusqu'au mois de Juillet.

Dans notre zone du bief, les stations de Simbandi et de Séfa présentent une évolution exponentielle de la salinité comparée aux stations de Ziguinchor et de Kaour. Exception faite à l'année 1988, les deux stations montrent un profil qui laisse apparaître une augmentation de la teneur en sel. Dans ce secteur, seule l'eau de mer est disponible pour compenser les prélèvements de l'atmosphère car la Casamance présente un bilan hydrologique négatif. Le déficit d'écoulement se traduit par une grande variabilité de la Casamance en terme de régime. L'ETP est surtout aggravée par les températures élevées en saison sèche alors que pendant cette période les restitutions des nappes sont presque nulles. La facilité de pénétration des eaux

salées, la baisse de la pluviométrie, une évapotranspiration intense dans un milieu confiné ne peuvent se traduire dans cette région que par des teneurs en sel très élevés. C'est pourquoi dans le bief les variations de la salinité suivent une telle évolution marquée par la croissance plus on se déplace vers l'amont.

On retient donc que la courbe de salinité oppose deux secteurs différents. A partir de la station de Diattacounda (Pk 136), la rupture entre la partie avale et amont est très nette : le bassin intérieur présente des salinités plus importantes que le cours inférieur du fleuve. On en déduit que l'estuaire de la Casamance perd son caractère normal et fonctionne en sens inverse

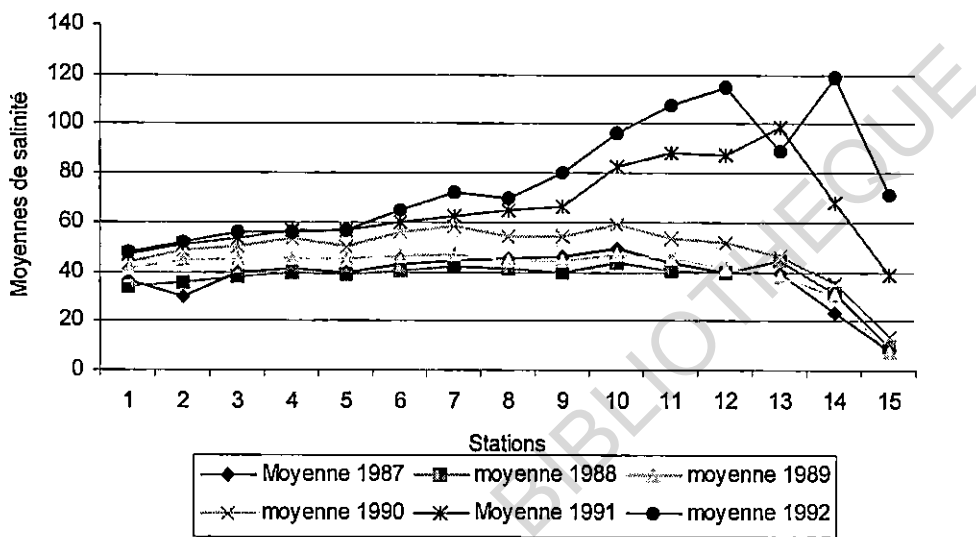


Figure 3 : Variation de la salinité dans l'estuaire de la casamance de 1987 à 1992

CHAPITRE 2 : L'ÉCOSYSTÈME DE LA CASAMANCE CONTINENTALE:

UN MILIEU EN PROFONDE MUTATION

L'appréciation, sur le plan écologique des conséquences nées de la Sursalure et de la sécheresse en Moyenne Casamance peut se limiter à dresser un tableau qui présente les tendances évolutives néfastes qui ont marqué le milieu ces dernières années. Le sel est devenu la menace principale pour les eaux terrestres et marines de la Casamance, pour ses terres, ses richesses végétales et halieutiques.

I- Les modifications de propriétés physico-chimiques des sols

Au plan physico-chimique il y a des changements de propriété des sols. Le pH est à tendance acide à cause de l'oxydation de la jarosite (Claude Marius) et permet de faire une classification de l'amont à l'aval des sols de bas fond ou de vallée. On distingue des sols parasulfatés acides vers le bas fond ou la vallée, des sols potentiellement acides vers le fleuve, et des sols hydromorphes salés. Il est dès à présent donc possible de déterminer des sols dont le processus de salinisation ou d'acidification semble irréversible et d'autres pour lesquels des politiques dynamiques de lutte contre les eaux de marée peuvent faciliter la récupération. En effet, les sols de bas fonds subissent en raison de la modification du régime hydrique deux types de dégradation chimique (Barry, 1988) : Salure et acidification car on distingue deux types d'invasion : une invasion de la marée dans les zones basses et une invasion par remontées du sel à partir de la nappe en phase évaporatoire en saison sèche. Ces sols de bas fond avant la saison sèche étaient potentiellement sulfaté-acide (Montoroi, 1986). Donc avec la baisse pluviométrique l'oxydation des sols sulfatés acides aboutit à une chute du pH. En général, le pH « in situ » est compris entre 3,5 et 4,5 mais en raison de la brutalité des conditions d'oxydation, de nouvelles formes d'acidité se développent (Le Brusq *et al*, 1987). Ce sont des formes d'acidité très toxiques pour les végétaux avec des pH pouvant être inférieurs à 2 « in situ ».

Les changements dramatiques ont eu pour effet de réduire les disponibilités en eau douce, d'augmenter l'acidité et la salure des terres au point de compromettre le riziculture ou de rompre l'équilibre fragile de la mangrove.

C'est donc une situation de rétrécissement des terres cultivables, d'augmentation des superficies salées, et de baisse des rendements que les difficultés des ruraux doivent mériter plus de considération .

II- La baisse de la richesse ichthyologique

L'avancée de la langue salée a participé à dégrader fortement les richesses halieutiques du fleuve Casamance. On ne dispose pas de données chiffrées sur les prises sur le plateau continental puisque cette pêche perd son lustre d'antan. La dégradation des ressources ichthyologiques est envisagée en terme de diminution de la taille des espèces et/ou de leur disparition pure et simple. Il s'agit d'une approche largement développée par les études menées par les équipes du CRODT et de l'ORSTOM.

Selon Albaret, il y a une diminution des espèces en taille et en nombre suivant la distance de l'embouchure. Il prend comme repère la localité de Goudomp qui lui permet de distinguer deux zones. En aval de cette commune, les salinités sont tolérables et les espèces sténohalines prolifèrent mais au-delà, les salinités excessives entraînent une évolution sélective des espèces et prédominent les variantes euryhalines. De mars à avril dans la région de notre étude il n'y a pratiquement plus de poisson dans le fleuve car l'augmentation de la salinité entraîne la mort de plusieurs espèces. Donc en fonction de la salinité il y a un appauvrissement des eaux continentales de la Casamance. Ce que vérifie ce tableau qui donne l'effectif moyen en fonction de la salinité.

Tableau 10 : Variation de l'effectif moyen

Salinités en %	Effectif en m ³
30 à 50	10360
50 à 70	9315
70 à 90	234
90 à 100	12

Source Psd et Anis diallo 1992

On retient que les effectifs moyens suivent une progression décroissante en fonction du profil de salinité. En moyenne Casamance cette valeur de 12 m³ peut être revue à la baisse car les salinités dépassent parfois la grille déterminée par les chercheurs du CRODT puisqu'il y a une rareté des zones favorables aux espèces pour leur nourriture et leur reproduction. La conséquence est une migration des espèces suivant les saisons. En saison des pluies, période pendant laquelle les teneurs en sel diminuent, les espèces reviennent timidement et entretiennent une relative diversité biologique puisque pour se reproduire les espèces ont besoin des eaux calmes c'est dire des eaux où l'agitation est moins forte. C'est ce facteur qui explique en partie que certaines zones sont assez peuplées pendant la fin de l'hivernage. En saison sèche, les eaux continentales se caractérisent par une augmentation de la salinité et une absence presque totale de poissons dans le fleuve en fonction de la distance de l'embouchure. Cela provoque naturellement une distribution géographique des espèces tout en sachant que la partie amont reste défavorisée. La mortalité très élevée entame le potentiel ichthyologique car la pêche continentale perd du terrain et n'est plus l'œuvre d'une catégorie socio-professionnelle obligée de trouver d'autres activités pour survivre. La microfaune a dû s'adapter aux conditions extrêmes. Selon Debenay (1984), une seule espèce semble capable de supporter ces salinités : *Ammotium salsum*. Comme le souligne Cormier Salem en 1992, l'hypersalinité a fini par rendre l'écosystème continental très simple car la diversité des espèces et la taille des individus diminuent et les micro et macrofaunes benthiques sont devenues monospécifiques.

La pêche crevettière est devenue un souvenir lointain car cette activité qui faisait vivre une bonne part de la population n'est plus que l'ombre de ce qu'elle était, vu que la taille des crevettes est insignifiante.

Ces observations et conclusions sont valables pour la zone d'études où les salinités représentent des valeurs de 119‰ à Simbandi brassou alors qu'il est avéré que entre 90 et 100‰ les effectifs sont inférieurs à 12m³

III- Sursalure et régression de la végétation

Le charme de la région naturelle de la Casamance est très lié à sa diversité floristique. Elle est décrite par la nuance guinéenne qu'elle présente avec de grands arbres qui s'enchevêtrent aux lianes. Mais les dernières décennies de sécheresse ont fortement perturbé l'évolution de ce milieu qui laisse apparaître des espaces dénudés. Ces années de baisse des précipitations ont considérablement affecté les ressources végétales surtout par l'avancée du sel. Les conséquences écologiques sont de nature diverse. D'abord, il faut reconnaître que le sel est le facteur premier de la dégradation des ressources végétales car le défrichement est l'une de ses conséquences directes.

La végétation naturelle y compris la palmeraie a tendance à disparaître. Les taux de salinité dépassent les seuils de tolérance de toutes les espèces présentes. C'est le cas de la mangrove (Badiane, 1986) dont le taux de mortalité est estimé de 70% à 90% selon les auteurs mais atteint fréquemment près de 100% en amont de Ziguinchor.

La mangrove a disparu de la Moyenne Casamance car elle ne saurait tolérer des salinités excessives. Brunet Moret (1970) note que la mangrove était presque continue le long de la Casamance de Ziguinchor à Kaour et discontinue jusqu'à Séfa. Actuellement, la mangrove en amont de Ziguinchor a complètement disparu puisque seuls quelques individus desséchés de grande taille témoignent de la présence passée d'une belle mangrove.

Les tannes jadis herbues se dénudent à cause de la baisse des apports en eau douce et la présence du sel. Les espèces aux systèmes racinaires peu profonds meurent. La palmeraie, sous un état préoccupant, régresse entraînant avec elle la disparition assurée de la forêt galerie s'il n'y a pas un retour à une pluviométrie normale. Même les vergers aux abords du fleuve meurent sous l'effet de la contamination des nappes. La croissance des espèces halophiles est ralentie. Dans la région du bief, les prairies marécageuses sont remplacées dans de nombreuses zones par des tannes ou régions plates dont les sols sont devenus de plus en plus salés. Il s'agit le plus souvent de tannes ayant servi à la riziculture. On note, un ensemble de tannes avec une couverture discontinue d'halophytes. Au large de Sédhio, « l'île du diable » longtemps réputée pour ses ressources floristiques et ses fruits sauvages, sert aujourd'hui de nichoir à l'avifaune présente dans la région. Partout, ce sont des troncs d'arbres morts à cause du sel. Dans cet écosystème d'interface en transition que constitue la Moyenne Casamance, la biomasse est moins riche que dans l'écosystème estuarien.

L'autre facteur de dégradation de la forêt en Casamance est anthropique. La culture sur les plateaux est rendue possible par l'élimination des grands arbres sans une campagne de reboisement pour préserver la biodiversité. Les rares espèces reboisées sont les anacardiés qui ont une grande valeur marchande. Le déboisement est considérable surtout de part et d'autre de la Casamance car les forêts sont en régression; c'est le cas de la forêt sempervirente et la prairie

marécageuse¹. Sur la rive gauche du bief plus précisément dans la zone de Tanaff, la disparition des grands arbres donne une physionomie hétérogène à la végétation. Les coupes pour les besoins en bois d'œuvre ou de chauffe qui est l'une des principales sources d'utilisation des ressources forestières d'après nos enquêtes, menace la survie des espèces protégées comme le *Pterocarpus erinaceus* (ven) très recherché pour son bois. Cependant, il est impossible de déclarer que la forêt Casamançaise est totalement condamnée. Seulement, il urge de trouver des moyens de conservation pour restaurer la diversité floristique qui souffre de l'ensemble des maux évoqués. La volonté politique pourrait être la voie de salut pour éviter une dégradation continue des ressources ligneuses.

IV- La contamination des nappes

Les nappes sont la principale source d'approvisionnement en eau potable des populations Casamançaises. Elles sont exploitées avec les puits creusés à l'intérieur des maisons. Ces nappes sont marquées par les effets de la salinisation qui se traduisent par leur contamination.

IV-1 Niveau et qualité de la nappe des bas fonds

Les nappes superficielles de bas fond sont directement soumises à l'influence des eaux salées de la Casamance. Les eaux de bas fond connaissent avant la sécheresse une salure moyenne mais temporaire en fonction de leur position par rapport aux cours d'eau et du stade saisonnier (Viellefon 1974). Mais à la faveur de la sécheresse, les nappes non réalimentées par les nappes de plateaux se sont rabattues. Ainsi, la recharge est assurée par les eaux salées du réseau hydrographique vers les nappes superficielles des bas fond.

IV-2 Niveau et qualité des eaux des nappes de plateau.

Le Priol (1983) souligne l'abattement général des nappes de plateaux dans l'ensemble de la Casamance. La profondeur des puits a largement souffert de la dégradation des conditions climatiques car elle a occasionné leur augmentation. Du fait du rabattement des nappes les puits villageois doivent être recreusés régulièrement. De 5m environ dans les 1970, il est possible de se retrouver avec des puits qui font facilement 10 à 15m actuellement. Or, si l'on compare l'altitude moyenne des plateaux et la profondeur des nappes, on constate que les nappes superficielles des plateaux se trouvent généralement à une côte d'altitude inférieure à celle des eaux de salées du fleuve (Barry, 1988). Il semble même, que seuls les transferts latéraux peuvent expliquer la remontée des eaux de nappe.

Ces nappes servent aussi aux activités de maraîchage et de jardinage. Mais elles subissent les effets du sel. Tous les puits au voisinage immédiat du fleuve ou des vallées envahies par le sel sont devenus très salés rendant hypothétique le développement de ces activités. C'est la question de l'approvisionnement en eau potable qui est le plus difficile à surmonter. L'abandon de ces puits est la seule solution.

¹Notes tirées du rapport sur la cartographie et la télédétection des ressources naturelles du Sénégal

Figure 4: Changements de la qualité des eaux selon les populations



Enquêtes M. Dieng 1998

Les résultats contenus dans la figure ci-dessus attestent de l'importance de la dégradation de la qualité des eaux. Cette tendance risque de se renforcer car malgré tout, la contamination des nappes prend des proportions de plus en plus inquiétante.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CHAPITRE 3 : LES CONSÉQUENCES SOCIO-ÉCONOMIQUES DE LA SURSALURE

De manière générale, quand on parle des conséquences de la salinisation en Casamance, on dresse souvent un portrait des modifications écosystémiques. C'est l'aspect le plus abordé de l'ensemble des publications sur la région. Et pourtant, les perturbations qu'induit la sursalure sur la vie des populations sont énormes. Nous avons parlé dans les pages précédentes, de l'importance du secteur primaire sur les activités socio-économiques des populations locales. Ce rappel doit nous permettre de mieux analyser les problèmes socio-économiques occasionnés par la Sursalure. Il n'y a pas un secteur d'activités traditionnelles qui soit épargné. La baisse des rendements agricoles provoque un exode des populations surtout des jeunes vers les villes où les pays de la sous région. Les revenus par personne s'effritent alors que la tendance est à l'abandon de la pêche qui est incapable de donner des quantités estimables.

I- ANALYSES DE QUELQUES ELEMENTS SIGNIFICATIFS DE L'ECHANTILLON

Nous avons choisi de mettre dans cette partie les caractéristiques de l'échantillon pour donner plus d'intérêt aux conséquences que nous voulons mettre en valeur. De ce fait, notre choix est porté plus sur ces trois rubriques qui sont assez intéressants en ce sens qu'ils permettent de mieux analyser les problèmes évoqués.

1-1 La taille moyenne des ménages

Elle est un indicateur pour apprécier les conséquences de la Sursalure. Dans notre cas de figure, la taille moyenne des ménages est très significative (11,02) car une seule personne prend en charge sous sa tutelle une famille nombreuse comme il est de coutume en milieu rural au Sénégal. Nous tenons à insister sur l'aspect que représente la taille moyenne des ménages en ce sens que l'impact socio-économique majeur de la salinisation est à rechercher au niveau des revenus. Si une courbe de corrélation était établie entre la baisse des revenus et la taille moyenne d'un ménage, on peut se faire une idée plus pointue sur les conséquences de la Sursalure.

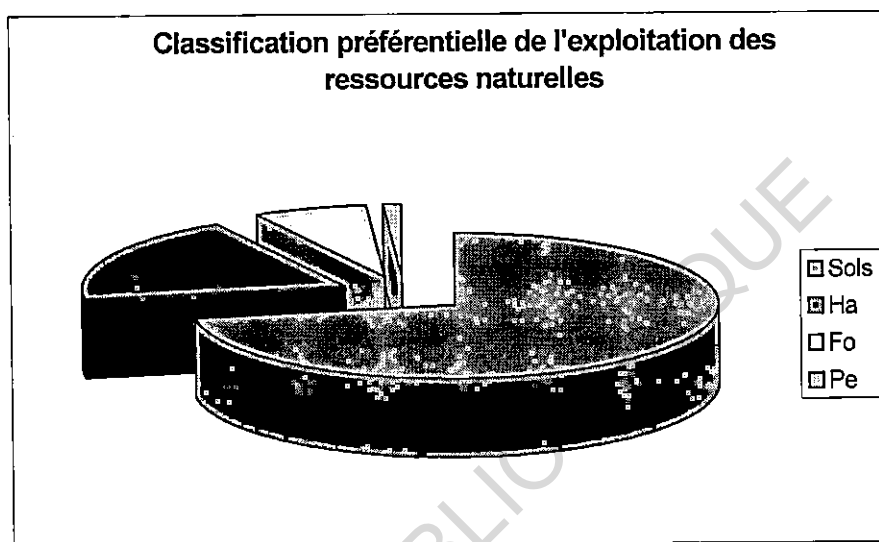
1-2 Les secteurs d'activité

Ils sont dominés par l'agriculture. Les populations vivent de la terre qui est la principale source de revenu. L'agriculture est évidemment le secteur le plus touché par la Sursalure et mobilise malgré tout une part importante de la population active. Elle se combine le plus souvent à la pêche et l'exploitation forestière qui viennent juste après. De manière préférentielle, ce sont les ressources pédologiques qui sont le plus souvent utilisées avec un pourcentage très significatif. Ceci atteste du dynamisme de l'agriculture dans la zone mais aussi des problèmes auxquels, elle se confronte. Les autres secteurs d'activité tel que l'élevage, le commerce sont pratiqués avec l'agriculture et ne contribuent que très peu dans les sources de revenu. Forcément donc, l'agriculture va payer un lourd tribut à cause de la perte des terres par salinisation et par acidification.

II - LES CONSÉQUENCES ÉCONOMIQUES DE LA SURSALURE

Il est très difficile de trouver les expressions adéquates pour qualifier les conséquences nées de la Sursalure dans ce milieu où la baisse pluviométrique persiste.

Figure 5 : Classification de l'exploitation des ressources naturelles



Enquêtes Mbaye Dieng 1998

La vie des populations de la Moyenne Casamance se trouve perturbée en ce sens qu'on assiste à une mutation des activités traditionnelles dominées par la culture du riz. Ces problèmes ont pour nom : baisse de la production du riz, principale denrée consommée comme partout au Sénégal, effondrement des revenus moyens par habitant, perte d'élan des autres activités traditionnelles, etc. Ces difficultés identifiées ont conduit à une perception locale de la gestion des ressources naturelles par les populations devenues « impuissantes » devant l'ampleur du phénomène de la Sursalure.

II-1- la salinisation des terres : une contrainte à la mise en valeur

Le milieu Casamançais est connu pour ses pratiques en matière d'agriculture. Des sociétés de développement ont proliféré dans la région pour soutenir la riziculture bien qu'il soit possible de retenir l'expérience malheureuse de certaines initiatives comme ILACO. Aujourd'hui, le potentiel agricole de la région souffre des effets du sel qui annihilent toutes les possibilités de mise en valeur sur des terres longtemps jugées fertiles.

II-1-1 La régression des superficies cultivables et le développement du faciès tanne:

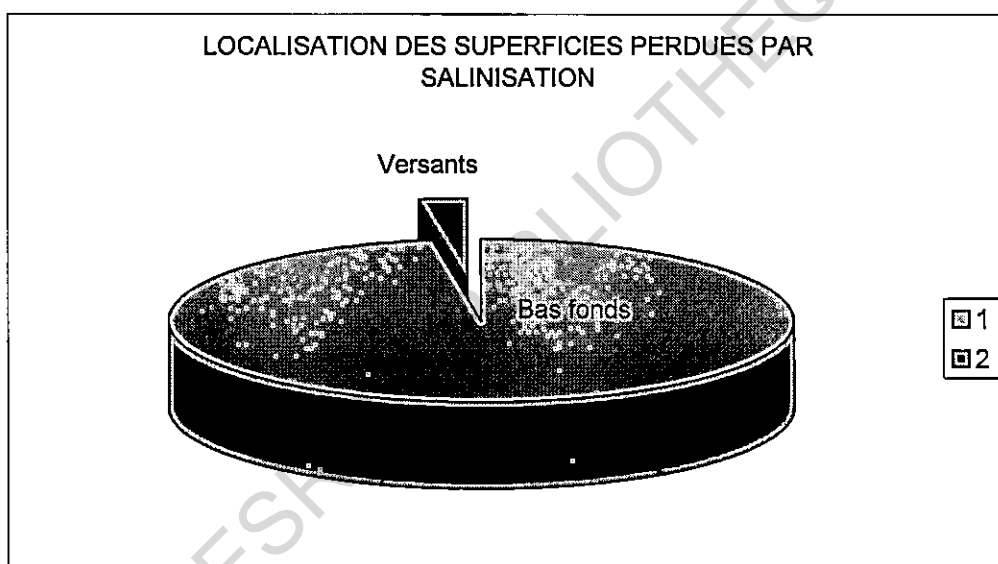
Le PRIMOCA annonce le chiffre de 13000ha de terres rizicultivables salées en moyenne

Casamance. Ce chiffre pourrait être revu à la hausse pour deux raisons : d'abord parce que le PRIMOCA n'avait pas, dans sa lettre de mission, la vocation de lutter contre le sel et qu'il faudra attendre la mission de Barrétot de l'ORSTOM et Siaka Sadio de la STA pour disposer d'une cartographie des zones salées.

La vitesse de progression des tannes est plus qu'alarmante. Ce figure des réponses sur la progression terres salées donne un pourcentage considérable à la rubrique rapide. Près de 92,5% des populations la juge rapide. Cependant il faut prendre ces résultats avec des réserves car ce sont des personnes qui font face à la crise qu'elles vivent ne trouvent pas mieux que de s'exprimer dans un langage qui conduit toujours à une sympathie.

De Samine à Diana Malari, de vastes plages de sel tapissent des surfaces considérables. IL en résulte une restriction des zones de cultures avec des sols salés dont le rinçage par les eaux de pluie ou des nappes affleurantes est devenu hypothétique.

Figure 6: Localisation des superficies salées



Enquêtes Mbaye Dieng 1998

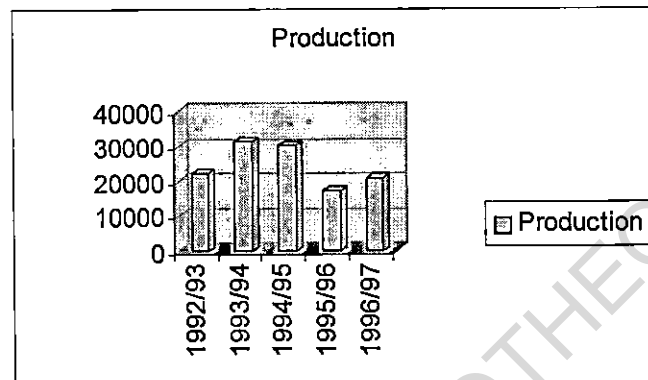
Cette rapidité de progression de la perte des terres intéressent surtout les sols de bas fonds. A près de 80%, ce sont les terres de bas fonds qui sont les plus éprouvées.

II-1-2 Des rendements agricoles aléatoires et en baisse continue

Les populations de la Casamance vous diront toujours que pendant les années de bonnes récoltes, elles pouvaient vivre avec le riz produit pendant toute l'année et même constituer des semences pour le prochain hivernage. Aujourd'hui pour cause de progression du sel, les rendements ne sont plus ce qu'ils étaient. En Casamance, pendant presque une période importante de l'année, les besoins en consommation sont couverts par les importations de riz des pays d'Asie du sud-est. Or, le riz se consomme dans ce milieu et demeure l'aliment de base des populations du sud.

L'accent mis sur l'importance du riz dans les habitudes alimentaires nous amène à une plus grande perception des effets de la baisse de la production. En effet, le secteur agricole est le plus affecté par la salinisation des terres. A cause des risques de sous estimation, on ne peut avancer des chiffres pour quantifier la baisse de la production agricole et on ne peut que se fier aux statistiques établies par le service départemental de l'agriculture de Sédhiou. De 30348 tonnes en 1994/95, elle passe à 16992 tonnes en 1995/96 et à 20862 tonnes en 1996/97. Rien qu'à essayer d'interroger les populations pour savoir l'état de la production, on se rend compte de l'importance de la diminution des rendements en riz.

Figure 7 : Variation de la production du riz de 1993 à 1996



Source : SRA Kolda 1998

Après une augmentation de la production entre la campagne agricole 1992/93 et 1993/94, la production est à ses niveaux les plus bas pendant la campagne 1994/95 comme nous le montre l'histogramme de l'évolution de la production du riz dans la figure suivante.

Le constat demeure : la production de riz est dans ses niveaux les plus bas même s'il est possible de spéculer sur les quantités exactes des récoltes annuelles. Cette baisse de la production risque de se prolonger malgré les moyens de lutte entrepris si l'on sait que la salinisation des terres continue peut être lentement mais sûrement. Les deux récoltes par an ne sont plus possibles même si les digues anti-sel permettent en partie la pratique de la riziculture. Il n'y a pas de paysan qui ne soit victime de la diminution de la production du riz.

La salinisation est une entrave sérieuse à la production agricole pour diverses raisons : les terres deviennent stériles alors que la baisse des pluies se maintient. Il arrive aux populations de perdre toute la production à une période de l'année puisqu'il se produit une interruption de l'activité pluviométrique. De l'avis du chef du CFA (centre de formation agricole) du Primoca même dans des parcelles expérimentales, on peut ne pas sortir du riz en quantité suffisante malgré la taille modeste des parcelles et le travail de sélection des semences opéré.

II-2 la pêche continentale : une activité en perte de vitesse

La pêche a beaucoup souffert de la salure des eaux du fleuve puisqu'elle a occasionné l'appauvrissement en espèces du cours continental de la Casamance. Elle constitue avec l'agriculture, les secteurs d'activité les plus touchés. En effet, il faut appréhender la situation en terme de rareté en espèces mais de la taille des individus si on arrive à les capturer surtout en

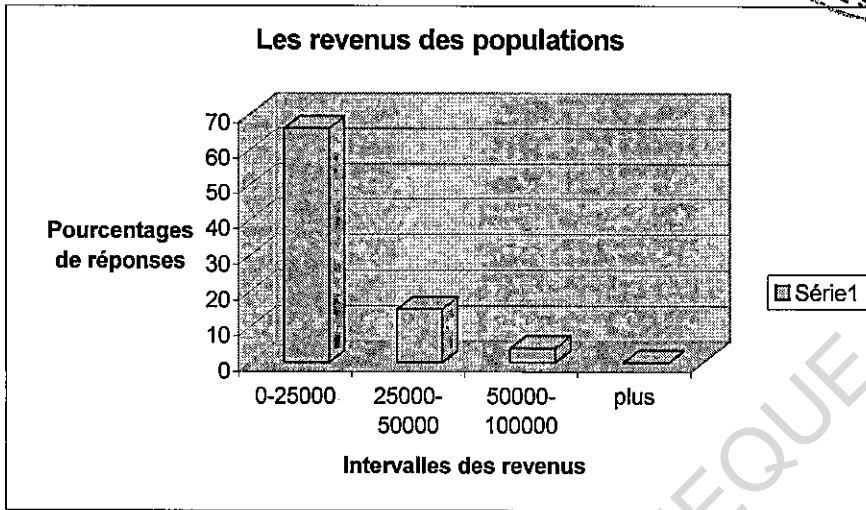
saison sèche. D'après Le Reste (1984) et Odinetz (1987) plus la salinité augmente, plus les captures augmentent jusqu'au seuil de 31‰ surtout pour les crevettes. Mais avec les salinités dans l'estuaire qui dépassent largement celles de la mer, les populations remontent en mer plutôt que de rester dans les zones en amont de Ziguinchor. La déduction que l'on fait de cette étude menée dans le milieu ne peut que défavoriser les eaux continentales. En effet, l'année 1968 marque réellement une rupture profonde pour la Casamance. Jusqu'à cette période, les salinités très faibles permettaient aux espèces de survivre pour favoriser l'activité de la pêche. La disparition de la mangrove et des roselières réputées zones favorables à la reproduction des individus, condamne beaucoup d'espèces de mer à retourner dans la partie aval de l'estuaire où la salure des eaux est moins accentuée. D'ailleurs l'existence de sociétés de pêche qui ont prospéré dans le milieu atteste du dynamisme de cette activité dans la vie des populations jusqu'à une époque récente. Au début des années 1970, l'augmentation excessive des salinités a changé la sociologie de la pêche. Pour parler spécifiquement de la Moyenne Casamance, cette activité ne se pratique plus à elle seule comme le prouvent nos données d'enquêtes puisque des professionnels de la pêche n'existent plus. L'agriculture est devenue leur principale activité ou elles ont fini par s'implanter en Basse Casamance dont les eaux sont plus poissonneuses. La pêche n'est une activité dont les produits sont commercialisés à grande échelle. Les prises servent le plus souvent à accompagner les repas et sont très insignifiantes.

Les difficultés de la pêche expliquent donc le désintéressement des structures d'encadrement qui sont localisées la zone de Ziguinchor et à une moindre mesure à Goudomp. Le centre de débarquement de Simbandi Brassou (160 km) ne remplit plus pleinement son rôle car les activités de pêche souffrent de la faiblesse des captures. C'est pourquoi, il est compréhensible de constater l'attrait qu'offrent les activités agricoles en saison des pluies. Les paysans pêcheurs abandonnent la pêche pour se consacrer à l'agriculture. Et pourtant, pendant l'hivernage, les tilapias jugés plus résistants au sel gagne en taille mais sont faiblement exploités. En saison sèche, l'augmentation de la salinité provoque des modifications physiologiques chez cette espèce afin de mieux résister aux teneurs excessives en sel.

II-3- La baisse des revenus

Les principaux secteurs d'activité ont souffert des conséquences du sel. Le secteur agricole est la principale source de revenu des populations rurales. A lui seul, il occupe plus de 72% de la population active. A l'image des autres activités frappées par les effets du sel, l'agriculture est le domaine qui subit le plus les conséquences de la Sursalure. Cela s'est surtout traduit par la baisse des rendements. Cette situation de crise dans le système de mise en valeur économique s'exprime par des effets importants sur les revenus des populations. Ces revenus connaissent une baisse sensible. Tous les échantillons interrogés attestent de cette baisse.

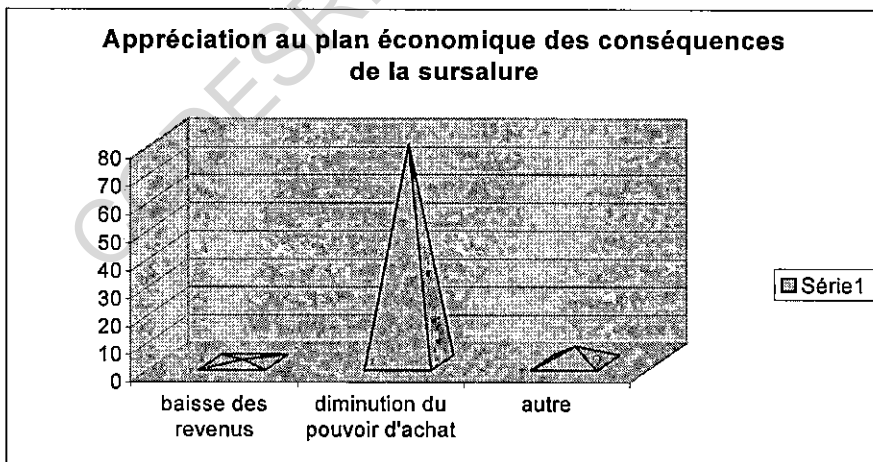
Figure 8: Grille des revenus



Enquêtes Mbaye Dieng 1998

La corrélation avec la baisse des rendements prouve que la liaison est très étroite entre ces deux aspects de la question. Or, le revenu moyen annuel du paysan reste sensiblement égal au maximum à 25000 francs et dépasse pour une frange assez faible de la population la fourchette comprise entre 25000 et 50000. Seule une infime partie bénéficie d'une aide extérieure. Il s'agit d'un privilège et ce sont les masses ayant migré qui se chargent d'envoyer de temps à autre des sommes dérisoires selon les populations à leur famille rester en ville.

Figure 9: Appréciation de la sursalure au plan économique



Source : Mbaye Dieng 1999

C'est pourquoi l'appréciation au plan économique des conséquences de la Sursalure se traduit sur cette courbe par une importance manifeste de la diminution du pouvoir d'achat des

populations locales. Il s'agit d'une conséquence directe car les deux phénomènes sont très liés l'un par rapport à l'autre. Ce tableau est un condensé des problèmes des populations rurales en ce sens que les problèmes s'expriment en niveau de gravité selon la perception paysanne des difficultés.

Tableau 11 : Niveau de gravité des problèmes selon les populations

Niveau de gravité	Salinisation des terres	Baisse du niveau de vie	Qualité des eaux	Appauvrissement du fleuve
Grave	5%	100%	15%	34%
Très grave	95%	0	7%	58%
Peu grave	0	0	77%	7%
N'existe pas	0	0	0	0
Ne sais pas	0	0	0	1%

Enquêtes Mbaye Dieng 1999

La salinisation est la cause de la dégradation du niveau de vie des population. C'est pourquoi en niveau de gravité, la rubrique baisse du niveau de vie se présente avec 100% de réponses positives. Les autres rubriques se présentent parfois avec des pourcentages assez considérables selon la question posée. On en déduit que le milieu rural se confronte à des problèmes de survie. De toutes les façons, les problèmes causés par le sel sont plus visibles avec ce tableau au niveau de la baisse des revenus et de la salinisation des terres. Ce qui est très normal dans la mesure où la principale activité de la région est l'agriculture.

II -4 - l'exode rural : Un phénomène en expansion

Les transformations profondes posent le problème de l'agriculture face à un environnement écologique, économique, et socioculturel dont les changements s'accroissent : l'exode rural .

Il est le résultat de la baisse des revenus devenus insuffisants pour assurer toutes les charges sociales. Ce phénomène est très largement répandu dans la région. il est devenu un mal nécessaire. Cette migration intéresse surtout les hommes. Nous ne disposons pas de données chiffrées sur les migrations dans la zone mais les résultats de nos enquêtes présentés dans ce graphique nous permettent d'affirmer que l'exode rural touche surtout les adultes (30 et 40 ans) et les jeunes. Parfois, ce sont des familles entières qui se déplacent.

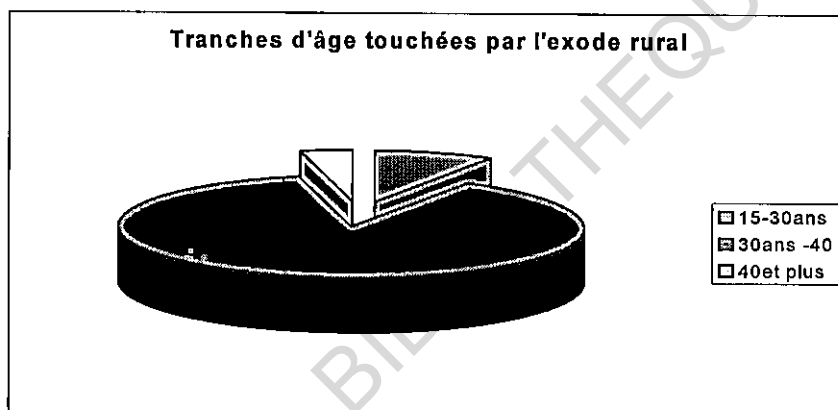
Le mouvement d'exode de la population active est le résultat de la perte des terres de cultures mais aussi des difficultés pour trouver de l'eau potable dans certaines campagnes. Cet aspect du phénomène touche plutôt les éleveurs qui se retrouvent face à des difficultés pour abreuver leur troupeau surtout en saison sèche. Ce sont des mouvements d'exode qui s'apparentent le plus à une transhumance sur des distances relativement importantes.

Ces populations éprouvées par l'insuffisance des terres, la dégradation de leur cadre de vie se déplace d'habitude vers les grandes agglomérations de la région ou vers les régions frontalières au Sénégal. Pour les pays limitrophes, c'est généralement le Gambie et la Guinée Bissau qui sont les pays principaux bénéficiaires de ces flux migratoires.

A l'intérieur du pays, la plupart des zones d'accueil sont à fortes populations déplacées avec des superficies en amont souvent insuffisantes.

L'ampleur d'un tel phénomène permet de mesurer les problèmes de développement des zones rurales de la Moyenne Casamance. En effet, plus l'exode rural se développe, plus les milieux abandonnés présentent des difficultés de mise en valeur des terres car c'est une fraction importante de la population active qui se déplace.

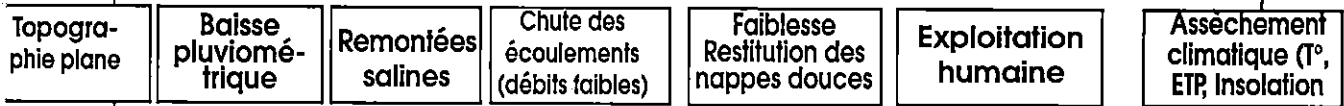
Figure 10 : Tranches d'âge touchées par l'exode rural



Enquêtes Mbaye Dieng 1998

Ces multiples conséquences de la sursalure sont récapitulés dans le tableau suivant. Il montre la relation dynamique qui existe entre les différents éléments. C'est pourquoi, il serait illusoire de vouloir annihiler les effets dévastateurs du sel sans une coordination parfaite entre les différents déterminants. A ce titre nous essayons de mesurer les actions de lutte prônées jusqu'ici. La troisième partie nous en donne largement l'occasion.

**DETERMINATION DE BASE :
LA CRISE CLIMATIQUE**



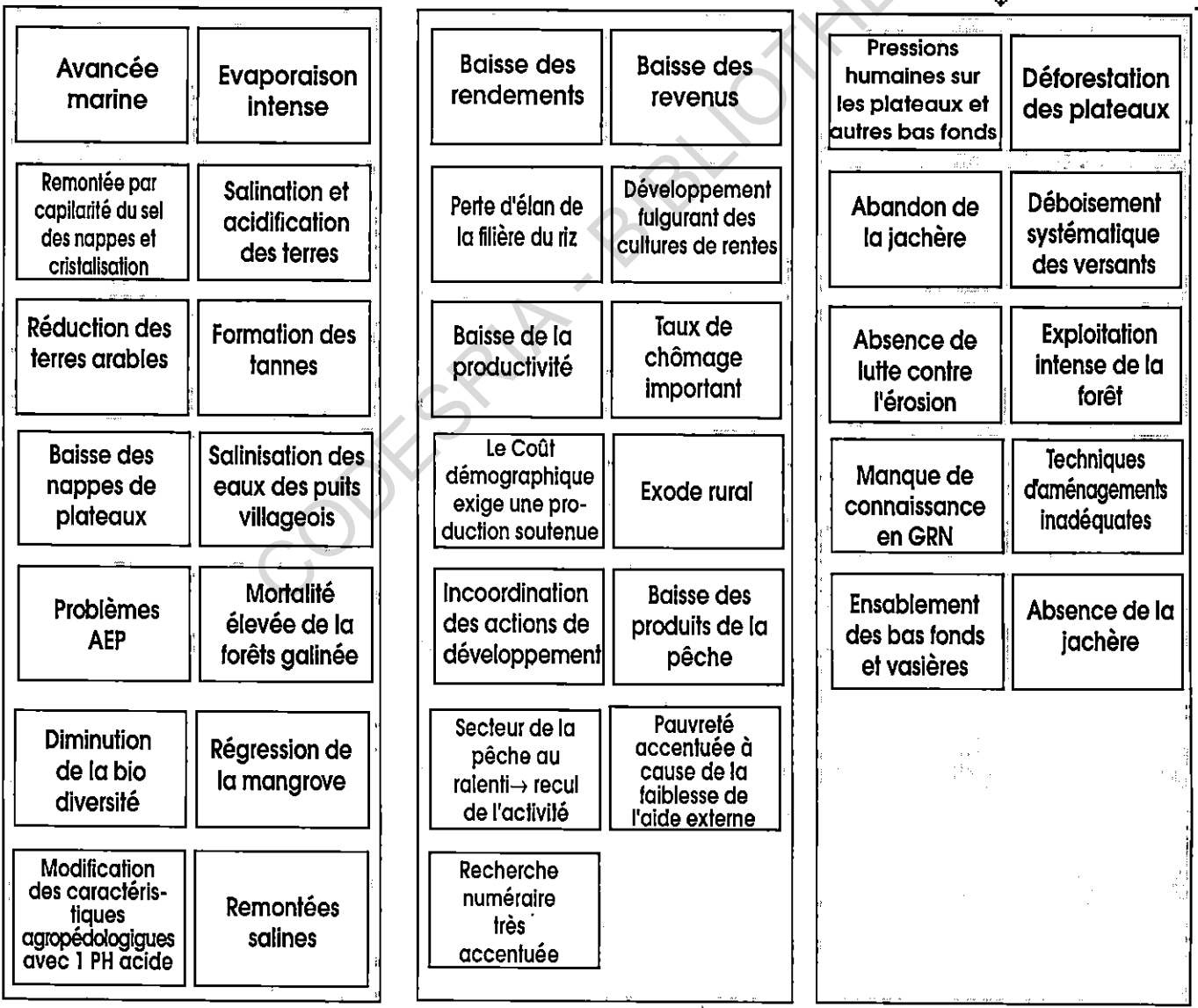
CAUSES

SURSALURE

MANIFESTATIONS



CONSEQUENCES



PROBLEMES

DIAGRAMME RELATIONNEL DE LA SURSALURE ET SES CONSEQUENCES

TROISIEME PARTIE :

LES STRATEGIES DE GESTION DES RESSOURCES NATURELLES

Après une analyse de l'hyersalinisation et ses conséquences, cette dernière partie nous permet de jeter un œil critique sur l'ensemble des actions de lutte élaborées afin de voir leurs effets sur la gestion de la biodiversité et le vécu quotidien des populations de la Moyenne Casamance.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CHAPITRE 1 : LES STRATÉGIES DE LUTTE ET D'ADAPTATION CONTRE LE SEL

La salinisation des terres est à la base d'un ensemble de stratégies dont les composantes sont diverses et variées. Cette troisième s'attellera à identifier les acteurs et les moyens de lutte mise en place afin d'émettre des jugements sur les méthodes et modalités de lutte et de gestion des ressources naturelles en partant des réalités du milieu.

I- LE CADRE DE LA LUTTE CONTRE LA SURSALURE

I- 1 Le cadre l'intervention des acteurs du développement

La dégradation des ressources naturelles en Moyenne Casamance a donné lieu à un ensemble de stratégies de gestion des ressources naturelles. La maîtrise des contraintes mises en évidence tout comme la valorisation efficiente des opportunités reconnues dans les différents secteurs d'activités de mise en valeur exigent une approche stratégique d'orientations et d'actions intégrées.

En Casamance, le développement des cultures de rente a induit des impacts négatifs sur les sols par un déboisement systématique des parcelles. Ce sont les ressources forestières qui sont victimes de ce développement fulgurant de l'arachide et du coton dont les conséquences se traduisent par des déboisements massifs des sols de plateaux. A ces contraintes majeures se greffent les phénomènes de salinisation et d'ensablement des bas fonds et rizières. La lutte contre la salinisation a revêtu de multiples formes. Cependant, la gestion des ressources naturelles repose sur un ensemble de décisions définies par l'État et appliquées par ses structures décentralisées.

Le cadre institutionnel de la gestion des ressources naturelles au Sénégal a connu une grande instabilité avec l'émergence successive de plusieurs structures rattachées aux divers services administratifs. Aujourd'hui, l'importance de la gestion des ressources naturelles, base d'un développement durable, s'est traduite par la création du Ministère de l'environnement et de la protection de la nature.

En Casamance l'analyse du cadre institutionnel repose sur une étude des organismes et projets ayant intervenu dans le secteur de la lutte contre la dégradation des ressources naturelles. Depuis plus plusieurs décennies la lutte contre la salinisation des terres a revêtu un cachet particulier dans la mesure où elle est la cause plus ou moins directe de la restriction des terres de culture avec les autres problèmes qui sont nés de la situation. C'est surtout des projets de développement qui sont intervenus dans le milieu et ont joué un rôle plus ou moins positif ou négatifs. Ils sont nombreux mais les plus importants en terme de durée sont le PRIMOCA (projet pour le développement rural intégral de la Moyenne Casamance), le PROGES (projet de gestion des eaux du Sus), Le PSPI (projet des systèmes de production intégrés pour la conservation des ressources naturelles en Moyenne Casamance), etc. Bien qu'il soit possible de retenir l'expérience malheureuse de ILACO et du projet rizicole de Sédhiou. C'est pourquoi nous avons recensé un certain nombre de projets et d'organisations intervenant dans la zone dans le cadre des programmes de développement et de préservation des ressources naturelles.

I-1-1 L'action des organismes de développement : Exemple du PRIMOCA, du PROGÈS, et du PSPI

Tableau 12 : Tableau récapitulatif de quelques projets ou ONG intervenant dans le secteur¹

Noms des projets ou organisations non gouvernementales	Zone d'intervention
PRS	Département de Sédhiou
ILACO	Région de Ziguinchor et de ² Kolda
PRIMOCA	Département de Sédhiou
PSPI	Forêt Balmadou (Arrondissement de Tanaff)
PROGES	Région Naturelle de Casamance
PPFS	Région Naturelle de Casamance
PGCRN	Département de Sédhiou
AJAK	Région de kolda
AFVP	Département de Sédhiou
ASSOLUCER	Communauté rurale de Djirédji

Source Defecs 1997

Le programme pour le développement rural intégral de la Moyenne Casamance est dans sa phase finale d'intervention. Sur financement Italien en 1982, ses objectifs principaux sont au nombre de deux en fonction des orientations de l'État:

- contribuer à la satisfaction des besoins de base à des niveaux acceptables des populations de la zone qui a été choisie par son étendue et son homogénéité mais aussi pour ses potentialités propres capables de contribuer au développement,

- promouvoir les capacités d'auto-gestion et d'auto-développement des populations.

Il faut tout d'abord préciser que le PRIMOCA n'avait pas pour objectif principal de lutter contre la salinisation. Mais la prise en compte des effets dévastateurs du sel impose au projet la réalisation d'infrastructures de retenues d'eau et de protection des terres. Le développement local ne pouvait se faire que par une lutte efficace contre le sel car en

¹ Il faut comprendre qu'ils sont nombreux et ont connu des fortunes diverses. Nous ne les connaissons pas tous mais nous avons préféré retenir que ceux qui officient dans la zone ou qui viennent tout juste de finir

² Pour les significations des noms de projets, se rapporter à la liste du Glossaire

Casamance bien que toutes les causes de dégradation des ressources soient liées à la sécheresse, la salinisation en est le catalyseur. Donc les objectifs du PRIMOCA ne pouvaient être atteints que par une prise en compte de la nécessité de lutter contre le sel. C'est pourquoi dans son programme de promotion de micro infrastructures, il a réalisé des digues anti-sel et entrepris l'aménagement des terres. A ce travail s'ajoutent les interventions de promotion à caractère productif comme les activités forestières de transformation des produits et les productions céréalières et maraîchères.

Le programme de protection et d'aménagement des terres et vallées répond à trois impératifs :

- limiter le processus de dégradation qui affectent les terres de bas fonds et les sols hydromorphes qui constituent le dernier espoir pour la riziculture pluviale,
- contribuer à l'autosuffisance alimentaire par la récupération, l'aménagement et la mise en valeur des terres basses sous l'effet du sel,
- restaurer l'équilibre de l'environnement en général et en particulier améliorer les conditions de recharge des nappes phréatiques atténuant les effets de contamination par les eaux saumâtres.

Par rapport à ses objectifs prédéfinis, il semble que beaucoup d'aspects n'ont pas abouti car la ligne directrice de ses interventions n'a pas été suivie. Pour preuve beaucoup de réalisations du projet sont actuellement en état de dégradation très avancé. Il suffit de poser la question aux bénéficiaires, la réponse est très souvent négative.

Le projet de gestion des eaux du Sud (PROGES) a une durée de vie de huit années de juin 1988 à juin 1996 avec possibilité d'une année supplémentaire. Son objectif premier était une parfaite maîtrise des eaux de surface et des eaux souterraines menacées par la sursalure afin de permettre la pratique des activités agricoles et l'alimentation en eau potable de la région par rapport aux orientations définies par le code de l'eau. Pendant longtemps, les puits villageois et les points d'eau pérennes ont servi de base à la pratique des activités rurales. Le programme du projet est articulé autour d'un ambitieux programme d'hydraulique rurale et réalisations de digues anti-sel pour l'approvisionnement en eau de la région de la Casamance. Du fait que d'autres programmes de développement pluriannuels étaient en cours d'exécution en Basse et en Haute Casamance, le PROGES bien qu'intervenant dans toute la région a effectué d'importantes réalisations dans le département de Sédhiou. Ce sont pour la plupart des digues de rétention d'eau douce après les pluies afin de promouvoir la culture du riz et le maraîchage autour des points d'eau et le creusement de forages et puits villageois.

Cependant les réalisations du projet n'ont pas donné les résultats escomptés. Il existe de nombreuses digues anti-sel dans le département de Sédhiou mais peu d'entre elles fonctionnent correctement. Après le retrait du PROGES et des autres projets maître-d'oeuvre, les populations directement concernées ne se sont toujours pas appropriées les ouvrages car elles n'ont pas été ou très peu- responsabilisées et impliquées lors de la mise en place des ouvrages. Elles les ont acceptées avec un mode de fonctionnement qu'elles ne maîtrisaient pas. On peut même dire que les populations ont subi l'édification des ouvrages plus qu'elles n'y ont participé. La

conséquence est qu'il existe des difficultés pour pérenniser en terme de durée de vie les réalisations du PROGES.

Le Projet des systèmes de productions intégrées pour la conservation des ressources naturelles en Moyenne Casamance est piloté par la direction des eaux et forêts. Sur financement allemand, son objectif est d'aménager la forêt classée de Balmadou. Il est prématuré d'émettre des jugements sur ce projet qui n'a que cinq années de fonctionnement sur les seize qui lui sont dévolus. Il a investi de nouveaux secteurs d'activités mais beaucoup de problèmes sont actuellement signalés par les bénéficiaires qui ne sont pas très satisfaits du déroulement des activités du PSPI. En terme de niveau de satisfaction, près de 72% se déclarent peu satisfaits de ses activités. Pour éviter qu'à la fin de ses réalisations que le PSPI ne voit ses efforts de développement anéantis, ils faut qu'il s'efforce de trouver l'adhésion des masses rurales pour une appropriation du projet.

Au regard de toutes ces exigences, le cadre institutionnel doit être appuyé par un suivi rigoureux des orientations des projets mais aussi une évaluation des résultats afin de corriger les erreurs commises.

I-1-2 Les collectivités locales

Dans le cadre de la régionalisation, la décentralisation du pouvoir donne une place prépondérante aux collectivités locales. Elles sont une composante essentielle car l'environnement et la gestion des ressources naturelles sont devenus un secteur décentralisé et ceci depuis le nouveau régime des collectivités locales fixé par la loi 96-06 complétée par la loi 96-07 du 22 Mars 1996 portant transfert de compétence aux collectivités locales. Auparavant la révision de la loi 64-46 sur le domaine national en 1972 a donné une importance capitale aux communautés rurales sur la gestion foncière. Le rôle qu'elles jouent sur les attributions et les désappropriations des terres sur approbation des avis techniques des structures étatiques afin de changer l'accès aux terres en milieu rural. Les décisions prioritaires seront prises au niveau des représentants de la base sur l'échelle hiérarchique.

C'est donc les facteurs premiers de la dégradation des ressources naturelles qui sont jetés au front de la lutte pour une meilleure gestion des ressources naturelles. Les paysans deviennent les maîtres penseurs et réalisateurs sur la base des orientations de l'État, de la gestion des ressources naturelles. Ils sont à ce titre les acteurs du développement.

I-2 Les organisations liées à la production

Les organisations liées à la production intègrent l'ensemble des GIE, des groupements de producteurs, des ONG, des organisations paysannes. Ces organisations s'appuient sur les systèmes locaux de connaissance qui sont mises à profit pour asseoir les bases de l'utilisation de la ressource. Elles sont en relation directe avec les réalités ambiantes du milieu rural. Ce ne sont pas des formes de mise en valeur préfabriquées et importées d'ailleurs qui régissent la pratique des activités. Les organisations sont devenues des cellules de réflexion et de décision au niveau local par une meilleure prise en compte des préoccupations directes des paysans. Parmi celles-ci on peut citer l'ASSOLUCER (association pour la lutte contre l'exode rural) et l'AJAK qui est de loin la plus importante des organisations paysannes de la Moyenne Casamance.

L'AFVP en collaboration avec l'ASSOLUCER a créé des micro-barrages de rétention pour appuyer la production rizicole et arboricole. Il y a une approche plus globale intégrant au maximum les forces dynamiques du terroir. La démarche du développement local est privilégiée. Elle a entrepris un important travail en matière d'hydraulique villageoise par la construction de puits de petits barrages, de cuve, de lutte contre le sel et surtout de protection de l'environnement.

L'AJAK regroupe plus de 406 groupements avec 18 unions soit 20000 membres. Son rôle est de promouvoir le développement local. Cette organisation se présente en interlocutrice valable des paysans auprès des organismes de financement et de crédit. La gestion des ressources naturelles se fait par une approche communautaire qui nécessite un sacrifice personnel de ses membres. L'investissement humain est adopté pour parvenir à ses objectifs.

Malgré l'existence et l'intervention du cadre socio-économique beaucoup reste à faire. Certes les paysans ont manifesté une réelle volonté en prenant les dessous de la lutte contre la salinisation et la gestion des ressources naturelles mais cette gestion ne peut se faire sans des mesures importantes accompagnant leur action sur le terrain.

En effet lutter contre la dégradation des ressources naturelles c'est lutter contre la pauvreté qui gagne des proportions inquiétante. La baisse des revenus du monde rural a abouti à une paupérisation des masses rurales. Cette paupérisation à cause de la salinisation des terres est incompatible avec la gestion des plateaux si des initiatives ne sont pas trouvées. Dans la mentalité paysanne, la conception qu'on a d'habitude est que si on exploite plus de terre, on gagne plus en récolte, ce qui nous amène à la pratique de l'agriculture extensive surtout avec le développement des cultures de rente. Seule une protection efficace des terres de culture du riz peut autoriser un optimisme valable pour éviter la dégradation des ressources naturelles. Ce cadre apparaît donc comme prépondérante par rapport au cadre institutionnel qui définit les lignes à suivre. Les populations sont les utilisateurs directs de la ressource. Une meilleure politique de gestion des ressource naturelle repose sur la satisfaction des besoins primaires des populations de base et surtout la facilité de l'accès à la ressource. L'état général de la gestion des ressources naturelles dépend de ces deux facteurs à savoir l'accès a la ressource et la satisfaction des besoins de base. Il faut donc une adhésion des populations aux politiques définies par rapport aux orientations fixées par le code de l'environnement.

II- LES STRATÉGIES D'ADAPTATION FACE AUX MUTATIONS

La salinisation des terres arables en Moyenne Casamance a donné lieu à un ensemble de stratégies adaptatives pour permettre la pratique des activités agricoles et pastorales en vu d'assurer une production malgré la contrainte que constitue la salinisation avancée des terres. Ces stratégies présentent à certains égards des problèmes néfastes pour la conservation des ressources naturelles mais devant les problèmes de survie, les populations n'ont pas hésité pour une stabilité dans leur niveau de vie.

II-1 Le défrichement

Le défrichement n'est pas une forme de lutte contre la salinisation mais plutôt une stratégie d'adaptation face aux nouvelles conditions imposées par la dégradation des terres. La perte des superficies au niveau des bas fonds est compensée, par réflexe, par la conquête des plateaux. Près de 92% des personnes interrogées ont recours à cette pratique qui suit un rythme accéléré. Dans le bief Samine Diana Malari, de grands couloirs de champs d'arachide ou de mil sont ouverts dans la forêt classée BALMANDOU. Les bas fonds sont de plus en plus abandonnés au profit du défrichage désordonné de nouvelles terres car avec les cultures de rente les réserves de terre diminuent puisque d'autres sont perdues par salinisation et acidification. Cependant, la conséquence de cette course effrénée vers les plateaux de la Moyenne Casamance est un ensablement des bas fonds jusqu'ici épargnés par le sel. Si la salinisation est un processus naturel, l'ensablement est le produit de l'action anthropique. Le problème majeur qu'il pose est lié au fait que toutes les terres labourées en surface sont déposées par les eaux de ruissellement dans les bas fonds. Naturellement, il se provoque le comblement de ces surfaces de rétention d'eau. Puisque ces réservoirs naturels sont remblayés, les réserves en eau en saison sèche se réduisent énormément. Le décor qu'offrent les zones de versant et de plateau est presque inimaginable puisque toutes les têtes de vallée sont ensablées et aptes à accueillir des cultures sans mesures de protection adéquates. Or, on sait que l'enherbement des rizières de bas fond est beaucoup plus maîtrisable que pour les plateaux car le riz des plateaux est biné à plusieurs reprises puisque l'herbe pousse très rapidement. La réalité est donc que le défrichement est certes compris par les paysans comme une alternative à court terme pour survivre devant les effets dévastateurs de la salinisation mais il n'est pas très approprié car ces effets risquent à long terme de poser des problèmes plus difficiles à maîtriser.

II-2 L'ère des nouvelles variétés de semence à cycle végétative hâtive

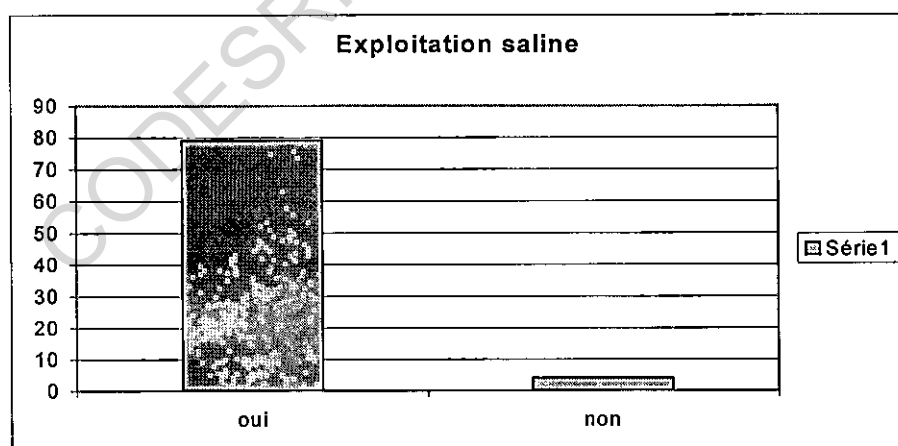
La lecture de la situation de précarité a conduit à des mutations profondes dans les pratiques culturales. Le constat donc de la baisse des rendements agricoles qui provoque l'extension des cultures sur les plateaux a suscité des réactions car les risques d'érosion et d'ensablement rendent aléatoire la pérennisation de la riziculture de plateau. La technique consiste à pratiquer le riz sur les bas fonds dont la teneur en sel n'est pas aussi élevée. Les variétés introduites sont à cycle végétal court nécessitant au maximum trois mois et très résistant au sel grâce au concours de l'ISRA et certains partenaires au développement comme la mission chinoise qui intervient dans la zone depuis quelques temps. Avant de procéder au semis, les femmes qui sont les victimes premières de la salinisation effectuent un travail préparatoire des parcelles salées à cultiver. Après les premières pluies qui provoquent un lessivage des horizons superficiels du sol, les femmes viennent et font un labour semi- profond sur presque 5cm et exposent les parties intérieures du sol au soleil. Il se réalise une cristallisation du sel et lors d'une pluie ultérieure, le sel est nettoyé et le sol voit son pH stabilisé et est apte à recevoir le riz qui doit être repiqué. Il s'agit là d'une entreprise douloureuse car à l'aide d'une sorte de houe qui est reliée à une manche d'un (1) mètre environ toute la parcelle est retournée pour permettre au sol d'être partiellement lessivé. Il faut souligner que cette technique n'intéresse que les parties amont des bas fonds. La solidarité entre les braves femmes mandingues mues par le désir de retrouver les rendements agricoles aide à surmonter la douleur que nécessitent ces durs travaux champêtres. L'expérience des femmes du village de Sandiniéry est très remarquable. En effet, pour les terres salées qui risquent d'être abandonnées sans

mesure de protection efficace, la technique consiste à mettre des feuilles de mangue mélangées à de la cendre et des graines de néré (*Parkia biglobosa*) dans la parcelle pour neutraliser l'action du sel qui se trouve en partie annihilée. Dès lors les faaros sont cultivés en billons. Après la pluie le sel remonte en hauteur pour permettre le riz de mûrir. Actuellement, on ne peut affirmer avec exactitude que cette technique permet de neutraliser définitivement l'action du sel car aucune étude poussée n'est entreprise à ce sujet mais les femmes vous jurent la main sur le cœur que si la pluie est assez régulière les récoltes peuvent être bonnes. Parfois, à la floraison une baisse de l'activité pluviométrique anéantit tous les espoirs car les plantes meurent assez souvent.

Ainsi, l'introduction des cultures à cycle végétal court a suscité un réel espoir en moyenne Casamance mais le problème se pose autrement. Les bons rendements agricoles sont devenus aléatoires et pour des paysannes habituées à deux récoltes par an, leur faire admettre une récolte unique est très difficile car, il faut le rappeler, le riz est le principal produit agricole consommé. On assiste donc à l'investissement d'autres secteurs d'activités.

II -3 L'extraction saline: une mutation fonctionnelle des bas fonds hypersalés ?

Sur de vastes superficies jadis sièges d'une intense activité agricole, les femmes s'organisent pour exploiter le sel. En pleine saison sèche, elles procèdent à son ramassage. Ce travail masque difficilement la détresse des femmes qui du doigt vous montrent la limite antérieure des champs ou vous font les récits des fêtes qu'elles organisaient pendant les époques de belles récoltes. Pendant certaines périodes de l'année, il arrive qu'on récolte du sel sans grande difficulté. D'habitude, la technique de récolte du sel pose d'énormes difficultés. Les femmes ramassent le sel mélangé à du sable. Le tout est dissout dans de l'eau avant d'être réchauffé afin de provoquer la cristallisation du sel. C'est pourquoi, il est de mauvaise qualité et est incapable d'assurer des revenus substantiels aux femmes. D'ailleurs, c'est une activité qui se pratique sous une contrainte majeure à cause du manque de solutions viables.



Source : Mbaye Dieng 1999

Ce que confirme les résultats de nos enquêtes car à la question de savoir s'il était possible d'envisager une exploitation des bas fonds à des fins autres qu'agricole, le vœu formulé est

unanime, il faut construire des digues capables et de protéger les terres rizicultivables et de récupérer les bas fonds. Malgré tout, force est de reconnaître que l'extraction saline se développe sur des terres qui ont longtemps donné de très bons rendements.

D'autres secteurs de production sont investis avec l'aide des ONG et projets. Sur financement des mutuelles d'épargne et de crédit, il y a la promotion d'autres types d'activités. C'est le cas par exemple de l'arboriculture ou de l'apiculture et de la transformation des produits de la forêt. Les femmes se regroupent en GIE ou intègrent les organisations paysannes pour accéder au crédits. C'est dans un cadre pareil que le maraîchage est pratiqué à titre individuel ou de façon collective par les groupement féminin.

II-3 La jachère : une pratique agricole en régression

La jachère est une action volontaire qui consiste à laisser la terre se reposer pendant une période déterminée afin de permettre la régénération du sol sans apport extérieur d'intrants ou d'engrais. Pour Sébillote (1985), « *la jachère représente l'état d'un terrain laissé temporairement et sans peuplements cultivés qui remplit divers rôles* ». Elle n'est pas une pratique culturelle qui très liée au milieu mandingue comme elle l'est en milieu sérère. Mais il faut reconnaître que la disponibilité en terre dans un passé assez récent permettait aux populations rurales de pratiquer une telle activité. Maintenant, la situation qui prévaut en Moyenne Casamance a crée de profonds bouleversements qui ont pour nom: péjoration climatique, croît démographique, salinisation des terres, développement des cultures de rente....etc. La restriction des zones de culture, l'importance donnée aux cultures commerciales, les pressions exercées sur les ressources naturelles ont eu comme conséquence directe la pratique du défrichement de nouvelles terres et l'abandon de la jachère. A l'issu de nos enquêtes, il apparaît que la jachère, même si elle n'est pas complètement supprimée des traditions des populations, elle tend à une disparition presque évidente. Alors que seuls 2% des personnes interrogées ont procédé à des opérations de reboisement de périmètres. C'est pourquoi à ce rythme les formations végétales vont connaître une dégradation accélérée.

III- LA LUTTE CONTRE L'INTRUSION MARINE

III-1 les grands ouvrages anti-sel: un échec presque total

Les grands ouvrages anti-sel n'intéressent pas directement notre zone d'étude mais méritent d'être signalés en ce sens qu'ils constituent un exemple patent d'échec dans la lutte contre la salinisation.

Au début des années 1980, l'État Sénégalais pour lutter contre les effets dévastateurs des intrusions marines sur la Casamance a entrepris la réalisation de grands ouvrages sur le bras principal et sur son grand affluent le Soungrougou (Guidel et Affiniam). Le constat est amer. En amont de ces ouvrages se multiplient les tannes et espaces sursalés. Or, c'est avec des financements colossaux que ces ouvrages sont construits mais ils sont inaptes à enrayer le processus de dégradation des ressources naturelles et à favoriser la riziculture dans la zone d'influence de la marée. Ces deux objectifs assignés aux ouvrages n'ont jamais été atteints puisque l'eau de mer continue sa progression dans le continent et demeure le principal facteur

de dégradation du milieu naturel. Elles n'ont pas impliqué les populations qui n'ont pas exprimé leurs besoins et se sont senties exclues dans toute la phase de réalisation. Dès lors leur gestion était devenue un très grand problème. Les effets de ces barrages dans la gestion des ressources ne semblent pas convaincants car des digues très petites permettent une reconquête lente mais possible des vallées secondaires. Leur efficacité demeure une question à laquelle on trouvera difficilement une réponse car la Moyenne Casamance et surtout le département de Sédhiou porte les empreintes des étendues salines.

A Diacounda où subsistait une très belle mangrove dans un passé récent, il ne reste plus que des souches de palmiers morts. Ce qui fait penser que la riziculture recule, situation imputable « soit à l'efficacité des ouvrages, soit à leur correcte gestion car les dispositifs de contrôle des écoulements sont inefficaces ou détruits de telle sorte qu'aucune régulation des niveaux n'a été possible ni aucun processus de lessivage n'a été commencé »³

III-2 La réhabilitation des rizières salées : une nouvelle alternative

La réhabilitation des terres salées est la pratique la plus courante dans la région. La réaction contre la salinisation s'est faite le plus souvent de manière spontanée par les paysans eux-mêmes pour trouver les solutions appropriées. Elle est aussi l'œuvre des organismes qui interviennent dans la zone avec des moyens beaucoup plus importants que ceux utilisés par les populations locales.

III-2-1 les digues sommaires

L'agriculture ou plus précisément la riziculture est le secteur le plus touché par la salinisation. La perte des terres rizicultivables se faisant à un rythme très rapide, il était devenu un impératif pour les populations rurales de trouver des solutions appropriées pour stopper la progression des eaux salées au niveau des terres. On reconnaît certes que le riz se cultive malgré tout sur les plateaux mais la réalisation de digues anti-sel est devenue une réalité. Il faut cependant faire la distinction entre les digues traditionnelles très sommaires et les digues modernes construites par les entreprises ou par l'aide des projets et partenaires au développement.

Devant la menace d'une perte inévitable en terre, chaque paysanne essaye de trouver sa propre digue pour opérer une retenue en eau douce. Elles ne sont pas restées les bras croisés et ont d'ailleurs fait preuve d'une réelle volonté de sauver les rares espaces qui peuvent l'être. Cependant elles disposent de moyens limités pour faire des digues efficaces. Ces digues sont réalisées de manière sommaire avec des sacs remplis de sable ou de coquillage qui bloquent la porte d'entrée de l'eau salée parfois c'est de petites digues qui servent de séparation entre deux parcelles et jouent le rôle de limite. Ce système dénommé « tout barrage » fonctionne convenablement à certains égards car il permet de lutter contre le sel mais présente des inconvénients certains. En effet, ces digues sont construites sur une surface non uniforme. Donc, l'écoulement de l'eau de ruissellement des zones exondées vers les zones basses se heurte à des difficultés. Le dessalement ne va pas présenter la même efficacité sur tout le bas fond. Les parties situées en amont sont mieux lessivées. La partie avale beaucoup plus salée ne

³ Le PRIMOCA a pour objectifs de lutte contre la salinisation et la gestion des ouvrages.

reçoit pas les quantités d'eau suffisantes pour procéder avec efficacité au lessivage du sel accumulé dans les profondeurs du sol. Cela se répercute évidemment sur les rendements car le riz qui subit moins l'influence du sel présente plus d'atouts pour venir au bout de la floraison. L'ensemble de ces problèmes recensés avec ce système « tout barrage » sont le catalyseur d'une dynamique nouvelle pour les réalisations de grandes envergues.

Depuis un certain temps les populations ayant compris les enjeux puisque attendre les pouvoirs pour initier des réponses adéquates à la salinisation n'est pas la solution, ont initié des types de digues anti-sel beaucoup plus importants. Ces digues qui s'étendent parfois sur des dizaines voir centaines de mètres quelques fois, peuvent protéger des vallées contiguës. Dans la plupart des cas, c'est de petites vallées qu'elles sauvent partiellement des marées puisqu'on tente de récupérer des terres qui ont été cultivées. La majorité de ces digues sont construites sans possibilité d'une évacuation des eaux salées provenant du lessivage des parties amont des vallées. Il s'agit en fait de digue à utilisation unique: nettoyer les hautes terres car toute la vallée n'est pas concernée puisqu'en aval, il y a une accumulation des eaux saumâtres.

A Bambadiong, la vallée en cours de réhabilitation que nous avons pu visiter était une parcelle expérimentale qui a donné dans le temps de très bonnes récoltes de l'avis des populations. Aujourd'hui, les terres sont devenues stériles, incultes donc inaptées à donner une production satisfaisante. Les salinités sont excessives et il est difficile comme nous venons de le rappeler de conserver une même hauteur sur toutes les parcelles pour empêcher les remontées salines, réduire l'oxydation des sols et leur acidité pour assurer le développement du riz en empêchant les adventices (Albergel,1992).

Ces digues sont construites avec de l'argile compactée. Sous l'effet de la chaleur ambiante, l'argile se fendille en séchant. Cette entreprise douloureuse est sans assurance d'une récupération des terres salées en saison pluvieuse car tout est lié à une bonne pluviométrie. Ces digues sont victimes des agressions et des phénomènes de poussées. Après chaque pluie importante il faut revenir et vérifier si elle ne risque pas de céder. Le matériau utilisé est constitué par des piquets placés aux extrémités de la digue, des blocs de pierre que l'on va parfois chercher très loin et des feuilles de palmier à huile pour assurer la lutte contre le sel avec des moyens très rudimentaires pour parachever la construction de la digue. Le constat des problèmes auxquels se confrontent les populations pour réaliser des digues a entraîné une innovation de taille avec la naissance des digues d'entreprise ou l'assistance en matériel que prônent les partenaires qui proposent leurs solutions aux populations en tenant en compte leur expérience en matière de lutte contre le sel.

III-2-2 L'avènement des micro réalisations: les digues d'entreprises

Les digues d'entreprise sont pratiquement de même type que les digues traditionnelles avec des améliorations certaines. Il s'agit de petites digues qui épousent les dimensions des réalisations artisanales. Elles sont construites à l'embouchure des vallées secondaires. Ces digues sont destinées à éviter les intrusions marines (USAID/SOMIVAC/ISRA1985). Ce type d'aménagement très simple a rencontré un succès auprès des paysans de toute la Casamance et mobilise les organismes de développement et les instituts de recherche agronomique depuis quelques années (Barry,1986; Barry et al 1988). En Moyenne Casamance la vulgarisation de ce type d'aménagement est tel que tous les villages formulent le désir de disposer d'un ouvrage

pareil. Les vallées d'importance relative sont barrées. La réalisation de ces ouvrages ne fait pas intervenir les populations. Mais pour éviter la répétition des erreurs commises avec la réalisation des ouvrages de Guidel et d'Affiniam, elles participent à la gestion. Un ensemble de barrages ont été réalisés dans la zone d'influence de notre bief: a Samine et Toniataba il y a les ouvrages du PROGES, alors qu'à Badiari et Bakoum le PRIMOCA a procédé à la construction de digues de protection. Ce sont dans la plupart des cas, des digues routes ou des déversoirs de crue souvent en béton munis de vannes susceptibles de permettre l'évacuation d'une grande partie de l'eau accumulée pour lessiver les sols et de retenir l'eau de pluie afin de régulariser les hauteurs d'eau. A Badiari, l'enjeu était de récupérer 160 ha complètement salés et a Bakoum près de 50ha. La réalisation de ces ouvrages est accompagnée de parcelles pilotes qui assurent le suivi du sel et l'aménagement futurs des autres périmètres protégés. La mise en valeur se fait d'habitude sans intrants en fonction des pratiques culturales (Albergel,1992) . Les rendements sont jusqu'à ce jour satisfaisants même si les deux récoltes par an ne sont assurées. Les anciennes terres nues et stérilisées par le sel et l'acidité assurent grâce aux petites digues un mieux être des populations presque désespérées. Le problème est qu'il reste beaucoup de vallées n'ont encore protégé malgré la menace car l'eau salée dépasse Sobali et est aux environs de Kolda.

Tableau 12:Présentation synoptique de quelques ouvrages anti sel dans le secteur du bief Samine -Diana Malari

VALLEE	SUPERFICIE (ha)	TYPE D'OUVRAGE	DÉBIT (m ³ /S)	COÛT (F CFA)
Kouboni	100 ha	Digue avec déversion vanne	11,02	32 008 000
Karantaba	200 ha	Digue rétention & Déversion	9,52	34 136 000
Balodioto	10 633	Déversion vannée	7,70	14 871 000
Baghère	10 633	Déversion vannée	36,6	28 381 000
Sansakouboto	10 633	Digue Médiane + déversion vannée	40,26	98 381 000

Source : Pspi

CHAPITRE 2 : ÉTUDE CRITIQUE DES STRATÉGIES DE LUTTE ET DE GESTION DES RESSOURCES NATURELLES

Dans ce chapitre il est plutôt question d'une étude critique des efforts déployés pour lutter contre la Sursalure. On s'intéressera d'avantage à la lutte contre la salinisation des terres, des problèmes d'approvisionnement en eau potable et de la protection des ressources végétales menacées par les déboisements.

La maîtrise et la gestion de l'eau est le secteur qui a connu le plus grand développement en terme de réalisations physiques et qui a le plus retenu la plus grande attention des populations bénéficiaires des réalisations des projets et de l'État.

I- ÉVALUATION DES ACTIONS DE LUTTE ENTREPRISES

Les secteurs d'interventions des acteurs du développement sont divers et variés. cette diversité nous amène à nous intéresser à certaines activités afin de mieux procéder à leur évaluation. Puisque l'environnement est un domaine d'application très vaste, notre préférence est orientée vers la gestion des ressources pédologiques et hydriques. Tous les projets avaient pour objectif de freiner la salinisation et favoriser la riziculture par dessalement avec les eaux pluviales.

Au plan agricole, la catastrophe naturelle a donné des formes d'aménagement diverses, spontanées ou planifiées et à diverses échelles. Les digues traditionnelles et sommaires de caractère, sont réalisées avec des moyens locaux, un coût très faible et leur entretien ne pose pas de problèmes spécifiques qui ne puissent être vite résolus en saison sèche. Par contre les digues modernes ont exigé des efforts substantiels, un coût relativement élevé. Il existe plusieurs types de digue proposées par les financiers. Le plus souvent, nous avons des digues de rétention avec déversoir vanné. Parfois, celles ci sont associées à des digues médianes. l'enjeu de taille est la gestion de la salinité des vallées pour une exploitation maximale de la ressource en eau des bas fonds et vallées de culture du riz. Le but de ces ouvrages est d'assurer un parfait contrôle et lessivage des sols. Cette exploitation doit s'exprimer par la redynamisation de la culture du riz, le développement du maraîchage de contre saison, le reboisement et le retour de la forêt galerie.

Ces activités étant directement liées à la disponibilité en eau, les conditions de mobilisation et d'exploitation sont dépendantes de la ressource hydrique. Selon les techniciens, un taux de salinité (TS) supérieur à 4g/l fait chuter les rendements de 50%. Tout demeure donc dépendant de la variable salinité. Ces conditions optimales sont à la base de la mise en valeur agricoles des zones qui sont protégés.

Tableau 13 : Exigences techniques de la gestion des digues

Qualité des eaux	Riziculture	Maraîchage et pépinière
Acidité	pH > 3	pH [5.5-8.5]
Salinité	< 2g/l	< 1.5 g/l

Source : Pspi

Ces seuils de tolérance sont fondamentales pour toutes activités de mise en valeur des terres salées. Or, l'identification de ces conditions de gestion des paramètres physico-chimiques permet de jeter un œil critique sur l'efficacité des ouvrages. Dans toute la Moyenne Casamance, qu'on ait des vallées protégées ou non, les populations abandonnent d'énormes superficies de culture à cause du sel. Aujourd'hui, la combinaison étroite entre activités traditionnelles et modernes est privilégiée pour faire face à la chute des revenus, conséquence de la chute des rendements. On est passé de l'exploitation stricto-sensus des bas fonds vers les plateaux. Ce gain d'intérêt pour les plateaux résulte du manque d'efficacité des types d'aménagements appliqués. Ils n'ont pas donné les résultats agro-pédologiques escomptés. Ainsi, les populations rurales ont développé le système « tout barrage » en réaction à la « catastrophe ». Ce système semble fonctionner à merveille mais la stratégie de mise en valeur consiste à la conquête des plateaux.

Par ailleurs, les bas fonds épargnés par les sel connaissent des pressions humaines. Celles-ci sont à l'origine de conflits terriens qui prennent de plus en plus des proportions inquiétantes de l'avis des agriculteurs. Dans ces bas fonds, ce sont les systèmes traditionnels de mise en valeur qui sont appliqués. Paradoxalement, les méthodes modernes de lutte contre le sel ont donné des résultats très mitigés alors que les connaissances locales de mise en valeur et de protection des terres parviennent à donner des rendements assez satisfaisants même si les rendements antérieurs ne sont plus atteints.

Au niveau des plateaux la valeur marchande des productions de rente finit par transformer le visage socio-économique avec maintenant l'association des cultures d'arachide et de coton au mil.

Au plan hydrique, la politique de gestion des eaux devait aboutir à résoudre les problèmes d'approvisionnement en eau potable et la diminution de la salure des eaux de bas fond et vallées pour permettre la pratique de la riziculture et l'abreuvement du bétail en saison sèche.

Les projets ont favorisé le développement d'une politique d'hydraulique villageoise par le creusement de forages et puits. Cependant, les études de Le Priol (1983) soulignent l'abaissement général des nappes superficielles des plateaux sur l'ensemble de la Casamance. Du fait du rabattement de la nappe, les puits doivent être recreusés et font généralement en moyenne 18 à 20 m dans le contexte actuel.

Barry (1989) constate en comparant l'altitude moyenne des plateaux et la profondeur des nappes que les nappes superficielles des plateaux se situent à une altitude inférieure à celle des eaux salées du fleuve. Or, il semble que l'aquifère n'est plus alimenté en saison des pluies par les eaux d'infiltration. Donc, avec le vidange des nappes qui se fait à un rythme soutenu, seuls les transferts latéraux explique la remontée des eaux des nappes.

La salure des eaux des nappes ayant augmenté beaucoup de puits sont à l'abandon et ce sont maintenant les forages qui assurent la production en eau douce. Le développement des activités économiques et l'AEP se sont tournés vers l'exploitation des nappes semi profondes du miocène et du maestrichtien. Ces eaux des forages permettent le développement des périmètre irrigués avec des taux de rentabilité tolérables. Seulement les caractères hydrodynamiques des eaux des sables du miocène sont faibles avec une baisse de la transmissivité (rapport BRGM 1978). De bonne qualité chimique, ces eaux ont une teneur excessive en fer.

La salure des eaux des nappes accessibles à toutes les populations ayant augmenté alors que les forages qui ne sont pas suffisants en nombre ne couvrent pas les besoins en eau des populations, la situation semble intact.

Les réalisations en place ont fait l'objet à certaines période d'un manque de suivi et d'évaluation qui sont à la base d'une réussite de toute entreprise. En effet, la réussite d'un projet d'intervention doit s'appuyer sur un suivi/évaluation des actions de développées. L'intérêt particulier est un réajustement au besoin de l'orientation suivi dans le but de corriger les différences entre les impacts observés sur l'environnement et les objectifs préétablis par l'aménagement et la mise en valeur des ressources naturelles.

L'utilité est de parvenir à une adhésion des bénéficiaires pour qu'à la fin les actions ne soient pas vaines. Il faut rappeler que tous les projets déjà initiés avaient pour objectif de freiner la salinisation et favoriser la culture par dessalement avec les eaux pluviales. Ces premiers projets ont souvent utilisés des schémas de développement préfabriqués, non adapté au milieu qui a ses propres réalités.

Le fait de vouloir imposer des modèles de gestion qui ne prennent pas en compte ceux déjà existants et surtout qui n'avaient pas impliqué les populations de la Moyenne Casamance sont à l'origine de l'échec presque total des différentes formes d'aménagement développées. Ces formes d'aménagement du fait de leur nature inadaptée font de l'intervention des acteurs et concepteur des modèles de développement un facteur de fragilisation du milieu.

L'objectif prédéfini n'ayant pratiquement jamais atteint, il y a eu au niveau agro-pédologique d'importantes modifications observées. La lutte contre le sel doit être la base d'une meilleure gestion des ressources naturelles ; il est désolant de noter une augmentation importante de la concentration de sel. Ce contexte se traduit par l'existence d'un cycle de dégradation des ressources naturelles. On peut à ce titre identifier des indicateurs qui permettent de monter les limites des actions de lutte mais aussi de dégradation des ressources :

- d'abord, il y a une augmentation de la salinité qui se traduit par une baisse des revenus ; la conséquence principale est la recherche d'autres moyens de survie.

- la salinisation excessive se traduit par l'abandon des terres de cultures de bas-fonds (riziculture) pour un défrichement des terres de plateau qui assure la prépondérance de nouvelles cultures surtout de rente.

- les bas-fonds jusque-là épargnés sont victimes des pressions humaines

- les ressources hydriques mises en valeur sont insuffisantes pour couvrir les besoins quotidiens

Ces quelques indicateurs permettent d'affirmer sans risque de nous tromper que la lutte pour la gestion des ressources naturelles, est loin d'être gagnée.

II- LES PROBLÈMES DE GESTION DES RESSOURCES NATURELLES

La gestion des ressources naturelles repose sur la conjonction de plusieurs facteurs suivant les problèmes spécifiques au différents milieux. Pour le cas de figure qui nous intéresse, c'est plutôt les moyens mis en œuvre qu'il nous faut analyser afin de déceler les imperfections qui se présentent.

II-1 La gestion des ouvrages : une entreprise délicate

Les ouvrages de lutte anti-sel qu'ils soient traditionnels ou modernes posent de graves problèmes de gestion. S'ils constituent apparemment une solution permettant d'amoindrir les effets de la Sursalure, leur rentabilité reste tributaire de leur gestion adéquate.

La gestion des digues sommaires est très difficile à réaliser car elles sont victimes de leur caractère très rudimentaire qui constitue leur principal ennemi. Déterminer la survie de ces digues relève d'une entreprise très délicate car il faut reconnaître les sollicitations dont elles font l'objet puisqu'elles exigent un travail pénible pendant toute la durée de l'hivernage.

Pour les digues routes comme celle de Bakoum, ou Badiari la gestion revêt un caractère très particulier. En effet, il ne faut pas comprendre le dessalement comme un processus qui une fois appliqué, est tel qu'il n'y a plus de sel dans les vallées envahies ou les bas fonds. Il participe à ramener la teneur en sel à 1.5g/l environ c'est à dire à des proportions raisonnables. Il y a deux types de lessivage. Après les pluies les vannes sont ouvertes et les efflorescences salines sont entraînées vers le fleuve. La deuxième forme de lessivage nécessite un labour profond de 20 cm pour provoquer un entraînement vers la hauteur du sel de profondeur lors d'une pluie ultérieure.

Une fois que le lessivage est réalisé, les digues sont systématiquement fermées et toute la partie labourée est endiguée jusqu'à 50cm de profondeur et de hauteur. La pépinière réalisée en dehors des champs expérimentaux après 20 à 25 jours assure le repiquage du riz. La récupération n'est donc jamais totale car le problème majeur est le contrôle et la gestion de l'évolution de la salinisation mieux c'est la gestion des digues qui est difficile. La lame d'eau dans la vallée ou bas fond n'étant pas la même partout, déterminer la période adéquate

d'ouverture et de fermeture des digues peut occasionner des désagréments énormes. A ce titre Alberge pense que pour réussir la gestion des ouvrages réalisés sur les vallées « *il faut tenir compte des hauteurs maximum et minimum des marées extrêmes au droit de l'aménagement, connaître la production en eau douce du bas fond en fonction de la pluviométrie et les paramètres de la crue qui doivent décider de la construction d'un déversoir* ».

Pour pallier à toutes ces difficultés pouvant résulter de la gestion des ouvrages car les techniciens des projets ou des partenaires au développement ne peuvent pas toujours se déplacer afin d'effectuer le contrôle nécessaire sur les aménagements, des comités de gestion des ouvrages sont créés. L'accent est surtout mis sur la formation des populations pour surmonter les difficultés. Mais on peut-on réellement se fier à cette innovation pour aboutir à des résultats plausibles? La réponse par l'affirmative serait trop simpliste. Il est vrai que dans le cadre de la politique de décentralisation initiée, l'État donne certaines prérogatives aux populations locales. Mais de là à vouloir donner la gestion de tous les ouvrages qui requiert certaines connaissances techniques peut s'avérer dangereux. Par ailleurs ce que nous avons nous même vérifié sur le terrain plus exactement à Bakoum est révélateur des problèmes qui peuvent se poser. En effet, de l'avis des populations bénéficiaires de la digue, la personne chargée de la surveillance de l'ouvrage ne fait pas convenablement son travail car après chaque pluie importante, il faut qu'elle passe au contrôle. On ne dit pas qu'il faut exclure les populations de toute forme de gestion mais puisqu'elles sont bénéficiaires, il faudrait au moins initiée des démarches qui font que l'aspect technique soit assuré. En tout cas si les ouvrages donnent jusqu'ici des résultats assez satisfaisants, il faut veiller à la pérennisation de leur action par une gestion rigoureuse. Seule une meilleure politique de gestion peut assurer une lutte efficace contre la salinisation des terres car il ne faut pas oublier que la moyenne Casamance vient d'être dotée d'un nouveau ouvrage acquis sur financement du marabout ALioune Saouné. L'ouvrage est réalisé à Diopcounda et protège les zones en amont du bief. On ne peut connaître avec exactitude les conséquences de la retenue en douce pour l'écoulement et les apports des affluents sur la zone. Il serait prématuré d'émettre des jugements sur ce barrage qui n'est fonctionnel que depuis deux ans mais le moins qu'on puisse dire est qu'il redonne de l'espoir car il y a un retour timide du poisson et une reconstitution de certaines espèces végétales qui avaient tendance à disparaître.

I1-2 La gestion des ressources hydriques

Dans le cadre de la lutte contre le sel l'accent a été surtout mis sur l'aspect protection des vallées et bas fonds aptes à la riziculture. Les digues réalisées ont deux objectifs principaux : d'une part il faut stopper l'intrusion marine, fonction première qui est à la base de leur réalisation, d'autre part de constituer une réserve en eau douce afin de permettre le relèvement des niveaux de la nappe phréatiques des zones proches et lutter contre l'oxydation des eaux. Mais l'alimentation en eau potable constitue un casse tête à cause du sel et se pose avec acuité. En fait, l'assèchement climatique a fortement contribué à la dégradation de la qualité des eaux qui ont un goût saumâtre ou salé à cause des remontées salines. Leur exploitation optimale se heurte à plusieurs contraintes qui se résument à la baisse progressive de la pluie, à leurs fortes variations saisonnières et interannuelles. C'est ce constat qui explique que la conservation adéquate des ressources hydriques pour un développement agricole passe forcément par la

maîtrise de l'eau dans le but d'asseoir une amélioration de la situation. C'est cette maîtrise des eaux de surface qui est à la base des politiques de réhabilitation des écosystèmes et de la protection des zones jusqu'ici épargnées par le sel.

La stratégie de maîtrise des eaux est articulée autour d'un ambitieux programme d'hydraulique rurale et pastorale qui s'est heurtée à de grandes difficultés. On peut citer un ensemble d'action en dehors de digues anti-sel . En effet, le tarissement des mares en saison sèche est une contrainte à l'abreuvement des troupeaux alors que les salinités intolérables ne permettraient plus de venir à bout de la demande en eau potable aussi bien pour les activités domestiques que pastorales comme nous avons pu le constater sur place. L'exploitation des eaux souterraines de la nappe semi profonde exigeant des moyens énormes, un réseau de forages et de points d'eau est développé à travers la moyenne Casamance pour assurer l'accès à l'eau potable pour les populations et le cheptel en plus des possibilités des activités de contre saison comme le maraîchage.

Ces forages sont réalisés avec des moyens d'exhaure très importants car ce sont les sables du Maerstrichtien qui sont captés avec des profondeurs très considérables pouvant atteindre près de 300m voir plus (Voir coupe hydrogéologique de la région). Seulement, ce réseau de forage n'a pu atténuer les fortes demandes en eau car au niveau des plateaux, il est démontré qu'il y a un rabattement général des nappes semi profondes. Donc, les risques d'épuisement qui peuvent en résulter sont réels.

Dans le secteur de Tanaff, c'est un ensemble de puits et forages disséminés dans les villages les plus peuplés qui sont creusés par les projets renforcés en cela par les pouvoirs publics. La réalisation de ces ouvrages a certes participé à atténuer les problèmes d'eau de la moyenne Casamance mais il se pose un autre problème. En effet, Les forages ne sont pas en mesure d'assurer la quantité journalière nécessaire puisqu'un seul forage doit couvrir les besoins de plusieurs villages. Les pannes fréquentes peuvent durer très longtemps avant de voir des possibilités de réparation se présenter. Pire encore, au niveau du service de l'hydraulique de Kolda, on ne dispose pas d'une cartographie de l'emplacement de l'ensemble de ces infrastructures alors que le manque criard de moyen ne permet pas de procéder régulièrement à l'entretien et à la maintenance des ouvrages.

L'autre aspect est le désengagement progressif de l'état dans la gestion des équipements depuis les années 1980. La gestion est confiée à des comités de gestion qui sont souvent des sources de conflits avec les problèmes de recouvrement des taxes qui ne sont pas suffisants pour couvrir tous les frais d'entretien et de maintenance des ouvrages.

I1-3 La lutte contre la dégradation des ressources végétales

La régénération des formations végétales à cause du déboisement ou des feux de brousse n'a pas laissé indifférent les pouvoirs publics et autres acteurs du développement. La moyenne Casamance n'est pas une région de forêt dense mais plutôt une zone de savane boisée avec de grandes espèces qui perturbent la physionomie d'ensemble de la végétation. Donc le déboisement grandissant des plateaux pour les besoins des activités agricoles et pastorales font courir des risques importants à la survie des espèces. La dégradation avancée de la forêt de Pata

dans le Fouladou a pu être le catalyseur d'une prise de conscience des effets du déboisement dans la zone sud.

Il y a deux sources de dégradation de la végétation. Il y a une cause de dégradation qui résulte des conséquences directes de la période sèche des années 1970 qui a occasionné la Sursalure (dégradation climatique) et celle qui est le fruit de l'action humaine. C'est sur ce deuxième aspect des causes du recul végétal que les actions de la lutte contre les causes de la dégradation des ressources végétales que l'accent a été le plus mis bien que la deuxième cause ne soit pas négligée.

Pour les mangroves et roselières, il est possible d'identifier à quelque exception près des causes de dégradation qui sont liées à une surexploitation mais un retour à une pluviométrie relativement importante pourrait favoriser leur régénération. C'est au niveau de l'action de l'homme que les études pour la conservation de la végétation se sont le plus appesanties. La solution a consisté au classement des forêts Balmandou sur la rive gauche dans la zone de Tanna et la forêt de Diendé sur la rive gauche. Mais les agressions répétées sur ces forêts ont conduit à une nouvelle approche dans la lutte pour la protection des forêts. Le PSPI, a dans ce cadre entrepris l'aménagement de la forêt Balmandou. C'est un exemple que l'on peut citer malgré les imperfections notées çà et là pour la prise réelle des préoccupations des populations qui continuent à exercer des pressions de plus en plus importantes sur les ressources végétales. La politique a d'abord constitué à réhabiliter les pares feux et les augmenter pour éviter les feux de brousse répétés, en saison sèche. Pour éviter les coupes frauduleuses de bois des zones de ramassage et de collecte du bois mort sont créés dans les villages mais le problème se situe au niveau de la commercialisation du bois qui pourrit le plus souvent sur place. L'autre aspect de la lutte est une rentabilisation des produits forestiers issus de la cueillette. On a une transformation des fruits sauvages en jus et confitures afin de diminuer les effets de l'action des hommes sur les ressources ligneuses à cause des pertes de terres. Malgré les risques de feux qu'elle peut engendrer, l'apiculture se développe. Dans ce cadre, les organisations paysannes qui se veulent des cellules de réflexion et de décision pour le développement des masses paysannes se constituent au sein des structures comme l'AJAC/Kolda et se présentent en interlocutrices valables auprès des structures de financement et de crédit. Donc, l'approche communautaire pour la reforestation se traduit par la participation des populations rurales par la promotion des bois villageois et plantations communautaires. A partir de ces actions, on assure la production de bois mais favorise le développement des espèces fruitières. La responsabilisation du monde rural est à ce titre une approche renforcée pour permettre de lutter contre la dégradation des ressources forestières.

III- PEUT-ON PARLER D'UNE RENTABILITÉ POUR LES MICRO-RÉALISATIONS ?

La finalité des projets de lutte contre le sel est de parvenir à stopper la dégradation des ressources naturelles. Rappelons avant tout que ce sont les vallées secondaires qui ont été le plus investies par les programmes et non le cours de la Casamance qui n'a connu de modifications qu'à Guidel et Affiniam. La rentabilité hydroagricole de ces ouvrages devait normalement participer à annihiler ou diminuer les pressions humaines sur les autres ressources disponibles comme les sols de plateaux. Mais le constat est que les rizières à réhabiliter sont

énormes et le contexte socio-économique a profondément changé. Si la récupération des terres salées devrait favoriser le développement de la riziculture, il conviendrait de reconnaître l'attrait que constituent les spéculations de plateau comme l'arachide et le coton qui se développent dans un milieu connu pour ses traditions de culture du riz. N'est-il pas dès lors préférable de penser à une protection des rizières d'eau douce sous les plateaux et des têtes de vallée contre la salinisation et l'ensablement que de privilégier la réhabilitation de terres salées qui ne peuvent plus assurer les mêmes rendements que naguère. La réponse sera certainement très partagée mais il faut admettre que ces ouvrages se heurtent à d'énormes problèmes de gestion pour un dessalement total des terres. L'écosystème de la Casamance subit les effets pervers de la salinisation. Les moyens de lutte prônés jusqu'ici, même s'ils ont rencontré de réels succès auprès des populations qui malgré tout continuent de cultiver le riz, donnent des résultats mitigés. Si après une première année de réalisation, une gestion rationnelle et rigoureuse a permis de produire sur des terres sulfatées acides qui prouve qu'il y a des possibilités d'une réimplantation de la riziculture sur des terres dégradées, il reste selon Alberge, (1992), à vérifier par la modélisation hydrologique que la gestion préconisée peut se faire en années beaucoup plus sèches.

On retient donc que le développement de la culture des bas fonds et vallées sursalées se heurtent à des difficultés réelles. La dégradation des terres a fini par contraindre beaucoup de jeunes à l'exode vers les villes. La concurrence des autres activités comme les cultures de plateau est plus que fondée. L'investissement humain que nécessite la gestion de ces ouvrages même sommaires peut être négligeable à cause des risques de rendements moyens. Le débat sur l'efficacité des barrages en temps plus sèche se trouve relancer car on peut se demander si le barrage anti-sel est à mesure de stopper de manière satisfaisante la salinisation. En effet pour satisfaire la demande pressante en terre des populations, les partenaires au développement ont financé la réalisation de digues même si c'est avec des financements très raisonnables. Le caractère d'irréversibilité du processus de salinisation de certaines zones surtout amène plutôt à s'interroger sur la flexibilité des systèmes de production devant les menaces qui pèsent sur la sauvegarde des ressources naturelles. L'antagonisme né de cette double question trouve sa solution dans le type d'aménagement qu'il faut appliquer et dans les stratégies des communautés humaines face au problème du sel.

Tableau 14: Persistance de la sursalure malgré les ouvrages

Réponses	Bief	Tanaff	Diendé	
oui		85%	69%	100%
non		15%	31%	0%
		100%	100%	100%

Enquêtes :Mbaye Dieng 1998

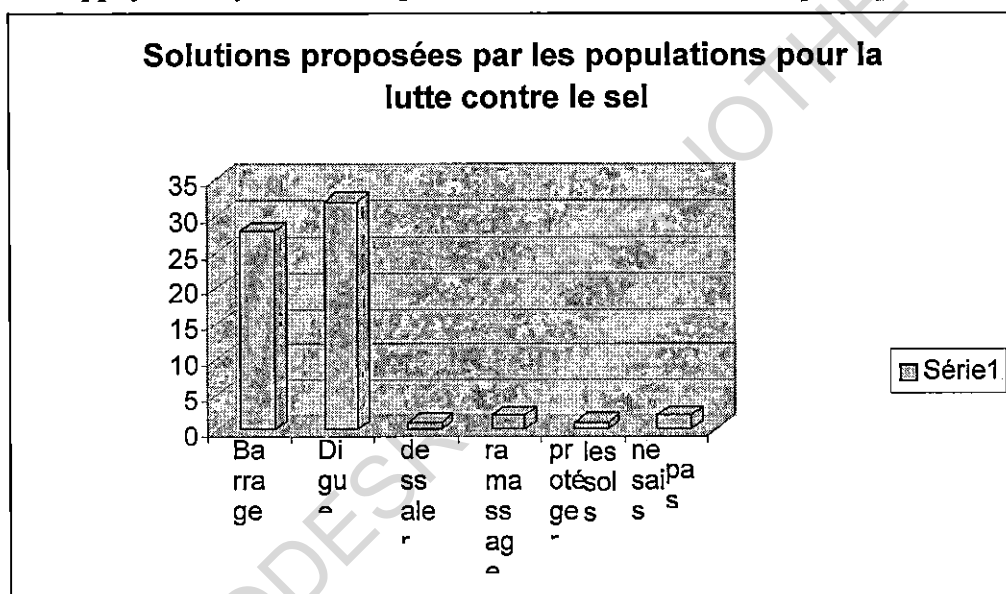
Les résultats contenus dans ces deux tableaux révèlent la situation de statu-quo selon les populations. En effet, ils participent à confirmer que les barrages anti-sels mis en place ne sont pas la solution miracle pour sauver les ressources naturelles d'une probable destruction à cause de la persistance du sel.

CHAPITRE 3 : POUR UNE MEILLEURE UTILISATION GESTION DES RESSOURCES NATURELLES

La revue critique des méthodes et moyens de gestion mis en place nous offre l'occasion de procéder à une synthèse pour une meilleure utilisation et gestion des ressources naturelles. L'évaluation de l'ensemble des difficultés abordées permet de rendre compte de la nécessité de trouver des solutions qui ne pourraient se faire que dans un contexte globale incorporant l'ensemble des problèmes. La principale difficulté de la Moyenne Casamance est la disponibilité en eau douce autour de laquelle gravitent tous les autres problèmes secondaires qui renvoient à l'inefficacité de conservation des ressources naturelles.

I- LE SEL :UNE NOUVELLE RESSOURCE ?

Nous partons donc des réponses données par les populations pour trouver des solutions dans le contexte de sursalure. Toutes leurs occupations pour la recherche de solution se sont focalisées sur la ressource pédologique. c'est donc sur cet élément que toutes nos propositions vont s'appuyer en ayant en tête que le sel est le facteur limitant principal.



Source : Mbaye Dieng 1999

Tableau 15: Grille des solutions proposées par les populations

Solutions proposées	Bief	Diendé	Tanaff
Barrage	42%	15	39%
Digue	48%	23	61%
dessaler	2%	0	0%
ramassage	3%	0	0%
protéger les sols	2%	0	0%
ne sais pas	3%	0	0%
Total des réponses	100%	38	100%

Enquêtes : Mbaye Dieng 1998

Les réponses des populations pour trouver des solutions accordent une proportion importante aux barrages et les Dignes. Dans l'arrondissement de Tanaff où l'ampleur du sel est plus significatif donne un pourcentage de 46% à la rubrique barrage. Cependant pour l'ensemble du bief la proposition pour les digues est beaucoup plus significative. La digue a longtemps constitué l'alternative première pour pallier aux effets du sol. C'est pourquoi, il n'est pas étonnant qu'elle se retrouve. Mais la part importante pour l'édification d'un barrage trouve son explication dans les résultats donnés par celui construit un peu plus en Amont dans la zone de Diop Counda. Celui-ci permet aujourd'hui de l'avis des populations de Diana Malari et environ, la pratique de riziculture et de pisciculture. Donc, il n'est pas étonnant de voir les gens situés en aval de vouloir la réalisation d'un barrage de retenue d'eau et de dessalement malgré les coûts assez élevés qu'il exige. Par contre, les petites digues ont nécessité des investissements moins élevés. Pour preuve dans le tableau synoptique de quelques ouvrages anti-sel réalisés en Moyenne Casamance; l'aménagement des vallées est surtout fonction de la taille mais surtout du nombre de villages drainés. En terme de coût ces ouvrages ont englouti des investissements modestes certes par rapports à bien d'autres ouvrages mais somme toute considérables. Cependant en terme de rentabilité, l'on se rend compte que les résultats obtenus sont toutefois mitigés. En effet, la réalisation de ces ouvrages est liée à ce nombre de difficultés identifiées. Elle dépend de la nature du terrain et de la pente du bassin. D'habitude, on a des bassins imperméables comportant des zones perméables d'étendues notoires et des bassins assez perméables. Pour les pentes, elles sont d'habitudes inférieures à 0,5% (c'est ce que Albergel, 1992, appelle les bassins de plaines ou modérées (0,5 à 1%). Ce sont les terrains intermédiaires entre les plaines et les zones d'ondulations de terrain. Cependant, le bilan hydrologique de la Casamance accuse un déficit or, il est l'élément déterminant de la réussite de ces ouvrages. Ces réalisations n'ont pas permis de lutter efficacement contre le sol avec les autres aspects surtout liés à leur gestion.

L'inefficacité de ces ouvrages associées à d'autres facteurs exogènes sont des causes déterminantes de la dégradation des ressources. A cause de la sécheresse et du sel se développent une nouvelle concurrence sur les plateaux. La pression agraire née de l'introduction des nouvelles spéculations agraires impose l'emblavement des plateaux. L'évolution des superficies cultivées se fait vers le centre des plateaux avec la suppression systématique des zones de frein à l'eau de ruissellement.

Le principal facteur de dégradation externe des ressources naturelles doit être trouvée dans l'accroissement rapide et général de la population. La restriction des terres de cultures dans les bas fonds entraîne l'émergence de nouveaux systèmes de mise en valeur inadaptée. Avec le développement des cultures de rente les ambitions productivistes des populations sont en hausse. Or, le résultat de ce souci de gain de productivité est l'appauvrissement des sols surexploités, la déstructuration de certains systèmes traditionnels de mise en valeur tel que la jachère. En effet, des systèmes de mise en valeur conçus pour la culture de l'arachide et surtout du coton qu'on veut imposer dans la région sont sûrement une cause principale d'une grande prédation sur la ressource. La mise en valeur avec l'utilisation du feu pour défricher les champs est une source de risques énormes pour la biomasse.

Dans ce contexte, ne devrait-on pas s'interroger sur l'importance du sel en tant que nouvelle ressource. En effet, si on continue à aménager au niveau des défluent et affluents de la Casamance, on réduit les apports en eau douce pour le bras principal. En d'autres termes, c'est

favoriser la sursalure car les effets de dilution de l'eau de mer sont réduits sachant l'évaporation est toujours intense dans ce milieu. A notre humble avis, tous les efforts de lutte doivent être concentrés sur la protection des zones n'ont pas été envahies par les eaux salées et aider les femmes pour que le sel produit soit de meilleure qualité.

II. L'OPTIMISATION DE LA RESSOURCE HYDRIQUE

De ce plan de gestion on retient que l'eau douce est au cœur de la stratégie de réhabilitation des écosystèmes. Deux cas de figure devraient être distingués : d'une part sa pose la disponibilité en eau douce pour assurer l'activité agricole et la pêche, et d'autre part l'eau pour les activités maraîchères et domestiques.

Pour le premier cas de figure nous avons plutôt imputer l'échec des ouvrages anti-sel au manque de participation des populations concernées de manière générale. Il s'agit d'ouvrages qui leur étaient livrés posant des difficultés réelles de mise en valeur.

Aujourd'hui, l'option participative semble être privilégiée pour que les populations puissent être au début et à la fin de tout le processus en ce sens qu'elles forment directement le vœu de disposer de leur propre ouvrage. Cette approche inaugurée par les organismes qui ont changé de politique en fonction du contexte socio-économique. Le seul problème est surtout technique et est lié à la mise en place des comités de gestion qui ont en charge le fonctionnement et l'entretien des ouvrages mais aussi à la conception de modèles opérationnels, de procédures simples à l'usage de gestion. Toute cette entreprise doit intégrer les connaissances locales.

Pour le second problème lié à l'eau potable et les activités de maraîchage, il faut surtout voir du côté des comités de gestion qui sont le plus souvent des sources de conflits d'intérêts et de personnes ce qui constitue évidemment un frein à une exploitation optimale de la ressource hydrique. En outre, il se pose la question de la capacité des forages motorisés à assurer toute la demande en eau puisque le rayon que doit couvrir un seul forage est considérable. Ils tombent fréquemment en panne et nécessitent des frais souvent importants pour leur réparation.

Pour résoudre ces problèmes ainsi soulevés, la réflexion doit plus s'appuyer sur la lutte contre le sel. De ce fait, comme le système « tout barrage » fonctionne à merveille, il faut penser d'abord à sa vulgarisation. Une aide plus efficace doit être apportée aux populations pour soutenir et renforcer les digues sommaires et très rudimentaires des populations qui entretiennent au moins l'exploitation d'une maigre récolte en riz. Les populations de la Casamance expriment dans toutes leur composantes la réelle volonté de créer chaque année une digue provisoire afin de s'adonner à leur activités. En plus, à « 100 % » le vœu exprimé par les paysans est une réhabilitation des terres salées et non une exploitation du sel qui se fait malgré elles.

Ainsi donc, l'appui et la demande nouvelle des projets d'intervention qui se traduisent par une assistance plutôt matérielle doit être renforcés. Les grands barrages ne sont plus la meilleure solution. Il faut des barrages très simples comme le type digue de retenue avec déversoir qui sont les plus prisés par les populations. Ces ouvrages ne nécessitent pas de gros

moyens techniques pour leur entretien. On peut penser qu'il y a trop de vallées à réhabiliter ou à protéger. Mais il faut reconnaître qu'il y a de grandes vallées contiguës qui drainent au moins deux à trois vallées. C'est le cas des villages de la vallée de Mandina fandiféto qui va de ce village à Sitaba sur la rive gauche.

Ces petits barrages permettent au moins une récupération partielle des vallées car les vallées de Bakoum et Badiari en moyenne Casamance, celle de Djiguinoum en basse Casamance donnent des résultats assez satisfaisants. Si on parvient à atténuer les effets du sel, on parvient du coup à diminuer les pressions humaines sur la végétation des plateaux. On doit prendre en compte l'attrait que présentent les spéculations marchandes, mais au moins on réduit l'importance de la riziculture des plateaux.

A partir de là, on pourra lutter contre l'ensablement des bas-fonds. Les quelques rares formations végétales vont servir de zone de frein à l'érosion. Il faut aussi penser à une vulgarisation de la pratique de l'enrochement qui réduira l'agressivité de l'érosion hydrique.

Pour les forages motorisés et les comités de gestion, la solution semble plus simple. Il faut appliquer une gestion communautaire et très démocratique où chaque membre dispose d'un droit de regard puisque c'est au plan des finances que toutes les difficultés sont notées. Il faut œuvrer pour qu'il y ait une confiance entre les différents membres des comités et une représentation équitable dans les comités des usagers pour faciliter le système de contrôle et de gestion.

III. PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA BIODIVERSITE

Puisque les plateaux sont les zones qui subissent le plus les contrecoups de la salinisation des terres cultivables, c'est à ce niveau que les interventions devront le plus s'intéresser. L'ensablement des zones déprimées est le résultat de leur dégradation. La question qui mérite d'être posée est de voir comment maximaliser les rendements des plateaux sans éroder les sols et la couverture végétale empêchant du coup l'entraînement du sable vers les dépressions. Ces mesures seront articulées autour de trois axes principaux :

- Favoriser l'enrochement au pied des versants pour toute exploitation sur les plateaux. cette politique doit être soutenue par une sensibilisation de toutes les populations et par une information au niveau des organisations paysannes qui interviennent dans la région et les projets de développement qui y officient. Cette initiative est certes adoptée dans certains villages qui bénéficient de l'apport des projets mais la majorité des zones n'est pas couverte. L'utilité de cette entreprise réside dans son action contre l'agressivité du ruissellement sur les sols car c'est le ruissellement qui est le moteur de l'entraînement des sables vers les zones déprimées qui verra son agressivité réduite. Or, si l'on atténue son intensité, du coup on réduit le dépôt des sables au pied des plateaux. Il s'agit d'une entreprise très laborieuse car exigeant un déploiement de moyens conséquents mais elle peut s'avérer très utile car le déboisement continu et très répandu risque si des solutions ne sont pas trouvées à inhiber tous les efforts de développement entrepris. En effet la dégradation des terres engendre des conséquences

importantes en premier lieu sur l'agriculture. En raison de l'importance des activités agricoles dans la vie économique, les effets de la dégradation des terres affectent tous les secteurs économiques et les divers aspects de la vie sociale. La nature et l'ampleur des réponses à apporter dépendent des problèmes posés.

- Pour la couverture végétale des plateaux, l'ennemi premier sont les feux de brousse qui sont occasionnés soit volontairement par les populations ou par inattention. En saison sèche, les feux allumés pour la récolte du miel ou pour les préparations des champs en vue des prochaines semences prennent des proportions alarmantes avec la réduction de la biomasse. En outre les activités pastorales et ces pratiques culturelles inadaptées et surtout l'exploitation irrationnelle des ressources ligneuses pour la production du charbon de bois font qu'il faut donc songer à une recherche de solutions appropriées.

Il existe réellement des forêts classées dans la zone mais les atteintes répétées de manière frauduleuse à la ressource par la pratique de la culture itinérante diminuent la couverture végétale. Les forêts sont sous la permanente menace de l'activité humaine. Ces négligences sont la cause des catastrophes qui peuvent être souvent évitées par des mesures simples et très réalistes. En effet, le fait de déclarer une zone classée est parfois très mal perçu par les populations qui, non seulement, se confrontent à la disponibilité en terres mais ne s'efforcent pas très souvent à entretenir la végétation. C'est pourquoi les abords de la forêt sont toujours agressés et même parfois des terres situées au cœur de la forêt sont mises en valeur.

Pour remédier à ces conséquences, l'État a entrepris d'aménager les forêts de la zone. Cet aménagement se heurte à des difficultés car certains villages de la région conçoivent qu'ils sont lésés dans les interventions des projets par rapport à d'autres qui bénéficient le plus de l'aide des organismes de développement.

Donc, il faut malgré les initiatives déjà entreprises songer à intéresser d'avantage les populations à la création de pare-feu, encourager la mise en défens pour une protection plus efficace de la végétation.

S'agissant maintenant des bas fonds, les sols présentent divers aspects:

- il y a une acidification des bas fonds qui contiennent très souvent des sulfures,
- une salinisation chronique des terres de riziculture
- un ensablement par érosion des sols peu profonds reposant sur des cuvettes de latérite peu pénétrables.

La conclusion amène à distinguer des terres pour lesquelles les processus sont irréversibles. Ils deviennent inutilisables car impropres à l'agriculture. La salinité a rendu acide le pH des sols par l'oxydation de la pyrite. Pour ces terres, il serait très osé d'exclure toute possibilité de réhabilitation selon la conception des paysans mais il serait très normal de reconnaître que leur éventuelle réutilisation dépend de la conjonction de plusieurs facteurs. L'élément fondamental étant un retour de la pluviométrie à la normale. Or la situation de crise ne doit pas être seulement décrite et présentée. Elle doit par contre être le moteur de toute la réflexion qu'il faut mener pour que ce qui se présente en difficulté soit une source de revenu pour les populations locales. Comme le sel est exploité de manière artisanale par les populations avec une production de faible qualité, il faut essayer d'appuyer la production pour que le sel ne

soit plus une contrainte majeure. En effet, le processus de dégradation des rizières contribue à modifier la physionomie et les potentialités économiques de la toute la Casamance et des zones écologiques en général puisque la salinisation a engendré la régression de la riziculture, de nouvelles activités se développent dans la zone en particulier la production de sel qui occupe de plus en plus de personnes. Son caractère artisanal doit pousser à trouver des solutions pour une exploitation beaucoup plus importante à des fins d'exportation.

A partir de cet instant, les politiques d'édification de digues et de barrages doivent surtout intéresser les bas fonds n'ont encore envahis par le sel.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CONCLUSION GÉNÉRALE

Cette étude consacrée à la sursalure et la gestion de l'environnement en Moyenne Casamance a permis de revenir sur le constat général que les études précédentes ont déjà démontré c'est à dire que déficit pluviométrique tend à perdurer avec malheureusement des conséquences énormes.

Il ressort de ce travail péjoration climatique à modifier profondément l'écosystème de la Casamance. Les eaux de marée pénètrent sur près de 2/3 du bassin de la Casamance. Or, l'évolution de la salinité montre que le fleuve fonctionne en estuaire inverse. Par estuaire normal, on comprend une réduction des salinités de l'aval vers l'amont mais pour ce qui de la Casamance de l'aval au Pk 150, les salinités les différences de salinité sont peu marquées autour d'une valeur de 50g/l. Par contre, la zone du bief Samine-Diana Malari, les années 1991 et 1992 se distinguent par des salinités de supérieurs à 140 g/l. Le maximum pour cette année est obtenu à la station de Sobali (223 km de l'embouchure) et se chiffre à 167g/l soit près de cinq fois supérieure à la concentration de l'eau de mer.

Cette situation s'est soldée par une dégradation des ressources naturelles. Dans ce processus de dégradation des ressources naturelles, c'est sans aucun doute, la combinaison des facteurs climatiques et anthropiques défavorables qui est déterminant. En Moyenne Casamance, le sel a modifié la physionomie et les potentialités économiques de la région.

Nous nous sommes rendus compte que l'eau de mer a causé la salinisation de superficies énormes et la dégradation des ressources végétales.

Ce tableau sombre que nous avons présenté a modifié les comportements des paysans en ce qui concerne leurs techniques de mise en valeur car le riz perd son importance dans les activités agricoles. Ce sont les cultures de rente qui se développent très rapidement. Cela s'explique par les modifications observées au plan socio-économiques. Ce TER s'est intéressé à cet aspect, très souvent soulevé et traité de manière approfondie. Nous avons voulu donc en fonction de notre second objectif qui se voulait être une analyse des conséquences socio-économiques de la sursalure démontrer que la remontée des eaux marines pendant une bonne partie au niveau des cours moyen et inférieur de la Casamance constitue une contrainte majeure à la mise en valeur de certains bassins versants.

La chute des rendements s'est doublée d'une chute des revenus; L'exode rurale est alors devenue un mal nécessaire. Simplement c'est la frange la plus jeune et la plus vigoureuse de la population que ce phénomène touche. Ces masses paysannes gonflent les villes de la moyenne Casamance avec une perte inévitable de certaines connaissances en pratique agricole. Elles se recyclent dans d'autres activités.

Pour aborder la question de la survie, les populations, les acteurs institutionnels et organisationnels ont trouvé des stratégies adaptatives et de lutte pouvant être appréciées différemment.

En effet, face au sel, les populations rurales, pour la pérennisation des activités pastorales et agricoles ont développé la pratique du défrichage qui présente à certain égard, des problèmes néfastes pour la conservation des ressources naturelles. La perte des terres est compensée par la conquête de plateaux. La conséquence est une dégradation des terres qui se déposent dans les dépressions et dans le lit fluvial.

Par ailleurs, chaque paysan ou association de paysans a essayé de trouver sa propre solution par la mise en place d'un système de digues sommaires. Un élan de solidarité s'est créé. Les populations s'entraident pour les activités agricoles nécessitant une main d'œuvre importante.

Malheureusement du fait de leur caractère rudimentaire ces digues donnent difficilement des résultats satisfaisants.

Pour pallier à ces manquements, les pouvoirs publics ont essayé de promouvoir l'émergence de digues d'envergure plus importantes. Malheureusement, l'absence de participation des populations dans la gestion des ouvrages explique que toutes les initiatives prises dans ce sens se sont soldées par des échecs.

La baisse du niveau de vie des populations, comme nous avons essayé de la développer au cours des chapitres précédents, sont à la base de l'investissement de nouveaux secteurs d'activités.

La Casamance s'enferme dans une dynamique liée à une sécheresse persistante avec son corollaire, la salinisation. Elle se confronte à la présence du sel au déboisement désordonné, à l'érosion des sols peu profonds, à la dégradation des ressources végétales, à l'ensablement, etc.

La conséquence est un effritement du tissu social qui s'exprime le plus souvent par la multiplication de conflits terriens. Le milieu naturel agonise et la gestion des ressources naturelles devient de plus en plus difficile. Les bases d'une probable rupture écologique se précisent avec les mutations dans les systèmes de mise en valeur qui semblent inadaptés au contexte actuel.

Cet aspect pourrait l'objet d'une étude ultérieure dans par exemple l'analyse de systèmes de production et les problèmes de gestion de ressources naturelles.

BIBLIOGRAPHIE

1. ALBERGEL, J. (1990) : Méthode expert pour la construction de barrages «anti-sel » dans les bas fonds de Casamance. Annales du séminaire tenu du 22 au 26/10/1990 à Ziguinchor sur la conservation et l'utilisation durable des ressources naturelles du bassin hydrographique de la Casamance UICN/AJAC/ISRA/ORSTOM pp75/83
2. BADIANE, (1984) : Contribution à l'étude de l'écosystème mangrove de Basse Casamance. Mémoire ISRA, multigr, 114 pages, annexes
3. BARRY B, BOIVIN P, BRUNET D, MONTOROI J P, MOUGENOT B, TOUMA J, ZANTE P, (1988) : Sécheresse et modification des ressources hydriques en Basse Casamance : conséquences pour le milieu naturel et son aménagement. Communication deuxième journée de l'eau au Sénégal « Eau et Développement » 8-10 Décembre 1988.
4. BARRY, BOIVIN (1988) : Évolution des stratégies d'aménagements hydroagricoles en Basse Casamance: 2^{ème} journées de l'eau au Sénégal (8 et 10 décembre) dans « Eau et Développement », 15 pages
5. BARRY B, (1989) : Barrage écluse de Guidel : Historique et problématique de gestion dans « Actes deuxième journée de l'eau au Sénégal » UCAD, Dakar pages 183-194 pages et annexes.
6. BASSELM (1992) : Conséquences durables de deux décennies de sécheresse: l'hypersalinisation de la Casamance entre 1987 et 1992. Rapport de stage de DEA.UCAD
7. BERNARD, MOUGENOT, ZANTE P, MONTOROI (1990) : Détection et évolution saisonnières des sols salés et acidifié du domaine fluvio-marin de Basse Casamance au Sénégal UREF/AS
8. BEYE, G (1973) : Une Méthode simple de dessalement des tannes en Casamance : le paillage. Agro_Trop
9. BOIVIN P, ZANTE P (1986) : Essai de récupération d'un sol sulfaté acide en case lyssimétrique . Rapport de campagne , multigr ORSTOM/DAKAR,
10. BONNEFON P H, LOQUAI A (1985) : Aspect socio-économique de la riziculture en Basse et Moyenne Casamance ORSTOM 85 pages
11. CHABOUD, CORMIER SALEM (1987) : Approche socio-économique du milieu aquatique casamançais. In revue d'hydrobiologie tropicale n° 2(3-4) pages 323-331
12. COLY A.K (1992) : Sols et agriculture en moyenne et haute Casamance, domaine de l'eau douce in Annales du séminaire du 22 au 26/10/90 tenu à Ziguinchor sur la conservation et l'utilisation durable des ressources naturelles du bassin hydrographique de la Casamance. UICN/AJAC/ISRA/ORSTOM pp 100-106

13. DACOSTA, H (1989) : Précipitations et écoulements sur le bassin Casamance. Thèse de Doctorat du Troisième Cycle. UCAD
14. DIAWARA, BARRY, BOIVIN MONTOROI, TOUMA, ZANTE (1989) : Impact d'un aménagement anti sel sur la dynamique de la nappe superficielle d'un bas fond. In « Actes des journées de l'eau au Sénégal » Ucad, Dakar Pages 195-205
15. DEBENEY. J.P (1984) : Distribution écologique de la microfaune benthique dans un milieu hyperhalin : les foraminifères du fleuve Casamance. Document scientifique. CRODT, 18 pages
16. DEBENEY. J.P, GUILLOU. J, PAGES. J (1990) : L'écosystème de la Casamance en Mai 1990: Évolution de 1984 à 1990. Rapport EPEEC/ BREDIA/ UCAD
17. DIOP. ELH. SALIF (1996) : Estuaires holocènes tropicaux: Étude de géographie physique comparée des rivières du sud du « Saloum » (Sénégal) à la Mellacorée (république de Guinée) Thèse de Doctorat du 3^{ème} cycle, UCAD
18. DIOP ELH SALIF, SALL M (1986) : Estuaires et mangroves en Afrique de l'Ouest : Evolution et changements du quaternaire à l'actuel. Symp Int INQUA-ASEQUA « Changements globaux en Afrique durant le quaternaire » Travaux et Doc ORSTOM N° 197 Pages 109-114
19. DIOUF.P.S, DIALLO.A (1990) : Succession de dominance de trois espèces d'acartia dans un estuaire hyperhalin: la Casamance in Revue d'hydrobiologie tropicale n° 23(3) pp 195/207
20. GUEYE, M. (1995) : Les conséquences de deux décennies durables de sécheresse et modification des écosystèmes en Casamance. Mémoire de Maîtrise. UGB Saint-Louis.
21. GUEYE S (1983) : Etude d'aménagement hydroagricoles en Moyenne Casamance DEEP/SOMIVAC Ziguinchor volume 2, 26 pages
22. ISRA/ORSTOM(1988) Mise en valeur des mangroves au Sénégal. Rapport final CCE, contrat TSDA 104 pages
23. LE PRIOL () : Synthèse hydrogéologique du bassin sédimentaire de la Casamance. Ministère d l'hydraulique
24. LOYER J (1983) : La mise en valeur agricole des mangroves tropicales en relation avec leurs caractéristiques physico-chimiques. UNESCO, Atelier régional »Estuaire et mangroves d'Afrique de l'Ouest » 28 Fev –5Mars 1983 Dakar
25. LOYER J, OIVIN, LE BRUSQ J, ZANTE P (1988) : Les sols du domaine fluvio-estuarien de Casamance : Evolution récente et réévaluation des contraintes de mise en valeur. IN « Selected papers of Dakar Symposium on acid sulfate soils » éd Dost 44 pages
26. MARIUS. C (1985) : Mangrove du Sénégal et de la Gambie: écologie, pédologie, mise en valeur éd. ORSTOM 335p

27. MARIUS .C : (1986) : Évolution du golfe de Casamance au quaternaire récent et changements de la végétation et des sols de mangroves liés à la sécheresse actuelle. In INQUA/ ASEQUA/ORSTOM pages 293-295
28. MARIUS C (1976) / Effets de la sécheresse sur l'évolution phytogéographique et pédologique de la mangrove en Basse Casamance Bulletin IFAN Série A n°4 Pages 669 -691
29. MBENGUE M (1996) : Maîtrise de l'eau et gestion durable des terroirs agricoles : analyse de l'impact de l'hydraulique rurale dans la communauté rurale de Bandègne Wolof. Mémoire de maîtrise UGB 60 pages
30. Mbow C (1995) Identification et gestion des ressources naturelles dans la région du parc national de Niokolo Koba Mémoire Maîtrise UCAD 159 pages
31. MICHEL. P (1960) : Recherche géomorphologiques en Casamance et en Gambie méridionale. Rapport BRGM 67 pages, annexes et photos
32. MEPN (1985) : Actes du séminaire de lancement du PGCRN (3-5 juillet 1985).
33. MEPN (1998) : Programme d'action nationale de lutte contre la désertification. 166 pages Dakar
34. MONTOROI J.P, ZANTE P, (1989) : la mise en valeur des terres dégradées par la salinisation en Basse Casamance(Sénégal) Com séminaire Instituto de Ecologia 23 au 27 octobre 1989 Mexico, multigr ORSTOM/Dakar 15 pages
35. MONTOROI J P (1989) : L'intrusion marine marine et son impact sur l'écosystème Casamançais. Com réunion UICN/ORSTOM sur « la problématique de la langue salée » multi 10 pages
36. MORET, B (1970) : Études hydrologique en Casamance ORSTOM
37. MORET, B (1970) : Études des marées dans le fleuve Casamance. Série hydrologie volume 7, n°4 page 18
38. MORET, B (1970) : Mesures de salinité de la Casamance. ORSTOM
39. PAGES, J (1986) : L'Environnement d'un estuaire hyperhalin tropical : la Casamance. In Revue Études des estuaires et lagunes du Sénégal : Casamance et joal fadiouth. UNESCO/EPEEC 33 pages
40. PAGES J ,DEBERNAY (1987) : Évolution saisonnière de la salinité de la Casamance : description et essai de modélisation In Revue d'hydrobiologie tropicale n°20(3-4)
41. RAPPORT BRGM (1983) : Synthèse hydrogéologiques du bassin sédimentaire casamançais. Volume II géologie et hydrogéologie. Ministère de l'hydraulique/BRGM

42. RAPPORT GREPPIN (1990) : Conservation et utilisation durable des ressources naturelles du bassin hydrographique de la Casamance. Annales des actes du séminaire tenu à Ziguinchor du 22 /12 au 26/12 /1990. UICN/AJAC/ISRA/ORSTOM

43. RESTE. L (1987) : Influence de la salinité et du courant sur la taille et la migration des crevettes *panaeus notialis* dans l'estuaire de la Casamance In revue d'hydrobiologie tropicale n°20(3-4)pp279/289

44. SALEM C, M. (1992) : Gestion et évolution des espèces aquatiques de la Casamance. éd ORSTOM

45. SIDIBE, M. (1995) : Les contraintes à la production agricole en Moyenne Casamance : la salinisation des terres. Mémoire de Maîtrise. 92 pages UGB Saint-Louis.

46. USAID/SOMIVAC/ISRA (1985) : Actes de la deuxième table ronde sur les barrages anti-sel, 12-15 juin 1986 Ziguinchor

47. VIEILLEFON, J. (1968) : Recherches sur l'évolution des sols de mangroves et de tannes du Sénégal. ORSTOM/BONDY. 47 pages, 12 figures, tableaux. Paris.

CODESRIA - BIBLIOTHÈQUE

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION GENERALE	7
I- PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	8
II- CONTEXTE ET JUSTIFICATION DE L'ÉTUDE	11
III- HYPOTHESES	12
IV- OBJECTIFS	12
V- REVUE CRITIQUE DE LA LITTÉRATURE	13
VI METHODOLOGIE.....	14
VI-1 COLLECTE DE L'INFORMATION.....	14
VI-2- TRAITEMENT DE L'INFORMATION	17
PREMIERE PARTIE - LES FACTEURS DE FRAGILISATION DU MILIEU.....	18
CHAPITRE 1 : LES DÉTERMINANTS STRUCTURAUX DE BASE	19
I- <i>APERÇU GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE</i>	19
II- <i>SOLS ET VÉGÉTATION</i>	21
III- <i>UN RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE ASSEZ DENSE</i>	23
CHAPITRE 2 : LE CONTEXTE HUMAIN ET ECONOMIQUE	26
I- <i>UNE POPULATION ESSENTIELLEMENT RURALE ET INÉGALEMENT RÉPARTIE</i>	26
II- <i>UNE COMPOSITION ETHNIQUE MARQUÉE PAR L'INFLUENCE MANDINGUE</i>	27
CHAPITRE 3 : LA PÉJORATION CLIMATIQUE ET SES CONSÉQUENCES	33
I- <i>LES STATIONS ET LA CRITIQUE DES DONNÉES</i>	33
II- <i>ANALYSE PLUVIOMETRIQUE</i>	34
III- <i>LES CONSÉQUENCES SUR L'ÉCOULEMENT : ÉLÉMENTS DE FRAGILISATION</i>	37
DEUXIEME PARTIE.....	40
I- <i>LES FACTEURS D'EXPLICATION</i>	41
II <i>LES VARIATIONS DE LA SALINITE</i>	44
UN MILIEU EN PROFONDE MUTATION.....	48
I- <i>Les modifications de propriétés physico-chimiques des sols</i>	48
II- <i>La baisse de la richesse ichthyologique</i>	48
III- <i>Sursalure et régression de la végétation</i>	50
IV- <i>La contamination des nappes</i>	51
CHAPITRE 3 : LES CONSÉQUENCES SOCIO-ÉCONOMIQUES DE LA	53
I- <i>ANALYSES DE QUELQUES ELEMENTS SIGNIFICATIFS DE L'ECHANTILLON</i>	53
II- <i>LES CONSÉQUENCES ÉCONOMIQUES DE LA SURSALURE</i>	54
<i>Il est très difficile de trouver les expressions adéquates pour qualifier les conséquences nées de la Sursalure dans ce milieu où la baisse pluviométrique persiste.</i>	54
<i>Figure 5 :Classification de l'exploitation des ressources naturelles</i>	54
II -4 - <i>L'EXODE RURAL : UN PHÉNOMÈNE EN EXPANSION</i>	59
TROISIEME PARTIE :	62
CHAPITRE 1 : LES STRATÉGIES DE LUTTE ET D'ADAPTATION CONTRE LE SEL.....	63
I- <i>LE CADRE DE LA LUTTE CONTRE LA SURSALURE</i>	63
II- <i>LES STRATÉGIES D'ADAPTATION FACE AUX MUTATIONS</i>	67
III- <i>LA LUTTE CONTRE L'INTRUSION MARINE</i>	70
CHAPITRE 2 : ÉTUDE CRITIQUE DES STRATÉGIES DE LUTTE ET DE GESTION DES RESSOURCES NATURELLES	74
I- <i>ÉVALUATION DES ACTIONS DE LUTTE ENTREPRISES</i>	74
II- <i>LES PROBLÈMES DE GESTION DES RESSOURCES NATURELLES</i>	77
III- <i>PEUT-ON PARLER D'UNE RENTABILITÉ POUR LES MICRO-RÉALISATIONS ?</i>	80
I- <i>LE SEL :UNE NOUVELLE RESSOURCE ?</i>	84

<i>II. L'OPTIMISATION DE LA RESSOURCE HYDRIQUE</i>	86
<i>III. PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA BIODIVERSITE</i>	87
CONCLUSION GÉNÉRALE	90
BIBLIOGRAPHIE	92
ENQUÊTES SURSALURE ET GESTION DE L'ENVIRONNEMENT EN MOYENNE, BIEF SAMINE-DIANA MALARI	102

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1 : villages et échantillon sur la rive droite</i>	15
<i>Tableau 2 : Villages et échantillons sur la rive droite</i>	16
<i>Tableau 3 : L'urbanisation et la ruralité dans le département de Sédhiou</i>	26
<i>Tableau 4 : Répartition de la population selon l'ethnie en %(département de Sédhiou)</i>	27
<i>Tableau 5 : Production céréalière du département de Sédhiou</i>	30
<i>Tableau 6 : Evolution des superficies emblavées dans le département de Sédhiou</i>	30
<i>Tableau 7 : Les coordonnées géographiques des stations</i>	34
<i>Tableau 8 : Variations de la pluviométrie et des modules</i>	37
<i>Tableau 9 : Evaporation réelle de PICHE (1951-1992) à Ziguinchor</i>	44
<i>Tableau 10 : Variation de l'effectif moyen</i>	49
<i>Tableau 11 : Niveau de gravité des problèmes selon les populations</i>	59
<i>Tableau 12 : Tableau récapitulatif de quelques projets ou ONG intervenant dans le secteur¹</i>	64
Tableau 13 : Exigences techniques de la gestion des digues	75
<i>Tableau 14: Persistance de la sursature malgré les ouvrages</i>	81
<i>Tableau 15: Grille des solutions proposées par les populations</i>	84

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Pourcentage par village de l'échantillon	16
Figure 2: Variations de la pluviométrie dans les stations de Ziguinchor, Sédhiou et Kolda de 1968 à 1996	37
Figure 3 : Variation de la salinité dans l'estuaire de la casamance de 1987 à 1992.....	48
Figure 4: Changements de la qualité des eaux selon les populations.....	53
Figure 5 :Classification de l'exploitation des ressources naturelles.....	55
Figure 6: Localisation des superficies salées.....	56
Figure 7 : Variation de la production du riz de 1993 à 1996	57
Figure 8: Grille des revenus	59
Figure 9: Appréciation de la sursalure au plan économique.....	59
Figure 10 : Tranches d'age touchées par l'exode rural	61

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Carte de situation

Carte 2 : Carte du bief

Carte 3 : Carte des sols

Carte 4 : Carte des densités rurales

Carte 5 : Carte des Isohyètes

Carte 6 : Carte Configuration du Bief

Carte 7 : Carte Du réseau de Mesure

Carte 8 : Carte des zones sous influence marine

Carte 9 : Carte des Barrages

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

SIGLES ET ACRONYMES

AJAC: Association des jeunes agriculteurs de la Casamance

ASSOLUCER : Association pour la lutte contre l'exode rural

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

BRN : Bureau National du Recensement

CFA : Centre de Formation Agricole

CONSERE : Conseil Supérieur des Ressources Naturelles

CRODT : Centre de recherches Océanographiques Dakar-Thiaroye

DIEPA : Déennie International de l'Eau Potable et de L'alimentation

ISRA : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles

ONG : Organisation Non Gouvernementale

OSRTOM (actuel IRD : Institut de Recherche pour le Développement)

PNAE : Plan National D'action pour l'Environnement

PPFS : Projet de Protection des Forêt du Sud

PRIMOCA : Programme de Développement Rural Intégral de la Moyenne Casamance

PROGES : Projet de Gestion des Eaux du Sud

PRS : Projet rizicole de Sédhiou

PSPI : Projet des systèmes de production intégrés pour la conservation des ressources naturelles en Moyenne casamance

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

SRA : Service régional de l'agriculture

UICN : Union Mondiale pour la Nature

ENQUÊTES SURSALURE ET GESTION DE L'ENVIRONNEMENT EN MOYENNE, BIEF SAMINE- DIANA MALARI

Numéro questionnaire :	<input type="text"/>	Codes
Date interview :	<input type="text"/>	
Nom de l'enquêteur :	<input type="text"/>	

	Contrôle de terrain	Contrôle de Bureau	Nom et code agent de saisie
Nom	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Date	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

LOCALISATION		
	Réponses	Codes
Arrondissement :		
Communauté rurale :		
Village :		

I.	IDENTIFICATION DE LA PERSONNE ENQUETEE	RÉPONSES	CODES	PASSER
N°	QUESTIONS			A
	Nom Prénom		
	Sexe	M.....	1	
		F.....	2	
	Situation matrimoniale	..		
		Célibataire.....	1	
		Monogame.....	2	
		Polygame.....	3	
		Divorcé	4	
		(e).....	5	
		Veuf(ve).....	6	
	Ethnie	Autres.....		
		Mandingue.....	1	
		Balante.....	2	
		Wolof.....	3	
		Diola.....	4	
		Mankagne.....	5	
		Autres.....	6	
	Nombre de personnes en charge	<u> </u> / <u> </u> / <u> </u> /		
	Quelle est votre principale activité économique	Agriculteur	1	
		Pêcheur	2	
		Exploitant forestier.....	3	
		Eleveur.....	4	

N°	QUESTIONS	RÉPONSES	CODÉS	PASSER A
1.	1. Votre terroir dispose -t- il de ressources naturelles?	Autres (à préciser).....		
		Oui.....	1	
		..	2	
		Non.....		
		...		
1.	1. Laquelle ?	Forêt.....	1	
		Eaux.....	2	
		Halieutiques.....	3	
		Sols.....	4	
		Autres.....		
1.	1. Faites une classification préférentielle de celles que vous exploitez le plus?	1.....	1	
		2.....	2	
		3.....	3	

A -) - LES SYSTEMES D'EXPLOITATION DES RESSOURCES NATURELLES

1-) - AGRICULTURE ET UTILISATION DES SOLS

1.	1. Comment exploitez vous vos terres?	Individuellement.....	1	
		En famille.....	2	
		En groupement.....	3	
1.	1. Quelle est la superficie cultivée par an?	/ / / / / /		
1.	1. Cette superficie a -t- elle baissé ou augmenté?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
1.	1. Si vous avez cultivé moins de terres, quelle en est la cause?	Salinisation.....	1	
		Feu de brousse.....	2	
		Autres.....	3	
1.	1. Quelle est la localisation de vos champs?	Bas fonds.....	1	
		Versants.....	2	
		Plateaux.....	3	
1.	1. comment avez vous obtenu vos terres ?	Legs.....	1	
		Affectation.....	2	
		Héritage.....	3	
		Achat.....	4	
		Défrichement.....	5	
		Autre.....		
1.	1. Quelles sont les cultures pratiquées ?	Riz.....	1	
		Mil.....	2	
		Maïs.....	3	
		Arachide.....	4	
		Autres.....	5	
1.	1. Quelle est la destination de vos récoltes ?	Autoconsommation.....	1	
		vente.....	2	
1.	1. Y' a -t- il des interdictions dans l'utilisation des terres ?	Oui.....	1	
		on.....	2	

2-) - UTILISATION DE LA RESSOURCE HYDRIQUE

1.	1. Quelles sont vos sources habituelles d'approvisionnement en eau ?	Puits.....	1	
		Forages.....	2	
		Fleuve.....	3	
		Mares.....	4	
		Lacs.....	5	
		Bornes fontaines.....		
1.	1. S'il s'agit des puits peut on avoir leur profondeur ?	5m.....	1	
		10m.....	2	
		15m.....	3	
		20m.....	4	
		plus.....		
1.	1. Quelle utilisation faites vous de l'eau?	Alimentation.....	1	
		agriculture.....	2	
		abreuvement.....	3	

N°	QUESTIONS	RÉPONSES	CODES	PASSER
		autre.....	4	
1.	La quantité journalière est-elle suffisante pour couvrir tous vos besoins quotidiens?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
1.	Avez vous réellement de l'eau potable pendant toute l'année?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
3 -) - EXPLOITATION DES RESSOURCES FORESTIERES				
1.	Votre terroir dispose t - il d'un bois ?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
1.	Quelles sont les essences végétales les plus représentées, citez les?	1.....	1	
		2.....	2	
		3.....	3	
1.	Quelles sont les plus prisées par les exploitants?	1.....	1	
		2.....	2	
		3.....	3	
1.	Quels sont les produits tirés de l'exploitation forestière?	Bois de chauffe.....	1	
		Bois de construction.....	2	
		Médicament.....	3	
		Miel.....	4	
		Huile de palme.....	5	
		Fruits.....	6	
		autres.....		
1.	Quel usage faites vous du bois exploité ?	Eclairage.....	1	
		Chauffage.....	2	
		Construction.....	3	
		Charbon de bois.....	4	
		Utilisation touristique.....	5	
		Autre.....		
1.	Existe t - il des quotas fixés pour l'exploitation du bois ?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
1.	Donnez le quota si possible .	/ / / / / / / /		
1.	Y' a-t-il des exigences culturelles dans l'exploitation des bois ?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
1.	Lesquelles	1.....	1	
		2.....	2	
		3.....	3	
		4.....	4	
1.	Avez-vous des zones réservées au pâturage ?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
4 -) - LES RESSOURCES HALIEUTIQUES				
1.	Votre localité est - elle riche en ressources halieutiques ?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
1.	Comment les exploitez vous ?	Pêche.....	1	
		Récolte d'huîtres.....	2	
		Autre.....	3	
1.	Citez les espèces les plus importantes ?	1.....	1	
		2.....	2	
		3.....	3	
1.	Pratiquez vous cette activité toute l'année ?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
1.	Vos prises sont elles aussi importantes ?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
1.	A combien les estimez vous ?	/ / / / / / / /		
1.	Quel usage faites vous des produits de la pêche ?	Autoconsommation.....	1	
		Vente.....	2	
B) SURSALURE ET SOCIO-ECONOMIE				
1.	Depuis quand constatez vous la sursalure?	/ / / / / / / /		
1.	Citez par ordre d'importance les problèmes de sursalure, selon vous?	1.....	1	
		2.....	2	

N°	QUESTIONS	RÉPONSES	CODES	PASSER A
I.	La sursalure s'accroît elle de plus en plus ?	3..... 3 Oui 1 Non 2		
I.	A t-elle perturbé vos systèmes d'exploitation ?	Oui 1 Non 2		
I.	Avez-vous à cause du sel perdu des terres ?	Oui 1 Non 2		
I.	Si oui, où se localisent elles ?	Bas fonds..... 1 Versants..... 2 Plateaux 3		
I.	A quelle vitesse estimez vous la perte des terres ?	Lente 1 Rapide 2		
I.	A combien estimez vous les superficies perdues ?	/ / / / / / / /		
I.	Avez-vous constaté une baisse de vos rendements ?	Oui 1 Non 2		
I.	A combien peut-on la quantifier.	/ / / / / / / /		
I.	Et vos sources d'eau sont-elles demeurées potables ?	Oui 1 Non 2		
I.	Y a-t-il un changement important dans la qualité des eaux ?	Oui 1 Non 2		
I.	Pouvez-vous donner la profondeur de vos puits il y a de cela 15 à 20ans ?	5 m..... 1 10 m..... 2 15 m..... 3		
I.	Existe-il des espèces de poissons ayant entièrement disparu du fleuve ?	Oui 1 Non 2		
I.	Citez les ?	1..... 2..... 3..... 4.....		
I.	A quelle période remonte cette disparition?	/ / / / / / / /		
I.	Pensez-vous que d'autres espèces sont menacées dans le contexte actuel?	Oui..... 1 Non..... 2		
I.	Vos prises sont-elles entamées?	Oui 1 Non 2		
I.	Quels sont, selon vous, les problèmes posés par le sel dans l'exploitation des ressources ligneuses? 1 2 3		
I.	Le potentiel végétal a-t-il réellement diminué?	Oui 1 Non 2		
I.	Y a-t-il une diminution quantitative et qualitative des fourrages ?	Oui..... 1 Non..... 2		
C-) LES REPERCUSSIONS SOCIO-ECONOMIQUES DE LA SURSALURE				
I.	Quelles sont vos sources financières?	Agriculture 1 Pêche 2 Foresterie 3 Elevage 4 Autre 5		
I.	Peut-on avoir une idée de vos revenus annuels?	0 - 25000 par mois..... 1 25 - 50000 par mois..... 2 50000 - 100000 par mois..... 3 Plus..... 4		
I.	Avez-vous des personnes qui vous assistent financièrement?	Oui 1 Non 2		
I.	Avec la sursalure vos revenus ont-ils baissé?	Oui 1 Non 2		
I.	Comment appréciez-vous, sur le plan économique la sursalure?	Baisse des revenus..... 1 Diminution du pouvoir d'achat..... 2 Autres..... 3		

N°	QUESTIONS	RÉPONSES	CODES	PASSER A
I.	Avez vous laissé vos activités traditionnelles pour d'autres?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
I.	Lesquelles ?	1.....	1	
		2.....	2	
		3.....	3	
I.	Si oui, vos revenus substantiels compensent-ils vos pertes?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
I.	Y'a-t-il des mouvements d'exode dans votre terroir?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
I.	Quelle tranche de la population touchent ils?	15 - 30 ans.....	1	
		30 - 40 ans.....	2	
		40 et plus.....	3	
I.	Des paysans se sont ils retrouvés sans terres?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
I.	Cet état engendre-t-il des conflits fonciers?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
I.	Est ce que ces conflits sont aussi notés dans l'utilisation des autres ressources naturelles?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
I.	Si ces conflits existent, en quoi consistent ils?	1.....	1	
		2.....	2	
I.	Avez vous constaté l'émergence de nouvelles maladies liées au sel?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
I.	Est ce que le bétail souffre de ces maladies?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
I.	Appréciez le niveau de gravité des problèmes nés de la sursalure.	Grave.....	1	
		Très grave.....	2	
		Peu grave.....	3	
		N'existe pas.....	4	
		Ne sais pas.....	5	
I.	Problème de santé	1.....	1	
		2.....	2	
		3.....	3	
		4.....	4	
		5.....	5	
I.	Baisse du niveau de vie	1.....	1	
		2.....	2	
		3.....	3	
		4.....	4	
		5.....	5	
I.	Salinisation des terres	1.....	1	
		2.....	2	
		3.....	3	
		4.....	4	
		5.....	5	
I.	Qualité des eaux	1.....	1	
		2.....	2	
		3.....	3	
		4.....	4	
		5.....	5	
I.	Appauvrissement du fleuve	1.....	1	
		2.....	2	
		3.....	3	
		4.....	4	
		5.....	5	
D -) - GESTION DES RESSOURCES NATURELLES				
I.	Quelles sont au niveau individuel, les actions de lutte contre la	1.....	1	

N°	QUESTIONS	RÉPONSES	CODES	PASSER A
I.	sursalure entreprises ?	2.....	2	
I.	Avez vous personnellement réalisé des digues anti-sel?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
I.	Oni elles donné les résultats escomptés ?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
I.	Le défrichement est - il une forme de stratégie de mise en valeur adoptée contre la salinisation de vos terres ?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
I.	Avec la diminution des surfaces cultivables, pratiquez vous toujours la jachère ?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
I.	Avez vous initié des actions de reboisement pour permettre la conservation de certaines espèces menacées de disparition ?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
I.	Si oui quelles sont les espèces introduites ?	1.....	1	
		2.....	2	
I.	La mise en place des micro barrages anti-sel est perçu comme la solution la meilleure pour lutter contre la sursalure, vous ont ils réellement satisfait ?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
I.	Avez vous récupéré des terres ?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
I.	Vos problèmes d'approvisionnement en eau potable sont ils pour autant résolus ?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
I.	Comment jugez les actions menées par les ONG et/ou acteurs du développement ?	bonne.....	1	
		peu satisfaisante.....	2	
I.	Pensez vous qu'il soit possible d'envisager l'exploitation des surfaces entièrement perdues à des fins non agricoles ?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
I.	Si oui, quelles initiatives proposez vous ?	1.....	1	
		2.....	2	
I.	Est qu'il y a une exploitation économique des tannes ?	Oui.....	1	
		Non.....	2	
I.	Qu'est ce qui selon vous, s'il avait été fait, aurait donné entière satisfaction?	1.....	2	1
			2
		3.....		3

CODESRIA - BIBLIOTHÈQUE

ANNEXES

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

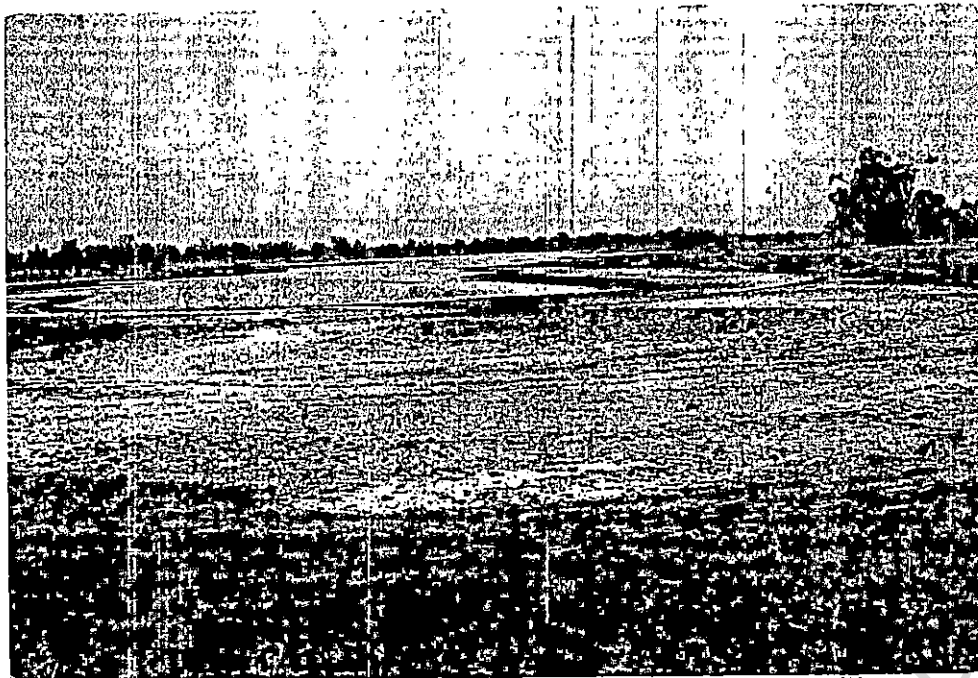


PHOTO 1 : BAS FONDS SALÉS



PHOTO 2 : ETAT DE DÉGRADATION DE LA FORÊT GALERIE



PHOTO 3 : EXPLOITATION ARTISANAL DU SEL



PHOTO 4 : DÉFRICHEMENT POUR LA CULTURE DE PLATEAU



PHOTO 5 ET 6 : TERRES PROGRESSION DES TANNES

