

La Casamance, région limitrophe de la forêt tropicale humide, a longtemps été perçue comme un "Eldorado agricole" qui pouvait potentiellement subvenir à la forte demande alimentaire d'un pays sahélien tel que le Sénégal. La riziculture inondée, historiquement implantée dans la zone estuarienne du fleuve Casamance, portait notamment en elle de gros espoirs. Les méfaits climatiques, bien connus en zone sahélienne depuis une vingtaine d'années, se sont faits ressentir et ont remis sévèrement en cause la finalité première des projets d'aménagement. La dégradation chimique des terres rizicoles a pris de telles proportions qu'une politique de sauvegarde et de réhabilitation est devenue inévitable. Un programme de recherche devant montrer la faisabilité d'une telle réhabilitation a été mené par l'Orstom et les chercheurs de l'ISRA (Institut Sénégalais de Recherches Agricoles) de Djibelor-Ziguinchor.

LA SOCIÉTÉ JOOLA ET SA TRANSFORMATION RÉCENTE

La Gambie et la Casamance constituent avec le delta du Niger un des plus anciens foyers rizicoles africains (1500-800 avant J.C.). Les Joolas (en français Diola), ethnie majoritaire de la Basse Casamance, sont les héritiers de cet ancien haut lieu de riziculture inondée. Des témoignages datant de la fin du XVI^{ème} siècle indiquent l'existence de systèmes hydrauliques dont l'utilisation s'est perpétuée dans deux zones où les vallées sont nombreuses et la pluviométrie abondante: le Kasa et le Buluf. Les Joolas ont été repoussés par des ethnies plus dominatrices (invasions mandingues à partir du XII-XIII^{ème} siècle) dans les parties basses du fleuve Casamance, occupées par la mangrove à palétuviers. Ils ont acquis un remarquable savoir piscicole et

LA RÉHABILITATION EN BASSE



Exploitation d'un salin du Siné-Saloum - Photo : Jean-Pierre Montoro

agricole, contribuant à leur adaptation à ce milieu hostile. L'art de contrôler les effets nocifs de l'eau salée a permis l'émergence d'une agriculture de subsistance que complètent les ressources faunistiques et forestières de la mangrove. Cette riziculture évoluée s'est transmise et a été diffusée dans tout le littoral Ouest africain (de la Guinée-Bissau à la Sierra Leone).

Le riz africain, *Oryza glaberrima*, a été progressivement remplacé par des variétés asiatiques, *Oryza sativa*, qui ont été introduites par les navigateurs portugais au XVI^{ème} siècle. Cette céréale occupe une place centrale dans l'économie familiale, les échanges et l'ancienne religion du terroir. Un outil aratoire spécifique, le *kajendu*, permet l'édification de digues et le labour des terres. Ces tâches sont accomplies par les hommes tandis que les femmes exé-

cutent les autres travaux culturaux (semis, repiquage, récolte).

L'occupation de l'espace habité et du territoire villageois est fondée sur les lignages dont la segmentation détermine les unités foncières et résidentielles. Les villages sont dirigés par un groupe d'anciens qui contrôlent les moyens de production. La force de travail est constituée par les jeunes qui respectent le pouvoir des anciens. Le renouvellement de cette force de travail se fait à l'occasion de la cérémonie du *bukut* qui permet l'accession des jeunes générations au rang de chef de famille et l'attribution d'une terre selon un droit foncier strict. Cette cérémonie est au centre du système socio-économique des Joolas : en plus du riz auto-consommé, les propriétaires de rizières doivent produire des excédents qui serviront à l'acquisition de bétail et de pagnes

DE LA RIZICULTURE INONDÉE CASAMANCE



Rehabilitating floating rice in lower Casamance

For many years it was hoped that Casamance, lying on the fringe of the tropical rainforests, could potentially supply all Senegal's food requirements.

Rice-growing is an ancient tradition in this part of the Gulf of Guinea, dating from 1500-800 BC. In lower Casamance the Joola people mastered the art of water management in the mangrove swamps, overcame the problem of salinity, and long maintained a stable social and economic system based on floating rice and fish. In the early 20th century, the colonial authorities introduced an economy based on groundnuts as a cash crop and cheap imported rice. The market economy gradually took hold.

In the 1960s, independent Senegal set its sights on food self-sufficiency and launched major water engineering projects on the Senegal and Casamance rivers, concentrating on irrigated rice schemes. Then came the persistent droughts of the 1970s and 80s, catastrophic for rice growing in coastal areas. Rainfall and

groundwater were no longer sufficient to counteract the influence of salt from the sea; soils became too saline and acid to work. Today, even the freshwater paddy fields further inland are under threat. The government projects, built at very high cost, have resulted in no rice output increase at all.

Orstom and Senegal's Agricultural Research Institute ISRA have been running a program aimed at rehabilitating rice growing on the tidal mudflats, testing tillage techniques, short-cycle salt-tolerant varieties, mineral and organic soil conditioners, salt barriers and water management.

The trial plot has produced good yields for three years, showing that, in principle, the traditional Joola system could be reestablished, though unless there is a lasting improvement in rainfall conditions it would always be a subsistence system. The Joola elders are keen on the idea, but the young are reluctant to return to a labour-intensive, low-income way of life.

nécessaires à la cérémonie. Le troc était jadis réalisé avec des ethnies commerçantes, telles les Mandingues, venant des régions voisines (actuellement Gambie, Moyenne et Haute Casamance). Au début du XX^{ème} siècle, ce système économique suffisait à maintenir un équilibre social : pas de mouvement migratoire et aucun besoin monétaire.

L'administration coloniale tenta d'introduire en Basse Casamance sa politique fondée sur une monoculture d'exportation, l'arachide, et l'importation du riz d'Indochine à moindre coût par rapport à la production locale. Pour promouvoir cette nouvelle culture, le riz importé était offert en échange de la production arachidière. Les frontières administratives des états voisins devenant effectives, l'approvisionnement en bétail et pagnes devint moins facile. Les

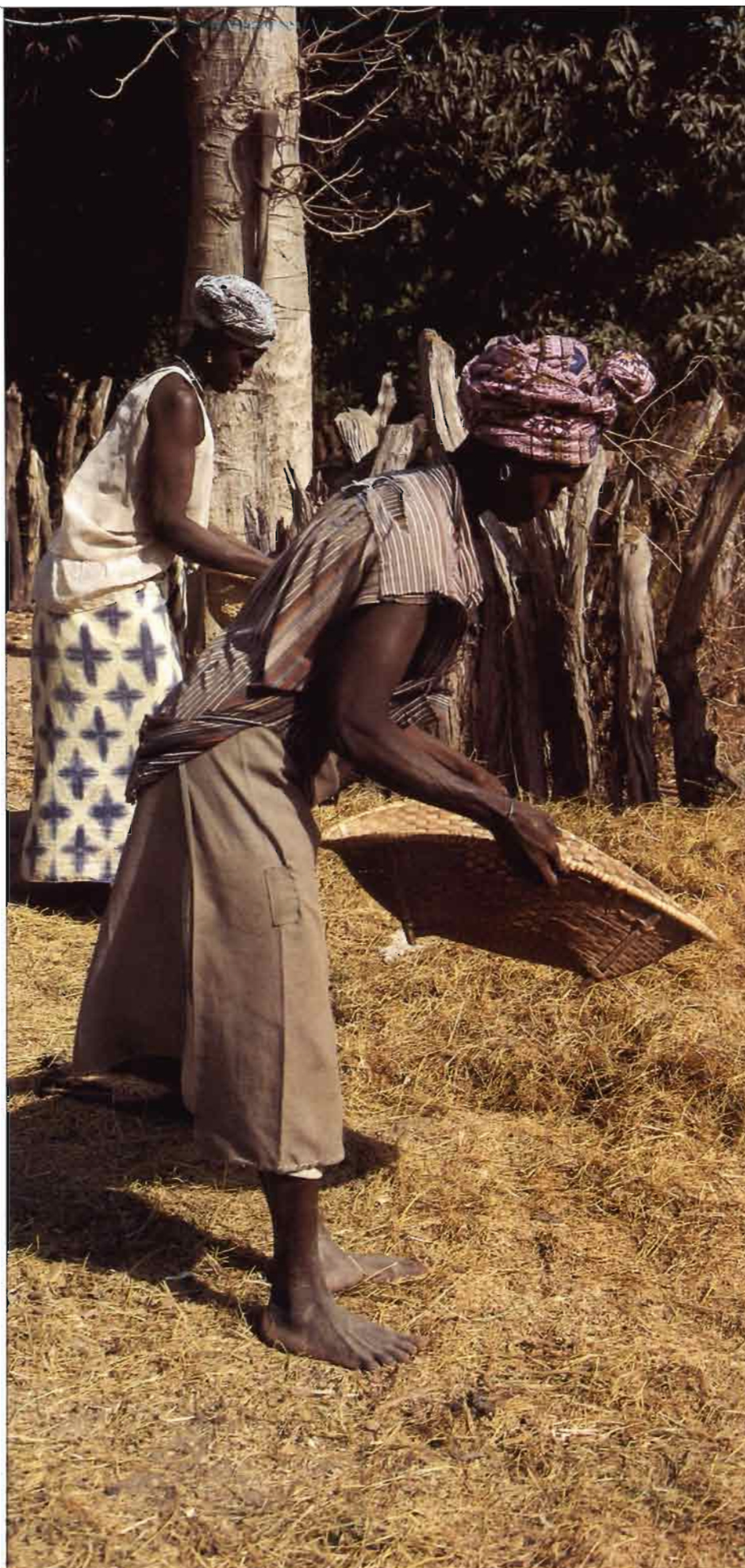
Mandingues de Gambie devinrent des producteurs d'arachide. Le troc traditionnel des Joolas s'est éteint et, pour maintenir leur système socio-économique, les anciens envoyèrent les jeunes comme saisonniers dans les zones arachidières de Gambie. En développant cette migration de travailleurs et la culture arachidière en Basse Casamance, une économie de marché se substitue progressivement au système des excédents de riz. La conséquence directe est l'abandon des rizières salées et de celles difficiles à cultiver.

Durant les premières années de son indépendance, le Sénégal a poursuivi la politique agricole coloniale en privilégiant les zones arachidières au détriment des zones rizicoles. Ensuite, pour devenir autosuffisant du point de vue alimentaire, de grands projets hydro-agricoles ont été réalisés sur les fleuves Sénégal et Casamance et la riziculture remise à l'honneur.

LE SEL, UN FLÉAU POUR LE RIZ

En Afrique, le sel est une denrée très recherchée pour la survie de l'Homme dans les contrées arides. Face aux grands centres d'exploitation de sel continental (Bilma au Niger, Taoudenni au Mali, Idjil en Mauritanie, Assal à Djibouti), les populations des régions littorales ont très vite su tirer parti de leur situation privilégiée. Les zones estuariennes du Sénégal sont des sites idéaux pour l'exploitation du sel marin. Celui-ci est devenu une ressource minière pour la région du Saloum. En Basse Casamance, il est utilisé pour la consommation locale ou bien constitue une ressource supplémentaire dans les échanges commerciaux avec les populations de l'intérieur. La gestion de l'eau salée dans les terres de mangrove a permis de s'affranchir de sa toxicité envers les végétaux cultivés. Les Joolas ont su intégrer empiriquement le risque climatique dans leur système d'exploitation des terres. Une partie des excédents servait jadis à satisfaire les besoins après une mauvaise année de récolte. Les rizières improductives à cause d'une eau de submersion trop salée étaient transformées en casiers à poissons.

La sécheresse persistante de ces deux dernières décennies, caractérisées par plusieurs pics (1968, 1973-74, 1989) a transformé un risque climatique assimilé par l'agriculteur en un événement catastrophique de grande ampleur. Les eaux douces (pluviales et de nappe) ne permettent plus de compenser les pertes



*Vannage du riz importé dans une rizière casamançaise
Photo : Jean-Pierre Montoro*

évaporatoires ; le sel s'accumule dans toutes les composantes du paysage (sol, eau, végétaux) et les sols de vasières, riches en composés sulfurés (pyrite), produisent de l'acidité lors leur exondation. L'abandon des rizières, proches des axes de circulation des eaux marines, s'est accéléré. La contamination des "rizières douces", situées au raccordement avec les plateaux continentaux, est devenue inéluctable.

En modifiant le milieu naturel (cf. article de J. Pages dans ORSTOM-Actualités n° 22 "L'estuaire sursalin de la Casamance est-il condamné ?"), le changement climatique a accentué le changement déjà entamé par la société joola : la migration des personnes, la mise en culture des terres de plateaux se généralisent. La riziculture a perdu sa place centrale dans le système économique Joola en s'ouvrant sur l'économie de marché.

UNE VOIE DE DÉVELOPPEMENT : L'INTENSIFICATION DE LA "RIZICULTURE SALÉE"

La "riziculture salée", qui occupe les zones de vasières inondées par les eaux marines, s'oppose à la "riziculture douce" qui est pratiquée sur les plateaux continentaux ou les bordures de vallées et pour laquelle l'alimentation hydrique est régulée soit par les eaux météoriques, soit par les fluctuations de la nappe.

Le développement de la riziculture salée nécessite le défrichage de la mangrove sur de grandes superficies et la construction d'aménagements hydro-agricoles pour le contrôle de la ressource eau. La gestion hydraulique de ces ouvrages est fonction de la pluviométrie, des propriétés spécifiques des vasières pyriteuses et des besoins nutritionnels du riz.

L'intensification de la riziculture est devenue une priorité nationale dans la décennie 1960-1970. Des projets de barrage ont été mis à l'étude avec l'aide d'organismes internationaux et des structures locales de recherche et de développement ont été mises en place en Casamance pour assurer, entre autres prérogatives, leur gestion.

De nombreuses études agronomiques ont été réalisées, notamment à l'ISRA, sur l'amélioration de la fertilité et du desalage des sols de rizières inondées. On peut résumer l'historique de la mise en valeur de la Basse Casamance par les étapes suivantes auxquelles ont été associées une intervention permanente des pédologues de l'Orstom (cf. encadré).

Les conditions climatiques ont dure-

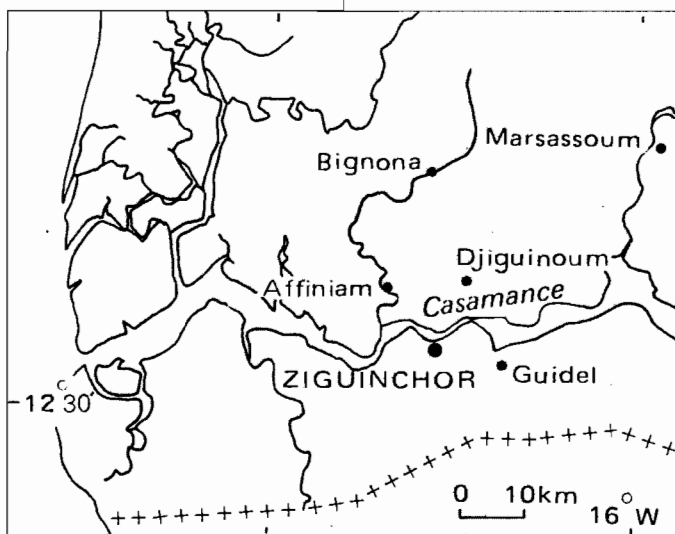
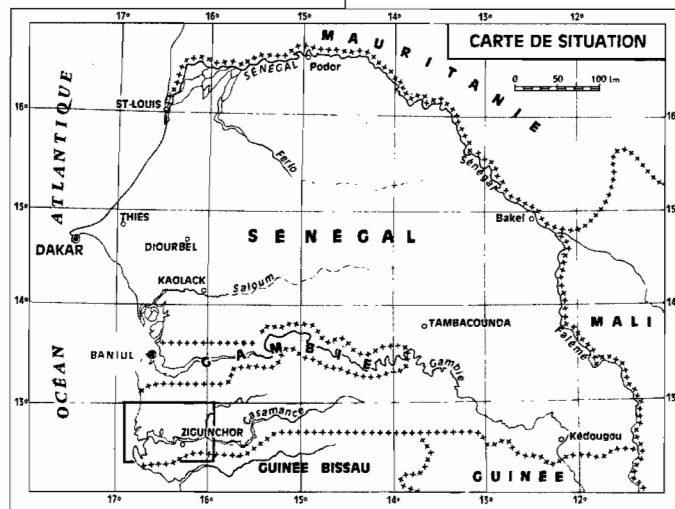
ment entamé les velléités d'extension et d'intensification de la production rizicole en Casamance. Les grands projets étatiques ont coûté cher pour des gains de production nuls (la note est particulièrement salée, si l'on peut dire, pour les investisseurs et les contribuables). La protection des périmètres non contaminés chimiquement devient à présent une priorité. Elle doit commencer par l'amont des vallées et associer des mesures conservatoires destinées à protéger les terres hautes contre le risque d'érosion.

UN ESPOIR : LA RÉHABILITATION DE LA RIZICULTURE SALÉE...

Cette réhabilitation passe nécessairement par la maîtrise de l'eau associée à la régénération de la fertilité des terres salées et acides. Celles-ci doivent au moins retrouver leur niveau de production antérieur afin de susciter l'intérêt des populations locales. Le projet

de recherche, financé par le MRES et la CEE, a testé différentes techniques culturales (variétés à cycle court tolérantes à la salinité, travail du sol, amendements minéraux et/ou organiques) tout en conservant le cadre traditionnel d'exploitation des terres. Il s'inscrit dans le cadre plus général de l'étude des bas-fonds d'Afrique de l'Ouest et a permis l'intervention de nombreux spécialistes tant de l'Isra que de l'Orstom.

Des résultats satisfaisants en termes de production sur trois années ont montré que la riziculture est de nouveau possible. Les contraintes majeures ont pu être levées temporairement pour permettre l'accomplissement normal du cycle végétatif de la plante. Cet essai validé par une production à l'échelle d'un casier rizicole-test se doit d'être poursuivi et étendu à l'ensemble de la vallée. Le changement d'échelle nécessitera une révision du schéma de gestion hydraulique qui devra non seulement adapter de nouvelles techniques



Riz à différents stades de maturité

Photo : Jean-Pierre Montoroi

Sac de riz importé dans une rizière casamançaise

Photo : Jean-Pierre Montoroi

mais également tenir compte des aspects fonciers. La réhabilitation des terres salées et acides constitue donc un exercice délicat car elle suppose une organisation sociale solide, notamment pour la maîtrise de l'eau. La reconstitution de la fertilité minérale et organique de ces sols est une condition supplémentaire pour consolider et pérenniser l'activité rizicole. Cependant, en admettant que les problèmes techniques et financiers soient résolus, la riziculture reprendra-t-elle sa place d'antan dans le système socio-culturel joola ? Certes, les anciens ont conservé un attrait non dissimulé pour cette spéculation historique. Mais, la diminution de leur pouvoir au sein de la communauté villageoise, avec le départ des jeunes générations vers les villes et le goût de celles-ci nettement moins prononcé pour le travail de la terre (le riz étant bon marché en ville et peu lucratif au village), rend la tâche vaine à court terme. La réintroduction du riz dans le calendrier culturel sera difficile car la concurrence avec les cultures de plateau (arachide), qui ont l'avantage de nécessiter moins de main-d'oeuvre et de procurer du numéraire, est vive.

Tant que des conditions climatiques meilleures et durables ne s'instaurent pas de nouveau, le riz, en Basse Casamance, restera une culture de subsistance qui ne pourra guère combler le déficit de la production nationale. Le savoir scientifique apporte des réponses plus ou moins onéreuses pour pallier les contraintes actuelles de production (variétés tolérantes, amendements calciques, engrais verts, gestion hydraulique rationnelle des barrages anti-sel...). Le transfert des connaissances, toujours exprimé dans l'élaboration des projets, n'est souvent que partiellement accompli pour des raisons diverses, notamment une durée trop courte de ces projets qui empêche leur validation culturelle auprès des populations.

Jean-Pierre Montoroi
Département "Eaux Continentales".
UR "Processus de transformation,
fonctionnement et transferts aux
interfaces sol-plante-atmosphère"
Antal Dobos

Agronome au CIRAD, détaché
à l'ISRA Ziguinchor, Sénégal.

Mankeur Fall

Pédologue à l'ISRA Ziguinchor, Sénégal.

Samba Sall

Economiste à l'ISRA Ziguinchor,
Sénégal.



Pour en savoir plus

Albergel J., Brunet D., Dubee G., Montoroi J.P., Zante P., 1991. Gestion d'un barrage anti-sel en Basse Casamance (Sénégal). In A. Kergreis et J. Claude (éd.), "Utilisation rationnelle de l'eau des petits bassins versants en zone aride", Ed. Aupelf-Uref, John Libbey Eurotext, Paris, 275-285.

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., Braudeau E., Coleuille H., Eisenlohr L., Montoroi J.P., Touma J., Zante P., 1991. Evaluation des caractéristiques hydriques de sols à différentes échelles. Cas des sols sulfates acides sableux de la vallée de Katouré (Basse Casamance, Sénégal). In Mullon C. (éd.) : "SEMINFOR 4 : le transfert d'échelle", Ed. Orstom Coll. Colloques et séminaires, 65-78.

Boivin P., Loyer J.Y., Mougénot 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 le Quaternaire", Trav. et Doc. Orstom n°197, 43-48.

Le Brusq J.Y., Loyer J.Y., Mougénot 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.

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 Dost H. (ed.) : Selected papers of the Dakar symposium on acid sulphate soils. Senegal, January 1986. ILRI Wageningen, The Netherlands, Publ. 44, 16-23.

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.

Marzouk Y., 1991. Histoire des conceptions hydrauliques étatiques et paysannes en Basse Casamance, Sénégal, 1960-1990.

In "Savoirs paysans et développement", Karthala-Orstom, Paris, 61-97.

Montoroi J.P., Albergel J., Dobos A., Fall M., Sall S., Bernard A., Brunet D., Dubée G., Zante P., 1993. A suitable water management for the rehabilitation of rice culture in the acid sulphate soils of Lower Casamance (Senegal): a successful two years experiment. In D. Dent and M.E.F. van Mensvoort (Eds) : "Selected papers of the Ho Chi Minh Ville symposium on acid sulphate soils, Viêt-Nam, March 1992", ILRI Wageningen, The Netherlands, (sous presse).

Mougenot B., Zante P., Montoroi J.P., 1990. Détection et évolution saisonnière des sols salés et acidifiés du domaine fluvio-marin de Basse Casamance au Sénégal, par imagerie satellitaire. In P. Lafrance et J.M. Dubois (éd.), "Apports de la télédétection à la lutte contre la sécheresse", Ed. AUPELF-UREF, John Libbey Eurotext, Paris, 173-179.

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

Vieillefon J., 1977. Les sols des mangroves et des tannes de Basse Casamance (Sénégal). Importance du comportement géo-chimique du soufre dans leur pédogénèse. Mém. Orstom, 83, 291 p + 1 carte.

Sigles

CEE : Communauté des Etats Européens
 STD : Science et Technologie pour le Développement
 PIREN : Programme Interdisciplinaire de Recherche pour l'Environnement - ATP : Action Thématique Programmée
 MRES : Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur du Sénégal
 CIRAD : Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
 GERCA : Groupement d'Etudes Rurales
 ISRA : Institut Sénégalais de Recherche Agricole

PIDAC : Projet Intégré de Développement Agricole en basse Casamance
 DERBAC : Projet autonome de Développement Rural en Basse Casamance
 SOMIVAC : SOciété de Mlse en VAleur de la Casamance
 PROGES : PROjet de Gestion de l'Eau dans la zone Sud

Historique de la mise en valeur de la Basse Casamance

- 1963-1975 : essai d'application du modèle hollandais de poldérisation aux sols de mangrove qui s'est soldé par un échec dû à la méconnaissance des processus liés à la géochimie du soufre (les travaux de Vieillefon ont contribué à combler ces lacunes).
- 1975-1985 : démarrage des études de faisabilité des grands projets hydrauliques qui ont abouti à la construction des barrages de Guidel (1982) sur la rive gauche du fleuve Casamance et d'Affiniam (1987) en rive droite à l'entrée de la vallée de Bignona; la caractérisation régionale des sols sulfatés acides et les premières observations sur la dégradation de l'écosystème de mangrove ont été réalisées (travaux de Marius).
- 1983-1986 : construction de petits barrages anti-sels consécutifs à la sécheresse persistante et à la salinisation généralisée des vallées rizicultivées; le diagnostic des effets de la sécheresse sur le milieu est élaboré et des recommandations sur la gestion hydraulique des barrages anti-sels sont proposées (travaux de Le Brusq, Loyer, Boivin dans le projet CEE STD1).
- 1986-1989 : acquisition de données physiques (travaux de Barry et Boivin dans le projet ATP-PIREN) et satellitaires (travaux de Mougenot) sur le milieu dégradé.
- 1988-1991 : adoption d'un modèle de

Quelques chiffres sur le riz

La région de Ziguinchor compte environ 400.000 habitants sur une superficie de 7340 km², dont 106 500 à Ziguinchor (recensement 1988). De 20 à 30 000 ha sont rizicultivés en Basse Casamance, soit environ la moitié de la région Casamance.

Au Sénégal, la production de riz paddy était d'environ 100 000 tonnes sur la période 1970-1983 : depuis 1987, elle s'est sensiblement accrue avec l'essor de la riziculture irriguée sur le fleuve Sénégal (145 000 tonnes en 1988 et 170 000 tonnes en 1989). La production de la Basse Casamance a représenté, sur la période 1970-1983, environ la moitié de la production de l'ensemble de la région Casamance et le tiers de la production nationale.

Sur la période 1970-1985, le rendement national en riz paddy était de 1.34±0.7 t/ha. Il était de 1.10±0.5 t/ha en Casamance. Les rendements dans la région du fleuve Sénégal ont augmenté, entre 1980 et 1985, de 3 à 4.7 t/ha.

La consommation sénégalaise est passée de 250 000 t en 1975 à 430 000 t en 1985. La consommation annuelle par habitant est passée de 50 kg en 1970 à 70 kg en 1983, cette valeur pouvant atteindre entre 100 et 160 à Dakar.

Le taux d'autosuffisance en riz était compris entre 30 et 40 % avant 1970. Il a fortement diminué et était inférieur à 20 % en 1983. La barrière des 400 000 t de riz importé a été atteinte ces dernières années.

Le prix du kg de riz décortiqué est largement subventionné par l'Etat pour pouvoir rivaliser avec le riz importé de Thaïlande ou des USA. L'accroissement démographique et l'exode rural vers les villes vont renforcer la demande en riz dans les prochaines années.



Repiquage du riz après inondation des rizières - Photo : Jean-Pierre Montoroi

gestion rationnelle de l'eau sur le petit barrage anti-sel de Djiguinoum selon les recommandations précédentes, l'objectif était de démontrer la faisabilité d'une réhabilitation de terres dégradées pour la riziculture (projets MRES et CEE STD2) et de comprendre le fonctionnement géochimique d'une vallée aménagée (travaux en cours de Montoroi). Les processus microbiologiques des sols de rizières ont également été abordés (travaux de Jacq sur la sulfato-réduction bactérienne).

Montoroi Jean-Pierre, Dobos A., Fall M., Sall S.

La réhabilitation de la riziculture inondée en Basse
Casamance

ORSTOM Actualités, 1993, (40), p. 2-7. ISSN 0758-833X