

N

# ORSTOM

Institut français de recherche et développement en coopération



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

L. SEGUIS

Département Eaux continentales

date \_\_\_\_\_

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote : Bx15864 Ex: 1

Dakar, Juillet 1990

Fonds Documentaire ORSTOM



010015864

## Etat des cultures dans la vallée du Sénégal en 1988 et 1989

### Introduction

Actuellement, les aménagements hydrauliques sur le Sénégal (barrage de Manantali et de Diama) sont pratiquement achevés (digue rive droite de Diama en construction). La gestion présente de la ressource hydrique consiste à assurer le remplissage de ces retenues. Dans ce cadre, nous présentons après une description des crues des deux dernières années l'état des cultures dépendant du fleuve (cultures traditionnelles de décrue et irrigation). Pour l'irrigation, nous insisterons plus particulièrement sur les taux de mise en valeur (surface cultivée/surface aménagée) et sur les rythmes d'aménagement.

### 1 Pluviométrie

A l'exception de Podor, l'année 1989 bien qu'excédentaire par rapport à la moyenne 1971-1985 a été moins arrosée qu'en 1988. La fin de la saison est plus précoce (première décade de septembre)(cf. tableau).

Mois	Décade	St. Louis		Podor		Matam		Bakel	
		1988	1989	1988	1989	1988	1989	1988	1989
juin	1	0	0	0	0	0	0	9	0
	2	0	18	0	0	2	30	44	16
	3	15	18	0	4	23	18	17	72
juill.	1	0	1	0	0	0	0	1	14
	2	8	19	2	103	2	22	8	54
	3	1	0	5	8	81	14	94	22
aout	1	19	1	36	10	45	11	40	26
	2	81	76	69	74	5	85	44	110
	3	48	61	17	62	80	139	131	80
sept.	1	73	23	45	29	47	29	107	10
	2	17	4	121	35	33	4	130	3
	3	46	4	10	0	82	2	33	1
octob.	1	0	0	0	0	3	16	0	28
	2	0	1	0	0	0	0	0	2
	3	0	0	0	2	0	2	0	0
<b>Total</b>		<b>308</b>	<b>226</b>	<b>305</b>	<b>327</b>	<b>403</b>	<b>372</b>	<b>658</b>	<b>438</b>
<b>Moyenne 1971/85</b>		<b>209</b>		<b>168</b>		<b>305</b>		<b>475</b>	

Tableau 1 - Pluviométrie décadaire (en mm) 1988 - 1989

## 2 Hydrologie

Du 1 juin 1989 au 1 juin 1990, la retenue de Manantali est passée 3,820 à 6,036 milliards de m<sup>3</sup>. La pleine capacité n'étant pas encore atteinte (12 milliards de m<sup>3</sup>), la forme des crues à Bakel résulte des apports des affluents non régularisés (Bakoye et Falémé) mais aussi des contraintes de remplissage du barrage. La concomitance des pointes de crues des affluents en 1988 explique l'allure monomodale du limnigramme à Bakel. En 1989, la crue a été moindre sur le Bakoye (station de Oualia) et le maximum de crue sur la Falémé (station de Gourbassy) s'est produit fin septembre, en retard par rapport aux lâchers de Manantali et au maximum du Bakoye. Il en est résulté une crue bi-modale plus faible qu'en 1988 (cf. figures 1 et 2).

Les volumes transités à Bakel de juillet à novembre sont respectivement de 13,2 et 11,6 milliards de m<sup>3</sup>, soit une fréquence empirique au dépassement d'environ 0,8 sur la période 1904-1984. Les autres caractéristiques sont regroupées dans le tableau 2 et sur la figure 3.

Crue	Volume aout-oct. (10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> )	Q max. (m <sup>3</sup> /s)	Durée >2000m <sup>3</sup> /s (jour)	Montée de 5000m <sup>3</sup> /s à Q max (jour)	Décrue	
					Q max à 1500m <sup>3</sup> /s (jour)	1500m <sup>3</sup> /s à 500m <sup>3</sup> /s (jour)
1988	12.1	4154	27	26	19	22
1989	10.2	2986	17	19	7	28
Gibbs A	7.5	2500	10	10	10	20
Gibbs C	10.0	3000	20	12	15	20

Tableau 2 - Caractéristiques des crues 1988, 1989 à Bakel

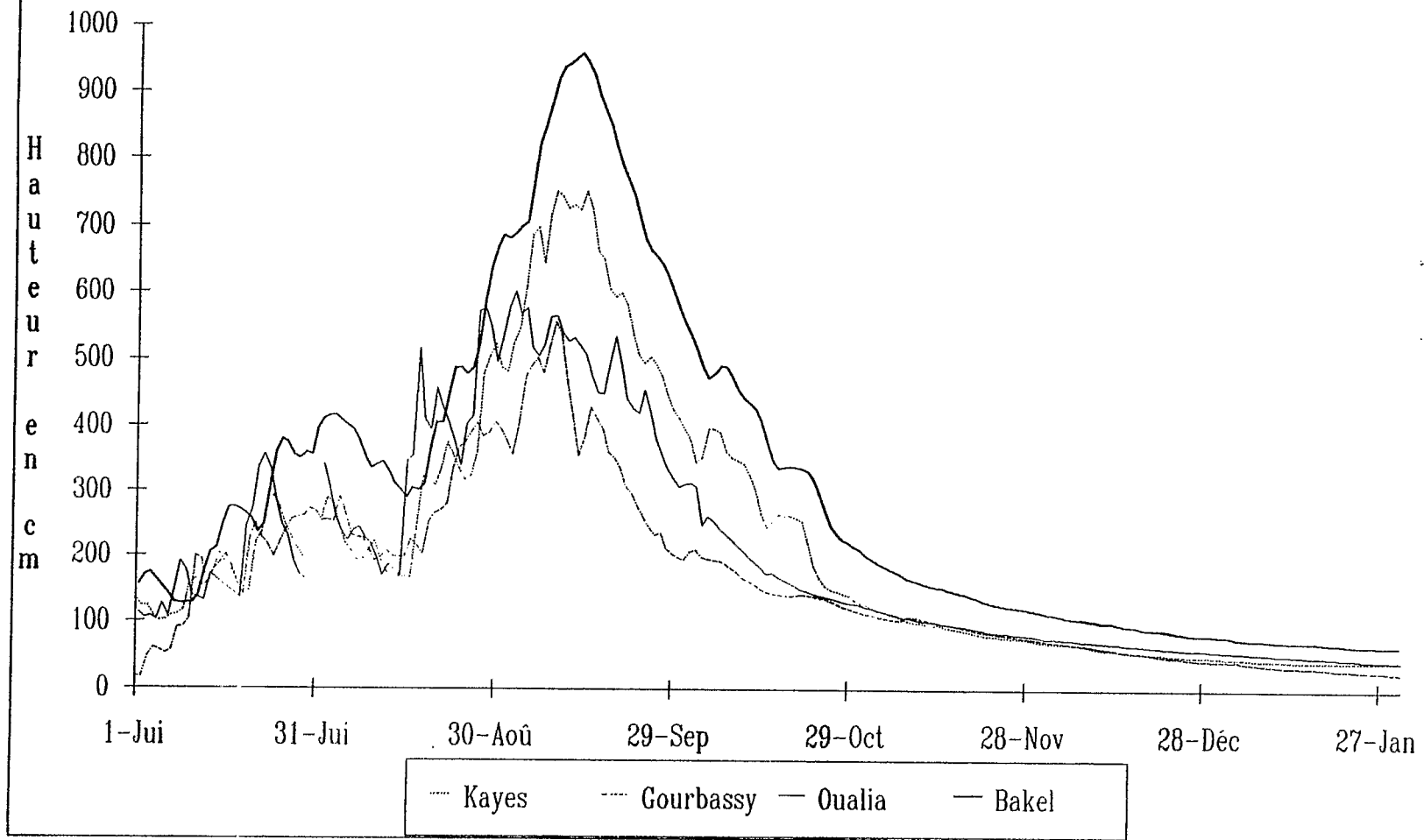
Nous rappelons que les scénarios A et C de crue artificielle déterminés par le bureau d'étude Gibbs sont conçus pour permettre la culture traditionnelle (en décrue) de 50000 et 100000 ha respectivement. La crue 1989 se rapproche par ses caractéristiques de la crue Gibbs C.

Les figures 4 et 5 présentent les limnigrammes aux stations à l'aval de Bakel. En 1989, la double pointe de Bakel est largement amortie à Salde (début de l'île à Morphil). Les hauteurs caractéristiques dépassées 15 et 45 jours à Bakel sont rassemblées dans le tableau 3. Dans le contexte des années sèches de la décennie 80, les années 1988 et 1989 sont bonnes.

Année	Hmax	H15	H45
1981	771	630	590
1982	694	600	439
1983	492	390	378
1984	430	390	384
1985	722	595	498
1986	779	605	475
1987	520	410	373
1988	959	800	490
1989	821	650	565

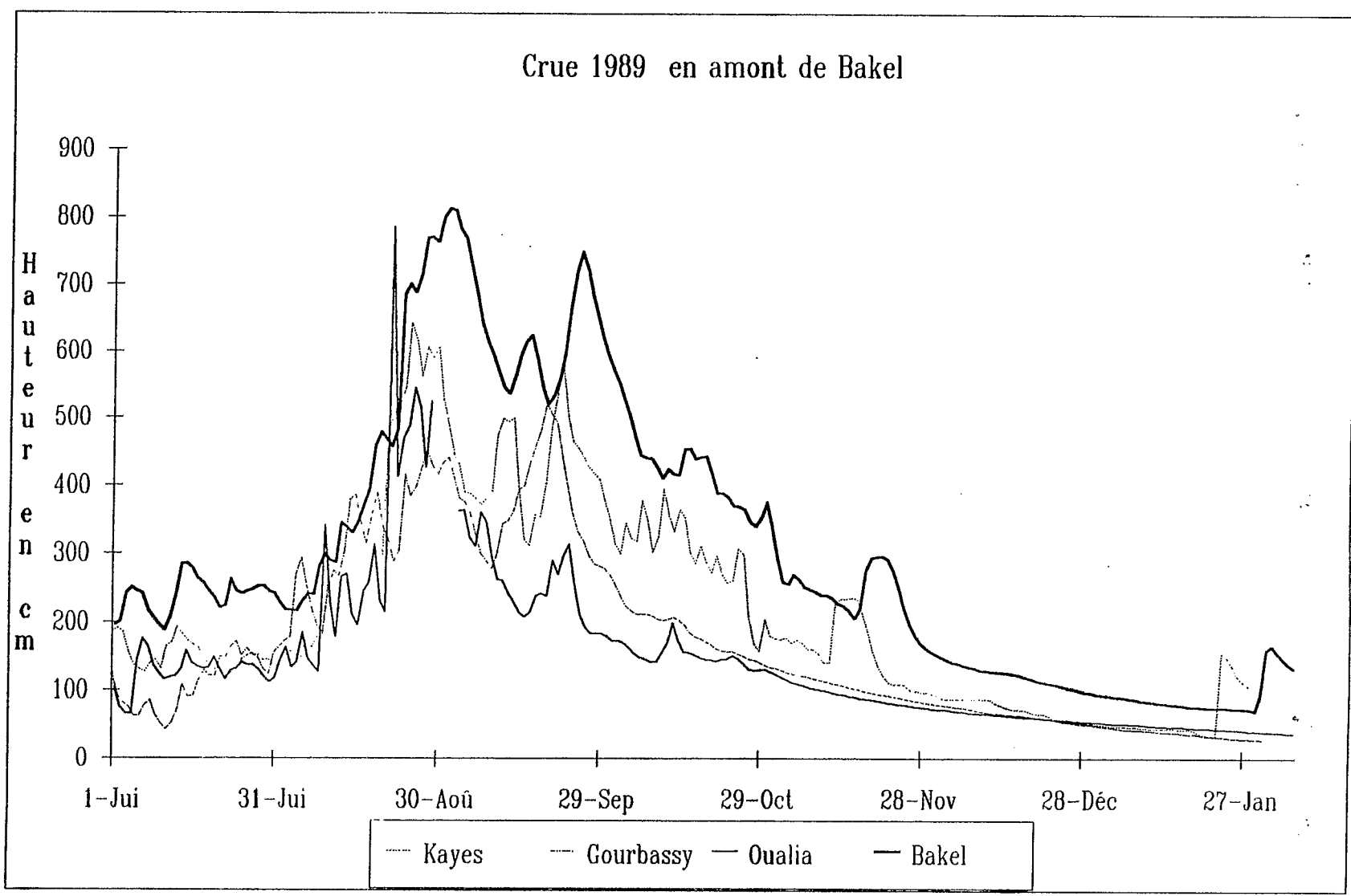
Tableau 3 - Hauteurs caractéristiques (cote échelle en cm) à Bakel

### Crue 1988 en amont de Bakel



- Figure 1 -

- Figure 2 -



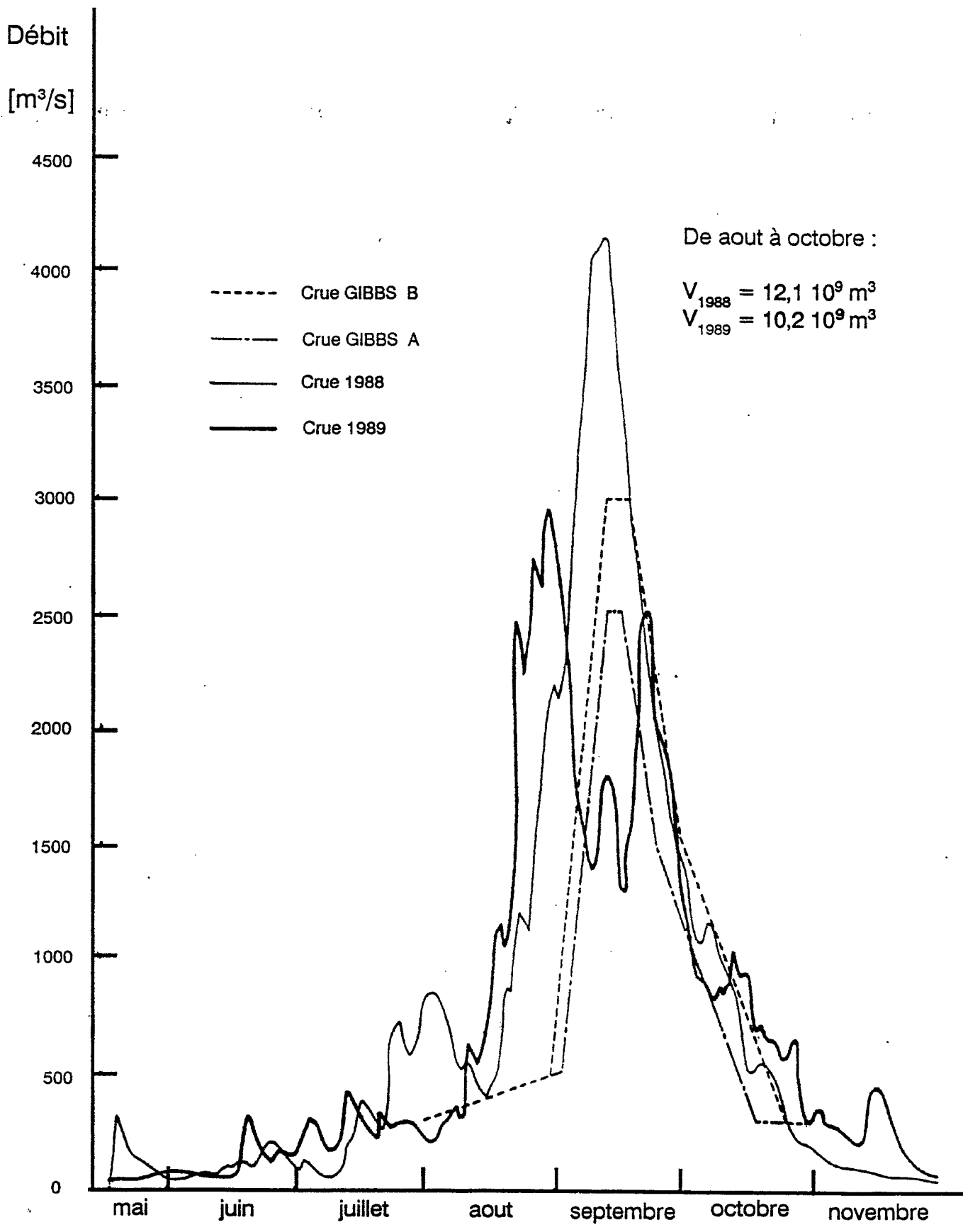
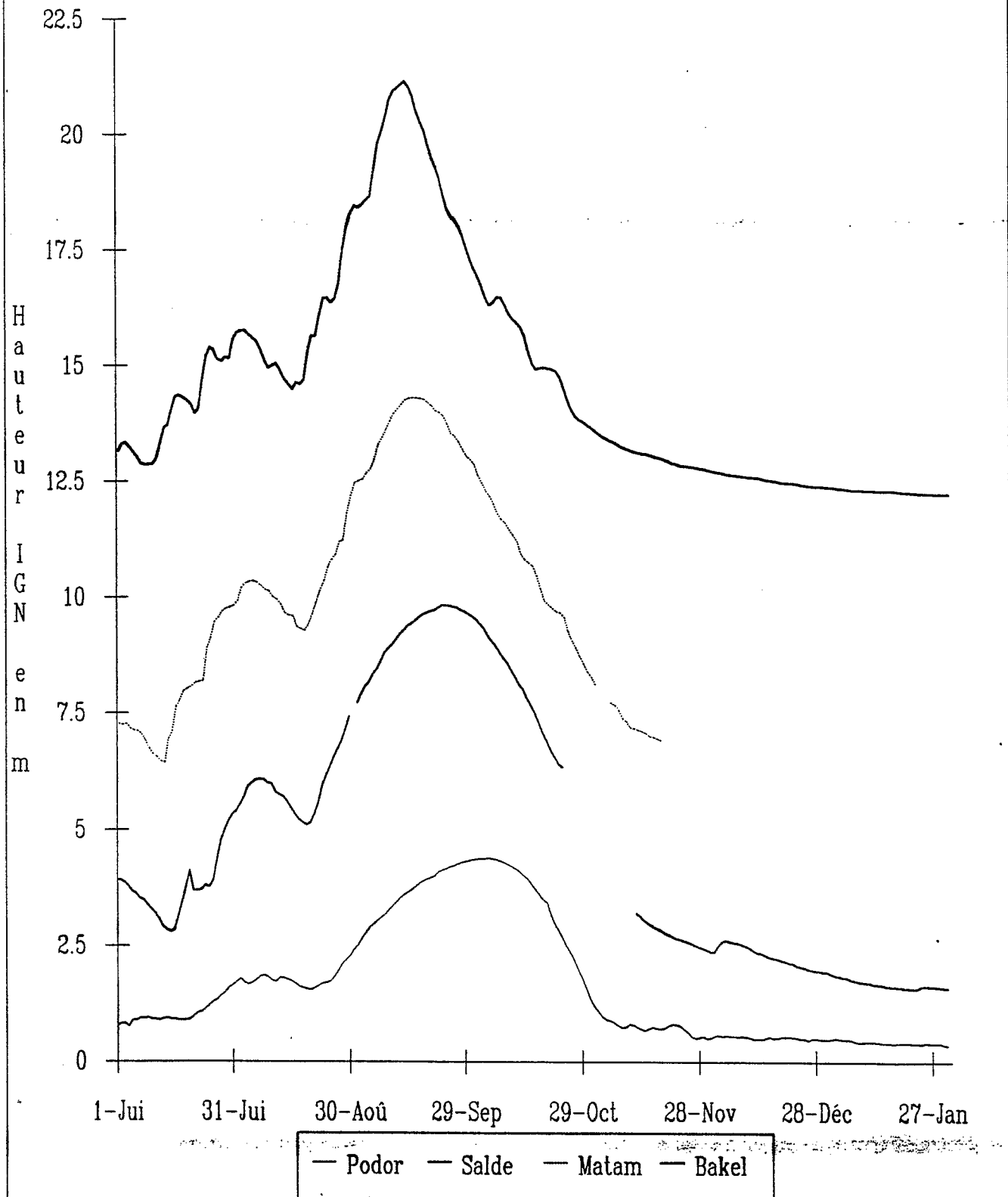


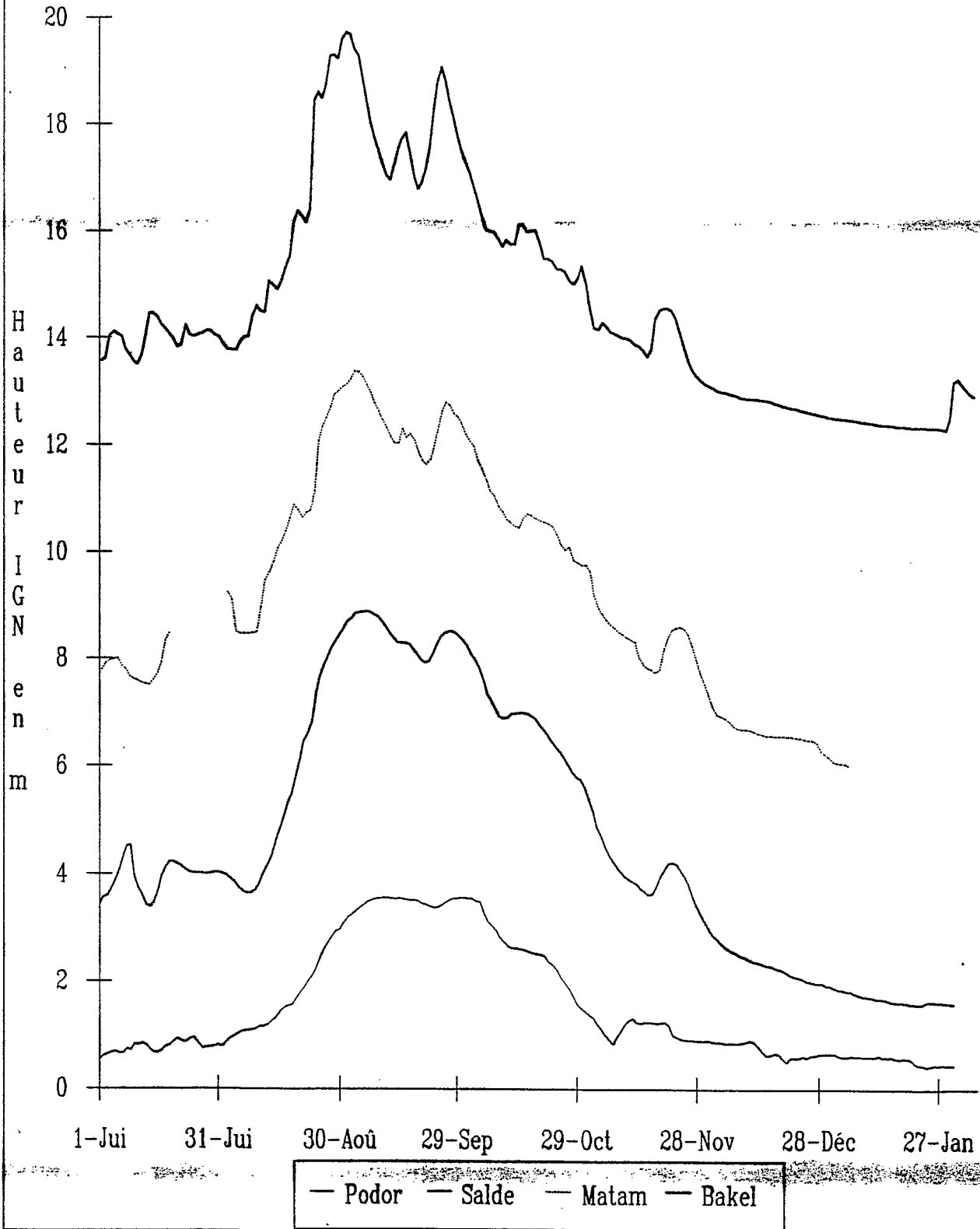
Figure 3 HYDROGRAMMES DES CRUES 1988,1989 A BAKEL

### Crue 1988 en aval de Bakel



- Figure 4 -

Crue 1989 en aval de Bakel



- Figure 5 -



A l'aide des hauteurs maximales aux différentes stations de la vallée, le modèle UNE ([7]) 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, la photo-interprétation des images SPOT à l'OMVS avait donné 233105 ha comme surface inondée en rive gauche.

### 3. Etat des cultures

#### 3.1 Les cultures de décrue

Les cultures de décrue sont essentiellement le sorgho et le maïs. Les statistiques du tableau 4 concernent la région administrative du Fleuve (Département de Dagana, Podor et Bakel).

Année	Surface (ha)	Production (t)
1980-1981	24976	12811
1981-1982	30426	17484
1982-1983	33831	17340
1983-1984	5305	2372
1984-1985	0	0
1985-1986	0	0
1986-1987	68479	34242
1987-1988	24459	16104
1988-1989	24459	16104
1989-1990	29576	15246

Tableau 4 - Surface et production des cultures de décrue de rive gauche (Sénégal)  
(in [10],[11])

Ils ont été déterminés par sondage à 2 degrés :

1 degré : sondage au sein de la liste de villages de *wallo* de chaque arrondissement.  
5 villages sont tirés.

2 degré : dans chaque village, recensement des chefs de carrés parmi lesquels 10 sont tirés.

En tout, 500 exploitations sont enquêtées dont 100 dans le département de Dagana et 200 dans chacun des départements de Podor et Matam. A chaque fois, sont répertoriées :

la population totale du carré,  
la superficie et la production par spéculation.

L'extrapolation à l'arrondissement puis au département exige la connaissance de la population et de la superficie cultivée totale de chaque arrondissement. La fiabilité des statistiques avancés dépend lourdement de la valeur de ces paramètres.

La comparaison des valeurs du tableau 4 aux caractéristiques de la crue à Bakel amène les remarques suivantes :

- l'absence de surfaces emblavées en 1985 est suspecte,
- en 1986, l'extension de ces surfaces pour une crue comparable à celle de 1982 est sujette à caution,
- 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 le calcul des superficies, ceci est peut-être attribuable à une mise en culture plus importante des terres de la rive gauche suite à l'afflux des populations de rive droite. Cette mise en culture de terres non utilisées généralement et donc à plus haut risque agricole expliquerait la stagnation de la production de 1988 à 1989.

Deux autres méthodes d'estimation des surfaces cultivées ont été employées par le passé, le repérage aérien à faible altitude (campagnes 1970,72,73) et le modèle UNE en prenant comme hypothèse que les surfaces cultivées correspondent à la moitié des surfaces inondées plus de 15 jours et moins de 45 jours. Sur le tableau 5, on constate une sous estimation des surfaces évaluées par sondage ou par le modèle UNE, par rapport aux relevés aériens. Il serait intéressant de comparer ces valeurs aux surfaces cultivées déterminées à partir des images SPOT.

Année	Surfaces cultivées (ha) estimées par		
	Relevés aériens	Sondage agricole	modèle UNE
1970-1971	61800	31822	27060
1972-1973	10740	3300	8900
1973-1974	62100	33145	33270
1988-1989		24459	72600
1989-1990		29576	28500

Tableau 5 - Estimation des superficies cultivées sur la rive gauche (Sénégal) par diverses méthodes (in [7], [10], [11], [12])

### 3.2 Les cultures irriguées

#### 3.2.1 Situation et importance des surfaces aménagées

Le tableau 6 présente la répartition des surfaces aménagées entre les 3 pays riverains en 1988 et 1989. Le Sénégal est prépondérant à la fois en ce qui concerne les superficies que le taux d'accroissement (+18 %). En prenant comme aménagements mauritaniens en 1989 ceux de 1988, la superficie aménagée dans la vallée s'élève à 63970 ha dont 42 % appartiennent au secteur privé.

Pays	Surface aménagée (ha)	
	1988	1989
Mali	470	502
Mauritanie	16856	non parvenu
Sénégal	39270	46432

Tableau 6 - Surface aménagée en culture irriguée  
(in [2])

Dans chaque pays, la répartition des sites par type de périmètre et secteur d'encadrement est résumée dans le tableau 7.

Les faits suivants se dégagent :

- déficit des aménagements dans la moyenne vallée par rapport au delta (28 %) tant en Mauritanie qu'au Sénégal,
- prépondérance du secteur privé en Mauritanie (51 %, Sénégal : 28 %) en excluant l'agro-industrie (C.S.S. et SOCAS),
- 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 foyers, de privés et groupements d'intérêt économique. En un an, le nombre de périmètres privés et de groupements dans le delta est passé de 54 à 195 soit une augmentation de surface de 4302 ha (in [3]).

### 3.2.2. Les surfaces cultivées

Le riz est la culture dominante. A l'échelle de la vallée, les données les plus récentes donnent la répartition suivante :

Spéculation	Superficie cultivée (ha)
riz	20250
maïs	897
sorgho	3285
tomate	921

Tableau 8 - Superficie cultivée par spéculation pour l'année 1986 (hivernage + contre-saisons) sur l'ensemble de la vallée (in [4])

	Mali	Mauritanie					Sénégal					Total Bassin
		Rosso	Boghé	Kaedi	Gouraye	Total	Dagana	Podor	Matam	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		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
<b>Total</b>	<b>502</b>	<b>11870</b>	<b>2228</b>	<b>2270</b>	<b>488</b>	<b>16856</b>	<b>30521</b>	<b>8239</b>	<b>5678</b>	<b>1994</b>	<b>46432</b>	<b>63790</b>

Tableau 7 - Répartition (ha) des types de périmètres irrigués par pays et secteur d'encadrement en 1989 (in [3])

Le maïs et le sorgho sont cultivés dans la moyenne vallée. La tomate est destinée aux conserveries. Pour l'hivernage 1989, le tableau 9 présente les superficies cultivées encadrées par la SAED par délégation et spéculation. La production rizicole a augmenté de 24 % par rapport à 1988.

Délégation	Surface cultivée (ha)		Production (t)	
	riz	maïs-sorgho	riz	maïs-sorgho
Dagana	12627	0	59319	0
Podor	4099	423	18981	1110
Matam	2029	596	10890	1013
Bakel	721	643	4105	1749
<b>Total</b>	<b>19476</b>	<b>1662</b>	<b>4105</b>	<b>1749</b>

Tableau 9 - Surface cultivée par la SAED et production pendant l'hivernage 1989

### 3.2.3. Mise en culture des périmètres aménagés

Pour la rive gauche, les taux de mise en valeur des périmètres suivis par la SAED (grand et moyens périmètres, périmètres villageois encadrés) sont consignés dans le tableau 9. Ce taux de mise en valeur d'environ 65 % se retrouve en hivernage sur l'ensemble du bassin.

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
<b>Total</b>	<b>28259</b>	<b>17688</b>	<b>62</b>	<b>29691</b>	<b>21138</b>	<b>71</b>

Tableau 10 - Mise en valeur des surfaces aménagées par la SAED durant les hivernages 1988, 1989 (cultures : riz, maïs, sorgho) (in [9], [11])

Pour les contre-saisons chaudes et froides, le taux de mise en culture est très faible (cf. tableau 11). Si ceci est explicable dans la moyenne vallée où les débits réservés d'étiage ne sont pas encore délivrés, la situation est préoccupante dans le delta où la retenue de Diama est en fonctionnement depuis 1987.

Délégation	1987					1988			
	Surface aménagée (ha)	C.S.F. (ha)	Taux (%)	C.S.C. (ha)	Taux (%)	C.S.F. (ha)	Taux (%)	C.S.C. (ha)	Taux (%)
Dagana	12877	744	6	2684	21	570	4	2700	21
Podor	7694	1850	24	1153	15	1168	14	561	7
Matam	5182	1030	20	15	0.3	521	10	10	0.2
Bakel	1704	181	11	-	-	120	6	-	-

Tableau 11 - Mise en valeur des surfaces aménagées par la SAED en contre-saisons froides et chaudes (C.S.F., C.S.C.) 1987, 1988 (in [9])

Un taux annuel de mise en culture de 1,5, généralement préconisé pour assurer la rentabilité des périmètres n'est jamais atteint. Il a été au maximum de 1 dans la délégation de Dagana en 1988-1989.

### 3.2.3 Rythmes d'aménagement et perspectives

Les cibles de planification fixant pour la rive gauche les objectifs d'aménagement à l'an 2000 sont définis 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 d'ici 2000, pour le Sénégal). Les superficies aménagées dans les délégations de Podor, Matam et Bakel devront atteindre 71700 ha.

En excluant le delta (où les cultures de décrue sont négligeables), les surfaces aménagées en 1989 s'élèvent à 20 897 ha. Le déficit par rapport au scénario 1 s'élève à 69 423 ha dont 41 339 ha au Sénégal. Pour atteindre cet objectif, le rythme d'aménagement devrait être de 6300 ha/an. Le tableau 12 précise les rythmes d'aménagement qu'il conviendrait de suivre.

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 12 - Situation des aménagements en 1989 et rythmes d'aménagement (en ha) (in [2])

On constate la faiblesse des réalisations de la SAED en 1988-1989.

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 par secteur en Mauritanie, le tableau 13 présente la situation actuelle (les surfaces aménagées par l'état en 1988 diffèrent légèrement de celles données par la SAED (cf. tableau 9)).

Ce tableau amène les remarques suivantes :

- le déséquilibre actuel des aménagements en faveur du delta ne parait 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.

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 13- Situation des aménagements et avants-projets en 1988, 1989 au Sénégal et en Mauritanie (in [1], [2])

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

L'analyse des documents disponibles nous a permis de dresser l'état des cultures pour les deux dernières années en dégagant les faits suivants :

- Les crues 1988, 1989 relativement importantes dans un contexte d'années sèches, ont permis le maintien des cultures de décrue au vu des statistiques agricoles,
- Les surfaces irrigables progressent avec cependant une concentration excessive dans le delta au détriment du restant de la vallée et des taux de mise en culture encore faibles,



- Enfin, les objectifs fixés pour l'horizon 2000 paraissent de plus en plus difficiles à atteindre si le secteur étatique (SAED, SONADER, O.V.S.T.M.) n'est pas assisté par le secteur privé.

Cependant, la confrontation d'informations d'origines diverses est souvent délicate voir contradictoire. L'importance des cultures de décrue, leur évolution en fonction des surfaces irriguées restent mal connues. Actuellement, les seules évaluations de ces surfaces sont faites par sondage avec les réserves que nous avons émises en les comparant aux données hydrologiques. Si les superficies irriguées sont relativement bien définies, l'importance de chaque spéculation par saison n'est connue que pour le secteur étatique (à l'exclusion de la Mauritanie depuis un an). Devant la part grandissante du secteur privé, un suivi plus fin sera nécessaire pour notamment évaluer les demandes en eau en contre-saison. Corrélativement, cette explosion du secteur privé dans le delta (multiplié par 3 en un an) laisse craindre des problèmes d'environnement à court-terme (salinisation des terres suite à une irrigation souvent sans drainage).

La télédétection à haute résolution (SPOT) permet d'établir régulièrement l'occupation des sols. En l'intégrant dans un système d'information géographique où seraient regroupées des données topographiques, climatiques, pédologiques, et démographiques, nous aurions un outil de diagnostic pour les gestionnaires de la ressource en eau, les aménagistes et planificateurs.

#### Bibliographie

- [1]  
"Portefeuille des études (APS-APD) SONADER-SAED-OVSTM". Cellule d'évaluation et de planification continue, OMVS, octobre 1988.
- [2]  
"Portefeuille des études (APS-APD) dans le bassin du fleuve Sénégal». Cellule d'évaluation et de planification continue, OMVS, décembre 1989.
- [3]  
«Périmètres irrigués aménagés en maîtrise totale de l'eau, situation au 1er juillet 1989». Cellule d'évaluation et de planification continue, OMVS, décembre 1989.
- [4]  
«Tableau de synthèse de la banque de données hydro-agricole». Cellule d'évaluation et de planification continue, OMVS, septembre 1988.
- [5]  
«Notice explicative des cartes et méthodologies 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)». Cellule d'évaluation et de planification continue, OMVS, décembre 1989.
- [6]  
"Bilan de l'hivernage 1988 - Bassin du fleuve Sénégal". Cellule d'évaluation et de planification continue, OMVS, décembre 1989.
- [7]  
«Etude de la gestion des ouvrages communs de l'OMVS, Optimisation de la crue artificielle», rapport phase 1, volume 1B, Sir Alexander Gibb and Partners- Electricité de France International-Euroconsult, juin 1987.

[8]  
«Statistiques sur le sous-secteur primaire de la région de Saint Louis». Cellule d'évaluation et de planification continue, OMVS, décembre 1989.

[9]  
«Statistiques SAED», 1989.

[10]  
«Enquêtes sur les cultures de décrue 1988-1989 (rapport introductif)». Inspection régionale de l'Agriculture, Saint Louis, 1989.

[11]  
«Bilan hivernage 1989/1990, Préparation campagne hivernage 1990/1991». Inspection régionale de l'Agriculture, Saint Louis, mai 1990.

[12]  
"Vallée du fleuve Sénégal" inventaire des superficies cultivées en décrue." PNUD-FAO -OMVS, mars 1974.