

association amicale
des anciens élèves
de
l'école nationale
des ingénieurs des travaux ruraux
et des techniques sanitaires
et des ingénieurs des travaux ruraux



**LA VALLEE DU FLEUVE SENEGAL
ET SES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRICOLES**

par M. Ph. BONNEFOND
chercheur économiste à l'O.R.S.T.O.M.

*L'Association Amicale des Anciens Elèves de l'Ecole Nationale des Ingénieurs des Travaux Ruraux et des Techniques Sanitaires et des Ingénieurs des Travaux Ruraux a comme objectif principal de collaborer au rayonnement, tant au plan national qu'international, de l'Ecole. Parmi les domaines prioritaires retenus par le Conseil d'Administration de l'Etablissement - et auxquels notre Amicale a totalement souscrit - pour le développement à moyen terme des activités de l'E.N.I.T.R.T.S., figure notamment la **Coopération Internationale**.*

Par ailleurs, l'Ecole prépare depuis 1981 à deux Certificats d'Etudes Supérieures dans deux disciplines techniques caractéristiques des compétences de l'Ingénieur des Techniques de l'Équipement Rural :

- **les Equipements d'hygiène publique, et les**
- **Aménagements hydroagricoles.**

La formation d'ingénieurs spécialisés dans l'un de ces deux secteurs doit permettre également une plus grande participation de l'Ecole à la Coopération Internationale, tout particulièrement avec les pays en voie de développement.

En effet, ces pays partenaires de la France

- *d'une part participent à la **Décennie des Nations Unies pour l'Eau Potable et l'Assainissement**, qui a recours à toutes les techniques d'équipements d'hygiène publique*
- *et d'autre part se sont donnés pour priorité la **recherche de l'auto-suffisance alimentaire**, qui nécessite notamment la maîtrise de l'eau par l'intermédiaire d'aménagements hydroagricoles appropriés.*

C'est dans ce contexte qu'à l'occasion de notre dernière Assemblée Générale il nous a paru intéressant d'examiner un cas concret d'aménagement hydroagricole, non pas particulièrement sous l'angle technique, mais bien plutôt sous les aspects apports des aménagements hydroagricoles au développement économique, national et local, et amélioration des conditions vécues par les populations qui doivent en bénéficier.

M. Ph. BONNEFOND, économiste chercheur de l'ORSTOM, qui a procédé à l'évaluation des aménagements hydroagricoles du fleuve Sénégal, a bien voulu nous faire part de son expérience et des conclusions qu'il en a tirées ; nous l'en remercions bien vivement.

La conférence que M. BONNEFOND a présentée devant les camarades réunis en Assemblée Générale le 28 janvier 1984 étant d'un grand intérêt pour l'ensemble des Ingénieurs des Techniques de l'Équipement Rural en ce qu'elle traduit les impacts socio-économiques d'actions relevant de nos compétences, nous avons souhaité lui assurer une large diffusion sous la forme de ce numéro spécial du bulletin de notre Amicale.

LA VALLEE DU FLEUVE SENEGAL ET SES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRICOLES

par M. Ph. BONNEFOND
chercheur économiste à l'O.R.S.T.O.M.

1. Présentation.

Les données et réflexions présentées dans ce document concernent la rive gauche du fleuve Sénégal, c'est-à-dire la partie sénégalaise. Il s'agit en particulier de donner un aperçu des problèmes agricoles dans cette région. Le texte qui va suivre est issu d'un long travail personnel et collectif sur le terrain. On parlera successivement du milieu naturel et du milieu transformé par les aménagements hydro-agricoles, puis du milieu humain et surtout de l'agriculture. En conclusion seront analysées les difficultés du développement dans cette région.

2. Le milieu naturel.

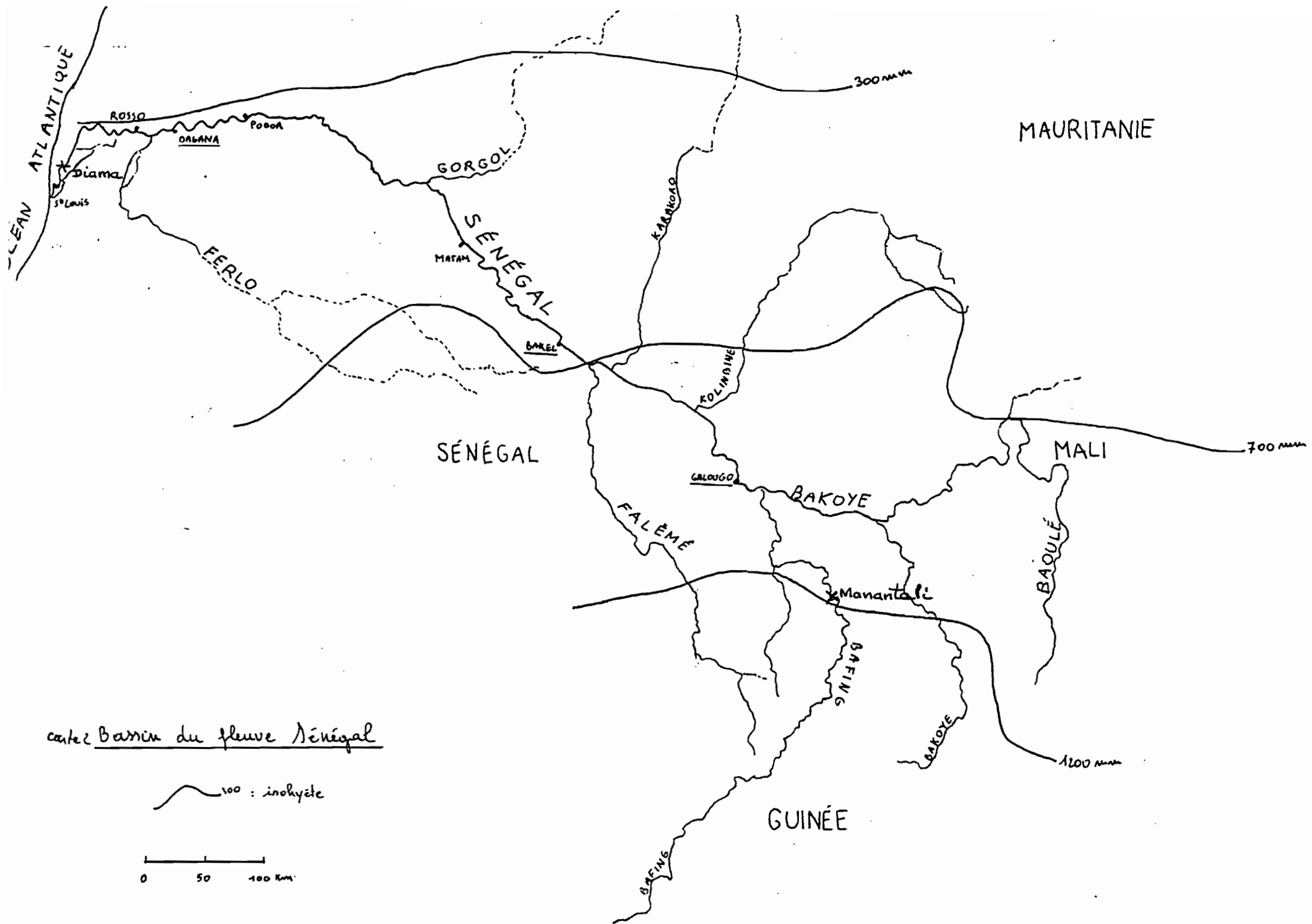
2.1. Géographie.

Le fleuve Sénégal (cf. carte p. 2) prend sa source en Guinée (dans le Fouta-Djalon), s'étend ensuite au Mali et constitue pour finir la frontière entre le Sénégal et la Mauritanie.

Dans sa partie sénégalaise (cf. carte p. 3) on peut distinguer essentiellement deux sous-régions : le delta, de Saint-Louis à Richard-Toll, et la moyenne vallée de Richard-Toll à Bakel. La haute vallée ne commence véritablement qu'au Mali.

2.2. Les sols (cf. schéma p. 4)

Lorsque le fleuve est à son niveau le plus bas (étiage) il coule dans son lit mineur. Les berges de celui-ci constituent les «falo». Le haut de celles-ci forment des bourrelets, dénommés «fonde», dont les sols sont légers. Au-delà il existe des cuvettes, les «walo», qui sont partiellement ou totalement inondées au moment des crues ; leurs sols sont lourds (argileux). Enfin, plus loin, on trouve des formations sableuses dunaires, le «dieri», qui ne sont jamais atteintes par la crue.

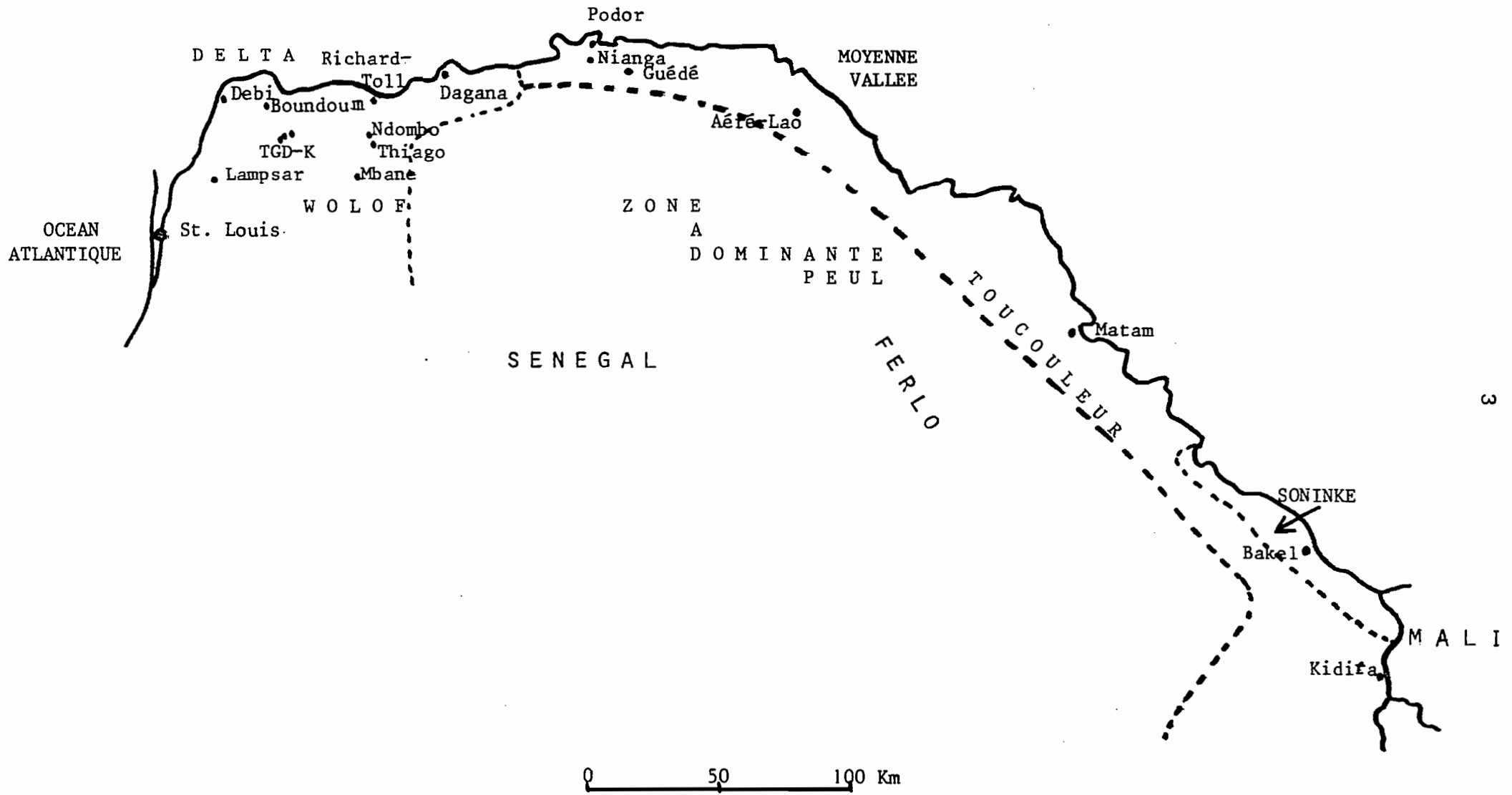


carte Bassin du fleuve Sénégal

100 : inohyète

0 50 100 Km

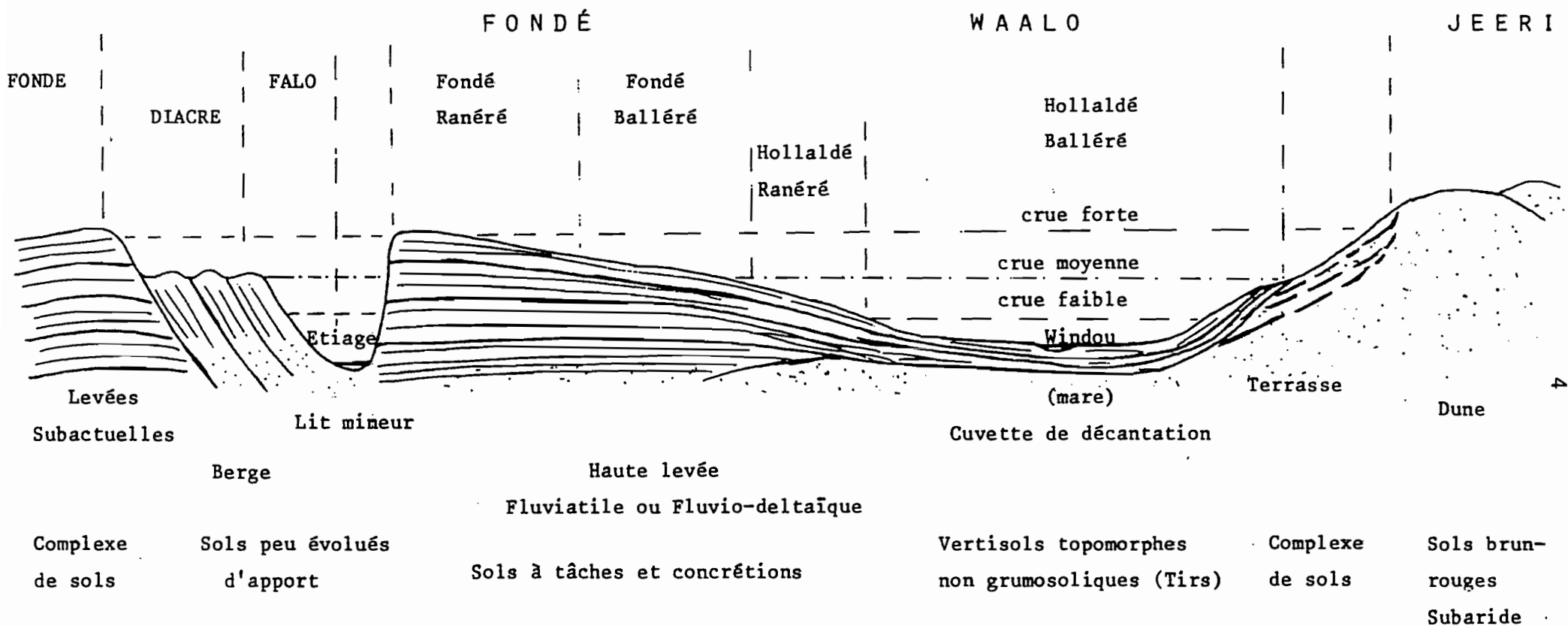
LA VALLEE DU FLEUVE SENEGAL
MAURITANIE



COUPE SCHÉMATIQUE DE LA VALLÉE (Echelle Côtes dilatée/distances)

Avec les noms des principales unités :

- . de terroirs
- . morphologiques
- . pédologiques



(D'après Maynard 1960)

2.3. Le climat.

2.3.1. Les pluies.

Il existe une saison des pluies, «l'hivernage», qui s'étend de fin juin à début octobre. Il tombe en moyenne 300 mm/an à Podor et 700 mm à Bakel mais avec une très grande variabilité inter-annuelle ; ces dernières années ont été marquées par un déficit pluviométrique important. Les précipitations sont généralement brèves et violentes.

2.3.2. Les températures.

Le long de la côte la température maximum (30-35°) est atteinte en juillet-août ; par ailleurs une période de fraîcheur s'étend de novembre à mai.

A l'intérieur il fait très chaud (40-45°) d'avril à juin mais il existe également une deuxième pointe de température, moins marquée, en septembre (fin de saison des pluies).

2.3.3. Les saisons.

On distingue trois saisons :

- L'hivernage (H) de juillet à octobre, qui est la saison des pluies.
- La contre-saison froide (CSF) de novembre à février, qui est une saison sèche et fraîche.
- La contre-saison chaude (CSC) de mars à juin, qui est une saison sèche très chaude (surtout à l'intérieur).

2.4. La crue.

L'eau monte rapidement à partir de juillet à Bakel et la décrue s'amorce en amont dès octobre. L'étiage est atteint à partir de février. Lors des basses eaux la «langue salée» (eau de mer) remonte jusqu'aux environs de Podor. Ces dernières années ont été marquées par des crues peu importantes.

Ce régime de la crue peut être bouleversé dans quelques années par les deux barrages actuellement en construction. Avec Manantali on peut soit réguler le fleuve à un même niveau toute l'année (ce qui revient à supprimer la crue), soit créer une crue artificielle de la hauteur désirée (sous réserve d'avoir assez d'eau dans le bassin de retenue). Avec Diama on évitera la remontée de la langue salée.

3. Le milieu transformé.

3.1. Historique des aménagements hydro-agricoles et de la S.A.E.D.

En 1824 pour la première fois un «jardin» fut créé à Richard-Toll par un colon français. Tout au long du XIX^e siècle beaucoup de projets furent élaborés concernant la mise en valeur agricole du fleuve, quelques réalisations virent le jour mais les résultats furent décevants. A partir de 1935 quelques aménagements furent réalisés mais c'est surtout après la guerre de 1940 que les projets commencèrent à devenir réalité. Le début du développement de la «submersion contrôlée», d'abord dans le delta puis dans la moyenne vallée, ne date finalement que de 1959 c'est-à-dire à la veille de l'indépendance.

De nombreux organismes furent chargés successivement ou simultanément de la mise en valeur de cette région : la MAS (mission d'aménagement du fleuve Sénégal, 1938-1964), la SDRS (société de développement rizicole du Sénégal, 1960-1972, Richard-Toll), l'OAD (organisation autonome du delta, 1960-1964), l'OAV (organisation autonome de la Vallée, 1961-1975), la CIDR (compagnie internationale de développement rural, Bakel) et la Mission chinoise (à Guédé et sur le lac de Guiers, Taïwan 1969-1973, Chine populaire 1974-1979).

En 1965 fut créée la SAED (société nationale d'exploitation des terres du delta du fleuve Sénégal et des vallées du fleuve Sénégal et de la Falémé) ; il s'agit d'une société d'Etat sénégalaise qui est depuis 1975 seule responsable du développement rural dans la région du fleuve. Elle a un triple rôle : aménagement (travaux en régie et planification), exploitation-encadrement, enfin commercialisation-transformation (usage).

La SAED s'occupe pratiquement presque exclusivement de la culture irriguée. Le but qu'elle poursuit est de produire un surplus de riz commercialisable afin de réduire les importations de riz du Sénégal qui sont très importantes et qui pèsent lourdement sur la balance commerciale (1982 : 30 MM F CFA (1), 329 000 t de riz) ; c'est le rôle essentiellement des grands périmètres (GP). L'action de la SAED vise également à couvrir les besoins alimentaires des populations touchées par la sécheresse ; c'est le rôle surtout des petits périmètres (PP). Par ailleurs, la production de la tomate sur les grands périmètres sert à approvisionner les usines de concentré de tomate. Enfin, la commercialisation tant de la tomate que du riz doit permettre d'accroître les revenus monétaires des paysans.

En ce qui concerne les aménagements, depuis 1960 les techniques ont évolué vers une plus grande maîtrise théorique de l'eau mais aussi, en contrepartie, vers une plus grande complexité. On est passé successivement d'aménagements de type «primaire» à des aménagements «secondaires» puis «secondaires améliorés» et enfin «tertiaires» à partir de 1970.

On trouvera dans le tableau ci-joint (p. 7) l'évolution des surfaces aménagées brutes (SAB), des productions et de la commercialisation officielle. On peut constater que la superficie n'a commencé à décoller qu'en 1980 ; de 1971 à 1978 les aménagements «secondaires» («améliorés» ou non) ont été progressivement transformés en aménagements de type «tertiaire» ; désormais la quasi-totalité des surfaces est en «tertiaire». La production de riz paddy a quant à elle décollé à partir de 1978 grâce aux nouvelles techniques d'aménagement puis à l'augmentation des surfaces. La production de tomate stagne ; peut être l'année 1982/83 marque-t-elle une croissance durable. La production de maïs est peu importante (surface réduite, rendement faible) mais elle augmente. La commercialisation officielle du paddy semble prendre son essor en 1982 mais celle de la tomate n'évolue guère.

En 1980/81 le budget de la SAED hors aménagements, amortissement et assistance technique s'élevait à 1 290 M F CFA soit en moyenne 111 000 F CFA/ha cultivé. Les charges d'encadrement représentaient à elles seules 65 % de ce budget et les salaires (de l'ordre de 1 000 salariés) 55 %. En réintégrant les charges d'aménagement ce budget s'élevait à 1 421 M F CFA.

En 1982/83 le budget de la SAED hors aménagements, amortissement et assistance technique s'élevait à 1 735 M F CFA soit 103 000 F CFA/ha cultivé. Les charges d'encadrement représentaient 63 % de ce budget. En réintégrant les aménagements le budget s'élevait à 2 233 M F CFA.

(1) 1 F CFA = 0,02 FF ; 1 FF = 50 F CFA ;
M : million ; MM : milliard.

SAED : Evolution des surfaces, des productions
et de la commercialisation officielle

Année agricole	SAB Totale (ha)	SAB (ha) Tertiaire	Riz paddy (t)		Tomate (t)		Maïs (t) (et Sorgho) production
			Production	Ventes à la SAED	Production	Ventes aux usines	
65/66	6 800	0	10 620	5 000	0	0	
67/68	9 800	0	12 693	6 100	0	0	
70/71	10 300	0	5 000	4 500	390	0	
71/72	11 300	500	10 000	7 000	900	0	
72/73	11 300	1 000	6 000	2 600	1 500	1 125	
78/79	10 510	10 310	25 357	11 274	9 824	7 320	
79/80	12 973	12 773	31 978	9 579	18 150	9 696	
80/81	15 447	15 247	32 810	9 553	13 006	7 816	2 356
81/82	16 424	16 224	38 721	11 888	13 470	9 670	2 722
82/83	18 556	18 356	54 343	20 102	22 759	10 630	3 711
83/84	20 955	20 755	(70 000)				

- SAB : Surface aménagée brute
- () : prévision
- la production de maïs antérieure à 80/81 est inconnue

3.2. Les conséquences au niveau de l'Etat.

En 1980/81 la subvention de fonctionnement de l'Etat, hors amortissement et assistance technique, était de 1 591 M F CFA. Pour la seule filière riz cette subvention s'élevait :

en 1980/81 à 1 205 M CFA soit 55 F/kg riz

en 1982/83 à 1 316 M CFA soit 36 F/kg riz

Le coût de production (toujours hors amortissement et assistance technique) était :

en 1980/81 au total de 128 F CFA/kg riz
au niveau du commerce officiel de 153 F/kg riz.

en 1982/83 au total de 124 F/kg riz
au commerce officiel de 182 F/kg riz
(toutefois si l'usinage du paddy s'était bien passé ce dernier coût n'aurait été que de 139 F/kg riz)

Si on intègre une estimation de l'amortissement (68 F sur les grands périmètres, 27 sur les petits) on obtient pour 82/83 dans des conditions « normales » les coûts de production suivants :

F CFA/kg riz	Total	Commerce officiel
GP	192	207
PP	151	166

Il est intéressant de comparer ce coût de production local du riz avec le coût du riz importé par le Sénégal :

En 80/81 le prix de revient de ce dernier était de 95 F CFA/kg riz ; compte tenu d'un prix de vente au consommateur final de 80 F/kg la subvention de l'Etat s'élevait à 15 F/kg soit au total 4 729 M F CFA.

En 82/83 le prix de revient du riz importé était de 100 F/kg ; compte tenu d'un prix de vente désormais fixé à 130 F/kg le gain pour l'Etat est de 30 F/kg soit au total 10 800 M.

Il apparaît donc clairement que le prix du riz importé est nettement inférieur au coût de production local et que si l'Etat perd de l'argent du fait de la production nationale, il en gagne désormais au niveau de l'importation. Mais il est aussi important de savoir que la production nationale, en contrepartie de son coût pour l'Etat, permet :

- une économie de devises
- un supplément de salaires distribués
- la création d'un revenu paysan
- et un supplément de revenu pour les entreprises.

3.3. La situation actuelle.

En juillet 83 la surface aménagée brute (SAB) est de 20 955 ha et la surface exploitable nette (SEN) est égale à 18 711 ha. La SAB se répartit de la manière suivante :

- Delta 52 %, Moyenne Vallée 48 %
- Grands périmètres 70 %
Petits périmètres 30 %
- Pour les Grands périmètres :
Delta 74 %, Moyenne Vallée 26 %
- Pour la Moyenne Vallée :
Grands périmètres 38 %
Petits périmètres 62 %.

3.4. Les campagnes agricoles.

La situation est la suivante :

- Dans le delta : une seule campagne par an est réalisée, celle d'hivernage. Lorsque le barrage de Diama fonctionnera, il sera possible de faire deux ou trois campagnes.
- Dans la moyenne Vallée : selon les lieux deux ou trois campagnes par an sont réalisées mais jamais plus de deux sur une même terre. Avec Manantali il sera théoriquement possible de faire partout trois campagnes.
- Durant l'hivernage et la contre-saison chaude on pratique la culture du riz. Toutefois on cultive également un peu de maïs (et de sorgho) en hivernage sur certains petits périmètres.
- Enfin, en contre-saison froide on cultive la tomate sur les grands périmètres et un peu sur les petits ainsi que du maïs (et un peu de maraîchage) sur ces derniers.

3.5. Les grands périmètres (GP).

Ils ont généralement été aménagés dans des cuvettes argileuses. Pour l'année 83/84 on a en moyenne : SAB/Périmètre \approx 1 800 ha et SEN/exploitant \approx 1,31 ha. Il s'agit d'aménagements « tertiaires » avec de grosses stations de pompage. Leur aménagement, qui est réalisé avec des moyens mécaniques, revient à environ 2 500 000 F CFA/ha. La préparation du sol est mécanisée.

3.6. Les petits périmètres (PP).

Ils sont aménagés sur les bourrelets de berge de la moyenne vallée c'est-à-dire sur des sols légers (de fonde). On a en moyenne : SAB/Périmètre \approx 21 ha (83/84) et SEN/exploitant \approx 0,19 ha (82/83). Il s'agit d'un système « tertiaire » plus simple que dans les grands aménagements (par exemple il n'y a pas de réseau de drainage). L'irrigation est assurée par des groupes motopompes (GMP) sur bac flottant. Leur aménagement, qui est réalisé manuellement, revient à environ 600 000 F CFA/ha. On y pratique la culture manuelle. Le début de l'aménagement de PP ne remonte qu'à 1974.

4. Le milieu humain.

4.1. La population.

Les aménagements hydro-agricoles s'étendent sur 700 km de longueur. La population rurale de cette région est de l'ordre de 500 000 habitants avec un taux de croissance annuel de 1,5 %. De Dagana à Bakel le long du fleuve la densité (cf. carte p.11) est de l'ordre de 20 à 50 h/km². Dans le delta et au-delà de Bakel on a 10 à 20 habitants par km². La mortalité infantile est forte et l'espérance de vie peu élevée.

En 82/83, 30 000 exploitants étaient concernés par la culture irriguée, ce qui permet d'estimer le nombre total de personnes touchées par ce type de culture à environ 250 000.

4.2. L'émigration.

Le phénomène démographique le plus important de la Vallée est celui des migrations. L'émigration représente 22 % de l'ensemble de la population et touche particulièrement les actifs masculins; dans la tranche d'âge 15-45 ans il peut manquer jusqu'à 50 % des actifs masculins ce qui représente une perte très importante de force de travail en particulier au niveau agricole, mais aussi une source de revenus monétaires, toutefois peu réinvestis dans le secteur agricole ; ce dernier subit donc surtout les effets négatifs de l'émigration.

4.3. Les ethnies (cf. carte p. 3).

La répartition ethnique de la population dans la région est la suivante :

toucouleur	} halpular	70 %
peul		
Wolof		18 %
Soninke		8 %
Maure		3 %
autres		<u>1 %</u>
		100 %

Les Wolof sont installés dans le delta. On trouve les toucouleur le long du fleuve de Dagana à Matam ; ce sont des cultivateurs sédentaires qui possèdent en outre des animaux : ils connaissent d'importantes migrations vers d'autres régions du Sénégal et vers l'étranger. Les Soninke sont autour de Bakel et leurs actifs masculins migrent très fortement vers l'étranger. Enfin les peul sont des éleveurs nomades que l'on trouve surtout dans le ferlo.

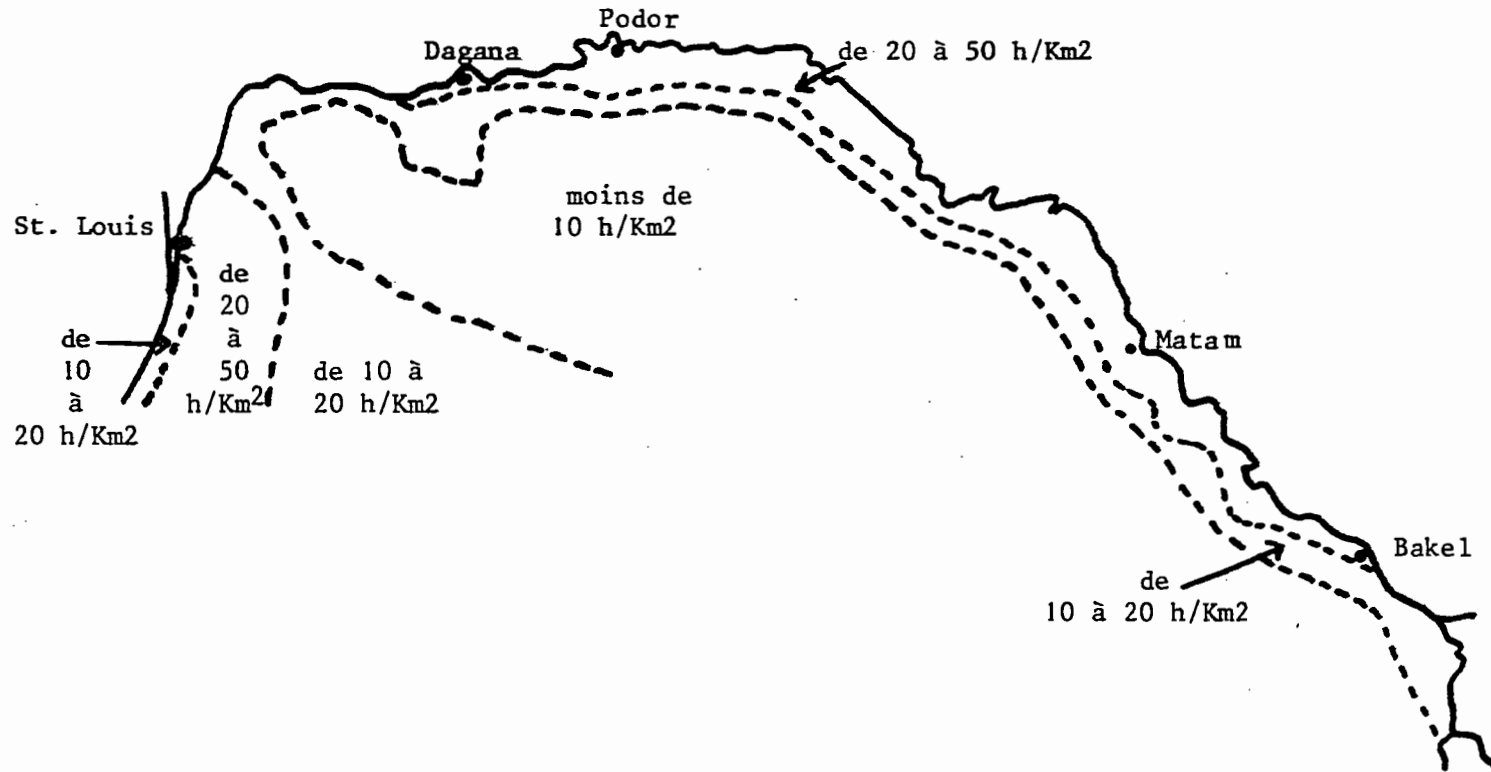
4.4. Les budgets.

Les revenus (ou plus exactement les dépenses) monétaires dans la moyenne vallée se situent généralement entre 20 000 et 30 000 F CFA par personne et par an. Pour estimer l'ensemble des ressources disponibles, il conviendrait d'ajouter la valeur de l'auto-consommation qui se situe aux environs de 10 000 F CFA/personne/an, soit un total compris entre 30 000 et 40 000 F CFA.

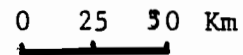
Dans la région de Bakel, compte tenu de la très forte émigration, vers l'étranger, le revenu monétaire peut atteindre et même dépasser 50 000 F CFA.

La sécurité alimentaire est le premier objectif poursuivi par les paysans et elle est assurée essentiellement par l'auto-consommation.

DENSITE DE POPULATION



échelle : 1 : 2 500 000



Source : Atlas du Sénégal
Jeune Afrique

5. L'agriculture.

5.1. Les systèmes de culture traditionnels.

5.1.1. Le système de culture sous pluie.

Il est pratiqué sur le diéri (ou le fonde dans la région de Bakel) durant l'hiver-nage (de fin juin à octobre). On y cultive surtout une céréale, le petit mil (suna), éventuellement en association avec d'autres cultures. Le résultat est aléatoire, il dépend de l'importance des pluies et de leur répartition. Ces cultures ont souffert du déficit pluviométrique de ces dernières années.

A titre d'exemple, on peut citer les moyennes suivantes tirées d'études ponctuelles :

- Région de Matam : 1,38 ha pour une famille de 11 personnes, ce qui a procuré un produit brut de 26 000 F CFA.

- Région de Bakel : 2,71 ha pour une famille de 16 personnes présentes, ce qui a donné un produit brut d'une valeur de 96 000 F CFA.

5.1.2. Le système de culture de décrue.

Le principe est simple : lorsque la crue s'est retirée, on sème sur les terres qui ont été inondées. Les plantes arrivent à maturité non pas grâce à des pluies, mais du fait de l'humidité du sol. Ces cultures se pratiquent en contre-saison froide de novembre à février et même au-delà. Le résultat dépend de l'importance de la crue et de sa durée. La surface moyenne exploitée est de l'ordre de 110 000 ha pour l'ensemble de la vallée avec une production de 50 000 t de céréales. Ces dernières années la surface et la production ont été inférieures à cette moyenne compte tenu des faibles crues.

Ce type de culture est pratiqué dans les cuvettes de décantation, les Walo. On y cultive une céréale, le sorgho, en association dans certains cas avec des cultures secondaires.

On trouve également la culture de décrue sur les berges, les falo. C'est le «jardin potager» des paysans qui comporte une grande variété de cultures. Le semis est progressif au fur et à mesure de la descente des eaux ; la récolte peut s'étendre jusqu'en mai.

Comme exemple des cultures de décrue on peut ici aussi citer des moyennes tirées de certaines études locales :

- Matam : 2,70 ha pour une famille de 11 personnes, ce qui a donné un produit brut de 19 600 F CFA.

- Bakel : 1,44 ha pour une famille de 16 personnes présentes, ce qui a fourni un produit brut de 26 700 F CFA.

5.2. Les systèmes de culture irriguée.

5.2.1. Critères de distinction.

5.2.1.1. Le type d'aménagement.

On distingue les grands périmètres et les petits périmètres (ou périmètres irrigués villageois, P.I.V.). La répartition de la surface cultivée en 82/83 entre ces deux types d'aménagement était la suivante :

- G.P.	68 %
- P.P.	32 %
	<u>100 %</u>

Certains aménagements sont considérés comme «intermédiaires» et d'autres, de type «secondaire», sont mis en culture par des «foyers». Ces deux cas, qui demeurent marginaux, sont intégrés dans les grands périmètres.

5.2.1.2. Les campagnes agricoles.

La part de la surface cultivée en 82/83 pour chaque campagne est la suivante :

- Hivernage	74 %
- Contre-saison froide	16 %
- Contre-saison chaude	<u>10 %</u>
	100 %

Selon les périmètres on a 1, 2 ou 3 campagnes. La surface cultivée des périmètres se répartissait de la manière suivante en 82/83 :

- H	48 %
- H+ CSF	30 %
- H + CSC	0 %
- H + CSF + CSC	<u>22 %</u>
	100 %

Au cours d'années agricoles antérieures on avait la combinaison hivernage et contre-saison chaude.

Sur une parcelle donnée il y a 1 ou 2 campagnes par an, jamais 3. Les campagnes juxtaposées qui se succèdent sur une même sole sont les suivantes :

- CSC - H
- H - CSF sur les petits périmètres.

5.2.1.3. Les cultures.

La répartition par culture des surfaces cultivées en 82/83 était la suivante :

- Riz (H et CSC)	81 %
- Tomate (CSF, GP et un peu PP)	7 %
- Maïs (CSF et un peu H, PP)	<u>12 %</u>
	100 %

5.2.1.4. Les ethnies.

La répartition des surfaces cultivées 82/83 selon les ethnies est environ la suivante :

- Wolof (delta)	49 %
- Soninke (région de Bakel)	3 %
- Toucouleur (entre les deux)	<u>48 %</u>
	100 %

5.2.2. Quelques résultats.

5.2.2.1. Delta (moyennes)

GP/H/Riz/Wolof

Indicateur	80/81	82/83
SC/SEN (rap.)	0,80	0,92 (+ 15 %)
SC/expl. (ha.)	1,15	1,48 (+29 %)
R ^{mt} /ha cult. (t paddy)	2,5	4,0 (+60 %)
Prod./expl. (t paddy)	2,9	5,7 (+97 %)
RB/expl. (F CFA)	91 200	236 000 (+159 %)
RBM/expl. (F CFA)	37 000	110 000 (+197 %)
RB/ha cult. (F CFA)	80 000	163 000 (+104 %)
RB/jt (de 6 h.) (F CFA)	1 290	2 150 (+ 67 %)

5.2.2.2. Grands périmètres moyenne vallée (moyennes)

GP/H-CSF-CSC/Riz-Tomate/Toucouleur

Indicateur	80/81		82/83	
	Total	Riz	(Total)	Riz
SC/SEN (rap.)	0,93		(0,88)	(- 5 %)
SC/expl. (ha)	0,71		(0,87)	(+23 %)
R ^{mt} /ha cult. (t paddy)		4,0	3,7	(- 7,5 %)
Prod/expl. (t paddy)		2,2	2,4	(+ 9 %)
RB/expl. (F CFA)	144 000	77 800	92 500	(+19 %)
RBM/expl. (F CFA)	83 600	20 200	22 000	(+ 9 %)
RB/ha cult. (F CFA)	202 000	141 000	141 000	(idem)
RB/jt (de 6 h) (F CFA)	1 877	1 517	1 468	(- 3 %)

5.2.2.3. Ensemble des grands périmètres

- Les facteurs favorables

- . Surface par adhérent élevée.
- . Main-d'œuvre salariée disponible à un prix peu élevé.
- . Prestations à coûts réduits compte tenu des subventions.
- . Sols argileux permettant le maintien d'une lame d'eau.

- Les contraintes

- . Taille des parcelles trop importante dans certains cas en particulier compte tenu de la main-d'œuvre disponible (pointes de temps de travaux).
- . Envahissement par les adventices et le riz sauvage.
- . Aménagements non toujours satisfaisants.
- . Nombreuses contraintes dues à la SAED en particulier au niveau de la qualité de ses prestations de services.
- . Remontée de la langue salée (qui cessera avec la mise en service de Diama).

5.2.2.4. Petit périmètres

PP/H-CSF-CSC/Riz-Maïs- un peu de tomate/Toucouleur-Soninke.

- Les résultats moyens :

Indicateur	80/81		82/83	
	Total	Riz	(Total)	Riz
SC/SEN (rap.)	1,48		(1,35)	(- 9 %)
SC/expl. (ha)	0,26		(0,26)	(idem)
Rmt/ha cult. (t paddy)		4,1	4,1	(idem)
Prod/expl. (t paddy)		0,9	0,7	(- 22 %)
RB/expl. (F CFA)	38 200	30 800	29 500	(- 4 %)
RBM/expl. (F CFA)	- 2 200	- 4 500	- 4 700	(- 4 %)
RB/ha cult. (F CFA)	147 000	141 000	164 000	(+ 16 %)
RB/jt (de 6 h) (F CFA)	257	215	234	(+ 9 %)

- Les facteurs favorables

- . Les paysans ont la maîtrise de l'irrigation grâce aux groupes motopompes.
- . Les paysans disposent de l'autonomie pour le travail du sol qui est manuel.
- . Les techniques culturales utilisées sont performantes (ex. repiquage).
- . Les adventices sont généralement bien maîtrisées.
- . Il y a le plus souvent auto-fourniture des semences.
- . Les doses d'engrais sont assez élevées et celui-ci est subventionné.
- . Il existe une entraide importante.

- Les contraintes

- . Les surfaces par adhérent sont faibles.
- . La productivité du travail est peu élevée.
- . L'émigration limite la main-d'œuvre familiale.
- . Les charges sont élevées et croissantes (gas-oil du GMP).
- . Le rendement du maïs est faible (1,5 - 2 t/ha).
- . Les sols légers ne permettent pas le maintien d'une lame d'eau.
- . Les aménagements sont imparfaits.
- . L'intervention de la SAED crée des contraintes (ex. : cultures, doses d'engrais).
- . Le manque d'eau en saison chaude à Matam et Bakel (ceci devrait cesser avec la mise en service du barrage de Manantali).
- . Les cultures sont monétairement subventionnées par d'autres revenus, ce qui rend le système dépendant (donc vulnérable) d'éléments qui lui sont extérieurs.

5.2.2.5. Total

Pour l'ensemble des périmètres, des campagnes, des cultures et des ethnies, on a les résultats moyens suivants :

Indicateur	80/81		82/83	
	Total	Riz	(Total)	Riz
SC/SEN (rap.)	1,00		(1,02)	(+ 2 %)
SC/expl. (ha)	0,49		(0,56)	(+14 %)
R ^{mt} /ha cult. (t paddy)		3,3	3,9	(+18 %)
Prod/expl. (t paddy)		1,5	2,0	(+33 %)
RB/expl. (F CFA)	64 400	50 200	79 700	(+59 %)
RBM/expl. (F CFA)	18 300	7 500	22 000	(+193 %)
RB/ha cult. (F CFA)	132 000	111 600	159 600	(+43 %)
RB/jt (de 6 h) (F CFA)	507	427	660	(+55 %)

5.3. Les systèmes d'élevage.

L'élevage est relativement important dans la région bien qu'il ait beaucoup souffert de la sécheresse. Il concerne : les bovins (zébus), les ovins, les caprins, les ânes, les chevaux et la volaille. Trois systèmes coexistent :

- les animaux de case
- le parcours journalier
- l'élevage sur de longs parcours (bovins).

La garde du bétail est généralement assurée par des bergers peul.

L'élevage est surtout conçu comme une «casse d'épargne» et un élément de prestige ; la commercialisation du bétail est faible.

5.4. L'ensemble du système de production paysan.

On ne peut pas dire que la culture irriguée ait contribué à la suppression des activités agricoles traditionnelles auxquelles les paysans demeurent très attachés.

Les systèmes irrigués semblent bien ancrés et leur maintien dépend plus finalement de l'amélioration des prestations de la SAED que de la volonté paysanne de poursuivre un mode de culture qui ne soulève aucune objection fondamentale ou insurmontable.

On peut parler d'intégration de la culture irriguée aux activités traditionnelles et non de simple juxtaposition. Des interactions existent, elles se maintiennent et sont positives.

Le principal facteur limitant est le travail, compte tenu en particulier de l'émigration. La productivité du travail et la productivité totale constituent ici les éléments essentiels.

Le choix entre les différentes activités se fait également dans un souci de partage des risques, de réduction de la dépendance à l'égard de l'extérieur, de limitation des charges et de l'endettement, de régularisation de la production dans le temps, enfin de diversification de la production et des revenus.

A l'égard des paysans le personnel de la SAED réalise des tâches d'encadrement beaucoup plus que de vulgarisation. L'aspect intendance (pas toujours fiable) prime sur l'aspect formation (presque inexistant) et on confond souvent vulgarisation et application automatique de techniques culturelles uniformes dont on peut dans certains cas discuter le bien fondé. D'autre part la SAED s'intéresse, dans les faits, uniquement au système de culture irriguée et non à l'ensemble du système de production paysan, ce qui constitue une grave simplification, source d'incompréhension.

6. Conclusion : les difficultés de l'entreprise.

6.1. Les difficultés tenant au milieu et à sa mise en valeur.

- La Société de développement appréhende mal la diversité et la variabilité du milieu physique et humain auquel elle a affaire et dont elle ne tient par conséquent pas suffisamment compte en particulier à cause de sa structure centralisée.

- On constate l'absence de réelles structures de conseils aux paysans qui permettraient un véritable transfert de connaissances.

- Le paysan dispose souvent de plusieurs sources de revenus et investit son travail dans différentes activités. Il n'est donc généralement pas question pour lui de faire porter tout son effort sur la seule culture irriguée et de viser en ce domaine un objectif de production maximum. Le paysan optimise simplement sa production en fonction de ses objectifs et contraintes propres.

6.2. Les difficultés agronomiques.

- L'eau : elle n'est pas bien maîtrisée, ni en quantité, ni en répartition, ni dans la chronologie de ses apports.

- Les adventices sont mal maîtrisées.

- L'implantation du peuplement végétal est mauvaise.

- La position des cycles dans l'année n'est pas toujours bonne.

- L'azote, dans de bonnes conditions, est un facteur limitant.

- Le travail du sol est souvent réalisé avec retard et sa nature n'est pas appropriée au but poursuivi.

6.3. Les difficultés économiques.

- Il y a des pertes importantes de surface ; le potentiel irrigable n'est pas utilisé à sa pleine capacité.

- Le résultat brut par exploitant est relativement peu élevé, tout particulièrement dans les petits périmètres. Pour ces derniers on a même un déficit au niveau monétaire ; la culture irriguée est alors subventionnée par d'autres secteurs d'activités ce qui la rend dépendante, donc vulnérable.

- Les impayés et les «sinistres» (manques à gagner pour la société de développement), même s'ils tendent à diminuer, constituent des sommes globalement importantes (80/81 : total 207 M F CFA dont riz 168 M ; 82/83 riz 101 M).

- La monétarisation du secteur irrigué est relativement faible sauf dans le delta et pour la tomate. L'impact de la culture irriguée se situe surtout au niveau de l'autoconsommation.

- Le système irrigué n'a pas rempli toutes ses promesses en ce qui concerne la sécurité, la régularité et la limitation des risques.

- Le coût de ce type de développement est élevé pour l'Etat qui, faute de moyens suffisants, devient alors dépendant de l'aide étrangère.

- Plus le système va s'étendre, plus il coûtera cher donc plus il risque de dépendre de l'aide extérieure. L'aide à l'extension s'accompagne d'un manque d'entretien (finances propres insuffisantes) qui nécessite de fréquentes réhabilitations.

- Il ne semble pas qu'à moyen terme la production de riz dans la vallée du fleuve Sénégal constitue une solution pour résoudre le problème de l'autosuffisance alimentaire du Sénégal. En ce domaine il serait de beaucoup préférable de faire porter l'effort sur les céréales traditionnelles.

7. Abréviations.

H	:	hivernage	
CSF	:	contre-saison froide	
CSC	:	contre-saison chaude	
GP	:	grand périmètre (grand aménagement)	
PP	:	petit périmètre	} idem
PIV	:	périmètre irrigué villageois	
SAB	:	surface aménagée brute	
SEN	:	surface exploitable nette	
SC	:	surface cultivée (semée, repiquée)	
GMP	:	groupe motopompe	
CFA	:	communauté financière africaine	
expl.	:	exploitant (adhérent, attributaire)	
R _{mt}	:	rendement	
cult.	:	cultivé	
prod.	:	production	
R B	:	résultat brut (i-e hors amortissement ; = Produits - charges)	
RBM	:	résultat brut monétaire	
jt	:	journée de travail (ici d'une durée normalisée de 6 heures)	
rap.	:	rapport	
ex.	:	exemple	

8. Table des matières

	Page
1. Présentation	1
2. Le milieu naturel	1
2.1. Géographie	1
2.2. Les sols	1
2.3. Le climat	5
2.3.1. Les pluies	5
2.3.2. Les températures	5
2.3.3. Les saisons	5
2.4. La crue	5
3. Le milieu transformé	5
3.1. Historique des aménagements hydro-agricoles et de la SAED	5
3.2. Les conséquences au niveau de l'Etat	8
3.3. La situation actuelle	9
3.4. Les campagnes agricoles	9
3.5. Les grands périmètres	9
3.6. Les petits périmètres	9
4. Le milieu humain	10
4.1. La population	10
4.2. L'émigration	10
4.3. Les ethnies	10
4.4. Les budgets	10
5. L'agriculture	12
5.1. Les systèmes de culture traditionnels	12
5.1.1. Le système de culture sous pluie	12
5.1.2. Le système de culture de décrue	12
5.2. Les systèmes de culture irriguée	12
5.2.1. Critères de distinction	12
5.2.1.1. Le type d'aménagement	12
5.2.1.2. Les campagnes agricoles	13
5.2.1.3. Les cultures	13
5.2.1.4. Les ethnies	13
5.2.2. Quelques résultats	14
5.2.2.1. Le delta	14
5.2.2.2. Les grands périmètres de la moyenne vallée	14
5.2.2.3. L'ensemble des grands périmètres	15
- Les facteurs favorables	15
- Les contraintes	15

	Page
5.2.2.4. Les petits périmètres	15
- Les résultats moyens	15
- Les facteurs favorables	16
- Les contraintes	16
5.2.2.5. Total	16
5.3. Les systèmes d'élevage	17
5.4. L'ensemble du système de production paysan	17
6. Conclusion : les difficultés de l'entreprise	17
6.1. Les difficultés tenant au milieu et à sa mise en valeur	17
6.2. Les difficultés agronomiques	18
6.3. Les difficultés économiques	18
7. Abréviations	19
8. Table des matières	20