

ALGÉRIE



PROGRAMME DES NATIONS-UNIES POUR LE DÉVELOPPEMENT

ORGANISATION DES NATIONS-UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE



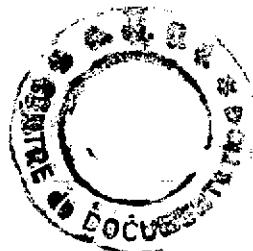
AGL: SF/MAU 3  
RAPPORT TECHNIQUE N° 8

ÉTUDE POUR LA MISE EN VALEUR  
DU BASSIN DU GORGOL  
(RÉPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE)



AVANT-PROJET  
D'AMENAGEMENT HYDROAGRICOLE

ETUDE DE FACTIBILITE



RAPPORT

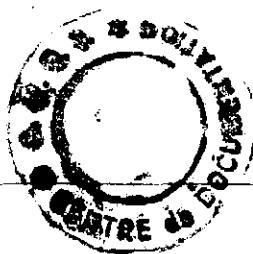


SCET INTERNATIONAL – SEDES

MARS 1972

## SOMMAIRE

	Pages
<b>AVANT PROPOS</b>	1
<b>RESUME ET CONCLUSIONS</b>	2
<b>I - INTRODUCTION</b>	4
<b>II - CONTEXTE ECONOMIQUE GENERAL</b>	6
<b>III - LA REGION DU PROJET</b>	7
<b>A - Le milieu naturel</b>	7
1 - Situation	7
2 - Topographie	7
3 - Climatologie	8
4 - Hydrologie	10
5 - Pédologie	13
<b>B - La situation économique et sociale</b>	14
1 - Population	14
2 - Distribution et tenure des terres	14
3 - Utilisation de la terre	14
4 - Communications - Infrastructures	15
5 - Commercialisation et prix	15
<b>IV - LE PROJET</b>	16
<b>A - Description du projet</b>	16
1 - Dans le projet en variantes impaires	16
2 - Dans le projet en variantes paires	18
3 - Les caractéristiques principales des barrages et des digues	18
<b>B - Les ouvrages proposés</b>	20
1 - Les ouvrages principaux	20
2 - Le réseau d'irrigation	21
3 - Le réseau de drainage	21
4 - Le réseau des pistes de circulation	22
5 - Les aménagements à la parcelle	22
6 - Bâtiments et ouvrages d'exploitation	23
<b>C - Alimentation en eau - Besoins en eau</b>	24
1 - Projet variantes impaires (6.500 ha)	24
2 - Projet variantes paires (3.500 ha)	24
3 - Besoins en eau	24
<b>D - Programme de préparation et de construction du projet</b>	27
1 - Les réalisations du projet	27
2 - Mise en valeur agricole	29



	Pages
<b>E - Coût du projet</b>	<b>31</b>
<b>F - Financement</b>	<b>32</b>
<b>V - ORGANISATION - ENCADREMENT - GESTION</b>	<b>33</b>
1 - Organisation du milieu paysan	33
2 - Organisme de gestion du périmètre de mise en valeur	33
3 - Lotissement - Réforme agraire	38
4 - Contrats - Cahiers des charges	39
5 - Commercialisation	39
6 - Le crédit	40
7 - La recherche agronomique	40
8 - Formation du personnel	40
<b>VI - DEVELOPPEMENT AGRICOLE ET PRODUCTION</b>	<b>42</b>
1 - Orientation de la production dans le Oualo	42
2 - Exploitation familiale en riziculture	42
2.1. - Riziculture	42
2.2. - Culture vivrières et fourragères	43
3 - Exploitation en régie	44
4 - Culture de la canne à sucre	45
4.1. - Terrains aptes à la culture de la canne à sucre	45
4.2. - Connaissance sur la culture locale de la canne à sucre	45
4.3. - Superficie minimum nécessaire pour l'installation d'une sucrerie	45
5 - Expérimentation et périmètre pilote	46
5.1. - Expérimentation	46
5.2. - Périmètre pilote	47
<b>VII - MARCHE ET PRIX</b>	<b>48</b>
1 - Marché	48
1.1. - Situation actuelle	48
1.2. - Perspectives	48
2 - Prix	48
2.1. - Prix actuel	48
2.2. - Evolution des prix	48
2.3. - Prix du paddy	49
<b>VIII - REVENU AGRICOLE</b>	<b>50</b>
1 - Revenu du secteur agricole	50
2 - Revenu au niveau de l'exploitation	51
3 - Compte d'exploitation de la Société de gestion	51

	Pages
<b>IX - AVANTAGES DU PROJET</b>	<b>54</b>
1 - Bilan financier	54
1.1. - Définitions	54
1.2. - Résultats globaux	54
1.3. - Rentabilité financière interne	55
2 - Bilan économique	55
2.1. - Définitions	56
2.2. - Résultats globaux	56
2.3. - Rentabilité interne économique	57

**- LISTE DES TABLEAUX -**

	Pages
1 - Pluviométrie, température, humidité relative, évaporation et évapotranspiration mensuelle dans la région du Gorgol.	9
2 - Bilan hydrologique des Gorgols Noir et Blanc.	12
3 - Caractéristiques principales des barrages et digues du projet.	19
4 - Bâtiments pour l'exploitation du périmètre rizicole.	23
5 - Besoins en eau du projet, variante I (6.500 ha) et du périmètre sucrier (3.000 ha)	25
6 - Besoins en eau du projet, variante II (3.500 ha).	26
7 - Calendrier de réalisation des aménagements.	28
8 - Programme des superficies rizicoles mises en valeur - Variante I.	29
9 - Programme des superficies rizicoles mises en valeur - Variante II.	30
10 - Coût du projet.	31
11 - Résultats pour diverses hypothèses de financement.	34
12 - Chronologie de mise en place du personnel (variante I).	36
13 - Chronologie de mise en place du personnel (variante II).	37
14 - Revenu brut du secteur agricole.	50
15 - Revenu global net par exploitation.	52
16 - Compte d'exploitation.	53
17 - Bilan financier.	55
18 - Rentabilité financière interne.	55
19 - Bilan économique.	57
20 - Rentabilité économique interne.	57

**- LISTE DES PLANS -**

N° 1 - Plan de situation de l'aménagement

N° 2 - Plan d'ensemble de l'aménagement

N° 3 - Schéma général de l'aménagement

N° 4 - Plan d'ensemble du réseau

N° 5 - Schéma général de l'aménagement (variante)

N° 6 - Plan d'ensemble du réseau (variante)

## AVANT PROPOS

Dans l'édition provisoire de Mars 1972, de l' "Etude de Factibilité", nous avons présenté les résultats approximatifs des 14 variantes du projet :

- 7 "variantes impaires" (variantes I, III, V, VII, IX, XI et XIII), se rapportant au périmètre rizicole de 6.500 ha,
- 7 "variantes paires" (variantes II, IV, VI, VIII, X, XII et XIV), se rapportant au périmètre réduit de 3.500 ha.

Dans cette édition définitive du rapport, nous étudions avec plus de détails, les variantes V et VI, variantes considérées comme variantes "moyennes" du projet.

Ne sont pas présentés dans ce rapport, les résultats de l'Etude Economique complémentaire du Projet Gorgol, étude effectuée par la S.E.D.E.S. et concernant les variantes supplémentaires suivantes :

- Variante A : mise en valeur du périmètre rizicole réduit de 3.500 ha, avec irrigation à partir du barrage de Foum Gleita,
- Variante B : variante A avec extension du périmètre rizicole, en deuxième phase à 6.500 ha,
- Variante C : variante B avec création en deuxième phase d'un périmètre canne à sucre de 3.000 ha entre le barrage de Foum Gleita et Lexeiba,
- Variante D : variante V avec création en deuxième phase d'un périmètre canne à sucre de 3.000 ha.

Les conclusions de ce rapport ne tiennent pas compte de cette "Etude Economique complémentaire du Projet Gorgol".

## RESUME ET CONCLUSIONS

1 - Dans le cadre des actions de développement régional et en accord avec l'option prise pour le deuxième Plan de développement économique et social 1970-1973 de réaliser un effort important dans l'agriculture, le Gouvernement mauritanien a demandé à la FAO - PNUD d'étudier les conditions de la mise en valeur de la région du Gorgol.

Les conditions hydrologiques, topographiques et pédologiques étant favorables à la création d'un périmètre rizicole d'importance moyenne, sa réalisation devrait permettre de résorber une part importante du sous emploi chronique de la région et de diminuer les importations de riz.

2 - Le projet étudie l'aménagement de rizières sur une surface de 5 800 ha nets et de 700 ha de cultures diversifiées dans le oualo du Gorgol, à proximité de Kaédi.

Le contrôle de l'eau est assuré par trois barrages situés l'un sur le Gorgol Noir , le second en amont immédiat du périmètre, le troisième en aval, et par une digue-canal de ceinture.

Le projet intéresse 7 000 paysans et leur famille, répartis sur 2 150 exploitations de 3 ha et utilisant la culture attelée. La mise en valeur au démarrage du périmètre est assurée par une Société de Gestion intervenant 2 ans sur les hectares aménagés pour les céder ensuite aux exploitants familiaux.

Une variante réduite à 3 500 ha dont 3 200 de riz a également été étudiée, assurant l'irrigation par pompage dans le Gorgol et le Sénégal et la protection contre les crues par une digue-canal de ceinture surélevée.

3 - Le coût du projet de 6.500 ha, sur une période de 5 ans a été estimé pour une variante "moyenne" (variante V) à 3.924 millions de F. CFA (15,1 millions US \$) (1) dont :

- 2.008,5 millions de devises
- 655,1 millions de taxes
- 1.270,4 millions de monnaies locales.

(1) Taux adopté US \$ = 260 F. CFA

Ce coût comprend :

- la mise en place de l'infrastructure générale (barrages, digues, drains, ouvrages de prise, aménagement à la parcelle, stations de pompage, bâtiments, logements, pistes de desserte)
- l'achat de matériel (matériel de culture, mécanique et attelé, rizeries, véhicules)
- le coût de l'encadrement
- les dépenses de fonctionnement et d'entretien
- l'achat de semences sélectionnées, engrains, insecticides.

Le coût du projet réduit de 3.500 ha a été estimé pour une variante "moyenne" (variante VI) à 2.504 millions de F. CFA (9,6 millions US \$) pour la même période, dont :

- 1.271 millions de devises
- 443 millions de taxes
- 790 millions de devises locales.

Ce coût correspond aux mêmes rubriques que le projet de 6.500 ha.

4 - Il a été prévu dans les deux hypothèses une Société de Gestion chargée de l'exécution du projet, de la mise en valeur pendant les premières années, et de la gestion générale (redevances d'eau, prestations mécaniques, tours d'eau, etc...).

5 - La production de paddy en régime de croisière (année 13) est estimée à 33.640 t/an en 2 récoltes, dans les conditions "moyennes" pour le projet de 6.500 ha et à 18.560 t/an (année 12) pour le projet de 3.500 ha.

Dans les mêmes conditions "moyennes" (variantes V et VI) les taux de rentabilité interne financiers, calculés sur 40 ans sont respectivement de 9,5% et 7,2% pour 6.500 ha et 3.500 ha.

Les taux de rentabilité interne économique, sur la même période, sont de 10,5% et 9,8% respectivement pour 6.500 ha et 3.500 ha.

## I - INTRODUCTION

Les présentes propositions font suite à un accord signé entre l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (F.A.O.), agissant comme agence d'exécution pour le Programme des Nations Unies pour le Développement (P.N.U.D.) et le groupe d'Etudes SCET- INTERNATIONAL/SEDES dans le cadre du projet SF/MAU 3-1/LA intitulé "Etude pour la Mise en Valeur du Bassin du Gorgol" (voir plan de situation N° 1).

Par cet accord il avait été prévu de :

- compléter les études topographiques, hydrologiques et pédologiques de la région ;
- établir un plan directeur d'aménagement du Oualo du Gorgol et identifier une première tranche de réalisation pouvant être soumise à un financement extérieur ;
- faire l'étude de factibilité correspondante à cette première tranche.

Les études topographiques ont porté principalement sur l'exécution d'une couverture aérienne au 1/10.000 qui a permis en particulier de recenser les zones cultivées et les zones boisées et d'un lever au 1/20.000 de la région.

Les études hydrologiques ont fait l'objet de deux années de mesures et d'observation qui ont permis une évaluation plus précise des ressources en eau du Gorgol et du Sénégal.

L'étude pédologique a donné lieu entre autres à l'établissement d'une carte pédologique au 1/50.000 de la région et d'une carte de classification des sols en fonction de leur aptitude à la riziculture (Echelle 1/15.000).

A partir de ces études préliminaires, l'Avant-Projet technique d'aménagement hydroagricole de la première tranche de réalisation et le Plan Directeur d'Aménagement ont été élaborés.

Ce Plan Directeur repose sur une mise en valeur agricole complète du Oualo du Gorgol, à partir d'une utilisation optimale des ressources en eau. Conformément au 2ème Plan Quadriennal 1970-73, cette mise en valeur agricole s'inscrit dans la politique d'accroissement de la production rizicole du pays.

Trois ouvrages principaux devront être réalisés :

- le barrage de Foum Gleita qui assure la maîtrise et la régularisation interannuelle des eaux du Gorgol Noir en vue de l'irrigation simultanée d'un périmètre sucrier de 3.000 ha situé à l'aval et de la vallée du Gorgol entre Kaédi et Lexeiba.
- la digue d'El Bir située en amont de Lexeiba qui maîtrise les eaux du Gorgol Blanc destinées également à l'irrigation de la vallée du Gorgol.
- la digue du Sénégal qui protège le Oualo contre les inondations.

Sur la base de ces trois ouvrages, il sera possible d'aménager comme le prévoit le Plan Directeur 12.500 hectares nets de terres irriguées dont dans une première tranche selon la solution retenue 5.800 ou 3.200 ha nets de riziculture avec double culture annuelle.

La quasi totalité des 12.500 ha étant à vocation rizicole, les phases ultérieures de l'aménagement pourront également être orientées selon les possibilités du marché intérieur, vers le développement de la riziculture et dans le cas contraire, vers d'autres spéculations à caractère intensif comme le coton, les cultures fourragères ou les cultures de diversification.

## II- CONTEXTE ECONOMIQUE GENERAL

La République Islamique de Mauritanie compte environ 1 100 000 habitants pour un territoire de 1 085 000 km<sup>2</sup>.

80 % de la population est d'origine Maure et 20 %, localisée surtout sur la rive du fleuve Sénégal, appartient à des ethnies noires : Toucouleurs, Sarakollés, Peuls, Bambara. Le taux de croissance moyen est de 1,7 %.

L'activité économique est caractérisée par la juxtaposition d'un secteur traditionnel, faisant vivre 95 % de la population, fondé sur une agriculture de subsistance (mil, sorgho) et un élevage extensif périodiquement décimé par la famine, et d'un secteur moderne basé sur les exploitations minières MIFERMA (fer) et cuivre d'AKJOUJT. Il n'y a pratiquement aucune osmose entre les deux secteurs.

L'évolution démographique et la pauvreté des terres obligent à importer des quantités croissantes de céréales et de riz et c'est une des raisons supplémentaires pour lesquelles le IIème Congrès du Parti a résolu en 1968 d'accorder la priorité du développement au secteur rural.

Un effort particulier d'étude a été entrepris dans le cadre de l'OERS (1) pour étudier les possibilités de mise en valeur à long terme des terres riveraines du Sénégal.

Le principe directeur est la régularisation du débit du fleuve (300 m<sup>3</sup>/s) par un barrage en amont et la protection contre la remontée des eaux salées par un barrage sur le delta, devant permettre l'irrigation de 2 à 300 000 ha.

Dans le cadre du Plan quadriennal, un effort d'équipement est prévu dans la région du fleuve et consiste principalement en la création de plusieurs périmètres irrigués de 300 ha environ (financement FED ou FAC) et la poursuite de l'aménagement de la plaine de M'POURRIE (avec l'aide de la République Populaire de Chine).

Le projet Gorgol s'inscrit également dans ce contexte.

---

(1) Organisation des Etats Riverains du Sénégal

### III - LA REGION DU PROJET

#### A - LE MILIEU NATUREL

##### 1. Situation

Le projet se situe sur la bordure sud de la Mauritanie, dans la Vallée du Gorgol, dernier affluent rive droite du fleuve Sénégal.

Compris entre KAEDI, capitale de la 4<sup>e</sup> région et LEXEIBA cette vallée s'étire d'est en ouest sur une quarantaine de kilomètres.

Située à environ 340 km à vol d'oiseau au sud-est de NOUAKCHOTT, KAEDI est reliée à la capitale du pays par deux routes : l'une sur la rive droite du Sénégal, ne peut être utilisée qu'en saison sèche de novembre à juin, l'autre bitumée et praticable toute l'année se trouve sur le territoire de la République du Sénégal entre KAEDI et ROSSO.

KAEDI dispose également d'une liaison fluviale avec les principales localités du fleuve et d'une liaison aérienne avec NOUAKCHOTT.

##### 2. Topographie

La zone directement concernée par le projet s'étend de KAEDI à GANKI-MAFOUNDOU et ne recouvre que les terres dont l'altitude est comprise entre 7 et 9,5 m.

De nombreux travaux de topographie ont été effectués dans le cadre de l'étude dont, notamment l'établissement en 1970 d'une couverture photographique aérienne au 1/10.000 pour l'ensemble du Oualo du Gorgol (35.000 ha) et le levé au 1/20.000 de la zone du projet (11.000 ha).

On distingue principalement dans la Vallée du Gorgol qui constitue en quelque sorte une annexe de la vallée alluviale du Sénégal :

- le "dieri" zone exondée qui constitue la bordure sableuse de la vallée,
- le "oualo" proprement dit, qui recouvre la zone inondable formée de cuvettes ou "colladés" et de levées alluviales anciennes appelées "fondé" dont certaines sont insubmersibles.

A la cote 11,00m le Oualo occupe une superficie géographique de 21.500 ha et peut être considéré comme formé de trois parties :

- la partie amont, à l'est, entre Lexeiba et Ganki-Mafoundou, où les levées sont généralement insubmersibles. Ces levées en effet atteignent ou dépassent la cote 13 qui correspond aux plus hautes eaux du Sénégal. Les cuvettes situées entre ces levées sont également relativement élevées et dépassent la cote 9 ou 10m.
- la partie centrale, la plus basse et la plus plane. Les levées dépassent exceptionnellement la cote 10 m ; les cuvettes sont très vastes, elles se vidangent très mal avec des fonds situés aux environs de 7m.

le partie où l'altitude remonte. Elle est constituée par un glacier alluvial qui s'élève de 9 à 12 m en direction du Sénégal et où les méandres du Gorgol s'encaissent fortement.

### 3. Climatologie

Le climat du Oualo du Gorgol est sahélien et comprend une saison des pluies (hivernage) de mi-juin à mi-octobre et une saison sèche.

Les principales caractéristiques de ce climat dans le Oualo sont les suivantes :

- l'existence d'un vent très sec (2 à 4g de vapeur d'eau par m<sup>3</sup>) et chaud l'Harmattan, qui vient de l'est et souffle de mars à mai. Ce vent peut causer de graves dégâts aux cultures au moment de l'épiaison.
- une pluviométrie moyenne annuelle dépassant légèrement 400 mm et tombant principalement de juin à octobre.
- une humidité relative tombant à 30 - 35% en mars/avril lorsque souffle l'Harmattan.
- une température moyenne générale de 30°C environ avec en avril et mai qui sont les mois les plus chauds des températures susceptibles de dépasser 45°C.
- une évaporation et une évapotranspiration annuelles très fortes estimées la première à 2350 mm, la seconde à 1895 mm.

Le tableau I ci-après donne les moyennes mensuelles des diverses données climatologiques observées dans le Oualo ou ses environs.

Elles proviennent soit de KAEDI qui peut être considérée comme la station la plus représentative du Oualo mais où les observations sont malheureusement incomplètes ou insuffisantes soit de stations dont les caractéristiques seraient proches de celles de KAEDI.

TABLEAU I

## PLUVIOMETRIE, TEMPERATURE, HUMIDITE RELATIVE, EVAPORATION

## ET EVAPOTRANSPIRATION MOYENNE MENSUELLE DANS LA REGION DU " GORGOL "

Mois	Pluviométrie moyenne (mm)		Température moyenne (°C)						Humidité relative moyenne (%)						Evapo- ration grande nappe (mm)	Evapo- transpi- ration à MATAM (mm)
			à MATAM			à PODOR			à MATAM			à PODOR				
	Kaedi	M'Bout	Maxi jour	Mini jour	Moy.	Maxi jour	Mini jour	Moy.	Maxi jour	Mini jour	Moy.	Maxi jour	Mini jour	Moy.		
Janvier	0,6	2,2	32,9	13,9	23,4	31	15	23	64,0	20,4	42,2	52	17	35	198	135
Février	1,2	0,7	35,6	16,1	25,9	32	16	24	60,1	19,0	39,5	57	18	37	209	150
Mars	0,2	0,0	39,1	18,6	28,9	37	19	28	53,3	15,9	34,6	51	13	32	246	196
Avril	0,1	0,2	41,3	21,8	31,6	39	21	30	47,8	17,1	32,4	51	11	31	223	217
Mai	4,2	1,6	42,5	25,8	34,2	41	23	32	50,3	18,8	34,5	57	14	36	219	210
Juin	32,2	26,8	40,3	26,5	33,5	41	24	32	66,2	27,2	46,7	75	22	48	209	175
Juillet	86,1	94,1	36,0	25,0	30,5	38	24	31	84,0	43,1	63,5	85	38	62	174	141
Août	176,4	146,4	33,4	23,9	28,6	35	24	30	92,4	55,5	73,9	89	45	67	148	129
Septem.	87,2	121,8	33,8	23,2	28,5	35	25	30	92,9	53,3	73,1	91	49	70	155	138
Octobre	18,1	23,1	36,2	23,7	30,0	37	25	31	87,6	39,7	63,6	81	41	61	193	145
Novembre	4,8	3,5	36,3	19,6	28,0	35	20	27	77,9	25,1	51,5	72	31	51	193	133
Décembre	1,2	1,2	32,7	15,2	24,0	31	16	24	68,5	23,0	45,7	62	24	43	183	126
Moyenne annuelle	421,3	424,6	36,7	21,1	28,9	36	21	29,8	70,5	29,0	50,1	69	27	48	2350	1895

#### 4. Hydrologie

Les principales données hydrologiques qui caractérisent la submersion du Oualo du Gorgol sont celles relatives aux crues du Sénégal à KAEDI et celles concernant les débits du Gorgol.

##### 4.1. - Les crues du Sénégal à KAEDI

Les données relatives aux crues du Sénégal à KAEDI sont fournies par l'étude ORSTOM intitulée "Monographie hydrologique du Fleuve Sénégal" (1964-1967).

- Hauteurs d'eau maximales. Elles sont données d'après leur fréquence par le diagramme de la figure 1 ci-après.

Selon ce diagramme, l'inondation du Oualo du Gorgol par le Sénégal est assurée pendant tout le mois de Septembre, avec une probabilité de 98% jusqu'à la cote 9 m c'est-à-dire sur 7700ha, et avec une probabilité de 90% jusqu'à la cote 10m c'est-à-dire sur 15000 ha.

Une année sur deux, la cote 11 correspondant à la submersion quasi-totale du Oualo est atteinte ou dépassée du 1er septembre au 20 octobre, soit pendant 50 jours.

- Montée de la crue. La montée des eaux se produit généralement en juillet et août. La crue peut s'élever de plus de 4m au cours de chacun de ces mois et certains jours de plus de 0,50m.
- Décrue. Elle intervient généralement entre le début et la fin du mois de novembre.

##### 4.2. - Les apports du Gorgol

On dispose actuellement, compte tenu de la campagne d'hydrologie 1970-1971 de huit années d'observations sur le Gorgol Noir à Fout Gleita (BV 8950 km<sup>2</sup>) et de trois années sur le Gorgol Blanc à Agueilat (BV 8370 km<sup>2</sup>). Les apports mensuels correspondants sont reproduits dans le tableau 2 ci-après.

On notera que l'année 1971 a été particulièrement déficitaire.

L'étude statistique des apports annuels donne les bilans suivants :

- en année médiane (50%) :  
350 Mm<sup>3</sup> à Fout Gleita et 125 Mm<sup>3</sup> à Agueilat
- en année sèche décennale (10%) :  
223 Mm<sup>3</sup> à Fout Gleita et 74 Mm<sup>3</sup> à Agueilat
- en année mouillée décennale (90%) :  
560 Mm<sup>3</sup> à Fout Gleita et 210 Mm<sup>3</sup> à Agueilat.

FLEUVE SÉNÉGAL KAEDI

DIAGRAMME DES HAUTEURS D'EAU D'APRÈS LEUR FREQUENCE  
( Fréquence au dépassement déterminée de dix en dix jours )

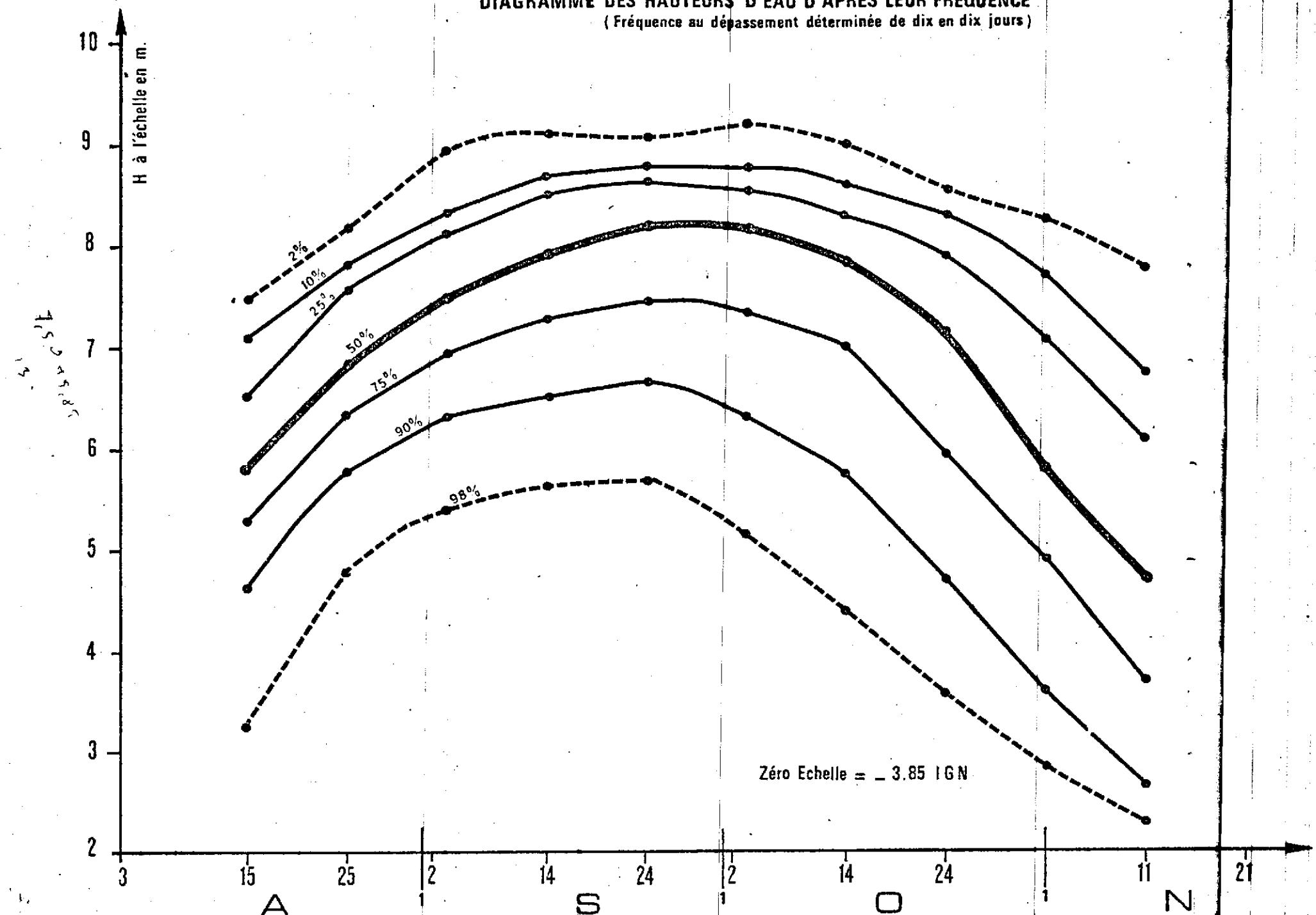


TABLEAU 2

## BILAN HYDROLOGIQUE DES GORGOL NOIR ET BLANC

Année	Mois	Gorgol Noir à Foum Gleita 8950 km <sup>2</sup>			Gorgol Blanc à Agueillat 8370 km <sup>2</sup>		
		Q m <sup>3</sup> /sec	V partiel Mm <sup>3</sup>	Cumulé Mm <sup>3</sup>	Q m <sup>3</sup> /sec	V partiel Mm <sup>3</sup>	Cumulé Mm <sup>3</sup>
1958	Juin	0,90	2,26	2,26			
	Juillet	50,70	135,49	137,75			
	Août	95,80	256,69	394,44			
	Septembre	60,93	157,82	552,26			200,00
1959	Juin	1,50	3,78	3,78	0,49	1,27	1,27
	Juillet	12,90	34,54	38,32	1,92	5,12	6,39
	Août	31,90	85,45	123,77	10,30	29,39	35,78
	Septembre	76,30	197,62	321,39	20,66	53,55	89,33
	Octobre	11,60	31,17	352,56			
1960	Juin	0,70	1,89	1,89			
	Juillet	22,40	59,92	61,81			
	Août	58,80	157,46	219,27			
	Septembre	37,70	97,55	316,89			
	Octobre	3,20	8,67	325,49			
1961	Juin	9,70	25,38	25,38			
	Juillet	13,60	36,34	61,72			
	Août	30,30	81,09	142,81			
	Septembre	38,30	99,34	242,15			
1964	Juillet	64,70	173,28	173,28			
	Août	56,00	150,31	323,59			
	Septembre	72,30	187,35	510,04			
1965	Juillet	12,50	33,41	33,41			
	Août	41,70	111,57	144,98			
	Septembre	73,17	189,94	334,92			
	Octobre	6,00	15,97	350,89			
1970	Juin	9,50	24,62	24,62			
	Juillet	6,25	16,67	41,29			
	août	58,30	155,42	196,71			
	Séptembre	45,40	117,02	313,73			
	Octobre	28,20	75,60	389,33			
1971	Juillet	11,40	30,53	30,53	1,00	2,68	2,68
	Août	33,00	88,39	118,92	1,71	4,58	7,26
	Septembre	66,00	171,10	290,02	18,60	48,21	55,47
	Octobre	1,72	4,82	294,84	0,32	0,86	56,33

On remarquera qu'en année médiane, bien que les bassins versants des deux Gorgols aient une superficie à peu près égale, le Gorgol Noir débite 2,8 fois plus que le Gorgol Blanc.

L'analyse des résultats obtenus et des méthodes d'observations appliquées est présentée dans le rapport n°1 (cf. annexe 13).

### 5. Pédologie

Dans le cadre du projet une étude pédologique semi détaillée à l'échelle du 1/50000 a été effectuée pour l'ensemble du Oualo du Gorgol.

Cette étude a été réalisée à l'aide :

- de photos aériennes prises en 1970 au 1/10.000
- d'une étude antérieure effectuée par l'IRAT et la SEDAGRI et complétée par de nouvelles observations en 1971.

La zone correspondant à la première tranche de réalisation a fait l'objet d'une carte pédologique et d'une carte des aptitudes à la riziculture à l'échelle du 1/20.000.

Les résultats de ces études sont présentés dans le rapport technique n°2 (cf annexe 13).

#### Sols au dessous de la cote 9,5 m

Les résultats de l'étude pédologique du projet montrent que ces sols sont caractérisés par :

- une teneur élevée en éléments fins
- une très forte capacité de rétention (humidité équivalente supérieure à 30%)
- une perméabilité très faible (vitesse de filtration de 0,22 à 1,17cm/h)
- une aération mauvaise
- un indice de ressuyage très faible
- une forte compacité
- un ph légèrement basique généralement comprise entre 7 et 7,6
- une pauvreté en matière organique et en azote total
- un niveau élevé en phosphore total
- un degré de saturation élevé (calcium, magnésium notamment).

La culture du riz apparaît comme une des spéculations les plus adaptées aux sols du Oualo peu perméables et favorables à une économie de l'eau. Le milieu acalin exigera cependant l'emploi d'engrais azotés acidifiants.

## B - LA SITUATION ECONOMIQUE ET SOCIALE

### 1- Population

La population de la IV<sup>e</sup> région, comprenant le projet Gorgol est voisine de 110 000 habitants pour 14 000 km<sup>2</sup> soit environ 7,5 hab./km<sup>2</sup>. Elle est répartie en trois grandes catégories : les nomades représentant 20 à 30 %, les sédentaires 50 à 60 %, les habitants des villes (Kaédi, M'Gout Monguel, Magama) pouvant atteindre 25 à 30 000 habitants au total.

La population est très jeune : 50 % de moins de 15 ans en 1968. Une part non négligeable des jeunes adultes émigre (Dakar, Nouakchott, étranger) dans l'espoir de trouver un emploi, compte tenu du faible niveau de vie présent.

Le détail de ces renseignements figure à l'annexe 1 :  
Démographie - Emploi - Revenus.

### 2- Distribution et tenue des terres

Il n'y a pas d'appropriation privée au sens du droit romain, mais seulement possession au sens de mise en valeur d'une terre appartenant à la collectivité (chef de terre).

Le parcellaire réalisé sur 2 000 ha de terres comprises dans le périmètre étudié, montre une très grande dispersion des surfaces - de moins d'un ha jusqu'à 15 ou plus - cultivées par des familles souvent associées.

L'analyse détaillée des conditions socio-économiques de mise en valeur figure dans le rapport sociologique.

Le revenu brut moyen agricole d'une famille de 4 personnes est dans les meilleures conditions de l'ordre de 20 000 F CFA/an.

### 3- Utilisation de la terre

La surface cultivable du oualo est de l'ordre de 18 000 ha, dont 7 à 8 000 ha sont cultivés effectivement chaque année, à des localisations dépendant de la côte atteinte par la crue du Sénégal et des Gorgol.

En dehors d'une étroite bande (bourrelet de berge) où du maïs est cultivé, la totalité des terres est ensemencée en sorgho de décrue avec des rendements moyens de 0,4 t/ha/an.

Les terres de diéri sont cultivées, sous pluie, en mil avec des rendements du même ordre, mais un aléatoire considérable obligeant à semer parfois 2 ou 3 fois si les pluies sont trop irrégulières (la récolte a été quasi nulle en 1971).

#### 4- Communications - Infrastructure

La région du Gorgol est reliée au reste de la Mauritanie par des pistes difficiles, impraticables pendant la période des crues (4 à 5 mois par an), augmentant ainsi considérablement les coûts de transport.

Toute la rive droite du fleuve Sénégal présente les mêmes caractéristiques. Par contre, sur la rive opposée, en territoire sénégalais, une route bitumée excellente permet de joindre Rosso à Kaédi via Thilogne, un dernier tronçon de 25 km de piste aboutissant au bac de Kaédi.

Le 2ème Plan quadriennal prévoit le début de la réalisation de l'axe Nouakchott - Néma via Kiffa et Aleg donc au nord de Kaédi, alors que le transit vers les régions orientales s'effectue actuellement par le Gorgol.

La voie fluviale est utilisable 6 mois par an jusqu'à Kaédi, le trafic étant assuré principalement par une compagnie mauritanienne (SMN) et une compagnie sénégalaise (MS). La suppression du seuil de N'Gorel et le projet de régularisation du débit du fleuve seront un atout considérable pour le désenclavement de la région (cf. annexe 3).

L'aérodrome de Kaédi ne peut recevoir actuellement que les avions du type DC 4. Le 2<sup>e</sup> Plan prévoit l'allongement et le renforcement de la piste (1 850 m) pour recevoir les DC 6.

#### 5- Commercialisation et prix

La commercialisation des denrées de première nécessité : riz, sucre, thé est le monopole de la SONIMEX (Société Nationale d'import export) qui approvisionne et fait transporter les produits qu'elle contrôle jusqu'aux agences régionales (huit en 1971).

Une péréquation du prix du riz est effectuée entre les différents points du territoire ce qui a permis de diviser pratiquement par deux le prix de détail sur le marché de Kaédi. Malgré cela la consommation reste faible du fait du niveau de vie peu élevé (cf. annexe 4).

## IV - LE PROJET

### A - DESCRIPTION DU PROJET

Voir le rapport n° 6 "Avant-projet d'aménagement hydroagricole" et le rapport n° 7 "Etude agronomique".

Le projet d'aménagement envisagé dans le Oualo du Gorgol permettra la mise en valeur en double culture de :

- 5.800 hectares nets de rizière dans les variantes impaires<sup>(1)</sup> (I, III, V, etc...);
- 3.200 hectares nets de rizière dans les variantes paires<sup>(1)</sup> (II, IV, VI, etc...).

Il ne recouvre que les sols situés en-dessous de la cote 9,5 m, c'est-à-dire ceux reconnus pédologiquement aptes à la riziculture.

Dans les variantes impaires, la zone aménagée s'étend de Kaedi à Mafoundou, dans les variantes paires, elle ne comprend que les terres proches de Kaedi à l'aval de Djingué.

Le projet prévoit également l'irrigation de cultures de diversification sur environ 10% de la superficie consacrée à la riziculture, c'est-à-dire :

- 700 hectares dans le projet en variantes impaires, 270 hectares dans le projet en variantes paires.

1. - Dans le projet en variantes impaires, les eaux stockées à Foum-Gleita permettront également l'irrigation d'un périmètre sucrier de 3.000 ha situé à l'aval dans la Vallée du Gorgol Noir.

---

(1) La signification des variantes est donnée en annexe XI, les variables retenues pour différencier les variantes étant rappelées dans le schéma de la page suivante.

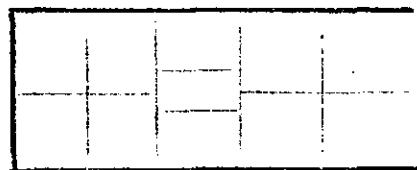
# VARIANTES

5 800 20 36 7 100

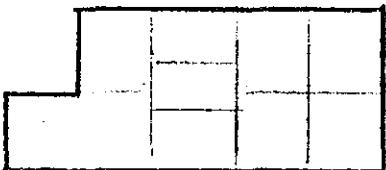
3 200	18	34	6	80
		31		
S	Y	P	R	D

S Surface ha riz  
 Y Prix paddy F/kg  
 P Prix CIF riz F/kg  
 R Rendement T/ha/an  
 D % diffusion 2° récolte

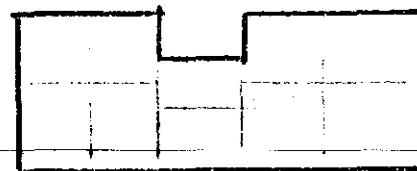
I



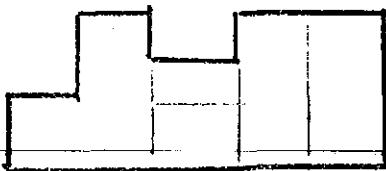
II



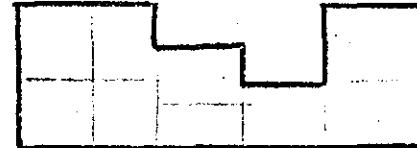
III



IV



V



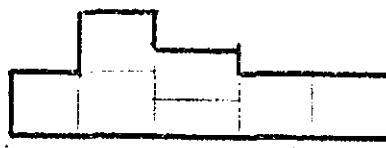
VI



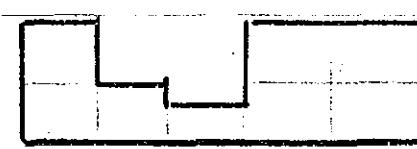
VII



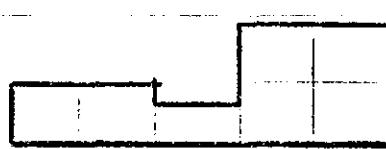
VIII



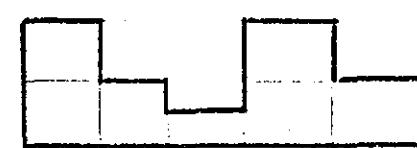
IX



X



XI



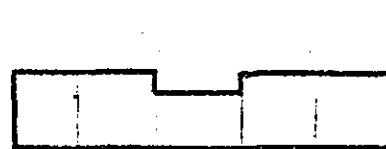
XII



XIII



XIV



L'alimentation de ce canal se fera à partir des diverses ressources en eau, c'est à dire :

- Par le chenal de Talaya qui le relie au réservoir d'El Bir.
- Par une station de pompage relevant les eaux du Sénégal qui pénètrent dans la zone du Oualo laissée à la submersion.
- Par des ouvrages de prise gravitaire en communication directe avec la zone de submersion lorsqu'elle est inondée.

En ce qui concerne l'évacuation des eaux de drainage elle se fera en saison sèche, gravitairement par le Gorgol qui traverse le périmètre et par la station de pompage en période d'inondation de la zone de submersion. La station de pompage située sur la digue de ceinture du périmètre sera ainsi une station d'irrigation et d'exhaure.

2 - Dans le projet en variantes paires, en raison de la dimension réduite du périmètre (3.500 hectares nets au total) l'irrigation pourra se faire avec les seules eaux du Sénégal pendant toute l'année.

Le barrage de Foum-Gleita, le barrage d'El Bir et la digue du Sénégal ne seront plus nécessaires.

Il suffira de protéger le périmètre contre les plus hautes eaux de submersion du Oualo par une digue calée à 13,50 m.

Le canal principal qui suit le tracé de la digue de ceinture, sera constitué comme dans le projet en variantes impaires par cette digue dite digue de ceinture extérieure et une digue de ceinture intérieure.

Il sera alimenté uniquement par la station de pompage située sur la digue de ceinture extérieure au droit du Gorgol.

Toutefois, comme en période d'étiage, le Sénégal se retire totalement du Gorgol, une seconde station de pompage en bordure du Sénégal sera nécessaire pour alimenter le Gorgol par relèvement des eaux du Sénégal. Le Gorgol ainsi réalimenté permettra à la station de pompage sur la digue de ceinture de refouler les eaux dans le canal principal.

3 - Les caractéristiques principales des barrages et digues principales du projet sont données dans le tableau 3 ci-après.

En ce qui concerne les stations de pompage, la solution électrique bien que plus coûteuse de 20 % environ a été retenue, de préférence à la station thermique, en raison de ses nombreux avantages : sécurité de fonctionnement, automatisme de la commande, exploitation simplifiée, etc..

Quel que soit le projet envisagé, variantes impaires ou paires la station de pompage sur le canal de ceinture comprend principalement :

- 2 pompes à hélice avec moteur électrique de puissance unitaire 350 CV, débit unitaire 13 500 m<sup>3</sup>/h, hauteur de refoulement 5 m.
- 3 génératrices 1 000 t/mn, 535 CV.

Tableau 3 - CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES BARRAGES ET DIGUES DU PROJET

Projet		Variante imposée (5.800 ha net de riziculture)						Variante prévue (3.200 ha net de riziculture)	
Digue	Foum Gleita	El Bir	Sénégal	Digue de ceinture extérieure	Digue de ceinture intérieure du canal principal	Digues du chenal de Talaya	Digue de ceinture extérieure	Digue de ceinture intérieure	
Nature	Terre homogène	Terre homogène	Terre homogène	Terre homogène	Terre homogène	Terre homogène	Terre homogène	Terre homogène	Terre homogène
Plus hautes eaux (P = 1%..)	m	38,00	19,80	13,00	11,00	10,20/9,90	11,50	13,00	9,90
Capacité réservoir aux PHE	Mm <sup>3</sup>	1200	510	-	-	-	-	-	-
Cote en crête	m	40,80	21	13,50	11,50	10,50/10,20	12,00	13,50	10,20
Cote minimale TN	m	24,30	7,80	3,00 (lit du Gorgol)	4,50 (lit du Gorgol)	4,50 (lit du Gorgol)	10	4,50 (lit du Gorgol)	4,50 (lit du Gorgol)
Hauteur max. au dessus TN	m	16,50	13,20	10,50	7,00	6,00	2,00	9,00	5,70
Longueur en crête	m	100	1260	9100	35.289	47.300	21.600	23.760	22.000
Largeur en crête	m	5	4,40	1,00	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Talus amont		3/1 au dessus de 29,3 4/1 au dessous de 29,3	3/1	2/1 au dessus de 10,5 2,5/1 au dessous de 10,5	2/1 au dessus de 8,5 2,5/1 au dessous de 8,5	2/1	2/1	2/1 au dessus de 10,5 2,5/1 au dessous de 10,5	2/1
Talus aval		2/1 au dessus de 29,3 4/1 au dessous de 29,3	2/1	2/1 au dessus de 12 2,5/1 au dessous de 12	2/1 au dessus de 8,5 2,5/1 au dessous de 8,5	2/1	2/1	2/1 au dessus de 10,5 2,5/1 au dessous de 10,5	2/1
Volume du remblai	m <sup>3</sup>	150.000	162.500	105.000	408.100	293.300	85.200	991.400	137.300
Equipement et divers		. Ouvrage de prise et de vidange équipé de 2 vannes batardeaux et d'une vanne secteur de 5 m <sup>2</sup> chaque cune Qmax = 61 m <sup>3</sup> /s  . Ouvrage de vidange avec deux vannes glissement Qmax = 39 m <sup>3</sup> /s		. Ouvrage de prise avec vanne à niveau aval constant Neyrpic Avio 250/500 Qmax = 20 m <sup>3</sup> /s  . Ouvrage de vidange avec deux vannes glissement Qmax = 39 m <sup>3</sup> /s	. Ouvrage de prise avec 3 pertuis de 5 m X 6,50 m  . Longeant la digue, une route de 7 m calée à 12 m  . Pont sur ouvrage de prise	. 2 ouvrages de vidange de la zone de submersion contrôlée  . 3 Ouvrages de prise gravitaire sur zone de submersion contrôlée avec vanne à niveau aval constant Neyrpic Avis 200/425 Q max = 18,4 m <sup>3</sup> /s  . Longeant la digue, une piste de ceinture de 5 m	. Ensemble des ouvrages de prise alimentant les canaux primaires et secondaires du réseau d'irrigation  . Ensemble des ouvrages de vidange de la zone de submersion contrôlée  . Longeant la digue, une piste de ceinture de 5 m	. Ouvrage de prise sur canal de ceinture avec vanne à niveau aval constant Neyrpic Avis 200/425 Q max = 18,4 m <sup>3</sup> /s  . Ensemble des ouvrages de vidange de la zone de submersion contrôlée  . Longeant la digue, une piste de ceinture de 5 m	

## B - LES OUVRAGES PROPOSES

Outre le réseau d'irrigation proprement dit, le réseau de drainage et le réseau des pistes de circulation, habituels à tout périmètre irrigué, les réalisations à envisager comprennent les ouvrages principaux, c'est à dire :

- Les ouvrages d'aménée de l'eau jusqu'au périmètre.
- S'agissant d'une zone submersible, les ouvrages de protection contre les inondations.
- Enfin, selon la dimension du projet, les ouvrages de stockage et de régulation des ressources en eau.

### 1 - LES OUVRAGES PRINCIPAUX

Dans le projet en variantes impaires, l'importance de la superficie irriguée (6.500 hectares nets au total), nécessite la création de réservoirs assurant une régulation annuelle et interannuelle des apports du Gorgol.

Les reconnaissances effectuées ont permis d'identifier deux sites de barrages, l'un à Foum-Gleita, l'autre à El Bir qui permettent avec leurs réservoirs de 1 200Mm<sup>3</sup> et 500Mm<sup>3</sup>, la maîtrise complète des apports du Gorgol Noir pour le premier barrage et du Gorgol Blanc pour le second.

La protection contre les inondations du périmètre sera complétée par l'endiguement du Sénégal sur environ 9 000 m.

Par ailleurs, la zone aménagée de 6 500 hectares ne correspondant qu'à une fraction du Oualo du Gorgol, celle située sur des terres pratiquement non cultivées, il conviendra à défaut d'aménagement de ne rien changer aux conditions de submersion du reste du Oualo où la culture du sorgho de décrue est pratiquée sur environ 8 000 hectares entre les altitudes 9,5 et 11 m.

Pour tenir compte de cette nécessité, la zone aménagée sera ceinturée par une digue basse calée à 11,50 m. Ce qui l'isolera du reste du Oualo où sera maintenue, pour ne rien changer aux conditions actuelles de culture du sorgho de décrue, une submersion contrôlée jusqu'à la cote 11 m.

La zone irriguée constituant une sorte de cuvette adossée aux massifs dunaires de la bordure sud du Oualo, le canal principal qui devra la dominer suivra le même tracé que la digue de ceinture qui chemine sur une ligne de crête dans le Oualo. Il sera principalement constitué par un double endiguement, la digue de ceinture extérieure et la digue de ceinture intérieure.

. L'appareillage annexe : armoire de commande automatique, grille, vannage, pont roulant, etc ...

. Une vanne à niveau aval constant, Neyrpic 140/265 pour alimentation gravitaire du canal.

Dans les variantes paires, la station de pompage sur le Sénégal comprend également deux pompes à hélice avec moteur électrique de 350 CV, 13.500 m<sup>3</sup>/h et 5 m. de refoulement maximum. Cependant, l'alimentation électrique au lieu d'être autonome se fera par la centrale électrique de Kaedi située à environ un kilomètre.

## 2 - LE RESEAU D'IRRIGATION

Long de 130 kilomètres dans les variantes impaires et de 70 kilomètres dans les variantes paires, le réseau d'irrigation sera entièrement réalisé avec des canaux en terre talutés à 3/2 pour les plus importants et à 1/1 pour ceux dont les cavaliers ne dépassent pas 0,60 m de hauteur.

L'équipement prévu composé de vannes à niveau aval constant et de modules à masque Neyrpic délivrant un débit constant avec une charge variable, permet une irrigation automatique à la demande jusqu'au niveau du sous-secteur d'irrigation (100 - 150 hectares).

Dans le sous-secteur d'irrigation équipé en tête d'un module à masque, qui délivre le débit demandé, le réseau est équipé de seuils partiteurs vannés conçus et calculés pour répartir et acheminer les débits désirés jusqu'aux parcelles d'exploitation qui doivent recevoir pour chaque campagne une irrigation au moment du semis, une irrigation de submersion qui assure la montée régulière du plan d'eau dans la riziére jusqu'à atteindre 10-15 cm, une irrigation d'entretien pour le maintien du plan d'eau de submersion jusqu'à la mise à sec finale avant récolte.

## 3 - LE RESEAU DE DRAINAGE

En période d'hivernage le périmètre irrigué constitue un véritable polder, dont le drainage ne peut être assuré que par pompage.

Le réseau a été calculé pour évacuer les pluies exceptionnelles et assurer la mise à sec des rizières. En réalisant les pistes (nécessairement en remblai, du fait qu'elles doivent dominer les rizières) en bordure des drains, on assure à ces derniers dont les déblais sont utilisés pour les pistes, une section largement suffisante pour l'évacuation des plus gros débits possibles.

L'ensemble du réseau de drainage (longueur totale, Gorgol exclu : 121 km dans les variantes impaires et 65 km environ dans les variantes paires) débouche sur le Gorgol qui joue en même temps le rôle de collecteur principal et de réservoir tampon en raison du volume qu'il peut stocker (3 Mm<sup>3</sup> dans les variantes impaires) sans gêner l'assainissement.

Grâce à ce réservoir tampon, le débit de 7 m<sup>3</sup>/s de la station de pompage suffira dans le projet en variantes impaires et à fortiori dans celui des variantes paires, pour évacuer dans les délais requis les eaux en excédent sur le périmètre irrigué.

#### 4 - LE RESEAU DES PISTES DE CIRCULATION

Comme il a été précisé ci-dessus, chaque drain est doublé par une piste. Deux largeurs de roulement ont été envisagées, l'une de 5 m. (2 voies de roulement) l'autre de 3 m. (voie unique). Au total le périmètre sera desservi par :

- 56 km de pistes principales (5 m) et 152 km de pistes secondaires dans le projet en variantes impaires.
- Environ 30 km de pistes principales et 80 km de pistes secondaires dans le projet en variantes paires.

#### 5 - LES AMENAGEMENTS A LA PARCELLE

L'irrigation de la parcelle sur l'ensemble de sa superficie suppose au préalable certains aménagements qui ne peuvent être conçus qu'à l'échelle du périmètre ou du moins des secteurs d'irrigation.

Ces aménagements destinés à permettre la mise en place des rizières comportent les opérations suivantes :

- Défrichement complet de la superficie brute (élimination de la végétation arbustive).
- Préparation du terrain : labour profond, affinage à l'offset, prénivellement en vue d'obtenir par casier de submersion une dénivellée maximale (10 cm) compatible avec l'obtention d'un rendement satisfaisant de la production rizicole.
- Tracé et mise en place des diguettes de séparation des casiers de submersion.
- Découpage des parcelles d'exploitation, tracé et mise en place des diguettes de séparation, des diverses rigoles et ouvrages (buses) assurant les communications (irrigation et vidange) dans les casiers de submersion de la parcelle. Le découpage en question tient compte de la superficie à donner aux parcelles d'exploitation. Dans le projet, cette superficie a été estimée à 3 hectares. En fait, au moment de la réalisation elle pourra être variable et descendre éventuellement jusqu'à un hectare sans modifier pour autant la conception du projet, ni son coût, sinon dans un pourcentage très faible (1 % environ).

## 6 - BATIMENTS ET OUVRAGES D'EXPLOITATION

La mise en valeur du périmètre sera confiée dans les premières années d'exploitation à une Société de Gestion directe qui sera dotée de toute l'installation nécessaire au personnel et à l'exploitation du périmètre.

Le tableau n° 4 ci-après récapitule l'ensemble des bâtiments nécessaires.

TABLEAU N° 4 - BATIMENTS POUR L'EXPLOITATION DU PERIMETRE RIZICOLE

PROJET	VARIANTES IMPAIRES (6.500 ha)			VARIANTES PAIRES (3.500 ha)	
	KAEDI	SEYENE	DJINGUE	KAEDI	AVOINAT
Localités					
Logement					
. Expatrié (u)	3	3	3	3	2
. Homologue (u)	3	3	3	3	2
Bureaux (m <sup>2</sup> )	150	70	70	150	70
Hangar matériel (m <sup>2</sup> )	120	210	140	100	70
Hangar véhicule (m <sup>2</sup> )	-	140	140	120	140
Atelier de réparation et magasin pièces de rechange(m <sup>2</sup> )	-	165	140	-	140
Citerne carburant (u)		1	1	-	1
Magasin (semences insecticides etc ) (m <sup>2</sup> )	-	140	140	-	140

## C - ALIMENTATION EN EAU - BESOINS EN EAU

### 1 - Dans le projet en variantes impaires (6.500 ha),

L'alimentation en eau du périmètre se fera à partir des ressources conjuguées du Sénégal et des deux Gorgols.

L'eau du Sénégal pourra être prélevée dès qu'elle pourra pénétrer dans le Gorgol pour atteindre la station de pompage, c'est à dire lorsqu'elle dépassera la côte 5,65 m.

Les eaux des deux Gorgols emmagasinées dans le réservoir de Foum.Gleita et El Bir, garantissent avec la régulation interannuelle envisagée, l'irrigation du périmètre pendant toute la durée de la saison sèche.

Une gestion fiction des réservoirs réalisée sur des cycles d'années sèches les plus sévères a montré qu'en aucun cas, le périmètre ne manquerait d'eau.

### 2 - Dans le projet en variantes paires (3.500 ha),

le périmètre ne sera irrigué qu'à partir du fleuve Sénégal, l'aménée de l'eau jusqu'au périmètre se fera en période d'étiage par un double relèvement du plan d'eau, la première à la station de pompage du Sénégal, la seconde à la station de pompage sur la digue de ceinture.

### 3 - Besoins en eau

Les besoins en eau du riz sont à la parcelle de 20.000 m<sup>3</sup>/ha (1) dont :

1 ère Culture (Juin à septembre)	- Imbibition	1.000
	- Submersion	3.600
	- Entretien	4.400
	Total	9.000 M3
2 ème culture (Novembre à mars)	- Imbibition	1.000
	- Submersion	3.400
	- Entretien	6.600
	Total	11.000 M3

En intégrant les pertes diverses c'est à dire :

a) - dans le projet en variantes impaires, (6.500 ha) les pertes propres au réseau, soit 10% environ des besoins, y compris les pertes dues à la gestion, les pertes par percolation, et évaporation dans le canal principal de ceinture et la tête morte, soit en moyenne 2,5 m<sup>3</sup>/s pendant 9 mois, on obtient les besoins annuels en tête des réseaux soit 202 Mm<sup>3</sup> pour les 6.500 ha du Oualo et 61,5 Mm<sup>3</sup> pour les 3.000 ha du périmètre sucrier.

La ventilation approximative mensuelle de ces besoins est donnée par le tableau n° 5 ci.après.

(1). Cf. Rapport technique n° 7 : Etude agronomique

Tableau 5 - Besoin en eau du projet, variantes impaires (6.500 ha) et du périmètre sucrier (3.000 ha)

	Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Total
RIZ DANS LE OVALO	Besoins unitaires à la parcelle (m <sup>3</sup> /ha)	2600	2900	-	-	-	3650	3200	2500	-	-	1600	3600	20.050
	Besoins nets à la parcelle 6500 ha (Mm <sup>3</sup> )	16,9	18,9	-	-	-	23,7	20,8	16,3	-	-	10,4	23,4	130,4
	Besoins bruts en tête de réseau (Mm <sup>3</sup> )	25,1	27,2	6,5	6,5	6,5	32,6	29,4	17,9	-	-	17,9	32,2	201,8
CANNE A SUCRE	Besoins unitaires à la parcelle (m <sup>3</sup> /ha)	650	750	900	2000	1800	1500	1300	1200	1200	1200	1200	550	14.250
	Besoins nets à la parcelle 3000 ha (Mm <sup>3</sup> )	2,0	2,3	2,7	6,0	5,4	4,5	3,9	3,6	3,6	3,6	3,6	1,7	42,9
	Besoins bruts à la parcelle (Mm <sup>3</sup> )	2,7	3,3	3,9	8,7	8,1	6,3	5,7	5,1	5,1	5,1	5,1	2,4	61,6

b) dans le projet en variantes paires (3.500 ha), les pertes propres au réseau, soit 10% environ des besoins, y compris les pertes dues à la gestion, les pertes par percolation et évaporation du canal de ceinture soit, environ 1 m<sup>3</sup>/s pendant 12 mois, on obtient les besoins totaux du périmètre soit : 108,5 Mm<sup>3</sup> ou 100 Mm<sup>3</sup> en valeur arrondie.

La ventilation mensuelle approximative de ces besoins est donnée par le tableau n° 6 ci.après.

Tableau n° 6 - Besoins en eau du projet, variantes paires

Mois		J	F	M	A	M	Jn	J	A	S	O	N	D	TOTAL
besoins a la parcelle	Unit. m <sup>3</sup> /ha	2600	2900	-	-	-	3650	3200	2500	-	-	1600	3600	20.050
	pour 3500 ha Mm <sup>3</sup>	9,10	10,15	-	-	-	12,80	11,20	8,75	-	-	5,60	12,60	70,2
besoins en tête réseau Mm <sup>3</sup>		12,61	13,76	2,60	2,60	2,60	16,68	14,92	12,22	2,60	2,60	8,76	16,46	108,5

## D - PROGRAMME DE PREPARATION ET DE CONSTRUCTION DE PROJET

### 1 - Les réalisations du projet.

Le coût extrêmement élevé des ouvrages d'infrastructure de tout projet hydroagricole de plusieurs milliers d'hectares dans le Oualo du Gorgol (dans le projet en variantes impaires, et celui en variantes paires, ce coût représente respectivement 65% et 68% de l'investissement global des travaux), la possibilité de ne les différer que pour un pourcentage très faible, rend indispensable une mise en production rapide du périmètre pour l'obtention du meilleur taux de rentabilité possible.

Par ailleurs, pendant la réalisation des travaux d'infrastructure le périmètre ne pouvant rien produire, il a été envisagé de les entreprendre en quasi totalité en une seule année, ce qui est possible sous réserve qu'aucun contre-temps n'intervienne dans l'installation des chantiers et dans l'approvisionnement des matériels. En effet quelque soit le projet envisagé, les principaux ouvrages peuvent être mis en chantier simultanément et comme chacun d'eux pris isolément ne représente qu'un volume de travaux à l'échelle de l'année au plus, il suffira d'un an pour achever l'ensemble des réalisations d'infrastructure .

En ce qui concerne les ouvrages propres au périmètre aménagé (réseau d'irrigation, réseau de drainage, piste de circulation), leur réalisation qui précèdera d'une année les superficies mise en valeur, sera achevée en cinq années dans le projet en variantes impaires et en 4 années dans le projet en variantes paires.

La préparation des plans d'exécution et la consultation des entreprises se feront dans l'année précédent les exécutions correspondantes.

Le calendrier de réalisation des aménagements est

comme suit ci-après :

Tableau n°7 - Calendrier de réalisation des aménagements.

	Années					
	0	1	2	3	4	5
<b>A - PROJET VARIANTES IMPAIRES (6500 ha)</b>						
<b><u>Etudes préliminaires</u></b>						
- Travaux de sondages						
- Etudes géotechniques						
- Topographie						
- Projets d'exécution						
<b><u>Ouvrages principaux</u></b>						
- Barrage de Foum Gleita						
- Digue d'El Bir						
- Digue du Sénégal						
- Digue de ceinture extérieure						
- Station de pompage						
- Chenaux liaisons cuvettes						
<b><u>Réseau d'irrigation</u></b>						
- Chenal de Talaya						
- Canal principal et digue de ceinture intérieure						
- Canaux primaires et secondaires d'irrigation						
- Réseau de drainage et pistes de circulation						
- aménagement à la parcelle						
<b>B - PROJET VARIANTES PAIRES (3500ha)</b>						
<b><u>Etudes préliminaires</u></b>						
- Etudes géotechniques						
- Topographie						
- Projets d'exécution						
<b><u>Ouvrages principaux</u></b>						
- Stations de pompage (2)						
- Digue de ceinture extérieure						
<b><u>Réseau d'irrigation de drainage et piste de circulation</u></b>						
(y compris canal principal et digue de ceinture intérieure).						

## 2. - Mise en valeur agricole

Les terres aménagées seront loties en unités d'exploitation familiales d'une superficie moyenne de 3 hectares nets, dont 2,7 de riziculture et 30 ares de cultures vivrières et fourrages qui seront groupés autour des villages.

Les tableaux ci-dessous montrent le rythme de progression des aménagements rizicoles de lotissement en exploitation familiale, le nombre de familles installées annuellement et au total. Il est prévu que la mise en culture s'étalera sur une période de 5 ans. Le lotissement entre cultivateurs sera progressif et s'étalera sur 6 ans. Son début sera décalé de 1 an, de telle façon que tout attributaire emblavera une terre qui aura été cultivée au moins une fois auparavant. Dans l'hypothèse de l'aménagement de 6.500 ha (5.800 ha de rizières et 700 ha de jardin) l'évolution du périmètre rizicole est donné par le tableau n°8 ci-après.

Tableau 8 : Programme des superficies rizicoles mises en valeur.  
Variante impaires

Années	2	3	4	5	6	7	8
a) Aménagement (ha net)	810	810	1.350	1.250	1.580		
Surface cumulée (ha)	810	1.620	2.970	4.220	5.800		
b) Lotissement (ha net)		270	540	810	1.350	1.350	1.480
Surface cumulée (ha)		270	810	1.620	2.970	4.320	5.800
c) Familles installées		100	200	300	500	500	548
Nombre cumulé		100	300	600	1.100	1.600	2.148
d) Culture en régie (ha net)	810	1.350	2.160	2.600	2.830	1.480	0

On constate que la différence de rythme entre la mise en valeur et le lotissement, laisse un solde positif de surface non lotie jusqu'en année 7. Afin d'améliorer la rentabilité de l'opération, ce disponible sera cultivé en régie (cf. le chapitre organisation - gestion - encadrement).

En ce qui concerne la variante d'aménagement réduit à 3.500 hectares (3.200 hectares de rizières et 300 hectares de jardin) l'évolution du périmètre rizicole est donné par le tableau ci-après.

**Tableau 9 : Programme des superficies rizicoles aménagées  
Variantes paires**

Années	2	3	4	5	6	7
a) Aménagement (ha net)	500	700	1.000	1.000		
Surface cumulée (ha)	500	1.200	2.200	3.200		
b) Lotissement (ha net)		189	378	756	945	932
Surface cumulée (ha)		189	567	1.323	2.268	3.200
c) Familles installées		70	140	280	350	345
Nombre cumulé		70	210	490	840	1.185
d) Culture en régie (ha)	500	1.011	1.633	1.877	932	0

## E - COUT DU PROJET

Le coût du projet a été estimé à 3.934 millions de F. CFA pour la variante V (6.500 ha) et 2.504 Millions F. CFA pour la variante VI (3.500 ha) pour les 5 premières années. Le tableau 10 donne les principaux résultats et l'annexe II donne la répartition par année.

Tableau 10 - Coût pour les 5 premières années du projet concernant les variantes "moyennes" V et VI

En millions de F. CFA

	Variante V	Variante VI
<b>A/ INVESTISSEMENTS</b>		
- Devises	1.531,7	911,1
- Monnaies locales	972,1	563,3
Investissements hors taxes	2.503,8	1.474,4
- Taxes	497,0	296,8
<b>TOTAL DES INVESTISSEMENTS (5 ans)</b>	<b>3.000,8</b>	<b>1.771,2</b>
<b>B/ FONCTIONNEMENT</b>		
- Devises	476,8	359,9
- Monnaies locales	298,3	226,7
- Taxes	158,1	146,2
<b>TOTAL DU FONCTIONNEMENT</b>	<b>933,2</b>	<b>732,8</b>
<b>C/ COUT TOTAL DU PROJET</b>		
<b>(Société et agriculteurs)</b>	<b>3.934,0</b>	<b>2.504,0</b>

Le pourcentage du coût en devises étrangères est de 51% pour la variante V comme pour la variante VI. Les coûts unitaires retenus résultent soit d'appels d'offres internationaux, soit des prix indiqués par les maisons d'importation, soit d'estimations disponibles pour des projets semblables.

## F - FINANCEMENT

L'analyse des flux de dépenses et de recettes (annexe 11, § 8.2) montre qu'il faut attendre 5 ans, environ, pour voir apparaître un solde annuel positif.

Compte tenu des dépenses engagées pendant la période précédente, principalement pour les investissements d'infrastructure, la recherche d'un financement à long terme à taux d'intérêt faible est une condition socio-économique du projet.

## V - ORGANISATION - ENCADREMENT - GESTION

### 1 - ORGANISATION DU MILIEU PAYSAN

La réussite d'une opération de mise en valeur agricole dépend en grande partie du fait que chaque cultivateur doit se sentir directement concerné. L'organisation du milieu paysan et les structures de l'organisme de gestion de l'opération doivent répondre à cet impératif.

Etant donné que sur un périmètre hydro-agricole, les cultivateurs dépendant d'une même main d'eau, sont étroitement interdépendants les uns des autres, leur rassemblement au sein d'un groupement de base socio-professionnel sera l'un des facteurs qui favorisera leur prise de conscience des responsabilités qu'ils auront à assumer. Ce groupement de base ne doit pas comporter trop de membres, car il est essentiel qu'ils se connaissent parfaitement les uns les autres.

Il doit, néanmoins, avoir une dimension suffisante pour pouvoir se faire entendre et présenter assez de "surface" vis-à-vis des autorités et, des organismes de crédit, en particulier l'expérience semble prouver qu'il doit être formé de 50 et 100 membres habitant le même village ou des villages voisins. Pendant la période de démarrage, il sera parrainé par un encadreur dépendant de l'organisme de gestion de l'opération. Cet encadreur, ancien élève du collège de Kaedi, sera secondé dans sa tâche par des paysans encadreurs qui auront été formés sur le périmètre pilote qui doit être créé.

Il est prévu qu'il y aura en moyenne un paysan encadreur pour 7 familles de cultivateurs, et un encadreur pour 10 paysans encadreurs, soit environ un total de 70 familles.

Le groupement de base doit avoir une personnalité civile ; ses membres éliront un président et un comité de direction, chargés d'entériner toutes les décisions prises en commun. Tous les groupements de base se réuniront en une fédération qui élira ses représentants qui pourront participer aux prises de décisions à l'échelon de l'ensemble du périmètre.

### 2 - ORGANISME DE GESTION DU PERIMETRE DE MISE EN VALEUR

Une opération de mise en valeur agricole, et à plus forte raison hydro-agricole, comprend un grand nombre de tâches à accomplir sur les plans humain, technique, logistique, commercial et financier. Cela nécessite un grand effort de programmation, coordination, analyse et contrôle. Dans le cas d'une opération focalisée, comme c'est le cas pour le Oualo du Gorgol, cet effort sera facilité si tous les moyens qu'on possède sont mis à la disposition d'un organisme de gestion unique, doté d'une autonomie suffisante pour pouvoir prendre des décisions rapides et intervenir dans les délais voulus.

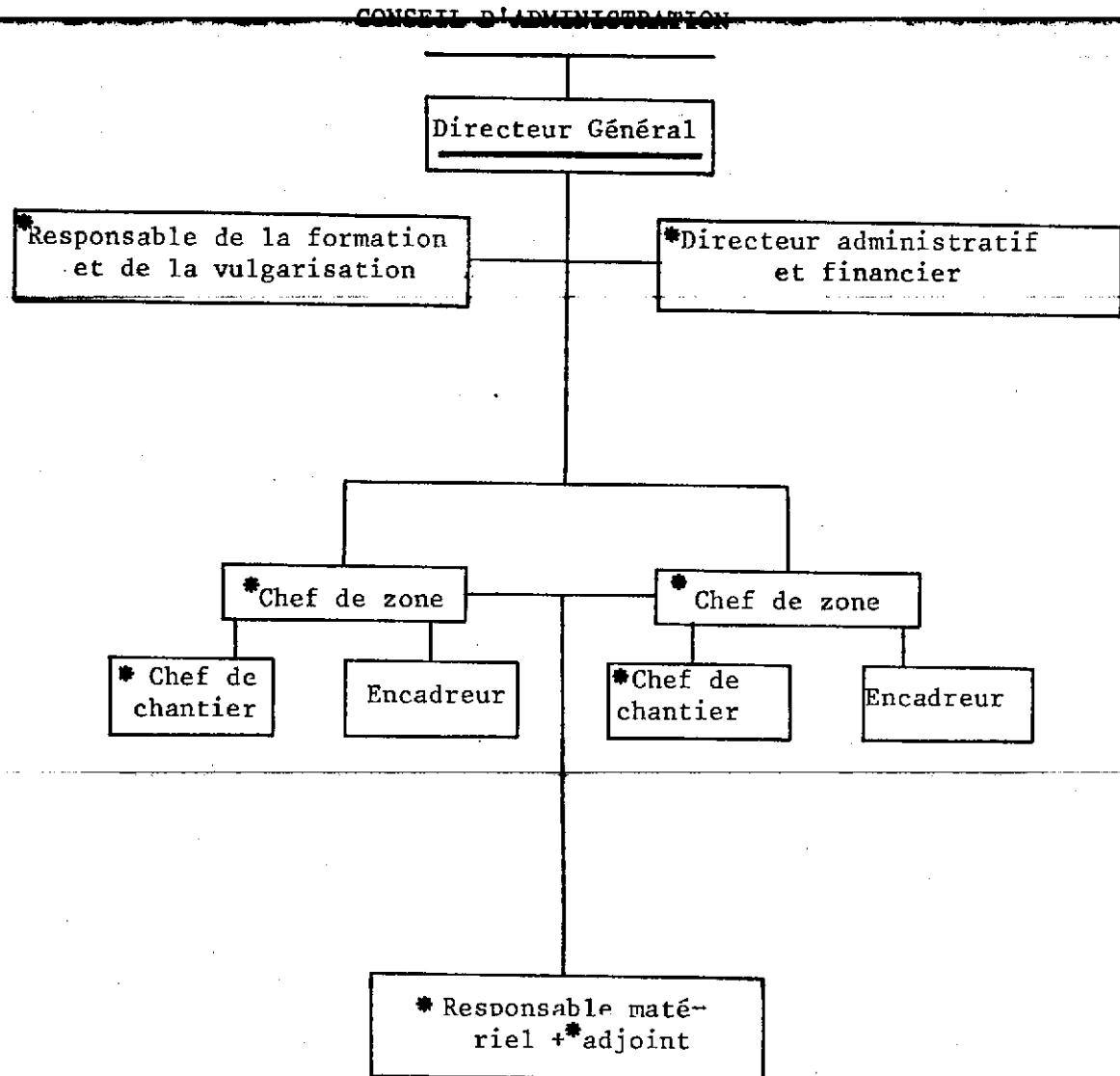
Il ne semble pas souhaitable qu'il soit une émanation purement administrative, dont les structures sont entachées d'une certaine lourdeur lorsqu'il s'agit d'intervenir directement "sur le terrain". D'autre part, comme la population du Oualo du Gorgol est directement intéressée par le développement de ce dernier, il paraît nécessaire qu'elle puisse prendre part à l'action à l'échelon le plus élevé. C'est pourquoi, il est proposé de créer une société d'économie mixte où les secteurs public et privé seraient représentés : Le Conseil d'Administration pourrait être celui reproduit dans le tableau ci-après :

Tableau II : Le Conseil d'Administration de l'Organisme de Gestion

Secteur Public	Secteur Privé
- Représentant de la Présidence de la République	- Président de la Chambre de Commerce d'Agriculture, d'Elevage des Industries et des Usines
- Ministère de la Planification et du Développement Rural	- Député de Kaedi
- Ministère des Finances	- Maire de Kaedi
- Banque Mauritanienne de Développement	- Représentant des cultivateurs
- Gouverneur de Kaedi	
- Commissaire du Gouvernement	

Le conseil d'administration élit son président, il examine la candidature d'un Directeur Général qui au début devrait être un expatrié qui aurait, entre autres charges, celle de former un homologue mauritanien; il est assisté dans ses prises de décisions par les services techniques des Ministères compétents (services de l'Agriculture, Génie Rural, Eaux et Forêts, Travaux Publics, etc..).

Du point de vue opérationnel, l'organigramme pourrait être celui indiqué ci-dessous. Il est basé sur le fait que le périmètre peut être divisé en deux zones d'intervention (Ouest 3200 hectares - Est 2600 hectares). Chaque agent expatrié doit avoir avec lui un homologue mauritanien destiné à le remplacer.



**\* Personnel expatrié**

Sauf en ce qui concerne les encadreurs, cet organigramme ne fait pas état du personnel subalterne local. La chronologie de la mise en place du personnel expatrié et local est exposé sur le tableau ci-dessous, pour l'hypothèse d'aménagement d'ensemble (6500 ha), sauf en ce qui concerne les mécaniciens et les chauffeurs de tracteur.

Tableau 12 - Chronologie de mise en place du personnel (variantes impaires)

ANNEES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>I - PERSONNEL EXPATRIE</b>														
(1)														
Directeur général	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Directeur adm. et fin.	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Ingénieur, adjoint au directeur	-	-	-	-	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Chefs de chantier		1	1	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0
Responsable formation	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Responsable matériel	-	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<b>II - PERSONNEL LOCAL</b>														
Encadreurs	-	2	4	8	15	20	27	27	27	26	24	20	13	13
Contremaîtres	-	2	3	5	6	7	4	2	2	2	2	2	2	2
Ouvriers	-	40	65	110	130	140	75	30	30	30	30	30	30	30
Comptable	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Aides-comptables	-	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Teneurs de livre	-	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Magasiniers	-	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Chauffeurs véhicules	1	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

(1) - chaque agent expatrié est doublé d'un homologue mauritanien.

- REMARQUES :
- 1) Le personnel d'encadrement décroît à partir de l'année 9. On estime en effet, qu'après la période de "parrainage", qui durera 9 ans, l'encadrement pourra être moins serré qu'auparavant et diminué de moitié environ.
  - 2) La culture en régie doit cesser en année 7. Pour parfaire la formation des homologues, on a estimé qu'il était utile de laisser le personnel expatrié jusqu'en année 9, sauf le directeur général et le directeur administratif qui resteraient en place jusqu'à l'année 11.

Le tableau suivant montre l'évolution pour l'aménagement réduit à 3.500 hectares.

Tableau 13 - Chronologie de mise en place du personnel (variantes paires)

ANNEES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>I - PERSONNEL EXPATRIE</b>														
(1)														
Directeur	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-
Chef de chantier	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Responsable encadrement	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Responsable matériel	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<b>II - PERSONNEL LOCAL</b>														
Chef du service financier et comptable	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Encadreurs	-	1	3	6	11	15	15	15	15	12	10	9	8	8
Paysans encadreurs	-	9	27	61	105	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Contremaîtres	-	1	2	4	5	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Ouvriers	-	25	50	81	94	46	35	15	15	15	15	15	15	15
Comptable	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Teneur de livre	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Magasinier	-	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Chauffeurs véhicules	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

(1) Chaque expatrié travaille avec un homologue mauritanien

LOTISSEMENT REORGANISATION FONCIÈRE

Etant donné la complexité du système foncier dans le Oualo, où apparemment toutes les terres semblent appropriées même si elles ne sont pas cultivées, il sera nécessaire de mettre en place une réforme agraire, et de procéder à une réorganisation de la distribution du sol. Les autorités mauritanienes sont conscientes du problème posé ; c'est pourquoi, un avant-projet de loi portant sur la réorganisation foncière a été rédigé, dont on trouvera le texte dans le rapport agronomique, cette loi devrait être promulguée et complétée par des textes définissant les caractéristiques des Aires de mise en valeur rurale (A.M.V.R), et les conditions d'expropriations.

Le processus de déroulement de la réorganisation foncière pourrait être le suivant :

- Publication de la Mise en A.M.V.R. du Oualo du Gorgol. A partir de cet instant, toute transaction sur les terrains est interdite. Tous les propriétaires ou bénéficiaires de droits coutumiers doivent se faire connaître.
- Création de la commission d'A.M.V.R., qui sera chargée :
  - de reconnaître sur parcellaire les droits de propriété et les droits coutumiers
  - de fixer le montant des expropriations
  - de choisir les candidats pour l'attribution de lot
  - d'approuver le nouveau lotissement
  - de contrôler la mise en place des attributaires
  - de juger les cas d'exclusion
- Etablissement du parcellaire d'occupation actuelle
- Reconnaissance des droits
- Publicité sur la réorganisation foncière
- Etablissement de la liste des candidats
- Choix des candidats
- Etablissement du nouveau parcellaire et des contrats d'attribution
- Mise en place des attributaires.

- REMARQUES :
- 1) La commission d'A.M.V.R., outre les membres cités dans le projet de loi, doit également comprendre un représentant de l'organisme de gestion et un représentant des cultivateurs.
  - 2) Il est préférable que l'Etat rachète (aux expropriés) toutes les terres pour les redistribuer. Un tarif de rachat doit être établi.
  - 3) Les anciens bénéficiaires, dont on a reconnu les droits d'occupation, seront prioritaires dans la redistribution des terres. Les lots qui leur seront attribués devront être de dimensions telles qu'ils puissent leur procurer un revenu au moins égal à ce qu'ils obtenaient auparavant.
  - 4) Le nouveau lotissement sera fait en tenant compte des structures sociales et ethniques. C'est ainsi, par exemple, qu'on s'efforcera de regrouper sur le terrain, les membres d'un même clan.
  - 5) Il vaudrait mieux que la terre reste toujours propriété de l'Etat qui accorde aux cultivateurs un droit de culture à long terme.

#### 4 - CONTRATS - CAHIER DES CHARGES

Au moment d'accession à un lot, l'attributaire signera un contrat provisoire d'attribution, qui lui donnera le droit de culture pendant une période déterminée (2 ou 3 ans), durant laquelle il devra faire la preuve de sa bonne observation du cahier des charges. Au cas où il n'en serait pas ainsi, ce contrat sera résiliable à la fin d'une campagne de culture. Au bout de la période probatoire, il signera un nouveau contrat lui assurant définitivement le droit de culture de son lot, tout en observant les règles du cahier des charges dont on trouvera un exemple dans le rapport agronomique.

#### 5 - COMMERCIALISATION

La commercialisation des récoltes portera essentiellement sur le paddy qui sera acheminé sur les lieux de consommation après avoir été transformé en riz. Les cultures vivrières seront, pour la plupart, autoconsommées, les surplus possibles seront vendus sur les marchés locaux.

Le paddy destiné à la commercialisation sera rassemblé par les groupements de base en lots homogènes. En une première phase, il sera également transformé sur place en riz cargo, grâce à des décortiqueurs polisseurs de produit, dont on aura vérifié la qualité. Il sera centralisé et emballé à l'échelon de la zone et envoyé, par les soins de l'organisme de gestion, sur les lieux de consommation.

A l'échelon national, il n'existe pas d'organisme ou de service chargé de la régularisation des cours des denrées et de la gestion du stock de sécurité. La création d'un tel organisme s'avère nécessaire.

#### 6 - LE CREDIT

En principe, les prêts de crédit agricole devraient être assurés par la Banque Mauritanienne de Développement. En fait, cet établissement n'a eu jusqu'ici qu'une action très limitée dans le secteur agricole et rural, et il sera indispensable qu'il développe ses interventions dans ce sens.

La Banque pourrait avoir comme interlocuteur direct, l'organisme de gestion qui lui présenterait :

- les demandes d'emprunt qui lui sont propres, afin d'assurer son fonctionnement et les achats de riz cargo
- les demandes à moyen terme émanant des groupements de base pour achat de matériel collectif par exemple
- les demandes des cultivateurs qui transiteraient par les groupements de base (dont les membres doivent se porter garants les uns des autres), et les deux zones du périmètre ; l'organisme de gestion apporterait sa caution et s'engagerait à assurer les remboursements.

#### 7 - LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

Dans la région de Kaedi, la recherche agronomique est assurée par le centre de Rindiao sous le contrôle du Directeur du Projet régional F.A.O. "Recherche agronomique".

Il est bien évident que ce centre devra travailler en étroite collaboration avec l'organisme de gestion pour établir le programme des expérimentations et la transposition en vraie grandeur de résultats positifs enregistrés.

#### 8 - FORMATION DU PERSONNEL

Il appartiendra au Centre de Formation et de Vulgarisation agricole de Kaedi, de préparer certains de leurs élèves à l'encadrement du périmètre de mise en valeur. Pour l'instant ces élèves sont plus particulièrement orientés vers les cultures sèches ; ils devront recevoir une formation les spécialisant plus particulièrement dans les cultures irriguées, sans oublier que leur tâche primordiale sera d'enseigner à autrui. Il apparaît même que le rôle pédagogique doit prendre le pas sur le rôle technique. Cette spécialisation en irrigation pourra être acquise en prenant une part active à la mise en valeur et en culture du périmètre pilote qui doit être créé non loin de Kaedi.

C'est également sur ce périmètre pilote qu'on pourra former les paysans - encadreurs qui pourront être employés comme ouvriers salariés pendant deux ans par exemple.

Le personnel mauritanien homologue du personnel expatrié devrait posséder une formation du niveau suivant :

- Directeur Général : Ecole Nationale d'Administration, avec formation complémentaire en agronomie et gestion, ou une grande école d'Agriculture avec formation complémentaire en gestion
- Directeur Administratif et Financier : Ecole Nationale et d'Administration avec formation complémentaire en gestion
- Chef de Zone : niveau ingénieur des travaux ruraux, ou mieux niveau ingénieur agronome, avec formation complémentaire ou gestion
- Responsable matériel : Ecole Professionnelle de haut niveau, ayant travaillé dans le métier pendant au moins 5 ans
- Responsable formation vulgarisation : niveau ingénieur de travaux ruraux, spécialisé en formation vulgarisation

VI - DEVELOPPEMENT AGRICOLE & PRODUCTION1 - ORIENTATION DE LA PRODUCTION DANS LE OUALO

L'étude pédologique du Oualo a montré que les sols situés en dessous de la côte 9 de Kaedi à Lexeiba sont en grande majorité de texture fine, comportant entre 50 et 75% d'argile sur toute leur épaisseur. Cette argile est gonflante du type montmorillonite. En saison sèche, le terrain présente de nombreuses fentes de retrait. En milieu humide, il devient asphyxiant.

Ces caractéristiques physiques conduisent à préconiser comme spéculation principale le riz. Néanmoins, suivant les conseils du sociologue, il est prévu qu'autour des futurs villages qui devront être implantés, il sera réservé une superficie suffisante pour pratiquer des cultures vivrières et fourragères. Cette superficie a été estimée à 10 % de la superficie totale.

Les caractéristiques climatiques permettent de pouvoir faire deux cultures de riz par an ; il sera néanmoins nécessaire de rechercher les variétés les plus adaptées, et des calendriers culturaux qui permettent d'étaler les façons culturales. Il faudra s'orienter vers des riz à cycle court et peu photosensibles.

Etant donné que la maîtrise de l'eau dans le Oualo, oblige à des investissements relativement élevés, il a été décidé de s'orienter vers un mode de culture intensive, afin d'obtenir une meilleure rentabilité. On a également opté pour une mise en culture aussi rapide que possible, tout en adoptant un rythme de lotissement prudent. L'organisme de gestion aura donc à cultiver en régie la surface qui aura été aménagée, mais non lotie.

2 - EXPLOITATION FAMILIALE EN RIZICULTURE

La dimension de l'unité d'exploitation familiale moyenne comprenant de l'ordre de 3 actifs est de 3 hectares nets dont 2,7 seront cultivés en riz et 0,3 hectare en cultures vivrières (niébé, maïs, tomate, pennisetum purpureum, etc ...).

En conséquence, pour 6.500 hectares, le nombre des exploitations dépassera 2.000 avec environ 6.000 actifs et pour 3.500 hectares, 1.200 exploitations avec 3.500 actifs environ.

2.1. - Riziculture

Aucun sol de rizière ne sera ensemencé par les paysans dès la première année, mais après une ou deux années de culture en régie. Dans le premier cas (après une année de culture) on prévoit que les rendements passeront de 2 tonnes à 3,0 tonnes/hectare en huit ans.

Dans le second cas (après deux années de culture) ils passeront de 2,1 tonnes à 3,0 tonnes/hectare en 7 ans. En 13ème année, la production est de l'ordre de 34.000 tonnes pour 5.800 hectares de double culture (variante V).

Deux cultures par an occuperont le sol, la première durant la saison des pluies, et la seconde en saison sèche. On peut supposer que parfois pour l'une des deux, le cultivateur n'aura pas le temps de préparer la totalité de son champ pour l'ensemencer. C'est pourquoi, on a prévu diverses hypothèses de réduction de superficie cultivée en double culture (60 à 100 %) ; il est probable que cet abattement se réduise avec les années.

Etant donné que les sols sont lourds, difficiles à travailler, les travaux de préparation du sol seront faits mécaniquement à l'aide de tracteurs à roues de 70 chevaux, qui pourront être équipés de roues cages. Les besoins ont été estimés à un tracteur équipé pour 100 hectares, (soit en régime de croisière 58 tracteurs équipés pour l'aménagement d'ensemble de 5.800 hectares de rizières et 32 pour l'aménagement réduit à 3.200 hectares).

Cependant, il est recommandé de procéder à des essais de façons culturales avec traction animale, en particulier en ce qui concerne l'affinage du sol et la mise en boue pour repiquage ou semis en prégermé.

Le paddy sera battu mécaniquement avec des batteuses à poste fixe, qui seront au nombre de 1 pour 200 hectares.

En un premier temps, il n'est pas prévu de repiquage, dont il faudra en étudier l'utilité en particulier en ce qui concerne l'étalement du calendrier cultural. Le paddy sera semé en ligne avec des petits semoirs tractés.

L'approvisionnement des exploitations est constitué essentiellement par les engrains et les semences : par hectare et par campagne, 100 Kg de supertriple, 300 Kg de sulfate d'ammoniaque et 120 Kg de semences.

L'équipement de l'unité d'exploitation familiale moyenne comprendra en principe :

- 1 charrette
- 1 semoir à 2 rangs
- 1 cultivateur à dents
- 1 paire de bœufs
- éventuellement un âne

## 2.2. - Cultures vivrières et fourragères

Les cultures vivrières et fourragères seront regroupées autour des villages, afin d'être en dehors des zones où sera pratiqué l'irrigation de submersion, et d'être près des maisons d'habitation. La

culture de la parcelle de 30 ares sera libre, le choix des plantes sera laissé à la décision de la famille. Néanmoins, l'encadreur aura pour tâche de faire résérer environ la moitié de la surface, soit 15 ares pour la culture fourragère. Celle-ci pourrait être représentée par l'éléphant grass, qui, bien mené peut dépasser une production de 130 tonnes/hectare, soit :

$$130.000 \times 0,14 = 18.000 \text{ UF/ha}$$

$$130.000 \times 0,015 = 1.950 \text{ Kg de MAD (Matières azotées digestibles)}$$

$$130.000 \times 0,2 = 26.000 \text{ Kg de MS (Matières sèches)}$$

Il est prévu que l'exploitation comportera 2 boeufs de travail qui auront à travailler environ 50 journées par an, ce qui représente un besoins annuel d'environ 2.500 UF qui peuvent être fournis par environ 14 ares d'éléphant grass. Le bilan MS/UF qui doit être compris entre 1,2 et 2 serait assuré, ainsi que les besoins en MAD. Les animaux pourront également recevoir un complément d'alimentation en paille de riz dont la valeur nutritive n'est pas négligeable, mais dans ce cas il sera nécessaire de prévoir un apport supplémentaire de MAD sous forme d'urée. Tant que le paddy sera transformé en riz cargo, grâce aux décortiqueries, il ne sera pas possible d'utiliser les issues d'usinage qui se présenteront sous une forme trop grossière.

### 3 - EXPLOITATION EN REGIE

L'exploitation en régie sera mécanique ; on utilisera des tracteurs du même type que ceux travaillant chez les cultivateurs (un engin pour 60 hectares). Les semis seront effectués en ligne avec un semoir semi-porté. La récolte sera faite en partie à la moissonneuse batteuse (un engin pour 100 à 120 hectares) ; l'autre partie sera coupée à la main par les cultivateurs qui devront être mis en place l'année suivante et battue à poste fixe par les batteuses et les moissonneuses batteuses.

Lorsque la culture en régie aura cessé, les moissonneuses batteuses seront utilisées :

- pour couper la récolte chez certains cultivateurs qui pourraient être en retard dans leurs travaux,
- pour apporter un appoint mécanique aux batteuses à poste fixe.

Les adaptations en matériel d'accompagnement de tracteurs reposent sur les données suivantes :

- 1 semoir pour 100 hectares
- 1 charrue réversible, trois corps travaillant pour 120 hectares
- 1 cover crop offset et pour 210 hectares
- 1 remorque pour 210 hectares

Les rendements à l'hectare partent en principe de 2,4 tonnes pour atteindre 3,5 tonnes au bout de 6 ans. En fait, la culture en régie sur un même emplacement ne dépasse pas deux ans, soit 2,6 tonnes par hectare et par récolte

#### 4 - CULTURE DE LA CANNE A SUCRE

##### 4.1. - Terrains aptes à la culture de la canne à sucre

Une reconnaissance pédologique au 1/50.000, entre Lexeiba et le barrage de Foum Gleita a permis de localiser :

- 3.500 ha de sols moyennement aptes à la culture de la canne à sucre
- 2.100 ha de sols de moins bonne qualité mais où la culture de la canne à sucre est également possible.

Le principal inconvénient est représenté par une structure défavorable qu'il conviendrait d'améliorer, surtout en profondeur, grâce à des sous-solages et des apports de matière organique.

##### 4.2. - Connaissances sur la culture locale de la canne à sucre

Il n'y a pas eu d'expérimentation sur la culture de la canne à sucre en Mauritanie. Des essais sont en cours à Richard Toll (Sénégal) où les conditions climatiques sont à peu près similaires. Il en résulte les faits suivants :

- la meilleure période de coupe se situe entre le 15 Novembre et le 15 Mars, ce qui semble normal puisqu'à cette époque, la température est en baisse
- les plantations peuvent débuter soit au mois de Novembre, soit au mois de Juillet. Dans le premier cas, la première coupe de canne vierge aura lieu au bout de 12 à 16 mois ; dans le second cas, au bout de 18 - 22 mois
- la consommation en eau à la parcelle, avec irrigation à la raie se situe aux alentours de 15.000 m<sup>3</sup>/hectare

##### 4.3. - Superficie minimum nécessaire pour l'installation d'une sucrerie

Une norme couramment admise prévoit que pour atteindre le seuil de rentabilité une usine doit produire environ 20.000 à 25.000 tonnes de sucre. Si le rendement sucrier est de 10 %, le tonnage de canne à produire est de 200.000 à 250.000 tonnes, ce qui correspond en "régime de croisière", en supposant un rendement moyen de 100 tonnes/hectare, à une surface comprise entre 2.000 et 2.500 hectares en production. Ceci représente une surface nette totale comprise entre 2.700 et 3.400 hectares si la récolte s'effectue sur une canne vierge et 4 ratoons. Si on irrigue par aspersion, la superficie occupée par les voies de desserte représentera environ 15 % de la surface totale qui devrait alors être comprise entre 3.200 et 4.000 hectares.

L'irrigation par aspersion semble avoir donné de moins bons résultats, peut être parce que les sols sont salés.

Du point de vue engrais minéraux, l'azote semble marquer le plus. Il est recommandé une application de 250 unités par an sous forme de perlurée, en deux fois.

En grande culture, les rendements escomptables moyens sont de 90 tonnes de canne/hectare en 4 coupes (1 vierge et 3 ratoons), soit 10 à 11 tonnes de sucre à l'hectare.

Tous ces résultats demandent à être confirmés par des essais locaux qu'il serait nécessaire d'entreprendre sans tarder.

## 5 - EXPERIMENTATION ET PERIMETRE PILOTE

### 5.1. - Expérimentation

Il est bien évident que les expérimentations sur riz et cultures diverses (sorgho, maïs, niébé, etc...) qui sont en cours doivent être poursuivies. Il en est de même en ce qui concerne la canne à sucre.

#### 1°/ Riz

En ce qui concerne le riz, il conviendrait de créer un centre d'essais de 3 à 4 hectares sur les sols lourds du Oualo, c'est-à-dire aux environs de la cote 9 m, alors qu'à l'heure actuelle le travail est entrepris au dessus de cette cote. L'accent devrait être mis sur les principaux points suivants :

- essais variétaux : variétés à court cycle végétatif, peu photosensibles
- cycles culturaux : il est important de connaître les meilleures dates de semis ; il est également essentiel de savoir si on peut pratiquer un ensemble de deux calendriers culturaux comprenant chacun deux cultures par an, afin de pouvoir étaler les travaux
- fumure organique et minérale : en particulier les sols du Oualo ont un pH neutre à légèrement alcalin ce qui risque de nuire à la bonne végétation du riz. Comme ils accusent une carence en azote, il semble, au premier abord, qu'une fumure acide (sulfate) soit favorable
- travaux culturaux : les sols du Oualo sont lourds et gonflants, et par conséquent, difficiles à travailler. De plus, une double culture par an fait obligatoirement apparaître des moments de pointes qui influent directement sur les investissements en matériel de préparation. Il convient donc de rechercher quelles sont les meilleures et les plus rapides façons culturales, compte tenu de l'état des terres et du temps disponibles.

## 2°/ Canne à sucre

Dans ce domaine tout est à entreprendre. Des experts de l'I.R.A.T. ont entrepris une mission en 1970, pour mettre sur pied un programme expérimental.

## 3°/ Divers

Il est bon, dès maintenant de songer à une diversification possible des cultures, qui pourront être mises en place avec plus de chance après qu'on ait amélioré la structure des sols. On peut songer, dès maintenant, au coton, et aux cultures fourragères : soudan grass, éléphant grass.

Par ailleurs, l'amélioration des conditions vivrières ne saurait être ignorée.

### 5.2. - Périmètre pilote

La création d'un périmètre pilote répond aux principales préoccupations suivantes :

- transposer en vraie grandeur les essais expérimentaux positifs obtenus
- connaître les conditions d'exploitation du sol sur une échelle suffisamment grande
- former des paysans encadreurs qui apprendront leur métier en étant tout d'abord ouvriers agricoles

La superficie d'un tel périmètre doit être suffisamment représentative, et comporter au moins 100 à 150 hectares. Sa création devient urgente si on songe qu'il doit être opérationnel au moins 3 ans avant la création du grand périmètre lui-même.

## VII - MARCHE ET PRIX

### 1 - MARCHE

#### 11 - Situation actuelle

La Mauritanie importe actuellement 20 000 t/an de riz brisé en provenance d'Asie surtout. La production locale est inférieure à 1 000 t (M'Pourrié).

Environ 50 % de la consommation est à Nouakchott, le reste étant réparti à peu près également dans les différentes régions.

#### 12 - Perspectives

Le taux d'accroissement annuel admis est fort (8 à 10 %), compte tenu de l'effort entrepris pour baisser le prix, surtout dans les régions éloignées de la côte.

Compte tenu de la taille du projet, devant produire 22 500 t/an, 13 ans après son démarrage (projet de 6 500 ha), il ne se pose pas de problème pour l'écoulement de la production.

On a retenu, pour les calculs, l'hypothèse pessimiste de répartition des ventes suivante :

Kaédi et sa région	20 %
Nouakchott	40 %
Région Est	40 %

### 2 - PRIX

#### 21 - Prix actuel

Le prix moyen du riz importé par la SONIMEX est 26 000 F CFA/t C et F correspondant à 36 000 F/t logé en sacs à Nouakchott.

#### 22 - Evolution des prix

Le prix actuel correspond à \$ 100/M t (\$ = 260 F CFA).

Les perspectives à long terme de l'évolution des cours du marché mondial étant à la baisse, les calculs ont été faits pour trois hypothèses de prix :

Prix	C et F	Prix entrepôt
\$ 100/M t ou 26 000 F CFA		36 000 F CFA
\$ 91	23 700	33 700
\$ 80	21 000	31 000

### 23 - Prix du paddy

Le rendement 0,67 a été admis pour la transformation du paddy. et la marge d'usinage égale à 2 F/kg de paddy. Le prix limite d'achat du paddy avec les chiffres précédents est dans ces conditions :

Prix riz (\$ / M t)	Prix paddy F/kg
100	22
91	20
80	18

Le détail de ces données figure dans l'annexe 4.

## VIII - REVENU AGRICOLE

### I - REVENUS DU SECTEUR AGRICOLE

Pour les variantes V et VI, la variation du revenu brut est donnée dans le tableau 14.

Tableau 14 : Revenu brut du secteur agricole

Année	Variante V (6.500 ha)		Variante VI (3.500 ha)	
	Tonnage (en $10^3$ tonnes de paddy)	Valeur production $10^6$ F.CFA	Tonnage (en $10^3$ tonnes de paddy)	Valeur production (en $10^6$ F. CFA)
1	-	-	-	-
2	3,7	82,0	2,3	50,6
3	7,4	163,4	5,5	120,7
4	13,7	300,6	10,1	222,5
5	19,6	431,2	14,7	324,4
6	27,1	595,4	14,9	328,7
7	27,7	609,4	15,2	335,5
8	28,4	624,9	16,2	356,6
9	30,1	661,4	17,1	376,6
10	31,5	692,6	17,9	392,9
11	32,6	717,2	18,4	403,9
12	33,3	733,1	18,6	408,3
13	33,6	740,1	18,6	408,3
14 +	33,6	740,1	18,6	408,3

- Ces chiffres correspondent à un rendement en croisière de 6 t/ha/an (moins semences)

- Le prix du paddy est de 20 F/kg (+ 2 F usinage)

## 2 - REVENU AU NIVEAU DES EXPLOITATIONS AGRICOLES

Le tableau 15 (page 52) donne les résultats au niveau d'une exploitation type de 2,7 ha de rizières, pour les deux variantes V et VI, les comptes d'exploitation détaillés sont donnés dans le paragraphe 5 de l'annexe XI.

Ces résultats correspondent à 2 récoltes par an, nécessitant 203 journées de travail par exploitation.

## 3 - COMPTE D'EXPLOITATION DE LA SOCIETE DE GESTION

Le tableau 16 (page 53) donne un résumé des comptes d'exploitation de la Société de Gestion, jusqu'en régime de croisière. Les comptes détaillés se trouvent dans le paragraphe 5 de l'annexe XI.

	Année d'exploitation						
	1	2	3	4	5	6	7 (croisière)
Rendement (tonnes de paddy/ ha/an) (1)	4,1	4,4	4,7	5,0	5,3	5,6	5,8
Volume de la production pour 2,7 ha de rizières (en ton- nes de paddy)	11,07	11,88	12,69	13,50	14,31	15,12	15,66
A/ <u>RECETTES</u> de l'exploita- tion (en F. CFA)	243.540	261.360	279.180	297.000	314.820	332.640	344.520
B/ <u>DEPENSES</u> de l'exploita- tion (en F. CFA)							
- Variante V	222.545	236.094	237.604	239.116	240.626	242.137	243.156
- Variante VI	260.798	276.137	277.647	279.159	280.669	282.180	283.199
C/ <u>REVENU</u> de l'exploitation (en F. CFA) sans subven- tion sur le coût de l'eau (2)							
- Variante V	20.995	25.266	41.576	57.884	74.194	90.503	101.364
- Variante VI	-17.258	-14.777	1.533	17.841	34.151	50.460	61.321
D/ <u>REVENU</u> par actif (en F. CFA)							
- Variante V	6.998	8.422	13.859	19.294	24.731	30.168	33.788
- Variante VI	-5.753	-4.926	511	5.947	11.384	16.820	20.440
E/ VALORISATION DE LA JOUR- NEE DE TRAVAIL (en F.CFA)							
- Variante V	103	124	205	285	365	446	500
- Variante VI	-85	-73	8	88	168	249	302

(1) - Semences déduites

(2) - Pour le revenu avec subvention sur le coût de l'eau et montant des subventions : voir annexe XI.

Tableau 16 : Résumé du compte d'exploitation de la Société de Gestion

en Millions de Francs CFA

	Année du projet													13 et suivantes
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
A/ <u>RECETTES</u> de la Société de Gestion														
- Variante V	0	82,0	147,9	250,2	326,2	397,2	312,3	210,9	217,5	217,5	217,5	217,5	217,5	217,5
- Variante VI	0	50,6	112,6	195,8	259,2	212,2	162,6	167,4	167,4	167,4	167,4	167,4	167,4	167,4
B/ <u>DEPENSES</u> de la Société de Gestion														
- Variante V	24,2	221,2	282,4	377,3	422,6	441,6	349,5	249,1	249,1	220,1	219,3	198,7	195,9	195,9
- Variante VI	23,3	57,0	212,4	283,1	325,7	252,8	188,4	171,9	171,9	159,1	158,3	157,9	157,5	157,5
C/ <u>RESULTATS sans subvention sur le coût de l'eau, aux agriculteurs</u>														
- Variante V	-24,2	-139,2	-134,5	-127,1	-96,4	-44,4	-37,2	-38,2	-31,6	-2,6	-1,8	+18,8	+21,6	+21,6
- Variante VI	-23,3	-6,4	-99,8	-87,3	-66,5	-40,6	-25,8	-4,5	-4,5	8,3	9,1	9,5	9,9	9,9
D/ <u>SUBVENTION sur le coût de l'eau aux agriculteurs (1)</u>														
- Variante V	0	0	-0,9	-2,3	-3,7	-5,9	-6,9	-7,3	-2,6	0	0	0	0	0
- Variante VI	0	0	-3,3	-9,7	-21,5	-33,9	-41,6	-28,8	-14,1	-4,2	0	0	0	0
E/ <u>RESULTATS avec subvention sur le coût de l'eau aux agriculteurs</u>														
- Variante V	-24,2	-139,2	-135,4	-129,4	-100,1	-50,3	-44,1	-45,5	-34,2	-2,6	-1,8	+18,8	+21,6	+21,6
- Variante VI	-23,3	-6,4	-103,1	-97,0	-88,0	-74,5	-67,4	-33,4	-18,6	+4,1	+9,1	+9,5	+9,9	+9,9

(1) pour maintenir le revenu par actif au-dessus de 10.000 F. CFA (voir détails dans paragraphe 5 de l'annexe XI)

## IX - AVANTAGES DU PROJET

### I - BILAN FINANCIER

#### II - Définitions (1)

Le bilan financier étudie la variation du solde :

Valeur de la production - investissements - coûts de fonctionnement pour les différentes variantes retenues.

Etant donné la durée de la mise en valeur - il faut 14 ans pour atteindre le régime de croisière - les calculs sont effectués en valeur actuelle, pour 4 taux d'utilisation : 5,10, 15 et 20 %.

La période prise en compte pour les calculs est de 40 ans,  
~~sans prise en compte de valeur résiduelle.~~

Les investissements - aménagements hydrauliques, matériel agricole, d'une façon générale les biens et services importés - sont comptés hors taxes.

Les coûts de fonctionnement incluent les taxes.

Le bénéfice financier, égal à la valeur ajoutée nette aux prix du marché, représente la rémunération du travail des exploitants familiaux, la rémunération du capital (investissement) et des prestations salariées (société de gestion, prestations mécaniques, gestion) étant comptés comme coûts.

La rentabilité interne est définie par la valeur du taux d'actualisation qui annule le bénéfice financier.

---

(1) La conception générale et les dispositions particulières adoptées pour les calculs sont détaillées dans les annexes 9, Méthodologie et 10, Calculs.

12 Résultats globaux

Le tableau 17 donne pour les taux d'actualisation 5 et 10 % et les différentes variantes, la valeur actuelle du bénéfice financier défini au § 11 (classement par ordre décroissant).

(M. F CFA)

Tableau 17 - Bilan Financier

6 500 ha			3 500 ha		
Variantes	5 %	10 %	Variante	5 %	10 %
I, III	3 595	461	II, IV	1 376	- 82
IX	2 517	- 80	X	762	- 396
V	2 293	- 121	VI	576	- 467
XI	1 844	- 432	XII	438	- 548
VII	1 606	- 433	VIII	301	- 576
XIII	746	- 875	XIV	- 188	- 832

Les valeurs correspondant aux taux 15 et 20 % ainsi que les graphiques représentatifs figurent à l'annexe 11 § 2.

13 - Rentabilité financière interne

La rentabilité interne  $rF$  a été obtenue par interpolation graphique (annexe 11 § 2). Les valeurs de  $rF$  obtenues pour les différentes variantes figurent dans le tableau 18 .

Tableau 18 - Rentabilité interne financier

6 500 ha		3 500 ha	
Variante	$rF$ %	Variante	$rF$ %
I, III	11,5	II, IV	9,5
IX	10	X	8
V	9,5	VI	7,2
XI	8,5	XII	6,5
VII	8,5	VIII	6
XIII	6	XIV	4

## 2 - BILAN ÉCONOMIQUE

### 21 - Définitions (1)

Le bilan économique évalue les effets du projet au niveau national. Il mesure l'accroissement de valeur ajoutée nationale nette aux prix du marché rendu possible par la production de riz substituée au riz autrement importé.

Cet accroissement est égal à la diminution des paiements extérieurs définis par l'équation :

Bénéfice économique = IMP riz sans projet - IMP F - I, où :

IMP riz sans projet : part de paiements extérieurs dans le prix du riz importé substitué

IMP F : part de paiements extérieurs dans les coûts de fonctionnement du projet (toutes catégories)

I : investissements totaux, hors taxe.

Les autres définitions : calcul actualisé, période prise en compte pour les calculs, rentabilité interne économique, sont identiques à celles du § 11.

#### Remarque

La définition retenue pour le calcul des investissements : totaux, hors taxes, respecte les normes habituelles de la BIRD. Le calcul correct de l'effet économique national ne devrait prendre en compte que la part de paiements extérieur des investissements. Les résultats présentés sont par conséquent pénalisés de ce fait.

---

(1) cf. annexes 9 et 10

## 22 - Résultats globaux

Le tableau 19 donne pour les taux d'actualisation 5 et 10 % et les différentes variantes, la valeur actuelle des bénéfices économiques définis au § 21

(M. F CFA)

Tableau 19 - Bilan économique

6 500 ha			3 500 ha		
Variante	5 %	10 %	Variante	5 %	10 %
I	4 348	1 005	II	2 301	482
III	3 492	575	IV	1 814	232
IX	2 528	91	X	1 265	-50
V	2 538	126	VI	1 247	-45
XI	1 947	- 182	XII	942	- 201
VII	1 815	- 189	VIII	868	- 206
XIII	1 045	- 585	XIV	430	- 435

Les résultats pour les taux 15 et 20 % et les graphiques représentatifs figurent à l'annexe 11 § 3.

## 23 - Rentabilité interne économique

La rentabilité interne économique  $r_E$  obtenue par interpolation graphique (annexe 11 § 3) correspondant aux différentes variantes, figure dans le tableau 20

Tableau 20 - Rentabilité économique interne.

6 500 ha		3 500 ha	
Variante	$r_E$	Variante	$r_E$
I	13,5	II	13
III	12	IV	11,5
IX	10,5	X	9,8
V	10,5	VI	9,8
XI	9,5	XII	9
VII	9,5	VIII	9
XIII	7,5	XIV	7

annexes

**ETUDE POUR LA MISE EN VALEUR DU BASSIN DU GORGOL**

---

**AVANT PROJET D'AMENAGEMENT**

**HYDROAGRICOLE**

---

**ETUDE DE FACTIBILITE**

**A N N E X E S**

---

**Pages**

1	<b>Annexe I</b>	Démographie - Emploi - Revenus
12	<b>Annexe II</b>	Kaédi
23	<b>Annexe III</b>	Flux régionaux
33	<b>Annexe IV</b>	Marchés et prix du riz
39	<b>Annexe V</b>	Coûts de transport
43	<b>Annexe VI</b>	Données relatives au contrôle de l'eau
49	<b>Annexe VII</b>	Coûts mécaniques - Tracteurs - Batteuses - Rizeries
54	<b>Annexe VII bis</b>	Equipement individuel des exploitations
55	<b>Annexe VIII</b>	Coûts directs de production - Rendements
69	<b>Annexe IX</b>	<b>Méthodologie</b>
77	<b>Annexe X</b>	Calculs
84	<b>Annexe XI</b>	Résultats
124	<b>Annexe XII</b>	Electrification du périmètre
130	<b>Annexe XIII</b>	Avant projet d'aménagement hydro-agricole du Oualo du Gorgol - Liste des rapports techniques

**DEMOGRAPHIE - EMPLOI - REVENUS****1. SITUATION ACTUELLE****1.1. DEMOGRAPHIE**

Les données concernant la région du Gorgol sont soit officielles (recensements administratifs) soit partielles et anciennes (enquête MISOES). Etant donné la mobilité importante de la population les données officielles sont souvent incomplètes.

**1.1.1. Population de la IV région****Données des recensements administratifs**

La IV région qui regroupe depuis le décret du 24.12.1968 les territoires de l'ancien cercle du Gorgol et de la subdivision de M'Bout comptent, d'après le recensement administratif de 1970, 106 000 habitants(1) pour une superficie de 14 100 km<sup>2</sup> soit 7,5 hab/km<sup>2</sup> et environ 10 % de la population totale de la Mauritanie.

La population des principaux villages de l'ancienne Préfecture de Kaédi était officiellement de 22 000 habitants en 1970 (sauf Kaédi) pour 47 collectivités dont :

LEXEIBA	1 686 habitants	WOLOUN	1 340 habitants	TALHAYA	567 habitants
DIEVOL	2 361 habitants	RINDIAO B	807 habitants	GANKI B	355 habitants
BELINABE	1 325 habitants	RINDIAO S	826 habitants	GANKI D	39 habitants

La population de Kaédi-ville était, toujours d'après les recensements administratifs, de 12 000 habitants en 1965, dernier chiffre connu, très sous-estimé du fait de l'importance de la population non recensée (immigrés de la région du Sénégal ou de la région).

On estime que l'agglomération compte environ 20 000 personnes en moyenne. Des données plus anciennes (2) correspondaient en 1959 aux chiffres suivants, pour le cercle de Kaédi :

Canton de Kaédi	10 900 habitants
Escale de Kaédi	6 500 habitants
Canton de Néré	5 000 habitants
Canton de Littama	15 800 habitants
Subdivision des Agueïlatts	10 000 habitants
	48 200 habitants

(1) Source : Governorat de Kaédi 1970

(2) Source : La Basse Vallée du Gorgol par J.P. DUBOIS 1961  
(Diplômé de Géographie)

Les données correspondant à la subdivision de M'Bout sont :

	<u>Est des monts WA-WA</u>		<u>Ouest des monts WA-WA</u>
M'BOUT (Ksar)	1 300 habitants	ZREIG	300 habitants
AKEL HACHEM	2 000 habitants	TIALE	600 habitants
AL MOULAY CHERIF	1 200 habitants	SABAK	?
SIDI OUL CHERIF	600 habitants	DIMJA	700 habitants
EL ALEIA	300 habitants	KOW CHAFFA	200 habitants
OULD ELY TROBBA	1 800 habitants		

L'ensemble de la subdivision (Préfecture) comptait 40 000 habitants en 1969.

#### Autres données

Les données - partielles - pouvant compléter ces indications sont issues de :

#### Enquête démographique 1964-65 (1)

Une enquête par sondage réalisée en 1964-65, dont le dépouillement n'est pas encore totalement effectué, donnait les chiffres suivants, comme estimation provisoire, pour l'ancien cercle du Gorgol (sans la subdivision de M'Bout par conséquent) :

Ruraux nomades	12 000 habitants
Ruraux sédentaires	39 600 habitants
Centres urbains	11 100 habitants
Ensemble	62 700 habitants

#### 1.1.2. Caractéristiques de la population

##### Structure par âge

Les données issues du recensement administratif de 1968 correspondent à la répartition par âges suivante, pour la IV région :

moins de 15 ans	39,14 %
15 à 55 ans	53,03 %
plus de 55 ans	7,83 %

(1) Source : Rapport SEDES - Méthode - Résultats provisoires 1966

La population de moins de 15 ans est sous-estimée du fait que les enfants ne sont pas imposables.

Le sondage de MISOES de 1957 donnait un pourcentage de 43 % pour cette même catégorie. On peut estimer que près de 50 % de la population à moins de 15 ans en 1971 (1).

#### Croissance de la population

Le taux de natalité moyen est 4,29 % et la mortalité 1,72 % correspondant à un taux d'accroissement net très élevé.

Les divers groupes ethniques composant la population ont des taux de natalité très différents. Ainsi d'après les enquêtes de la MISOES le % d'accroissement des Maures blancs est de 0,7 % alors qu'il est de 1,5 % pour les Haratinas (anciens esclaves, noirs). Le taux de la natalité est de 4,85 % pour les Toucouleurs, 4,25 % pour les Peuls alors qu'il n'est que de 3,4 % pour les Maures, pour des taux de mortalité comparables.

#### Migrations

L'importance des populations nomades, - le caractère précaire des activités possibles dans la région, la perméabilité de la frontière avec le Sénégal pour des populations de composition similaire de chaque côté du fleuve (du moins pour la population agricole) font que la mobilité est en fait assez grande.

En l'absence d'enquête il est impossible de citer des chiffres utilisables pour la région concernée par le projet. Il est seulement possible de décrire quelques uns des traits caractéristiques :

- départ fréquent des jeunes hommes, au moins il y a quelques années, afin de trouver un emploi salarié à Dakar, St-Louis ou Nouakchott.

- émigration vers le Sénégal ou d'autres régions de la Mauritanie, de catégories sociales cherchant à se libérer de la tutelle de leurs "ayant droit" (Haratinas).

- Migrations conjonctuelles liées aux aléas de la nature : départs en période de cultures déficitaires, ou lorsque le troupeau est décimé par la famine.

Il semble qu'il y ait une tendance à la sédentarisation de certaines ethnies (Peuls) pour lesquelles on observe au moins une augmentation de l'activité consacrée à l'agriculture.

---

(1) Le Préfet de Kaédi signalait en 1970 que la population d'âge scolaire avait été multipliée par 4 en 10 ans.

Le Gorgol présente cependant une certaine stabilité, les surfaces mises en culture dans le oualo ne variant pas considérablement d'une année sur l'autre et restant autour de 8 à 9 000 ha (culture de décrue).

## 1.2. EMPLOI

En l'absence de statistiques régionales exploitables on ne dispose que de données éparques ou d'estimations partielles rendant très difficile un bilan d'ensemble.

Si l'on admet que la IV région compte entre 100 et 110 000 habitants, la population concernée par le projet peut représenter 50 à 60 000 habitants correspondant, compte tenu de l'importance des classes jeunes, à une population en âge de travailler de l'ordre de 25 000 personnes.

Les activités fondamentales sont l'agriculture et l'élevage ; la pêche n'est pas négligeable. Les activités tertiaires à Kaédi sont l'autre pôle important. Les activités industrielles sont pratiquement inexistantes.

### 1.2.1. Agriculture

Etroitement liée aux conditions naturelles, les deux grandes périodes de culture : de décrue dans le oualo entre novembre et mars avril, de dieri pendant la saison des pluies de juillet à octobre, ne permettent qu'une activité restreinte.

Sur 85 jours nécessaires pour cultiver un ha de oualo ou de dieri, la moitié est consacrée au gardiennage et assuré le plus souvent par les enfants ou les femmes.

La superficie cultivée dans le oualo était en moyenne ces dernières années de 9 000 ha. Si l'on admet qu'elle est du même ordre pour les cultures de dieri, ces activités agricoles représentent  $85 \times 18\ 000 = 1\ 500\ 000$  UT (journées de travail) dont la moitié consacrée au gardiennage.

En admettant qu'un emploi permanent équivaut à 250 UT/an, l'agriculture traditionnelle équivaut à 3 000 emplois permanents, chiffre très faible comparé à celui de la population en âge de travailler.

En fait la sous-activité liée aux cycles culturaux fait que la population travaillant dans l'agriculture est de beaucoup supérieure, peut-être de 10 000 personnes, très largement sous-employées si l'on se réfère aux normes classiques.

### 1.2.2. Elevage

Les données sont encore plus rares et les estimations provisoires de l'enquête démographique 1964-65, citée plus haut, sont sans doute l'indication la plus sûre de l'importance de la population se consacrant à cette activité. Pour l'ancien cercle du Gorgol, le chiffre était de 12 000 ruraux nomades.

Définir un niveau d'emploi pour les activités pastorales a un sens très limité, puisque toute la vie du groupe social est liée à la recherche du pâturage et de l'eau. Par ailleurs ces populations ne sont que très indirectement concernées par les projets d'aménagement du oualo, dans l'option retenue pour l'étude.

L'autre catégorie d'élevage concerne le bétail de case destiné essentiellement à fournir du lait en dehors du rôle de capitalisation important qu'il joue.

Ce bétail, un ou deux bovins et parfois un âne pour les transports, est très répandu, même auprès des ménages sédentaires installés en ville. Les parcours, peu éloignés du lieu de résidence, sont effectués sous la garde d'un jeune ou d'un Peul, à qui est confié un troupeau collectif. Les bêtes partent le matin et rentrent le soir le plus souvent.

Si le rôle social et économique est important, l'emploi correspondant reste faible puisque les bêtes prennent l'habitude de rentrer d'elles-mêmes à la case après s'être abreuviées le soir.

### 1.2.3. Pêche

Cette activité fait l'objet d'un rapport spécial (septembre 1971), on rappellera donc seulement quelques chiffres principaux :

- pêcheurs recensés à Kaédi et au voisinage	300
- pêche saisonnière irrégulière	mai-octobre 500
	novembre-avril 1 000

Les enfants prennent une part importante dans la production, en particulier au moment de la crue du Sénégal, pour aider à la mise en place des barrages sur le Gorgol et à la capture des poissons.

En dehors des catégories sociales spécialisées (les Soubalbé) dont l'effectif peut être de quelques centaines, la pêche est surtout une activité complémentaire exercée pendant les intercampagnes agricoles. Elle a en définitive un rôle assez faible dans l'économie de la région.

#### 1.2.4. Industrie et Tertiaire

Ces activités sont pratiquement toutes concentrées à Kaédi (1) pour la IV région, mis à part les fonctionnaires de Préfecture, les enseignants et les commerçants répartis dans les diverses localités.

##### Industrie

Les seules activités industrielles sont l'abattoir de la COVIMA qui emploie environ 40 personnes, la tannerie dont le fonctionnement est très aléatoire (10 employés ?) et la centrale électrique (MAURELEC) employant une trentaine de personnes.

##### Artisanat

Les données recueillies dans le cadre de l'enquête sociologique font apparaître un effectif d'environ 150 artisans. Si l'on ajoute les artisans des villages de la vallée du Gorgol, on arrive à un ordre de grandeur de 200.

##### Commerce

La même enquête donne un chiffre voisin de 270 pour des activités commerciales diverses, allant du magasin général (alimentation, articles de ménage, tissus, pièces de rechange, etc) à la simple échoppe ne vendant que quelques produits. Pour la zone concernée par le projet l'effectif correspondant se situe sans doute entre 350 et 400.

##### Transport

Il existe une dizaine de transporteurs à Kaédi, emploiant une trentaine de personnes et utilisant une douzaine de camions.

##### Fonction publique

L'effectif des fonctionnaires travaillant dans les divers domaines dépendant du budget régional ou national est de 600 pour l'ensemble de la IV région (données 1971 (2)). Il n'y a pas de ventilation entre Kaédi et les autres Préfectures (M'Bout, Magama, Monguel).

En admettant que les 2/3 des effectifs travaillent à Kaédi ou sur la région du projet, on retiendra le chiffre de 400.

(1) cf. annexe 2 : Kaédi

(2) voir détail dans l'annexe 2 : Kaédi

### Récapitulation

Si l'on ajoute 200 emplois divers pour tenir compte des catégories ne rentrant pas directement dans les postes cités (manoeuvres occasionnels, banques, cinémas, etc..) on peut dresser le tableau suivant :

Industrie	80 emplois
Artisanat	200 emplois
Commerce	350 emplois
Transport	30 emplois
Fonctionnaires	400 emplois
Divers	200 emplois
<hr/>	
Total	1 260 emplois

On arrive ainsi à environ 1 300 emplois permanents, chiffre relativement important si on le compare à l'activité réelle permise dans l'agriculture, mais faible comparé à la population concernée par le projet.

#### 1.2.5. Conclusions

Malgré le manque de données et l'imprécision très grande des estimations, le bilan que l'on peut tenter après avoir passé en revue les grandes catégories d'activité, montre l'importance du sous-emploi dans la région. Pour une population en âge de travailler de l'ordre de 25 000 personnes, on arrive à dénombrer, un équivalent d'emplois permanents, de l'ordre de 5 000 emplois.

Les conditions de vie difficiles, accentuées par un taux élevé d'expansion démographique, expliquent ce sous-emploi et l'importance des migrations des jeunes vers les centres urbains, dans l'espoir de trouver un emploi quelconque.

### 1.3. REVENUS

#### 1.3.1. Agriculture

La notion de revenu a un sens très limité dans une économie aussi fermée que celle du Gorgol. Non seulement l'autoconsommation représente la plus grande part du produit agricole, mais la notion du marché, qui pourrait au moins permettre une évaluation de la valeur de cette production, est elle-même quasi inexisteante pour les principaux produits : sorgho, mil et lait. Les produits (sorgho et mil) ne sont commercialisés qu'en cas de surproduction très importante(1) ou de disette grave et les cours pratiqués n'ont pratiquement aucun sens économique - sauf pour les spéculateurs.

Néanmoins pour situer l'impact économique de la production agricole, on peut tenter l'estimation suivante :

- Surface annuelle cultivée

- sorgho	8 000 ha
- mil	8 000 ha

- Rendement moyen admis 0,4 t/ha/an

- "Valeur" du produit 30 000 F/T

On trouve au total un produit brut voisin de 180 M F CFA/an. Si l'on admet que 30 000 personnes vivent principalement de l'agriculture, ces données correspondent à un produit par tête de 6 000 F/an (2). Un tel chiffre ne représente pas le revenu réel par tête puisqu'il faut joindre les revenus provenant d'activités annexes (artisanat, pêche et bétail de case, etc...). Cependant, il montre suffisamment la faiblesse des revenus agricoles et, partant, du niveau de vie des paysans.

#### 1.3.2. Elevage

Les données sont également imprécises. Il est seulement possible d'essayer d'évaluer la valeur de la production correspondant aux flux des bêtes transitant par Kaédi pour être vendues au Sénégal.

Les données recueillies au cours de l'enquête socio-logique permettent les estimations suivantes :

- Ventes annuelles 25 000 bovins

- Prix de vente moyen 10 000F (ordre de grandeur)

soit une recette de 250 M F CFA/an. Il faut signaler que la zone d'élevage correspondant à ce chiffre déborde la région concernée par le projet en particulier vers M'Bout.

(1) si la récolte est bonne, le surplus est stocké directement par les paysans

(2) en négligeant les coûts de production (outils, semences ...) en fait très faibles.

### 1.3.3. Revenus urbains et autres

Si l'on admet qu'environ 1 300 personnes ont des revenus non liés directement à l'agriculture, on peut tenter une estimation grossière du revenu global correspondant.

En admettant un salaire ou revenu moyen de 100 000 F/an le revenu global est de l'ordre de 130 M F/an.

Il reste à tenir compte du solde des transferts effectués par les non-résidents envoyant des fonds à leur famille ou alliés (en provenance de Nouakchott, de la MIFERMA, du Sénégal, de France, etc...). Les mandats payés à la poste de Kaédi (cf. annexe 2) représentent un montant voisin de 200 millions pour l'année 1970. Il est vraisemblable qu'une fraction de cette somme correspond à des mouvements déjà pris en compte : vente du bétail au Sénégal par exemple. Il est évidemment impossible à ce niveau de l'estimer exactement (1).

Par ailleurs on ne dispose pas des données relatives aux paiements des pensions, retraites, ect... et les erreurs se compensent partiellement.

### 1.3.4. Récapitulation

L'ensemble des postes cités précédemment représente :

- AGRICULTURE	180 M F CFA/an
- ELEVAGE	250 M F CFA/an
- REVENUS URBAINS	130 M F CFA/an
- TRANSFERTS	200 M F CFA/an
<hr/> TOTAL	760 M F CFA/an

Si l'on admet que la population correspondante est voisine de 50 000 personnes, le revenu moyen par tête est d'environ 15 000 F CFA/an, c'est à dire inférieur à \$ US 60.

Malgré l'imprécision de la plupart des données, ces ordres de grandeur confirment le faible niveau de vie, mesuré en termes économiques.

(1) Cette part n'est pas nécessairement très forte étant donné que le bétail fait l'objet le plus souvent de transactions directes (de la main à la main).

## 2. PERSPECTIVES

### 2.1. DEMOGRAPHIE

Le taux global net d'accroissement de la population est supérieur à 2 %. Ce qui signifie une augmentation de 50 % en moins de 20 ans. Les progrès dans le domaine de la santé ne peuvent qu'accélérer ce mouvement. La jeunesse de la population et l'effort d'éducation entrepris font prévoir une population en âge de travailler rapidement croissante et souhaitant des moyens d'existence meilleurs.

### 2.2. EMPLOI

Les conditions de vie possibles dans la région du Gorgol sont de moins en moins acceptées par la population. La pression démographique, en particulier les jeunes, la recherche d'un niveau de vie meilleur, obligent les jeunes adultes à émigrer étant donné le potentiel productif naturel limité de l'économie traditionnelle. C'est à ce prix que l'on peut parler d'un "équilibre" économique et social masquant en fait un sous-emploi chronique important qui augmente progressivement.

Par contre un projet offrant des perspectives d'emploi et de revenu suffisamment importants peut renverser cette tendance et attirer au contraire une partie de la population des zones connexes.

L'histoire de la région montre que le développement d'activités agricoles locales est facilité par le déplacement temporaire ou définitif de familles entières en provenance des régions limitrophes de la vallée du Sénégal.

Il est en tous cas indéniable que les quelques 6 ou 7 000 emplois permanents (ou équivalents) créés par le projet ne posent pas de problème de concurrence avec d'autres activités, d'autant plus que la mise en valeur est progressive.

### 2.3. REVENUS

Les éléments cités précédemment montrent que, en l'absence d'un effort important de développement intégré, les revenus ne peuvent que décroître, ce du fait principalement de la superficie limitée des terres cultivables, de l'expansion démographique provoquant simultanément le départ d'une partie des travailleurs les plus actifs et de l'inexistence de toute activité industrielle ou tertiaire pouvant relayer l'activité rurale.

L'éloignement et l'isolement actuels de la région interdisent même d'envisager une activité industrielle pouvant relayer le manque d'emplois offerts par l'agriculture.

#### 2.4. CONCLUSIONS

Les quelques indications citées soulignent l'importance vitale de l'effort de développement régional voulu par le Gouvernement de la Mauritanie.

C'est pourquoi le projet d'aménagement du Gorgol ne peut seulement être considéré comme une tentative dont l'intérêt économique peut être pris en compte pour décider sa mise en oeuvre.

L'évolution de la région montre au contraire qu'un effort de grande ampleur doit être entrepris sous peine de voir les sols se dégrader, la population jeune émigrer, le niveau de vie baisser. C'est dans ces conditions que le projet d'aménagement doit être conçu afin d'apporter une possibilité de développement à long terme, dont les effets soient suffisamment importants (nombre de personnes concernées) et durables (besoins croissants d'une population croissante).

Compte tenu des possibilités d'aménagement extrêmement rares de cette partie de la Mauritanie, le but recherché doit non pas être de tirer le meilleur parti d'un projet possible, mais le maximum d'effets directs ou indirects. Autrement dit se placer dans un optimum de développement et non de rentabilité.

## ANNEXE II

## K A E D I

Située au confluent du Gorgol et du Sénégal, Kaédi est une ville relativement ancienne dont le rôle de carrefour est toujours présent : échanges par le fleuve avec l'arrière pays, transit d'une part importante du bétail se dirigeant vers les marchés du Sénégal.

De plus la seule piste praticable, pour des véhicules utilitaires, à destination des régions de l'est (Aleg, Aiun, Nema), passe par Kaédi actuellement.

Enfin son rôle de capitale pour la IV région a développé les activités administratives.

Toutes ces raisons expliquent partiellement l'extension rapide de la ville, malgré des possibilités économiques locales très limitées dans tous les domaines.

#### 1. POPULATION (1)

Les données sont anciennes et incomplètes. Les chiffres officiels (Préfecture de Kaédi, Décembre 1970) donnaient 12 000 habitants résidents, chiffre correspondant au dernier recensement administratif effectué dans la ville (1965 ?). On estime généralement qu'il y a à peu près autant d'immigrants, temporaires ou non, vivant dans la ville, ce qui porterait le nombre total à plus de 20 000 habitants.

Un nouveau recensement était prévu en 1971, mais les résultats ne sont pas connus.

Les données indirectes recueillies (voir ci-dessous, habitat, activités) montrent que la population est en accroissement assez rapide.

L'évolution de la population d'âge scolaire, qui aurait été multipliée par 4 depuis 10 ans, en témoigne également.

---

(1) cf. également annexe I et rapport sociologique

## 2. INFRASTRUCTURE

Kaédi est caractérisée par la juxtaposition de deux types de villes :

- les quartiers anciens

- GATTAGA

- TANTADIE

- TOULDE

- GOUREL-SANGUE

construits dans des zones dont la cote naturelle les met à l'abri des inondations non exceptionnelles.

- les quartiers modernes dont le développement n'a pu se faire qu'après les travaux de protection contre les inondations, vers les années 1965.

Cette différenciation se retrouve dans l'équipement de la ville : alors que les quartiers modernes disposent, ou sont conçus pour disposer, des infrastructures fondamentales nécessaires à toute ville moderne :

- réseau d'assainissement
- réseau de routes
- éclairage public et privé
- adduction d'eau

et des équipements collectifs classiques, les quartiers anciens sont sous-équipés, denses et difficilement adaptables aux schémas d'urbanisme de la ville moderne.

### 2.1. ELECTRICITE

La distribution d'électricité, lumière et force, est assurée par la centrale de MAURELEC Société de Gérance. Installée en avril 1969, la centrale dispose de 4 groupes diesel pouvant assurer une puissance de 400 Kw. La distribution effectuée à l'aide de lignes en moyenne tension, permet d'atteindre tous les points de la ville.

Le nombre d'abonnés est de 195 en 1971. La modification de la tarification (1) a amené une chute brutale du nombre des consommateurs étant donné le prix du Kwh lumière : 55 F. La progression depuis 1969 (95 abonnés) est sans doute élevée mais le nombre d'abonnés est dérisoire si l'on tient compte de la population de la ville.

La production moyenne mensuelle est en 1971 de 40 000 Kwh dont environ 27000 pour le courant industriel (prix facturé, 29F/Kwh, le plus gros consommateur étant l'abattoir).

Sur 14 000 Kwh/mois vendus au secteur domestique en 1970, 9 000 étaient représentés par 6 abonnés (Lacombe, Mission SCET, IRAT, CFVA, Cinémas).

L'équipement actuel, nettement sous-utilisé sous l'angle de la puissance moyenne, devrait permettre de répondre aux caractéristiques de la demande pendant encore 2 ans environ.

La première extension prévue (groupe de 200 Kw) représente une dépense de 15 M CFA (transformateur compris). L'extension de la ville nécessitera des travaux (lignes et branchements) relativement importants.

## 2.2. EAU

Les conditions d'équipement et de distribution sont semblables à celles relatives à l'électricité.

La révision des modes de tarification en 1968 a amené une chute du nombre d'abonnés : puis une remontée progressive :

1968	:	350
1969	:	220
1970	:	293
1971	:	325

Avant 1968, l'eau était vendue à forfait (750 F/mois) le coût du m<sup>3</sup> d'eau est actuellement de 81 F.

La consommation mensuelle, stable, est de 14 000 m<sup>3</sup> (1971) et la consommation domestique représente environ 80 % de la consommation totale.

De même que pour l'équipement électrique, les extensions de la ville exigent des travaux relativement importants (canalisations et branchements).

---

(1) Primitivement un forfait annuel de 150 F/ampoule était perçu.

### 2.3. TELEPHONE ET TELECOMMUNICATIONS

Un central automatique moderne a été installé en Mars 1971 et permet de faire face aux besoins pour plusieurs années. Il y a actuellement 57 abonnés à Kaédi.

Les liaisons avec Nouakchott s'effectuent par radio.

### 2.4. EQUIPEMENTS COLLECTIFS

Les principaux sont :

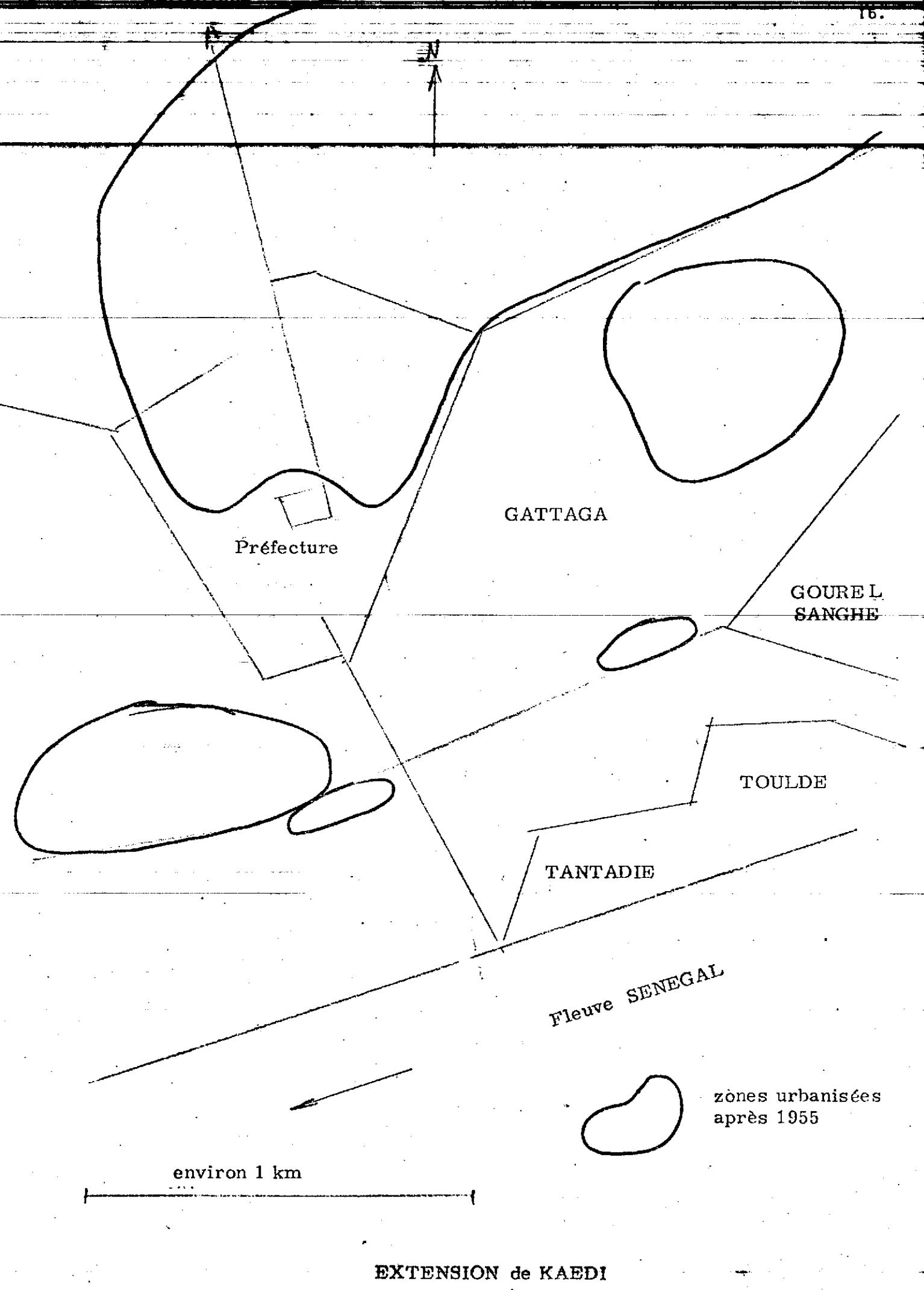
- Marché couvert partiellement (40 m x 80 m)
- Hôpital de 60 lits
- C E G
- Silo de 400 à 500 T (pratiquement inutilisé)
- Port fluvial avec quai de 50 m
- Aérodrôme (limite DC 4)
- Mosquées (2 grandes et 6 petites)
- Bâtiments administratifs de la région
- Maison des jeunes
- Maison du parti
- Prison, gendarmerie, palais de justice
- Cinémas (2)
- Abattoir de 4 000 T/an de capacité (COVIMA)

Sauf une partie des édifices religieux, tous ces équipements sont localisés dans la ville moderne.

### 2.5. SCHEMA DIRECTEUR

Plusieurs plans directeurs ont été étudiés afin de prévoir les travaux d'infrastructure nécessaire, notamment la protection contre les crues par un important réseau de digues et pour canaliser le rapide développement des quartiers modernes.

Un premier plan établi en 1965 par le BCEOM a été repris et complété par le SMUH (Secrétariat d'Etat des Missions d'Urbanisme et d'Habitat) en 1969-70 (voir schéma). Le plan directeur a été adopté en juin 1970 et prévoit le développement de la ville vers le nord-ouest et le nord-est ainsi que la fermeture par une digue de l'ensemble des zones habitées, mettant en particulier hors d'eau, l'aire comprise entre Gattaga et Tantadie, inondée chaque année.



### 3. HABITAT (1)

La distinction Kaédi ancien - Kaédi moderne est aussi nette en ce qui concerne l'habitat.

#### 3.1. QUARTIERS ANCIENS

Essentiellement construits en banco ou même simples cases, les logements de ces quartiers sont les plus nombreux comme le montre le tableau ci-dessous, dénombrant les logements en 1960, 1965 et 1971 :

	1960	1965	1971	*
(1) quartiers anciens *	1 538	2 071	2 263	- GATTAGA - TOULDE - TANTADIE - GOUREL-SANGUE
(2) total Kaédi	1 649	2 531	3 332	
% (1) (2)	94	82	68	

Leur part dans l'effectif total des logements de la ville diminue très rapidement et le taux de croissance moyen sur la période 1960-1971 est de 3,5 % par an ce qui est faible et s'explique par la densité déjà très forte des habitations et surtout par l'inadaptation des quartiers pour la construction dans des conditions minimum de confort et d'hygiène. Le rythme d'accroissement a tendance à décroître rapidement (500 logements nouveaux entre 1960 et 1965, moins de 200 entre 1965 et 1971).

#### 3.2. QUARTIERS MODERNES

L'expansion de Kaédi se fait surtout dans les zones repérées sur le schéma. Le recensement des logements donne les chiffres suivants :

	1960	1965	1971
Logements	111	460	1 069

Les chiffres sont pratiquement multipliés par 10 en 11 ans. Le schéma joint localise les extensions de Kaédi depuis 1955.

(1) La plupart des données de base utilisées dans ce paragraphe sont issues d'une enquête effectuée dans le cadre de l'étude sociologique.

#### 4. ACTIVITES

Elles sont essentiellement administratives, commerciales et artisanales. Les activités industrielles se limitent à la COVIMA (abattoir) et à la tannerie, en dehors des services publics (électricité, eau).

##### 4.1. COMMERCE, ECHANGES, PRIX

L'annexe 3 montre que les flux régionaux recensés sont faibles et correspondent aux denrées de première nécessité aussi bien pour la consommation que pour les biens d'équipement.

Il y a entre 270 et 300 commerçants payant une patente à Kaédi dont près de 90 % déclarent un chiffre d'affaires inférieur à 200 000 F CFA/an. Cela montre clairement le volume faible des achats, pour une ville de 20 000 habitants. Un seul en 1971 déclarait un chiffre d'affaires supérieur à 50 millions.

Un marché couvert actif permet le ravitaillement en produits alimentaires et viande essentiellement. Le tableau suivant montre quelques prix relevés en mars et septembre 1971 donnant la variation des cours entre la récolte (mars) et la soudure (septembre) pour les produits de base tels que le mil ou le sorgho :

(F CFA)

PRODUIT	UNITE	PRIX MARS		SEPTEMBRE 1971
		1971		
Sorgho (gros mil)	moud	125		175
Mil (petit mil)	moud	75		175
Mais	moud	60-70		175
Sucre (en pain)	2 kg	175		175
Riz (brisure)	kg	50		55
Niebe en grain	moud	130	400	à 800
Niebe feuilles	poignée	-		25
Oignon frais	kg	-		100
Oignon sec	kg	-		200
Pommes de terre	kg	-		60
Sel	kg	-		20
Pommes	kg	-		200
Patates douces	kg	-		60
Citron	kg	-		60-75
Orange	unité	-		25
Arachides décortiquées	kg	-		100
Pain	unité	-		25
Fourrage	(0,5kg) 3 kg	-		5
Viande avec os	kg	110		-
Viande sans os	kg	200		-
Lait	l	50		-

Kaédi est aussi un lieu de transit pour le bétail vendu au Sénégal. L'importance de ces échanges est difficile à saisir du fait de l'absence de toute comptabilité officielle des mouvements. L'enquête sociologique permet d'avancer un chiffre de l'ordre de 25 000 têtes par an, pouvant représenter une valeur d'environ 250 millions CFA.

Il faut signaler également les mouvements monétaires entre Kaédi et l'ensemble de la Mauritanie ou du monde, en particulier les transferts opérés par les résidents à l'étranger envoyant des fonds à leur famille. Le tableau ci-dessous donne les mouvements mensuels enregistrés à la poste de Kaédi depuis Janvier 1970 :

(M CFA)

Provenance(1)	Paiements		Dépôts		(1)
	1	2	3	4	
Mois J 1970	17,1	1,2	11,6	0,2	(1) 1- Mauritanie Sénégal, Haute Volta Mali, Niger
	15	0,9	14,8	0,2	
	12,8	1,5	22,6	0,1	
	17,8	1,5	18,0	0,2	
	12,5	1,1	19,3	0,1	
	14,3	0,8	21,9	0,3	
	17,2	0,9	19,5	0,3	
	15,6	1,1	18,0	0,2	
	13,8	0,5	11,8	0,1	
	24,8	1,3	16,9	0,2	
	14,9	0,6	12,7	0,2	
	15,8	0,9	14,3	0,2	
Total	191,6	12,3	201,4	2,3	2- France Cameroun Congo Brazza
1971	J				3- Commerçants de Kaédi (paiements SONIMEX surtout)
	F	39	2,2	19	
	M				
	A	16,4	1,5	7,9	
	M	15,7	1,1	4,8	
	J	18,0	1,7	8,8	
	J	19,2	1,6	11,9	
	A	15,8	1,1	16,9	
TOT. GENE.	315,7	21,5	270,7	4,3	4- Divers

#### 4.2. INDUSTRIES

La COVIMA, abattoir, dont la capacité est d'environ 4 000 T/an de poids vif est la seule activité industrielle d'importance notable.

Créée en 1968, elle tourne à environ 25 % de sa capacité étant données les difficultés de commercialisation liées en particulier au coût de transport.

La COVIMA emploie environ 40 personnes.

La tannerie dont les installations sont sommaires, a traité environ 2 000 peaux de boeufs fournis à 60 % par les bouchers de Kaédi et 40 % par la COVIMA. Son activité est irrégulière et ne permet pas de créer des emplois permanents.

#### 4.3. TRANSPORT

Une dizaine de transporteurs représentant un parc d'environ autant de camions (capacité 5 à 10 T de CU) assurent les transports routiers en liaison avec Nouakchott et le reste de la région.

Il faut citer également les transports fluviaux assurés par les pirogues (à moteur ou non) des pêcheurs ou autres, représentant une activité sans doute faible en tonnage mais non négligeable pour assurer les communications entre les divers villages situés le long du fleuve.

#### 4.4. ARTISANAT-PÊCHE

Environ 150 artisans ont été dénombrés au cours de l'enquête sociologique, dont les activités sont diverses mais tournées principalement vers les besoins fondamentaux : forgerons, potiers, travail du cuir, tisserands. Un petit nombre fabrique des bijoux (argent principalement).

L'activité de la pêche est relativement importante : la rubrique cultivateurs-pêcheurs est voisine de 600.

Les produits sont destinés uniquement à la consommation locale (poisson frais ou séché).

#### 4.5. ADMINISTRATION

Le tableau suivant donne la répartition des fonctionnaires payés sur le budget régional ou national en 1970-71 :

##### BUDGET REGIONAL(pour Kaédi, M'Bout, Magama, Monguel)

44 agents (jardiniers, chauffeurs, balayeurs)

##### BUDGET NATIONAL

Governorat	10
Préfecture Kaédi	5
Préfecture Magama	3
Préfecture M'Bout	3
Préfecture Monguel	7
Eaux et Forêts	19
Contributions Diverses	5
Téléphone et Télécommunications	20
P.T.T.	8
Fédération du parti	3
Justice musulmane	14
Justice moderne	7
Douanes	19
Police	13
Elevage	14
Agriculture	19
Abattoir	4
CFVA	43
Santé (pour IV région)	97
Enseignement primaire et secondaire	162
	34

On arrive ainsi à un total de 600 pour les deux budgets. Ces chiffres concernent l'ensemble de la IV région mais sont en grande majorité à Kaédi.

## 5. CONCLUSIONS

La position de carrefour et de capitale régionale font que Kaédi, même dans les conditions économiques précaires actuelles, a une expansion relativement rapide, du moins par sa population et son extension spatiale.

Par contre un déséquilibre croissant entre les besoins d'une population croissante et les activités productrices, stagnant à un niveau très insuffisant, risque de conduire à une destruction rapide de l'économie urbaine actuelle : chômage croissant, incapacité de financer les travaux d'investissement et d'entretien fondamentaux (voirie, assainissement, équipements communs).

De plus, la réalisation à terme de l'axe Nouakchott-Aleg-Nema aura pour effet de supprimer le trafic de transit vers les régions orientales, contribuant ainsi à diminuer un peu plus les sources d'activité et de revenu possibles.

La réalisation du projet Gorgol est donc non seulement la condition d'un développement harmonieux de la ville, mais peut être surtout la condition de sa survie en tant que métropole régionale active.

**ANNEXE III****FLUX REGIONAUX****1. CARACTERES GENERAUX**

Les flux régionaux actuels sont extrêmement faibles. Ce caractère très marqué, est essentiellement dû à trois causes, d'ailleurs liées entre elles :

- Les conditions de vie difficiles dues à une terre pauvre et un climat dur se traduisant par des revenus très faibles.
- La nature des activités de production correspondant à une économie d'autoconsommation.
- L'isolement et la précarité des axes de liaison avec le reste du pays accentuant l'éloignement des autres régions économiques ou humaines.

**1.1. CONDITIONS ET NIVEAU DE VIE**

Les conditions de vie sont précaires du fait de la pauvreté des sols, du manque d'eau et aussi du caractère aléatoire des facteurs naturels : date et importance des pluies et des crues, présence variable des vents d'est (harmattan) pouvant détruire les récoltes. Il en est de même pour l'élevage. La résultante de ces conditions est un bas niveau de vie généralisé ne favorisant pas les échanges avec le reste du pays ou du monde.

**1.2. CARACTERISTIQUES DE LA PRODUCTION**

En dehors des activités d'élevage, dont une partie est tournée vers la vente de bétail - essentiellement au Sénégal -, la production est purement agricole et tournée vers l'autoconsommation. Seuls les écarts aléatoires dus à une recette excédentaire ou déficitaire donnent lieu à des échanges à l'intérieur de la région (plaine de M'Bout en particulier) ou inter-régionaux (importation de céréales). Les échanges sont donc très faibles et la région est importatrice nette de biens alimentaires (sucre, riz, thé ...) et de biens intermédiaires (ciment, briques, carburant, pièces mécaniques ...).

### 1.3. ISOLEMENT

Kaédi est à plus de 500 km de Nouakchott par route, M'Bout à 100 km de plus. En dehors des liaisons aériennes, les axes possibles sont le fleuve et la piste jusqu'à Rosso, en territoire Mauritanien. La piste de Rosso (route de oualo) est coupée pendant l'hivernage (3 à 4 mois) jusqu'à Boghé rendant le trafic impossible. La piste de dieri de Boghé à Rosso est elle-même très difficile en tous temps (dunes).

Le fleuve n'est navigable jusqu'à Kaédi qu'environ 6 mois par an et la faiblesse du trafic ne permet pas des liaisons fréquentes (une ou deux par mois en moyenne).

Depuis environ 1 an, la route longeant le fleuve sur sa rive gauche est bitumée jusqu'à Matam, rendant l'accès à Kaédi beaucoup plus facile puisqu'il ne reste que 25 km de piste à parcourir depuis Thilogne. Mais cette route étant en territoire Sénégalaïs, les dispositions réglementaires fixant les échanges entre les deux pays, freinent considérablement les trafics - et nécessitent, pour les transports en provenance de Nouakchott, deux transbordements.

Toutes ces raisons contribuent à renforcer le caractère d'économie fermée de l'ensemble de la région.

Il faut cependant signaler l'existence du transit, à travers la région du Gorgol, en direction des zones orientales (Kiffa, Aiun, Nema), le seul axe routier praticable actuellement passant par Kaédi.

## 2. SITUATION ACTUELLE

### 2.1. DONNEES

Les seules sources de données utilisables pour obtenir des renseignements partiels sur les trafics sont les douanes, les contributions diverses et des statistiques partielles de vente de carburant.

#### 2.1.1. Douanes

##### Route

Depuis le 19 Mai 1971, les douanes de Kaédi enregistrent les données relatives au trafic routier, suivantes :

- date arrivée
- chargement : nature et quantité
- destination

Le dépouillement des données donne les résultats suivants pour les produits représentant un tonnage non négligeable :

1971		MAI (12jours)	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPT.
NOMBRE DE CAMIONS		66	170	60	10	0
PRODUITS (T)	Riz	243	900	150	2	-
	Sucre	170	620	105	-	-
	Mil	128	390	282	4	-
TOTAL		541	1 910	537	6	-

Environ 25 % de ce trafic a pour destination Kaédi ou la région du Gorgol (Lexeiba, M'Bout). Le reste va vers l'est en direction de Kiffa, Nema, Aiun ou le sud est : Selibaby. Les autres marchandises sont surtout du tissu, du thé, du savon, du ciment ou du carburant mais en quantités faibles (quelques tonnes ou dizaines de m<sup>3</sup>).

##### Fleuve

Les connaissances relatifs aux marchandises transportées sont enregistrés aux domaines depuis le 20.7.1970. Ils correspondent aux transports à destination de Kaédi uniquement. Les tableaux suivants donnent pour les principaux produits transportés, la provenance et le tonnage mensuel pour l'année 1970 et de juillet 1971 jusqu'à septembre 1971.

TRAFFIC FLUVIAL EN 1970

	1970	JUILLET			AOUT			SEPTEMBRE			OCTOBRE			NOVEMBRE			DECEMBRE			TOTAL 1970		
		Rosso : Boghé : Saint-Louis	RO : BO	SL	RO : BO	SL	RO : BO	SL	RO	BO	SL	Total 1970										
Riz(tonnes)	-	: 10 : -	12,6	: - : -	70	: - : -	60	: - : -	80	: 6 : -	6,5	: - : -	288	: 16 : -	304							
Sucre	-	: - : -	36,6	: - : -	18,5	: - : -	36,6	: 6,8 : -	42,4	: 4,2 : -	51	: 13 : -	185	: 24 : -	209							
Thé	-	: 0,1 : -	7,4	: 0,25 : -	5,2	: 6,4 : -	13,1	: 0,7 : -	1	: - : -	1,1	: - : -	28	: 7 : -	35							
Farine	20	: - : -	35	: 25 : 25	15	: - : -	25	: 30 : -	20	: 56 : -	-	: - : -	156	: 25 : 70	251							
Essence	-	: - : -	0,1	: - : -	47,1	: - : -	27,7	: 43,2 : -	27,5	: - : -	-	: - : -	90	: - : 55	145							
Ciment	-	: - : -	8	: - : 43	80	: 15 : -	7,6	: 20 : 121	-	: - : 100	-	: - : -	96	: 35 : 264	395							
Fer	-	: - : -	-	: 6 : 2,2	-	: - : -	10,3	: 3,5 : -	0,9	: - : -	-	: - : -	-	: - : 4	6	: 13 : -	23					
Aliments Divers	-	: - : 6	1,2	: - : 29,6	16,1	: - : -	13,3	: 9,7 : -	3	: 7,5 : 2,7	-	: - : 0,8	-	: 45 : 4	52	: - : 101						
Tissu	0,4	: 0,2 : -	1,2	: 1,5 : -	3,9	: 0,1 : -	13,7	: - : -	1,1	: - : -	1,2	: - : -	22	: 2 : -	24							
Divers	-	: - : -	4,3	: 6 : 0,2	30	: 0,8 : 15	33,3	: 0,5 : 49	3,8	: 3 : -	7	: - : -	78	: 10 : 64	152							
<b>TOTAUX en tonnes</b>		<b>36,7</b>		<b>245,1</b>		<b>399,4</b>		<b>500,1</b>		<b>317,7</b>		<b>139,1</b>		<b>992</b>	<b>129</b>	<b>518</b>	<b>1 639</b>					

## TRAFIG FLUVIAL EN 1971 (partiel)

1971	JUILLET				AOUT			SEPTEMBRE (partiel jusqu'au 20)		
	ROSSO	BOGHE	SAINT-Louis	RO	BO	SL	RO	BO	SL	
Riz (mil.sorgho)	-	-	-	150	10	-	6	25	-	
Sucre		8,5		-	6	-	-	87,5		
Thé	0,3	0,28		4	-	-	4	1	-	
Farine	-	-	-	54	-	-	8	-	-	
Ciment	-	20	-	-	-	30	-	-	-	
Tissu	0,6	-	-	6	-	-	0,1	-	-	
Aliments divers			6,6	2,7	-	-	0,5	-	-	
Divers	-	-	-	13,5	-	0,8	15 + 21,5 essence	-	-	
Total (tonnes)		36,3			277			218,6		

### 2.1.2. Contributions diverses

Une taxe de 200 F par véhicule utilitaire est perçue par les Contributions diverses. Pour les véhicules en transit la base est de 200 F pour 24 h.

Le tableau suivant donne le montant global perçu par mois en 1970 et jusqu'en juillet 1971 :

(1 000 F CFA)

MOIS	1970	1971
J	39	9,2
F	56	11,8
M	78	28,2
A		29
M	150	31,8
J	18,6	42,2
J	8,8	21,2
A	0,6	
S	-	
O	3,2	
N	7,6	
D	10,4	
TOTAL	372,2	178,4

(Source : Région à Kaédi)

### 2.1.3. Ventes de carburant

Les ventes de carburant à Kaédi pour l'année 1970 et les 2 premiers mois de 1971 sont :

	1970												(en m3)		1971	
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	J	F
Essence	22	25	23	28	31	31	26	18	16	13	23	25	41	37		
Gaz-oil	12	11	10	5	3	8	9	6	1	1	4	10	13	10		
Pétrole	4	2	3	3	2	5	3	6	3	2	2	2	8	7		

Une faible partie de ces ventes est destinée à M'Bout ou même Kiffa.

### 2.1.4. Ventes de bétail

La région du Gorgol a une vocation d'élevage très marquée. Il est connu que les statistiques officielles sont considérablement faussées du fait que le bétail est imposé en fonction de l'effectif. L'effectif global des bovins pour la 4ème région est sans doute supérieur à 100 000 têtes.

Kaédi est un point de transit important pour les ventes de bovins au Sénégal, comme l'atteste le nombre élevé de courtiers s'y réunissant périodiquement : une cinquantaine.

Les enquêtes effectuées dans le cadre de l'étude sociologique montrent que le flux des bovins traversant le fleuve à destination de Dakar peut être évalué à 25 000 têtes/an en moyenne (1). Ce chiffre est difficilement contrôlable du fait de la perméabilité de la frontière (franchissement à gué) et de la très grande tolérance des autorités mauritanienes et sénégalaises pour une activité traditionnelle très ancienne.

## 2.2. ANALYSE DES DONNEES

Malgré le caractère partiel des données recueillies, l'hétérogénéité des sources et l'imprécision des destinations finales réelles (transit), leur examen fait ressortir nettement certains faits .

(1) Le Directeur de l'abattoir de Kaédi cite même un chiffre trois fois supérieur.

### 2.2.1. Faiblesse du trafic

Que ce soit par route ou par fleuve, les tonnages transportés sont de l'ordre de 1 000 ou 2 000 t/mois en moyenne, tout au plus.

En effet le trafic global par le fleuve où l'on dispose de données pour une année complète, est inférieur à 2000 t. Pour la route, il y a une certaine cohérence entre les chiffres des douanes, où l'on ne dispose de données que pour 4 mois, et celles des contributions diverses.

Ces dernières correspondraient à environ 1 850 véhicules en 1970 et 900 pour les premiers mois de 1971. En admettant une charge moyenne de 8 t par véhicule, le total annuel est de l'ordre de 15 000 t en 1970.

### 2.2.2. Orientation des flux

Les données correspondent à des importations pour la région ou du transit pour les régions orientales.

~~Le fait même qu'il n'y a pas d'enregistrement systématique pour les produits exportés (gomme, mil à certaines périodes) souligne la faiblesse du flux.~~

Seul le bétail de la région, en transit, constitue un flux régulier et relativement important. Il est malheureusement mal connu étant donné la perméabilité de la frontière avec le Sénégal, le mode de transport (cheminement) et l'absence volontaire de contrôle serré de la part des autorités mauritanienes.

### 2.2.3. Variations saisonnières

Leur caractère est très nettement marqué. Le trafic routier est totalement arrêté, en ce qui concerne les liaisons inter-régionales, en août et septembre, il est ralenti jusqu'en décembre (pluies et crues). Le trafic fluviatil dure 5 mois, de juillet à décembre et s'arrête complètement ensuite, du moins pour les unités des compagnies de navigation régulière. Un certain trafic prolonge et double celui-ci par l'intermédiaire de pirogues à moteur ou de "felouques" à voiles mais a une importance faible.

### 2.2.4. Conclusions

Ces éléments, incomplets et souvent entachés d'erreurs, suffisent à confirmer le caractère d'économie fermée de la région, à l'exception des activités d'élevage. L'isolement, dû à la précarité des axes de transport, ne peut que renforcer cette situation. Enfin la liste des produits importés correspond à des denrées de première nécessité, en quantités faibles, souligne la faiblesse des ressources de la population de la région.

### 3. PERSPECTIVES

#### 3.1. AMELIORATION DE L'INFRASTRUCTURE

L'évolution à attendre des flux de la région du Gorgol est d'abord liée à des événements extérieurs :

- Réalisation progressive de l'axe Nouakchott-Nema qui détournera la quasi totalité des flux transitant actuellement par Kaédi.

- Amélioration de la route de la vallée sur la rive mauritanienne du fleuve Sénégal. Etant donné la croissance de la population un axe permanent engendrera un trafic important de biens alimentaires dont la production deviendra partiellement consacrée aux échanges (poissons, céréales)..

- Aménagement du fleuve Sénégal dont une première tranche de travaux est prévue au Plan 1970-74 (suppression de seuils) en attendant la réalisation du grand projet de l'OERS devant assurer un débit minimum de 300 m<sup>3</sup>/s et par conséquent une navigabilité permanente.

C'est peut-être à terme cette liaison fluviale qui risque d'avoir les effets les plus importants dans les relations entre Kaédi et le reste du monde, surtout si des petits caboteurs peuvent l'atteindre directement à partir du futur port de Nouakchott ou à partir de Dakar.

- Enfin l'amélioration du tronçon Thilogne-Kaédi et l'évolution des rapports économiques entre le Sénégal et la Mauritanie peut améliorer considérablement à moyen terme les relations du Gorgol avec le monde extérieur

#### 3.2. EVOLUTION LIÉE AU PROJET

La réalisation du projet rizicole de 5 800 ha correspondra à une production d'environ 30 000 t de riz décortiqué en régime de croisière. On peut admettre qu'environ 1/3 de cette production sera consommée directement autour du périmètre ou dans la région(1), 1/3 ira à Nouakchott et 1/3 vers les régions orientales.

Si l'on ajoute les biens intermédiaires nécessaires à cette production (engrais, carburant pour les stations de pompage etc...), on arrive à un ordre de grandeur de 20 000 t de flux d'exportation et 5 à 8 000 t d'importations directement liées à l'activité du périmètre.

(1) cf. annexe 4 Marchés et prix du riz

Les flux induits d'importation liés à l'accroissement des revenus risquent d'être considérablement supérieurs, alimentaires (sucre, conserves ...) et matériaux de construction (ciment, briques...) en particulier.

Si l'on ajoute le projet sucrier dont l'ordre de grandeur de la production finale serait de 30 000 t de sucre on peut tenter le bilan suivant : (en tonnes)

ACTUEL ("sans" le projet)		PROJET (après une dizaine d'années)	
	IMPORT		EXPORT
Divers	10 000	3 à 5000 ?	Divers 30 000
Transit	10 000	10 000	20 000 riz 25 000 sucre 5 000 divers

De tels chiffres ne sont que des indications dont le seul intérêt est de confirmer que la région, actuellement importatrice nette, devient nettement exportatrice dans l'hypothèse du projet, ce qui paraît logique. Mais ils montrent également que les flux ont dans tous les cas de bonnes chances de rester modérés, multipliant certes les flux actuels par des coefficients importants mais pour aboutir à des chiffres dont l'ordre de grandeur est 50 000 t./an.

## MARCHES ET PRIX DU RIZ

### I. MARCHES

La Mauritanie importe actuellement la quasi totalité du riz consommé dans le pays. Les exportations sont nulles et les productions locales sont pratiquement autoconsommées sur place.

#### 1.1 QUALITE DU RIZ CONSOMME

Le riz importé par la SONIMEX qui a le monopole de l'importation et de la distribution au niveau du grossiste est constitué uniquement de brisures à 100 %, exception faite du riz de luxe à prix élevé consommé surtout par les étrangers.

Les habitudes de consommation des Mauritaniens sont très marquées, la préférence des habitants de la vallée allant au riz non gommé, consommé souvent avec du poisson, alors que les populations nomades, consommant surtout de la viande préfèrent plutôt un riz "collant". Dans l'ensemble le riz brisé est mieux apprécié que le riz entier, de plus il est nettement moins cher.

#### 1.2. QUANTITES IMPORTEES

Les deux sources de données officielles sont les douanes et la SONIMEX.

##### 1.2.1. Douanes

Les statistiques du commerce extérieur donnent les chiffres suivants, pour 1969 :

##### 1 - Grains pelés (10 0611)

	T	M CFA	$10^3$ F/T
R.A.U.	430	22	51
U.S.A.	100	7,4	74
R.P. Chine	1 500	46,4	31
Total 1	2 030	75,8	

##### 2 - Brisures (10 0621)

R.A.U.	3 259	53,9	16,5
Cambodge	3 514	134,4	38
R.P. Chine	8 429	256,8	30,5
Japon	1 481	46,3	31
Vénézuela	109	0,27	26
Total 2	16 792	491,7	29,2

Total 1 + Total 2 18 822 567,5

### 1.2.2. SONIMEX

Les statistiques de la SONIMEX ne recoupent pas exactement celles des douanes car elle comptabilise les ventes et non les achats.

Les données récentes sont :

1969	19.062 t
1970	14.492 t
1971(3mois)	5.542 t

### 1.3. REPARTITION DES CONSOMMATIONS

Les données sont pratiquement inexistantes, on ne dispose que des statistiques de la SONIMEX pour 3 mois 1971 et des indications collectées dans région de Kaédi (enquêtes directes et données sur les flux de marchandises - annexe 3 ).

#### 1.3.1. Données Sonimex

~~Pour les 3 premiers mois de 1971 la répartition des ventes aux agences SONIMEX installées en Mauritanie est la suivante :~~

<u>Agence</u>	<u>Ventes (T)</u>	
	<u>Brisure</u>	<u>Autres riz</u>
Nouakchott	2 838	25
Nouadhibou	519	17
Aioun	467	-
Boghé	625	-
Gourage	334	-
Rosso	-	-
Nema	345	-
Kiffa	382	-
TOTAL	5.500	42

L'agence de Kaédi devait être ouverte au cours de l'année 1971.

### 1.3.2. Sources diverses

Environ 1 300 t de riz ont transité en 3 mois par Kaédi (1) en direction de Kiffa, Aioun, Nema ou Selibaby. Ces chiffres sont cohérents avec ceux de la SONIMEX. Par contre les données correspondant à la région du Gorgol sont quasi inexistantes. L'un des transporteurs les plus importants de Kaédi (2) estime la consommation à 15 à 20 t par mois, en période normale, pour la région. Cette consommation peut doubler si un déficit en mil ou sorgho apparaît.

En tout état de cause les données indicatives relatives à Kaédi et sa région montrent une faible consommation liée à la présence de cultures locales et au prix élevé du riz jusqu'en fin 1970.

### 1.4. HYPOTHESES ADMISES POUR LES EVALUATIONS

#### 1.4.1. Evolution des besoins

Les données récentes correspondent à des importations voisines de 20 000 t par an en 1971.

Les responsables de la SONIMEX estiment à 8 à 10 % le taux d'accroissement annuel de la consommation du riz.

Il faut rappeler que le prix du riz a été fixé par décret à la fin 1970, au niveau de 42,5 F/kg prix de gros en n'importe quel point du territoire, une péréquation des coûts de transport étant effectuée par la SONIMEX. Antérieurement les prix étaient considérablement plus élevés, principalement dans les régions éloignées de Nouakchott. A Kaédi il a couramment atteint des prix entre 80 et 100 F/kg, ce qui explique la faiblesse des consommations détectées.

On peut donc attendre de cette nouvelle réglementation un accroissement important de la consommation par tête, actuellement 20/kg/an, pour une produit dont l'élasticité aux prix est élevé sans doute en Mauritanie.

S'il est réalisé, en régime de croisière, le projet Gorgol devrait produire de l'ordre de 20 000 t/an de riz décortiqué, c'est à dire dans un délai d'au moins 7 à 8 ans. Les besoins du pays seront sans doute de l'ordre de 40 000 t/an ou plus, à cette époque. Il est donc visible qu'il ne se pose aucun problème de placement de la production dans la mesure où la qualité et les prix répondent aux goûts et aux possibilités des consommateurs.

---

(1) Cf annexe 3

(2) M. Abdoulaye TOURE

#### 1.4.2. Répartition géographique

Actuellement environ 50 % de la consommation totale de riz est à Nouakchott. L'absence de données sur les projections démographiques et sur les revenus rend très difficiles une estimation des répartitions futures. Compte tenu des projets en cours de réalisation (M'POURRIE) ou prévus dans la vallée du Sénégal, on a admis qu'environ 50 % de la production excédentaire du Gorgol irait sur le marché de Nouakchott et que le reste serait envoyé à l'Est.

Cette hypothèse est plutôt pessimiste, volontairement, puisqu'elle revient à annuler les économies réalisables sur les transports pour les tonnages importés et allant théoriquement à Kaédi (hypothèse "sans" le projet, cf. chapitre Méthodologie).

On est par contre assuré d'obtenir des résultats par défaut dans l'évaluation économique. Des calculs partiels ont d'ailleurs montré que les résultats globaux (rentabilité interne) sont peu affectés par l'incidence de la répartition des marchés futurs, en fait très mal connus. Enfin les calculs en sont simplifiés.

## 2. PRIX

### 2.1. FORMATION DU PRIX DU RIZ

Les données communiquées par la SONIMEX permettent de décomposer le prix du riz importé (riz brisure), logé en sacs à Nouakchott. Le tableau suivant donne le détail des postes et la décomposition admise pour les calculs :

(F CFA/T)

POSTE	TOTAL Source SONIMEX	DECOMPOSITION (estimation)		
		IMP	VAN	dont TAXES
1 Prix C et F	26 000	26 000	-	
2 Assurance	500	250	250	
3 Provision surestaries	600	300	300	
4 Mise à terre, transitaire	1 875	875	1 000	
5 Manutention, gerbage	600	300	300	
6 Frais généraux	3 700	700	3 000	
7 Douane/sacs	200	-	200	200
8 TIC /riz	2 000	-	2 000	2 000
9 TIC / sacs	500	-	500	500
<b>TOTAL</b>	<b>35 975</b>	<b>28 425</b>	<b>7 550</b>	<b>2 700</b>

TIC : Taxe d'intervention conjoncturelle.

## 2.2. EVOLUTION DES PRIX

Le prix cité au paragraphe précédent correspond à un prix C et F de \$ 100/MT, en admettant le taux de change de 260 F CFA/\$.

Des études effectuées par la BIRD en 1969 admettaient des prix d'importation nettement supérieurs pour les brisures, puisque les moyennes observées pour les années 1966-68 étaient de \$ 145/MT et les projections admises pour l'avenir :

1974-76	\$ 104 à 115	suivant le niveau
1984-86	\$ 98 à 108	du commerce mondial

## 2.3. HYPOTHESES RETENUES POUR LES CALCULS

Afin d'obtenir des évaluations par défaut, les calculs ont été effectués pour 3 variantes de prix P1, P2, P3 soit :

P1	\$ 100	par MT	ou	26 000 F CFA
P2	\$ 91	par MT	ou	23 700 F CFA
P3	\$ 80	par MT	ou	21 000 F CFA

Les chiffres servant de base aux calculs sont en définitive et après arrondi :

	TOTAL	IMP	VAN	dont TAXES
P1	36 000	28 400	7 600	2 700
P2	33 700	26 100	7 600	2 700
P3	31 000	23 400	7 600	2 700

## COUTS DE TRANSPORT

### 1. ROUTE

#### 1.1. RESEAU MAURITANIEN

En 1971 le réseau routier mauritanien reliant la région du Gorgol à la capitale est constitué par des pistes non aménagées, à l'exception du tronçon Nouakchott-Rosso, entièrement bitumé.

Les pistes de la région du fleuve (pistes de oualo) ne sont pas praticables pendant la saison des pluies et obligent à emprunter les routes de dieri (pare-feux entre Kaédi et Boghé). Les difficultés de transport sont alors telles que le trafic est nul. Par contre la route longeant la rive sénégalaise du fleuve Sénégal est entièrement bitumée depuis un an environ et permet d'arriver au voisinage de Kaédi, à Thilogne située à 25 km environ de la ville, que l'on peut atteindre par une piste (coupée pendant la période d'hivernage) et le bac de Kaédi.

#### 1.2. EQUIPEMENT DU RESEAU, HYPOTHESE DE TRAVAIL

Le 2ème Plan quadriennal 1970-73 prévoit d'importants travaux d'infrastructure et notamment le début de la réalisation d'une route bitumée Nouakchott-Nema. Cet itinéraire passe malheureusement assez loin au nord de la région du Gorgol et seule la réalisation d'une bretelle (Aleg-Kaédi) non prévue au plan, permettrait le raccordement.

Rien n'est actuellement prévu pour la route de la vallée Kaédi-Rosso. Cependant, étant donné l'impact du projet Gorgol sur l'économie nationale on a admis, pour effectuer les évaluations, que la liaison Kaédi-Rosso serait progressivement améliorée pour devenir un axe permanent sous forme de route en terre.

#### 1.3. COUT DE LA Tkm

Les sources de données suivantes ont été utilisées pour calculer le coût de la Tkm :

- Enquête sur place (Nouakchott-Kaédi)
- Rapport SEDES 1968 Les Echanges Commerciaux en Mauritanie
- Rapport SEDES 1963 Infrastructure des Transports en Mauritanie

Les hypothèses de base sont :

- type de véhicule G L R 160 (10 T CU)

- km parcourus

	Piste	Terre	Bitume
- par an	15 000	43 000	65 000
- durée de vie camion	120 000	180 000	300 000
- durée de vie pneu	15 000	25 000	50 000
- coût du camion (taxes comprises)	4 200 000 F CFA		
- coût d'un pneu (taxes comprises)		50 000 F CFA	
- coût du gaz-oil			43 F/1
- salaire du chauffeur			170 000 F/an

Le tableau suivant donne le résultat du calcul pour la Tkm offerte :

	PISTE			ROUTE EN TERRE			ROUTE BITUMEE		
	COUT	IMP	VAN	COUT	IMP	VAN	COUT	IMP	VAN
assement	3,5	3,12	0,38	2,33	2,10	0,23	1,40	1,25	0,15
inanciers	1	-	1	0,35	-	0,35	0,23	-	0,23
nce	0,67	-	0,67	0,23	-	0,23	0,15	-	0,15
e	1,14	-	1,14	0,40	-	0,40	0,26	-	0,26
coûts	0,1	-	0,1	0,03	-	0,03	0,02	-	0,02
	:	:	:	:	:	:	:	:	:
ant	2,27	0,31	1,96	1,64	0,25	1,39	1,26	0,15	0,51
iant	0,32	0,11	0,21	0,21	0,08	0,13	0,12	0,04	0,08
tiques	2	1,9	0,1	1,2	1,14	0,06	0,6	0,57	0,03
ien	1,53	0,75	0,78	1,4	0,7	0,7	0,54	0,27	0,87
(de rechange)	1,2	-	1,2	0,4	-	0,4	0,2	-	0,2
n	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	13,7	6,19	7,44	8,19	4,27	3,92	4,78	2,18	2,60
	:	43 %	57 %	:	59 %	49 %	:	45 %	55 %
I A	14	6,5	7,5	8	4	4	5	2,5	2,5
	:	:	:	:	:	:	:	:	:

COUT DE LA Tkm offerte (F CFA)

Dans l'hypothèse d'un transport à Kaédi via le Sénégal (certains matériels ou équipements ne peuvent être chargé au wharf de Nouakchott étant donné leur encombrement ou leur fragilité), on admettra que le transport routier est effectué entièrement sur route bitumée, au coût de 5F/ Tkm en totalité payé en paiements extérieurs (IMP). Cela revient à négliger le passage du bac de Kaédi.

#### 1.4. COUTS GLOBAUX

Avec les hypothèses admises, le coût de transport d'une tonne de Nouakchott à Kaédi est :

- Nouakchott-Rosso	215 km x 5 f/Tkm	=	1 075 F
- Rosso-Kaédi	320 km x 8 F/Tkm	=	2 560 F
		TOTAL	3 635 F

On peut donc admettre un coût voisin de 4 000 F/T. Par la route du Sénégal le coût à admettre est

- Dakar-Kaédi	670 km x 5 F/Tkm	=	3 350 F (1)
---------------	------------------	---	-------------

Les coûts sont donc du même ordre de grandeur que par la route mauritanienne mais la voie sénégalaise coute le double en paiements extérieurs.

---

(1) On suppose ainsi que le tronçon THILOGNE - KAEDI est également bitumé.

## 2. FLEUVE

### 2.1. CARACTERISTIQUES GENERALES

Les transports fluviaux sont peu développés actuellement (cf. annexe 3) et l'on ne dispose donc pas de données correctes pour estimer le coût du transport.

Par ailleurs la navigation est interrompue pratiquement la moitié de l'année pour Kaédi, ce qui pénalise la gestion des sociétés de navigation (société Mauritanienne de Navigation et Messageries du Sénégal étant les plus importantes).

### 2.2. TARIFS

Entre Rosso et Kaédi les tarifs pratiqués en 1971 par la SMN étaient par T de quai à quai :

Montée : 4 000 F pour la 1ère catégorie  
(essence, produits dangereux etc..)

3 400 F pour 2ème catégorie  
sucre en pains, sable et divers

2 800 F pour la 3ème catégorie  
sucre en vrac, ciment, céréales, bois

Descente : 2 800 F toutes catégories

### 2.3. COUTS

Sans données précises sur un prix de revient prévisionnel de transport fluvial effectué dans des conditions améliorées : destruction des seuils, régularité du trafic et tonnages importants, on a retenu une norme de 3 F/Tkm dont 50 % IMP et 50 % VAN si le transport est amené par une compagnie mauritanienne.

On arrive ainsi à un coût de transport entre Rosso et Kaédi (400 km) de 1 200 F/T.

## DONNEES RELATIVES AU CONTROLE DE L'EAU

Les données rappelées ci-dessous sont directement issues des rapports techniques. Elles sont présentées sous la forme strictement nécessaire aux calculs économiques (nature des dépenses, décomposition, échéancier, distinction de l'investissement initial et des coûts de fonctionnement, variantes).

1. VARIANTE S<sub>1</sub> : 6 500 ha nets dont 5 800 de rizières1.1. INVESTISSEMENTS1.1.1. Normes de calcul

En fonction des données techniques, cinq types de travaux ou équipements permettent de classer l'ensemble des dépenses d'investissement :

- Terrassement )
- Génie Civil ) Coûts relatifs
- Matériel hydro-électromécanique ) aux ouvrages
- (HEM) )
- appareillage hydraulique (H) ) généraux
- Aménagement du périmètre - travaux à la parcelle

L'analyse des données techniques permet d'obtenir pour chaque catégorie de dépenses, la décomposition suivante (en %) :

	IMP	VAN	TAXES
Terrassement	35	43	22
Génie Civil	70	23	7
Matériel HEM	70	13	17
Appareil H	73	9	18
Etudes et surveillance des travaux, études complémentaires	70	20	10
Aménagement/ha	40	43	17

### 1.1.2. Coût total des ouvrages généraux et échéancier

Le montant total en M CFA des coûts pour les différentes catégories de travaux auxquels s'appliquent les normes précédentes ainsi que l'échéancier retenu pour les calculs sont reproduits dans le tableau suivant :

en Millions de F. CFA

Années	1	2	3	4	5
<b>BARRAGE DE FOUM GLEITA</b>					
Terrassement	210,7				
Génie civil	23,2				
Matériel hydraulique	18,1				
Etudes et surveillance travaux (1)	25,2				
Etudes complémentaires	16,0				
<b>TOTAL : Barrage de Foum Gleita</b>	<b>293,2</b>				
<b>Autres aménagements du périmètre</b>					
Terrassement	504,4	51,0	28,0	201,0	9,0
Génie civil	202,2	0	0	14,5	1,0
Matériel HEM	70,5	0	0	0	0
Matériel hydraulique	123,9	0	0	12,5	1,0
Etudes et surveillance des travaux (1)	90,1	5,1	2,8	22,8	1,1
Etudes complémentaires	3,6	0	0,8	0	0
<b>TOTAL : Autres aménagements</b>	<b>994,7</b>	<b>56,1</b>	<b>31,6</b>	<b>250,8</b>	<b>12,1</b>

(1) - Nous avons pris 10% du coût des ouvrages, comme "moyenne pondérée" (au lieu de 9% pour les ouvrages principaux et 12% pour le réseau comme il a été indiqué dans le dossier technique N°6).

Ces montants dont le total général s'élève à 1.638,5 Millions de F.CFA comprennent le poste "somme à valoir" (10 %).

### 1.1.3 Coût d'aménagement à la parcelle

Les coûts d'aménagement à l'hectare sont calculés par rapport aux hectares nets de rizières, l'échéancier des coûts correspondants précède donc la progression des surfaces affectées au riz avec un décalage d'un an.

Le coût retenu pour effectuer les évaluations est de 130 000 F/ha net, chiffre comprenant le coût des études (topo) et le poste "somme à valoir" (10 %). Il faut ajouter à ce coût la surveillance des travaux (10%) soit au total 143.000 F. CFA/ha net.

#### 1.1.4. Renouvellement

Les normes retenues pour le renouvellement des ouvrages et matériels sont :

- 12 ans pour le matériel H.E.M.
- 25 ans pour le matériel hydraulique
- 50 ans pour les autres investissements.

On ne prend donc en compte que les données correspondant aux deux premières catégories pour les évaluations.

#### 1.2. COUTS DE FONCTIONNEMENT

Les coûts d'exploitation sont essentiellement liés à la station de pompage, au fonctionnement de l'organisme chargé de gérer le stockage et la distribution de l'eau et aux dépenses d'entretien des différents ouvrages.

##### 1.2.1. Station de pompage

Les normes retenues pour le fonctionnement de la station sont :

###### - Frais variables

6, 75 T de gaz-oil	300 000 F CFA
0,08 T de lubrifiant	par million de m <sup>3</sup> soit + 16 000 F CFA
	316 000 F CFA

###### - Frais fixes

- personnel	5 % des coûts d'investissement
- entretien PR	(coût annuel)

###### - Normes de coûts

Les données retenues sont :

	Frais variables	Frais fixes
IMP	20 %	20
VAN	80 %	80
Dont TAXES	70 %	10

- Echéancier des besoins de pompage

L'échéancier déterminé par les études techniques est en M m<sup>3</sup>

Année	2	3	4	5	6 +
Pompage (M m <sup>3</sup> )	59	86	130	60	69

1.2.2. Organisme de gestion et entretien des ouvrages

Le coût de fonctionnement de l'organisme de gestion est bloqué avec les coûts d'entretien des ouvrages.

Les normes retenues et leur décomposition sont :

	% invest.	IMP	VAN	dont TAXES
Terrassement	2	5	95	-
Génie civil	1	20	80	10
Matériel hydro-électro-mécanique	5	20	80	10
Matériel hydraulique	5	20	80	10

**2. VARIANTE S<sub>2</sub> : 3 520 ha nets dont 3 200 de rizières**

**2.1. INVESTISSEMENTS**

**2.1.1. Normes de calculs**

Identiques à celles de S<sub>1</sub>

**2.1.2. Coût des ouvrages généraux**

L'échéancier des coûts est le suivant, comprenant le poste "somme à valoir" (10 %) :

Années	1	2	3	4	TOTAL
Terrassement	536,9	31,0	21,0	31,0	619,9
Génie Civil	91,4	-	-	-	91,4
Matériel H.E.M.	105,0	-	-	-	105,0
Appareillage H	46,7	-	-	-	46,7
Etudes et surveillance des travaux (1)	78,0	3,1	2,1	3,1	86,3
Etudes complémentaires	1,4	-	-	-	1,4
<b>TOTAL</b>	<b>859,4</b>	<b>34,1</b>	<b>23,1</b>	<b>34,1</b>	<b>950,7</b>

(1) - Nous avons pris 10% du coût des ouvrages comme "moyenne pondérée" (au lieu de 9% pour les ouvrages principaux et 12% pour le réseau comme il a été indiqué dans le dossier technique N°6).

**2.1.3. - Coût d'aménagement à la parcelle**

Le coût/ha aménagé, comprenant les frais d'études topo, la somme à valoir et la surveillance des travaux, est identique à celui de S<sub>1</sub>, soit 143.000 F/ha net (études et somme à valoir incluses).

**2.1.4. Renouvellement**

Identique à S<sub>1</sub>

**2.2. COUTS DE FONCTIONNEMENT**

**2.2.1 Station de pompage**

Frais fixes identiques à S<sub>1</sub>

Frais variables cf. S<sub>1</sub>

Normes de coûts cf. S<sub>1</sub>

Echéancier des besoins de pompage

La progression de la mise en valeur correspond aux besoins de pompages suivants (pour l'ensemble des deux stations) :

Année	2	3	4	5 +
pompage (M m <sup>3</sup> )	39	69	114	160

2.2.2. Organisme de gestion et entretien des ouvrages

cf. variante S<sub>1</sub>

## ANNEXE VII

## COUTS MECANIQUES

TRACTEURS BATTEUSES RIZERIES1. TRACTEURS ET EQUIPEMENTS ASSOCIES, BATTEUSES ET MOISSONNEUSES1.1. COUT D'INVESTISSEMENT, RENDU KAEDI

Les coûts du tracteur type retenu pour l'aménagement et ses équipements associés ainsi que les données correspondantes aux batteuses et moissonneuses batteuses sont repris dans le tableau suivant qui donne en F CFA,

- le prix CIF (Nouakchott ou Dakar)
- les taxes mauritanienes
- le coût de transport admis pour atteindre Kaédi (1) ainsi que sa décomposition IMP-VAN

MATERIEL	PRIX CIF (IMP)	TAXES (VAN)	Transport à Kaédi	
			IMP	VAN
Tracteur MF 185	1 400 000	300 000	70 000	-
Charrue	350 000	50 000	10 000	10 000
Cover Crop Lourd	285 000	30 000	10 000	10 000
Remorque	320 000	30 000	20 000	20 000
Semoir	390 000	40 000	20 000	20 000
Batteuse	2 200 000	400 000	100 000	-
Moissonneuse-Batteuse	4 900 000	800 000	200 000	-

(1) pour les matériels encombrants, l'acheminement est supposé réalisé via Dakar et la route sénégalaise (cf. annexe 5 )

### 1.2. COUT HORAIRE

Les coûts horaires correspondent au coût de fonctionnement des différents matériels, hors amortissement (1), et leur décomposition, sont données ci-dessous :

MATERIEL	COUT/H F CFA	DECOMPOSITION %		
		IMP	VAN	dont TAXES*
Tracteur	1 270	50	50	40
Charrue	165	60	40	25
Cover Crop	220	60	40	25
Remorque	110	60	40	25
Semoir	110	60	40	25
Batteuse	950	65	35	85
Moissonneuse-Batteuse	2 500	60	40	50

\* en % de la VAN

---

(1) La donnée correspondante étant prise en compte dans l'échancier d'investissement

## 2. RIZERIES

Deux optiques peuvent être adoptées pour réaliser les opérations de décorticage du riz :

- Installation d'une rizerie centrale traitant l'ensemble de la production du périmètre

- Installation progressive d'unités de décorticage en fonction de l'aménagement et de la définition des groupements d'exploitants

La première conception est exposée dans le rapport agronomique. Compte tenu des données sociologiques c'est la deuxième optique qui est retenue pour effectuer les évaluations économiques.

### 2.1. CARACTERISTIQUES GENERALES

L'organisation finale du périmètre prévoit l'installation d'Union de Groupements de Base (UGB) rassemblant les exploitants travaillant sur environ 200 ha nets de rizières. C'est à ce niveau que sont prévues les batteuses finales devant remplacer les moissonneuses-batteuses utilisées par la Société de Gestion.

Au niveau de chaque UGB on trouvera donc :

- une aire de battage
- une batteuse
- une aire de stockage du paddy
- une décortiqueuse

### 2.2. COUT D'INVESTISSEMENT

200 ha correspondent dans les meilleures conditions à la production de 600 à 700 tonnes de paddy par récolte. L'installation d'une décortiqueuse de capacité 0,5 à 0,6 T/heure permet de traiter la production en 1 000 heures environ, soit 4 mois par récolte, en admettant un fonctionnement de 10 h/jour. Il faut y associer une aire de stockage du paddy et d'une partie du riz obtenu avant son expédition. La capacité de cette aire doit être de l'ordre de 250 à 300 T (en sacs).

On a retenu les données suivantes pour le matériel et l'équipement :

Matériel : Décortiqueuse polisseuse équipée d'un moteur diésel capacité 0,5 à 0,6 T/h

Coût :	- Prix CIF	550.000 F. CFA
	- Taxes	50.000 F. CFA
	- Transport à Kaedi	20.000 F. CFA

On admet un renouvellement tous les 5 ans.

Equipement : aménagement d'une aire couverte :

Estimation globale	1.800.000 F. CFA
soit IMP	900.000 F. CFA
VAN	900.000 F. CFA
dont TAXES	180.000 F. CFA

### 2.3. - Compte d'exploitation

Le tableau ci-après donne le compte d'exploitation de la rizerie coopérative (prévue pour 200 ha de rizières).

**VARIANTES V et VI - PROJET GORGOL**  
**Compte d'exploitation de la rizerie coopérative (groupement de base de 200 ha de rizières)**

Années	1	2	3	4	5	6	7 et suivantes
Rendement tonne/ha (semenages déduites)	4,1	4,4	4,7	5,0	5,3	5,6	5,8
Production pour 200 ha (en tonnes de paddy)	820	880	940	1.000	1.060	1.120	1.160
Nombre d'heures d'usinage (0,55 t/h)	1.491	1.600	1.709	1.818	1.927	2.036	2.109
Valeur de la production de paddy (en F. CFA) - Entrée usine (1)	16.400.000	17.600.000	18.800.000	20.000.000	21.200.000	22.400.000	23.200.000
<b>Coût d'usinage (en F. CFA)</b>							
Amortissement du matériel (2)	143.220	143.220	143.220	143.220	143.220	143.220	143.220
Amortissement du magasin-abri (2)	117.180	117.180	117.180	117.180	117.180	117.180	117.180
Mécanicien (responsable de l'usine) 12 mois	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000
Entretien du matériel (3)	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000
Entretien du magasin-abri (4)	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000
Carburant 21/h à 45 F. CFA/l	134.190	144.000	153.810	163.620	173.430	183.240	189.810
Lubrifiants (10% carburant)	13.419	14.400	15.381	16.362	17.343	18.324	18.981
Sacherie (500 F. CFA/t paddy)	410.000	440.000	470.000	500.000	530.000	560.000	580.000
Assurances (20.000 F. CFA/t paddy X 1,6 %/..)	26.240	28.160	30.080	32.000	33.920	35.840	37.120
Manoeuvres (300 F. CFA/tonne) (5)	246.000	264.000	282.000	300.000	318.000	336.000	348.000
<b>TOTAL COUT D'USINAGE (F. CFA)</b>	<b>1.403.249</b>	<b>1.463.960</b>	<b>1.524.671</b>	<b>1.585.382</b>	<b>1.646.093</b>	<b>1.706.804</b>	<b>1.747.311</b>
Transport du riz	164.820	176.880	188.940	201.000	213.060	225.120	233.160
Prix de revient du riz (F. CFA)	17.968.069	19.240.840	20.513.611	21.786.382	23.059.153	24.331.924	25.180.471
Prix de vente du riz (6) (F. CFA)	18.040.000	19.360.000	20.680.000	22.000.000	23.320.000	24.640.000	25.520.000
Bénéfice (7)	71.931	119.160	166.389	213.618	260.847	308.076	339.529
Coût d'usinage par tonne de paddy. Amortissements inclus (en F. CFA)	1.711	1.664	1.622	1.585	1.553	1.524	1.506
Amortissements par tonne de paddy	318	296	277	260	246	233	224
Coût d'usinage par tonne de paddy Amortissements exclus	1.393	1.368	1.345	1.325	1.307	1.291	1.282
Coût moyen d'usinage par tonne de paddy avec taux d'actualisation de 5% (amortissements exclus)	1.297 F. CFA/tonne arrondi à 1.300 F. CFA/tonne (8)						

(1) 20.000 F. CFA/tonne

(5) travail pouvant être fourni par les membres du Groupement

(2) avec taux d'intérêt : 5%

(6) prix équivalent à 22.000 F. CFA/tonne de paddy soit # 32,8 F. CFA/kg de riz

(3) 10% de la valeur CIF (550.000 F. CFA)

(7) sans tenir compte des issues de riz utilisables pour l'alimentation du bétail

(4) 1% du coût (1.800.000 F. CFA)

(8) avec répartition : IMP = 26% ; VAN = 74% dont taxes = 24%

## EQUIPEMENT INDIVIDUEL DES EXPLOITATIONS

Les exploitations familiales disposeront d'un matériel de traction bovine et des petits outils usuels (daba, faucille).

### EQUIPEMENT DE L'EXPLOITATION FAMILIALE

Nature	Coût en F. CFA hors taxe	Durée de vie (ans)	Frais d'entretien en % de la valeur d'achat
Paire de boeufs	30.000	5	
Charrette 1.000 kg	32.000	10	10%
Cultivateur semoir	30.000	8	10%
Joug et harnais	2.800	3	10%
Petits outils (daba, faucille)	4.000	5	10%

Durant les premières années du projet, il faut prévoir un centre de dressage des boeufs. Tous les 5 ans, les animaux de trait sont renouvelés, la vente des animaux engrangés permettra le rachat des bêtes de remplacement.

**ANNEXE VIII**

**COUTS DIRECTS DE PRODUCTION  
RENDEMENTS**

---

**ELEMENTS DE BASE DES CALCULS**

Les données rappelées ci-dessous sont directement issues du rapport agronomique. Le but est simplement de fournir la liste complète des données nécessaires et utilisées au cours des évaluations économiques.

**1. FACTEURS DE PRODUCTION NECESSAIRES PAR HECTARE**

**1.1. SOCIETE DE GESTION**

- Façons mécaniques (en heures par an)

- Tracteur + charrue	3 h
- Tracteur + cover crop	4,5 h
- Tracteur + semoir (1)	6 h
- Moissonneuse-Batteuse	4 h
- Tracteur + Remorque	3 h

- Main d'œuvre (en UT/an)

a) hectares entièrement cultivés par des moyens mécaniques (façons mécaniques, récolte par moissonneuse-batteuse) : les temps de main d'œuvre sont inclus dans les prestations mécaniques.

b) hectares récoltés par les futurs exploitants en paysannat (récolte à la faux - transport et battage).

récolte	24 UT
---------	-------

transport	6 UT
-----------	------

battage	2 UT
---------	------

Sous-total	32 UT
------------	-------

c) décorticage :

dans tous les cas 2 UT

- Eau (en m<sup>3</sup>/an) 20 000

- Semences :

Les données agronomiques prévoient 0,240 T/an de semences par hectare de rizière. Le renouvellement est fait par 1/5 dans un centre multiplicateur associé au périmètre et son prix de revient est de 26.000 F. CFA/tonne. Il porte donc sur 50 Kg/ha. Le complément de semences est autofourni. Tout se passe comme s'il s'agissait en fait d'une dépense interne, ce qui revient à déduire 0,2 T environ des rendements obtenus à la fin de chaque récolte.

(1) Epandage d'engrais et semis.

- Engrais

Les normes admises sont pour un hectare et par an :

- supertriple : 0,2 T
- sulfate d'ammoniaque : 0,6 T

On admettra que les engrais sont détaxés et que seul le coût du transport Nouakchott-Kaédi (1) doit être pris en compte. On arrive ainsi aux normes suivantes :

- super 0,2  $(26\ 000 + 3\ 000) = 5\ 800$  dont IMP 5 500  
VAN 300
- Sulfate 0,6  $(18\ 000 + 3\ 000) = 12\ 600$  dont IMP 11 700  
VAN 900

soit au total 18 400 F/ha dont IMP 17 200  
VAN 1 200

### 1.2. EXPLOITATION FAMILIALE

- Façons mécaniques (H/an)

- Tracteur + charrue 3 h
- Tracteur + cover crop 1,5 h

- Main d'œuvre (UT/an)

- associée à traction animale :
  - . Transport fumier 1 UT
  - . Transport récolte 6 UT
  - . Semis 8 UT
  - . Désherbage 34 UT

- Récolte à la fauille 24 UT
- Battage 2 UT

TOTAL 75 UT

- Eau (m<sup>3</sup>/an) 20 000 m<sup>3</sup>

- Semences

Données identiques à celle de la Société de Gestion

- Engrais

Données identiques à celles de la Société de Gestion

(1) En admettant que le transport est effectué par route jusqu'à Rosso et par fleuve de Rosso à Kaédi (cf. annexe 5 )

### 1.3. MAIN D'OEUVRE DE CONDUITE DES OPERATIONS MECANIQUES

Cette main d'oeuvre est salariée aussi bien dans la période d'intervention de la Société de gestion qu'en exploitation familiales où elle intervient sous forme de prestation.

Seules sont comptées par conséquent les journées de travail des exploitants ou futurs exploitants agricoles véritables. Cette optique est cohérente avec les évaluations concernant la valorisation de la journée de travail.

### 2. CAPACITE DE TRAVAIL DES EQUIPEMENTS MECANIQUES

Compte tenu des calendriers des opérations la capacité de travail, exprimé en ha, des différents équipements utilisés dans les calculs est (pour 2 récoltes par an) :

#### 2.1. SOCIETE DE GESTION

Tracteur	60 ha
Charrue	120 ha
Cover crop	210 ha
Remorque	210 ha
Semoir	100 ha (semences et engrais)
Moissonneuse-Batteuse	100 ha

#### 2.2. EXPLOITATION EN PAYSANNAT

Tracteur	100 ha
Charrue	100 ha
Cover crop	175 ha
Batteuse	200 ha
Décortiqueuse	200 ha

On en déduit le parc de matériel nécessaire aux aménagements et reproduit dans les tableaux des pages 58 et 59 ci-après.

#### **PARC DE MATERIEL POUR L'AMENAGEMENT DU 5.000 HECTARES DE BIZIERES**

## A : Société de prestations de services pour agriculteurs

#### • R : Culture en Régie

An- nées	Superficies hectares			Matériel nécessaire												Achat matériel												
	Rise en culture	Agri-culteur	S.G.C. gestion	Tracteurs		Charrues		Cover Crop		Séoirs Engrais		Séoirs Graines		Rateuse	Poissonneuse batteuse	Tracteurs		Charrues		Cover Crop		Séoirs Engrais		Séoirs Graines		Ent- tense	Hors- sousse- se bat- teuse	
				A	R	A	R	A	R	A	R	A	R			A	R	A	R	A	R	A	R					
2	810		810	13		7		4		8		8		5		13		7		4		8		6		2	3	
3	1.620	270	1.350	3	23	3	11	2	6	13		13		7		13		7		4		5		5		2	2	
4	2.970	810	2.160	6	36	8	18	5	10	22		22		8		11		19		12		9		9		4	4	
5	4.220	1.620	2.600	16	43	16	22	9	12	26		26		15		12		15		12		6		4		7		
6	5.800	2.970	2.830	30	47	30	24	17	13	28		28		21		12		18		16		9		2		2	6	
7		4.320	1.480	43	25	43	12	25	7	15		15		23				1		2							8	
8		5.800		58		58		34						29				3		2								
9		5.800		58		58		34						29				6										
10		5.800		58		58		34						29				18										
11		5.800		58		58		34						29				15		8		5						
12		5.800		58		58		34						29						8		5						4
13		5.800		58		58		34						29				14		6								4
14		5.800		58		58		34						29				14		6								2
15		5.800		58		58		34						29				14		14		6						7
16		5.800		58		58		34						29				14				6						7
17		5.800		58		58		34						29				15										
18		5.800		58		58		34						29				15										
19		5.800		58		58		34						29														
20		5.800		58		58		34						29														
21		5.800		58		58		34						29						8								4
22		5.800		58		58		34						29				14		8		5						4
23		5.800		58		58		34						29				14		14		5					4	
24		5.800		58		58		34						29				15		14		6					7	
25		5.800		58		58		34						29				15		14		6					7	
26		5.800		58		58		34						29				15		14		6					6	

#### **PARC DE MATERIEL POUR L'AMÉNAGEMENT DE 3.200 HECTARES DE RIZIÈRES**

## **agriculteurs**

Années	Superficie en hectares			Matériel nécessaire												Achat matériel											
	Héctare en culture	Agricultrices	Std gestion	Tracteurs		Charrues		Cover Crop		Semeuses engrainés		Semeuses Graines		Battreuse	Hoissonneuse battreuse	Tracteurs		Charrues		Cover Crop		Semeuses engrainés		Battreuse	Hoissonneuse battreuse		
				A	R	A	R	A	R	A	R	A	R			A	R	A	R	A	R	A	R				
2	500		500			8		4		2		5		5		1		3		8		4		2		4	
3	1.200	189	1.011	2	17	2	8	1	5		10		10		2		6		11		6		4		5		
4	2.200	567	1.633	6	27	6	14	3	8		16		16		7		9		14		10		2		6		
5	3.200	1.323	1.872	13	31	13	16	8	9		19		19		11		9		11		9		10		3		
6			2.268			23	15	23	8	13	4					16				2					5		
7			3.200			32		32		19						16				1							
8			3.200			32		32		19						16											
9			3.200			32		32		19						16				7							
10			3.200			32		32		19						16				13							
11			3.200			32		32		19						16				8							
12			3.200			32		32		19						16				8						4	
13			3.200			32		32		19						16				8						4	
14			3.200			32		32		19						16				6						4	
15			3.200			32		32		19						16				8						4	
16			3.200			32		32		19						16				8							
17			3.200			32		32		19						16				8							
18			3.200			32		32		19						16				8							
19			3.200			32		32		19						16											
20			3.200			32		32		19						16											
21			3.200			32		32		19						16				8							
22			3.200			32		32		19						16				8						4	
23			3.200			32		32		19						16				8						4	
24			3.200			32		32		19						16				8						4	
25			3.200			32		32		19						16				8						4	
26			3.200			32		32		19						16				8							

### 3. RENDEMENTS (progression)

en tonnes/ha

Année de culture		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R <sub>1</sub>	Soc. G	4,8	5,2	5,6	6,4	6,8	7,0				
	Pays.	4,0	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0	6,6	7,0		
R <sub>2</sub>	Soc. G	4,8	5,0	5,3	5,6	5,8	6				
	Pays.	4,0	4,3	4,6	4,9	5,2	5,5	5,8	6,0		

Nota Il faut en fait déduire 0,2 t de chacun des nombres pour tenir compte des besoins en semences (non compris les semences sélectionnées, achetées).

### 4. AMORTISSEMENT DU MATERIEL

Les coûts d'amortissement du matériel agricole sont donnés par les tableaux des pages 61 et 62 ci-après.

## - AMORTISSEMENT ET ENTRETIEN DU MATERIEL INDIVIDUEL DES EXPLOITATIONS.

MATERIEL	Prix d'Achat (en F. CFA)	Durée de vie	Coefficient d'amortissement annuel avec taux d'intérêt = 5%	Coût par an (en F. CFA)
<b>AMORTISSEMENT</b>				
- Charrette 1.000 Kg	32.000	10 ans	0,1295	4.144
- Cultivateur, semoir	30.000	8 ans	0,1547	4.641
- Joug et Harnais	2.800	3 ans	0,3672	1.028
- Petits outils	4.000	5 ans	0,2310	924
Sous Total	68.800			10.371
<b>ENTRETIEN</b>				
10% de la valeur d'achat				6.380
<b>TOTAL AMORTISSEMENT ET ENTRETIEN</b>				
- Pour une exploitation				17.617
- Pour un hectare de rizière				6.325

## PROJET GORGOL - TOUTES VARIANTES

## - AMORTISSEMENT DU MATERIEL COLLECTIF DES AGRICULTEURS

MATERIEL	Prix d'achat (en F. CFA)	Durée de Vie (ans)	Coefficient d'amortissement avec taux d'inté- rêt = 5 %	Nombre d'hectares	Coût d'amortissement par ha. et par an.
Tracteur	1.770.000	7	0,1728	100	3.058
Charrue	420.000	10	0,1295	100	544
Cover Crop	335.000	10	0,1295	175	248
Batteuse	2.700.000	10	0,1295	200	1.748
Matériel rizerie	620.000	5	0,2310	200	716
Bâtiment rizerie	1.800.000	30	0,0651	200	586
<b>TOTAL AMORTISSEMENT DU MATERIEL COLLECTIF</b>					<b>6.900 CFA/ha/an.</b>

## METHODOLOGIE

### 1. INTRODUCTION

L'objectif des évaluations économiques est de confronter les avantages attendus de la mise en oeuvre du projet aux coûts nécessaires à sa réalisation et son fonctionnement.

Le terme avantage est pris au sens large, prenant en compte à la fois les effets directs sur le niveau de vie de la population locale et les effets indirects au niveau de l'économie régionale et nationale.

Cette confrontation nécessite l'emploi d'une méthode cohérente pour comparer des grandeurs de nature différente (avantages exprimés en tonnes de produits, en journées de travail, en amélioration de la nutrition, etc... alors que les coûts sont mesurables en m<sup>3</sup> de terrassement ou de béton et en francs) apparaissant à des dates différentes.

Pour être cohérente, la méthode suppose des hypothèses, le plus souvent simplificatrices. Les plus importantes sont :

- la mesure des avantages et coûts (problèmes des prix)
- la prise en compte du temps (actualisation).

Pour être opérationnelle, c'est-à-dire permettre des comparaisons et éventuellement dimensionner le projet, la méthode doit tenir compte de CRITERES.

Le but de ce chapitre est de définir la méthode, les critères et les principales hypothèses utilisées ainsi que leurs conséquences.

### 2. CARACTERISTIQUES GENERALES DE LA METHODE

#### 2.1. Principes de base

Un projet d'aménagement hydro-agricole est caractérisé par la DUREE des opérations d'investissement et de la progression des résultats. A la différence d'un projet industriel, où cette durée est de quelques années en général (1), on doit ici confronter des échéanciers portant sur plus de 10 ans.

(1) On admet même souvent qu'il est "point input", c'est-à-dire que l'on peut comparer les coûts et avantages au même instant.

Afin de permettre les évaluations en fonction des hypothèses retenues et des critères adoptés, les résultats des calculs seront donc présentés sous cette forme, permettant ainsi de disposer d'une base de référence objective unique, pour une variante donnée (voir plus loin § 3).

La mesure des effets liés au projet consiste à comparer les situations :

- "avec" projet
- "sans" projet,

tout au long de la période choisie pour procéder aux évaluations.

### 2.2. Unité de mesure économique des avantages et des coûts

La nécessité de procéder à des évaluations économiques dans le cadre des normes internationales conduit à estimer les avantages et les coûts en unités monétaires. S'il devient ainsi possible de comparer des grandeurs physiques différentes, il n'en reste pas moins que ce choix implique toute une série d'hypothèses sur les systèmes de prix :

- connaissance du prix des produits dans les situations "avec" ou "sans" le projet (existence d'un prix de marché en fait)
- possibilité de déterminer un prix - ou un coût - du travail, ce qui conduit à effectuer des corrections éventuelles suivant les catégories d'emplois (coûts d'opportunité).
- existence d'un taux de change pour les comparaisons internationales
- stabilité du système de prix ou information sur son évolution dans la longue période.

### 2.3. Prise en compte du temps

La nécessité de comparer des avantages et des coûts survenant à des périodes très différentes oblige à utiliser une technique, l'actualisation. Celle-ci permet d'effectuer la sommation algébrique de la chronique des coûts et avantages, exprimés en unités de compte, à une date arbitraire, située en général au démarrage du projet.

C'est cette technique qui sera utilisée ici. Il faut souligner cependant le caractère arbitraire de l'hypothèse qu'elle implique : l'unicité et la constance du taux d'actualisation retenu pour effectuer les calculs(1). Or rien ne permet d'affirmer que ce taux est unique pour tout l'économie (évaluation des effets du projet au niveau national) ou qu'il est constant dans le temps (il a même de bonnes chances d'évoluer dans une perspective de développement).

---

(1) La valeur à donner au taux d'actualisation est inconnue. On y remédie en paramétrant le taux.

La seule justification à l'emploi d'une telle méthode est qu'elle est cohérente avec le cadre conceptuel imposé pour l'évaluation de projets dans l'optique de l'économie marginaliste.

La conséquence immédiate est que les résultats ainsi obtenus ne peuvent qu'être indicatifs en ce qui concerne la détermination de certaines caractéristiques économiques fondamentales (taux de rentabilité, valeur ajoutée par emploi, coéfficient de capital, etc ...).

#### 2.4. Effets directs

La mise en oeuvre du projet se traduit par un échéancier d'accroissement de production dont la valeur peut être estimée à l'aide du système de prix adopté pour les calculs.

Au niveau global de l'ensemble du périmètre, considéré alors comme une exploitation unique, comme au niveau de l'exploitation individuelle; les postes principaux du compte d'exploitation seront :

- achats de biens et services (engrais semences, façons mécaniques)
- dépenses relatives au contrôle de l'eau (investissement et exploitation)
- main d'œuvre (salariée ou familiale)
- marge (bénéfice brut, impôts et taxes)

L'analyse des effets directs liés au projet s'effectue à ce niveau. En particulier, l'évaluation du bénéfice financier de l'opération prend en compte les marges comme si le périmètre était une entreprise classique.

Cette approche implique des hypothèses sur l'utilisation et le coût de la main d'œuvre : en effet dans le cas d'une main d'œuvre salariée (façons mécaniques par exemple), l'évaluation des effets directs conduit à considérer le salaire comme un coût. Par contre, dans le cas d'une exploitation familiale, si la main d'œuvre nécessaire aux activités permises par le projet n'est pas prélevée dans d'autres secteurs d'activités - agriculture traditionnelle comprise - le coût de cette main d'œuvre doit être considéré comme nul (coût d'opportunité).

Il est bien évident qu'une telle hypothèse est limitée car en fait dans une région aussi remarquable que le Gorgol pour son équilibre socio-économique (cf. rapport sociologique) personne n'est totalement inemployé dans la situation "sans" le projet, bien que sa création n'entraîne pas de baisse d'activité dans d'autres secteurs à court terme du moins (!).

---

(1) Il s'agira plus d'une évolution (remplacement de la culture de mil ou sorgho par du riz) que d'une substitution pure et simple.

L'utilisation de coûts d'opportunité nuls pour la main d'oeuvre familière revient alors à mesurer la bénéfice de l'exploitation en terme de valeur ajoutée nette aux prix du marché, donnée économique qui garde un sens précis.

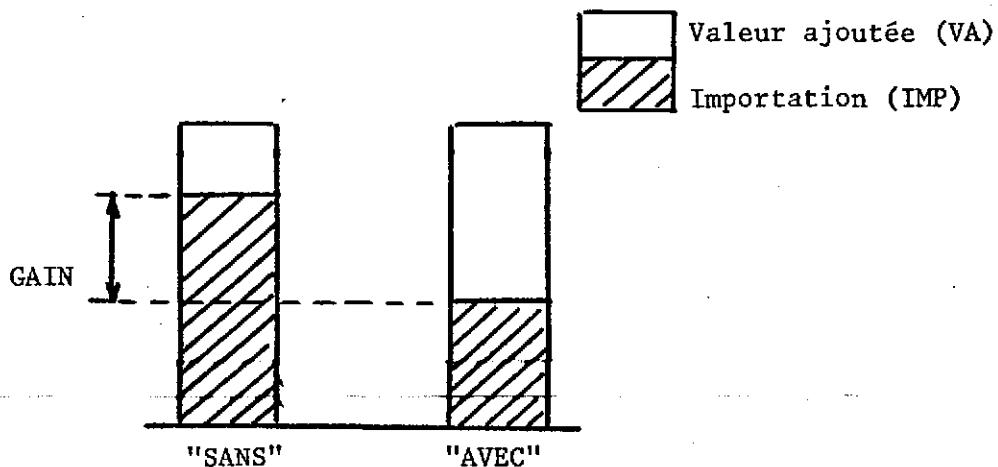
### 2.5. Effets indirects

La prise en compte des effets indirects consiste à examiner les répercussions de la mise en oeuvre du projet au niveau national. La production du riz au Gorgol doit avoir des effets sur l'importation de riz étranger, en l'absence du projet. La comparaison des situations "avec" ou "sans" le projet ne peut se faire correctement qu'en admettant l'hypothèse d'une production finale constante. Elle consiste à analyser l'ensemble des activités modifiées par le projet, qu'elles soient directes (le périmètre et son fonctionnement) ou indirectes (importations, transport, investissements...).

Les données économiques utiles aux comparaisons sont :

- la valeur ajoutée nationale (aux prix du marché)
- les importations

La comparaison des situations "avec" et "sans" le projet se fait suivant le principe du schéma suivant :



Dans l'hypothèse "sans" le projet le poste d'importation représente la somme de la valeur CIF du riz importé, de la part d'importations incluses dans le coût du transport nécessaire pour le distribuer (carburant, amortissement des camions, etc...), dans les frais de fonctionnement du wharf de Nouakchott, etc... La valeur ajoutée représente l'ensemble des salaires versés et des taxes perçues.

La mise en oeuvre du projet modifie la répartition VA - IMP, par exemple, pour le riz produit, substitué au riz importé, la part d'importations incluses correspond aux achats (CIF) d'engrais, à l'amortissement du matériel nécessaire aux façons mécaniques, à l'amortissement des dépenses d'investissement relatives à l'aménagement du périmètre irrigué (en fait la part importée à travers les engins de terrassements, le béton, etc...).

La part de valeur ajoutée représente la somme des salaires, taxes et marges dégagées soit au cours de la période d'investissement, soit pendant la période de fonctionnement du périmètre, aussi bien dans le secteur agricole que dans les autres secteurs (transformation, transport...).

On peut considérer que la mise en oeuvre du projet est positive si la comparaison montre qu'il y a un gain en valeur ajoutée (égal à la diminution des importations).

Pour que la comparaison soit possible, il faut admettre :

- que le riz produit se substitue à du riz importé. Dans le cas du Gorgol cela n'est que partiellement vrai, puisque les quantités actuellement importées pour cette destination sont très faibles (du fait de son prix et surtout de la faiblesse des revenus). On est alors amené à supposer que les consommateurs locaux potentiels "auraient" importé le riz qu'ils vont produire. C'est évidemment une hypothèse simplificatrice rendue obligatoire par le système d'hypothèses initiales (1). (référence à des prix internationaux, production finale constante).

- que l'on peut additionner les valeurs ajoutées et importations incluses apparaissant à des périodes différentes (investissement, exploitation). Cette agrégation n'est possible qu'en actualisant les différentes données à une date fixe, supposant ainsi que l'on dispose d'un taux d'actualisation connu et constant (§2.3).

- qu'il est possible de connaître, pour chacune des activités impliquées, "avec" ou "sans" le projet, la part de valeur ajoutée et d'importations incluses. En fait cette décomposition est facilement calculée lorsqu'on dispose d'un Tableau d'Echanges Interindustriels (TEI). En son absence - et c'est le cas pour la Mauritanie - on est amené à estimer directement les postes les plus importants et à évaluer grossièrement les autres (exemple : le poste "entretien" pour les matériels servant aux façons mécaniques). Dans tous les cas, une estimation, même approchée, est préférable à l'abandon du principe, d'autant plus que les erreurs commises sur les postes difficiles à analyser sont en général négligeables.

L'estimation et l'étude des effets indirects correspond à l'évaluation économique du projet, par opposition à l'étude des effets directs, correspondant surtout à l'aspect financier (équilibre des comptes d'exploitation, capacité de remboursement des emprunts...). C'est en effet au niveau national qu'il est possible de juger correctement des avantages attendus du projet, comprenant les transferts effectués entre agents. La production de riz local se traduit en effet par la perte de recettes douanières et seul le solde doit être pris en compte à ce niveau de comparaison.

---

(1) Voir remarque en fin de paragraphe)

### Remarque : produits autoconsommés

La mise en oeuvre du projet se traduira par des cultures dont les produits ne seront pas intégralement insérés dans une économie d'échanges. C'est le cas des cultures de diversification (niébe, sorgho, mil), c'est aussi partiellement celui du riz. En effet l'élevation de niveau de vie permise par une culture, jusque là impossible, aura pour conséquence une autoconsommation d'une partie de la récolte. Dans la situation "sans" le projet, ce riz n'était pas consommé parce que non produit ni acheté. En fait le riz nouveau produit se substitue partiellement au sorgho ou au mil traditionnels - bien que l'on puisse admettre que les surfaces cultivées en mil ou sorgho restent inchangées lorsque le projet sera mis en oeuvre.

Dans cette hypothèse, le prix de référence du riz à prendre en compte pour la fraction autoconsommée devrait non pas être celui du riz importé mais celui du mil ou du sorgho. Comme ceux-ci sont quasi intégralement autoconsommés les prix de marché que l'on observe n'ont pratiquement pas de sens, étant le plus souvent spéculatifs.

L'évaluation de la fraction de la récolte de riz autoconsommé au prix de référence du marché (importé) n'a de sens que dans la mesure où cette fraction a une part relative faible dans la production totale.

Cette remarque souligne la difficulté de procéder à des évaluations correctes, dans le cadre de l'économie d'échanges, pour des situations dont la caractéristique est justement la faiblesse des échanges avec l'extérieur.

### 2.6. Critères d'évaluation

Avec les hypothèses simplificatrices admises, la connaissance de l'échéancier des avantages et des coûts relatifs au projet suffit à le décrire.

Cette description ne suffit cependant pas à le déterminer totalement. Il faut en effet définir un objectif exprimé en quantités physiques ou en fonction de données économiques permettant de vérifier que le projeta la meilleure conception générale ou de le comparer à d'autres projets éventuels. On est donc amené à définir des critères d'évaluation et la notion d'optimum.

Les critères d'évaluation les plus couramment utilisés sont économiques et basés sur la comparaison des chroniques des avantages et des coûts :

Si

$R^*$  représente la valeur actuelle de la chronique des recettes

$I^*$  représente la valeur actuelle de la chronique des investissements

$D^*$  représente la valeur actuelle de la chronique des dépenses de fonctionnement

On peut définir :

a) le bénéfice du projet,  $B^*$  comme la différence

$$B^* = R^* - I^* - D^*$$

b) le rapport bénéfice/coût

$$\frac{B^*}{I^*}$$

c) la rentabilité interne  $r$ , égale à la valeur du taux d'actualisation telle que

$$B^* = 0$$

L'optimum correspond à la définition du projet rendant maximum l'un de ces critères. Parmi les éléments jouant un rôle important, il faut citer :

- le dimensionnement

~~- le choix des techniques~~

- de production

- de construction

- le choix des cultures

Il est facile de montrer que l'on n'obtiendra pas les mêmes résultats c'est à dire la même définition du projet suivant que l'on choisira l'un ou l'autre critère pour déterminer l'optimum (voir § 2.7 dimensionnement). Suivant que l'on adoptera le point de vue de l'entrepreneur (recherche du meilleur rendement des capitaux engagés) ou le point de vue de la collectivité (maximation des avantages collectifs) les critères ne sont pas les mêmes.

Dans le premier cas c'est la recherche de la rentabilité interne maximum qui servira à définir les caractéristiques du projet (dimensions, choix des techniques, etc...). Par contre la prise en compte des avantages collectifs revient à chercher le projet correspondant au maximum de bénéfice (valeur ajoutée).

Etant donné l'objectif de développement régional recherché en premier lieu au cours de l'étude du projet GORGOL, le critère principal retenu pour déterminer le projet est celui du bénéfice net actualisé au maximum (valeur ajoutée nette aux prix du marché)

En d'autres termes, l'aspect politique : volonté d'une action de développement est l'élément moteur. L'aspect économique : choix des solutions techniques, calendrier de mise en valeur ... ne doit être que la conséquence du choix politique c'est à dire la recherche de la meilleure utilisation des moyens (hommes, terre et eau) et la nécessité d'assurer la permanence de l'action de développement (accroissement de la rénumération du travail, remboursement des investissements nécessaires, possibilités d'extension).

Les autres critères (bénéfices/coûts, rentabilité interne) doivent être considérés comme des caractéristiques intrinsèques au projet déduites de la définition obtenue à l'aide du critère principal.

### 2.7. Dimensionnement et choix de techniques

La dimension à donner au projet - en fait le nombre d'hectares aménagés pour un périmètre irrigué - est directement lié au critère retenu pour définir l'optimum. On peut montrer en effet que dans le cas d'un rendement décroissant de l'investissement (cas le plus général) la solution correspondant à la rentabilité interne maximum détermine un projet de dimension inférieure à celle correspondant au bénéfice actualisé maximum. On ~~risque d'arriver ainsi à une solution malthusienne d'autant plus préjudiciable qu'elle a de fortes chances d'être définitive.~~ En effet s'il est souvent possible d'augmenter la surface du périmètre à aménager progressivement, la conception des ouvrages généraux (barrages, ouvrages de prix, stations de pompage) rend leur extension ultérieure difficile et coûteuse et fixe par conséquent la dimension du périmètre irrigable.

Il en est de même du choix des techniques (construction des ouvrages, façons culturales) pour lesquelles la recherche de la rentabilité maximum peut conduire à retenir des solutions plus efficaces mais non forcément les plus intéressantes au niveau collectif (exemple : traction mécanique ou animale). Ces éléments renforcent la décision de guider les calculs en adoptant le bénéfice net comme critère majeur.

### 2.8. Base de référence

L'évaluation de l'intérêt d'un projet est effectuée par rapport à la solution de référence "sans" le projet. Etant donné que le projet est défini en fonction d'un critère rendu optimum, il faut logiquement se poser la même question pour la solution de référence.

Il serait en effet incorrect de concevoir une action d'aménagement sur des terres incomplètement mises en valeur et de mesurer l'accroissement de gain (en production et en valeur) par rapport à cette situation.

Il pourrait se faire par exemple qu'une spéculation inconnue localement puisse très bien être introduite et donner des rendements non négligeables dans les conditions climatiques locales. Il faudrait alors mesurer le différentiel de production pour procéder à des évaluations correctes. On doit en fait comparer deux optimum, l'un sans investissement l'autre avec, même si les estimations obligent à des recherches pouvant avoir un caractère quelque peu artificiel.

Dans le cas du Gorgol le problème est simplifié du fait que 95 % des terres localisées pour réaliser l'aménagement sont incultes et ne peuvent être mises en valeur de façon quelconque en l'absence du projet (zone immergée trop longtemps pour permettre même une culture de décrue). On admettra donc que l'optimum sans aménagement correspond à une production nulle, négligeant du même coup la production des quelques 400 ha de sorgho de décrue dont la valeur de la production représente moins de 2 millions CFA par an (1). Cette simplification est justifiée non seulement à cause de son incidence faible sur les résultats mais surtout parce qu'il existe d'autres terres propices à la culture de décrue qui ne sont pas totalement cultivées tous les ans et peuvent donc être substituées à la zone touchée par l'aménagement.

Enfin les hypothèses adoptées pour les calculs (cf. chapitre 10 calculs ) conduisent à négliger la valeur de la production des surfaces affectées aux cultures irriguées de sorgho ou de mil, dans le cadre des cultures de diversification. Il y a donc une compensation partielle des erreurs ainsi introduites.

### 2.9. Dépenses internes

Un certain nombre de façons culturales sont prévues pour être effectuées à l'aide de traction animale, dans la phase finale où l'exploitation est faite en paysannat.

L'entretien des animaux de trait est obtenu à partir du fourrage produit à cet effet dans le périmètre. Ce type de dépense interne nécessiterait théoriquement l'évaluation des coûts et recettes (fourrage) avec des données arbitraires : prix de cession du fourrage, estimation du coût des prestations, etc... Il est plus simple de ne pas comptabiliser du tout ce type de dépenses, tout en prévoyant les éléments physiques permettant au système de fonctionner : surface irriguée pour la production du fourrage nécessaire en particulier.

Il en est de même pour les semences : tout se passe comme si elles étaient prélevées sur la récolte attendue, sauf la fraction achetée à l'étranger pour assurer leur renouvellement, comptée comme dépense ordinaire.

### 3. APPLICATION : VARIANTES

Malgré les hypothèses simplificatrices admises pour l'étude du projet, un certain nombre de données fondamentales restent incertaines pour des raisons économiques, sociologiques ou techniques. On est donc amené à réaliser l'étude en donnant plusieurs valeurs probables à chacune de ces données ; chiffrant ainsi des variantes.

---

(1) En admettant un rendement moyen de 0,4 t/ha et un prix moyen de 10 000 F CFA/T.

Les principales variables devant en principe donner lieu à des calculs de variantes sont

### 3.1. techniques

Deux conceptions de l'aménagement peuvent être étudiées :

- l'aménagement maximum visant à tirer le meilleur parti des ressources en terre et en eau (!). Il implique la construction du barrage de FOUM GLEITA, de la digue d'EL BIR, de la digue du SENEGAL et de la digue de ceinture du périmètre. Il permet l'aménagement de 6 500 ha nets de cultures irriguées et d'environ 3 000 ha nets de cultures de canne à sucre.

- l'aménagement médian conçu pour irriguer le maximum de surface sans les ouvrages généraux (sauf la digue de ceinture qui devrait par contre être surélevée).

Cette option permet d'aménager environ 3 500 ha nets. Il n'est plus possible de prévoir de la canne à sucre dans cette variante.

### 3.2. économiques

#### Taux d'actualisation

En l'absence d'un taux permettant de définir le coût d'opportunité du capital et afin d'estimer le taux de rentabilité du projet, les calculs d'actualisation sont effectués pour 4 taux : 5 % - 10 % - 15 % - 20 %.

#### Prix du paddy

Le prix du riz paddy payé aux agriculteurs joue un rôle primordial dans le calcul des effets directs et de la rentabilité du projet au sens financier. Suivant les hypothèses adoptées pour calculer le prix possible par référence au riz d'importation auquel il se substitue, on arrive à un chiffre pouvant varier entre 15-20 F CFA/kg. Il faut d'ailleurs rappeler que le prix d'achat du riz paddy au Sénégal est officiellement de 21 F/kg, donnée dont il faut tenir compte si l'on veut éviter des transferts importants à travers une frontière perméable du fait d'un prix d'achat trop bas en Mauritanie.

Les variantes de prix devraient donc être au nombre de deux au minimum, par exemple 18 et 20 F CFA/kg.

#### Prix du riz importé

Les données de la SONIMEX montrent que le prix C et F de la majorité du riz importé d'Asie est voisin de \$ 100/MT pour du riz brisé. Les perspectives à long terme des cours mondiaux du riz dégagent une tendance à la baisse, celle-ci pouvant atteindre 20 % vers les années 1985. Pour tenir compte de cette éventualité, il faudrait retenir une gamme de prix de référence variant entre \$ 100 et 80.

Les estimations ont été faites pour : \$ 100, 91 et 80 /MT.

(1) Les études socio-économiques montrent qu'il ne doit pas y avoir de problème majeur pour les besoins en main d'œuvre.

### 3.3. agronomiques

Les essais faits sur des surfaces réduites (quelques ha) ont montré que l'utilisation de variétés à haut rendement permettraient d'obtenir facilement des rendements de 3,5 t/ha de riz paddy par récolte. Bien que ces chiffres soient possibles sans repiquage, un tel objectif suppose le respect d'un certain nombre de conditions : date et conditions de semis, engrains, conduite de l'irrigation, sarclage, surveillance (oiseaux), élimination des riz rouges, etc... Sans essais à une échelle plus vaste telle qu'un périmètre pilote de plusieurs centaines d'ha, il serait sans doute nécessaire de procéder aux évaluations avec deux valeurs pour les rendements objectifs : 6 t et 7 t/ha (pour 2 récoltes).

### 3.4. socio-agronomiques

#### Progressivité des rendements

Pour un objectif de rendement donné, la progression des résultats exige un certain délai, lié non seulement aux conditions physiques mais à l'assimilation progressive de la nouvelle culture par les exploitants. Les expériences passées semblent montrer que ce délai s'étale sur plusieurs années pouvant variées entre 6 et 10 ans. Les estimations devraient donc être faites avec par exemple 3 périodes : 6, 8 et 10 ans.

#### Limite des résultats globaux

Même en admettant une limitation des rendements, une progressivité de leur croissance, il se peut que, en régime de croisière, la totalité de la zone irriguée ne soit pas mise en double culture. Il faudrait donc, là encore, effectuer les calculs pour plusieurs variantes, par exemple 60 % - 80 % 100 % de la surface mise en double culture.

#### Remarque

L'examen de l'ensemble de ces variantes porte essentiellement sur le périmètre rizicole. Les problèmes liés à la canne à sucre ne font pas l'objet d'une étude aussi poussée et sont en fait moins complexes au niveau des estimations (culture industrielle)

### 3.5. Récapitulation

Dans la mesure où l'on admet que les diverses variantes citées précédemment sont indépendantes, ce qui est le cas en première approximation, le nombre de variantes, auxquelles on arrive est impressionnant comme le montre le tableau résumé suivant :

DOMAINE	VARIABLE	VALEURS POUR CALCULS	NOMBRE DE VARIANTES INITIALES
Technique	Surface (ha)	- 6 500(+ 3 000) - 3 200	2
Economique	- Taux actualisation (%)	5 10 15 20	4
	- Prix paddy (F CFA/kg)	18 20	
	- Prix référence riz importé CIF (\$ /MT)	100 90 80	
	- Rendement riz T/ha (2 récoltes)	5 6 7	3
	- Progressivité rendements (ans)	6 8 10	
	- Degré de diffusion % surface totale	60 80 100	

TOTAL 1296 VARIANTES

Bien que les techniques de calcul ne posent pas de problèmes majeurs pour chiffrer un nombre aussi élevé de variantes, il est évident que leur liste pure et simple serait à la fois trop lourde dans sa présentation et pratiquement inexploitable.

Le principe général à adopter est donc de sélectionner un nombre de variantes limité définissant les bornes supérieures et inférieures du champ des solutions possibles et un certain nombre de variantes "raisonnables" donnant des résultats médians.

Parmi les variantes fondamentales donnant lieu à des évaluations dans tous les cas, il faut citer :

- la surface du périmètre (2 variantes)
- les taux d'actualisation (4 variantes)

Le choix raisonné des autres variantes à chiffrer pour obtenir une information suffisante sur le projet en fonction d'hypothèses vraisemblables sur la valeur des différentes variables a conduit à retenir les variantes présentées dans le tableau suivant.

Remarque :

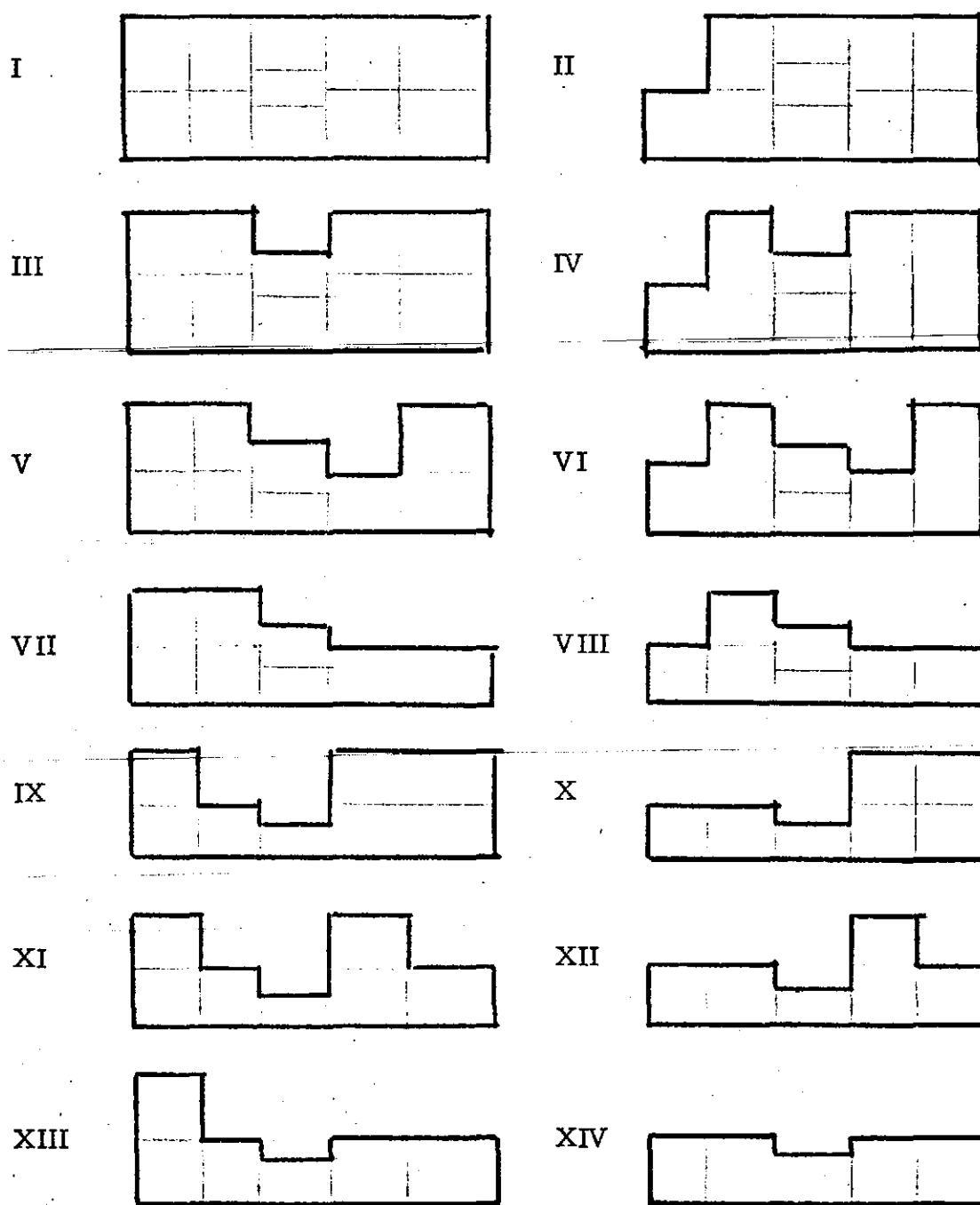
La progressivité du rendement final (atteint en 6, 8 ou 10 ans) ayant une certaine équivalence avec la valeur de ce rendement, cette dernière variable a seule été retenue pour les calculs de variante.

# VARIANTES

5 800 20 36 7 100

S	Y	P	R	D
3 200	18	34	6	80
		31		

S Surface ha  
 Y Prix paddy F/kg  
 P Prix CIF riz F/kg  
 R Rendement T/ha/an  
 D % diffusion 2° récolte



## C A L C U L S

---

Cette annexe a pour but dé définir les normes utilisées pour effectuer les évaluations économiques, d'indiquer les hypothèses simplificatrices utilisées si nécessaire et enfin de donner ou rappeler les valeurs admises pour les principales variables nécessaires aux calculs.

La première section résume les principes adoptés, la deuxième la liste des variables principales et des valeurs retenues (données des calculs).

### 1. PRINCIPES DES CALCULS

#### 1.1. NORMES

Afin d'utiliser un langage cohérent commun aux différentes disciplines : technique (aménagement du périmètre), agronomie, sociologie et économie, il est nécessaire de définir un certain nombre de normes dès le départ. les plus importantes sont :

##### 1.1.1. Coûts de transport

Ils sont définis en coût/T km offerte, c'est à dire le prix de revient correspondant à la capacité de transport unitaire (sans tenir compte par conséquent d'un coéfficient de remplissage ni de frêt de retour). Cette norme est calculée aussi bien sur route que sur le fleuve.

##### 1.1.2. Coûts par hectare

Un certain nombre d'éléments de coûts sont calculés à l'aide de normes à l'hectare, en particulier les coûts d'aménagement du périmètre d'irrigation (irrigation drainage) et les coûts de production des cultures (semences, engrains, traction mécanique<sup>(1)</sup>). Pour ces derniers on distinguera les normes relatives à la mise en culture par la Société de Gestion au démarrage du projet et les normes admises pour la culture en paysannat.

##### 1.1.3. Coûts par exploitation

L'unité de base retenue en conclusion des études sociologiques pour la mise en oeuvre du projet au niveau du regroupement de plusieurs familles est de 3 ha. Cette norme sera donc également utilisée pour étudier leur équilibre financier. C'est à ce niveau que seront réparties les dépenses d'encadrement et de distribution de l'eau (tours d'eau).

---

(1) Seul le coût partiel hors amortissement est retenu à ce niveau, ce poste étant saisi globalement (cf. 1.1.4)

#### 1.1.4. Coûts globaux

Certains éléments de coûts en dehors des dépenses d'investissements d'infrastructure initiales sont connus pour l'ensemble de l'aménagement, du fait de la progressivité de la mise en valeur, bien que, logiquement, ils soient relatifs à des normes de base (hectare ou exploitation). C'est le cas du parc de tracteurs et de moissonneuses-batteuses d'une part, des dépenses de gestion générale de l'eau d'autre part (entretien des réseaux généraux d'irrigation et de drainage jusqu'au tertiaire exclu, fonctionnement des stations de pompage, etc...).

Cette optique est la seule qui permette un calcul économique cohérent (pris en compte du temps par l'actualisation) pour l'évaluation globale du projet.

Le bilan financier au niveau de l'exploitation reste néanmoins possible avec une hypothèse double :

- calcul en régime de croisière
- choix d'un taux d'intérêt pour calculer le poste d'amortissement

#### 1.2. DECOMPOSITION DES DONNEES ECONOMIQUES

Pour permettre les évaluations au niveau économique général national, il est nécessaire de connaître la répartition en

- importation (IMP)
- valeur ajoutée (VA)

de chacun des éléments comptés en avantages ou en coûts.

Dans la mesure où les valeurs ajoutées incluses ne peuvent être estimées par un calcul direct - comme c'est le cas par exemple pour le coût du gaz-oil - on admet une norme permettant d'obtenir une répartition approchée - par exemple 60 % IMP , 40% VAN- pour le poste entretien réparations des véhicules ou tracteurs.

#### 1.3. TAXES

Par hypothèses les investissements relatifs au contrôle de l'eau (grands ouvrages, réseaux d'irrigation et de drainage) sont pris HORS TAXES dans les calculs.

Par contre l'étude du fonctionnement du périmètre amène à prendre en compte les diverses taxes, en particulier pour réaliser l'évaluation financière du projet et établir les comptes aux niveau de l'exploitation de base.

#### 1.4. ECHEANCIERS ET DATE DE REFERENCE DES EVALUATIONS

L'ensemble des éléments correspondant aux dépenses et aux recettes est traduit sous forme d'échéancier donnant pour chaque année les éléments nécessaires aux évaluations.

Pour l'homogénéité des calculs on admet que les dépenses et les recettes sont comptabilisées à la fin de chaque année.

Les calculs actualisées exigent la définition d'une date d'actualisation. Par convention la date 0 est définie comme étant la fin<sup>ut</sup> de l'année correspondant aux premières dépenses relatives au projet (début de la période d'investissement).

#### 1.5. PERIODE PRISE EN COMPTE POUR LES EVALUATIONS

Le régime de croisière de la production est atteint au bout d'une dizaine d'années. Il est donc possible de décrire totalement le fonctionnement économique du périmètre à l'aide d'une période de 15 ans - aux renouvellements près de certains ouvrages tels que la station de pompage, les vannes importantes, etc... dont la durée de vie est supérieure).

Par contre l'évaluation économique globale conduit à prendre en compte une période beaucoup plus longue (théoriquement infinie pour les calculs d'actualisation). En fait la méthode de calcul utilisée pour l'actualisation oblige à déterminer une durée finie.

Etant donné la diminution très rapide des valeurs actuelles pour la gamme des taux utilisés - 5% , 10% , 15% , 20% - la prise en compte d'une période de 40 ans permet d'obtenir les résultats avec une précision suffisante.

## 2. DONNEES DE BASE UTILISEES DANS LES CALCULS

### 2.1. UNITES

Afin d'éviter toute ambiguïté, les unités utilisées sont :

- surface hectare
- rendements agricoles tonnes
- distances km
- transport tonne-km
- travail (unité : UT) journée de 8 h
- monnaie de compte F CFA sauf spécification particulière

### 2.2. COUTS DE TRANSPORT

#### Transport terrestre

On trouve en Mauritanie essentiellement des routes bitumées ou des pistes. On admettra cependant que l'amélioration progressive du réseau routier mauritanien se traduira par l'amélioration de l'axe Rosso-Kaédi au moment de la mise en production du périmètre.

On adoptera donc l'hypothèse d'une route en terre pour cette liaison.

Les coûts retenus et leur décomposition en IMP. et VAN sont en F/Tkm :

	IMP	VAN	TOTAL
Piste	6,5	7,5	14
Terre	4	4	8
Bitume	2,5	2,5	5

Les détails de ces coûts figurent dans l'annexe 5.

Dans l'hypothèse de transports effectués au Sénégal, l'acquisition de certains matériels ou équipements destinés aux investissements et pouvant difficilement être débarqués par le wharf de Nouakchott, le coût de transport retenu correspond à la route bitumée et la fraction IMP à 100 % du total (simplification, on néglige ainsi le transbordement à Kaédi).

### 2.3. COUTS RELATIFS AU CONTROLE DE L'EAU

Le détail des données utilisées figure dans l'annexe 6

### 2.4. COUTS MECANIQUES

cf. annexe 7

### 2.5. COUTS ET DONNEES SUR LA PRODUCTION

cf. annexe 8

### 2.6. FORMATION DU PRIX DU RIZ

cf. annexe 4

### 2.7. ENCADREMENT-GESTION

La conception retenue pour le projet conduit aux chiffres suivants :

#### 2.7.1. Investissement (M. F CFA)

	VARIANTES	
	6 500 ha	3 520 ha
Logements, bureaux magasins, hangars	122(1)	70
Véhicules (2)	2	1,4

(1) répartis entre les années 1, 3, et 4

(2) moyenne annuelle (durée de vie 4 ans)

Les décompositions admises sont les suivantes (%) :

	IMP	VAN	dont taxes
Logements, etc...	60	40	10
Véhicules	80	20	20

#### 2.7.2. Fonctionnement

(M CFA/an)

	6 500 ha	3 520 ha	IMP	VAN	dont TAXES	Décomposition %
Véhicules	1,8	1,2	70	30	15	

82

Personnel

. Expatrié : Coût total y compris homologues mauritaniens

(M. F CFA)

Année	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	+
Var. 6 500 ha	16,5	33,0	33,0	37,5	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	16,5	16,5	0	
Var. 3 520 ha	16,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	10	10	0	0	0	

Décomposition du coût %

IMP VAN dont TAXES

70 30 5

. Local :

Année	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 +
Var. 6 500 ha	0,8	3,4	4,1	5,3	9,0	10,7	13,2	13,2	13,2	15,5	14,8	13,4	11,0
Var. 3 520 ha	0,8	2,1	2,8	4,5	6,2	7,6	7,6	9,6	9,6	8,6	7,9	7,5	7,2

Décomposition du coût %

IMP VAN dont TAXES

0 100 5

. Autres frais de gestion : 15 % du coût du personnel d'encadrement (expatrié et local)

2.8. PRODUITS ASSOCIES (cultures de diversification)

Une fraction du périmètre, le dixième de la surface irriguée nette, est affectée à des cultures diverses : fourrage, légumes, etc ... (1).

L'option adoptée pour les calculs est d'affecter le fourrage produit à l'entretien du bétail de trait et de case. On peut donc considérer que la plus grande partie de la production de ce fourrage correspond à une dépense interne (cf annexe 9 méthodologie) dont la comptabilisation n'intervient pas dans le bilan économique. En fait cela revient à sousestimer les résultats puisqu'une fraction est convertie en lait et éventuellement en viande, au moment de la revente des boeufs de trait.

(1) cf. rapport agronomique

Etant donné l'imprécision des données on admettra que la différence entre le prix de revente des bêtes âgées et le prix d'achat des animaux jeunes devant les remplacer, compense le surplus en lait procuré par le fourrage.

Par ailleurs il est indéniable que l'impact économique des cultures de diversification, niebe, gombo ...) est négligeable par rapport aux résultats sociologiques qu'elles permettent d'obtenir. Etant donné la faiblesse des surfaces qui leur sont affectées : 1 % de la surface irriguée nette , et l'absence d'une donnée correcte sur l'importance de la production et sa valeur, cette production ne sera pas comptabilisée.

Enfin des remarques similaires peuvent être faites sur les cultures de mil et sorgho - 5 % de la surface - pour lesquelles on admettra qu'elles comprennent les cultures traditionnelles de décrue localisées dans le futur périmètre rizicole (cf. méthodologie base de référence) (1) et qui seront donc remplacées.

---

(1) 5 % de 6 000 ha représentent 300 ha, surface ayant le même ordre de grandeur que les surfaces traditionnelles, cultivées en sorgho, remplacées par le périmètre irrigué avec des rendements sans doute supérieur, il est vrai.

## R E S U L T A T S

Les calculs ont été effectués pour 14 variantes, soit 7 pour chacune des deux grandes options :

- périmètre de 6 500 ha dont 5 800 en riz
- périmètre de 3 520 ha dont 3 200 en riz

Les calculs sont effectués pour 4 valeurs du taux d'actualisation : 5, 10, 15 et 20 % et sont relatifs à une période de 40 ans. La date d'actualisation correspond à la fin de la première année.

Les résultats sont présentés dans l'ordre suivant :

- 1 - Données Physiques et Economiques : Echéanciers
- 2 - Bilan Financier
- 3 - Bilan Economique
- 4 - Coût du m<sup>3</sup> d'eau
- 5 - Eléments du Compte d'Exploitation Agricole et .  
Valorisation de la Journée de Travail
- 6 - Emploi
- 7 - Dimensionnement
- 8 - Financement et Cash-flow
- 9 - Conclusions

Les valeurs des variables retenues pour différentier les variantes sont rappelées dans le schéma de la page suivante.

## VARIANTES

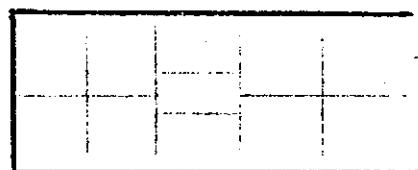
5 800 20 36 7 100

		34		
3 200	18		6	80
		31		

S Y P R D

S Surface ha  
 Y Prix paddy F/kg  
 P Prix CIF riz F/kg  
 R Rendement T/ha/an  
 D % diffusion 2° récolte

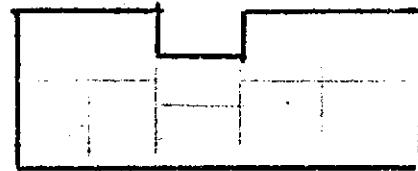
I



II



III



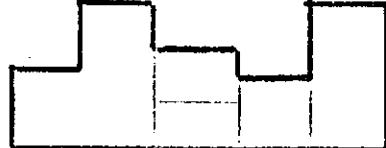
IV



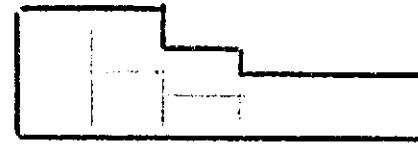
V



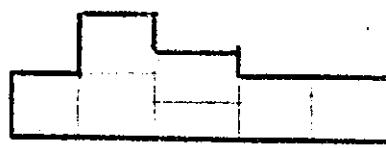
VI



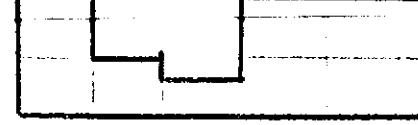
VII



VIII



IX



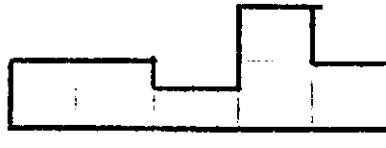
X



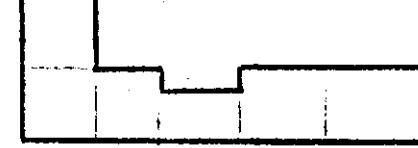
XI



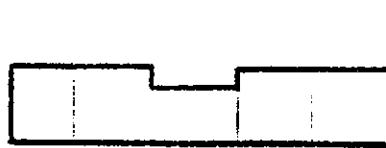
XII



XIII



XIV



## 1. ECHEANCIER DES RESULTATS PHYSIQUES ET ECONOMIQUES

### 1.1. VARIANTES "MOYENNES"

Les tableaux suivants donnent pour les deux variantes "moyennes" V et VI les chroniques des principaux résultats et coûts pendant les 15 premières années du projet.

PROJET GORGOL - VARIANTE V<sup>(1)</sup>

COUTS DU PROJET

(en milliers de Francs CFA)

Années du projet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>INVESTISSEMENTS</b>															
- Barrage de FOUM GLEITA	293.200														
- Aménagement du périmètre	994.700	56.100	31.600	250.800	12.100								70.500		
- Aménagement des parcelles	115.830	115.830	193.050	178.750	225.940										
- Equipements agricoles individuels des agriculteurs	0	0	9.880	19.760	29.640	49.680	49.960	55.832	2.480	3.160	7.374	9.680	16.752	24.57	27.480
- Equipements agricoles collectifs (2)	0	71.270	50.360	83.665	57.040	60.065	-26.743	1.930	10.620	31.860	31.585	15.835	18.690	26.79	51.570
- Petites rizières	12.100	12.100	16.940	16.940	19.360	3.100	3.100	4.340	4.340	4.960	3.100	3.100	4.340	4.34	4.960
- Bâtiments et Véhicules (Sté de gestion)	39.700	3.600	43.000	43.000	4.600	3.600	0	0	4.600	3.600	0	0	4.600	3.60	0
<b>Total des Investissements</b>	<b>1455.530</b>	<b>238.900</b>	<b>344.830</b>	<b>592.915</b>	<b>348.680</b>	<b>116.445</b>	<b>26.317</b>	<b>61.652</b>	<b>22.040</b>	<b>43.580</b>	<b>42.059</b>	<b>28.615</b>	<b>114.882</b>	<b>59.30</b>	<b>86.010</b>
<b>FONCTIONNEMENT</b>															
- Barrage de FOUM GLEITA	0	2.612	2.612	2.612	2.612	2.612	2.612	2.612	2.612	2.612	2.612	2.612	2.612	2.612	2.612
- Autres aménagements hydro-agricoles	0	40.740	50.350	64.875	47.425	50.610	50.610	50.610	50.610	50.610	50.610	50.610	50.610	50.610	50.610
- Frais de culture (Sté de gestion)	0	41.162	67.030	107.033	126.182	123.138	64.404	0	0	0	0	0	0	0	0
- Frais de culture (Agriculteurs)	0	0	8.486	25.641	51.469	94.532	137.867	185.590	186.678	187.606	188.339	188.814	189.021	189.021	189.021
- Usinage et transport du riz	0	5.593	11.145	20.506	29.421	40.624	41.580	42.638	45.127	47.253	48.933	50.019	50.494	50.494	50.494
- Gestion du périmètre (3)	20.870	43.789	45.024	52.009	63.875	65.888	68.705	68.705	39.783	38.978	18.393	15.575	15.575	15.575	15.575
<b>Total Fonctionnement</b>	<b>20.870</b>	<b>133.896</b>	<b>184.647</b>	<b>272.676</b>	<b>320.984</b>	<b>377.404</b>	<b>365.778</b>	<b>350.155</b>	<b>353.732</b>	<b>327.864</b>	<b>329.472</b>	<b>310.448</b>	<b>308.312</b>	<b>308.312</b>	<b>308.312</b>
<b>TOTAL DES DEPENSES</b>	<b>1476.400</b>	<b>392.796</b>	<b>529.477</b>	<b>865.591</b>	<b>669.664</b>	<b>493.849</b>	<b>392.095</b>	<b>411.807</b>	<b>375.772</b>	<b>371.444</b>	<b>371.531</b>	<b>339.063</b>	<b>423.194</b>	<b>367.616</b>	<b>392.322</b>

(1) 5.800 ha de rizières aménagées en une seule phase, sans canne à sucre.

(2) Y compris les équipements agricoles de la Société de Gestion.

(3) Voir décomposition dans Tableau "Compte d'exploitation de la Société de Gestion" page 108

PROJET GORGOL - VARIANTE V

DECOMPOSITION DES COUTS DU PROJET EN DEVISES, MONNAIES LOCALES ET TAXES  
ELEMENTS POUR LE CALCUL DES BILANS FINANCIER ET ECONOMIQUE

(en millions de Francs CFA)

Années du projet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>INVESTISSEMENTS</b>															
- Devises	729,5	141,7	178,9	299,9	181,7	83,7	6,9	36,1	17,6	35,4	33,8	23,0	85,0	48,3	69,0
- Monnaies locales	474,8	74,5	113,8	194,7	114,3	19,2	18,3	21,1	1,1	1,4	2,2	2,2	12,5	3,7	3,9
<u>INVESTISSEMENTS HORS TAXES</u> (1)	1.204,3	216,2	292,7	494,6	296,0	102,9	25,2	57,2	18,7	36,8	36,0	25,3	97,5	52,1	72,9
- Taxes	251,2	42,7	52,1	98,3	52,7	13,5	1,1	4,5	3,3	6,8	6,1	3,4	17,4	7,2	11,1
<u>Total des Investissements</u>	1.455,5	258,9	344,8	592,9	348,7	116,5	26,3	61,7	22,0	43,6	42,1	28,6	114,9	59,3	84,0
<b>FONCTIONNEMENT</b>															
- Devises (2)	13,5	62,7	89,6	137,7	173,3	207,6	200,2	192,0	193,4	173,6	174,5	162,2	162,3	162,3	162,3
- Monnaies locales	5,8	47,3	60,2	81,8	103,2	118,6	117,2	113,0	114,3	109,8	110,0	104,4	102,2	102,2	102,2
- Taxes	1,6	23,9	34,9	53,2	44,5	51,2	48,4	45,2	46,0	44,5	45,0	43,8	43,8	43,8	43,8
<u>Total Fonctionnement</u> (3)	20,9	133,9	184,7	272,7	321,0	377,4	365,8	350,2	353,7	327,9	329,5	310,4	308,3	308,3	308,3
<u>Recette du projet (vente de riz) (4)</u>	0	82,0	163,4	300,6	431,2	595,4	609,4	624,9	661,4	692,6	717,2	733,1	740,1	740,1	740,1
Part des paiements extérieurs pour Importation du riz substitué par la production du projet (5)	0	64,8	129,1	237,5	340,8	470,6	481,6	493,9	522,7	547,3	566,8	579,4	584,9	584,9	584,9
Production de paddy du projet (en tonnes)	0	3726	7425	13662	19601	27065	27702	28406	30065	31481	32600	33324	33640	33640	33640
dont: par Société de Gestion (régie)	0	3726	6318	10098	12230	13268	7104	0							
- par agriculteurs	0	0	1107	3564	7371	13797	20598	28406	30065	31481	32600	33324	33640	33640	33640

(1) Coûts d'investissements pris en compte pour le calcul des Bilans financier et économique.

(2) Parts de paiements extérieurs dans les coûts de fonctionnements du projet (Bilan économique)

(3) Bilan financier

(4) Bilan financier

(5) Bilan économique.

PROJET GORGOL - VARIANT VI<sup>(1)</sup>

COUTS DU PROJET

(en milliers de Francs CFA)

Années du projet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b><u>INVESTISSEMENTS</u></b>															
- Aménagement du périmètre	859.400	34.100	23.100	34.100	0	0	0	0	0	0	0	0	105.000	0	0
- Aménagement des parcelles	71.500	100.100	143.000	143.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Equipements agricoles individuels des agriculteurs	0	0	6.916	13.832	27.664	34.776	34.478	1.064	1.736	2.478	4.284	6.756	12.278	16.344	21.606
- Equipements agricoles collectifs (2)	0	42.780	51.910	60.735	40.610	-26.948	420	0	12.390	23.010	3.360	14.830	16.505	16.100	24.960
- Petites rizières	7.260	9.680	12.100	12.100	0	1.860	2.480	3.100	3.100	0	1.860	2.480	3.100	3.100	0
- Bâtiments et véhicules (Société de gestion)	71.600	2.500	0	1.600	1.600	2.500	0	1.600	1.600	2.500	0	1.600	1.600	2.500	0
<b>Total Investissements</b>	<b>1.099.760</b>	<b>189.160</b>	<b>237.026</b>	<b>265.367</b>	<b>69.874</b>	<b>12.188</b>	<b>37.378</b>	<b>5.764</b>	<b>18.826</b>	<b>27.988</b>	<b>9.504</b>	<b>25.666</b>	<b>138.483</b>	<b>38.044</b>	<b>46.566</b>
<b><u>FONCTIONNEMENT</u></b>															
- Eau	0	31.672	42.027	56.682	72.097	72.097	72.097	72.097	72.097	72.097	72.097	72.097	72.097	72.097	72.097
- Frais de culture (Société de gestion)	0	25.313	51.121	80.570	91.150	40.533	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Frais de culture (Agriculteurs)	0	0	5.934	17.921	41.986	72.160	102.117	102.747	103.343	103.828	104.156	104.287	104.287	104.287	104.287
- Usinage et transport de riz	0	3.452	8.237	15.178	22.131	22.429	22.890	24.331	25.697	26.808	27.558	27.858	27.858	27.858	27.858
- Gestion du périmètre rizicole (3)	20.589	34.413	35.218	37.575	39.587	41.197	41.197	24.522	24.522	11.815	11.010	10.607	10.205	10.205	10.205
<b>Total Fonctionnement</b>	<b>20.589</b>	<b>94.850</b>	<b>142.537</b>	<b>207.926</b>	<b>266.951</b>	<b>248.436</b>	<b>238.301</b>	<b>223.697</b>	<b>225.659</b>	<b>214.548</b>	<b>214.821</b>	<b>214.849</b>	<b>214.447</b>	<b>214.447</b>	<b>214.447</b>
<b>TOTAL DES DEPENSES</b>	<b>1.030.349</b>	<b>284.010</b>	<b>379.563</b>	<b>473.293</b>	<b>336.825</b>	<b>260.624</b>	<b>275.679</b>	<b>229.461</b>	<b>244.485</b>	<b>242.536</b>	<b>224.325</b>	<b>240.515</b>	<b>352.930</b>	<b>252.561</b>	<b>261.013</b>

(1) 3.200 ha de rizières irriguées avec pompage dans le Sénégal.

(2) Y compris les équipements agricoles de la Société de Gestion

(3) Voir décomposition dans le tableau "Compte d'exploitation de la Société de Gestion (page 110)

PROJET GORGOL - VARIANTE VI

DECOMPOSITION DES COUTS DU PROJET EN DEVISES, MONNAIES LOCALES ET TAXES  
ELEMENTS POUR LE CALCUL DES BILANS FINANCIER ET ECONOMIQUE

(en millions de francs CFA)

Années du projet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<u>INVESTISSEMENTS</u>															
- Devises	493,3	100,0	125,1	141,8	50,9	-0,6	21,6	4,6	15,2	22,3	7,3	20,8	101,0	31,3	37,5
- Monnaies locales	338,1	58,1	74,5	81,8	10,8	12,7	13,1	0,5	0,8	1,0	1,2	1,6	15,6	2,2	2,9
<u>INVESTISSEMENTS HORS TAXES (1)</u>	831,4	158,1	199,6	223,6	61,7	12,1	34,7	5,1	16,0	23,3	8,5	22,4	11,7	33,5	40,4
- Taxes	178,4	31,0	37,4	41,8	8,2	0,1	2,7	0,7	2,8	4,7	1,0	3,3	21,9	4,6	6,2
<u>Total des Investissements</u>	1.009,8	189,1	237,0	265,4	69,9	12,2	37,4	5,8	18,8	28,0	9,5	25,7	138,5	33,1	46,6
<u>FONCTIONNEMENT</u>															
- Devises (2)	13,2	43,9	68,7	102,2	131,9	120,9	115,6	103,8	104,6	97,4	97,8	98,0	97,9	97,9	97,9
- Monnaies locales	5,8	35,0	46,5	62,5	76,9	73,1	70,4	68,3	69,0	65,7	65,4	65,2	64,9	64,9	64,9
- Taxes	1,6	15,9	27,3	43,2	58,2	54,4	52,3	51,5	52,0	51,4	51,6	51,6	51,6	51,6	51,6
<u>Total Fonctionnement (3)</u>	20,6	94,8	142,5	207,9	267,0	248,4	238,3	223,6	225,6	214,5	214,8	214,8	214,4	214,4	214,4
<u>Recette du projet (vente du riz) (4)</u>	0	50,6	120,7	222,5	324,4	328,7	335,5	356,6	376,6	392,9	403,9	408,3	408,3	408,3	408,3
<u>Part de paiement extérieur pour importation du riz (5) substitué par la production du projet</u>	0	40,0	95,4	175,8	256,3	249,8	265,1	281,8	297,6	310,5	319,2	322,7	322,7	322,7	322,7
<u>Production de paddy (en tonnes) du projet</u>	0	2.300	5.488	10113	14744	14943	15250	16210	17120	17860	18360	18560	18560	18560	18560
donoit: - par Société de Gestion (régie)		2.300	4.713	7638	8810	4474									
- par Agriculteurs			775	2475	5934	10469	15250	16210	17120	17860	18360	18560	18560	18560	18560

(1) Coûts d'investissements pris en compte pour le calcul des Bilans économique et financier (cf. Annexe IX "Méthodologie" et § 2 & 3 de l'annexe XI).

(2) Part de paiements extérieurs dans les coûts de fonctionnement du projet (Bilan économique).

(3) Bilan financier

(4) Bilan financier

(5) Bilan économique.

Les résultats montrent que, pour les deux variantes, l'intervention de la Société de Gestion, chargée de mettre en valeur le périmètre au démarrage, permet une croissance relativement rapide de production.

En effet, malgré la croissance relativement lente des rendements à 1'hectare (8 ans pour les exploitations familiales en paysannat), plus de 50 % du tonnage produit en régime de croisière sont obtenus en 5 ans pour la variante V et 4 ans pour la variante VI.

### 1.2. AUTRES VARIANTES

Les variantes liées à une modification du prix du paddy se déduisent directement des chiffres ci-dessus.

Les variantes liées à une modification du rendement à 1'hectare ou du degré de diffusion de la deuxième récolte correspondent à des chroniques semblables, prises en compte pour effectuer les bilans financiers et économiques, mais qu'il a paru inutile de faire figurer ici.

### 1.3. PROGRESSION DES RENDEMENTS

Les calculs sont effectués avec l'hypothèse d'un rendement de départ de 2,2 t/ha/récolte en exploitation familiale après 1 année de culture industrielle.

La modification demandée par la FAO en janvier 1972 : rendement de départ ramené à 2 t/ha/récolte avait en effet une incidence trop faible pour reprendre l'ensemble des calculs déjà effectués.

Un calcul de sensibilité montre que les résultats ainsi obtenus correspondent à des taux de rentabilité majorés de 0,5% tout au plus.

## 2. BILAN FINANCIER

Les tableaux suivants donnent, pour les différentes variantes :

- le bénéfice financier défini comme la différence :

$$B_F^* = R^* - F^* - I^* \text{ ou}$$

$\leftarrow$  = Valeur actualisée pour la chronique de 40 ans, pour les 4 taux i

$R^*$  = Recettes correspondant au prix du paddy

$F^*$  = Coûts de fonctionnement relatifs à l'eau, l'agriculture, les rizeries et la gestion

$I^*$  = Investissements correspondants (hors taxes)

- la rentabilité interne correspondante  $r_F$

### REMARQUES :

1 - Le bénéfice  $B^*$  correspond à la rémunération nette du travail des exploitants agricoles en paysannat (hors impôt). Les salaires payés (Société de Gestion, prestations pour les façons mécaniques, organisme de gestion) sont compris dans les coûts de fonctionnement.

2 - Les coûts de fonctionnement et d'investissement des rizeries étant pris en compte, le prix d'achat du paddy est majoré de la marge d'usinage admise égale à 2 F/kg de paddy.

3 - Les variantes sont ventilées en 2 catégories :

- variantes impaires correspondant au périmètre de 6 500 ha

- variantes paires correspondant au périmètre de 3 520 ha

et classées en fonction des bénéfices (ou rentabilités) décroissants, pour  $i = 5\%$ .

### 2.1. VARIANTES IMPAIRES (6 500 ha)

(Millions F CFA)

	Taux d'actualisation %				r <sub>F</sub> %
	5	10	15	20	
I, III	3 595	- 461	- 680	- 1 192	11,5
IX	2 517	- 80	- 1 005	- 1 409	10
V	2 292	- 120,9	- 991,4	- 1 357	9,5
XI	1 844	- 432	- 1 188	- 1 514	8,5
VII	1 606	- 433	- 1 175	- 1 483	8,5
XIII	746	- 875	- 1 445	- 1 667	6,5

La représentation graphique de ces résultats est donnée sur la Figure 1.

### 2.2. VARIANTES PAIRES (3 520 ha)

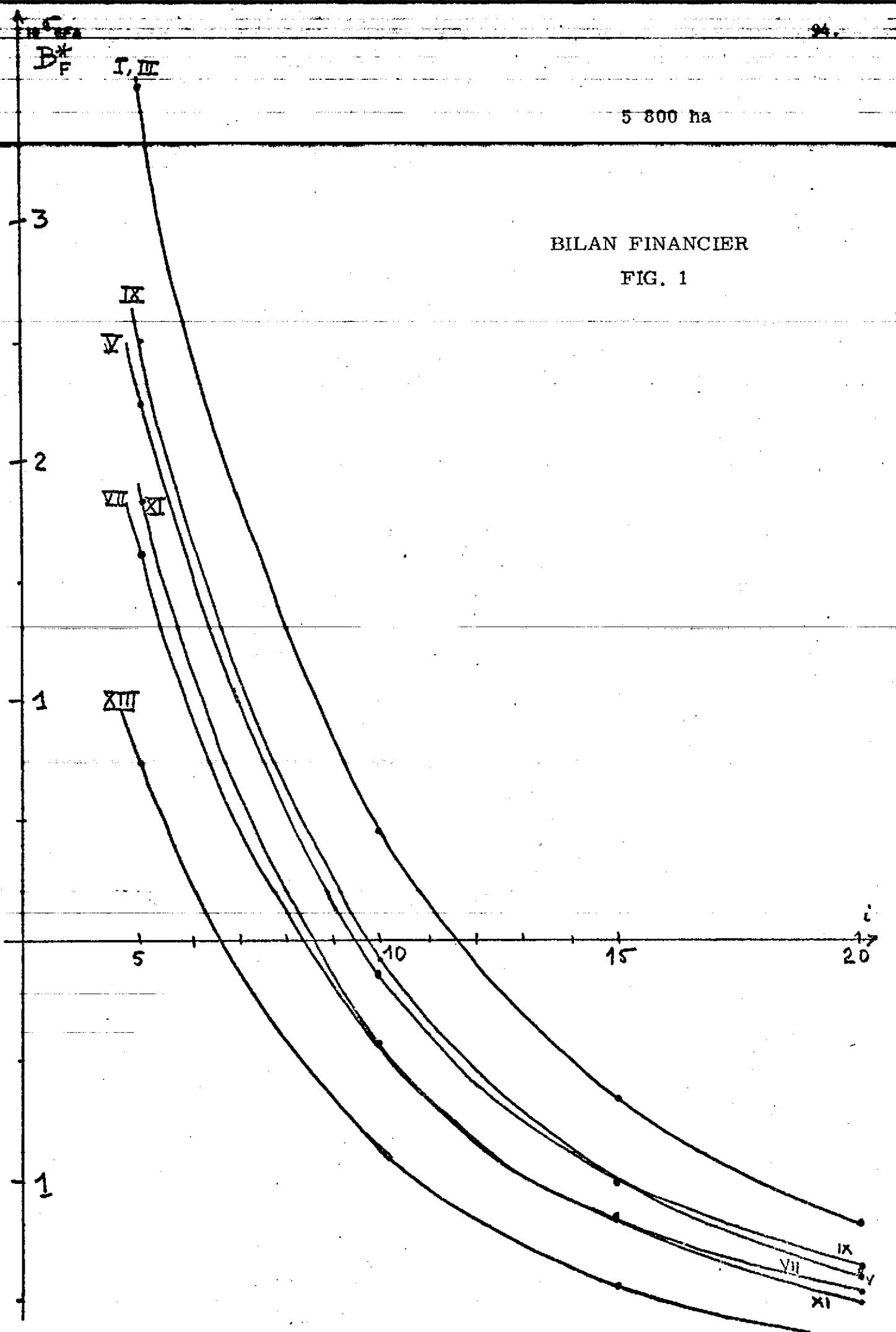
(Millions F CFA)

	Taux d'actualisation %				r <sub>F</sub> %
	5	10	15	20	
II, IV	1 376	- 82	- 633	- 872	9,5
X	762	- 396	- 824	- 1 002	8
VI	576	- 463	- 842	- 999	7,2
XII	438	- 548	- 906	- 1 055	6,5
VIII	301	- 576	- 902	- 1 036	6
XIV	- 188	- 832	- 1 061	- 1 146	4

(voir graphique Figure 2)

### 2.3. COMMENTAIRES

Les rentabilités internes des variantes correspondant au petit périmètre sont inférieures de 2 % à celles des variantes correspondantes pour le grand périmètre. Le rendement des investissements est par contre très différent, dans un rapport variant entre 2,5 et 4, à l'avantage des variantes impaires, bien que le rapport des dimensions du projet soit de 1,8 (surface des rizières prise en compte pour les calculs). Ce point sera développé plus loin (compte d'exploitation agricole).



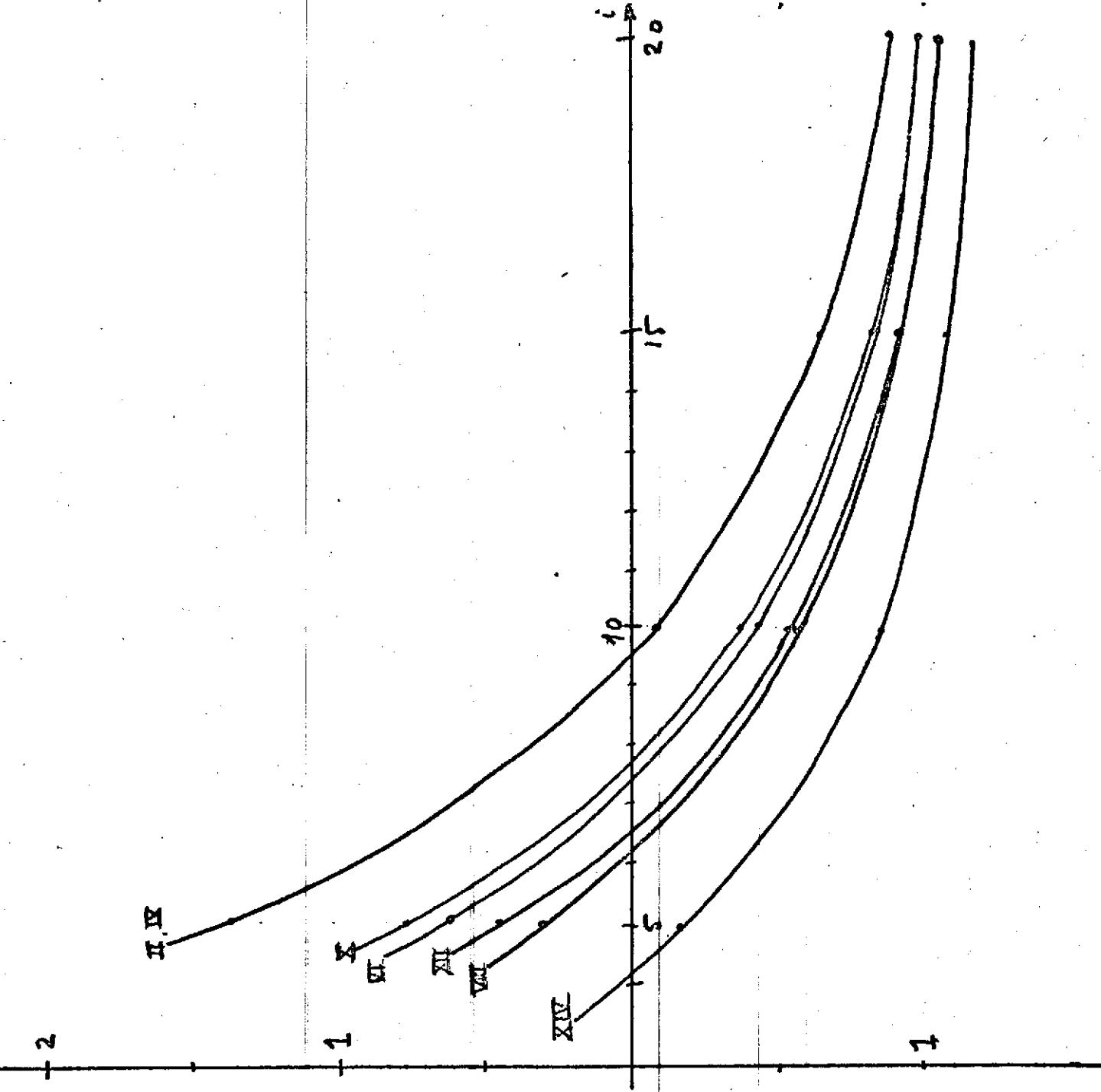
$10^4$  CFA

B<sub>E</sub>

3 200 ha

### BILAN FINANCIER

FIG. 2



### 3. BILAN ECONOMIQUE

La même présentation est retenue pour les résultats économiques définis comme le gain de valeur ajoutée nationale nette, obtenu par la substitution d'une production locale au riz importé en l'absence du projet. Ce gain est égal à l'économie de paiements extérieurs :

$$B_E^* = IMP^* \text{ riz sans projet} - IMP^* F - I^* \text{ où}$$

$IMP^* \text{ riz sans projet}$  = part de paiements extérieurs dans le prix du riz importé substitué

$IMP^* F$  = part de paiements extérieurs dans les coûts de fonctionnement

$I^*$  = investissements totaux, hors taxes

#### 3.1. VARIANTES IMPAIRES (6 500 ha)

(Millions F CFA)

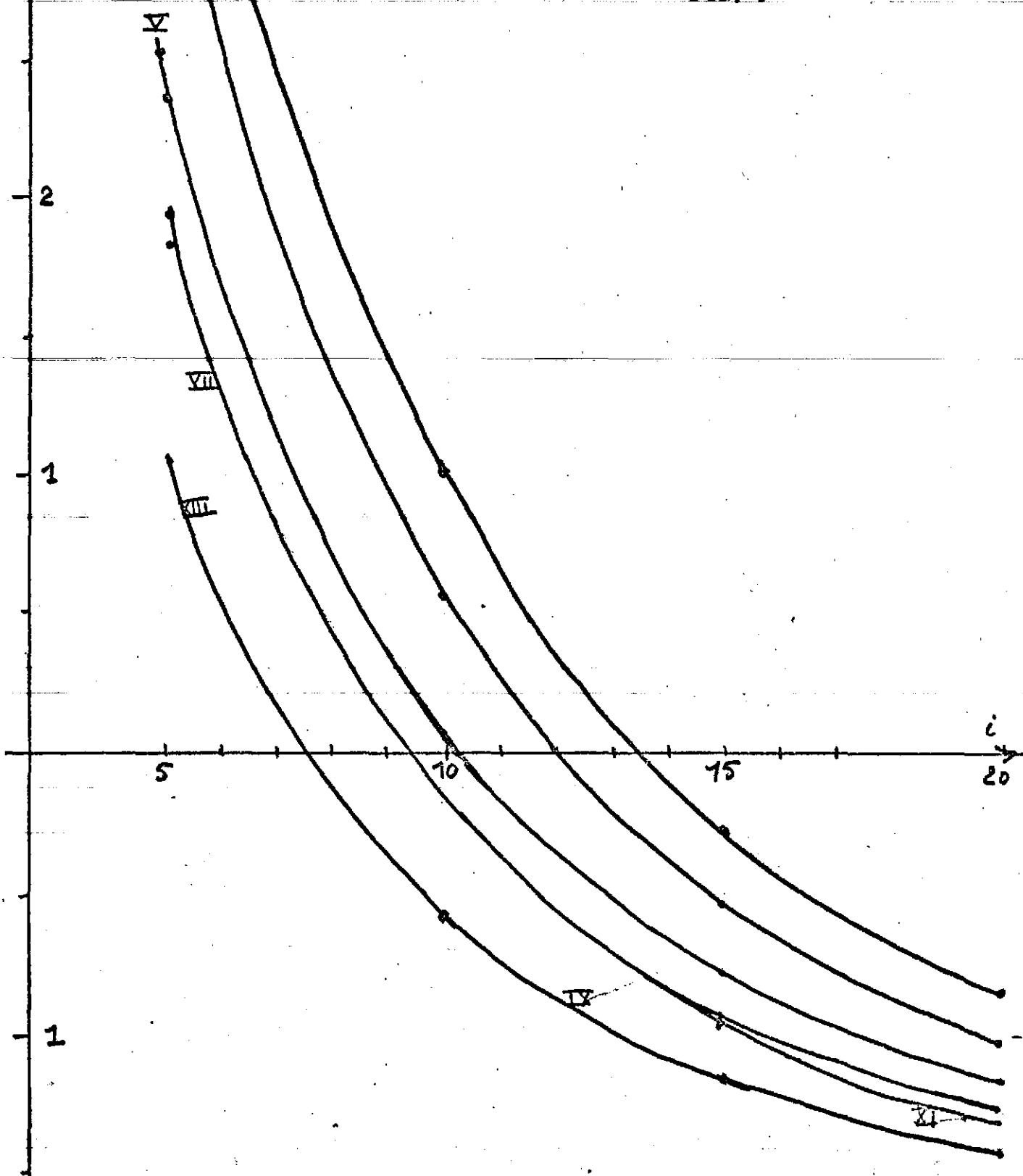
	Taux d'actualisation %				$r_E^* \%$
	5	10	15	20	
I	4 348	1 005	- 273	- 847	13,5
III	3 492	575	- 530	- 1 019	12
IX	2 528	91	- 819	- 1 212	10
V	2 538	126	- 766	- 1 154	10
XI	1 947	- 182	- 970	- 1 303	9,5
VII	1 815	- 189	- 940	- 1 265	9,5
XIII	1 045	- 585	- 1 181	- 1 429	7,5

(voir graphique Figure 3)

5 800 ha

## BILAN ECONOMIQUE

FIG. 3



### 3.2. VARIANTES PAIRES (3 520 ha)

(Millions F CFA)

	Taux d'actualisation %				
	5	10	15	20	$r_E \%$
II	2 301	482	- 231	- 560	13
IV	1 814	232	- 383	- 663	11,5
X	1 265	- 50	- 554	- 780	9,8
VI	1 247	- 45	- 536	- 758	9,8
XII	942	- 201	- 641	- 834	9
VIII	868	- 206	- 623	- 811	9
XIV	430	- 435	- 766	- 910	7

(voir graphique : Figure 4)

### 3.3. COMMENTAIRES

Les gains en valeur absolue sont supérieurs aux gains financiers respectivement pour toutes les variantes. Les taux de rentabilité économiques sont également supérieurs aux taux financiers. Par contre, les taux de rentabilité économiques sont pratiquement égaux pour les variantes paires et impaires correspondantes. Il en est de même pour le rendement des investissements, le rapport des gains étant sensiblement égal au rapport des surfaces.

3 200 ha

$10^6$  CFA  
 $B_E^*$

3

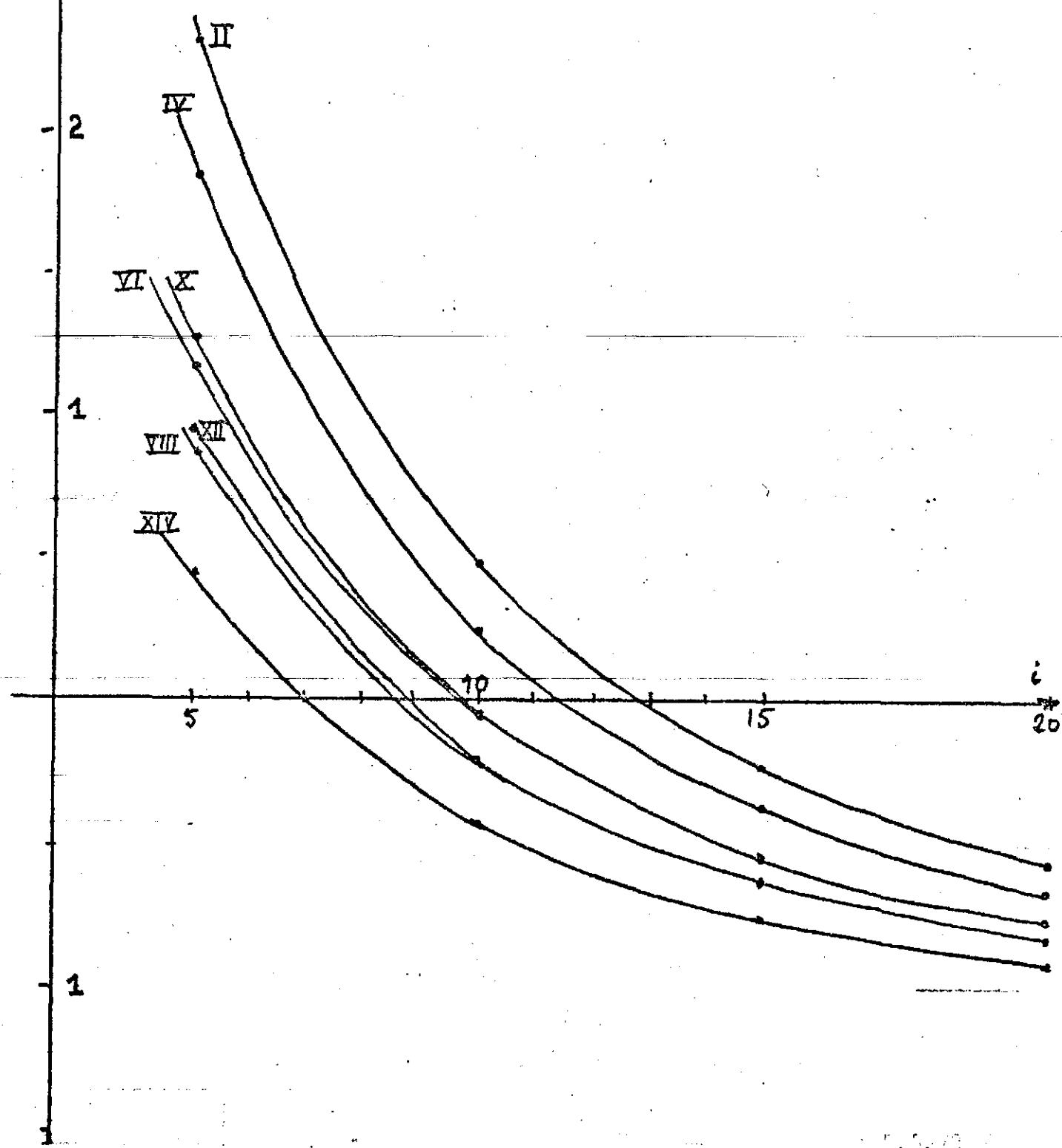
2

1

1

## BILAN ECONOMIQUE

FIG. 4



#### 4. COUT DE L'EAU

La comptabilisation des dépenses d'investissement et de fonctionnement relatives au contrôle et à la distribution de l'eau (1) permet de déterminer un coût moyen du m<sup>3</sup> d'eau utilisé pour l'irrigation du périmètre. Etant donné l'allure très différente des chroniques de dépenses (investissements lourds effectués au cours des premières années) et de distribution de l'eau d'irrigation, cette estimation n'a de sens qu'en valeurs actuelles.

##### 4.1. VARIANTES "MOYENNES V ET VI

Les tableaux suivants donnent pour les 5 taux, i, la valeur actuelle des dépenses d'investissement et de fonctionnement relatives au contrôle de l'eau et la "valeur actuelle" des volumes d'eau utilisés pendant 40 ans.

Le rapport des deux grandeurs donne le coût/m<sup>3</sup>. On a damis que la norme par ha est de 22.000 m<sup>3</sup>/an (comprenant l'irrigation des parcelles de diversification). La date d'actualisation est la fin de l'année 1.

---

(1) - C'est-à-dire l'ensemble des dépenses d'aménagement du périmètre (ouvrages généraux, aménagement à la parcelle) et de fonctionnement (stations de pompage et gestion)

## COUT DE L'EAU (RIZ) = VARIANTE V (6.500 ha)

		Has	TAUX D'ACTUALISATION %				
	Irrigués		0	5	10	15	20
<u>A - VOLUME*</u> (en 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )							
Année 1		0	0	0	0	0	0
" 2		810	17.820	16.965	16.198	15.503	14.844
" 3		1.620	35.640	32.325	29.439	26.944	24.734
" 4		2.970	65.340	56.454	49.070	42.994	37.832
" 5		4.220	92.840	76.407	63.410	53.104	44.749
Années 6 à 40		5.800/an	4.466.000	1.718.900	840.501	482.711	307.133
<u>TOTAL Volume*(a)</u>			4.677.640	1.901.051	998.618	621.256	429.292
<u>B - DEPENSES*</u> (1)							
Années 1 à 40							
(en 10 <sup>3</sup> F. CFA)							
<u>Investissements (taxes comprises)</u>							
- Barrage de Foum Gleita		249.040	289.259	293.358	293.482	293.340	
- Aménagement périmètre riz		1.345.528	1.364.701	1.304.305	1.257.833	1.224.356	
- Aménagement parcelles riz		624.681	711.006	664.319	608.359	558.654	
<u>A déduire : taxes</u>							
- Barrage de Foum Gleita		48.974	57.095	57.961	58.006	57.983	
- Aménagement périmètre riz		237.637	241.166	229.956	221.164	214.719	
- Aménagement parcelles riz		102.221	116.347	108.706	99.550	91.416	
<u>Investissements (hors taxes)</u>		1.830.417	1.950.358	1.865.359	1.780.954	1.712.232	
<u>Fonctionnement :</u>							
. Barrage de Foum Gleita		101.868	44.449	25.486	17.338	13.049	
. Périmètre riz		1.974.740	861.307	493.156	334.730	251.156	
<u>TOTAL DEPENSES* (b)</u>		3.907.025	2.856.114	2.384.001	2.133.022	1.976.437	
Coût du m <sup>3</sup> d'eau en F. CFA							
(b)		0,835	1,502	2,387	3,433	4,603	
(a)							

(1) en tenant compte de la valeur résiduelle des investissements à la fin de la 40ème année.

COUT DE L'EAU (RIZ) = VARIANTE VI (3.520 ha)

	Has Irrigués	TAUX D'ACTUALISATION %				
		0	5	10	15	20
<u>A - VOLUME*</u> (en 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )						
Année 1	: 0	: 0	: 0	: 0	: 0	: 0
" 2	: 500	: 11.000	: 10.472	: 9.999	: 9.570	: 9.163
" 3	: 1.200	: 26.400	: 23.945	: 21.806	: 19.958	: 18.322
" 4	: 2.200	: 48.400	: 41.818	: 36.348	: 31.847	: 28.024
Années 5 à 40	: 3.200/an	: 2.534.400	: 1.006.298	: 511.808	: 306.592	: 203.456
<u>TOTAL *</u> (a)		: 2.620.200	: 1.082.533	: 579.961	: 367.967	: 258.965
<u>B - DEPENSES*</u> (1)						
Années 1 à 40						
(en 10 <sup>3</sup> F. CFA)						
<u>Investissements</u> (taxes comprises)						
Aménagement périmètre	: 1.060.268	: 1.027.625	: 980.806	: 953.254	: 937.120	
Aménagement parcelles	: 349.778	: 403.986	: 385.499	: 360.235	: 336.889	
<u>A déduire : taxes</u>						
Aménagement périmètre	: - 193.423	: - 190.172	: - 182.269	: - 177.386	: - 174.436	
Aménagement parcelles	: - 57.237	: - 66.107	: - 63.082	: - 58.948	: - 55.128	
<u>Investissements</u> (hors taxes)	: 1.159.386	: 1.175.332	: 1.120.954	: 1.077.155	: 1.044.445	
Fonctionnement	: 2.725.873	: 1.147.801	: 630.268	: 410.558	: 296.699	
<u>Total Dépenses*</u> (b)	: 3.885.259	: 2.323.133	: 1.751.222	: 1.487.713	: 1.341.144	
<u>Coût du m<sup>3</sup> d'eau en F. CFA</u>	: 1,482	: 2,146	: 3,019	: 4,043	: 5,178	
= (b)						
(a)						

(1) en tenant compte de la valeur résiduelle des investissements à la fin de la 40ème année.

#### 4.2 AUTRES VARIANTES

Les résultats sont respectivement identiques sauf pour les variantes correspondant à un degré de diffusion de la 2ème récolte égal à 80 % (variantes VII, VIII, XI, XII, XIII, XIV) pour lesquelles le coût serait légèrement supérieur (moins d'eau distribuée pour un coût d'investissement égal).

#### 4.3. COMMENTAIRES : REDEVANCES D'IRRIGATION

Le coût du m<sup>3</sup> correspondant aux variantes paires (3.520 ha) est supérieur de 40 % à 10 % à celui des variantes impaires (6.500 ha) en fonction du taux d'actualisation.

Cette différence est due en partie au coût d'investissement unitaire légèrement plus fort pour les variantes paires mais aussi aux coûts de fonctionnement pratiquement doubles.

Ces chiffres permettent de déduire le coût moyen pouvant servir de base au calcul des redevances : pour un taux de 5 % et un volume effectif de 22.000 m<sup>3</sup> imputé à un ha de rizière, on obtient :

variantes paires	: 1,502 x 22.000 = 33.044 F. CFA
variantes impaires	: 2,146 x 22.000 = 47.212 F. CFA

Ce coût appliqué uniformément dans le temps, équilibre strictement les dépenses relatives au contrôle de l'eau sur une période de 40 ans (au taux de 5 %).

5. COMPTES D'EXPLOITATION DE LA SOCIETE DE GESTION ET DES AGRICULTEURS, REMUNERATION DE LA JOURNÉE DE TRAVAIL EN PAYSANNAT

5.1. COMPTES D'EXPLOITATION

Les tableaux des pages 107 - 108 - 109 et 110 donnent, par année et ce jusqu'en régime de croisière, les comptes d'exploitation de la société de gestion et des agriculteurs pour les deux variantes "moyennes" V et VI.

Pour évaluer les revenus des agriculteurs nous adoptons les hypothèses suivantes :

1. Les "Redevances Eau - sans subvention" rapportées à l'hectare de rizière sont calculées de telle façon que, appliquées uniformément dans le temps, elles équilibrent strictement les dépenses relatives au contrôle de l'eau sur une période de 40 ans, au taux d'actualisation de 5 % (cf. "coût de l'eau" § 4 ci-dessus).
  
2. En ce qui concerne les coûts de gestion du périmètre, nous supposons que les agriculteurs ne payent qu'une quote-part qui est égale au coût de la maintenance de cette gestion en régime de croisière. De plus, les agriculteurs en sont dispensés pendant la première année où ils entreprennent la culture dans le périmètre.

La différence entre le coût réel et la quote-part des agriculteurs, pendant la période de démarrage sera supportée par la Société de Gestion (c'est-à-dire par l'Etat ou l'aide extérieure).

Les coûts annuels de maintenance de la gestion du périmètre en régime de croisière sont les suivants :

## b - Pour la variante V (5.800 ha de rizières)

. Personnel	10.950.000 F. CFA
. Frais de fonctionnement de véhicules	1.763.000 "
. Amortissement des véhicules (1)	2.312.400 "
. Amortissement des bâtiments (2)	7.942.200 "
. Entretien des bâtiments	1.220.000 "
. Autres frais de gestion	1.642.500 "
Total pour 5.800 ha	25.830.100 F. CFA
Soit par hectare	4.453 F. CFA
	=====

## b - Pour la variante VI (3.200 ha de rizières)

. Personnel	7.200.000 F. CFA
. Fonctionnement des véhicules	1.225.500 "
. Amortissement des véhicules (3)	1.607.400 "
. Amortissement des bâtiments (4)	4.557.000 "
. Entretien des bâtiments	700.000 "
. Autres frais de gestion	1.080.000 "
Total pour 3.200 ha	16.369.900 F. CFA
Soit par hectare	5.116 F. CFA
	=====

Avec les hypothèses ci-dessus, le tableau p. 109 de la variante VI (3.200 ha de rizières) "Compte d'exploitation de l'exploitation type" montre que le revenu de l'exploitant est négatif les deux premières années d'exploitation, et très faible la troisième année. En ce qui concerne la variante V, le revenu de l'exploitant est positif dès le début, mais il reste néanmoins relativement faible,

- (1) 8,2 millions CFA à amortir en 4 ans avec un taux d'intérêt de 5%  
 (2) 122 millions à amortir en 30 ans avec un taux d'intérêt de 5 %  
 (3) 5,7 millions à amortir en 4 ans avec un taux d'intérêt de 5 %  
 (4) 70 millions à amortir en 30 ans avec un taux d'intérêt de 5 %.

les deux premières années d'exploitation.

Si nous voulions maintenir le revenu des agriculteurs au-dessus d'un minimum de 30.000 F. CFA/exploitation (soit 10.000 F. CFA/actif agricole ou environ 150 F. CFA/journée de travail), pendant les premières années d'exploitation, il faudrait accorder aux agriculteurs des subventions sur le coût de l'eau.

Les montants de ces subventions par année et pour chacune des variantes sont données dans les dernières rubriques des tableaux pages 107 à 110, des variantes V et VI.

## PROJET GORGOL - VARIANTE V

## Compte d'exploitation de l'exploitation type (2,7 ha de rizières)

Année d'exploitation	0	1	2	3	4	5	6	7 (croisière)	Pour un hectare de rizière en régime de croisière
Rendement (tonne de paddy/ha/an) (1)		4,1	4,4	4,7	5,0	5,3	5,6	5,8	5,8
Volume de la production (tonnes de paddy)	p.m.	11,07	11,88	12,69	13,50	14,31	15,12	15,66	5,80
A/ <u>RECETTES</u> (2) (en F. CFA)		243.540	261.360	279.180	297.000	314.820	332.640	344.520	127.600
B/ <u>DEPENSES</u> (en F. CFA)		89.219	89.219	89.219	89.219	89.219	89.219	89.219	33.044
- Redevances eau (sans subvention) (3)		0	12.023	12.023	12.023	12.023	12.023	12.023	4.453
- Quote part pour dépenses de gestion du périmètre (4)		133.326	134.852	136.362	137.874	139.384	140.895	141.914	52.561
TOTAL DES DEPENSES		222.545	236.094	237.604	239.116	240.626	242.137	243.156	90.058
C/ <u>REVENU DE L'EXPLOITATION TYPE</u> (6) <u>sans subvention sur eau</u>		20.995	25.266	41.576	57.884	74.194	90.503	101.364	
- Nombre de journées de travail familial		203	203	203	203	203	203	203	75
- Valorisation de la journée de travail (F. CFA)		103	124	205	285	365	446	500	500
- Revenu à l'hectare (F. CFA)		7.776	9.358	15.399	21.438	27.479	33.520	37.542	37.542
- Revenu par actif (F. CFA) (7)		6.998	8.422	13.859	19.294	24.731	30.168	33.788	33.788
D/ <u>REVENU DE L'EXPLOITATION TYPE</u> (6) <u>avec subvention sur le coût de l'eau</u>		9.005	4.734	0	0	0	0	0	0
- Subvention sur le coût de l'eau F. CFA		30.000	30.000	41.576	57.884	74.194	90.503	101.364	
- Revenu de l'exploitation avec subvention sur eau (F. CFA)		148	148	205	285	365	446	500	500
- Valorisation de la journée de travail (en F. CFA)		11.111	11.111	15.399	21.438	27.479	33.520	37.542	37.542
- Revenu à l'hectare (en F. CFA)		10.000	10.000	13.859	19.294	24.731	30.168	33.788	33.788

(1) semences déduites

(2) 22.000 F. CFA/t de paddy (20.000 CFA/t + 2.000 CFA pour marge d'usinage)

(3) cf. tableau, page 101 de l'annexe XI (taux d'actualisation 5%)

(4) 4.453 F. CFA/ha/an avec dispense la première année

(5) identiques à celles de la variante VI (voir détails dans tableau, page 101)

(6) concernant uniquement les 2,7 ha de rizières

(7) 3 actifs/exploitation

PROJET GORGOL - VARIANT V  
Compte d'exploitation de la Société de Gestion "riz"

(1) avec un taux d'intérêt de 5 % - (3) Travail fourni par les futurs attributaires  
(2) 1.302 CFA/ha - au prix de 300 F.CFA/journée de travail  
(4) compte hors taxes.

Années du projet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 et suivantes
Nombre d'hectares de rizières cultivées en régie Volume de la production en régie (en tonnes de paddy)	810 3.726	1.350 6.318	2.160 10.098	2.600 12.230	2.830 13.268	1.480 7.104							
Nombre d'hectares de rizières cultivées par les agriculteurs Volume de la production des agriculteurs (en tonnes de paddy)			270 1.107	810 3.564	1.620 7.371	2.970 13.797	4.320 20.598	5.800 28.406	5.800 30.065	5.800 31.481	5.800 32.600	5.800 33.324	5.800 33.640
A/ <u>RECETTES</u> (en 10 <sup>6</sup> F. CFA)													
- Production de riz en régie - Redevances eau par les agriculteurs (sans subvention) - Quote part des agriculteurs pour dépenses de gestion	82,0 8,9 1,2	139,0 26,8 3,6	222,2 53,5 7,2	269,1 98,1 13,2	291,9 142,8 13,2	156,3 191,7 19,2							
TOTAL DES RECETTES (en 10 <sup>6</sup> F. CFA)	82,0	147,9	280,2	326,2	397,2	312,3	210,9	217,5	217,5	217,5	217,5	217,5	217,5
B/ <u>DEPENSES</u> (en 10 <sup>6</sup> F. CFA)													
- Amortissement (1) de l'infrastructure { Barrage de Foum Gleits hydroagricole (4) - Amortissement (1) du matériel agricole - Amortissement (1) des petites rizières (2) - Amortissement (1) des bâtiments - Amortissement (1) des véhicules - Fonctionnement et entretien du système { Barrage de Foum Gleits d'irrigation { Autres aménagements	13,1 55,6 10,3 1,1 2,3 1,0 2,6 40,7 41,2 3,0 4,8 0,7	13,1 63,3 26,1 2,8 5,1 2,0 2,6 50,3 67,0 6,2 8,2 1,3	13,1 73,6 30,1 3,4 7,9 2,0 2,6 64,9 107,0 10,2 13,1 2,0	13,1 92,9 32,1 3,7 7,9 2,3 2,6 47,4 126,2 14,6 15,9 2,5	13,1 103,8 19,9 1,9 7,9 2,3 2,6 50,6 123,1 16,6 17,2 2,7	13,1 103,8 103,8 103,8 103,8 103,8 103,8 50,6 64,4 3,6 9,2 1,4							
- Frais de culture (en régie) - Main d'œuvre supplémentaire pour la récolte manuelle (3) - Usinage du paddy - Transport de riz - Gestion du périmètre rizicole : - Personnel expatrié - Personnel local - Entretien des bâtiments - Fonctionnement des véhicules - Autres frais de gestion	16,5 0,8 0,2 0,8 2,6	33,0 3,4 0,4 1,6 5,4	33,0 4,1 0,8 1,6 5,6	37,5 5,3 1,2 1,6 6,4	44,0 9,0 1,2 1,8 7,9	44,0 10,7 1,2 1,8 8,2	44,0 13,2 1,2 1,8 8,6	44,0 13,2 1,2 1,8 8,6	16,5 15,5 1,2 1,8 8,6	16,5 14,8 1,2 1,8 4,8	16,5 13,4 1,2 1,8 4,7	11,0 13,4 1,2 1,8 2,0	
TOTAL DES DEPENSES (en 10 <sup>6</sup> F. CFA)	24,2	221,2	282,4	377,3	422,6	441,6	349,5	249,1	249,1	220,1	219,3	198,7	195,9
C/ <u>RESULTATS sans subvention sur eau aux agriculteurs</u> (en 10 <sup>6</sup> F. CFA)	-24,2	-139,2	-134,5	-127,1	-96,4	-44,4	-37,2	-38,2	-31,6	-2,6	-1,8	+18,8	+21,6
Subvention sur le coût de l'eau aux agriculteurs			-0,9	-2,3	-3,7	-5,9	-6,9	-7,3	-2,6				
D/ <u>RESULTATS avec subvention sur eau aux agriculteurs</u>	-24,2	-139,2	-135,4	-129,4	-100,1	-50,3	-44,1	-45,5	-34,2	-2,6	-1,8	+18,8	+21,6

PROJET GORGOL - VARIANT VI  
Compte d'exploitation de l'exploitation type (2,7 ha de rizières)

Année d'exploitation	0	1	2	3	4	5	6	7 (croisière)	Pour un hectare de rizières en régime de croisière
Rendement (tonnes de paddy/ha/an) (1)	4,1	4,4	4,7	5,0	5,3	5,6	5,8		5,8
Volume de la production (tonnes de paddy)	11,07	11,88	12,69	13,50	14,31	15,12	15,66		5,80
A/ <u>RECETTES</u> (en Francs CFA) (2)	243.540	261.360	279.180	297.000	314.820	332.640	344.520		27.600
B/ <u>DEPENSES</u> (en Francs CFA)									
- Engrais : super triple (3) et sulfate d'ammoniaque (4)	50.922	50.922	50.922	50.922	50.922	50.922	50.922		18.860
- Semences sélectionnées (5)	3.598	3.598	3.598	3.598	3.598	3.598	3.598		1.333
- Amortissement et entretien du matériel individuel (6)	17.617	17.617	17.617	17.617	17.617	17.617	17.617		6.925
- Quote part pour amortissement du matériel collectif (7)	18.630	18.630	18.630	18.630	18.630	18.630	18.630		6.900
- Fonctionnement et entretien, tracteur, charrue, cover-crop	17.658	17.658	17.658	17.658	17.658	17.658	17.658		6.540
- Fonctionnement et entretien batteuse (8)	7.256	7.787	8.318	8.849	9.380	9.911	10.265		3.802
- Fonctionnement et entretien petite rizerie (9)	15.420	16.252	17.068	17.887	18.703	19.520	20.076		7.435
- Transport de riz (10)	2.225	2.388	2.551	2.713	2.876	3.039	3.148		1.166
- Redevances eau (sans subvention) (11)	127.472	127.472	127.472	127.472	127.472	127.472	127.472		47.212
- Quote part pour dépenses de gestion du périmètre (12)		13.813	13.813	13.813	13.813	13.813	13.813		5.116
TOTAL DES DEPENSES	260.798	276.137	277.647	279.159	280.669	282.180	283.199		104.889
C/ <u>REVENU DE L'EXPLOITATION TYPE</u> (13) (F. CFA)									
- Nombre de journées de travail familial	-17.258	-14.777	1.533	17.841	34.151	50.460	61.321		-
- Valorisation de la journée de travail (F. CFA)	203	203	203	203	203	203	203		75
- Revenu à l'hectare (F. CFA)	-85	-73	8	88	168	249	302		302
- Revenu par actif (F. CFA) (14)	-6.392	-5.473	568	6.608	12.649	18.689	22.711		22.711
D/ <u>REVENU DE L'EXPLOITATION TYPE AVEC SUBVENTIONS SUR LE COUT DE L'EAU</u>									
- Subvention sur eau	47.258	44.777	28.467	12.159					-
- Revenu de l'exploitation avec subventions sur "eau" (F.CFA)	30.000	30.000	30.000	30.000	34.151	50.460	61.321		302
- Valorisation de la journée de travail (F. CFA)	148	148	148	148	168	249	302		302
- Revenu à l'hectare (F. CFA)	11.111	11.111	11.111	11.111	12.649	18.689	22.711		22.711
- Revenu par actif (F. CFA)	10.000	10.000	10.000	10.000	11.384	16.820	20.440		20.440

(1) semences déduites

(2) 22.000 F. CFA/t de paddy (20.000 F. CFA/t + 2.000 F. CFA/t pour marge d'usinage)

(3) et (4) respectivement 29.725 F. CFA/t et 21.525 F. CFA/t y compris transport et intérêts de 2,5% pour 6 mois (0,2 t de super triple et 0,6 t de sulfate d'ammoniaque par ha et par an)

(5) 26.650 F. CFA/t y compris intérêts de 2,5% pour 6 mois

(6) cf tableau (page 61) annexe VIII

(7) cf tableau (page 62) annexe VIII

(8) 0,69 heures à 950 F. CFA, soit 655,5 F. CFA/tonne de paddy

(9) cf. tableau (page 53) de l'annexe VII

(10) 300 F. CFA/t de riz (rendement riz/paddy : 0,67)

(11) cf tableau (page 102) annexe XI (taux d'actualisation 5%)

(12) 5.116 F. CFA/ha avec dispense la première année

(13) concernant uniquement les 2,7 ha de rizières

(14) 3 actifs/exploitation

**COMpte D'EXPLOITATION DE LA SOCIETE DE GESTION "RIZ"**

<b>Année du projet</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13 et suivantes</b>
Nombre d'hectares de rizières cultivées en régie		500	1.011	1.633	1.877	932							
Volume de la production en régie (en tonnes de paddy)		2.300	4.713	7.638	8.810	4.474							
Nombre d'hectares de rizières cultivées par les agriculteurs	0	0	189	567	1.323	2.268	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200
Volume de la production des agriculteurs (en tonnes de paddy)	0	0	775	2.475	5.934	10.469	15.250	16.210	17.120	17.860	18.360	18.560	18.560
<b>A) RECETTES (en 10<sup>6</sup> F. CFA)</b>													
- Production de riz en régie	50,6	103,7	168,0	193,8	98,4								
- Redevances eau par agriculteurs (sans subvention)	8,9	26,8	62,5	107,0	151,0								
- Quote-part des agriculteurs pour dépenses de gestion	1,0	2,9	6,8	11,6	16,4								
<b>TOTAL DES RECETTES (en 10<sup>6</sup> F. CFA)</b>	50,6	112,6	195,8	259,2	212,2	162,6	167,4	167,4	167,4	167,4	167,4	167,4	167,4
<b>B) DEPENSES (en 10<sup>6</sup> F. CFA)</b>													
(2)													
- Amortissement (!) de l'infrastructure hydro-agricole	47,3	53,4	61,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0
- Amortissement (!) du matériel agricole	6,3	12,7	19,5	21,7	13,2								
- Amortissement (!) des petites rizières (3)	0,7	1,3	2,1	2,4	2,6								
- Amortissement (!) des bâtiments	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
- Amortissement (!) des véhicules	0,5	1,2	1,2	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
- Fonctionnement et entretien infrastructure hydro-agricole	31,7	42,0	56,7	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1
- Frais de culture (en régie)	25,3	51,1	80,6	91,1	40,6								
- Main-d'œuvre supplémentaire pour la récolte manuelle (4)	1,9	3,9	8,0	10,3	1,3								
- Usinage du paddy	3,0	6,1	9,9	11,5	5,8								
- Transport de riz	0,5	0,9	1,5	1,8	0,9								
- Gestion du périmètre rizicole :													
- Personnel expatrié	16,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	10,0	10,0				
- Personnel local	0,8	2,1	2,7	4,5	6,3	7,6	7,6	9,7	9,7	8,6	7,9	7,6	7,2
- Entretien des bâtiments	0,3	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
- Fonctionnement des véhicules	0,3	0,9	0,9	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
- Autres frais de gestion	2,6	4,3	4,4	4,7	4,9	5,1	5,1	3,0	3,0	1,3	1,2	1,1	1,1
<b>TOTAL DES DEPENSES (en 10<sup>6</sup> F. CFA)</b>	23,3	157,0	212,4	283,1	325,7	252,8	188,4	171,9	171,9	159,1	158,3	157,9	157,5
<b>C) RESULTATS sans subvention sur eau (en 10<sup>6</sup> F.CFA) aux agriculteurs</b>	-23,3	-106,4	-99,8	-87,3	-66,5	-40,6	-25,8	-4,5	-4,5	8,3	9,1	9,5	9,9
Subvention sur eau aux agriculteurs			- 3,3	- 9,7	-21,5	-33,9	-41,6	-28,8	-14,1	- 4,2			
<b>D) RESULTATS avec subventions sur eau aux agriculteurs (en 10<sup>6</sup> F. CFA)</b>	-23,3	-106,4	-103,1	-97,0	-88,0	-74,5	-67,4	-33,3	-18,6	4,1	9,1	9,5	9,9

(1) avec un taux d'intérêt de 5 % - (2) le coût de l'infrastructure hydroagricole est pris hors taxes - (3) 1.302 CFA/ha -

(4) travail fourni par les futurs attributaires au prix de 300 F.CFA/journée de travail.

## 5.2. REMUNERATION DE LA JOURNEE DE TRAVAIL EN PAYSANNAT

Les prévisions du travail nécessaire pour la culture d'un ha de rizière, en paysannat et pour deux récoltes sont par an :

75 UT/ha/an (UT = unité travail 8 H)

pour 2,7 ha, superficie de l'exploitation de base, elles sont donc de 203 UT. Ce travail ne comprend pas les prestations salaires associées à la mise en valeur (façons mécaniques, entretien des matériels, etc...).

L'évolution de la rémunération de la journée de travail en paysannat est donnée dans les tableaux pages 107 et 109 des variantes V et VI.

En régime de croisière, cette rémunération atteindra 500 F. CFA/UT pour la variante V et 302 F. CFA/UT pour la variante VI.

Ce calcul ne tient pas compte de la rémunération supplémentaire des paysans encadreurs (1 pour 8 exploitations de 2,7 ha, environ) qui font partie de la collectivité mais doivent toucher un supplément de revenu lié à l'effort supplémentaire qu'ils doivent consentir.

## 6. EMPLOI

Le projet de 6 500 ha correspond à environ 2 150 exploitations rizicoles de 2,7 ha, celui de 3 520 ha à 1 200 exploitations. La notion d'emploi en milieu rural n'a évidemment pas le même sens qu'en milieu urbain ou industriel.

Les études sociologiques ont conduit à définir la taille de l'exploitation retenue, 2,7 ha, qui correspond à une "famille" active (1) composée en moyenne de :

- 2 hommes
- 2 femmes
- 2 à 3 enfants (10 à 18 ans)
- 1 manoeuvre

Il est donc certain que les 208 UT nécessaires à la culture du riz ne créent pas autant d'emplois correspondants. Même si l'on ajoute les travaux liés aux parcelles de diversification, on dépasse à peine l'équivalent d'un emploi permanent (200 UT/an).

En fait une telle comptabilisation n'a qu'un sens limité et ce qui compte en définitive est le nombre de personnes vivant de l'exploitation de base.

Dans cette optique, le projet peut faire vivre dans des conditions considérablement meilleures - avec les hypothèses moyennes retenues - par rapport à la situation actuelle, entre 15 000 et 7 000 personnes suivant la taille du projet.

Il faut ajouter aux activités retenues pour le décompte des UT directement nécessaires aux travaux de la rizière (semis, engrais, sarclage, etc...) les activités annexes telles que la surveillance, confiée aux enfants.

Il faut également tenir compte des emplois salariés liés au fonctionnement général du périmètre :

		<u>6 500ha</u>	<u>3 520 ha</u>
- conducteurs de tracteurs :	environ	60	30
- mécaniciens batteuses rizières :	environ	30	15
- entretien des matériels et organisme de gestion :	environ	65	36
- contrôle et distribution de l'eau :		50	25
- entretien des ouvrages et stations de pompage :		25	15

soit au total environ 230 emplois salariés. (hors cadre) pour 6500 ha et 120 pour 3500 ha.

(1) "famille" car il s'agit en fait de la juxtaposition de plusieurs familles, le plus souvent.

## 7. DIMENSIONNEMENT

### 7.1. RAPPEL THEORIQUE

Les résultats des calculs montrent que les variantes **impaires** (6 500 ha) sont toujours meilleure que les variantes correspondantes paires (3 520 ha). Cela est vrai aussi bien pour le bénéfice financier que le bénéfice économique ou les rentabilités internes correspondantes.

Etant donné que c'est la dimension du périmètre qui conditionne la définition fondamentale des variantes, il est possible d'analyser le rendement de l'investissement en fonction de cette variable.

Si l'on représente en effet la recette brute liée à un investissement (Fig. 7), le cas le plus général est un rendement décroissant de l'investissement dont la courbe (C) donne un exemple (1).

Si l'on admet que le projet permet d'obtenir une recette constante  $R$  dès la première année et que l'investissement est effectué en une année (projet "point input") le bénéfice actualisé s'écrit :

$$B^* = \frac{P}{P} = \frac{N}{N} \frac{R}{R} - I \rightarrow \frac{R}{I} - I$$

$$P = I(I+i)P \quad N \circ C_i$$

La rentabilité interne  $r$  est la valeur de  $i$  qui annule  $B^*$  soit

$$r = \frac{R}{I} \quad c'est la pente du segment OA ou OB sur la Fig. 7$$

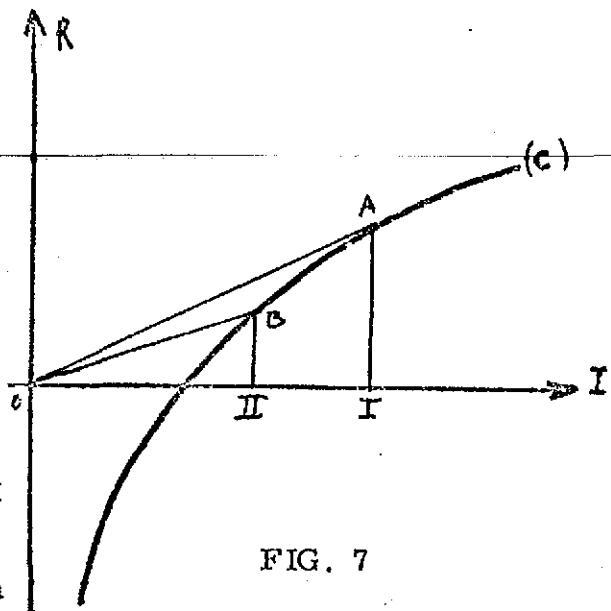


FIG. 7

(1) Le raisonnement présenté est extrait des travaux de M. P. MASSE dans "Le choix des investissements" DUNOD 1959.

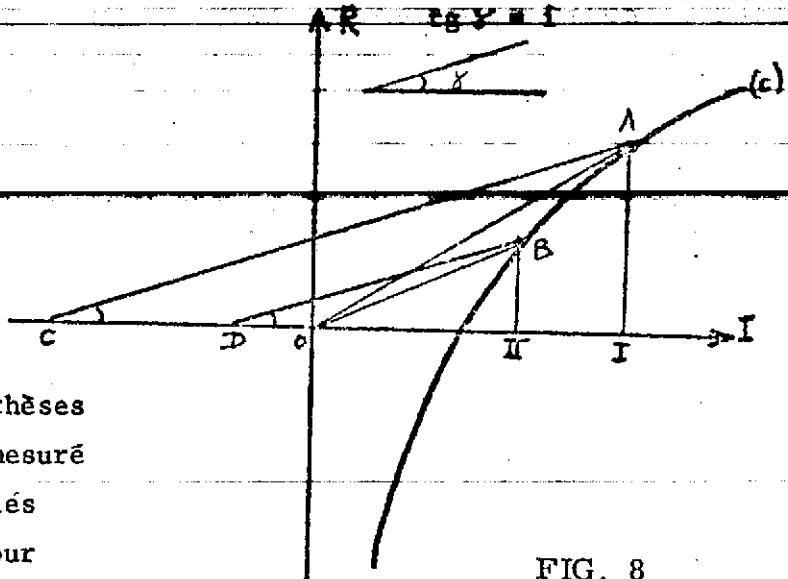


FIG. 8

Avec les mêmes hypothèses le bénéfice  $B^*$  est mesuré respectivement par les segments  $OC$  et  $OD$  pour les investissements  $I$  et  $II$ , pour un taux d'actualisation  $i$  (Fig. 8)

### 7.2. APPLICATION AU PROJET

Dans le cas du projet du Gorgol, il est possible de calculer la "recette équivalente"  $R$  constante dès la première année, et "l'investissement instantané"  $I$  donnant le taux de rentabilité interne financier obtenu soit, par exemple, pour

les variantes I, III : 11,5 %

les variantes II, IV : 9,5 %

et les bénéfices financiers calculés pour  $i = 5\%$  par exemple :

on trouve

	R	I	(millions F CFA)
Variantes I, III	318	2 765	
Variantes II, IV	145	1 529	

Avec ces données, les points représentatifs A et B des solutions I et II sont disposés correctement sur la Fig. 8. Il semblerait donc que l'on a intérêt à proposer la solution I puisque simultanément le taux de rentabilité interne et le bénéfice financier (pour  $i = 5\%$ ) sont supérieurs à ceux de la solution II.

Mais en réalité, il y a changement de technique quand on passe de la solution II à la solution I puisque la première est fondée surtout sur le pompage des eaux du Sénégal et du Gorgol, non contrôlées et la seconde sur un stockage à l'aide de réservoirs (Foum el Gleita et El Bir).

Comme on ne connaît qu'un point des courbes représentatives relatives à chacune des solutions, il faut chercher d'autres informations pour aller plus loin dans l'analyse.

#### 7.2.1. Solution II

Les conditions techniques sont telles que le pompage nécessaire pour la culture de contre-saison est déjà limité (le débit du Sénégal à l'étiage risque même d'être entièrement "confisqué" au profit du périmètre (1)).

Il est donc vraisemblable que la courbe représentative a l'allure de la Fig. 9, la recherche d'une surface plus grande obligeant à des pompages profonds par exemple dont le coût rapidement croissant l'emporterait rapidement sur le bénéfice à en attendre.

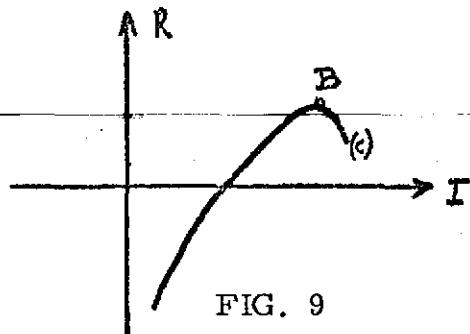


FIG. 9

#### 7.2.2. Solution I

Bien que le dimensionnement des ouvrages de retenue ne pose pas de problème technique insurmontable à priori, aussi bien pour la digue de Foum el Gleita que pour El Bir, les études hydrologiques montrent que les apports moyens annuels ne permettent guère d'aller au-delà des dimensions retenues pour les calculs, surtout si l'on réserve une partie de l'eau pour le projet canne à sucre.

Par contre une solution de pompage peut être associée à la solution stockage et il est donc possible d'étudier ce qui se passe au voisinage du point A de la Fig. 8. La connaissance de la tangente en ce point est une indication de l'allure de la courbe à son voisinage.

Il faut donc estimer le rendement marginal d'un investissement supplémentaire relatif à 1 ha de riz par exemple.

(1) ce qui risque de poser des problèmes en aval, tant que le débit du fleuve n'est pas garanti (projet OERS).

Le calcul est fait avec les hypothèses suivantes :

COUTS :

- Investissement : on retient provisoirement coût d'aménagement à la parcelle pour 1 ha soit 130 000 F en négligeant les surcoûts de dimensionnement des stations de pompage et autres ouvrages de prise, de contrôle ou de distribution de l'eau.

- Fonctionnement :

- . EAU : on retiendra le coût de fonctionnement relatif à la solution II soit, en régime de croisière

$$\frac{70 \text{ M}}{3 200} = 21 875 \text{ F/ha}$$

- . AGRICULTURE : le coût moyen en régime de croisière est de

$$\frac{322 \text{ M}}{5 800} = 55 500 \text{ F/ha (cf § 5.2)}$$

- . TOTAL : 77. 375 F/ha

RECETTES :

Il faut tenir compte de la progressivité des rendements, donc calculer une recette actualisée. Le tableau suivant donne pour les 4 taux i : 5, 10, 15, 20 % les tonnages "actualisés" qu'il suffit de multiplier par le prix unitaire admis pour connaître la recette totale actualisée.

Les calculs ont été faits pour les données correspondant à la variante I soit :

- rendement : 7 T/ha (moins 0,2 T semences)

- prix paddy : 20 F/kg (plus 2 F usinage)

Comme il s'agit d'une estimation on admet pour simplifier les calculs que les séries sont prolongées à l'infini :

Année	1	2	3	4	5	6	7	8+	TOTAL*	Recettes *(M F CFA)
Rend <sup>t</sup> (T/an)	3,8	4,2	4,6	5,0	5,4	5,8	6,4	6,8		
i 5%	3,6	3,8	4,0	4,1	4,2	4,3	4,6	92,1	120,7	2,655
10%	3,4	3,5	3,5	3,4	3,4	3,3	3,3	31,7	55,5	1,221
15%	3,3	3,2	3,0	2,9	2,7	2,5	2,4	14,8	34,8	0,765
20%	3,2	2,9	2,7	2,4	2,2	1,9	1,8	7,9	25,0	0,550

Le bilan financier, permettant d'extrapoler la valeur du taux de rentabilité interne est, dans ces conditions :

(milliers F CFA)

i %	5	10	15	20
<u>Recettes</u>	2 655	1 221	765	550
<u>Coûts</u>				
- Fonct eau	437	219	146	109
- Fonct agricult.	1 110	555	370	277
- Investissement	130	130	130	130
<u>Bénéfice</u>	978	317	119	34

Le taux de rentabilité interne est supérieur à 20 %. Bien qu'un tel calcul soit très approché, en particulier du fait que le montant de l'investissement supplémentaire pris en compte est sans doute sous estimé, le chiffre final montre que la pente est nettement positive.

On peut en conclure que le rendement de l'investissement est encore très positif et que l'on aurait intérêt à augmenter la surface de la variante I.

Il est d'ailleurs possible de raisonner à l'inverse et de chercher l'investissement supplémentaire limite qu'il est théoriquement possible de consentir pour que l'on ait encore intérêt à le faire.

En effet la solution I actuellement retenue correspond à un taux de rentabilité marginale élevé (supérieur à 11,5%) (Fig. 10)

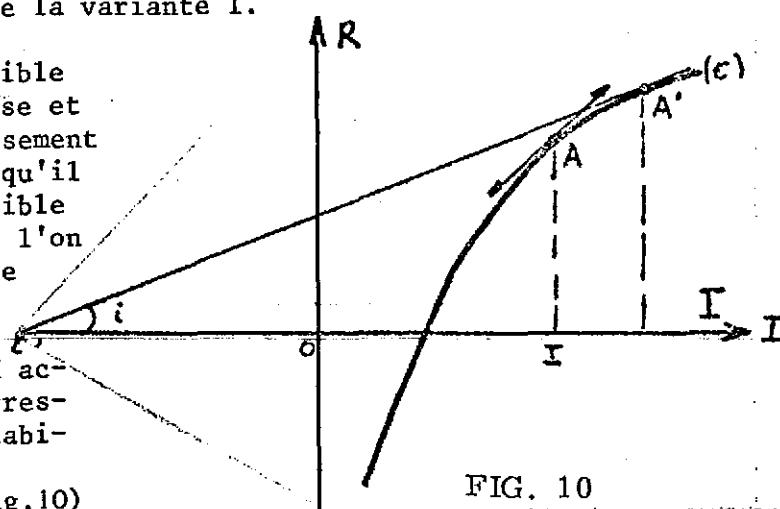


FIG. 10

On a donc intérêt à augmenter le montant de l'investissement (donc la surface) jusqu'au moment où la rentabilité marginale égale le taux d'actualisation  $i$  adopté. C'est en effet l'investissement qui correspondra au bénéfice actualisé maximum, critère majeur retenu pour la recherche de l'optimum (point A' de la fig. 10) (1).

(1) La recherche de la rentabilité maximum correspondrait à la tangente menée de 0 à la courbe C, donc à un dimensionnement plus faible, bien que supérieur au dimensionnement de la variante I actuelle (rentabilité marginale > rentabilité moyenne)

Pour un taux  $i = 5\%$ , l'investissement marginal correspondant est tel qu'il annule bénéfice (rentabilité interne = 5%). Avec les chiffres cités on obtiendrait  $I = 978 + 130 = 1 108 000 \text{FCFA}$  chiffre considérablement supérieur aux données moyennes actuelles, voisines de 400 000 FCFA.

#### 7.2.3. Autres variantes impaires

Les chiffres précédents correspondent aux conditions les meilleures de prix du paddy et de rendement. Avec les données correspondant aux autres variantes, les résultats sont les suivants :

VARIANTE	RENTABILITE		$I_{\max} (10^3 \text{ F/ha})$ ( $i = 5\%$ )
	Moyenne	Marginale	
IX	10	18	867
V	9,8	16	729
XI	8,5	13	620
VII	8,5	11	500

#### 7.3. CONCLUSIONS

Les analyses précédentes montrent que :

- Le projet de 6 500 ha reste toujours supérieur au projet de 3 520 ha, que ce soit en rentabilité, bénéfice global ou revenu par exploitation.

- Le projet de 6 500 ha est sans doute lui-même sous-dimensionné puisque la recherche d'hectares supplémentaires fait croître les trois éléments, rentabilité, bénéfice, revenu par exploitation.

Il est même vraisemblable que le point représentatif, A, du projet actuel est disposé comme l'indique le schéma de la Fig. 11 puisque la rentabilité marginale est très élevée en ce point.

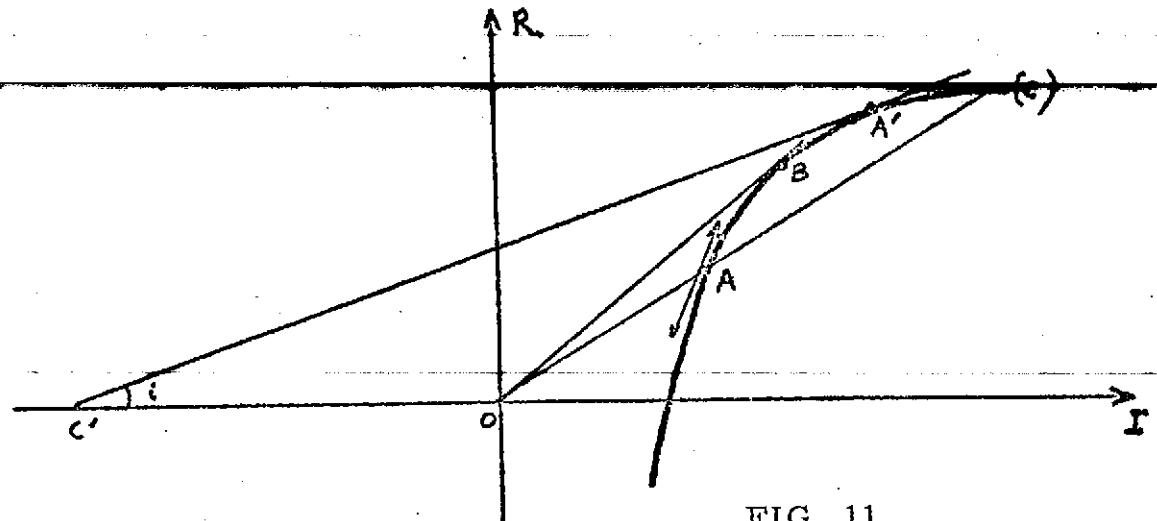


FIG. 11

Pour un taux d'actualisation  $i$  donné, par exemple 5 %, on aura intérêt à dimensionner le projet de sorte que le point représentatif soit  $A'$ , pour rendre maximum le bénéfice global. On remarquera d'ailleurs que la rentabilité interne sera également supérieure à la rentabilité correspondant à  $A$ .

Une autre conséquence importante de cette situation est que le revenu moyen par exploitation - ou la rémunération de la journée de travail - croît avec la surface. Le maximum est atteint pour le point  $B$ , correspondant à la rentabilité maximum du projet.

## 8. CASH FLOW

Les tableaux (pages 121 et 122) donnent les cash flow de l'organisme du projet pour les variantes V et VI. Ces tableaux sont calculés avec les hypothèses suivantes :

### 8.1. - Centralisation des dépenses et des recettes

On suppose qu'un organisme unique assume la totalité des dépenses d'investissement et de fonctionnement relatives au contrôle de l'eau, aux dépenses d'exploitation agricole (engrais, semences, prestations mécaniques, etc...) et de gestion (encadrement et gestion générale).

Cet organisme peut être réel ou fictif, le but étant d'établir les flux globaux respectant les contraintes internes du système.

### 8.2. - Définition des recettes

Pour chaque année, la recette de l'organisme du projet est constituée par la différence entre la valeur de la production de riz et les revenus des agriculteurs (après subventions éventuelles sur le coût de l'eau).

VARIANTE V - CASH FLOW de l'Organisme du Projet (en millions de Francs CFA)

Années du projet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Investissements hors taxes	1204,3	216,2	292,7	494,6	296,0	102,9	25,2	57,2	18,7	36,8	36,0	25,3	97,5	52,1	71,9	73,9
Fonctionnement	20,9	133,9	184,7	272,7	321,0	377,4	365,8	350,2	353,7	327,9	329,5	310,4	308,3	308,3	308,3	308,3
A/ Total des DEPENSES de l'organisme du projet	1225,2	350,1	477,4	767,3	617,0	480,3	391,0	407,4	372,4	364,7	365,5	335,7	405,8	360,4	381,2	382,2
B/ Valeur de la production de riz	0	82,0	163,4	300,6	431,2	595,4	609,4	624,9	661,4	692,6	717,2	733,1	740,1	740,1	740,1	740,1
Part revenant aux agriculteurs(1)	0	0	3,0	9,0	16,2	38,1	61,5	93,5	116,6	146,4	174,9	197,5	211,8	217,7	217,7	217,7
Recettes de l'organisme du projet	0	82,0	160,4	291,6	415,0	557,3	547,9	531,4	544,8	546,2	542,3	535,6	528,3	522,4	522,4	522,4
C/ CASH FLOW	-1225,2	-268,1	-317,0	-475,7	-202,0	+77,0	156,9	124,0	172,4	181,5	176,8	199,9	122,5	162,0	141,2	140,2

(1) revenus des exploitations (après subventions sur le coût de l'eau)

VARIANTE VI - CASH FLOW de l'Organisme de projet (en millions de Francs CFA)

Années du projet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16 et +
Investissements hors taxes	831,4	158,1	199,6	223,6	61,7	12,1	34,7	5,1	16,0	23,3	8,5	22,4	11,7	33,5	40,4	68,4
Fonctionnement	20,6	94,8	142,5	207,9	267,0	248,4	238,3	223,6	225,6	214,5	214,8	214,8	214,4	214,4	214,4	214,4
A/ Total des DEPENSES de l'organisme du projet	852,0	252,9	342,1	431,5	328,7	260,5	273,0	228,7	241,6	237,8	223,3	237,2	226,1	247,9	254,8	22,8
B/ Valeur de la production de riz	0	50,6	120,7	222,5	324,4	328,7	335,5	356,6	376,6	392,9	403,9	408,3	408,3	408,3	408,3	408,3
Part revenant aux agriculteurs(1)	0	0	-2,1	-6,3	-14,7	-25,2	-35,9	-37,6	-41,9	-49,4	-59,6	-69,0	-72,8	-72,8	-72,8	-72,8
Recettes de l'organisme du projet	0	50,6	118,6	216,2	309,7	303,5	299,6	319,0	334,7	343,5	344,3	339,3	335,5	335,5	335,5	335,5
C/ CASH FLOW	-852,0	-202,3	-223,5	-215,3	-19,0	+43,0	26,6	90,3	93,1	105,7	121,0	102,1	109,4	87,6	80,7	72,1

(1) revenus des exploitations (après subventions sur le coût de l'eau)

## 9. CONCLUSIONS GENERALES

Les estimations et analyses précédentes montrent que :

- (i) Dans tous les cas, le projet de 6 500 ha l'emporte sur le projet de 3 520 ha. Il permet à la fois une rémunération considérablement supérieure du travail, un taux de redevance nettement plus faible - point important sur le plan sociologique - un schéma de financement moins tendu.
- (ii) Même pour des valeurs relativement pessimistes des variables de base, les résultats obtenus restent nettement positifs (6 500 ha).
- (iii) Le périmètre de 6 500 ha est sous-dimensionné et la recherche d'hectares irrigables supplémentaires, même au prix d'un investissement unitaire supérieur au coût moyen actuel, augmente tout à la fois le bénéfice global, le revenu par exploitation et la rentabilité interne.
- (iv) Les caractéristiques de ce projet : investissements lourds pour des avantages futurs modérés et apparaissant environ 10 ans plus tard, impliquent un financement à bas taux d'intérêt, pour respecter un rapport rémunération travail capital acceptable.

## ELECTRIFICATION DU PERIMETRE

1. CONDITIONS DU PROBLEME

La conception du projet conduit à prévoir un certain nombre d'unités de production - une pour 200 ha environ - correspondant à l'Union de Groupements de Base dégagée au cours de l'enquête sociologique. Ces unités sont équipées de moyens mécaniques destinés à traiter la récolte : batteuse et rizerie.

Dans l'hypothèse de la réalisation du périmètre de 6 500 ha il faut donc prévoir une trentaine de ces unités.

Par ailleurs, le développement des activités se traduira par une extension considérable des villages localisés aux alentours du périmètre, nécessitant des forages pour l'alimentation en eau potable des habitants. Enfin une station de pompage de forte puissance est nécessaire à l'alimentation en eau d'irrigation et au drainage du périmètre.

L'ensemble de ces conditions techniques imposées par le projet conduisent à poser la question de l'opportunité d'une électrification de l'ensemble du périmètre.

En effet la solution classique - prise en compte dans les calculs - consiste à équiper chaque élément de production de moteurs thermiques autonomes dont les inconvénients sont bien connus :

- coût d'achat élevé
- rendement médiocre
- conditions d'entretien rigoureuses et difficilement respectées
- durée de vie faible

L'équipement électrique du périmètre, permettant de remplacer une multitude de moteurs thermiques par des moteurs électriques peut donc être un avantage évident à la fois sous l'angle investissement (à puissance égale coût 4 fois moins élevé), entretien (nul), et durée de vie (20 000 h pour un moteur électrique bien monté et protégé, contre 4 000 h pour un moteur thermique).

Par contre une telle conception exige un réseau de distribution dont le coût n'est lui-même pas négligeable (le périmètre s'étend sur plus de 25 km).

Il faut donc confronter les coûts et avantages pour en tirer une conclusion. Les dimensions de l'étude n'ont pas permis d'aller très loin en ce domaine, on se bornera donc à citer un certain nombre d'éléments pouvant justifier une étude plus approfondie dans l'hypothèse d'une décision positive sur l'ensemble du projet.

Il faut tenir compte enfin d'un autre élément important dans la perspective du développement régional :

La ville de Kaédi est confrontée au problème classique du développement de l'électrification dans une ville où la moyenne des revenus est faible. Le petit nombre d'abonnés fait que le prix de revient et de vente du Kwh est élevé (55 F) bloquant ainsi une possibilité de développement. Le raccordement de la ville à la centrale devant alimenter le périmètre est donc un élément important pour permettre d'abaisser les coûts et améliorer le bilan économique général.

## 2. BESOINS EN ENERGIE

Les estimations sont faites pour le périmètre de 6 500 ha (5 800 ha de riz).

### 2.1. BATTEUSES

30 unités fonctionnant 10 h/j pendant 50 j/récolte, soit pour un moteur de 20 Kw :

$$30 \times 20 \times 10 \times 50 \times 2 = 6 \ 10^5 \text{ Kwh/an}$$

### 2.2. RIZERIES

30 unités fonctionnant 10 h/j pendant 100 j/récolte, soit pour un moteur de 20 Kw :

$$30 \times 20 \times 10 \times 100 \times 2 = 12 \ 10^5 \text{ Kwh/an}$$

### 2.3. FORAGES

10 forages à 50 m de profondeur, débit 10 l/s correspondant à environ 10 Kw et fonctionnant 10 h/night pendant 200 j/an :

$$10 \times 10 \times 10 \times 200 = 2 \ 10^5 \text{ Kwh/an}$$

### 2.4. STATION DE POMPAGE

La station, de forte puissance pour permettre le pompage de plusieurs dizaines de M m<sup>3</sup> d'eau dans un court délai (15 jours), correspond à des besoins en énergie représentant :

$$17 \ 10^5 \text{ Kwh/an}$$

### 2.5. VILLE DE KAEDI

La production actuelle est voisine de 5 10<sup>5</sup> Kwh/an.

### 2.6. RECAPITULATION

Au total on arrive à des besoins annuels de :

Batteuses 0,6 Gwh (1)

Rizeries 1,2 Gwh

Forages 0,2 Gwh

Station pompage 1,7 Gwh

Ville de Kaédi 0,5 Gwh

Total 4,2 Gwh

Soit environ 8 fois la production actuelle de la centrale de Kaédi.

(1) 1e Gwh = 10<sup>6</sup> Kwh

### 3. COUTS - AVANTAGES

#### 3.1. COUTS (1)

##### 3.1.1. Investissements

###### Lignes

L'extension du périmètre est de l'ordre de 25 à 30 km, le transport de l'énergie peut donc être assuré par des lignes MT de 30 Kv. Le coût moyen est de l'ordre de 1,7 M F CFA/km (HT). En admettant un réseau de 50 km le coût est

$$1,7 \times 50 = 85 \text{ M CFA}$$

###### Tranformateurs

Le nombre de transformateurs abaisseurs 30 000/220-380 V dépend de la position des points de consommation et nécessite donc une étude détaillée du schéma. On retiendra le chiffre de 10 transformateurs sur poteau, coûtant environ 1 M CFA/unité (HT) soit :

$$10 \text{ M CFA}$$

###### Centrale

La station de pompage prévue doit être équipée de groupes diesel électriques pouvant, par suite de la faible durée d'utilisation annuelle, fournir l'énergie au réseau. Le relai pendant la courte période de pointe peut être assuré par les groupes de secours de la centrale actuelle de Kaédi et par un aménagement du planning d'utilisation du matériel. Ce problème complexe mais classique demande à lui seul une étude détaillée des chroniques de besoins.

Il est en tous cas vraisemblable que le coût à imputer à l'électrification pour cette rubrique doit être faible sinon nul, en regard des coûts d'investissements prévus pour la station de pompage (160 M).

##### 3.1.2. Exploitation

Le calcul correct doit tenir compte des conditions de fonctionnement de la centrale, des coûts d'entretien etc.. En fait c'est le coût différentiel énergie d'origine thermique - énergie électrique que l'on doit prendre en compte dans le bilan.

---

(1) Les éléments de coût cités proviennent de MAURELEC, Kaédi et Nouakchott et d'IGECO Paris et ont été donnés à titre indicatif.

### 3.2. ECONOMIES

#### 3.2.1. Investissements

Pour effectuer un bilan différentiel il faut comptabiliser le supplément d'investissement entraîné par l'équipement des matériels (batteuses, rizeries, forages) en moteur thermique par rapport aux moteurs électriques. En admettant une différence moyenne de 200 000 F CFA/moteur, on obtient :

$$0,2 \times 70 = 14 \text{ M CFA}$$

#### 3.2.2. Exploitation

Il faut tenir compte à la fois des coûts directs carburant, lubrifiant et du coût d'entretien et de réparation. Etant donné les marges d'erreur, il est plus parlant de chercher le différentiel de coût équilibrant le supplément d'investissement.

#### 3.2.3. Bilan économique

L'équation générale est :

$$\Delta I = \sum_{P=1}^n \frac{E}{(I+i)P} \quad \text{où}$$

$\Delta I$  = supplément d'investissement pour l'électrification

E = économie annuelle apportée par l'électrification

Pour un taux  $i = 5\%$  et les estimations retenues on obtiendrait :

$$\Delta I = 85 + 10 - 14 = 81 \text{ M CFA}$$

$$E \# i \Delta I \# \frac{I}{20} = 4 \text{ M CFA/an, pour } n \text{ grand.}$$

Soit pour les 2 Gwh concernés par cette solution alternative 2 F/Kwh.

Avec les données citées, il suffirait donc que l'économie par Kwh produit soit de 2 F pour que l'on ait intérêt à procéder à l'électrification, pour un taux d'actualisation de 5%.

#### 4. CONCLUSION

Les chiffres cités sont uniquement des ordres de grandeur et un bilan correct exigerait une analyse beaucoup plus complète des données de coût et surtout de fonctionnement.

Cependant un calcul aussi approximatif montre qu'il y a de bonnes chances pour que l'économie possible dépasse largement le résultat obtenu, surtout si l'on tient compte des réparations et du renouvellement des moteurs thermiques.

La raison essentielle est évidemment l'utilisation de la centrale de pompage, considérablement sous-utilisée, pour fournir de l'énergie.

Si l'on ajoute la possibilité de raccorder la ville de Kaédi permettant ainsi sans doute de diviser peut-être le coût de l'énergie par deux, ce qui est en accord avec une optique de développement régional, la sécurité de fonctionnement de l'ensemble des installations du périmètre et la possibilité d'amorcer l'électrification des villages avoisinants, ce bilan sommaire montre tout l'intérêt qu'il y aurait à approfondir la question avant de prendre une décision définitive.

---

ANNEXE XIII

---

AVANT PROJET D'AMENAGEMENT HYDRO-AGRICOLE  
DU OUALO DU GORGOL

---

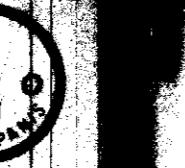
LISTE DES RAPPORTS TECHNIQUES

---

1. Etude hydrologique du Gorgol - Décembre 1971
2. Avant projet sommaire du barrage de FOUM GLEITA - Décembre 1970
3. Cuvette de FOUM GLEITA - Etude pédologique de reconnaissance - Juillet 1971
4. Etudes pédologiques de la Vallée du Gorgol Noir entre Lexeiba et les monts Wa-Wa - Septembre 1970
5. Etude pédologique du Oualo du Gorgol - Juillet 1971
6. Avant projet technique d'aménagement hydro-agricole - Plan directeur d'aménagement du Oualo du Gorgol - Janvier 1972
7. Etude agronomique - Mars 1972
8. Avant projet d'aménagement hydro-agricole - Etude de factibilité Mars 1972
9. Note sur les possibilités de culture de la canne à sucre dans la Vallée du Gorgol Noir



PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT  
ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE



## ETUDE POUR LA MISE EN VALEUR DU BASSIN DU GORGOL

(REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE)

AVANT PROJET D'AMENAGEMENT HYDROAGRICOLE

## PLAN DE SITUATION DE L'AMENAGEMENT

ÉCHELLE 1/1000 000

SCET-INTERNATIONAL - SEDES

JANVIER 1972

