



Institut Français de Recherche Scientifique
pour le Développement en Coopération

LES SOLS ET L'AGRICULTURE DANS LE DOMAINE ESTUARIEN
DE BASSE CASAMANCE

SEMINAIRE

CONSERVATION ET UTILISATION DURABLE DES RESSOURCES NATURELLES
DU BASSIN HYDROGRAPHIQUE DE LA CASAMANCE

ZIGUINCHOR, 22 - 26 OCTOBRE 1990

J.P. MONTOROI
Département Eaux Continentales de l'ORSTOM
ORSTOM, BP 1386, DAKAR
République du Sénégal

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 35.491 ex 1

Cote : B

27 MAI 1992

M

1070

RESUME

L'estuaire du fleuve Casamance, comblé par les alluvions au cours du Quaternaire récent, est sous l'influence directe des eaux marines. Un paysage de mangrove et de terres sursalées ("tannes") domine à l'intérieur d'un réseau hydrographique se ramifiant dans le plateau continental. La mangrove procure aux populations locales de nombreuses ressources (poissons, huîtres, bois, sel...). Elle est aussi le domaine de la riziculture "salée" par opposition à la riziculture "douce" prépondérante au bas des plateaux.

La mise en valeur des terres, régulièrement inondées par les eaux marines et pluviales, nécessite une maîtrise savante de l'eau. Les paysans diolas ont acquis un savoir-faire qui leur permet de subsister dans un milieu hostile.

Pour passer d'une agriculture traditionnelle à une agriculture de marché plus productive, la gestion de l'espace et les pratiques culturales doivent être améliorées et rationalisées. Une politique d'aménagement a été mise en place au niveau national pour atteindre cet objectif. Les effets néfastes de la récente sécheresse obligent à adapter cette politique à ce nouveau contexte.

La présente communication se propose de faire le bilan de l'état actuel de la ressource sol, de rappeler l'évolution historique de la mise en valeur des terres agricoles en basse Casamance et de présenter succinctement les diverses réalisations ou projets en matière d'aménagement hydro-agricole.

INTRODUCTION

Pour réaliser la synthèse des connaissances actuelles dans le domaine de l'agriculture des zones estuariennes de basse Casamance, il convient non seulement de s'intéresser aux sols mais également à tous les facteurs qui permettent leur mise en valeur. En particulier, celle-ci ne peut être possible sans une maîtrise de la ressource eau qui constitue l'élément majeur de l'environnement de cette région.

De très nombreuses études ont exploré les domaines les plus divers, afin de parfaire notre connaissance du milieu. Cependant, celle-ci reste toujours incomplète et limite l'efficacité de l'intervention humaine à des fins agricoles.

Depuis les dernières décennies, plusieurs organismes participent, par leurs travaux, à la mise en valeur de la région casamançaise, que ce soit au titre de la recherche scientifique ou de la politique d'aménagement préconisée par les décideurs. L'objectif est de valoriser les nombreuses potentialités agricoles de la Casamance, en particulier la riziculture "salée", spéculative exclusive en zone estuarienne.

Cette communication vise plusieurs buts. Tout d'abord, il s'agit de faire le point de nos connaissances actuelles sur l'évolution du milieu naturel. Ensuite, un rappel de la politique d'aménagement hydro-agricole est brossé et les techniques existantes pour lever les contraintes sont présentées. Pour finir, des éléments de réflexion sont avancés en tenant compte du contexte socio-économique actuel.

Un inventaire des rapports et publications dans le domaine de la mise en valeur des terres inondées est proposé en annexe. Il se veut le plus exhaustif possible, afin de réunir, à l'occasion de ce séminaire, une information souvent dispersée et mal diffusée auprès des acteurs du développement. Parmi ces nombreuses références bibliographiques, seules les plus marquantes seront citées dans la présente communication. Le concours de l'ISRA, de la Direction de l'Hydraulique, du DERBAC, de la SOMIVAC et de l'ORSTOM a été largement sollicité. Il convient de les remercier.

1. L'EVOLUTION RECENTE DU MILIEU NATUREL

La littérature est particulièrement abondante et variée. Nous nous attacherons à rappeler les principaux acquis.

Le domaine fluvio-marin de basse Casamance s'est constitué il y a 5500 années BP par l'envasement progressif des vallées (KALCK, 1978). La genèse des sols a été très bien décrite par J. VIEILLEFON, 1977. Répartis en chronoséquence depuis le marigot vers la bordure de

plateau, ils se distinguent par une durée d'inondation de plus en plus brève, induisant des transformations géochimiques importantes lorsque l'on passe d'un milieu réducteur à un milieu oxydant. En résumé, les terres deviennent plus acides et salées. Cette évolution s'est déroulée naturellement depuis des siècles.

On distingue trois grands ensembles pédologiques:

- * les vasières pyriteuses régulièrement submergées et occupées par la mangrove: celle-ci constitue un écosystème offrant aux populations locales des ressources agricoles (riziculture dite "salée"), halieutiques (poissons, crevettes, huîtres) et domestiques (bois, sel, gibier).

- * les "tannes" sursalés, à sols sulfatés acides: ce sont des surfaces nues ou herbeuses incultes.

- * les terrasses de sols hydromorphes occupées par les rizières d'eau douce: elles forment une zone de transition avec les sols de plateau.

Les conditions pluviométriques déficitaires de ces dernières années: (moyenne annuelle de 1160 mm sur la période 1969-1988 au lieu de 1540 mm sur la période 1949-1968: DACOSTA, 1989) n'ont fait qu'accélérer et intensifier les processus pédogénétiques. Il s'ensuit une extension des surfaces acides et salées ("tannes") au détriment des vasières à mangrove (AUBRUN, 1988; BOIVIN et al., 1986; MARIUS, 1979, 1985; ISRA/ORSTOM/CEE, 1988; BARRY et al. 1988; BOIVIN, 1990). Le régime saisonnier du fleuve Casamance se modifie favorisant l'intrusion des eaux marines dans tout son réseau hydrographique. La concentration des eaux salées par évaporation atteint des taux élevés vers l'amont (PAGES, 1988). La baisse du niveau des nappes se généralise à l'ensemble du bassin avec des risques de contamination chimique (LE PRIOL, 1983).

Les conséquences sur l'écologie du domaine fluvio-marin ne se sont pas faites attendre. La végétation luxuriante de mangrove, composée exclusivement de plusieurs espèces de palétuviers, n'a pu s'adapter à de telles conditions et a régulièrement décliné, faisant place à un paysage de désolation. Les ressources halieutiques sont moins abondantes (LE RESTE et al., 1986). La riziculture, pratiquée depuis des générations, est devenue de plus en plus difficile et aléatoire. L'exode rural des jeunes générations s'amplifie. Les cultures de rente se développent sur les plateaux accentuant les risques d'érosion hydrique.

2. HISTORIQUE DE LA MISE EN VALEUR AGRICOLE

La Casamance, soumise à un climat favorable, a très tôt été l'objet d'un intérêt particulier en matière agricole. Pour exprimer ses fortes potentialités et développer une agriculture plus productive, l'aménagement de l'espace devient impératif. Cet objectif est à l'origine de la mise en valeur des terres occupées par la mangrove,

où se pratique la riziculture "salée". Des terres vierges, susceptibles d'être défrichées, ne posaient pas de problèmes fonciers particuliers.

Les paysans diolas, occupant ces terres hostiles, ont parfaitement su maîtriser l'eau pour rendre productive des vasières difficiles à travailler (PELISSIER, 1966). Les casiers rizicoles, aménagés savamment, sont cantonnés près des villages. La récolte est suffisante à la subsistance de ces populations. Les surplus sont stockés soit en prévision de mauvaises années, soit pour les fêtes villageoises et les échanges commerciaux. La mangrove apporte en complément d'autres ressources.

Les besoins en riz se faisant de plus en plus sentir au niveau national, une politique de mise en valeur rationnelle de ces terres a été mise en oeuvre au lendemain de l'indépendance du pays.

Dans un premier temps, il s'est agit de reprendre les méthodes traditionnelles à une plus grande échelle et d'y adjoindre des techniques plus performantes, en particulier en matière de drainage, afin de provoquer un meilleur dessalement du sol. Cette expérience, réalisée durant la période 1963-1975, s'est malheureusement soldée par un échec à cause de la non-connaissance des processus d'acidification de ces sols (ILACO, 1967).

Pour mieux contrôler la gestion de l'eau à l'échelle d'une vallée affluente du fleuve Casamance, il a été envisagé de construire des barrages dont le principe de fonctionnement était calqué sur celui utilisé par les paysans au niveau de leurs casiers rizicoles. Il s'agissait d'introduire les eaux salées, à l'occasion des marées, en période sèche afin d'éviter l'acidification et d'évacuer les eaux de dessalement des sols rizicultivés en saison des pluies. Ce principe de fonctionnement était assuré par un système de portes battantes permettant le passage des eaux dans les deux sens. Plusieurs projets ont pris naissance dans les années 70. Actuellement, deux d'entre eux sont arrivés à terme. Les barrages de Guidel et d'Affiniam ont été mis en service respectivement en 1983 et 1987. D'autres, concernant les bolons du Kamoboeul, de Baila et du Soungrougrou, sont toujours en quête de financement au terme des études de faisabilité.

Le bilan du suivi du barrage de Guidel fait état d'une modification du système de gestion préconisé initialement. Le fonctionnement en barrage anti-sel est maintenant requis, puisque les terres amont sont acidifiées (BARRY, 1988; SOMIVAC, 1988).

Les années 80 ont vu la situation climatique empirer. Les petites vallées, qui se ramifient dans le plateau continental, se sont rapidement dégradées. Pour enrayer l'avancée inexorable des eaux salées, les populations ont entrepris l'édification de petites

digues anti-sel avec un appui financier extérieur. Un ouvrage bétonné, muni d'un dispositif d'ouverture, permet le stockage des eaux de ruissellement et l'évacuation des eaux lessivant les sols salés en début de saison des pluies (USAID/SOMIVAC/ISRA, 1985). Le PIDAC a été chargé de la construction et du suivi de 25 petits ouvrages de ce type, situés tous en basse Casamance. Ils viennent s'ajouter à d'autres ouvrages réalisés par la Mission chinoise et l'AFVP (fig. 1).

Le tableau 1 recense les aménagements hydro-agricoles projetés en basse Casamance. Il ressort que, si un certain nombre de financements ont été acquis, notamment pour la construction de barrage, d'autres sont en cours de recherche, en particulier pour les aménagements secondaires des vallées.

Ces investissements sont déjà lourds, eu égard aux résultats obtenus en matière de production rizicole. En 1985, le coût de Guidel est estimé à environ 1 milliard de F CFA pour 800 ha de terres salées encore à aménager. Affiniam en a coûté presque 10 fois plus sans compter les aménagements pour 5000 ha de terres dégradées (USAID/SOMIVAC/ISRA, 1985).

A l'inverse, un petit barrage représente une dépense relativement modeste, moins de 10 millions de F CFA, et protège quelques centaines d'hectares de terres. La demande, parmi la population rurale, est forte, ce qui nécessite la réalisation d'un grand nombre d'ouvrages de ce type. Le coût global s'élève rapidement. Si certains petits barrages ont relativement bien fonctionné, surtout lorsque les sols sont légers, il faut reconnaître que le gain de production n'est pas celui attendu.

Tout le problème de la gestion des barrages se pose encore avec acuité, car aucune solution n'est idéale et unique. Il s'agit de choisir celle qui présente le moins d'inconvénients sur un milieu déjà bien dégradé. Il est certain qu'un fonctionnement en barrage anti-sel s'impose maintenant en saison sèche pour sécuriser les rizières douces et limiter la dégradation chimique des sols. La mise en valeur des terres amont est plus que jamais à l'ordre du jour. C'est un travail de longue haleine, qui nécessite la mobilisation de moyens humains et matériels importants.

La stratégie actuelle de développement agricole en basse Casamance doit abandonner les objectifs initiaux qui consistaient en un accroissement des terres emblavées et des rendements. Elle doit d'abord viser la sécurisation de la production rizicole et la réhabilitation de terres dégradées, lorsque cela est techniquement et économiquement possible.

Figure 1 : Carte de situation des barrages anti-sel en Casamance

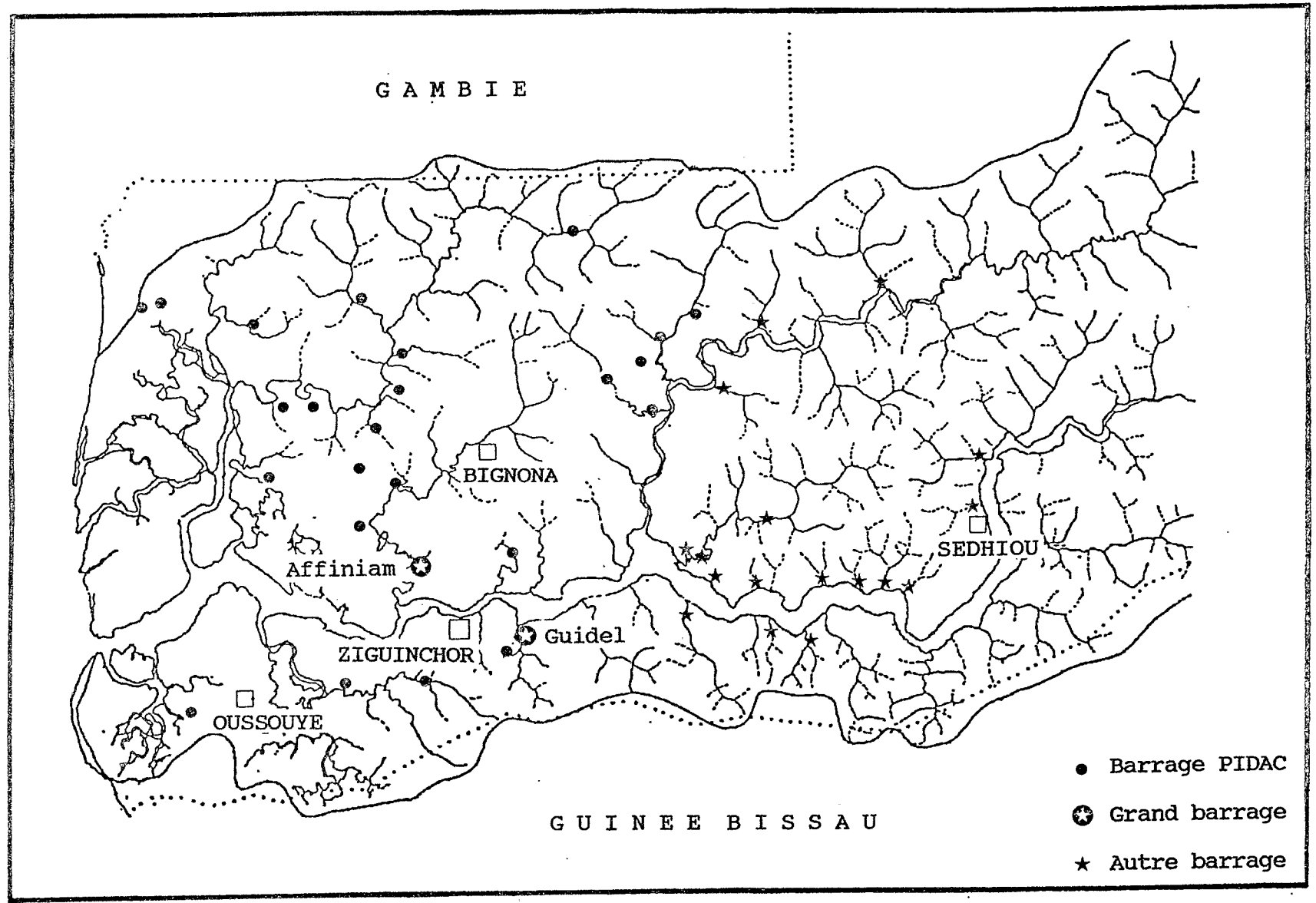


Tableau 1: Projets d'aménagement hydro-agricole en basse Casamance

INTITULE	CARACTERISTIQUES	FINACEMENTS EN F. CFA
AMENAGEMENT DE LA VALLEE DE GUIDEL Maître d'ouvrage - DAIH - MH-SOMIVAC	- Lutte antisel en Casamance-Barrage - aménagement de la rizière 800 ha de terres salées. - Développement pêche	- Barrage construit en 1981 coût Financement des aménagements recherché
PROGRAMME INTEGRE DE LA MOYENNE CASAMANCE-PRIMOCA Maître d'ouvrage : MDR	- développement de toutes les activités des secteurs primaire secondaire et tertiaire dans le département de Sédhiou - exploitation des eaux souterraines et maîtrise des eaux de surface.	Italie 22,0 milliards Sénégal 2,0 milliards
PROGRAMME D'URGENCE DE LUTTE ANTI-SEL Maître d'ouvrage -DAIH	- Construction de 80 mini barrages anti-sel dans les régions de Ziguinchor et Kolda de 1988 à 1995 relance de la riziculture et du maraîchage	Coût total opération 7 milliards Financement recherché
AMENAGEMENT DE LA REGION DES KOUNAYES Maître d'œuvre DAIH	- aménagement de 1.400 ha en rive droite du fleuve Casamance autour des vallées de Koubalan et Tapilan - développement de 35 villages	Etudes de faisabilité terminées Etudes d'exécution Financement recherché
PROGRAMME DE GESTION DES EAUX DANS LA ZONE SUD Maître d'ouvrage - DAIH - DA	- Aménagement de 15.000 ha de terres salées dans les régions de Ziguinchor et de Kolda	Etude et réalisation des travaux 6,5 milliards (21 millions Us) USAID 0,8 milliards - Sénégal
DEVELOPPEMENT RURAL DE LA BASSE CASAMANCE DERBAC -Maître d'ouvrage MDR	Aménagement hydro-agricoles dans la région de Ziguinchor	Financement Fonds Africain de Développement
DEVELOPPEMENT DE LA VALLEE DE BAILA Maître d'ouvrage - MDR	- développement riziculture pour 3100 ha de terres salées et 5200 ha de terres douces par la construction de 21 retenues collinaires et un barrage anti-sel	Etudes de factibilité terminées : USAID Etudes d'exécution terminées : BOAD Réalisation phase I BOAD Réalisation phase II et III Recherchées côte Japon
AMENAGEMENT DE LA VALLEE DU KAMOBÉUL BOLON Maître d'ouvrage - MDR	- aménagement de 6.138 ha de rizières	Etudes de factibilité : terminées DAIH Etudes d'exécution Réalisation en cours : Corée
AMENAGEMENT DE LA VALLEE DE BIGNONA Maître d'ouvrage - DAIH	- Lutte anti-sel en Casamance - Barrage - aménagement de 12.000 ha - reforestation	Barrage construit en 1987 - Etudes d'exécution et Réalisation des aménagements : 12 milliards recherchés
AMENAGEMENT DE LA VALLEE DU SOUNGROUGROU Maître d'ouvrage - DAIH	- aménagement de 20.000 ha rizières - contre la marée et maîtrise des eaux de ruissellement	Etude de factibilité terminées Etudes d'exécution Réalisation 20,5 milliards recherché

Source: ASPID (Association Sénégalaise pour la Promotion des Irrigations et du Drainage, 1989)

3. LEVER LES CONTRAINTES: UN PROBLEME ARDU ET COMPLEXE

La salinisation et l'acidification sont les contraintes majeures des terres de basse Casamance. Les moyens pour lutter contre elles existent, mais exigent tout d'abord de maîtriser convenablement la ressource eau, ce qui est loin d'être aisé dans une région si plate. De nombreux travaux ont été réalisés dans cette région afin d'apporter des solutions techniques satisfaisantes.

3.1. Les techniques de dessalement

Le dessalement des terres est un problème auquel est confronté nombre de pays. Des techniques ancestrales ont donné des résultats convaincants. Cependant, le dessalement en zone de mangrove est un exercice délicat, car le substrat est particulièrement fragile. Dans un milieu constamment sous l'influence des eaux marines, il est illusoire de vouloir dessaler complètement ces sols. Un dessalement superficiel est considéré comme suffisant pour une reprise satisfaisante des plants de riz au repiquage. La culture billonnée, traditionnellement pratiquée par les paysans diolas, facilite ce processus (BARRY, POSNER, 1985). Un réseau de drainage bien adapté est, en général, un complément indispensable pour évacuer les sels dissous.

Les travaux de G. BEYE (1973, 1975) sur le polder de Médina ont montré que l'on peut influencer sensiblement sur le dessalement et également protéger les terres contre la resalinisation en saison sèche.

3.2. L'amendement des terres

En Casamance, peu de travaux existent sur ce sujet. L'apport d'engrais calcique ou phosphaté permet de remonter le pH des sols acides. De nombreuses études l'attestent de par le monde.

G. BEYE (1973, 1973) montre une amélioration très sensible des rendements, lorsque des engrais phosphatés sont apportés. Les formes solubles sembleraient plus efficaces que les formes naturelles et insolubles. Le phosphate tricalcique de Taïba, phosphate naturel du Sénégal, présente néanmoins des effets significatifs. L'utilisation de coquilles d'huîtres broyées, riches en calcaire, peut constituer une autre source possible (BOIVIN, ZANTE, 1986).

Le recours systématique aux amendements se heurte à des considérations économiques. Les charges d'exploitation d'une rizière s'en trouvent sensiblement alourdies.

3.3 La sélection de variétés tolérantes

L'ISRA a développé cette voie de recherche depuis de nombreuses années, en collaboration avec des organismes internationaux

spécialisés dans ce domaine, comme l'IRRI (International Rice Research Institute).

Si le riz est une plante naturellement tolérante à des pH faiblement acides et à des salinités relativement élevées, il est cependant illusoire de le voir s'adapter à des conditions plus drastiques sans pratiquer une sélection appropriée.

De telles variétés, présentant un cycle court (90 à 120 jours), existent et ont donné de bons résultats. Le problème de leur diffusion et de leur commercialisation auprès des populations locales se pose.

3.4. La gestion rationnelle des barrages anti-sel

ALBERGEL et al., 1990 montrent, au cours de la saison des pluies 1989, qu'un plan de gestion raisonné, au niveau du barrage anti-sel de Djiguinoum, est une voie intéressante pour améliorer la production de riz. Un rendement moyen, de 2.7 T/ha a été obtenu sur un casier rizicole de 2500 m², dans les conditions les plus rustiques. Ces résultats devront être confirmés.

L'impact sur le dessalement de la vallée est probant. Des techniques culturelles complémentaires sont actuellement testées par l'ISRA.

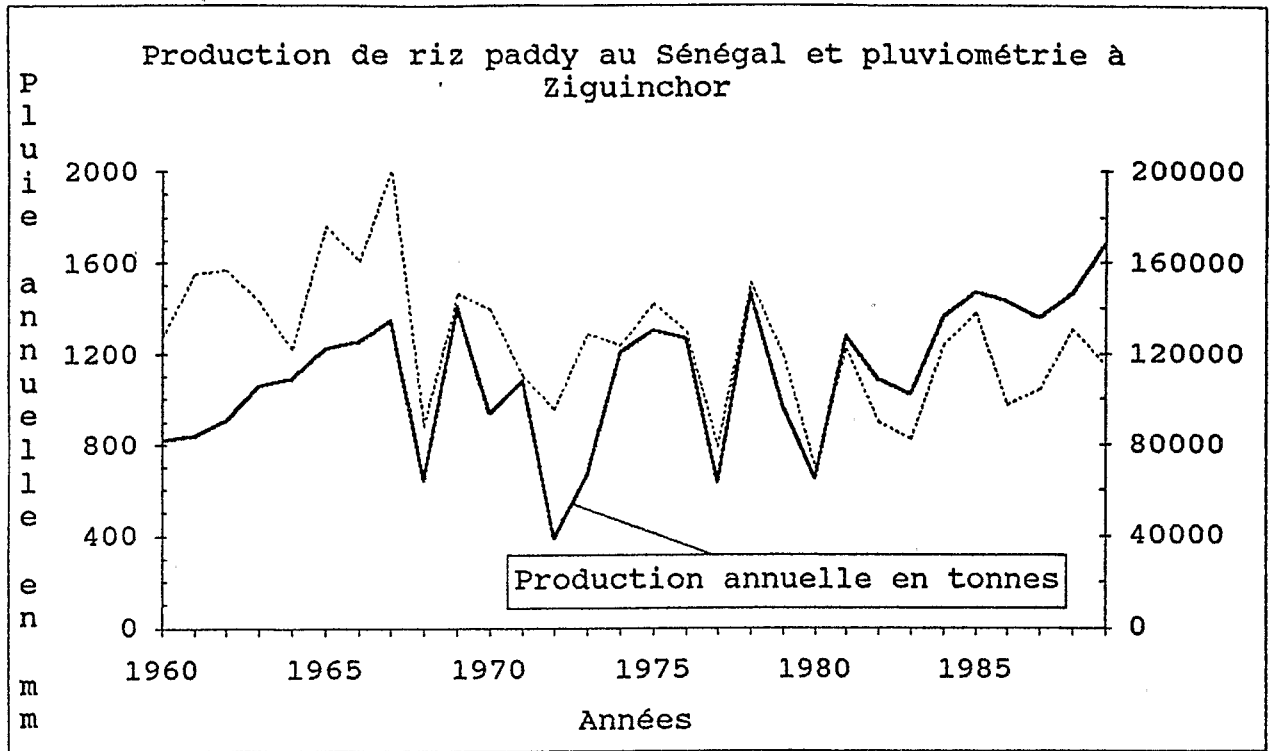
4. UN CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE EN EVOLUTION

Quelques chiffres (source: Ministère de Développement Rural):

La consommation annuelle de riz, stabilisée autour de 250.000 t jusqu'en 1975, augmente ensuite régulièrement pour atteindre 430.000 t en 1985. En kg par habitant et par an, elle passe en moyenne de 50 à 70 durant la même période. A part la Casamance, le riz n'est pas, au Sénégal, un aliment de base traditionnel. Le développement du mode de vie urbain a généré de nouvelles habitudes alimentaires, qui s'étendent progressivement au reste du pays. A Dakar, cette consommation peut atteindre 160 kg/hbt/an.

Parallèlement, la production, qui s'accroît jusqu'en 1968, devient dépendante des conditions climatiques moins favorables (fig. 2). Il faut noter, cependant, une reprise de l'accroissement de la production à partir de 1987, qui atteint, en 1989, environ 170.000 tonnes. Une pluviométrie relativement meilleure et le développement de la riziculture irriguée dans la vallée du fleuve Sénégal en sont les principaux facteurs. En Casamance, le rendement moyen en riz paddy est d' 1.09 ± 0.25 T/ha sur la période 1970-1985, alors que la moyenne nationale est de 1.34 ± 0.35 T/ha. Ce dernier chiffre intègre la très nette amélioration de la productivité observée sur le fleuve: entre 1980 et 1985, les rendements sont ainsi passés d'environ 3 T/ha à 4.7 T/ha.

Figure 2



Une production qui stagne et une demande qui croît obligent à des importations sans cesse plus importantes et plus lourdes pour la balance commerciale (aide alimentaire et achats en provenance des Etats-Unis et des pays asiatiques, notamment de Thaïlande). Le taux d'autosuffisance en riz a chuté de moitié à partir des années 70 pour se situer en 1984 à environ 20 %.

A l'échelle des villages casamançais, la production de riz est auto-consommée. Le manque de main-d'oeuvre favorise le développement des cultures vivrières telles que l'arachide. L'achat de riz importé permet ainsi de tenir jusqu'à la prochaine campagne agricole. La place du riz dans le calendrier culturel n'est plus aussi prépondérante qu'autrefois.

CONCLUSION

Cette présentation est l'occasion non seulement de dresser un état plus ou moins optimiste de la situation mais également de susciter quelques réflexions.

La filière riz est, au Sénégal, largement déficitaire, notamment à cause de charges de production élevées. Le prix de vente du riz local (environ 135 F CFA le kilo), pourtant subventionné par l'Etat, reste

plus élevé que celui du riz importé. L'accroissement démographique et l'exode rural vers les villes vont renforcer la demande en riz dans les prochaines années. Il s'agit de savoir s'il faut à tout prix produire ce qui est consommé par la population ou bien consommer uniquement ce qui est produit par le pays. En d'autres termes, s'il faut intensifier la production de riz et/ou diversifier la consommation. Face aux importations, une augmentation de la production locale se justifiera si le prix de revient diminue. Pour inciter à produire, il faut que le produit soit bien rémunéré et puisse être écoulé sur le marché.

La rentabilité des investissements consentis pour l'aménagement hydro-agricole de la basse Casamance est une priorité incontournable. Les surfaces rizicoles à réhabiliter sont énormes. La difficulté de mettre en valeur les terres amont est réelle, étant donné la nature et la complexité des facteurs mis en jeu. La réhabilitation systématique des zones dégradées est-elle actuellement une priorité dans la mesure où elle exige des efforts humains et matériels considérables? Dans le contexte climatique actuel, l'accent doit être porté en priorité sur la préservation des rizières douces situées au pied des plateaux et dans les têtes de vallées.

Même si dans les vallées aménagées les solutions techniques existent pour dessaler suffisamment les sols et permettre la riziculture, il est important de prendre en compte la réalité socio-économique qui ne correspond plus avec celle qui prévalait lorsqu'il s'est agi d'aménager les vallées. L'attrait des spéculations de plateau, qui ont l'avantage de procurer du numéraire, est à présent très fort et le manque de main-d'oeuvre disponible renforce cette tendance.

En se plaçant à l'échelle du pays, les faibles potentialités rizicoles actuelles de la basse Casamance peuvent être compensées par une productivité accrue des autres régions, en particulier celle du fleuve Sénégal. La Casamance, tout en conservant un approvisionnement en riz suffisant, soit local, soit importé, peut envisager de devenir plus productif dans d'autres domaines (plantations fruitières, maraîchages, par exemple).

BIBLIOGRAPHIE

* Documents techniques:

BCEOM, 1985. Projet de développement de la vallée de Baïla en Casamance (Sénégal).

BCEOM-IRAT, 1980. Etude économique et technique du barrage de Kamoboeul. Volume I Pédologie - drainabilité.

CIEPAC, 1984. Aménagement de la vallée de Bignona: étude socio-économique générale. Multigr., 190 p.+ annexes et cartes.

GERCA, 1962. Etude générale de la Casamance maritime. Multigr., 35 p.

HARZA ENGINEERING COMPANY INTERNATIONAL, 1984. Plan directeur du développement agricole de la basse Casamance. Etudes de factibilité. Rapport principal + rapport annexe. SOMIVAC/USAID.

ILACO, 1967. Aménagements hydro-agricoles en Casamance. Rapport de gestion des casiers de Médina et de Dieba (1965-1967).

LOUIS BERGER INTERNATIONAL, 1981. Programme de développement de la vallée de Baïla en Casamance. Rapport final. Volume 3 - Pédologie. Multigr., 108 p.

SONED-Afrique, 1984. Aménagement de la région des Kalounayes. Vallées de Koubalan et de Tapilane. Multigr., 64 p. + annexes.

SONED-Afrique/ISRA, 1983. Etude de la commercialisation du riz et du maïs au Sénégal (production locale). Rapport d'enquête. Multigr., 42 p.

SONED-Afrique/SOGREAH, 1979. Etude de factibilité pour l'aménagement rizicole de la vallée de Soungrougrou. Etude pédologique. Multigr., 29 p. + annexes et cartes.

SOMIVAC, 1985. Evaluation de l'impact du PIDAC en basse Casamance, BEEP.

* Publications scientifiques:

ALBERGEL J., BRUNET D., DUBEE G., MONTOROI J.P., ZANTE P., 1990. Gestion d'un barrage anti-sel en basse Casamance (Sénégal). Journées scientifiques de l'UREF "Utilisation rationnelle de l'eau des petits bassins versants en zone aride", 12-15 Mars 1990, EIER Ouagadougou (Burkina Faso).

ALBERGEL J., BRUNET D., DUBEE G., DUPREY J.L., MARIEU B., MONTOROI J.P., ZANTE P., 1990. Rapport hydrologique 1989. Vallée de Djiginoum (Casamance). Multigr., ORSTOM/Dakar, 73 p.

AUBRUN A., 1988. Mangrove ancienne de basse Casamance (Sénégal). Caractérisation - Pédologie - Sédimentologie. Thèse Doct. Univ., Strasbourg, 165 p.

AUBRUN A., MARIUS C., 1980. Programme de développement de la vallée

de Baïla en Casamance. Etude pédologique au 1/20.000. Rapport final. Ministère Hydraulique/L. Berger International.

AUBRUN A., MARIUS C., 1986. Etude pédologique sur la vallée de Bignona en Casamance. Rapport définitif. Ministère Hydraulique / Organisation et Environnement.

AUBRUN A., MARIUS C., 1986. Cartographie des mangroves, exemple de la vallée de Bignona (Casamance, Sénégal), Science du sol, 27, 1, 57-60.

BADIANE, 1984. Contribution à l'étude de l'écosystème mangrove en basse Casamance. Mémoire ISRA. Multigr., 114 p. + annexes.

BALDENSPERGER J., 1969. Etude de la sulfo-oxydation dans les sols sur alluvions marines en milieu tropical (sols de mangrove et de tannes de basse Casamance), Multigr., ORSSTOM/Dakar, 54 p.

BARRY B., 1986. Situations des aménagements hydro-agricoles des terres salées de Basse Casamance. IIIème séminaire sur les aménagements hydro-agricoles et systèmes de production, 16-19 Décembre 1986, Montpellier.

BARRY B., 1989. Barrage-écluse de Guidel. Historique et problématique de gestion. In "Actes des deuxièmes journées de l'eau au Sénégal", UCAD, Dakar, 183-194.

BARRY B., BOIVIN P., BRUNET D., MONTOROI J.P., MOUGENOT B., SAOS J.L., TOUMA J., ZANTE P., 1989. Sécheresse et modification des ressources hydriques en basse Casamance. Conséquences pour le milieu naturel et son aménagement. In "Actes des deuxièmes journées de l'eau au Sénégal", UCAD, Dakar, 80-98.

BARRY B., BOIVIN P., BRUNET D., MONTOROI J.P., MOUGENOT B., TOUMA J., ZANTE P., 1988. Evolution des stratégies d'aménagement hydro-agricoles des sols salés en basse Casamance. In "Actes des deuxièmes journées de l'eau au Sénégal", UCAD, Dakar, 104-117.

BARRY B., BOIVIN P., BRUNET D., MONTOROI J.P., MOUGENOT B., TOUMA J., ZANTE P., 1988. Tentative d'évaluation des transferts hydriques et salins dans un bas-fond aménagé. In "Actes des deuxièmes journées de l'eau au Sénégal", UCAD, Dakar, 1-10.

BARRY B., POSNER J.L., 1985. Suivis des zones salées en basse Casamance. IIème Table Ronde sur les barrages anti-sel en basse Casamance, 12-15 juin 1985, Ziguinchor.

BARRY B., POSNER J.L., 1985. Effet de la technique de préparation mécanique du sol et des systèmes d'aménagement sur le dessalement d'un sol de tanne. Multigr., ISRA/Djibelor, 30 p.

BARRY B., POSNER J.L., 1986. Bilan de trois années de suivi hydro-agricole du barrage-écluse de Guidel. IIIème Symposium Int. sur les sols sulfatés acides, 6-11 janvier 1986, Dakar.

BARRY B., POSNER J.L., LE RESTE L., BADIANE S., 1986. Synthèse des résultats de 3 années de suivi du barrage-écluse de Guidel (basse Casamance). Multigr., ISRA/Djibelor, 52 p.

BEYE G., 1973. Une méthode simple de dessalement des sols de tanne de Casamance: le paillage. Agro. Trop., 28, 5, 537-549.

BEYE G., 1973. Etude comparative de différents engrais phosphatés pour la fumure phosphatée du riz en sols de rizière très acides de basse Casamance. *Agro. Trop.*, 28, 10, 937-945.

BEYE G., 1973. La fertilisation phosphatée et azotée du riz sur sols sulfatés acides du polder de Médina (basse Casamance). *Agro. Trop.*, 28, 8, 767-775.

BEYE G., 1974. Etude comparative de l'action de la potasse et de la paille enfouie sur le développement et le rendement du riz sur sol argileux de basse Casamance. *Agro. Trop.*, 29, 8, 803-811.

BEYE G., 1975. Bilan de cinq années d'études du dessalement des sols du polder de Medina. *Agro. Trop.*, 30, 3, 251-263.

BEYE G., 1977. Influence de la longueur de la submersion avant repiquage et de l'enfouissement de paille sur les propriétés physico-chimiques de deux sols de rizière et sur le développement et les rendements du riz. *Agro. Trop.*, 32, 1, 31-40.

BEYE G., TOURE M., ARIAL G., 1978. Action de la paille enfouie sur les caractéristiques physico-chimiques des sols submergés de rizières de basse Casamance et sur le développement du riz. *Agro. Trop.*, 33, 4, 381-389.

BEYE G., TOURE M., ARIAL G., 1979. Etude de la chimie des principaux sols submergés de basse Casamance en relation avec le développement et la nutrition minérale du riz. *Agro. Trop.*, 34, 3, 271-300.

BIRIE-HABAS J., 1965. Les recherches rizicoles en Casamance. Situation en 1985. *Agro. Trop.*, 21, 1, 38-46.

BOIVIN, 1984. Etude pédologique de la vallée de Koubalan (Kalounayes). Etude de la variabilité spatiale du pH et de la conductivité d'un sol de tanne. *Multigr.*, ORSTOM/Dakar, 74 p. + 2 cartes.

BOIVIN P., 1990. Caractérisation physique des sols sulfates acides de la vallée de Katouré (basse Casamance, Sénégal). Etude de la variabilité spatiale et relations avec les caractéristiques pédologiques. Thèse Doct. Univ., Paris VI, 185 p.

BOIVIN P., BRUNET D., 1990. Bilan de quatre années de suivi de la salure d'une vallée aménagée anti-sel par conductivimétrie électromagnétique et krigeage. *Multigr.*, ORSTOM/Dakar/Bondy, 12 p.

BOIVIN P., LE BRUSQ J.Y., 1984. Etude pédologique des Kalounayes (vallées de Koubalan et de Tapilane), ORSTOM/Dakar.

BOIVIN P., LOYER J.Y., 1985. Evolution des sols salés de mangrove du périmètre réaménagé de Soukouta I au cours de la saison des pluies 1984. (vallée de Guidel). *Multigr.*, Orstom/Dakar, 15 p. + annexes.

BOIVIN P., TOUMA J., 1988. Mesure de l'infiltrabilité par la méthode du double anneau. III- Variabilité spatiale. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, vol XXIV, 3, 227-234.

BOIVIN P., ZANTE P., 1986. Essai de récupération d'un sol sulfaté acide en cases lysimétriques. Rapport de campagne. *Multigr.*, ORSTOM/Dakar, 9 p. et annexes.

BOIVIN P., BRUNET D., JOB J.O., 1988. Conductivimétrie électromagnétique et cartographie automatique des sols salés: une méthode rapide et fiable. Cah. ORSTOM, sér. Pédol., vol XXIV, 1, 39-48.

BOIVIN P., TOUMA J., ZANTE P., 1988. Mesure de l'infiltrabilité par la méthode du double anneau. I- Résultats expérimentaux. Cah. ORSTOM, sér. Pédol., vol XXIV, 1, 17-25.

BOIVIN P., LOYER J.Y., MOUGENOT B., ZANTE P., 1986. Sécheresse et évolution des sédiments fluvio-marins au Sénégal; cas de la basse Casamance. Symp. Int. INQUA-ASEQUA "Changements globaux en Afrique durant la Quaternaire", Trav. et Doc. ORSTOM n°197, 43-48.

BRUNET D., 1987. Carte des sols de la vallée de Badoli (Moyenne Casamance), Multigr., ORSTOM/Dakar, 19 p..

BRUNET D., 1988. Etude pédologique de la vallée de Djiguinoum (basse Casamance), Multigr., ORSTOM/Dakar, 28 p. + annexes.

BRUNET D., 1989. Dessalement des terres dans la vallée de Djiguinoum. Bilan hydrique et salin de l'hivernage 88, Multigr., ORSTOM/Dakar 7 p.

BRUNET D., 1989. Evaluation des surfaces dégradées de la vallée de Djiguinoum (basse Casamance) en mars 1988 à l'aide de cartes monoparamétriques, Multigr., ORSTOM/Dakar 6 p + cartes.

BRUNET D., 1990. Principales caractéristiques des eaux de nappe de la vallée de Djiguinoum (basse Casamance). Bilan d'une année de suivi d'un réseau piézométrique (juin 1988 à juin 1989). Multigr., ORSTOM/Dakar, 40 p.

BRUNET D., ZANTE P., 1990. Essai rizicole de la vallée de Djiguinoum, basse Casamance. Rapport agro-pédologique. Multigr., ORSTOM/Dakar, 42 p. + annexes.

BRUNET-MORET, 1970. Etude hydrologique en Casamance, rapport définitif. Multigr., ORSTOM/Dakar, 52 p.

CCE/SECA/CML, 1987. Mangroves d'Afrique et de Madagascar. Les mangroves du Sénégal et de Guinée Bissau. Multigr., 30 p.

DACOSTA H., 1989. Précipitations et écoulements sur le bassin de la Casamance. Thèse 3ème cycle, UCAD, Dakar.

DIAWARA B., 1988. Contribution à l'étude hydrologique de la nappe des formations fluvio-marines du bolong de Katouré. DEA Géol. Appliquée, Univ. CAD, Dakar.

DIAWARA B., BARRY B., BOIVIN P., MONTOROI J.P., TOUMA J., ZANTE P., 1988. Impact d'un barrage anti-sel sur la dynamique de la nappe superficielle d'un bas-fond. In "Actes des deuxièmes journées de l'eau au Sénégal", UCAD, Dakar, 195-205.

DIOP E.S., SALL M., 1986. Estuaires et mangroves en Afrique de l'Ouest: évolution et changements du Quaternaire à l'Actuel. Symp. Int. INQUA-ASEQUA "Changements globaux en Afrique durant la Quaternaire", Trav. et Doc. ORSTOM n°197, 109-114.

DREYFUS B., RINAUDO G., DOMMERGUES Y, 1983. Utilisation de Sesbania

- rostrata comme engrais vert en riziculture. Multigr. ORSTOM/Dakar.
- GALLAIRE, 1980. Etude hydrologique du marigot de Baïla. ORSTOM/Dakar.
- HADDAD G., 1969. Proposition d'une classification des rizières aquatiques de la Casamance. Agr. Trop., 24, 4, 393-402.
- ILACO, 1967. Aménagements hydro-agricoles en Casamance. Rapport de gestion des casiers de Médina et de Ndieb (1965-1967).
- ISRA/ORSTOM/CEE, 1988. Mise en valeur des mangroves au Sénégal. Rapport final. C.C.E., Contrat T.S.D. A 104 (MR).
- KALCK Y., 1978. Evolution des zones à mangroves du Sénégal au Quaternaire récent. Etudes géologiques et géochimiques. Thèse 3ème cycle, ULP Strasbourg, 117 p.
- LAMAGAT J.P., LOYER J.Y., 1985. Typologie des bassins versants en Casamance. Multigr., ORSTOM/Dakar.
- LE BRUSQ J.Y., ZANTE P., PERAUDEAU M., 1987. La mesure «in situ» de paramètres physico-chimiques (pH et Eh) dans un sol sulfaté acide de Casamance (Sénégal). Cah. ORSTOM, sér. Pédol., vol. XXIII, n°1, 55-66.
- LE BRUSQ J.Y., LOYER J.Y., MOUGENOT B., CARN M., 1987. Nouvelles paragenèses à sulfates d'aluminium, de fer et de magnésium, et de leur distribution dans les sols sulfatés acides du Sénégal. Science du Sol, 25(3), 173-184.
- LE PRIOL J., 1983. Synthèse hydrogéologique du bassin sédimentaire casamançais. Ministère de l'Hydraulique, Dakar.
- LE RESTE L., FONTANA A., SAMBA A., 1986. L'estuaire de la Casamance: environnement, pêche, socio-économie». ISRA/CRODT, Dakar, 328 p.
- LINARES Olga, 1970. Agriculture and diola society. Baltimore, J. Hopkins Press.
- LOYER J.Y., 1983. La mise en valeur agricole des mangroves tropicales en relation avec leurs caractéristiques physico-chimiques. UNESCO, atelier régional "estuaires et mangroves d'Afrique de l'Ouest", 28 février-5 mars 1983, Dakar.
- LOYER J.Y., 1986. La mise en valeur agricole des sols de mangroves tropicales en relation avec les contraintes de salinité et d'acidité. Journées AFEID, sept. 1986, Montpellier.
- LOYER J.Y., BOIVIN P., LE BRUSQ J. Y., ZANTE P., 1988. Les sols du domaine fluvio-marin de Casamance (Sénégal): évolution récente et réévaluation des contraintes majeures pour leur mise en valeur. In "Selected papers of the Dakar symposium on acid sulphate soils", Ed. H. DOST, ILRI 44, 16-23.
- MARIUS C., 1976. Effets de la sécheresse sur l'évolution des sols de mangroves. Casamance- Gambie. Multigr., ORSTOM/Dakar, 62 p. + annexes.

MARIUS C., 1979. Effets de la sécheresse sur l'évolution phytogéographique et pédologique de la mangrove en basse Casamance. Bulletin de l'IFAN, t. 41, sér. A, n°4, 669-691.

MARIUS, 1977. Propositions pour une classification et une cartographie des sols de mangroves tropicales. Cah. ORSTOM, sér. Pédol., vol XV, 1, 89-102.

MARIUS C., 1982. Acid sulphate soils of the mangrove area of Senegal and Gambia. Proc. Bangkok symp. on acid sulphate soils, Ed. H. DOST and N. van BREEMEN, Wageningen, 103-136.

MARIUS C., 1985. Mangroves du Sénégal et de la Gambie. Ecologie, Pédologie, Géochimie, Mise en valeur et aménagement. Trav. et Doc. ORSTOM, 193, 368 p.

MARIUS C., CHEVAL M., 1983. Carte pédologique de la vallée de Guidel au 1/10.000, ORSTOM/Dakar.

MARIUS C., KALCK Y., LUCAS J., 1982. Evolution géochimique et exemple d'aménagement des mangroves au Sénégal (Casamance). Oceanologica Acta, n° spécial, 151-160.

MARIUS C., LUCAS J., KALCK Y., 1986. Evolution du golfe de Casamance au Quaternaire récent et changements de la végétation et des sols de mangroves liés à la sécheresse actuelle. Symp. Int. INQUA-ASEQUA "Changements globaux en Afrique durant la Quaternaire", Trav. et Doc. ORSTOM n°197, 293-295.

MARZOUK-SCHMITZ Y., Instruments aratoires, systèmes de cultures et différenciation intra-éthnique. Cah. ORSTOM, sér. Sci. Hum., vol XX, 3-4, 399-425.

MBODJ S., 1988. Les petits barrages anti-sel (expérience du PIDAC). Multigr., SOMIVAC/Ziguinchor.

MBODJ S., 1990. Bilan des infrastructures hydro-agricoles de la SOMIVAC. Multigr., SOMIVAC/Ziguinchor.

MERE J.F., BOULENGER X., 1989. Conception et réalisation d'un petit barrage anti-sel. Manuel à l'usage des agents de l'agriculture de la région de Kolda. Multigr., AFVP/Dakar.

MICHEL P. 1960. Recherches géomorphologiques en Casamance et en Gambie méridionale. Multigr., BRGM, Dakar, 67 p.

MONTOROI J.P., 1989. L'intrusion marine et son impact sur l'écosystème casamançais. Com. réunion UICN/ORSTOM sur la "problématique de la langue salée". Multigr., 10 p.

MONTOROI J.P., ZANTE P., 1988. Etalonnage d'une sonde neutronique en milieu chloruré. Multigr., ORSTOM/Dakar, 18 p.

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. 23-27 octobre 1989, Mexico. Multigr., ORSTOM/Dakar, 15 p.

MONTOROI J.P., PERAUDEAU M., ZANTE P., 1986. Essai de mesure de la perméabilité des sols de la séquence de Koubalan par la méthode

PORCHET. Multigr., ORSTOM/Dakar, 10 p.

MONTOROI J.P., TOUMA J., ZANTE P., 1988. Caractérisation hydrodynamique "in situ" d'un sol sableux de la vallée de Katouré (Casamance). Multigr., ORSTOM/Dakar, 49 p..

MOUGENOT B., 1988. Etude des états de surface des sols de mangrove par télédétection en basse Casamance (site de Katakalousse). Multigr., ORSTOM/Dakar, 14 p. + carte.

MOUGENOT B., 1989. Etude par télédétection des états de surface en relation avec les nappes. Exemple des sols salés et acidifiés de basse Casamance (Sénégal). Journées GFHN, nov. 1989, Toulouse.

MOUGENOT B., ZANTE P., 1986. Study of factor acting on reflectance of salted and acidified soils surfaces in Casamance (Senegal). Intern. Symposium on remote sensing for ressources development and environmental management, 25-29 august 1986, Enschede, The Netherlands.

MOUGENOT B., ZANTE P., MONTOROI J.P., 1989. Détection et évolution saisonnière des sols salés et acidifiés du domaine fluvio-marin de basse Casamance au Sénégal par imagerie satellitaire. 2ème journées du réseau thématique de l'UREF: Télédétection: "Apport de la télédétection à la lutte contre la sécheresse", 21-24 novembre 1989, Thiès.

OLIVRY J.C., 1987. Les conséquences durables de la sécheresse actuelle sur l'écoulement du fleuve Sénégal et l'hypersalinisation de la basse Casamance. Veille climatique satellitaire, 17, 31-39.

OLIVRY J.C., CHOURET A., 1981. Quelques aspects intéressants des mesures réalisées en 1970-1971. Multigr., ORSTOM/Dakar, 93 p.

OLIVRY J.C., DACOSTA H., 1984. Le marigot de Baïla. Bilan des apports hydriques et évolution de la salinité. ORSTOM/Dakar.

PAGES J., 1988. L'estuaire sursalin de la Casamance est-il condamné? ORSTOM-Actualités, 22, 4-6.

PAGES J., DEBENAY J.P., 1987. Evolution saisonnière de la salinité de la Casamance. Description et essai de modélisation. Rev. Hydrobiol. trop., 20, 3-4, 203-217.

PAGES J., DEBENAY J.P., J.Y. LE BRUSQ, 1987. L'environnement estuarien de la Casamance. Rev. Hydrobiol. trop., 20, 3-4, 191-202.

PELLISSIER P., 1966. Les paysans du Sénégal-Les civilisations agraires du Cayor à la Casamance. Imp. Fabrègue, St Yrieix.

PERAUDEAU M., 1986. Mise en valeur des mangroves du Sénégal - Vallée des Kalounayes - Site d'étude de Koubalan. Rapport de campagne hydrologique - Hivernage 1985. Multigr., ORSTOM/Dakar, 26 p.

PEREIRA-BARRETO S., 1982. Carte pédologique du bassin versant du marigot de Bignona au 1/50.000, ORSTOM/Dakar.

PEREIRA-BARRETO S., SAKHO A.M. 1961. Etude pédologique du secteur pilote de Diéba et des extensions de la station rizicole de Djibelor (Casamance). Multigr., ORSTOM/Dakar, 5 p.