

**CULTURES DE DECRUE ET PERIMETRES IRRIGUES DANS LA
VALLEE DU FLEUVE SENEGAL**

Par

L. SEGUIS

Cultures de décrue et périmètres irrigués dans la vallée du fleuve Sénégal

L. SEGUIS

(ORSTOM Hydrologie - BP 1386 Dakar)

Introduction

Lorsqu'une région à très faible pluviosité a la chance d'être traversée par un cours d'eau pérenne, un éco-système où la vie est réglée par le régime du cours d'eau se développe. En Afrique, on peut citer les rives du Nil, du Niger et du Sénégal principalement. Le régime de ces cours d'eau est marqué par une crue sur 2 à 3 mois et un étiage fort le restant de l'année. Confrontés à des sécheresses persistantes, des besoins alimentaires croissants, les états possédant de telles rivières ont cherché à les régulariser par la construction de grands barrages, et à développer corollairement une agriculture irriguée.

La réussite d'un projet de mise en valeur agricole d'un grand bassin hydrographique que l'on définira comme l'utilisation rationnelle de la ressource en eau régularisée passe par la prise en compte de l'état du système antérieurement à l'aménagement. En effet, l'aménagement, sous peine d'être artificiel et voué à l'échec, ne doit pas être surimposé mais intégré au milieu pré-existant. Ainsi le développement d'une agriculture irriguée nécessite la connaissance de caractéristiques physiques (climat, pédologie) et humaines (démographie, structures sociales, modes de production, occupation foncière des terres aménageables etc.). De l'ensemble de ces caractéristiques se déduisent diverses options d'aménagement et implicitement divers scénarios d'utilisation de l'eau. En dernier lieu, l'aménagement d'un grand bassin s'étalant sur plusieurs dizaines d'années, des dérives entre les réalisations et les objectifs fixés initialement doivent être envisagées. Il convient donc de réactualiser périodiquement les contraintes de gestion de la ressource en eau en fonction du développement des aménagements.

Dans les pages suivantes, nous prenons l'exemple de l'aménagement de la vallée du Sénégal. Nous présentons succinctement le fleuve et le climat, puis le cadre et les caractéristiques des cultures traditionnelles de décrue. Nous exposons ensuite la prise en compte de leur spécificité dans l'élaboration des scénarios d'utilisation de l'eau définis lors de la construction des barrages. Avant d'aborder l'état présent de l'agriculture dans la vallée 5 ans environ après l'achèvement des barrages, nous retraçons l'histoire de la culture irriguée, nécessaire à la compréhension des formes d'aménagements actuels. Le constat actuel de l'agriculture traditionnelle et irriguée nous permettra d'introduire le nouveau programme ORSTOM de valorisation des aménagements hydro-agricoles.

1 Fleuve et climat

Le Sénégal, long de 1790 km, prend sa source dans le Fouta Djallon (Guinée) à une altitude de 800 m. Ses deux branches mères, le Bafing et le Bakoye ont un régime tropical de transition puis tropical pur. Au delà de Kayes, le Sénégal entre dans le domaine sahélien. Son dernier affluent conséquent est la Falémé, en amont de Bakel. A Bakel, le Sénégal quitte le «Haut bassin» et entre dans la «Vallée» caractérisée par une plaine alluviale de 10 à 20 km de large inondée annuellement. La pente moyenne jusqu'à l'embouchure est très faible (1,5 cm/km) (cf. figure 1).

Par le Bafing, branche la plus importante du Sénégal, transite 45 % (les années de forte hydraulité) à 70 % (les années sèches) du volume passant à Bakel. Sur la période 1904-1984, le volume médian de la crue à Bakel (juillet-novembre) était de 20 milliards de m³. Le barrage visant à régulariser le fleuve a donc été implanté sur cet affluent au site de Manantali (Mali).

Du fait de la faible pente du lit dans la vallée, une langue salée en période d'étiage remontait jusqu'au-delà de Dagana (190 km de l'embouchure), interdisant l'irrigation en saison sèche dans le delta. Cette situation a disparu à la suite de la construction du barrage anti-sel de Diama à 50 km de l'embouchure.

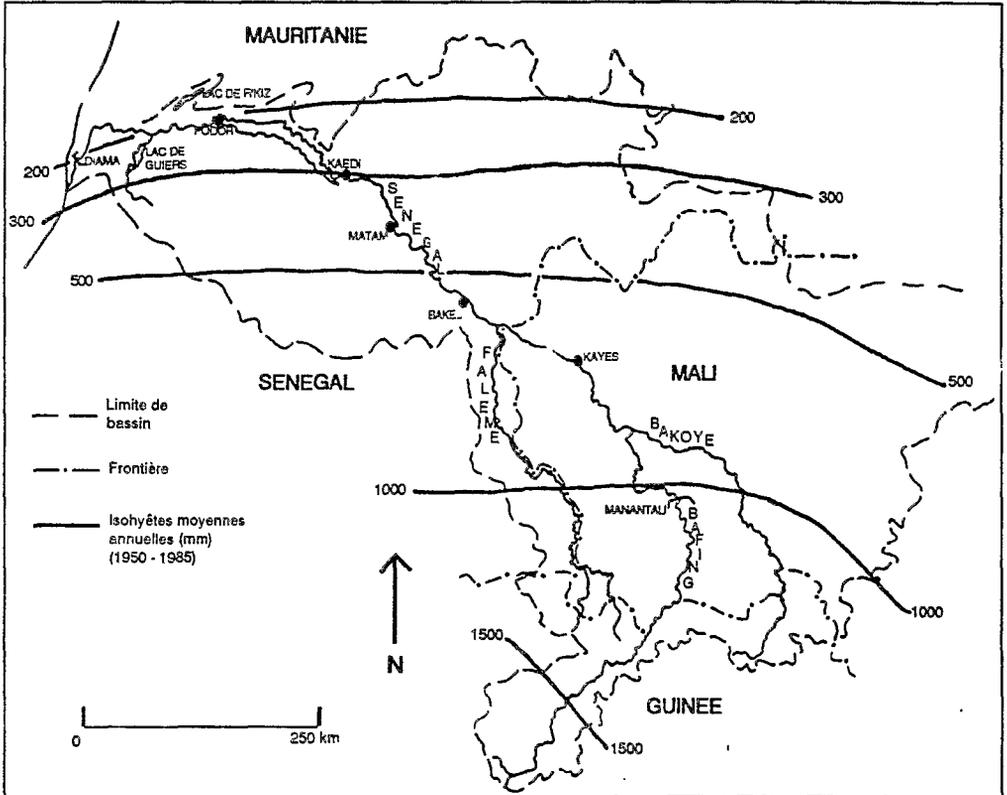


Figure 1 - Bassin du Sénégal

Les précipitations annuelles sur la vallée sont faibles (moins de 550 mm en aval de Baka). Sur la période 1970-1985, Podor à l'extrémité de la boucle du Sénégal a reçu 170 mm en moyenne annuelle. Les températures sont un facteur contraignant pour les cultures de saison sèche. Les faibles températures de décembre à février allongent les cycles culturaux tandis que des risques d'échaudage sont à craindre d'avril en juin.

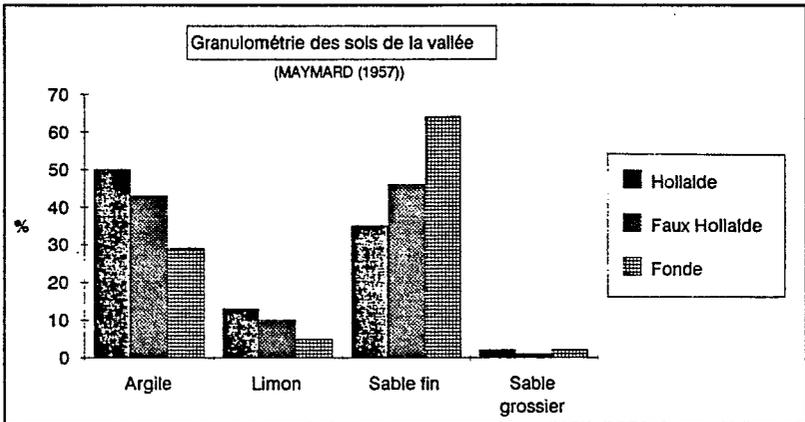
2 Les cultures traditionnelles

2.1 Situation et pédologie

Comme le Niger, le Sénégal possède un delta intérieur dans son tronçon septentrional. Le lit mineur sinueux présente de nombreux effluents dont le plus important est le Doué de Kaédi à Podor. La plaine alluviale (le *wallo*) couvrant environ un million d'hectares est constituée d'une succession de cuvettes

délimitées par des levées. La topographie règle l'importance de la submersion annuelle et donc la répartition des sols. On distingue ainsi :

- le *hollalde*, terre argileuse des bas-fonds. Sa capacité de rétention au champ serait de 25 % (MAYMARD, 1957). Par sa teneur en éléments fins (cf. figure 2), c'est une terre difficile à travailler.
- le *fonde* sur les bordures des cuvettes. Occupant les points hauts du paysage (les levées), ce sol rarement submergé est plus sableux. Sa capacité de rétention serait de 18 %.
- et en position intermédiaire, irrégulièrement inondé, le faux *Hollalde* (cf. figure 3).



- Figure 2 -

Les surfaces occupées par chacun de ces sols et les superficies nettes aménagées pour l'irrigation (à l'amont de Dagara) sont regroupées dans le tableau 1.

Sol	Surface	dont surface aménagée
Fonde	159000	119000
Faux Hollalde	137000	104000
Hollalde	150000	113000
Total	447000	336000

Tableau 1 - Surface occupée (ha) par les principaux sols de la vallée (CHAUMENY, (1973))

Enfin, les terrains sableux de *dieri* occupent la bordure de la vallée.

Les cultures pluviales étant limitées par l'isohyète 300 mm (à la latitude de Kaédi), les cultures traditionnelles de la vallée sont essentiellement des cultures de décrue. Les cultures du sorgho de décrue s'opèrent essentiellement sur les *hollaldes*. Le dessin du parcellaire s'inscrit dans la topographie. Au sens hydrologique strict, la qualité des cuvettes cultivées dépend de leur facilité à recevoir l'inondation, puis à assurer le drainage, notamment en fonction des seuils et de l'importance des marigots adducteurs.

Avant le développement de l'irrigation villageoise, les terrains de *fonde* étaient peu exploités. Quelques champs portaient des cultures pluviales de sorgho et de petit mil. Ces cultures prenaient d'avantage d'extension vers l'amont de la vallée où les précipitations sont plus importantes. Les villages sont installés sur ces terres hautes (cf. figure 3).

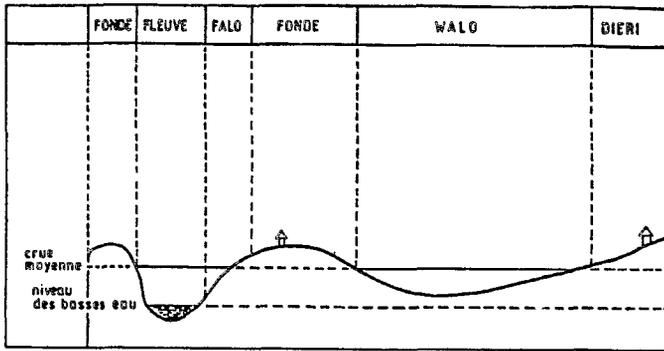


Figure 3 - Coupe de la vallée

Enfin, le *falo* constitue la dernière unité à être cultivée. Il occupe les rives convexes des méandres du fleuve et de ses bras. Ces terrains régulièrement enrichis en limon et humides plus longtemps de part la proximité du fleuve jouent le rôle de jardin de saison sèche. On y cultive maïs et haricot dans les parties hautes, courge, melon, tomate et patate douce dans les parties basses. Le parcellaire est perpendiculaire au fleuve, dessinée en fonction de la granulométrie des sables déposés. Sur les sables grossiers de l'amorce de la boucle, elles sont larges et vastes tandis que sur les alluvions limoneuses vers l'aval, elles sont de plus en plus serrées et exigües (cf. figure 4) (LERICOLLAIS et SCHMITZ (1984)).

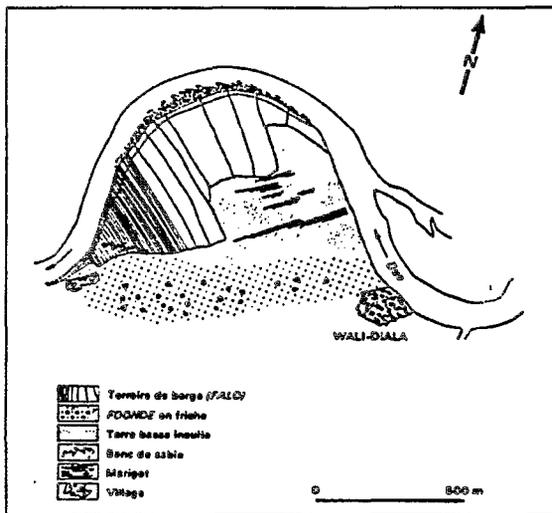


Figure 4 - Terroirs de Falo (LERICOLLAIS et SCHMITZ (1984))

2.2 Population concernée

D'après le recensement de 1988, la population sénégalaise totale de la vallée s'élève à 765 000 habitants dont 579 000 ruraux (125 000 dans le département de Dagana, 138 000 dans le département de Podor, 210 000 dans le département de Matam et 106 000 dans celui de Bakel). Déduit du recensement de 1972 à l'aide d'un facteur d'actualisation annuelle de 2.5%, la population mauritanienne

dans la vallée s'éleverait à 425 000 habitants en 1988. Près d'un 1,2 million d'individus occuperaient donc la vallée dont 700 000 pratiqueraient la culture de décrue en prenant le rapport population cultivant en décrue sur population totale déterminée par LERICOLLAIS (1979). Cependant, cette estimation n'a valeur que d'ordre de grandeur car ni la sécheresse des années 70, ni l'impact des aménagements sur les cultures traditionnelles ne sont pris en compte.

2.3 Techniques culturales et caractéristiques agronomiques

Le sorgho de décrue est une forme semi-hative (130 à 150 jours environ) de *Sorghum cereuum*. Les tiges courtes, 1 m à 1,5 m, relativement fortes, à tallage faible, portent des panicules ovoïdes aux grains plus ou moins gros et serrés. Le sorgho prélève l'eau jusqu'à 170-180 cm de profondeur et sa consommation est de l'ordre de 150 à 200 mm. Le rendement est faible (500 kg/ha). Il augmente en fonction de la précocité du semis, ce qui est explicable par le développement rapide des plantes avant les basses températures de décembre et par un moins grand risque d'échaudage à l'épiaison en janvier qu'en mars. Enfin, un semis précoce permet l'utilisation rapide de l'eau stockée dans les couches superficielles du sol avant que cette eau se perde suite à l'ouverture de fentes profondes. Semé à l'hivernage, sous des conditions climatiques plus propices, le rendement est triplé (MAYMARD, (1957), (RIJKS, (1976)).

Le semis débute en fonction de la date de retrait des eaux (d'octobre à novembre, d'amont en aval de la vallée) sur des terrains ayant été submergés environ 30 jours. Les terres cultivées dans les cuvettes forment «un anneau» qui peut occuper le fond de la cuvette par crue faible à moyenne et le haut de la cuvette sur les terrains plus légers de *fonde* par crue forte à très forte (CHAUMENY, 1974). Pour limiter les risques liés aux fluctuations interannuelles des crues, les paysans les mieux dotés possèdent donc des terrains d'altitudes diverses (LERICOLLAIS, 1989). Le semis s'effectue 8 à 10 jours après le retrait des eaux lorsque la croute d'induration est suffisamment épaisse pour permettre le déplacement. Le mode de semis est immuable et adapté aux conditions difficiles du milieu. Quatre à cinq graines sont déposées dans un trou de 15 cm de profondeur fait à l'aide d'un pieu. Elles sont recouvertes d'une poignée de sable du fleuve ou de terre pulvérisante. La profondeur du semis permet au sorgho d'avoir suffisamment d'humidité lors du premier stade de son développement racinaire. Le bouchon de terre a une triple action : bloquer la remontée capillaire, créer un lit de semence et cacher les grains des prédateurs (Anonyme (1986)). La densité de semis est d'environ 10000 poquets à l'hectare.

Les travaux suivants le semis sont le sarclage et surtout le gardiennage qui vise à écarter les acridiens et les oiseaux manges-mil, principalement. La récolte se déroule de février en avril.

3 Les aménagements

L'O.M.V.S. (Organisation de Mise en Valeur du Fleuve Sénégal) coordonne ou dirige l'ensemble des aménagements sur le fleuve.

La construction des deux barrages de Manantali et de Diama doit permettre à terme :

- l'irrigation le long du fleuve de 375 000 ha de culture,
- le maintien pendant une période transitoire des cultures de décrue par la production d'une crue artificielle,
- la production de 800 GWh/an, 9 ans sur 10,
- le maintien d'un tirant d'eau suffisant pour permettre la navigation entre Kayes et St Louis,
- l'arrêt de la langue salée à Diama,
- la réduction des hauteurs de pompage dans le delta,
- l'amélioration du remplissage des dépressions naturelles telles le lac de R'Kiz et surtout le lac de Guiers, réservoir d'eau potable pour Dakar.

Actuellement, la centrale hydro-électrique de Manantali n'est pas installée. Les consignes à court terme de gestion de Manantali sont par ordre d'importance décroissante

- le remplissage du barrage,
- la production d'une crue artificielle,
- le maintien d'un débit d'étiage (30 à 50 m³/s) en saison sèche.

En fonction des particularités du milieu et de la culture du sorgho de décrue, les caractéristiques de la crue artificielle sont :

- une montée de crue rapide, afin que l'eau pénètrent au fond des fentes et imbibent rapidement une large tranche de sol,
- une durée d'inondation de l'ordre de 15 à 30 jours,
- un maximum à Bakel entre le 20 août et le 20 septembre soit un semis début octobre vers Bakel et en novembre à l'aval, soit avant la période froide.
- une décrue progressive afin que les agriculteurs soient à même de suivre le retrait.

GIBB (et O.M.V.S., (1987) a développé un modèle simple (modèle UNE) délivrant les surfaces inondées par cuvette du lit majeur, en considérant que le niveau dans la cuvette est celui dans le lit mineur au droit de la cuvette. Sur cinq années, la comparaison des relevés aériens des surfaces cultivées aux surfaces inondées moins de 45 jours et plus de 15 jours estimées par le modèle UNE donne un rapport moyen global de 0.5 à l'échelle de la vallée. En prenant 3 hypothèses de surfaces inondées, 3 scénarios de crues artificielles ont été définis :

Crue	S cultivée (ha)	Volume (10 ⁹ m ³)	Qmax (m ³ /s)	T(jour)>2000m ³ /s
A	50000	7.5	2500	10
B	75000	8.5	2750	15
C	100000	10.0	3000	20

Tableau 2 - Caractéristiques des crues artificielles (GIBB et O.M.V.S., 1987)

D'après les simulations effectuées par GIBB, sans production électrique, les demandes de l'irrigation (180 à 250 m³/s pour 150000 ha avec une intensité culturale de 200%) seront compatibles avec le lâcher d'une crue artificielle de 10 milliards de m³.

4 Les cultures irriguées, historique et diversification actuelle

Au cours du XIX siècle, afin de rentabiliser les investissements coloniaux, des projets d'irrigation à des fins de production de coton, de riz et de plantes tinctoriales furent lancés dans le delta, mais ils échouèrent tous. Au début du siècle, l'aménagement du delta fut mis en sommeil avec le développement du bassin arachidier. L'extension de l'arachide aux dépens de la culture du mil, associée à l'exode rural entraîna des importations de riz de plus en plus massives. C'est dans ce contexte que fut créée en 1938 la Mission d'Aménagement du Sénégal (MAS) avec pour objectif la production locale de riz par irrigation. Le périmètre de Guédié alors équipé d'une station de pompage fonctionnant au bois date de cette époque. Dans le delta, des terres inondables furent endiguées et gérées en submersion contrôlée. A l'indépendance, la MAS fut remplacée au Sénégal par les organisations autonomes du delta (O.A.D.) et de la vallée (O.A.V.). Les aménagements en submersion contrôlée eurent des résultats désastreux. Les raisons invoquées étaient l'irrégularité de la crue d'une année sur l'autre, l'absence de matériel propre aux organisations, la concurrence foncière avec les terroirs traditionnels de décrue, la méconnaissance de la structure sociale des habitants.

Devant ce constat, l'état sénégalais, en 1965, remplaça l'O.A.D. par la SAED (Société d'Aménagement et d'Exploitation des terres du Delta) dotée d'une autonomie financière et de matériels. Les aménagements passèrent du stade primaire (submersion contrôlée) au niveau secondaire marqué par des diguettes et des canaux adducteurs. Enfin, dans les aménagements tertiaires, la maîtrise de l'eau est rendue totale par la présence d'une station de pompage, de digues, d'un réseau d'adduction jusqu'aux parcelles et d'un système de drainage. Le périmètre est grand (500 à 1000 ha et plus) et géré de manière industrielle afin de dégager un surplus commercialisable. Les parcelles d'abord collectives furent ensuite

distribuées aux paysans organisés en groupements de producteurs. Ceux-ci sont tenus de faire appliquer les consignes de la SAED quant à la gestion de l'eau et au calendrier cultural. La monoculture est de mise et l'on doit tendre vers la double culture annuelle. L'aménagement n'est pas intégré dans le système de production des paysans. Les grands aménagements de ce type, créés dans les années 1970, étaient Dagana, Nianga sur la rive gauche et Mpourie, Kaedi construit par la SONADER, équivalent mauritanien de la SAED. Les rendements en riz très bas à l'origine (2,5 t/ha) (DIEMER et VAN DER LAAN (1987)) sont maintenant en moyenne de 4.2 t/ha.

A la même époque, sur leur propre initiative, les paysans regroupés en groupements ou coopératives villageois aménagèrent les terres hautes de *fonde*. Ces terrains, rarement inondés et donc peu attrayants à cultiver, subissaient une faible pression foncière; de plus, les sols sableux les composant sont plus faciles à cultiver que les *hollalde* des cuvettes. Devant le succès de ces Périmètres Irrigués Villageois (PIV), l'état sénégalais étendit le domaine d'action de la SAED à toute la rive gauche (la SAED devint la Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des terres du Delta du Sénégal, des vallées du Sénégal et de la Falémé). A la différence des grands périmètres tournés vers la commercialisation, les périmètres villageois ont pour objectif l'autosuffisance des irrigants. Les périmètres sont de petites tailles (20- 30 ha), à proximité des villages et aménagés sommairement. Le pompage est assuré par un groupe motopompe fourni par la SAED et installé sur un radeau flottant afin de suivre les variations du fleuve. Les principaux défauts des PIV (basse capacité des canaux, rareté des ouvrages hydrauliques (pariteur, régulateur), absences de planage et surtout de drainage (HUIBERS et SPEELMAN (1990)) s'expliquent par le désir de maintenir des coûts d'aménagement bas (0,3 à 0,7 million F. C.F.A./ha contre 3 à 4 millions F. C.F.A. pour les grands aménagements (SECK (1986))). Chaque paysan reçoit de la coopérative 10 à 30 ares qu'il exploite manuellement. Le schéma de culture, les tours d'eau sont décidés par les responsables du groupement au sein du village. Ce type d'aménagement a eu un grand succès dans la vallée. De 1975 à 1989, la surface couverte par les petits périmètres est passée de 1000 ha à 26000 ha, celle occupée par les grands périmètres de 6000 à 18000 ha. Les rendements moyens en riz sur les dix dernières années ont été de 4.7 t/ha (C.E.P.C. O.M.V.S. (sept. 1988), (déc. 1989)).

Cependant, les dettes contractées par les états pour les aménagements hydrauliques entraînent la nécessité de promouvoir l'irrigation sur une base commerciale à grande échelle. Depuis 1980, SAED et SONADER construisent des périmètres dits «intermédiaires» devant associer les avantages de gestion des périmètres villageois aux économies d'échelle des grands périmètres. Sur ces périmètres de l'ordre de 500 à 1000 ha, le maillage hydraulique correspond au maillage villageois: le périmètre est divisé en cuvettes autonomes (unité autonome d'irrigation selon la terminologie SAED) qui regroupent 30 à 50 parcelles de 0.5 à 1 ha attribuée aux familles d'un même village voir d'un même quartier. Les irrigants d'une ou plusieurs cuvettes constituent des groupements qui ont sensiblement autant de responsabilités que sur les petits périmètres avec en plus la gestion d'un parc de matériel d'exploitation. Cependant sur certains périmètres intermédiaires récemment construits (Diamondou au Sénégal), pour limiter les coûts d'exploitation, la mécanisation et la motorisation sont réduites voir absentes.

5 Etat des cultures dans la vallée du Sénégal en 1988, 1989

5.1 Les cultures de décrue

Du 1 juin 1989 au 1 juin 1990, la retenue de Manantali est passée de 3,82 à 6,04 milliards de m³. La pleine capacité n'étant pas encore atteinte (12 milliards de m³), la forme des crues à Bakel résulte des apports des affluents non régularisés (Bakoye et Falémé) mais aussi des contraintes de remplissage du barrage. Les volumes transités à Bakel de juillet à novembre sont respectivement de 13.2 et 11,6 milliards de m³, soit une fréquence empirique au dépassement d'environ 0,8 sur la période 1904-1984. En ce qui concerne les hauteurs maximales à Bakel, les crues des deux dernières années sont les plus fortes sur les 9 dernières années. A l'aide des hauteurs maximales aux principales stations de la vallée, le modèle UNE délivre les surfaces inondées suivantes :

- en 1988, 317058 ha dont 225504 en rive gauche,
- en 1989, 184215 ha dont 129177 en rive gauche.

En 1988, par photo-interprétation des images SPOT, l'O.M.V.S. avait évalué les surfaces inondées du lit majeur à 394295 ha dont 233 105 ha en rive gauche (C.E.P.C., O.M.V.S. (déc. 1989 c)).

A l'exception de la date de son maximum, la crue 1989 se rapproche par ces caractéristiques des crues GIBB (cf. figure 5).

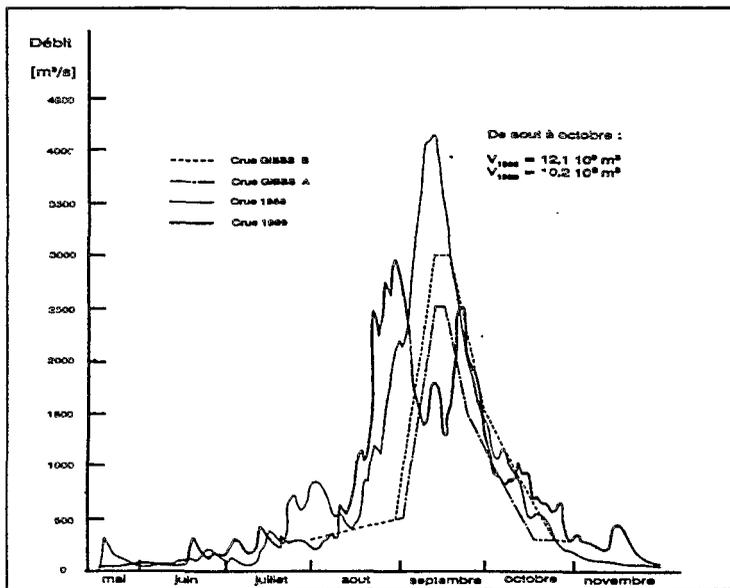


Figure 5 - Hydrogrammes des crues 1988, 1989 à Bakel

Le tableau 3 regroupe :

les surfaces et production en sorgho et maïs (principales cultures de décrue) de la région administrative du Fleuve (Département de Dagana, Podor et Matam) estimées par sondage.

les surfaces cultivées en décrue estimées par le modèle UNE. (Le calcul se fait en déterminant la valeur des surfaces inondées moins de 15 jours et plus de 45 jours que l'on multiplie ensuite par 0.5 pour obtenir les surfaces cultivées.)

Année	Surface cultivées(ha) estimées par		production (t)
	sondage	modèle UNE	
1988	24459	72600	16104
1989	29576	28500	15246

Tableau 3 - Surface cultivée en décrue et production (Inspection régionale de l'agriculture, (1989), (1990))

Les années de forte crue, les hypothèses sous-tendant l'estimation des surfaces cultivées par le modèle UNE semblent être mise en défaut. L'augmentation des surfaces emblavées de 1988 à 1989 va à l'encontre des caractéristiques des crues correspondantes. Elle résulte uniquement d'un accroissement des surfaces dans le département de Matam (+ 81%) car dans ceux de Podor et de Dagana, les emblavures diminuent de 11%. Si l'on exclut toute erreur dans l'évaluation par sondage, ceci est peut-être attribuable à une mise en culture plus importante des terres de la rive gauche suite à l'afflux des réfugiés de rive droite. Cette mise en culture de terres non travaillées généralement et donc à plus haut risque agricole expliquerait la stagnation de la production de 1988 à 1989.

5.2 Les cultures irriguées

5.2.1 Situation et importance des surfaces aménagées

Les surfaces aménagées en 1989 s'élevaient à 63790 ha pour les pays riverains (Mali, Mauritanie, Sénégal). Dans chaque pays, la répartition des sites par type de périmètre et secteur d'encadrement (cf. annexe) est résumée dans le tableau 4.

Les faits suivants se dégagent :

- déficit des aménagements dans la moyenne vallée par rapport au delta tant en Mauritanie qu'au Sénégal,
- prépondérance du secteur privé en Mauritanie (51%) (Sénégal : 28% en excluant l'agro-industrie C.S.S. (sucre) et SOCAS (tomate)),
- concentration du secteur privé sur le delta.

L'accroissement des surfaces irrigables au Sénégal de 1988 à 1989 (+ 7162 ha) est attribuable à 61 % au secteur privé sous la forme de petits aménagements (foyers, privés, et groupements d'intérêt économique). En un an, les périmètres privés et groupements dans le delta sont passés de 54 à 195 soit une augmentation de surface de 4302 ha (C.E.P.C., O.M.V.S., déc. 1989 b).

5.2.2 Surface cultivée et mise en valeur

Riz est la culture dominante. A l'hivernage, maïs et sorgho sont aussi cultivés dans la moyenne vallée. En contre-saison froide (novembre à février), une partie des périmètres est plantée en tomate destinée aux conserveries. Lorsqu'une seconde culture de riz est effectuée, elle se déroule en contre-saison chaude (mars à juin).

Pour la rive gauche, les taux de mise en valeur (surface cultivée / surface aménagée) des périmètres suivis par la SAED (grands et moyens périmètres, périmètres villageois encadrés) sont consignés dans le tableau 5. La faiblesse du taux de mise en valeur (65 % environ) est attribuable à des problèmes organisationnels (arrivée tardive des semences, des intrants), de maintenance (station de pompage) et de vieillissement précoce des périmètres.

Délégation	Hivernage 1988			Hivernage 1989		
	Surface aménagée (ha)	Surface cultivée (ha)	Taux de mise en valeur (%)	Surface aménagée (ha)	Surface cultivée (ha)	Taux de mise en valeur (%)
Dagana	12937	9641	74	13971	12627	90
Podor	8045	4285	53	8094	4522	56
Matam	5435	2512	46	5632	2625	47
Bakel	1842	1250	68	1994	1364	68
Total	28259	17688	62	29691	21138	71

Tableau 5 - Mise en valeur des surfaces aménagées par la SAED durant les hivernages 1988, 1989 (cultures : riz, maïs, sorgho) ((Inspection régionale de l'agriculture, (mai 1990)), (Statistiques SAED, (1989))

Pour les contre-saisons froides et chaudes, le taux de mise en valeur ne dépasse pas 25 % dans aucune des délégations de la SAED. En amont du delta, les taux de mise en valeur sont plus importants en contre-saison froide que chaude. En effet, sur les périmètres villageois majoritaires dans ce tronçon de la vallée, les paysans préfèrent le système riz d'hivernage et maïs de saison froide à la double riziculture.

	Hali	Hauritanie					Sénégal					Total Bassin
		Rosso	Boghé	Knedi	Gouraye	Total	Dagana	Podor	Hatam	Bakel	Total	
Grands, et moyens périmètres	0	1400	754	689	0	2843	11620	2216	857	0	14693	17536
Périmètres villageois encadrés	401	2052	1465	1309	488	5314	2351	5878	4775	1994	14998	20705
Foyers et périmètres non encadrés	0	3155	0	133	0	3288	2464	0	0	0	2464	5752
périmètres privés	37	5263	9	55	0	5327	6426	112	46	0	6592	11956
Recherches agronomiques	64	0	0	84	0	84	0	33	0	0	33	181
Agro- industries	0	0	0	0	0	0	7660	0	0	0	0	7660
Total	502	11870	2228	2270	488	16856	30521	8239	5678	1994	46432	63790

Tableau 4 - Répartition (ha) des types de périmètres irrigués par pays et secteur d'encadrement
(C.E.P.C., O.M.V.S. (déc. 1989 b))

Les raisons hydrologiques du faible développement de la double culture tiennent en des débits d'étiage peu soutenus (30 m³/s à Bakel de février à mai 1988) pour la moyenne vallée du fait des contraintes de remplissage de Manantali et à l'endiguement encore partiel de la rive droite de la retenue de Diama, pour le delta. Pour la double riziculture saison sèche chaude/ hivernage, les raisons techniques résident essentiellement en la difficulté de la succession rapide de la récolte et du battage du riz de saison sèche, puis de la préparation des sols sous la menace des pluies. Enfin, les problèmes de concurrence avec les cultures de décrue entrent en jeu dans la moyenne vallée. Là où existent des périmètres villageois, les paysans préfèrent sécuriser la production agricole en diversifiant les activités plutôt qu'en cherchant à rentabiliser au maximum le système le plus productif (JAMIN (1986)).

5.2.3 Rythmes d'aménagement et perspectives

Les cibles de planification fixant pour la rive gauche les objectifs d'aménagement à l'an 2000 (C.E.P.C., O.M.V.S., (déc. 1989 a)) ont été définies à travers les deux scénarios suivants :

scénario 1 : substitution des cultures de décrue par les cultures irriguées (suppression de la crue artificielle) (57250 ha à aménager sur la rive gauche, 33070 ha sur la rive droite, à l'exclusion du delta)

scénario 2 : aménagement en vue de l'autosuffisance alimentaire de la vallée (5000 ha/an jusqu'en 2000, pour le Sénégal). Les superficies aménagées dans les délégations de Podor, Matam et Bakel devront atteindre 71700 ha (Plan céréalier du Sénégal).

Par rapport aux cibles de référence, les taux d'aménagements au regard de la situation actuelle sont consignés dans le tableau 6. On constate la faiblesse des taux d'aménagements de la SAED dans une région où l'état assure pourtant l'essentiel des aménagements.

Délégation	Superficie aménagée en 1989		Superficie cible en 2000		Déficit en 1989 / 2000		Rythme annuel 1989 - 2000		Aménagmt. de 1988 à 1989
	Total	Part de de l'état	Scén. 1	Scén.2	Scén.1	Scén. 2	Scén. 1	Scén.2	
Podor	8239	8094	24650	30300	16411	22061	1492	2005	735
Matam	5678	5632	29200	37000	23522	31322	2138	2847	859
Bakel	1994	1994	3400	4400	1406	2406	128	219	137
Total	15911	15621	57250	71700	41439	55789	3758	5071	1731

Tableau 6 - Situation des aménagements en 1989 et rythmes d'aménagement (en ha) (C.E.P.C, O.M.V.S., (déc. 1989 a))

L'aménagement d'un périmètre irrigué passe par différents stades (projet de factabilité, avant-projet sommaire (A.P.S.), avant-projet définitif (A.P.D.) avant sa réalisation. L'examen du portefeuille d'avant-projets permet une bonne estimation des taux d'aménagement à court-terme. Par délégation au Sénégal, ou secteur en Mauritanie, le tableau 7 présente la situation actuelle.

Sénégal								
Délégation	Surface aménagée	Part de l'état	A.P.S.	A.P.D.	dont réhabilit.	Surface en aménagmt.	Total projet (sans réhabilit.)	Déficit des aménagmts. /scénario 1
Dagana								
1988	25133	13478	1445	8125	711	5		-
1989	30521	13971	1245	6475	5865	550	1855	-
Podor								
1988	7461	7359	16715	7575	500	1300		
1989	8239	8094	16715	8335	860	150	24190	16261
Matam								
1988	4819	4773	11180	1513	310	2217		
1989	5678	5632	11630	1863	310	1150	13183	22372
Bakel								
1988	1857	1857	2880	460	160	0		
1989	1994	1994	2880	1150	700	0	3330	1406
Secteur	Mauritanie							
Rosso								
1988	11870	3453	10100	5420	0	300	15520	excédent
Boghe								
1988	2228	2135	0	2600	0	300	2600	14802
Kaedi-Gouraye								
1988	2758	2756	5600	1200	0	2200	6800	10782

Tableau 7 - Situation des aménagements et avant-projets en 1988, 1989
au Sénégal et en Mauritanie
(C.E.P.C., O.M.V.S., (oct. 1988) .déc. 1985 a))

Ce tableau amène les remarques suivantes :

- le déséquilibre actuel des aménagements en faveur du delta ne paraît pas devoir diminuer dans un futur proche. L'ensemble des avant-projets (sommaire et définitif) susceptibles d'être réalisés dans un délai de 2 à 8 ans est inférieur aux surfaces restant à aménager (en vue de la satisfaction du scénario 1) dans la délégation de Matam et les secteurs de Boghe et Kaedi-Gouraye.
Plus en détail, on constate :
 - l'absence d'A.P.S. à Boghe, ce qui entrainera des retards dans la création de nouveaux aménagements lorsque ceux en A.P.D. seront réalisés,
 - la faible proportion d'A.P.D. par rapport aux A.P.S. à Matam (16%) et Kaedi-Gouraye (21%),
 - la stagnation des A.P.S. de 1988 à 1989 à Matam.
- sur les 7775 ha d'A.P.D. de réhabilitation au Sénégal, 5865 ha (76%) concernent la délégation de Dagana où les aménagements sont les plus anciens. On observe aussi un vieillissement des périmètres irrigués villageois où les réhabilitations passent de 970 ha à 1510 ha de 1988 à 1989.

Devant ce constat, nous rappellerons les principales mesures préconisées par l'O.M.V.S. pour atteindre les objectifs prédéfinis :

- réaliser un important programme d'études nouvelles à l'extérieur du delta,
- inciter les privés à investir à l'extérieur du delta,
- réduire les délais d'exécution des périmètres de l'A.P.S. à la mise en valeur,
- maintenir les aménagements en fonctionnement afin que les A.P.D. ne se réduisent pas aux réhabilitations.

Conclusion

A la fin de ce tour d'horizon de la vallée, il ressort que la haute et moyenne vallée, zone de forte population rurale (454 000 habitants sur la rive gauche), est sous équipée. Au vu du portefeuille d'avant projets de cette région, cette situation ne semble pas devoir s'inverser à court terme. Malgré le réel succès des périmètres villageois, les paysans préfèrent sécuriser production et revenu par le recours à la pluri-activité (culture de décrue, pluviale (vers Matam et Bakel), élevage, immigration). L'absence de centrale hydro-électrique à Manantali diminue les contraintes sur les ressources en eau et rend possible le maintien d'une crue artificielle conséquente parallèlement au développement de l'irrigation.

Devant la faiblesse des taux actuels d'aménagement et de mise en valeur, l'agriculture irriguée pourra difficilement satisfaire à moyen terme les objectifs d'autosuffisance alimentaire des populations de la vallée.

Dès lors, une étude visant à valoriser les cultures traditionnelles paraît opportune. De même que la réussite d'un périmètre irrigué ne se réduit pas à la connaissance de la dose optimale d'irrigation, les surfaces cultivées en décrue sont dépendantes de l'inondation mais aussi des caractéristiques humaines de la population exploitante. Notre projet d'étude est donc multi-disciplinaire. Il se portera sur quelques cuvettes de la région de Podor. Les hydrologues rechercheront les modalités de remplissage et de vidange des cuvettes, les temps de submersion des surfaces faisant l'objet de culture. Les pédologues chercheront à définir les paramètres pédo-hydriques décrivant la cinétique de recharge en eau des sols. Les géographes tenteront d'appréhender les relations temporelles, spatiales et économiques entre les différents secteurs d'activités. Cette phase d'analyse achevée, nous proposerons une typologie globale de fonctionnement des cuvettes. Nous tenterons alors de l'étendre à l'ensemble de la vallée afin d'être à même de proposer des modes d'aménagement et de gestion des ressources en fonction des spécificités de chaque site.

Bibliographie

Anonyme, 1986. "Le semis du sorgho de décrue au fuuta". ENDA Dakar, n° 4, 60 p.

Anonyme, 1989. "Statistiques SAED", 2p.

C.E.P.C. (Cellule d'Evaluation et de Planification Continue), O.M.V.S. (Organisation de Mise en Valeur du fleuve Sénégal) :

"Tableau de synthèse de la banque de données hydro-agricole". Dakar, sept 1988, 31p. + ann.

"Portefeuille des études (A.P.S.-A.P.D.) SONADER-SAED-O.V.S.T.M. dans le bassin du fleuve Sénégal". Dakar, Oct. 1989. 32 p. + ann.

"Portefeuille des études (A.P.S.-A.P.D.) dans le bassin du fleuve Sénégal". Dakar, déc. 1989 a., 28 p.

"Périmètres irrigués aménagés en maîtrise totale de l'eau, situation au 1 juillet 1989". Dakar, déc. 1989 b, 5 p. + ann.

"Notice explicative des cartes et méthodologie utilisées pour la localisation et l'inventaire des périmètres irrigués et des superficies inondées par la crue 1988-1989 du fleuve Sénégal (données du satellite SPOT). Dakar, déc. 1989 c, 9 p.

CHAUMENY J., 1973. "Etude sur les unités naturelles d'équipements". Etude hydro-agricole du bassin du fleuve Sénégal, RAF 65/061, O.M.V.S. Saint Louis, 41p.

CHAUMENY J. 1974. "Utilisation des eaux du Sénégal". Etude hydro-agricole du bassin du fleuve Sénégal, RAF 65/061, O.M.V.S. , 15 p.

DIEMER G. et van Der LAAN , 1987. "L'irrigation au Sahel". Karthala C.T.A. éd., 226 p.

GIBB et O.M.V.S., 1987 "Etude de la gestion des ouvrages communs de l'O.M.V.S., optimisation de la crue artificielle". Rapport phase 1, vol. 1B, 130p.

HUIBERS F. et SPEELMAN J.J., 1990. "Gestion de l'eau dans les périmètres irrigués villageois de la vallée du fleuve Sénégal : aspects techniques". ADRAO Dépt. d'irrigation et de génie civil Wageningen, 62 p.

JAMIN P.Y., 1986. "La double culture du riz dans la vallée du fleuve Sénégal : mythe ou réalité ?". Cah. de la Recherche - Développement, DSA-CIRAD, n° 12, pp 44-55.

Inspection régionale de l'agriculture, 1989. "Enquêtes sur les cultures de décrue 1988-1989 (rapport introductif)". Saint Louis, 16 p.

Inspection générale de l'agriculture, mai 1990. "Bilan hivernage 1989/1990. Préparation campagne hivernage 1990/1991". Saint Louis, 33 p.

LERICOLLAIS A., 1979. "Activités traditionnelles et insertion dans les casiers irrigués de la vallée du Sénégal". Coll. de Ouagadougou "Maîtrise de l'espace agraire et développement en Afrique tropicale", Mém. ORSTOM n° 89, pp 265-273.

LERICOLLAIS A., 1989. "Risques anciens, risques nouveaux en agriculture paysanne dans la vallée du Sénégal". in " Le risque en agriculture", ORSTOM Paris, coll. à travers champs, pp419-436.

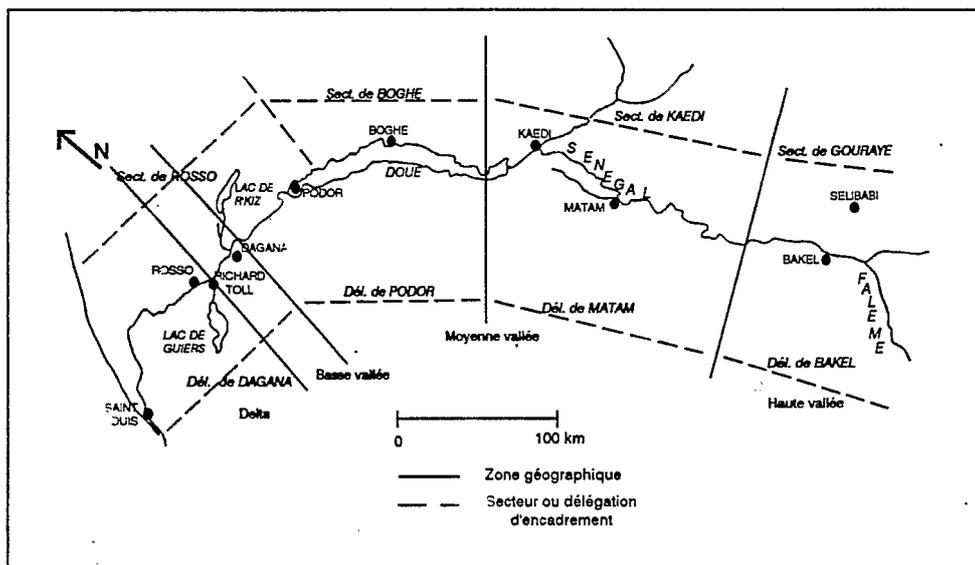
LERICOLLAIS A. et SCHMITZ J. 1984. " La calabasse et la houe". Cah. ORSTOM, sér. Sci. Hum., Vol XX, n° 3-4, pp 427-452.

MAYMARD J., 1957. "Etude expérimentale des facteurs naturels influant sur les cultures de décrue". MAS ORSTOM Dakar, 2 vol.,

RIJKS. 1976. "Mali, Mauritanie, Sénégal, agroclimatologie". O.M.V.S. PNUD F.A.O. 1976, 171p.

SECK S.M., 1986. " La maîtrise de l'eau et la restructuration sociale induite par l'organisation de la production irriguée dans le bassin du fleuve Sénégal. Cah. de la Recherche -Développement, DSA-CIRAD, n° 12, pp 13-20.

Annexe



Carte de localisation des zones géographiques et des secteurs d'encadrement du bassin du Sénégal