

draft

10200

AMENAGEMENT DU FLEUVE SENEGAL

PERIMETRES D'IRRIGATION EN MAURITANIE

AVANT - PROPOS

completé
Ce dossier préliminaire doit être constitué comme un document de travail établi d'après une compilation des documents qui ont pu être rassemblés à l'O.M.V.S. dans le cadre des études intéressant les projets d'ouvrages communs sur le Fleuve Sénégal (Barrages de Diama et de Manantali, navigation).

Il devra bien entendu être complété ultérieurement à l'aide d'informations officielles.

laissez passer

Chapitre I

APERCU SUR LES RESSOURCES NATURELLES EN SOL ET EN EAU

Dans la partie mauritanienne du Bassin Versant du Fleuve Sénégal les différentes zones qui ont été prospectées à ce jour pouvant être mises en valeur par l'irrigation comprennent essentiellement :

- le lit majeur de la Vallée du Fleuve Sénégal
- le Delta du Sénégal
- la Vallée du Gorgol
- les zones intermédiaires du lac R'Kiz
- l'Aftout-es-Sahel.

Certains autres projets sont envisagés sur le cours d'affluent du cours supérieur, tels que l'aménagement de la cuvette de Kankossa sur le Karakoro ; ils ne seront pas examinés ici.

L'ensemble de ces zones a été l'objet d'études pédologiques au 1/50.000.

- Etude Sédagri 1969/1973 reprenant l'ensemble des études faites sur le Delta, la Vallée, le Gorgol et le lac R'Kiz et aboutissant à l'élaboration de cartes au 1/50.000 géomorphologiques et pédologiques d'une part, d'aptitude culturale d'autre part. Environ 1.200.000 ha ont été couverts sur les deux rives du Fleuve dont approximativement 500.000 sur la rive droite mauritanienne comprenant environ 75% des terres aptes à l'irrigation dont près de la moitié particulièrement adaptées à la riziculture.

- Aftout-es-Sahel : Une étude pédologique a été faite par Sogréah sur la zone allant de Chott-Boul à Nouakchott couvrant 40.000 ha, avec report sur carte au 1/50.000 des caractéristiques pédologiques et aptitudes culturales.

.../...

1) Lit majeur de la Vallée du Sénégal

Sur sa rive droite la partie mauritanienne de la Vallée du Fleuve Sénégal s'étend du débouché du Karokoro (PK 857) où se trouve la frontière avec le Mali jusqu'à Rosso (PK 133) où commence le Delta.

Jusqu'au confluent du Niordé (PK 736) la Vallée est relativement encaissée et étroite ; en aval le lit majeur s'étend assez largement sur plusieurs kilomètres à travers un réseau de marigots assez complexe avec d'importantes excroissances correspondant au débouché de confluents et de défluents dont les principaux sont l'Oued Ghorfa, le Gorgol, le lac R'Kiz.

Le lit majeur du Fleuve a été réparti en 24 unités naturelles d'équipement U.N.E. regroupées en six ensembles.

Localisation		Nombre d'U.N.E.	Surface brute des U.N.E. hectares
Groupe d'U.N.E	Localisation PK Aval et Ament		
Garak	PK 140 à 170	2	17.200
Koundi	PK 170 à 360	8	86.600
Boghé	PK 360 à 400	3	8.720
Tiangol M'Bagne	PK 410 à 480	3	19.450
Kaédi Garli Dao	PK 500 à 660	3	20.460
Maghama Dembakané	PK 660 à 760	5	31.200
		24	163.670

.../...

La surface brute endiguée de ces U.N.E. est de 183.670 ha correspondant à une surface nette de 128.036 ha (surface nette = terres cultivables x 0,75) comprenant approximativement un tiers de "Fondé", un tiers de faux Hellaldé et un tiers de Hellaldé.

Les principales caractéristiques de ces U.N.E. sont récapitulées dans le tableau ci-joint de l'Atlas des U.N.E. (Chaumey 1973) et évoquent pour chaque U.N.E. :

- les distances kilométriques moyennes ou les PK comptés à partir du Pont Faidherbe à Saint-Louis
- les cotes IGN du plan d'eau à l'étiage, pour un débit de 300 m³/sec, ainsi que les niveaux maxima atteints par la crue 1970 (moyenne faible de fréquence 60%) et la crue de 1964 décennale forte (fréquence 10%).
- les surfaces brutes endiguées, nettes cultivables (y compris ferêts incluses dans les U.N.E.) et les surfaces de cultures de décrue cultivées en 1970 dans les U.N.E.

Quelques remarques méritent d'être faites :

- Certaines pertes du lit majeur parfois assez étendues notamment entre Kaédi et Matam - zone de Dievel, Civé - n'ont pas été prises en compte dans les U.N.E. alors qu'elles représentent des surfaces non négligeables couvrant souvent plusieurs centaines d'hectares d'un seul tenant.
- La proportion des cultures de décrue par rapport à la surface cultivable est variable ; de l'ordre de 15 à 20% dans la Basse Vallée (Garak, ~~oundi~~), elle atteint 50% dans la zone de Kaédi pour baisser légèrement ensuite ; c'est semble-t-il un bon indicateur de la pression démographique qui est très forte dans la moyenne vallée.

Groupe Gr. GNE	N°	PK moyen	Cote du plan d'eau				Surface en hectare		
			étiage	300m ³ /s	Crue 1970	Crue décen- nale	Brute en dig.	Nette cultiv.	Ouale 1970
Garak	GA1	150	0	0,90	2,60	3,70	10.400	7.609	1.025
	GA2	160	0	1,00	2,70	3,90	6.800	3.036	1.205
	Total						17.200	12.645	2.230
Moundi	K01	180	0	1,20	3,30	4,70	5.480	3.968	1.530
	K02	200	0	1,30	3,60	5,00	10.100	7.247	865
	K03	230	0	1,40	4,10	5,40	15.400	11.268	1.210
	K04	250	0	1,50	4,40	5,80	5.400	3.954	720
	K05	280	0	1,60	5,00	6,60	15.300	10.950	2.745
	K06	310	0	1,80	5,60	7,30	12.660	8.845	1.180
	K07	330	0	1,90	6,00	7,80	4.600	3.352	-
	K08	350	0	2,00	8,50	8,20	15.700	10.593	1.360
	Total						80.640	60.177	9.610
Boghé	B01	365	0,20	2,20	6,90	8,50	5.700	3.803	2.920
	B02	385	0,40	2,40	7,30	9,20	2.200	1.676	880
	B03	390	0,50	2,50	7,50	9,40	820	675	285
	Total						8.720	6.154	3.485
Tiangol BéBogne	MB1	420	0,80	3,10	8,20	10,20	3.600	2.995	1.450
	MB2	450	1,50	5,90	9,60	10,80	6.550	4.718	3.655
	MB3	470	2,00	4,40	9,70	11,50	9.300	6.285	630
	Total						19.450	13.948	5.735
Kaédi Garli Dae	K1	500	2,60	5,20	10,60	12,00	11.800	7.620	5.285
	DA1	630	6,80	8,80	14,40	16,10	3.060	1.597	120
	Total	650	7,30	9,50	15,00	16,80	5.600	3.204	1.225
							20.600	12.421	6.630
Maghama Dembakané	MD1	670	7,90	10,00	15,70	17,60	8.500	5.977	1.840
	MD2	690	8,00	10,60	16,30	18,30	7.700	5.445	2.940
	MD3	710	8,90	11,10	17,20	19,20	4.400	2.942	225
	MD4	730	9,20	12,00	17,50	20,20	5.500	3.453	75
	MD5	750	9,80	12,60	18,60	21,00	5.200	3.874	300
	Total						31.900	21.691	5.380
TOTAL GENERAL							189.770	127.036	33.070

La crue 1976 du Fleuve Sénégal est très particulière et se différencie notablement des "crues types", en effet on peut remarquer à la station de Bakel :

- Un démarrage tardif le 3 juillet (Médiane le 20 juin), que la moyenne ($F=50\%$ le 20 juin) soit 15 jours plus tard
 - Un maximum atteint dès le 23 Août soit quinze jours avant la date habituelle mais avec une faible hauteur : 6,95 m à l'échelle, soit 18,11 m IGN alors que la médiane est de 10,84 à l'échelle soit 22 m IGN, à titre indicatif la crue 1972 considérée comme centennale faible était montée à 6,22 m à l'échelle soit 17,38 m IGN.
 - Une première décrue précoce dès le début septembre la baisse de niveau atteignant 2,50 m suivie par une reprise au début Octobre (5,88 m à l'échelle le 3 Octobre) qui après une faible descente est remontée à 5,80 m le 6 novembre.
 - Une décrue très rapide le 9 à 10 au 1er Janvier (2,60 m soit 13,73 m IGN le 6 Janvier).
- On peut donc en quelques mots dire que c'est une crue qui n'a pas atteint un niveau normal (706 cm au-dessus de la crue 1972) qui s'est prolongée tardivement dans la saison. Deux premières conclusions peuvent en être tirées.
- Les surfaces inondées sont peu étendues et il n'y aura en 1976 pratiquement pas plus de Ouale qu'en 1972 (15.000 ha), d'un taux plus que les reprises de la crue en Octobre et Novembre ont noyé les quelques surfaces ensemencées.

.../...

- La phase de décrue est retardée par les dernières flots d'Octobre et Novembre, si bien que la remontée de sel n'est pas à craindre précocément comme en 1973 et 1974.

On a reporté dans le tableau, ci-joint, les caractéristiques de la crue 1976 comparées à celles des crues 1965 décennale forte de probabilité * 10%, 1970 moyenne faible de probabilité 60%, 1973 ~~80%~~ décennale faible de probabilité 90% et 1972 centennale faible de probabilité 99%.

Caractéristiques des crues 1976 comparées aux crues 1965 (~~10%~~), 1970 (~~60%~~), 1973 (~~90%~~) 1972 (~~99%~~)

Désignation	1976	1965	1970	1973	1972
Hauteur maximale atteinte en IGN					
BAKEL	18,11	23,64	21,27	19,52	17,8
MATAM	12,89	16,19	14,33	13,62	12,16
SALDE	8,57	11,66	10,14	9,40	7,90
PODOR	3,41	6,19	4,88	3,97	2,76
DAGANA	1,85	4,34	2,98	2,37	1,54
RICHARD-TOLL	1,32	3,85	2,51	1,96	-
Débit m^3/sec à Bakel					
Maximum	1.727	7.000	3.425	2.546	1.428
atteint pendant 30 jours	1.184	4.655	2.324	1.730	1.057
IGN					
Hauteur atteinte à Bakel le 6. Nov. 6. Déc.	16,96 13,76	15,70	14,22	13,65	13,96

* La "probabilité" d'une crue, doit être comprise comme la fréquence probable avec laquelle ~~les~~ crues annuelles atteignent le niveau ~~maximum~~ repéré cette année à Bakel.

Calcul de la remontée de la langue salée

1) Décrue type

D'après M. JUTON, l'étude des faibles débits du Fleuve Sénégal la décroissance des débits à partir d'un débit charnière de $300 \text{ m}^3/\text{sec}$ à Bakel est indépendante de la forme de la crue qui vient de s'écouler et l'on obtient ainsi le calendrier des débits garantis.

Nombre de jours	Débit m^3/sec	Année Médiane	8 années sur 10	9 années sur 10
0	300	4 Déc.	21 Nov.	14 Nov.
30	172	3 Janv.	21 Déc.	14 Déc.
60	99	2 Févr.	20 Janv.	13 Janv.
90	57	5 Mars	19 Févr.	12 Févr.
120	33	4 Avril	22 Mars	15 Mars
135	18	19 Avril	6 Avril	30 Mars
150	10	4 Mai	21 Avril	14 Avril
165	5	19 Mai	6 Mai	19 Avril

2) Date d'obtention du débit charnière de $300 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Le débit charnière de $300 \text{ m}^3/\text{sec}$ est obtenu à Bakel 1 année sur 2 le 4 Décembre. Cela correspond à une hauteur à l'échelle de Bakel de ~~2,80~~ m soit 14,16 IGN. Pour les années 1965, 1970, 1972, ~~et~~ 1973 et 1976, il est intéressant de comparer à Bakel pour les dix dernières années :

- les débits à la date du 6 Novembre
- les dates d'apparition d'un débit égal à ~~1300~~ $300 \text{ m}^3/\text{sec}$ (débit le 6 Novembre 1976)
- les dates d'apparition des débits de $300 \text{ m}^3/\text{sec}$ correspondant à la hauteur ~~2,80~~ à l'échelle soit 13,96 IGN
- les intervalles de temps séparant les débits $1300 \text{ m}^3/\text{s}$ et $300 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Années	Débits au 6 Novembre m^3/sec	Date d'obtention des débits		Intervalles de temps entre D ₁ - D ₂
		1300 m^3/sec	300 m^3/sec	
1965	900	25 Octobre	5 Décembre	41
1966	1300	6 Nov.	10 Décembre	35
1967	1100	1 Nov.	14 "	44
1968	350	29 Sept.	8 Nov.	41
1969	1400	7 Nov.	9 Déc.	32
1970	320	4 Oct.	7 Nov.	34
1971	280	5 Oct.	5 Nov.	31
1972	250	10 Sept.	2 Nov.	54
1973	200	23 Sept.	24 Oct.	31
1974	340	10 Oct.	10 Nov.	30
1976	1300	6 Nov.	1 ^{er} Déc.	25 jours

L'intervalle de temps varie entre 30 et 54 jours ;
 en 1976 ~~comme il y a eu~~ deux remontées successives ~~on peut~~
~~penser que la courbe de décrue sera assez "plate" et que le débit de 300 m³/sec sera atteint entre le 16 et le 15 Décembre.~~

D'après la loi de décrue type établie par M. JUTON le débit de 50 m³/sec sera obtenu à Bakel entre 90 et 100 jours après l'obtention du débit ~~max~~ charnière de 300 m³/sec soit entre le ~~10~~ et ~~12~~ Mars (Année médiane le 10 Mars).

3) Remontée de la langue salée

Sur le tableau ci-joint on fait ressortir les dates d'apparition du sel à différentes stations.

jan 1975

- Observées en 1972, 1973, 1974 avec prélèvement à Richard-Toll
- Calculée pour l'année médiane sans prélèvement à Richard-Toll, cas plausible en 1977 en raison de ~~l'aménagement~~ l'aménagement de la Taouey. Ce calcul est fait d'après la formule ORSTOM remaniée par SOGREAH en 1973.

Années	Observations			Calcul
	1971/1972	1972/1973	1973/1974	Année Média
Date d'apparition du débit de 300 m ³ /sec	5 Nov.	2 Nov.	24 Oct.	4 Déc.
50 m ³ /sec	5 Nov.	2 Nov.	24 Oct.	
	10 Févr.	31 Janv.	16 Janv.	15 Mars

<u>Date d'apparition du sel</u>				
Ronq PK 109	PK 109	9/1	8/1	22 Févr.
Rosso PK 133	PK 133	26/1	25/1	
Richard Toll PK 145		30/1	1/2	10 Avril
Dagana PK 169	25/4	23/3	12/4	14 Mai
Gaé PK 182	10/5	17/4		2 Juin
Bokhol PK 190	30/5	30/4	17/5	

après débordement du cours d'eau
 Tout laisse prévoir que en 1976/1977 la décrue ne sera plus défavorable que pour l'année médiane et que le sel n'apparaîtra pas avant Mars à Ronq, début Avril à Richard Toll et fin Mai à Dagana.

En 1975 et 1976 le débit de 300 m³/sec a été atteint à Bakel le 15 Nov. et 2 Déc. et le sel a arrivé à Richard Toll le 18 et 19 Avril

En 1975 et 1976 les débits de 300 m³/sec. ont été atteints à Bakel le 15 Novembre et 2 Décembre et le sel est arrivé à Richard Toll le 18 et 6 Avril.