



Un aménagement hydraulique simple pour la réhabilitation des sols salés : la riziculture en basse Casamance

La fragilité de l'écosystème de mangrove est telle que les déficits pluviométriques répétés ont entraîné la sursalure et l'acidification des sols. La riziculture traditionnelle en basse Casamance (Sénégal) a été fortement perturbée. La conception d'un petit barrage anti-sel compatible avec les pratiques culturales traditionnelles offre de sérieux espoirs de réhabilitation de cette culture de bas-fond.

La mangrove est une végétation spécifique qui se développe sur les zones alluvionnaires des grands fleuves tropicaux. Par extension, ce terme désigne l'écosystème occupé par cette formation végétale. Cet écosystème, qui couvre 10 millions d'ha dans le monde, est fragile [1]. Les nombreuses tentatives de mise en valeur des sols de mangrove, le plus souvent pour la riziculture, se sont heurtées à des obstacles divers dont le développement de la salinité et celui de l'acidification sont les plus fréquents. Les aménagements réalisés n'ont pas toujours permis d'obtenir les résultats espérés. La diversité des climats, des sédiments, des régimes hydrologiques des littoraux intertropicaux impose à chaque milieu un aménagement approprié.

En basse Casamance, au sud du Sénégal, la zone alluviale fluvio-marine sur laquelle s'est installée la mangrove couvre environ 250 000 ha [2] et pénètre largement les plateaux par les vallées du fleuve Casamance ou de ses affluents. La culture du riz y est principalement vivrière et se pratique essentiellement

dans les bas-fonds de mangrove. En 1990, elle représentait environ 30 % de la superficie rizicole du Sénégal (selon le ministère du Développement rural et de l'Hydraulique du Sénégal).

Dans cette région, à climat de type soudano-guinéen caractérisé par une seule saison des pluies avec des isohyètes compris entre 1 100 et 1 600 mm, lorsque celle-ci durait cinq mois et demi, le riz était traditionnellement repiqué dans des casiers dans la deuxième partie de la saison humide, après le dessalement des sols. Durant la saison sèche, l'eau de mer envahissait ces casiers au rythme biquotidien des marées pour éviter toute acidification des sols.

Mais la sécheresse sahélienne, qui sévit depuis 1968 (figure 1), a eu, notamment en basse Casamance, les effets suivants :

- une hyper-salinisation des eaux de surface et des eaux de nappe ;
- la disparition de la mangrove ;
- la disparition de la riziculture traditionnelle en zone salée [2, 3].

DIDIER BRUNET

ORSTOM
BP 1386
Dakar, Sénégal.

Salinisation, acidification et moyens de lutte

L'allongement de la saison sèche, résultant du changement de climat, et la topographie plane du bassin casamançais ont transformé ce dernier en bassin évaporatoire, avec un fonctionnement de type lagunaire [3]. Le bief maritime de la Casamance a connu, alors, une inversion de son gradient salin [4], dont le maximum, supérieur à cinq fois la salinité de l'eau de mer en 1986, se situe à plus de 200 km de l'embouchure [5]. Les nappes superficielles des plateaux s'abaissent de 0,5 à 1 m chaque année [6]. Dans la vallée de Baïla en basse Casamance, Saos et Dacosta [7] ont constaté une baisse de la nappe de 7 m en 20 ans, de 1967 à 1987. Les nappes superficielles ne sont plus rechargées par les pluies d'hivernage. Elles se trouvent, désormais, à une cote inférieure à celle de la mer et des eaux de surface, devenues salées, du réseau hydrographique, ce qui favorise l'écoulement de ces eaux de surface vers les nappes de bas-fonds qui deviennent ainsi hyper-salées. Le front de salure a ainsi progressé vers les nappes d'eau douce sous le plateau ferrallitique, entraînant la mortalité de la palmeraie en bordure du plateau et la salinisation des puits environnants.

Les sédiments fluvio-marins ont été affectés par deux processus géochimiques majeurs : la salinisation et l'acidification [3].

La salinisation des sols de bas-fonds se fait, d'une part à partir des eaux salées du réseau hydrographique qui envahissent ces zones basses à l'occasion des grandes marées et, d'autre part, par remontée des sels de la nappe salée

dans les profils en saison sèche (photo 1). L'hydromorphie permanente, qui prévalait dans ces sols avant la sécheresse, avait créé des conditions anaérobies permettant la réduction des sulfates marins en sulfures avec, notamment, la formation d'un sulfure de fer : la pyrite [8]. L'abaissement des nappes de bas-fonds a provoqué une acidification par oxydation de ces composés sulfurés sous l'action de bactéries sulfoxydantes ; la pyrite s'est ainsi transformée en un sulfate de fer caractéristique : la jarosite $[(K, Na)Fe_3(SO_4)_2(OH)_6]$. Le pH *in situ* chute alors à des valeurs inférieures à 4. De vastes zones de sols potentiellement sulfatés acides se sont ainsi transformées en sols sulfatés acides. Certains d'entre eux ont subi une acidification encore plus intense avec des pH *in situ* voisins de 2. Cette très forte acidité, présente sous forme d'aluminium en solution ou échangeable, a conduit, dans de nombreux sites, à la précipitation à la surface du sol de sulfates d'aluminium, tels que l'alunite ou la tamarugite, rarement observés jusqu'alors en milieu naturel [9]. Ces sols ont été proposés pour une classification dans le *Référentiel pédologique français* sous le nom de sulfatosols aluniques [10].

Compte tenu de la topographie locale plane, la sécheresse, en modifiant le régime hydrique, a provoqué une véritable catastrophe écologique à l'échelle régionale.

Devant la persistance du déficit pluviométrique, l'excessive teneur en sels s'est étendue à la quasi-totalité des sols du bassin casamançais dont l'acidification s'est généralisée.

Pour lutter contre ces phénomènes qui ont réduit considérablement les superficies rizicoles, des aménagements hydro-agricoles ont été mis en place dans les années 80-85.

Références

1. Blasco F. Les mangroves. *La Recherche* 1991 ; 231 : 444-53.

2. Marius C. *Mangroves du Sénégal et de la Gambie*. Paris : ORSTOM, 1985 ; Coll Trav et Doc n° 193.

3. Boivin P, Loyer JY, Mougenot B, Zante P. Sécheresse et évolution des sédiments fluvio-marins au Sénégal ; cas de la Casamance. In : Symposium international INQUA-ASEQUA. *Changements globaux en Afrique durant le quaternaire*. Paris : ORSTOM, 1986 ; Coll Trav et Doc n° 197 : 43-8.

4. Olivry JC. Les conséquences durables de la sécheresse actuelle sur l'écoulement du fleuve Sénégal et l'hyper-salinisation de la basse Casamance. In : Solomon SI, Beran M, Hogg W, eds. *The influence of climate change and climatic variability on the hydrologic regime and water resources*. Vancouver : IAHS, 1987 : 501-12.

5. Pagès J. L'estuaire sursalin de la Casamance est-il condamné ? *ORSTOM Actualités* 1988 ; 22 : 4-6.

6. Le Priol J. *Synthèse hydrogéologique du bassin sédimentaire casamançais*. Dakar : ministère de l'Hydraulique, 1983 ; 215 p.

7. Saos JL, Dacosta H. Évolution hydrogéologique d'un bassin margino-littoral : le marigot de Baïla en basse Casamance. In : *Étude des estuaires et lagunes du Sénégal*. Dakar, rapport EPEC-Unesco, 1987 : 59-75.

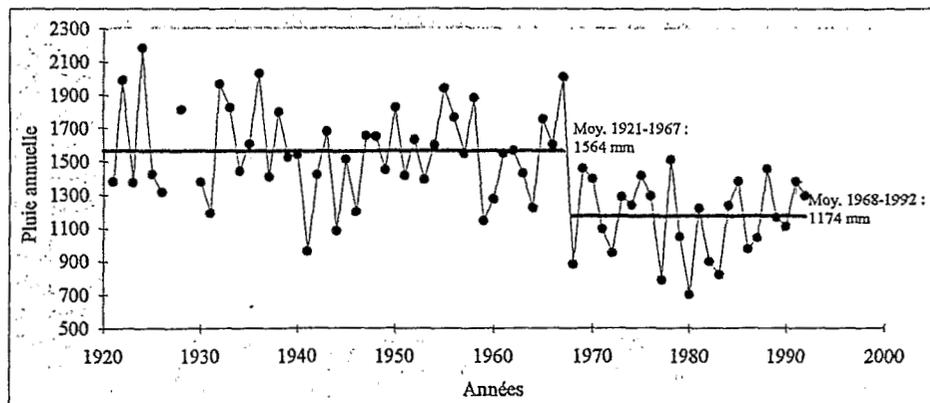


Figure 1. Évolution de la pluviométrie annuelle à Ziguinchor (basse Casamance).

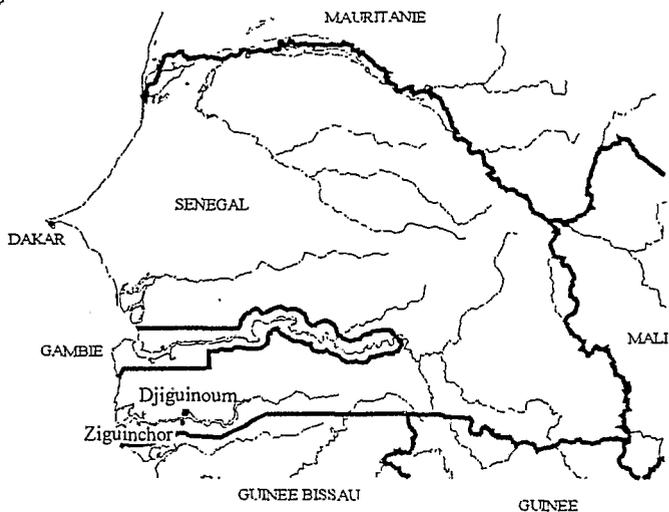


Figure 2. Carte de situation.

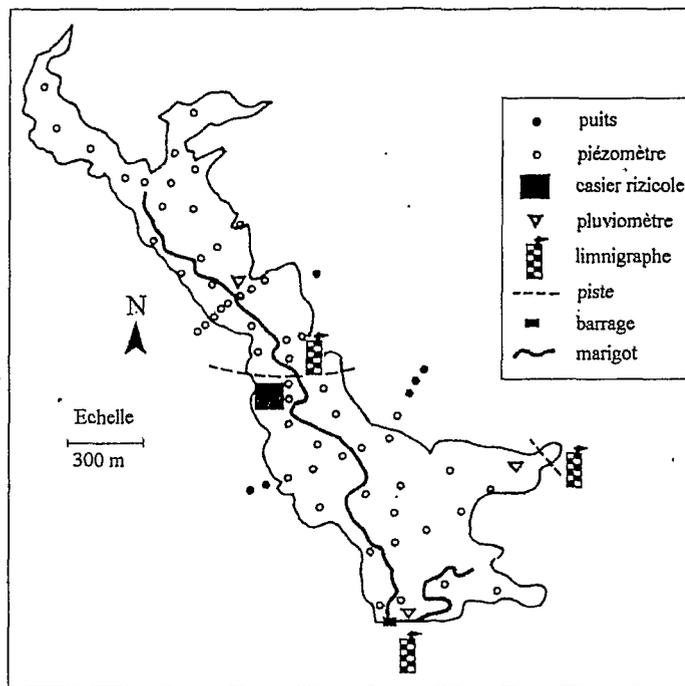


Figure 3. Dispositif expérimental du bas-fond de Djiguinoum.

En Casamance, deux méthodes se sont opposées. La première, pour prévenir tout risque d'acidification des sols, s'appuie sur le principe suivant: un système de vannes retient les eaux de ruissellement pendant la saison des pluies dans le bassin et admet l'eau salée dans ce même bassin pendant la saison sèche. Le barrage-écluse de Guidel en est une illustration. Cet ouvrage, conçu pour une pluviométrie dite normale et pour des sols potentiellement sulfatés acides, n'a pas permis de dessaler ces derniers. En effet, l'eau de mer a été introduite en saison sèche pour éviter une acidification des sols en maintenant une cote minimale de la nappe. Cette gestion a provoqué une très forte salinisation en début d'hivernage et a fait apparaître la présence d'une nappe hypersalée à faible profondeur. Dans ces conditions, les tentatives de mise en valeur ont échoué. En outre, la réalisation d'un tel projet est coûteuse et s'applique à des sites de grande taille (1 150 ha de terres aménageables pour Guidel), difficiles à gérer.

La seconde méthode utilise ce que l'on appelle le petit barrage anti-sel. Il permet l'évacuation des eaux météoriques retenues pendant la saison des pluies à la faveur des marées basses et arrête l'intrusion marine. Le barrage assure, en fait, une poldérisation de la vallée, mais ne peut être responsable d'une acidité déjà présente. L'ouvrage comprend une digue en latérite barrant le bas-fond et se raccordant à un ouvrage en béton muni d'ouvertures à batardeaux au

niveau du lit principal du marigot. Les batardeaux sont composés de deux rangées de planches, l'espace entre les planches est rempli de terre compactée. Le nombre de planches varie selon la hauteur d'eau souhaitée dans la retenue. Ce modèle a été proposé initialement par le PIDAC (Projet intégré de développement agricole de la Casamance). L'influence de l'aménagement à batardeaux sur la salinité des sols varie selon leur nature. Dans les vallées à sols sableux et en présence d'une légère pente, le dessalement des sols est évident. En revanche, les vallées à sols argileux, où la pente est nulle, se dessalent plus difficilement. En effet, sur ces sols imperméables, le ruissellement provoque une accumulation des eaux salées dans les zones basses. Les eaux douces, se superposant aux eaux salées, sont évacuées les premières. Ce type d'ouvrage ne permet donc pas une évacuation optimale des premières eaux ayant ruisselé, les plus chargées en sels. Aménagé pour des sites de quelques centaines d'hectares, ce type d'ouvrage est peu coûteux, mais est difficile à manoeuvrer. Les résultats sont variables et les risques d'une acidification plus prononcée des sols subsistent.

Afin de pallier ces inconvénients, une modification du système d'ouverture du barrage anti-sel et un contrôle de l'évolution des sols hyper-acides se sont révélés nécessaires. Dans cette optique, une vallée représentative des bas-fonds de Casamance a été choisie comme site

expérimental pour une opération de réhabilitation des sols salés et acides. Sur ce site, afin d'évaluer les possibilités culturales, un casier rizicole traditionnel a été mis en place.

Dispositifs et protocole

Le milieu physique

La vallée de Djiguinoum, déjà aménagée pour la lutte anti-sel depuis 1983, débouche directement sur le fleuve Casamance, à 15 km au nord-est de Ziguinchor (figure 2). Les sols du bas-fond, d'une superficie de 150 ha, sont de deux types:

- les sols hydromorphes, qui occupent la tête de vallée et la zone de transition avec le plateau, sont argilo-sableux, peu salés, et le plus souvent aménagés en rizières;
- les sols sulfatés acides, qui occupent la partie centrale du bas-fond, jadis soumise au balancement des marées avant la construction du barrage, sont de texture argileuse. Leur CE 1/5* varie de 1,5 à 12 mS/cm et leur pH 1/2,5 de 3 à 5 dans l'horizon de surface. Des CE 1/5 de 33 mS/cm et des pH 1/2,5 de 2,5 ont été relevés en profondeur. Ces

* CE 1/5: conductivité électrique de l'extrait aqueux 1/5 (10 g de sol sec dilué dans 50 ml d'eau distillée), exprimée en mS/cm à 20 °C (mS = milliSiemens).

zones hyper-salées (tannes en langage vernaculaire) sont impropres à la culture et à toute flore. Elles sont abandonnées par les agriculteurs depuis une vingtaine d'années.

En bordure du bas-fond, il n'est pas rare d'observer la présence d'efflorescences superficielles de sulfates d'aluminium sous formes d'encroûtements blanchâtres pulvérulents, preuve d'une acidification intense de ces sols. Des pH de 1 ont été

mesurés localement sous des croûtes de tamarugite [9]. Ce site est donc particulièrement défavorable à la mise en culture.

Le dispositif expérimental

Le bas-fond est fermé par une digue en latérite d'une longueur de 250 m et un barrage en béton, au niveau du marigot, comprenant trois ouvertures qui étaient

initialement munies de batardeaux. Ceux-ci ont été remplacés, dès 1988, par des portes levantes à crémaillère (*photo 2*), actionnées manuellement, permettant une ouverture et une fermeture du barrage plus rapides et plus aisées. L'évacuation de la lame d'eau se fait par le bas, là où la concentration en sels est la plus forte. L'eau météorique est stockée dans le bas-fond au début de la saison des pluies. Après environ 200 mm de pluie, une première ouverture du barrage, pendant les heures de marée basse, assure une évacuation optimale des sels. Ensuite, périodiquement, selon l'importance des précipitations, des lâchers d'eau ont lieu, afin de maintenir une cote constante du plan d'eau dans le bas-fond et une hauteur d'eau suffisante dans le casier rizicole. Deux stations hydrométriques, comprenant deux échelles limnimétriques et un limnigraphe, ont été installées sur les ponts délimitant deux sous-bassins. En amont et en aval du barrage anti-sel, une échelle limnimétrique, un limnigraphe et deux sondes capteurs de pression — celles-ci étant reliées à une centrale d'acquisitions de données — ont enregistré les variations des plans d'eau. Un ensemble de jaugeages réalisés au début de l'hivernage a permis d'étalonner les débits au barrage en fonction des hauteurs lues à l'amont de celui-ci [11]. A chaque ouverture du barrage, un échantillon d'eau a été prélevé pour suivre la composition chimique des eaux évacuées, contaminées par la salinité et l'acidité. Un réseau de cinquante-huit piézomètres a été implanté en transects, perpendiculaires à l'axe du marigot sur l'ensemble du bas-fond. Six puits villa-geois, situés sur les versants du plateau, dans le prolongement de deux transects latéraux, ont complété le dispositif (*figure 3*). Les fluctuations de la nappe et sa qualité chimique ont été suivies mensuellement sur ces transects et semestriellement sur l'ensemble du réseau.

Le dispositif agronomique

Un casier rizicole (*photo 3*), situé à 1 200 mètres en amont de l'ouvrage anti-sel, a été implanté sur des sols sulfatés acides sans jarosite. Ces sols sont argileux, avec 70 à 80 % d'argile. D'une superficie totale de 2 500 m², le casier comprend huit parcelles de 220 m² chacune. Chaque parcelle est entourée d'une diguette et d'un drain secondaire débouchant sur le drain central qui est relié au lit du marigot. Au point le plus bas de chaque parcelle, un tube en PVC traverse la diguette afin d'assurer l'évacuation des eaux de surface. L'ensemble du casier est protégé par une digue de



Photo 1. Manifestations salines. (Cliché J. Albergel)

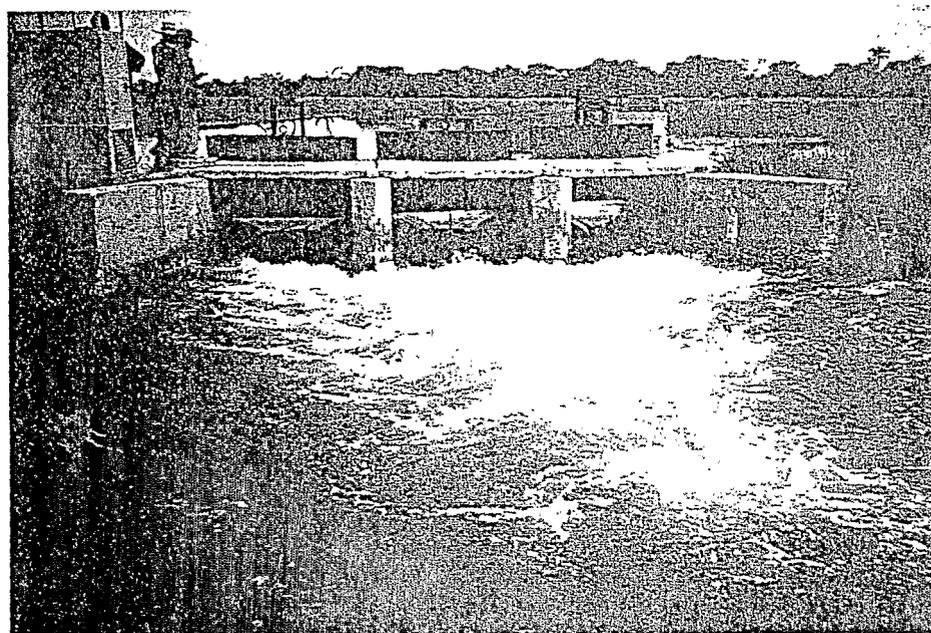


Photo 2. Barrage anti-sel de Djiguinoum avec portes levantes à crémaillère. (Cliché D. Brunet)

80 cm de hauteur. Deux piézomètres ont été implantés dans le casier afin de suivre la qualité de la nappe à cet endroit. Une station de mesure du pH a été montée sur une des parcelles. Des bougies de prélèvement de la solution du sol ont été mises en place dans chaque parcelle. Pour compléter les mesures, des extraits aqueux 1/5 ont été réalisés sur des échantillons de sol. Une échelle limnimétrique posée dans le drain central a permis le contrôle de la hauteur d'eau dans le casier.

La première année de l'expérimentation, en 1989, deux variétés améliorées, Rok 5 et DJ 684D, appartenant à l'espèce *Oryza sativa*, et une variété locale, Etouhal, appartenant à l'espèce *Oryza glaberrima*, ont été repiquées dans les huit parcelles entièrement labourées en billons du casier après 50 jours de pépinière, à raison de trois répétitions pour les variétés améliorées et deux répétitions pour la variété locale [12]. En 1990, deux des huit parcelles ont été cultivées à plat, les six autres sont restées en billons. Deux répétitions ont été effectuées par variété et par façon culturale [13].

La salinité des eaux de surface, contrôlée en permanence, a été le principal critère intervenant dans le choix de la date de repiquage du riz. Lorsqu'elle a atteint un seuil suffisamment bas (entre 3 et 4 mS/cm), le riz a été repiqué en deux fois, d'abord Rok 5 et Etouhal, puis, 10 jours plus tard, DJ 684D, qui est une variété plus précoce, soit après un total de pluies variant de 700 à 800 mm. La récolte est intervenue 84 jours après repiquage pour DJ 684D, et 95 jours pour Rok 5 et Etouhal.

La pépinière et le casier traditionnel n'ont reçu aucun amendement, minéral ou organique. Les façons culturales (préparation du sol, désherbage, récolte) ont été faites manuellement à l'aide des instruments traditionnels.

Résultats

Gestion du barrage

En 1989, le barrage a assuré l'évacuation de 1,025 million de m³ d'eau [11], soit 3,7 % de la pluviométrie moyenne du bassin versant, et, en 1990, de 741 900 m³, soit 3,1 %. La figure 4 montre le calendrier des évacuations d'eau établi en fonction de la pluviométrie. Les exportations de sels ont été de 14,7 t/ha de bas-fond protégé en 1989 et 9,3 t/ha en 1990, auxquelles il faut ajouter 150 kg/ha d'aluminium évacués en 1989 et 90 kg/ha en 1990.

Salinité du bas-fond

Les eaux de nappe sont essentiellement chlorurées sodiques. Le suivi des transects latéraux montre la présence d'un pic de salure qui peut dépasser 100 mS/cm au voisinage du lit du marigot, ancien vecteur de l'intrusion marine (figures 5 et 6). Au cours de l'hivernage, le dessalement est plus net en bordure du plateau qu'au milieu du bas-fond [11].

La salinité des eaux météoriques retenues, fortement contaminées au début de l'hivernage, avec une CE supérieure à 15 mS/cm à la hauteur du casier rizicole, chute en dessous de 3 mS/cm au

début du mois de septembre, c'est-à-dire en deux mois.

Les vidanges successives de la lame d'eau stockée entraînent un dessalement qui ne concerne que les premiers horizons du sol. Ainsi, les mesures de salinité de la solution du sol dans le casier [13] indiquent que celle-ci décroît régulièrement jusqu'à 12,5 mS/cm à 25 cm, alors qu'à 55 cm, elle reste quasiment constante, entre 44 et 49 mS/cm (tableau I). A fortiori, ce dessalement est plus marqué dans l'horizon 0-10 cm, comme le montrent les salinités enregistrées dans le tableau II.

Les premiers décimètres étant dessalés, le riz peut développer son système raci-



Photo 3. Vue du casier rizicole en fin de saison sèche avec, au second plan, une vue d'ensemble de la vallée de Djiqouinoum. (Cliché D. Brunet)



Photo 4. Première récolte de riz depuis 20 ans sur les terres devenues salées et acides du bas-fond Djiqouinoum, abandonnées par les agriculteurs. (Cliché D. Brunet)

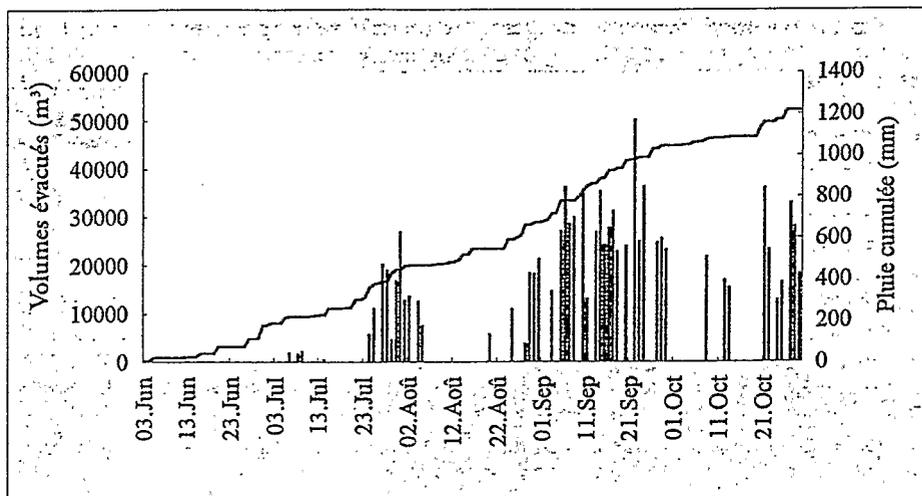


Figure 4. Volumes d'eau évacués au barrage de Djiguinou au cours de la saison des pluies en 1989.

naire, qui est superficiel, dans des conditions de salinité acceptables par son métabolisme.

Acidité du bas-fond

Les eaux de nappe sont très acides : 80 % des sols du bas-fond ont une nappe avec un pH < 3,5. Celui-ci varie peu au cours de l'année. Dans le casier, le pH *in situ* de la nappe se maintient dans des valeurs comprises entre 3 et 4. L'acidité est essentiellement aluminique.

Par titrage, on a montré qu'elle est surtout due à des formes d'aluminium en solution [9]. De fortes concentrations d' Al^{+++} dans les nappes se trouvent en aval, dans la partie orientale du bas-fond (figure 7). C'est dans cet endroit, en 1985, que les premières efflorescences de sulfates d'aluminium ont été observées. En 1990, celles-ci se sont étendues jusqu'en tête de vallée.

Le pH des sols acides augmente lors de leur submersion [14]. Le pH *in situ* de

l'horizon de surface dans le casier, qui était de 4 au repiquage du riz, a enregistré un gain d'une unité au cours des trois mois de submersion [13]. Les concentrations en aluminium de la solution du sol sont plus élevées dans les horizons de surface au début de l'hivernage (tableau I). L'ouverture du barrage a permis d'évacuer de l'aluminium sous forme d' Al^{+++} , provenant notamment d'un lessivage des horizons superficiels. En outre, l'augmentation du pH en fin de saison des pluies a sans doute précipité l' Al^{+++} dans ces horizons, ce qui explique les faibles teneurs observées.

Écologie du bas-fond

Complètement désertifié par la salinité jusqu'à la construction de l'ouvrage anti-sel, le bas-fond a ensuite été recolonisé par des espèces du type *Heleocharis mutata*, à enracinement très superficiel. Dès la mise en place des nouvelles portes, les tannes ont peu à peu disparu, un tapis herbacé a envahi entièrement le bas-fond, la mortalité des palmiers ceinturant le bas-fond a été stoppée. Jusqu'en février, le bas-fond constitue l'une des rares retenues d'eau douce de la région. De nombreuses espèces avicoles, telles que grues couronnées, hérons cendrés, martins-pêcheurs, etc., font étape dans cette zone. La multiplication de petits poissons dans la retenue constitue une source de protéines pour les villageois.

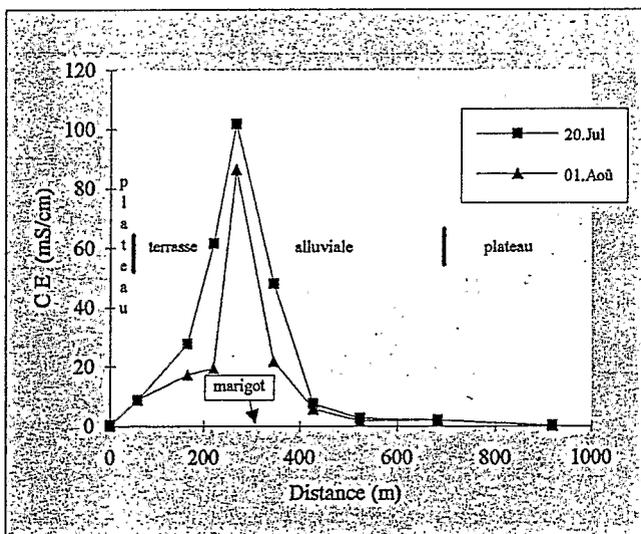


Figure 5. Conductivité de la nappe du bas-fond en 1989. Séquence piézométrique amont.

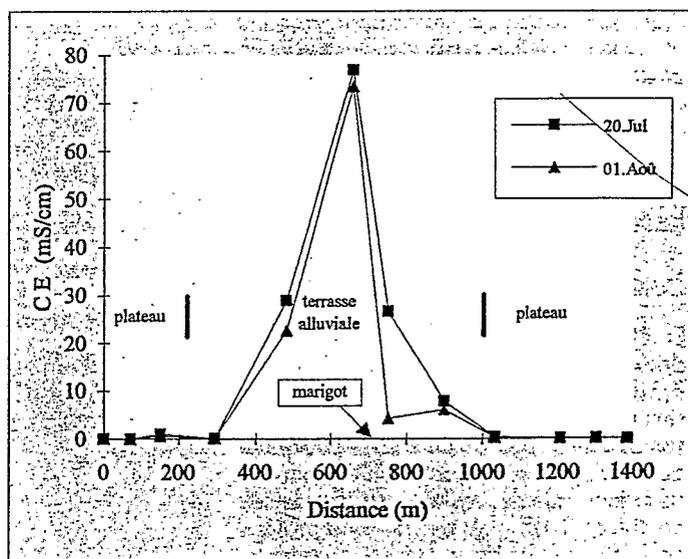


Figure 6. Conductivité de la nappe du bas-fond en 1989. Séquence piézométrique aval.

Tableau I. Conductivité électrique (CE en mS/cm) et teneur en aluminium (Al en mg/l) de la solution du sol du casier rizicole pendant la saison des pluies en 1990

Date	Profondeur				Pluie cumulée (mm)
	25 cm		55 cm		
	CE	Al	CE	Al	
23 juillet	28,0	12,0	49,1	1,6	276
20 août	22,8	2,9	46,7	1,3	603
3 septembre	22,5	1,9	47,2	0,8	730
17 septembre	20,1	1,0	45,2	1,0	847
1 ^{er} octobre	18,1	1,0	44,6	1,1	924
26 octobre	16,6	0,5	46,6	0,9	1 007
26 novembre	12,5	0,2	43,7	1,3	1 007

Résultats agronomiques

Le tableau III donne les rendements obtenus sur les deux années 1989 et 1990 (photo 4). Il appelle plusieurs commentaires :

— en 1989, les rendements des trois variétés ont été, d'une part, proches les uns des autres et, d'autre part, nettement supérieurs à ceux obtenus dans la région de Ziguinchor ;

— outre les bienfaits d'une gestion efficace du barrage anti-sel, la longueur de la saison des pluies (mi-juin à fin octobre), plutôt que la quantité de pluies (1 200 mm), a été un élément favorable, malgré un déficit de 300 mm observé en août, mois considéré comme le plus pluvieux ;

— en 1990, la répartition des pluies sur une plus courte période et leur hauteur (1 000 mm) ont eu une incidence certaine sur la baisse des rendements. Néanmoins, comme l'année précédente, ceux-ci ont été beaucoup plus élevés que la moyenne des rendements de la région ;

Tableau II. Conductivité électrique 1/5 moyenne (mS/cm) de l'horizon 0-10 cm du casier rizicole

Année	Fin de saison sèche	Repiquage du riz	Récolte
1989	10,02	1,40	1,66
1990	5,43	1,06	1,83

Figure 7. Teneur en aluminium (mg/l) des eaux de nappe du bas-fond de Djigouinoum en juin 1989.

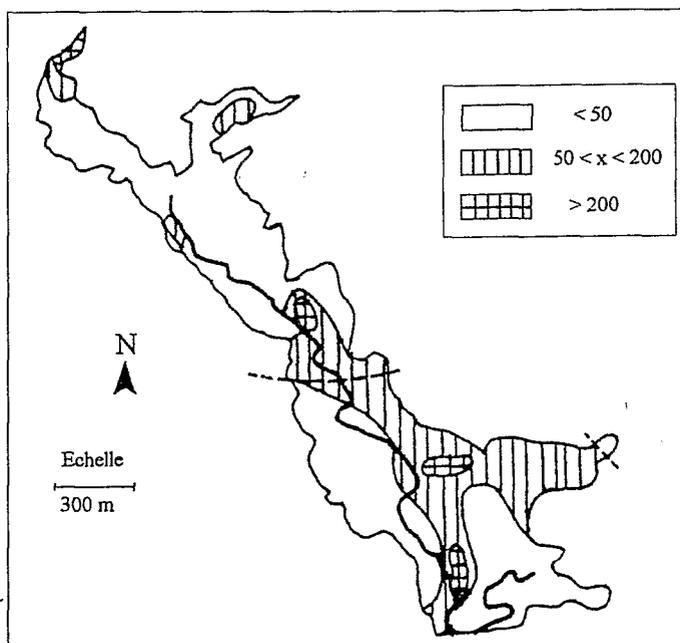


Tableau III. Rendements moyens (kg/ha) en riz paddy du casier rizicole et de la région de basse Casamance

Année	Casier rizicole				Région*
	Variété	Rok 5	DJ 684D	Etouhal	
1989	Billons	2 840	2 586	2 788	1 637
1990	Billons	2 817	1 037	1 961	1 025
	Culture à plat	2 256	815	2 137	

* Source : ministère du Développement rural et de l'Hydraulique du Sénégal.

— la résistance à la salinité des variétés a été plus déterminante que la façon culturale. Etouhal a même obtenu un rendement supérieur en culture à plat en 1990, bien qu'elle ait manifesté une forte tendance à la verse, accompagnée d'égrenage, qui sont les caractéristiques propres à son espèce [15] ;

— DJ 684D a montré ses limites à la résistance au sel. Quant à Rok 5, elle s'est révélée la meilleure des trois variétés avec des rendements voisins sur billons au cours de ces deux années, malgré des conditions climatiques plus contraignantes en 1990.

Aspects économiques

Sur les 150 ha du bas-fond protégés par l'ouvrage, 90 ha sont à récupérer. Un devis estimatif de l'aménagement complet de la vallée de Djigouinoum, qui intègre la construction de chenaux de drainage et de casiers rizicoles par les paysans dans la zone à réhabiliter, s'élèverait à 184 000 F, soit 2 044 F par hectare récupéré (prix en 1990). Ce coût correspond à la commercialisation de 1 572 kg/ha de riz paddy, sur la base d'un prix de vente courant de 1,30 F/kg. Les rendements obtenus dans le casier étant supérieurs de 1 t à 1,5 t/ha à ceux obtenus dans la région, l'investissement peut être amorti dans les deux premières années.

Discussion, conclusion

Malgré un déficit pluviométrique persistant et des contraintes pédologiques extrêmes de salinité et d'acidité, des rendements compris entre 2 et 3 t/ha ont été obtenus sur des terres abandonnées par les paysans depuis une vingtaine d'années. Un sol sulfaté acide récent et très dégradé peut donc être récupéré par poldérisation avec des moyens limités et en peu de temps.

L'expérimentation a eu un impact indéniablement positif sur la population des villages environnants. Mais la gestion d'un tel ouvrage a des limites. Il s'avère extrêmement intéressant pour une petite vallée, indépendante, qui, de surcroît, débouche sur un fleuve. Toutefois, la mise en place d'un tel dispositif pour des superficies de quelques milliers d'hectares, impliquant la multiplication des retenues, occasionnerait des difficultés techniques et humaines, car il faudrait pratiquer une gestion en cascade des ouvrages, très délicate à maîtriser.

Le barrage anti-sel est une solution pour les petites vallées qui ont subi de plein fouet les effets de la sécheresse. Il nécessite peu de moyens et se révèle efficace pour la sécurisation de la production. Ce type d'ouvrage est nécessaire mais non suffisant pour la réhabilitation des sols sulfatés acides : dès leur première année de mise en culture, ces sols ont révélé un fort potentiel de production. Mais leur aménagement doit prendre en compte le drainage pour le dessalement des sols, l'amendement pour la récupération des sols hyper-acides et, également, la modification des pratiques culturales avec l'introduction de la mécanisation pour compenser le manque de main-d'œuvre. En outre, de nouvelles études devront s'orienter sur le devenir à moyen terme des sols acides soumis à une poldérisation prolongée.

Remerciements

L'auteur remercie MM. P. Boivin et J. Albergel, respectivement pédologue et hydrologue à l'ORSTOM, pour le soutien qu'ils ont apporté à la réalisation de ce travail.

Résumé

La sécheresse qui sévit au Sahel a provoqué l'acidification et la salinisation des sédiments fluvio-marins de basse Casamance. Ces deux processus ont causé une véritable catastrophe écologique dans la région. Les aménagements hydroagricoles mis en place dans les années 80-85 pour lutter contre ces deux phénomènes n'ont pas donné entière satisfaction. L'un de ces aménagements, appelé petit barrage anti-sel, a été amélioré lors d'une expérimentation de réhabilitation des sols salés et acides d'une vallée de basse Casamance. Cette opération a montré qu'un système simple et peu coûteux de lutte anti-sel peut apporter une solution à la récupération des sols. Un casier rizicole expérimental implanté dans la vallée a permis d'obtenir des rendements en riz paddy nettement supérieurs à la moyenne régionale, bien que s'appuyant sur des pratiques agricoles traditionnelles.

Summary

The drought in the Sahel has resulted in acidification and salinisation of intertidal sediments in lower Casamance. These two factors have caused a real ecological disaster. The agricultural water facilities installed to fight them in the years 80-85 did not prove satisfactory. During an experiment on rehabilitating acid-salted soils in a lower Casamance valley, one of these facilities, an anti-salt dam, was improved. The experiment showed that a simple and inexpensive technical solution could be used for reclaiming acid-salted soils. An experimental rice field set up in the valley produced a higher yield of paddy rice than the regional average, even though traditional farming methods were used.

Références

8. Vieillefon J. Les sols des mangroves et tannes de basse Casamance. Paris : ORSTOM, 1977 ; Coll Trav et Doc n° 83.

9. Le Brusq JY, Loyer JY, Mougnot B, Carn M. 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* 1987 ; 25 : 173-84.

10. Marius C. Les sols sulfatés acides. *Référentiel pédologique français, 2^e proposition*. Paris : AFES-INRA, 1988 : 147-50.

11. Albergel J, Brunet D, Dubée G, Montoro JP, Zante P. Gestion d'un barrage anti-sel en basse Casamance (Sénégal). In : Kergis A, Claude J, eds. *Utilisation rationnelle de l'eau des petits bassins versants en zone aride*. Paris : Aupelf-Uref, John Libbey Eurotext, 1991 : 275-85.

12. Brunet D, Zante P. Essai rizicole de la vallée de Djiguinoum (basse Casamance). Dakar : ORSTOM, 1990 ; 69 p.

13. Brunet D, Zante P, Duprey JL. Essai rizicole en culture traditionnelle. Vallée de Djiguinoum (basse Casamance). Dakar : ORSTOM, 1991 ; 106 p.

14. Guillobez S. Variation du pH et du bilan des ions majeurs. Conduite de la riziculture aquatique dans les sols à fort déséquilibre ionique. *Agron Trop* 1989 ; 44 : 3-12.

15. Clément G, Koffi Goli. Les potentialités de production d'*Oriza glaberrima* en culture pluviale. *Agron Trop* 1987 ; 42 : 275-9.