

(3) DT. 10.57

11969

O.M.V.S.

ORGANISATION POUR LA MISE  
EN VALEUR DU FLEUVE SENEGAL

HAUT COMMISSARIAT

REUNION PREPARATOIRE DE LA REUNION  
DE LA COMMISSION PERMANENTE DES EAUX

---

REGIME DU FLEUVE SENEGAL ET LE POTENTIEL IRRIGABLE

---

SOURCE :

- Documentation O.M.V.S.
- Fiches synthétiques des projets : SONADER/SAED.

A. HAMBIGU

AVRIL 1979

LE REGIME DU FLEUVE SENEGAL EN AVAL DE BAKEL  
ET LE POTENTIEL IRRIGABLE

AVANT PROPOS

Le régime du Fleuve Sénégal se caractérise par une saison de hautes eaux (crue) de Juillet à Octobre, une période de décrue de Novembre à Février et une période d'étiage de Mars à Juin.

Un important seuil sableux divise la Vallée en deux biefs naturels au moment de l'étiage :

- Un bief fluvial (bief amont) de Bakel PK.794 à Boghé PK. 380,
- un bief maritime (bief aval) de Boghé PK.380 à Saint-Louis PK. 0.

En période d'étiage les réserves d'eau dans le bief aval sont très importantes, mais leur utilisation est limitée par la pénétration du sel, dans la Basse Vallée à partir de l'embouchure .

Par contre, en bief amont, les disponibilités en eau pour l'irrigation sont limitées à quelques milliers d'hectares.

Compte tenu de cela, l'augmentation des superficies potentiellement irrigables en contre saison doit être liée à l'année de mise en eau du barrage de Diama dans le bief aval et à celle de mise en eau du barrage de Manantali dans le bief amont.

## I. LE REGIME DU FLEUVE

### 1.1. Crue

La crue est annuelle et chaque crue à ses caractéristiques propres. L'eau monte à Bakel au mois de Juillet par flots avec des pointes irrégulières.

La pointe est atteinte généralement vers le :

- 10 Septembre à Bakel
- 1er Octobre à Kaédi
- 5 Octobre à Boghé
- 15 Octobre à Podor
- 20 Octobre à Dagana
- 1er Novembre dans le Delta.

Le débordement dans le lit majeur se fait sur une largeur de 10 à 20 km et permet le stockage de près de 7 milliards de m<sup>3</sup> d'eau dans le lit majeur de la Vallée, volume restitué dans le lit mineur au moment de la décrue.

Les débits maxima atteints à Bakel sont les suivants :

- crue médiane 5.000 m<sup>3</sup>/s
- crue décennale 7.200 m<sup>3</sup>/s
- crue centennale 10.000 m<sup>3</sup>/s
- crue millénaire 13.000 m<sup>3</sup>/s

L'amplitude de la crue s'élève de 5 à 10 m dans la vallée et est de 2 à 3 m seulement dans le Delta. Entre l'étiage et la pointe de la crue, les variations de niveau sont :

de 9 m à Bakel  
 7,50 à Matam  
 7,00 à Kaédi et à Boghé  
 5,00 à Podor  
 et 3,00 à Dagana

.../...

La durée de propagation varie de 15 à 30 jours entre Bakel et le Delta:

- Une crue millénaire dépasse de 0,60 à 0,90 m la crue centennale
- La crue centennale dépasse de 1 m la crue décennale
- Une crue décennale dépasse de 1 à 2 m la crue moyenne
- Un débit de 300 m<sup>3</sup>/s à Bakel permet d'avoir un niveau de plan d'eau au dessus des seuils de 1,60 à 2 m.

Rappelons qu'en hivernage (période des hautes eaux) les besoins en eau pour l'irrigation sont largement assurés, l'apport moyen étant de 20 milliards de m<sup>3</sup> de Juillet à Octobre.

D'ici le laminage des crues par Manantali, le problème qui se pose devant la prolifération des aménagements, dans la Vallée du Fleuve Sénégal, est la hauteur des endiguements de protection des périmètres d'irrigation contre la crue centennale.

A savoir les hauteurs en mètre IGN ci-après :

Bakel	25	m
Waoundé	21	m
Matam	17	m
Kaédi	14	m
Saldé	12,50	m
Boghé	9,75	m
Podor	7,30	m
Dagana	5,55	m
Richard Toll	4,70	m
Rosso	5,50	m
Ronq	4,10	m
Débi	3,05	m
Diama	1,95	m

.../...

WELL	E. PROD	Q 30	Q 50	Q 100	Q 150	ANNEE		Q 100		Q 150		Q 150	ANNEE		Q 100		Q 150	
						m/s	date	m/s	date	m/s	date		m/s	date	m/s	date	m/s	date
11/12	3330	4.9	1323	23.9	537	1944/42	2830	41.9	1805	24.9	417	1977/70	4344	31.8	2624	26.9	531	
12/13	3850	16.9	2052	3.40	562	1942/43	3590	22.8	1660	15.9	436	1972/73	4428	8.9	4057	25.9	575	
13/14	4200	46.9	850	24.9	270	1943/44	3480	40.9	3000	36.9	685	1975/76	2526	25.8	1730	43.9	207	
14/15	4200	35.9	1440	21.9	442	1944/45	4740	21.9	1280	22.9	330	1976/77	5731	27.8	3732	13.9	645	
15/16	4200	35.9	3475	21.9	299	1945/46	6480	28.8	1562	16.9	543	1975/76	3793	5.9	2534	20.9	403	
16/17	4200	35.9	2600	6.40	688	1946/47	4460	2.9	2657	15.9	743	1976/77	4728	23.8	4484	9.9	57	
17/18	4200	35.9	2808	23.9	646	1947/48	4360	44.9	2480	2.9	666	1977/78	2096	21.9	4454	5.9	57	
18/19	4200	35.9	4334	24.9	440	1948/49	3590	22.8	2245	17.9	571	1978/79	2522	28.9	4054	12.9	403	
19/20	4200	35.9	1942	23.9	529	1949/50	3760	23.8	1942	15.9	466							
20/21	4200	35.9	3660	24.9	830	1950/51	7630	6.9	5775	25.9	4154							
21/22	4850	47.9	1775	22.9	430	1951/52	5340	7.10	3035	2.9	841							
22/23	9070	35.9	5140	30.9	1840	1952/53	5060	6.10	2730	21.9	746							
23/24	4690	41.9	3630	29.9	735	1953/54	4460	45.9	2632	22.9	636							
24/25	4690	41.9	4040	3.40	1041	1954/55	6670	6.9	3660	19.9	4006							
25/26	4690	41.9	3175	8.40	871	1955/56	5260	5.10	3992	9.9	1048							
26/27	4690	41.9	1680	5.9	519	1956/57	6050	40.9	3580	29.9	950							
27/28	4690	41.9	4040	25.9	4075	1957/58	2260	18.9	3620	29.9	4026							
28/29	4690	41.9	4480	23.9	900	1958/59	4140	29.8	3600	40.9	4055							
29/30	4690	41.9	4830	21.9	807	1959/60	2660	9.9	3325	19.9	730							
30/31	4690	41.9	3075	24.9	630	1960/61	2270	20.9	2077	27.9	600							

## 1.2. Décrue

La décrue est la période pendant laquelle le débit du Fleuve est constitué par la vidange des eaux du lit majeur. Généralement la décroissance des débits est très régulière à partir du 1er Novembre sauf pour les crues de formes particulières dont l'hydrogramme est étalé par les pluies tardives, type 1976 et 1978 par exemple.

Durant cette période (Novembre - Février) l'apport moyen est de 2,6 milliards de m<sup>3</sup>.

Pour des besoins en eau de 2 l/s à la parcelle, le débit moyen du Fleuve au mois de Mars (43 m<sup>3</sup>/s) doit permettre l'irrigation de 22.500 ha en contre saison froide.

## 1.3. Etiage

En période d'étiage les débits sont surtout alimentés par la décharge des nappes souterraines et leur évaluation est rendue difficile par les remous de la marée se faisant sentir à Boghé. L'étude des faibles débits n'est donc possible qu'en amont de Dioudé-Diabé.

Deux méthodes sont utilisées pour les calculs de ces débits

- Etude théorique des débits par une loi de tarissement appliquée à partir de la date d'apparition de débits charnières (300 - 100 - 50 m<sup>3</sup>/s)
- Etude à partir des relevés limnimétriques (courbe hauteur-débit).

Compte tenu de la concordance des résultats donnés par ces deux méthodes, les débits moyens mensuels à Bakel, calculés par la deuxième méthode sur une moyenne de 77 ans (1903 - 1978) se présentent comme suit en m<sup>3</sup>/s :

.../...

Tableau 1

Crue		Décrue		Étiage	
Juillet	568	Novembre	542	Mars	43
Août	2243	Décembre	240	Avril	17
Septembre	3223	Janvier	133	Mai	9
Octobre	1554	Février	78	Juin	101

Malgré l'importance de l'échantillon considéré (77 ans) un écart considérable est constaté entre ces valeurs et celles calculées en période d'étiage particulièrement faible.

Le tableau 2 présente les apports mensuels en millions de m<sup>3</sup> pour la période d'étiage (Février - Mars) calculés à partir des données :

- d'un étiage moyen 1969
- de la moyenne 1903 - 1978
- d'un étiage faible étalé 1976 - 1977
- d'un étiage particulièrement faible 1977

Tableau 2

MOIS	Février	Mars	Avril	Mai	TOTAL
Année moyenne 1969	224,98	133,92	64,8	24,1	447,8
Moyenne 1903 - 1978	195,4	115,17	44,06	24,1	378,7
Année faible étalée (1976/77)	140,31	58,39	38,88	10,37	277,9
Année très faible 1977/78	48,384	21,427	5,184	2,678	77,6

L'introduction d'une année d'étiage faible dans ce bilan montre que les valeurs tirées d'une moyenne ou d'une étude théorique doivent être maniées avec prudence.

.../...

Les chiffres du tableau 2 montrent qu'en année d'étiage très faible, le débit du Fleuve au mois de Mars ne peut irriguer que des superficies ne dépassant pas 13.000 ha et que le volume total de Février à Mai ne peut entretenir que 4.500 ha seulement.

Rappelons que l'augmentation des débits d'amont en aval, évaluée à 14 l/s par km de bergé\*, est estimée égale à l'évaporation.

Dans le bief amont, l'année de mise en eau du barrage de Manantali doit être le point de repère pour la prolifération des superficies irrigables en contre saison chaude.

## II. PROPOSITIONS : Faibles débits - Salinité

1. Les sites les plus indiqués pour les mesures des faibles débits semblent être les stations déjà tarées et dont les sections sont connues :

- Dioudé Diabé et Bôghé sur le Sénégal
- Madina, N'Goui, Cogga et Guédé sur le Doué.

2. Le choix de sites de prélèvements et mesure de l'intrusion marine dans la Vallée est assez difficile et les conditions de travail sont généralement dures. Lors des travaux de l'ORSTOM sur la remontée des eaux marines dans le Sénégal, le Delta a été divisé en 12 sections de Gandiole à Dagana. Ce nombre pourra être maintenu en faisant les prélèvements au niveau des ouvrages de prises équipés d'échelle limnimétrique.

Ces ouvrages sont :

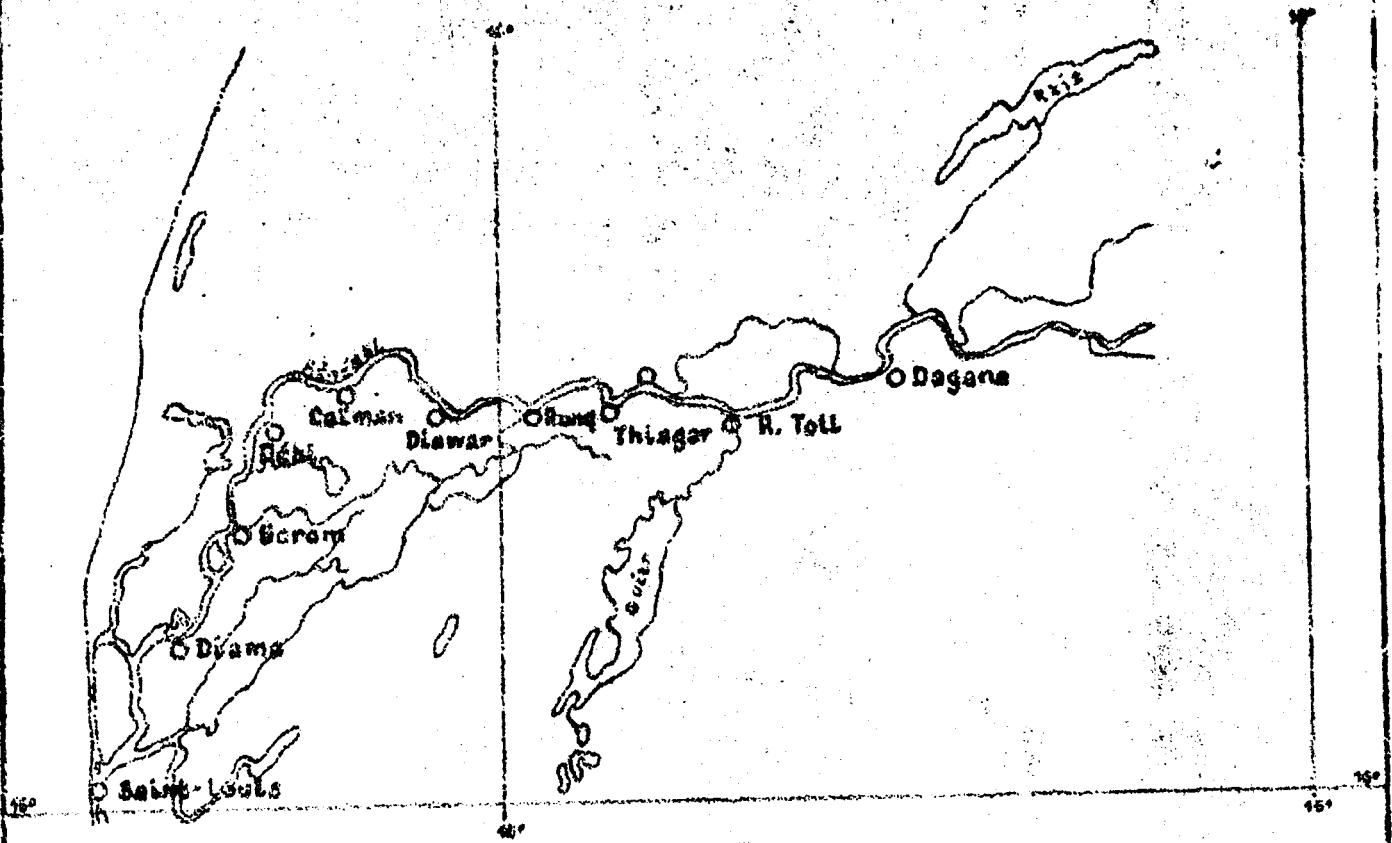
- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1. Saint-Louis | 7. Ronq          |
| 2. Diama       | 8. Thiagar       |
| 3. Gorom       | 9. Rosso         |
| 4. Lébi        | 10. Richard-Toll |
| 5. Caïman      | 11. Dagana       |
| 6. Diawar      |                  |



TABLE DE DECORUE ET DE CRUE + BAKEL

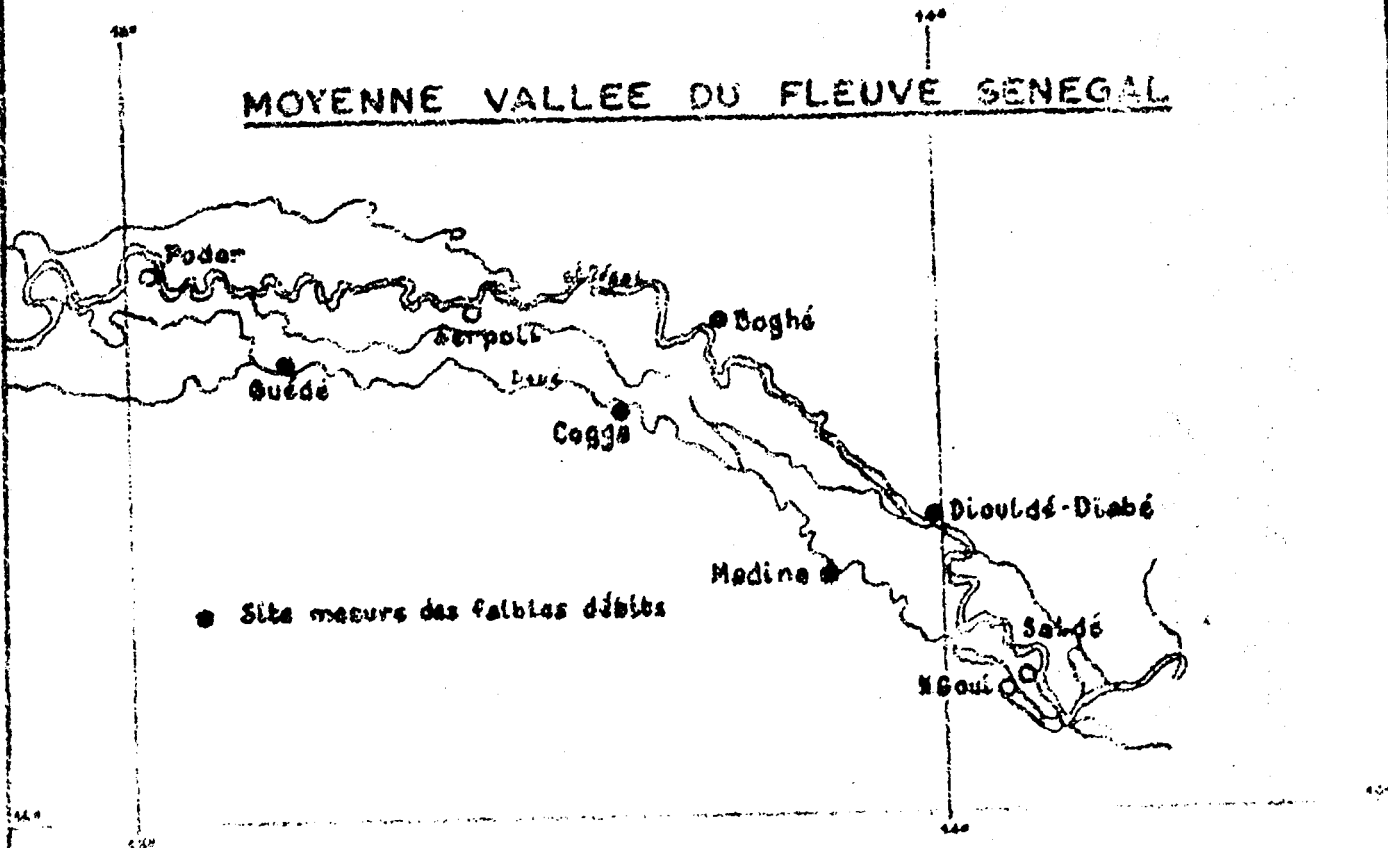
ANNEE	DECORUE			CRUE			ANNEE	DECORUE			CRUE		
	300 m³/h	100 m³/h	50 m³/h	100 m³/h	50 m³/h	300 m³/h		300 m³/h	100 m³/h	50 m³/h	100 m³/h	300 m³/h	
													500 m³/h
1905/04	28-11	27-1	-	17-7	51-7	-	1905/04	7-12	15-3	17-6	22-6		
1904/05	11-12	4-2	16-5	28-1	28-6	3-7	1905/05	50-11	9-3	17-6	6-7		
1905/06	28-12	20-2	27-5	22-1	14-6	3-7	1905/06	23-11	1-5	15-6	21-6		
1906/07	3-1	4-5	-	27-1	8-6	27-6	1906/06	50-11	8-5	1-7	25-2		
1907/08	18-12	20-2	20-5	7-2	25-6	50-6	1906/07	9-12	17-3	25-6	50-6		
1908/09	1-12	20-2	20-5	15-2	18-6	4-7	1906/08	12-12	25-5	18-6	4-7		
1909/10	1-12	29-1	10-3	20-1	10-3	15-7	1907/08	1-12	10-3	10-3	15-7		
1910/11	7-12	2-2	11-3	6-2	28-6	28-6	1908/09	9-12	17-3	2-7	7-7		
1910/11	30-11	24-1	3-3	28-1	14-6	-	1909/10	24-11	3-3	3-7	12-7		
1911/12	28-11	27-1	2-3	30-1	15-6	-	1910/11	25-11	5-5	28-6	26-7		
1912/13	1-12	31-1	3-3	5-1	1-7	-	1911/12	7-11	30-1	10-7	15-7		
1913/14	7-11	25-12	26-1	19-1	11-7	-	1912/13	11-11	11-2	8-7	15-7		
1914/15	26-11	23-1	5-3	12-1	-	-	1913/14	25-11	19-1	27-2	8-7		
1915/16	19-11	18-1	25-2	16-6	2-7	-	1914/15	20-11	20-2	2-7	4-7		
1916/17	24-11	24-1	4-3	2-7	7-7	-	1915/16	25-11	19-1	23-2	4-7		
1917/18	26-11	14-1	23-2	8-7	21-7	-	1916/17	4-12	10-3	7-7	14-7		
1918/19	20-12	27-2	-	14-6	2-7	-	1917/18	20-11	24-2	9-7	11-7		
1919/20	22-11	23-1	4-3	-	15-7	-	1918/19	14-12	10-3	6-7	12-7		
1920/21	11-12	11-2	12-3	-	-	-	1919/20	7-12	24-2	22-6	15-7		
1921/22	9-11	7-1	-	-	-	-	1920/21	27-12	24-3	22-6	15-7		
1922/23	17-12	14-2	13-3	25-6	31-7	-	1921/22	8-12	23-1	2-7	7-7		
1923/24	5-12	3-2	11-3	22-6	8-7	-	1922/23	30-11	22-1	15-6	29-5		
1924/25	25-12	26-2	2-4	21-6	23-6	-	1923/24	25-12	24-2	50-3	6-6		
1925/26	19-12	18-1	25-3	30-5	27-6	-	1924/25	23-12	2-7	23-6	12-6		
1926/27	9-12	29-1	9-3	13-6	21-6	-	1925/26	11-12	13-2	22-3	21-6		
1927/28	24-12	22-2	2-4	20-6	2-7	-	1926/27	20-12	23-2	23-3	17-6		
1928/29	5-12	31-1	5-3	24-6	3-7	-	1927/28	31-12	6-3	6-7	10-6		
1929/30	23-11	27-1	4-3	-	-	-	1928/29	2-12	21-7	7-8	9-6		
1930/31	13-12	12-2	24-3	-	6-7	-	1929/30	1-12	28-1	3-3	21-6		

# DELTA DU FLEUVE SENEGAL



○ Site de prélèvement  
pour mesure salinité

# MOYENNE VALLEE DU FLEUVE SENEGAL



● Site mesure des faibles débits

### III. SITUATION DES AMENAGEMENTS DANS LA VALLEE DU FLEUVE SENEGAL

#### 1. Situation actuelle

##### 1.1. Sénégal/SAED

Savoigne	300 ha
Boundoum	2.400
Kassak Sud	270
Thiagar	938
Grande Digue Telel	1.027
Colonat Richard-Toll	770
Dombo Thiago	312
Dagana	2.000
Nianga	750
Guédé	450
Aéré Lao	520
Matam	936
Bakel	220 ha
TOTAL rive gauche	<u>10.893 ha</u>

##### 1.2. Mauritanie/SONADER

M'Pourier	1.400 ha
Périmètres privés	380
p.p. SONADER	250
p.p. FED	403
7 Gorgol	700 ha
TOTAL rive droite	<u>3.133 ha</u>

Les superficies actuellement irriguées sur les deux rives  
font un total de 14.026 ha. <sup>équipés</sup>

.../...

## 2. Prospectives (court et moyen terme) \*

### 2.1. Sénégal/SAED

	<u>C.H.T.</u>	<u>Phase finale (VII plan)</u>
M'Bilor	1500 ha	1500 ha
Dagana	2700	2700
Djerba	2000	2000
Nianga	2200	11300
Tillé Boubacar	300	500
Guédé	1200	1500
Aéré Lao	1400	2000
Demet	2800	8200
Saldé Wala	3000	4400
Thilogne	3200	11200
Matam	4600	9200
Matam villageois	2400	3000
Bakel villageois	1700	1700
Morphil	600	3000
Diamel	2400	4000
Podor	-	1600
Kas-Kas	-	2400
Nabadj	1600	2000
Aram	-	1850
Kanel	-	3200
Diawara	1700	2540
Demba Kane	-	1600
M'Bane	112	112
Balky	510	510
Collengal	300	1000
Grand Aménagement	4600	9200
Savoigne	300	400
Loungoum	2500	3200
Kassak Sud	270	475
Thiagar	952	1423
Grande Digue Telet	1027	1910
Debi	1100	1100
Lampsar	2200	2200
Djangambal	1000	1000
Kassak Sud	800	800
Ronq Iherne	280	280
Dombo Thiago	<u>312 ha</u>	<u>500 ha</u>
TOTAL rive gauche	51649 ha	105800 ha

Sur les périmètres d'irrigation aménagés ou en cours d'aménagement la SAED affecte 29.000 ha à la culture de contre saison dont 3.000 ha en tomate. L'utilisation des terres sera fonction du pourcentage d'eau qui lui sera donné.

## 2.2. Mauritanie/SONADER

Boghé	1375 ha	4000 ha
Koundi	-	5500
Kaédi	700	700
Périmètres villageois	740	1400
Périmètre FED	403	403
Périmètres Privés	400	500
M'Pourier	1400 ha	3000 ha
TOTAL rive droite	5013 ha	15603 ha

### Conclusion

1. En contre saison froide et jusqu'au mois de mars le potentiel irrigable peut atteindre 25.000 ha (probabilité 58 %).

2. Sur les 14.026 ha actuellement exploités, 4.229 ha (SAED 2.876 ha, SONADER : 1.353 ha) intéressent la Moyenne Vallée ou le bief amont. Les disponibilités en eau dans ce bief ne permettent pour le moment, en période de contre saison chaude, que l'irrigation de 4.500 ha seulement.

Ce qui veut dire que les surfaces affectées aujourd'hui à la culture de contre saison dans le bief amont ne doivent pas être augmentées avant la réalisation de Nanantali.

Ce qui rend également indispensable une coordination des actions des services de mise en valeur (SAED, SONADER) et une collaboration étroite entre ceux-ci.

3. Le développement de la culture de contre-saison reste commandé par l'année de mise en eau du barrage de Diama dans le bief aval et par celle de mise en eau du barrage de Nanantali dans le bief amont.

