

Institut Français de Recherche Scientifique
pour le Développement en Coopération
(ORSTOM)

L'INTRUSION MARINE ET SON IMPACT SUR L'ECOSYSTEME CASAMANCAIS

Communication à la réunion de travail sur la problématique
de la "langue salée",

UICN/ORSTOM, (Dakar, 15 Février 1989).

J.P. MONTOROI

Chargé de recherche pédologue

UR 2B Département Eaux Continentales de l'ORSTOM

12 FEVR. 1990

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 27.476 ex 2

Cote : A

RESUME

Le présent document présente brièvement les transformations majeures qu'a subies la région casamançaise au cours des années de sécheresse. Puis, il expose la politique suivie par le Gouvernement sénégalais en matière d'aménagement hydro-agricole. La contribution de l'ORSTOM au développement de cette région est enfin abordée en mentionnant ses diverses interventions.

LES CONNAISSANCES ACQUISES

Au gré des marées, l'eau de mer a constamment baigné le domaine fluvio-marin de basse Casamance favorisant la prolifération des palétuviers. Ce milieu naturel constitue un véritable écosystème et présente de nombreuses ressources pour les populations locales (poissons, huîtres, bois...). La riziculture y est possible selon un calendrier précis et une technique élaborée. Le travail collectif des paysans diolas permet ainsi l'aménagement d'une mosaïque de casiers rizicoles (PELISSIER, 1966).

La situation, qui prévaut actuellement en Casamance, est la résultante d'une faible topographie et d'un contexte climatique défavorable.

Jusqu'en 1970, le bilan entre pluie et évaporation s'est maintenu légèrement en excédent (BRUNET-MORET, 1970); depuis, il est régulièrement déficitaire. Pour satisfaire la demande évaporatoire seules les eaux marines sont disponibles. Ces eaux salées se sont concentrées à mesure de leur progression vers l'amont, atteignant des salures supérieures à 150 g/l à plus de 200 km de l'embouchure. Le fleuve Casamance fonctionne actuellement en estuaire inverse. Un dessalement relatif se produit en hivernage.

Les conséquences sur l'écosystème casamançais sont catastrophiques. Le milieu aquatique est considéré comme lagunaire ou confiné (ISRA/CRODT, 1986). Les ressources halieutiques (poissons, crevettes ...) ont considérablement diminué.

La végétation de mangrove, caractéristique du domaine fluvio-marin, a disparu sur de grandes étendues, laissant place à un paysage de désolation. Seul un maigre rideau de palétuviers continue d'ourler les bolons, masquant de vastes surfaces sursalées (tannes vifs). En amont, les roselières ont été progressivement détruites par le sel à l'instar des palmiers colonisant les berges.

Le déficit pluviométrique influence également la réalimentation de la nappe superficielle. Son niveau s'abaisse régulièrement dans les bas-fonds et surtout sous les plateaux (LE PRIOL, 1983). Directement en contact avec les eaux de surface, cette nappe a été peu à peu contaminée et les sols salinisés.

L'exondation des vasières, colonisées par la mangrove, entraîne des réactions géochimiques, liées aux composés sulfurés présents en abondance dans ces sols, et génère de l'acidité dans le milieu. Cette acidification des sols et des nappes se généralise et se développe à tel point que de nouvelles minéralisations, correspondant à des formes extrêmes d'acidité, ont été mises en évidence. Elle vient se surimposer au processus de salinisation.

L'impact sur l'activité humaine est également important. La riziculture de mangrove, dite salée, ainsi que celle des bas-fonds, dite douce, sont délaissées au profit des cultures de plateaux. En effet, les populations se concentrent davantage sur ces derniers entraînant un défrichement sauvage de la forêt et accroissant les risques d'érosion des sols. A une autarcie traditionnelle succède une économie de marché peu familière aux ethnies locales.

UN REMEDE: L'AMENAGEMENT ANTI-SEL

La Casamance a toujours été considérée comme une région ayant de fortes potentialités agricoles. Dès l'accession à l'Indépendance, le Gouvernement sénégalais a souhaité l'aménager en y développant surtout la riziculture de mangrove. L'objectif avoué à l'époque était d'améliorer la productivité, de satisfaire les besoins du pays et d'obtenir des surplus exportables.

La poldérisation traditionnelle, résultat d'un long savoir-faire, se devait d'être rationalisée et optimisée. De plus le défrichement de grandes étendues de mangrove ne se heurtait pas à des problèmes fonciers puisqu'il s'agissait d'espaces vierges.

Durant la période 1963-1975, plusieurs projets de drainage à grande échelle ont été mis en oeuvre, afin de favoriser le dessalement des terres. Aux vues d'études préliminaires sur les sols, la société ILACO (*) (1967) s'est chargée des travaux de terrain menés en divers sites. Cependant, la connaissance imparfaite du milieu a entraîné l'échec relatif de ce type d'aménagement. En effet, les sols se sont rapidement oxydés et ont vu leur pH chuter.

* les grands barrages

Afin d'éviter l'acidification des terres, de préserver la mangrove et de faciliter leur dessalement en saison des pluies, d'autres projets ont vu le jour dans les années 70. Ils concernent l'édification de grands ouvrages hydrauliques devant barrer les bolons majeurs du fleuve Casamance. Un système de portes battantes est destiné à permettre l'entrée des eaux salées en saison sèche inondant les vasières occupées par la mangrove et à évacuer les eaux de drainage des sols rizicultivés en hivernage.

(*) International Land Development Consultants

Dimensionnés sur des données pluviométriques qui s'avèreront trop optimistes par la suite, ces grands barrages n'ont pas rendu les services escomptés. Actuellement, leur fonctionnement se résume à empêcher l'entrée des eaux marines. Il s'agit d'ouvrages anti-sel de grande dimension et d'un coût prohibitif.

Le bolong de Guidel fut le premier à être aménagé de la sorte en 1983. Son mode de gestion a été révisé par suite de la modification du régime des écoulements hydriques (BARRY et POSNER, 1986; BARRY, 1988).

Un second barrage beaucoup plus imposant vient d'être achevé et mis en eau en 1987 sur le bolong de Bignona: il s'agit du barrage d'Affiniam. La première année de gestion (1987-1988) a montré un abaissement généralisé de la nappe alluviale située en amont du barrage provoquant l'acidification d'environ 3500 ha de sols potentiellement sulfatés acides (BARRY et al., 1988). La mise en valeur des terres amont est envisagée grâce au soutien de l'USAID. D'autres projets sont actuellement à l'étude, notamment sur les bolongs du Soungrougrou et du Kamobeul.

* les petits barrages ou digues anti-sel

Les années particulièrement sèches du début de la décennie actuelle ont obligé à réagir au plus vite, que ce soit à l'échelon local ou national. Un programme de construction de petits barrages ou digues anti-sel, supervisé par le PIDAC (*) en collaboration avec les villageois, est entrepris en 1984. Leur participation aux travaux, à la maintenance et à la gestion de l'ouvrage sont des garanties de succès. L'emploi de matériaux disponibles localement et le dimensionnement raisonnable du barrage limite le coût de l'investissement (USAID/SOMIVAC/ISRA, 1985).

Une trentaine d'ouvrages ont été réalisés et ont permis de stopper l'intrusion des eaux sursalées, de retenir les eaux pluviales et de désenclaver les villages en saison des pluies. L'impact sur le milieu est sensible: récupération de rizières productives sur les terres sableuses; baisse du niveau de la nappe phréatique en saison sèche; pêche possible dans la retenue (BARRY et POSNER, 1985).

Cependant, le système d'ouverture par batardeaux se révèle peu efficient à l'usage, notamment lorsque les premières eaux de ruissellement, les plus chargées en sels, sont évacuées. La gestion du barrage, devant assurer un niveau d'eau suffisant pour la riziculture inondée de l'ensemble du bas-fond protégé, suscite des polémiques entre les paysans. Des aménagements secondaires s'avèrent nécessaires pour satisfaire tout le monde.

(*) Projet Intégré de Développement Agricole de la Casamance.

L'INTERVENTION DE L'ORSTOM EN CASAMANCE

L'ORSTOM est présent dans le domaine fluvio-marin de basse Casamance depuis une vingtaine d'années.

Les échecs, enregistrés lors du drainage des sols de mangrove par ILACO, ont montré l'importance d'études scientifiques sur l'évolution et le fonctionnement de ces sols lorsque les conditions édaphiques sont modifiées naturellement ou artificiellement. Les travaux de VIEILLEFON (1974) et MARIUS (1985) ont ainsi contribué à une meilleure connaissance des processus géochimiques mis en jeu.

L'ORSTOM a réalisé récemment plusieurs études pédologiques de vallées en voie d'aménagement: Baïla (AUBRUN et MARIUS, 1980); Guidel (MARIUS et CHEVAL, 1983); Koubalan et Tapilane (BOIVIN et LE BRUSQ, 1984); Bignona (BARRETO, 1982; AUBRUN et MARIUS, 1986); Badoli et Djiguinoum (BRUNET, 1987 et 1988). Des études hydrologiques ont été menées principalement sur le marigot de Baïla (GALLAIRE, 1980; OLIVRY et DACOSTA H., 1984; SAOS et DACOSTA, 1987).

En 1984, un programme d'études pluridisciplinaires, intitulé "Mise en valeur des mangroves au Sénégal", a réuni des chercheurs de l'ISRA/CRODT et de l'ORSTOM et a permis d'établir un premier constat, en 1986, sur l'ampleur des dégâts occasionnés par la sécheresse en basse Casamance (ISRA/CRODT, 1986; BOIVIN et al, 1986; LE BRUSQ et al, 1987; ISRA/ORSTOM, 1988, BARRY et al., 1988). L'impact sur les ressources halieutiques a notamment été appréhendé ainsi que les processus géochimiques extrêmes dans les sols.

En 1987, un programme de recherche a été ensuite élaboré sur trois ans pour mieux connaître le fonctionnement hydrodynamique des sols de Casamance. Cette étude ponctuelle (vallée de Katouré) fait intervenir une équipe de chercheurs de l'ISRA et de l'ORSTOM dans le cadre d'une Action Thématique Programmée financée par plusieurs organismes de recherche français, tels le CNRS, l'INRA, le CIRAD et l'ORSTOM. Des aspects fondamentaux de l'étude des sols sont développés dans le but de prévoir leur aptitude au dessalement (BARRY et al., 1988).

De plus, dans un souci de mise en valeur des terres dégradées, l'ORSTOM s'engage actuellement, toujours en collaboration avec l'ISRA, sur un nouveau programme de deux ans, dont l'objectif principal est d'expérimenter des méthodes de lutte contre la salure et l'acidification. Ce projet doit aboutir à un modèle de gestion du barrage anti-sel en fonction des contraintes agronomiques et pédologiques. Il s'intègre à un ensemble plus vaste visant l'étude du fonctionnement hydrologique, des potentialités et de la typologie des bas-fonds d'Afrique de l'Ouest et bénéficiant d'un financement de la CEE.

Le site retenu est la vallée aménagée de Djiguinoum, située à 15 km au nord-est de Ziguinchor. En 1987 et avec l'accord du PIDAC, un nouveau dispositif, muni d'un levier à chaîne, a été installé. Il permet de manoeuvrer aisément une porte coulissant verticalement et est facilement adaptable à de petites vallées (inférieures à 200 ha), car il est d'un emploi simple et peu coûteux. Une première campagne de mesures en 1988 a montré la nécessité de lessiver les sels en début d'hivernage par des vidanges successives. Un premier bilan fait état de quelques dizaines de tonnes de sel relâchées à chaque évacuation en début d'hivernage (BRUNET, 1989).

Outre cet aspect pratique, la vallée de Djiguinoum fait l'objet d'un suivi régulier de la nappe superficielle à l'aide d'un réseau piézométrique, d'un contrôle annuel de la salinité des sols (BOIVIN et al, 1988) et d'expérimentations de dessalement des terres. Cet équipement sera prochainement complété par un dispositif de mesures hydrologiques devant améliorer notre connaissance du fonctionnement de l'ensemble de la vallée et permettre ainsi d'élaborer des plans d'aménagement plus efficace.

L'impact des eaux acides retenues par les barrages est également abordée en collaboration avec une équipe de recherche médicale française (Pr P. GALLE) s'intéressant aux concentrations minérales dans les organismes vivants (poissons crustacés...) et à leur incidence sur la santé des populations.

Pour compléter ces différentes études, l'interprétation et le traitement d'images satellitaires SPOT est en cours de réalisation. L'objectif est de déterminer les différentes unités de paysage, d'évaluer les terres dégradées et de suivre l'évolution du milieu.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 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., 1980.
Programme de développement de la vallée de Baïla en Casamance. Etude pédologique au 1/20.000. Rapport final. Ministère Hydraulique/L. Berger International.
- BARRETO S.P., 1982.
Carte pédologique du bassin versant du marigot de Bignona au 1/50.000, ORSTOM/Dakar.
- 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., 1988.
Barrage-écluse de Guidel. Historique et problématique de gestion. Deuxièmes journées de l'eau au Sénégal, UCAD, Dakar.
- BARRY B., BOIVIN P., BRUNET D., MONTOROI J.P., MOUGENOT B., SAOS J.L., TOUMA J., ZANTE P., 1988.
Sécheresse et modification des ressources hydriques en basse Casamance. Conséquences pour le milieu naturel et son aménagement. Deuxièmes journées de l'eau au Sénégal, UCAD, Dakar.
- 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. Deuxièmes journées de l'eau au Sénégal, UCAD, Dakar.
- 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. Deuxièmes journées de l'eau au Sénégal, UCAD, Dakar.
- 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., 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.
- BOIVIN P., BRUNET D., JOB J.O., 1988.
Conductivimétrie électromagnétique et cartographie automatique des sols salés: une méthode rapide et fiable. (soumis à publication).
- BOIVIN P., LE BRUSQ J.Y., 1984.
Etude pédologique des Kalounayes (vallées de Koubalan et de Tapilane), ORSTOM/Dakar.
- BOIVIN P., LOYER J.Y., MOUGENOT B., ZANTE P., 1986.
Sécheresse et évolution des sédiments fluvio-marins au Sénégal; cas de la basse Casamance. Symposium INQUA, 21-28 avril 1986, Dakar.
- BRUNET D., 1987.
Carte des sols de la vallée de Badoli (Moyenne Casamance), ORSTOM/Dakar.
- BRUNET D., 1988.
Etude pédologique de la vallée de Djiguinoum (basse Casamance), ORSTOM/Dakar.
- BRUNET D., 1989.
Dessalement des terres dans la vallée de Djiguinoum. Bilan hydrique et salin de l'hivernage 88, ORSTOM/Dakar.
- BRUNET-MORET, 1970.
Etude hydrologique en Casamance, rapport définitif. ORSTOM/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. Deuxièmes journées de l'eau au Sénégal, UCAD, Dakar.
- GALLAIRE, 1980.
Etude hydrologique du marigot de Baïla. ORSTOM/Dakar.
- ILACO, 1967.
Aménagements hydro-agricoles en Casamance. Rapport de gestion des casiers de Médina et de Ndiéb (1965-1967).

- ISRA/CRODT, 1986.
Actes du séminaire "L'estuaire de la Casamance: environnement, pêche, socio-économie". 19-24 juin 1986, Ziguinchor.
- ISRA/ORSTOM, 1988.
Mise en valeur des mangroves au Sénégal. Rapport final. C.C.E., Contrat T.S.D. A 104 (MR).
- 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.
- MARIUS C., 1985.
Mangroves du Sénégal et de la Gambie. Ecologie, Pédologie, Géochimie, Mise en valeur et aménagement. Trav. et Doc. ORSTOM, 193.
- MARIUS C., CHEVAL M., 1983.
Carte pédologique de la vallée de Guidel au 1/10.000, ORSTOM/Dakar.
- OLIVRY J.C., DACOSTA H., 1984.
Le marigot de Baïla. Bilan des apports hydriques et évolution de la salinité. ORSTOM/Dakar.
- PELISSIER P., 1966.
Les paysans du Sénégal-Les civilisations agraires du Cayor à la Casamance. Imp. Fabrègue, St Yrieix.
- SAOS J.L., DACOSTA H., 1987.
Evolution hydrologique d'un bassin versant margi-no-littoral: le marigot de Baïla (basse Casamance). In "Etudes des estuaires et lagunes du Sénégal". EPEEC/UNESCO.
- VIEILLEFON J., 1974.
Les sols des mangroves et des tannes de basse Casamance (Sénégal). Importance du comportement géochimique du soufre dans leur pédogénèse. Mém. ORSTOM, 83.
- USAID/SOMIVAC/ISRA, 1985.
Actes de la IIème Table Ronde sur les barrages anti-sel, 12-15 juin 1985, Ziguinchor.