

A. ERIKSEN

(B) DDC. 22.12.1

11624
1 Mars 1969

~~Projet hydro-agricole du bassin~~
du Fleuve Sénégal

Première phase: Etudes générales

Hypothèse de régularisation à 300 m³/s à BAKEL

Document provisoire Diffusion intérieure seulement

EVALUATION ECONOMIQUE

Evaluation économique sur la base des données établies dans les notes suivantes

1. Premières propositions relatives à l'utilisation d'un débit régularisé minimal de 300m³/s à Bakel

GROLEE - décembre 68

2. Note annexe sur les productions potentielles.

3. Les cultures de décrue et l'hypothèse 300m³/s

JUTON - 19 Février 69

4. Réponses aux commentaires de M. GREHAN

GROLEE - 4 Février 69

Références faites en outre à :

- Rapport intérimaire Senegal-Consult - Décembre 1968-

SOMMAIRE

I. DONNEES ISSUES DES NOTES CITEES.

Coût du barrage et charges récurrentes
Données des "Premières propositions"
Commentaires

II. EVALUATION ECONOMIQUE

- 21 Données complémentaires nécessaires à l'analyse économique
- 22 Méthodologie des études analytiques
- 23 Méthode de présentation des résultats
- 24 Montant et échelonnement des investissements
- 25 Revenus d'exploitation
- 26 Bénéfice
- 27 Résultats
- 28 Valeurs économiques comme critères de productivité des facteurs
- 29 Autres évaluations

III. CONCLUSIONS

- ANNEXES :

Annexe 1 : Valeurs économiques par système de culture

- 11. RIZ Double culture
- 12. Assolement annuel Coton, Maïs-Blé
- 13. Production de fourrage et élevage

Annexe 2 : Précisions sur les données techniques, les coûts et les prix

- 11. Récapitulatif des données
 - Premières propositions
 - Produit brut
- 12. Prix des outputs
- 13. Coût des imputs et autres charges
 - Approvisionnement
 - Matériel
 - Eau

Annexe 3 : Calcul d'actualisation - Détail

I. DONNES ISSUES DES "PREMIERES PROPOSITIONS" RELATIVES A L'UTILISATION D'UN DEBIT REGULARISE A 300m³/s A BAKEL ET DE L'EVALUATION DES COUTS DE CONSTRUCTION D'UN BARRAGE CORRESPONDANT.

11. Evaluation du coût du barrage et charges récurrentes

Nous possédons deux évaluations indicatives pour un barrage de 10 Milliards de m³, celles de Senegal-Consult (Rapport intérimaire), notamment pour GALOUGO (58 Millions de \$ US) et celle de Lavrencic, cité par Grolée (65 Millions \$ US). Celle de GALOUGO est la plus intéressante mais ne sera pas sûrement retenu. Il est donc préférable de prendre l'évaluation moyenne de Lavrencic (65 Milliards).

Les charges récurrentes ne sont pas évaluées

12. Récapitulatif des Premières propositions et annexes

a) On trouvera en annexe I le récapitulatif technique, notamment :
coefficient d'utilisation des terres
surfaces aménagées par région
rythme d'aménagement

b) On retiendra que 20.000 ha sont aménagés dès 1970, ce qui représente la potentialité annoncée du fleuve dans son état actuel.

L'analyse des coûts d'aménagement par hectare n'est pas présentée, notamment la part de l'installation de pompage et il existe des différences par région, probablement dues à l'importance des endiguements.

c) On utilise en moyenne 165 m³/s d'eau, et 215 m³/s au mois de pointe (MAI).

d) Enfin le tableau 3 de cette note donne l'échelonnement des investissements hydro-agricoles en Millions de F CFA

Années et périodes	Aménagements hydro-agricoles
1970	5.075
1970 - 1975	5.690
76 - 80	5.935
81 - 85	6.090
86 - 90	5.435
91 - 95	5.435
95 - 2000	5.940

e) L'irrigation est prévue par pompage au fil de l'eau dans le fleuve régularisé, sans autre précision.

f) On recommande la culture attelée chaque fois que les terres ou les travaux le permettent, et on exclut la traction mécanique pour les travaux annuels de préparation du sol et de culture.

g) Dans la note annexe "Productions potentielles", on donne la progression des rendements sans l'expliciter, et on fixe les surfaces par culture ; la répartition des surfaces s'articule autour de 3 grandes spéculations : le riz, l'assolement coton-maïs ble, les fourrages.

h) la note annexe concernant "les cultures de décrue et l'hypothèse 300m³" montre que l'hypothèse indiquée n'affectera pas sensiblement les possibilités de culture de décrue plus exactement que, la crue étant maintenue, les cultures resteront possibles.

i) Enfin, par note du 4 février, on avance la possibilité de mettre au travail 4.500 personnes par an, soit une personne active par ha aménagé.

13. Commentaire de ces données

Ces différentes données et rythmes sont presque toujours des estimations, sans présentation de l'analyse correspondante. Dans la mesure du possible, force a été de les conserver, avec les remarques suivantes :

- Nous devons supposer le barrage construit au plus tôt, car au-delà de 1970, 20.000 ha, il n'y aurait plus d'eau disponible.

- L'évaluation du produit brut du fourrage 12F/u.F. doit être évidemment complétée par une évaluation de l'élevage correspondant.

- Les investissements hydro-agricoles devraient être différents pour le riz et les autres cultures, notamment pour les aménagements secondaires et tertiaires.

- Nous devons ajouter l'équipement de pompage, en supposant que la station a bien été inscrite dans les coûts de Génie Civil de l'aménagement.

- Les besoins en eau des plantes ne sont pas différenciés. Nous avons donc dû renforcer l'enquête technique sur ce point, ainsi que sur tous les autres postes de coût des cultures, le matériel, les temps de travaux etc...

.../...

- Nous n'avons pas changé le rythme d'aménagement des terres, bien que les hypothèses sur lesquelles il repose ne nous sembleraient pas suffisamment définies. .

- En l'absence d'hypothèses sur les structures d'exploitation, les résultats sont donnés par culture.

II - EVALUATION ECONOMIQUE

21. Données complémentaires nécessaires à l'analyse économique

Prix : On trouvera en annexe - le prix des imputs

- les prix des produits à la production

Matériel : On trouvera une évaluation de l'annuité d'amortissement d'une unité de matériel de culture attelée, en fonction des prix actuels pratiqués à l'achat de ce matériel.

Cultures : les valeurs économiques annuelles sont données par cultures (elles mêmes annuelles essentiellement). On trouvera en annexe le détail de ces évaluations par culture, que l'on rapprochera pour les approvisionnements et le matériel, des annexes "Imputs" et "Matériel" correspondantes

Produit brut : L'augmentation du produit brut et sa progression annuelle (voir page suivante) sont détaillés

; le produit brut croît régulièrement avec les surfaces et les rendements. Pour l'analyse, il faudrait connaître le produit brut actuel de l'élevage.

22. Méthodologie des études analytiques

Comme nous l'avons dit plus haut, en l'absence de précision sur les structures d'exploitation, il nous est apparu que le calcul analytique pouvait être mené par culture ou par systèmes de culture indépendants. Dans une première approche, à part les "divers" qui représentent une faible partie de la production, il y a trois systèmes indépendants :

Riz en double culture, Assolement annuel culture industrielle-vivrière, fourrage valorisé.

En l'absence de données sur l'élevage à pratiquer, (on verra en annexe l'approche qui en est faite), et en estimant que l'essentiel du capital d'élevage (le troupeau) est déjà en place, on peut mener avec assez de justesse l'étude économique du fourrage et de sa valorisation à des

.../...

Augmentation du produit brut due au projetI Variations des produits traditionnels

L'élevage traditionnel doit se maintenir en capital et en produit, sans changement. L'aménagement proposé pour la zone de Dagana à Mafou représente 80 % de la superficie cultivable ; pour partie en fondé (cultures diverses 45 000 ha) et pour partie en oualo (riz et fourrages : 112 000 ha).

irriguer les terres les plus basses ; il y aura donc un maximum de terres

la suppression de la quasi-totalité du sorgho de décrue. Pour le Diéri, faible et aléatoire d'ailleurs dans la région, on peut difficilement apprécier l'eff du projet sinon par la ponction de travail humain qui passe des cultures traditionnelles aux cultures irriguées, on estimera que le diéri perd la moitié de sa production et la moitié de sa surface.

Voir tableau détaillé en annexe.

II - Accroissement des P.B.

Tableau par année de fin de période des accroissements de P.B.

1970	: 1 770 Millions F CFA
75	: 3 665
80	: 7 437
85	: 9 943
90	: 13 080
95	: 17 250
2000	: 22 540

estimations annuelles dès les premières années. L'appréciation du capital d'exploitation autre (hangars, étable, matériel) n'est pas faite. Elle induirait un choix des modes d'exploitation que nous ne sommes pas encore en mesure d'exposer.

Les investissements en matériel agricole sont comptés en amortissement du compte d'exploitation, comme cela est expliqué plus loin ; pour faire ressortir la spécificité du projet qui est essentiellement hydro-agricole, avec ouvrages à très longue durée (30 à 50 ans et plus), il était difficile d'y assortir la rubrique "matériel agricole", d'amortissement 5 à 10 ans ; ce procédé a l'inconvénient de modifier les coefficients de capital.

Par contre, nous avons dû faire apparaître en clair l'équipement mécanique de pompage (groupes mots-pompe etc..), que nous estimons renouvelable à 15 ans et qui est le complément indispensable de l'aménagement hydro-agricole proposé. De la sorte, les frais d'amortissement du pompage sont exclus du compte d'exploitation agricole.

Le prix du pompage de l'eau qui apparaît dans les fiches de culture correspond à une estimation moyenne des coûts d'entretien et de fonctionnement des pompes. On donne en annexe l'étude du prix moyen du m³ pompé : ^{totale} Une connaissance plus précise de la hauteur ~~sanométrique~~ probable et moyenne est à entreprendre.

23. Méthode de présentation des résultats

Si on accepte comme suffisamment justes toutes les autres données du problème, on peut chercher la valeur de l'inconnue. Ainsi, avec la connaissance du taux d'intérêt de l'argent raisonnable pour ce genre d'investissement (mettons 6 %) la fixation du revenu monétaire par travailleur, la quantité de travail disponible, etc.. on peut se donner une limite supérieure du prix de l'eau, et donc la part que l'agriculture peut supporter sur le financement du barrage.

En ce qui concerne l'exemple en question, il apparaît que l'agriculture achèterait l'eau autour de 0,1 F par m³, mais qu'il lui faudrait 0,3 F pour la faire parvenir à la hauteur ~~voalue~~ : il est donc inintéressant de pousser l'étude plus loin pour le moment.

En ce qui concerne le principe, nous ne le retiendrons que lorsque nous aurons fait apparaître le facteur réellement contraignant. Est-ce le travail, est-ce l'eau, est-ce le capital ? Pour le moment, nous n'en savons rien. Néanmoins, une analyse peut en être tentée par système de culture : c'est ce que nous avons fait. § 28

L'étude des coefficients de capital donne une idée pessimiste des projets hydro-agricoles, si on les compare aux autres investissements agricoles classiques (plantations par ex.). En effet, comme ce sont des investissements à très long terme, on doit s'attendre, en prenant une valeur ajoutée finale à 30 ans, à ne pas pouvoir compter tous les effets bénéfiques attendus ; bien entendu il garde toute sa valeur à titre comparatif.

Du point de vue agricole assez strictement, l'an 2000 est final pour les aménagements et pour la production ; nous avons pensé qu'une mesure du bénéfice actualisé de l'opération pourrait être utile. Nous l'avons fait dans deux hypothèses ; celle où l'agriculture "paye" le barrage, celle où l'agriculture "paye" la moitié du barrage seulement.

Pour cela il nous fallait entre autres donner une estimation de 2 autres catégories d'investissement :

1° Ceux qui sont liés à l'exploitation agricole stricte et il s'agit du matériel d'entreprise, bâtiment, études, etc.. en plus des coûts d'aménagement précédemment évalués

2° la part de l'infrastructure sociale, qui doit être impérativement mise en route avec l'agriculture. Ces investissements apparaissent donc dans le calcul de rentabilité.

Par contre, il n'est pas possible actuellement d'aller plus loin dans cette évaluation d'infrastructure. Prenons le cas par exemple des transports en amont et en aval de la production : il est évident que le revenu de ce secteur ressort en grande partie de l'activité commerciale, autrement dit demande une connaissance des marges correspondantes, et donc la précision des prix du commerce aux points principaux d'achat et vente ; nous n'avons pas encore mené à bien cette étude.

.../...

24. Montant et Echelonnement des investissements. (Voir tableau page 8 bis)

Aménagements - Cet échelonnement est théorique, du fait que, en l'absence de projets identifiés, nous partons de moyennes à l'hectare et d'accroissements réguliers de surfaces. Pour simplifier, nous adopterons des tranches d'aménagement de 5 ans, avec tranches annuelles égales.

Le barrage de régularisation doit intervenir dans la 1^{re} période 70-75

Nous avons procédé à une estimation des charges récurrentes sur 30 ans, et qui augmentent le coût brut de construction.

L'encadrement technique n'est pas pris en compte dans ce rapport. Il nous est apparu impossible d'en proposer une évaluation même provisoire, et nous avons préféré faire cette étude en spécifiant qu'il s'agit d'investissements n'incluant pas l'encadrement. Du reste une grande partie des charges d'encadrement sont des salaires. A ce titre, elles contribuent à la valeur ajoutée indirecte (sauf l'assistance étrangère) et ne sont pas comptées en investissements.

Les investissements en matériel de culture attelée sont comptés en charges d'amortissement des cultures ; ils apparaissent en effet dans le compte de l'exploitant et encombreraient les calculs au niveau de l'ensemble. D'autre part, leur renouvellement étant continu, il revient au même de les compter en amortissements dans le compte d'exploitation.

Investissements agricoles de plantations (et entretien des premières années) : 4/5 de la colonne "divers"

Plantations (supposés en début de période de 5 ans)	100.000 F	
Entretien annuel Engrais	3000	
des 4 1 ^{ères} années Eau	2000	
Travail sol	10000	Total 4 ans
	15000	60.000 F
		160.000 F

25. Revenus de l'exploitation

Comme nous avons calculé les valeurs économiques par culture, par hectare et par période, (fiches culturales en annexe), on est en mesure de

.../...

8 bis

Années	Barrage et charges récur.	Aménagements hydro-agricoles
1970	1.000	5.075
1970-1975	15.000	5.690
1976-1980	800	5.935
1981-1985	500	6.090
1986-1990	300	5.435
1991-1995	300	5.435
1996-2000	300	5.940
T O T A L	18.200	39.600

(1) Matériel mécanique d'entreprise
qui est en culture attelée et

présenter dans tous les cas la grandeur économique qui nous convient le mieux par culture, par hectare et par période et de les sommer par périodes pour faciliter la comparaison avec les investissements.

Pour faire apparaître la valeur ajoutée du secteur, il fallait enlever du produit brut des cultures la totalité des charges financières et l'amortissement du matériel agricole et d'exploitation ; le reste représentant donc essentiellement le revenu du secteur, c'est-à-dire de la terre, de l'eau et du travail, que nous appellerons indifféremment valeur ajoutée ou revenu d'exploitation.

ation
ts du projet)

	1969		Etat Actuel		1995			2000		
	VA/ha	Sur-face	VA/ha	Sur-face	VA/ha	S	V.A.T. en 1000 FCFA	VA/ha	S	V.A.T. en 1000 FCFA
Sorgho	6	120	6	120	7	0	0	6	50	300
Mil de diéri	5	100	5	100	6	50	300	6	50	300
Elevage	-	-	-	-	60	45	2700	60	62	3720
Riz	-	-	-	-	68	50	3400	68	50	3400
Coton -	-	-	-	-	94	30	2082	94	35	3290
Maïs	-	-	-	-						
Blé	-	-	-	-						
Fruits -	-	-	-	-	220	7,5	1650	250	10	2500
Divers	-	-	-	-						
TOTAL	-	-	-	-	182,5		10132	207		13210
VA	-	-	-	-			8882			11960

On admet que la valeur ajoutée et que

On admet que la valeur ajoutée est le Δ de V.A.

Ces deux hypothèses

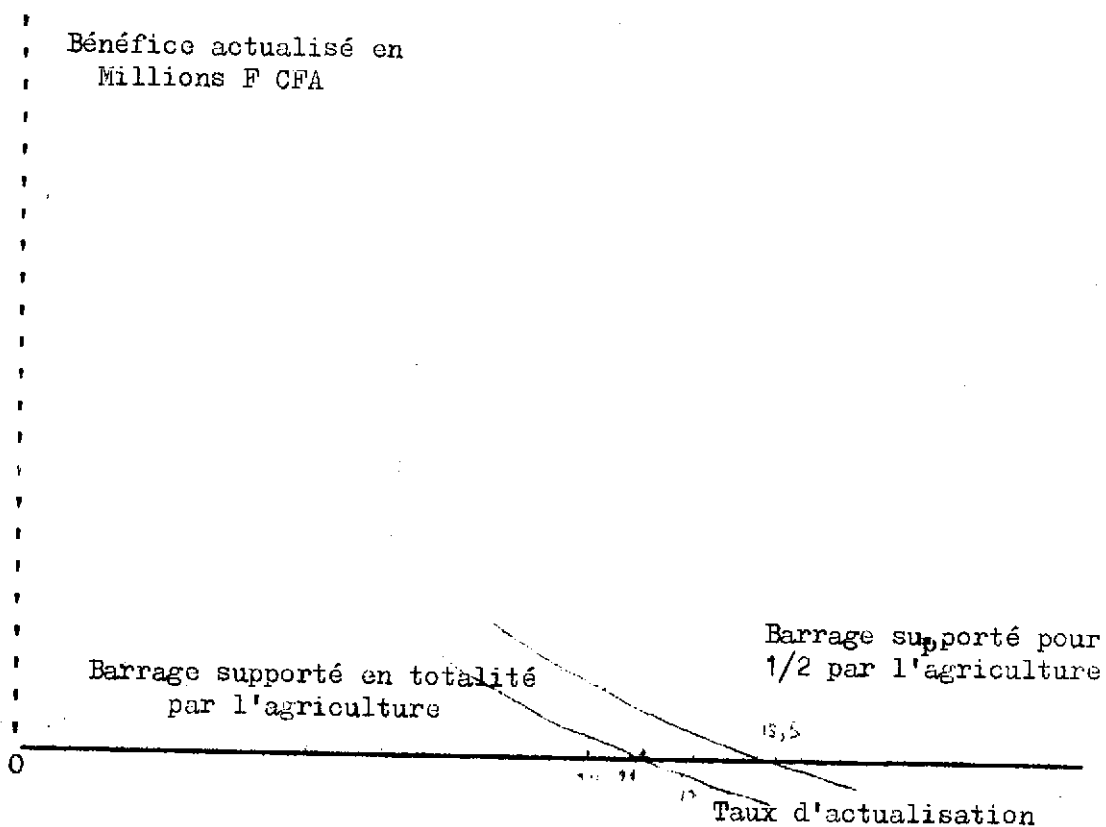
26. Bénéfice - Mesure du bénéfice actualisé.

Les investissements sont supposés être en totalité "hors secteur".

Si on admet avoir une bonne mesure des revenus supplémentaires liés à l'investissement, on peut estimer le bénéfice et l'actualiser. On aura en annexe le détail de l'actualisation pour l'hypothèse avec barrage amont supporté par l'agriculture.

Les deux courbes ci-jointes se rapportent à :

- 1) barrage supporté par l'agriculture
- 2) 1/2 barrage supporté par l'agriculture



27. Résultats

a) La rentabilité économique interne du projet est de 11 %. Si l'agriculture ne supporte que la $\frac{1}{2}$ du barrage, elle est entre 13 et 13,5 %. Sans être excellente, cette rentabilité est encourageante. Elle induit aussi que le barrage n'est peut-être pas le véritable enjeu du choix.

.../...

b) Les investissements nous donnaient à ce sujet une première indication. Le barrage amont et son complément indispensable de pompage, comprennent quelques 22 Milliards sur un total de 66, soit 1/3 des investissements totaux. Mais nous devons mettre en face de cela le fait que cette régularisation partielle, qui maintient la crue, maintient aussi les endiguements qui représentent 15 ou 20 Milliards dans les 40 Milliards d'aménagement.

Dans une étude comparative des hypothèses, c'est donc la somme de ces 22 + 15 à 20 milliards qu'il faudra avancer pour l'hypothèse 300 m3. Cela est évidemment très important, et nous rappelle en particulier l'importance de l'étude analytique des coûts d'aménagement.

c) Les coefficients de capital

$$\begin{array}{l} - \text{Investissements totaux} = \frac{66,3 \text{ milliards}}{11,960} = 5,54 \\ \text{Valeur ajoutée} \\ \text{annuelle directe} \end{array}$$

Il est très élevé ; ceci peut être expliqué, nous l'avons vu, en partie par le fait que tous les effets bénéfiques ne sont pas pris en compte à 30 ans. Cependant, c'est surtout sur le coefficient :

$$\begin{array}{l} \text{Investissements totaux} \\ \text{Valeur ajoutée totale} \\ \text{(directe et indirecte)} \end{array}$$

que cela aurait de l'influence.

Nous devons donc considérer que ce coefficient est légèrement supérieur à la normale, pour des projets agricoles à fort emploi de main-d'oeuvre, comme c'est le cas ici (culture attelée).

.../...

$$\frac{\text{Investissement}}{\text{Produit brut annuel}} = \frac{66,3 \text{ milliards}}{22.540} = 2,94$$

$$\text{La rentabilité économique brute : } \frac{22.540}{66} = 34 \% - \text{bonne} -$$

28. Valeurs économiques comme critères de productivité des facteurs

Valeur en fin d'aménagement - An 2000				
	Riz - Dble culture	Assolement annuel Coton Maïs Blé	Fourrages et Elevage	
Produit brut	126.000	150.000	120.000	Valeurs
Journées de travail	140	180	50	par
Capital circulant (1/3 charges financières)	16.300	15.000	15.200	hectare
Consommation d'eau annuelle	40.000	14.000	30.000	
Revenu d'exploitation	68.000	94.000	60.000	
Produit brut	900	833	2.400	Valeur
Capital circulant	116	83	300	par ha
Revenu d'exp. par jour de travail	485	522	1.200	et journée de travail
Produit brut/m3	3,15	10,7	4	Valeurs
Valeur ajoutée/m3	1,7	6,71	2	/m3

De ce tableau, il ressort nettement que si le facteur humain est contraignant en quantité, il faut promouvoir l'élevage ; si c'est l'eau, il faut faire l'assolement coton-maïs blé ; si c'est le crédit, pas d'indication. Ce tableau doit être complété par les critères de productivité du capital ; malheureusement les différences de coûts d'investissement par culture ne sont pas connues.

On en propose cependant l'indication suivante : parmi les 66 Milliards totaux, 40 concernent les aménagements et 22 l'hydraulique (présentation de l'eau à l'agriculture à la hauteur désirée). De ces 40 millions d'aménagements, la plupart concerne l'endiguement et l'adduction d'eau (du fleuve à la parcelle, soit de 1 à 15 km). On ne peut donc jouer que sur le premier aménagement des terres. S'il y a une différence sensible du coût au bénéfice de l'hectare de riz, il se pourrait que la productivité du capital soit légèrement meilleure pour le riz-Sinor, ce qui semble être d'ailleurs le cas, il n'a pas de justification économique en valeur ajoutée directe.

29) Autres évaluations.

Ceci nous amène à évoquer les autres critères de choix, notamment pour le riz. Le riz est actuellement importé au Sénégal ; c'est évidemment une importation de consommation, donc de valeur limitée à son prix de commerce, la population ayant par ailleurs un minimum de nourriture sur place. Un calcul est donc à faire d'accroissement en devises lié à la production du riz sur place ; il nous semble à priori que le projet actuel, de 50 000 ha de riz au Sénégal, qui représente 200 000 t de riz commercialisables est une solution raisonnable devant l'accroissement de la demande : celle-ci a été évaluée par ailleurs à 400 000 t de riz en 1985

actuelle

La précision des données ne nous incite pas à pousser plus avant les différentes investigations économiques.

CONCLUSION

31) Le système hydro-agricole étudié peut s'intituler :

~~barrage amont + pompage + maintien de la crue~~

il lui correspond un "investissement de base" égal à la somme de : barrage + équipement de pompage + endiguements.

C'est cet ensemble qui serait à comparer éventuellement à d'autres systèmes or, si le barrage et son corollaire de pompage ne représentent que 1/3 des investissements (22 Mil) sur un total de 66 Milliards, les endiguements doublent sans doute cette proportion.

Par ailleurs, on a montré que le barrage livrait l'eau à 0,14 F le m³, mais que le pompage de cette eau coûtait 0,26 F en moyenne.

Ces 2 considérations doivent retenir en priorité notre attention. Aussi demandons-nous un complément d'enquête sur la hauteur manométrique totale, (à laquelle le coût du m³ pompé est proportionnel) d'une part, sur la hauteur des endiguements restant nécessaires après régularisation d'autre part.

32) Les résultats de l'évaluation effectuée peuvent nous sembler encourageants.

Une rentabilité économique de 13,5 % si l'agriculture supporte la 1/2 des coûts de construction du barrage, 11 % encore si elle le supporte en totalité. Mais une fois faites l'addition des coûts d'encadrement et, dans le même sens, la réduction de production liée à l'inadéquation technique des agriculteurs dans les premières périodes, les résultats baisseront sensiblement. Peut-être une étude plus approfondie de ces "correctifs" amènerait à trouver critique la situation, où l'agriculture supporterait à elle seule la totalité du barrage ; la situation serait évidemment moins définitive si on avait la possibilité de jouer sur les spécifications techniques du projet.

33) Au cas où le problème "300 m³/s" serait susceptible d'un certain nombre de choix techniques, l'étude économique, pour sa part, et compte tenu de ce qui précède, serait éclairée par la présentation des alternatives suivantes et apparemment indépendantes, dont on conjuguerait les résultats :

1) - ou le pompage est une nécessité technique ; on cherche alors en priorité une valorisation maximum du m³ d'eau et on obtiendra un système du type "coton sur fondé" par exemple.

- le pompage n'est qu'une des hypothèses ; on propose alors de lui comparer des ouvrages de reprise ou tout autre système de "présentation" de l'eau.

- 2) ~~la crue doit subsister (cas actuel) et on est ramené aux problèmes de la~~
 précision d'évaluation des endiguements.

- ou la crue peut être rendue inopérante sur les surfaces irriguées (absence de crue ou irrigation de terres + hautes), et on oppose la perte éventuelle sur les cultures de décrue, à la réduction d'investissements des endiguements.

- 34) L'étude économique fait ressortir l'intérêt du coton pour l'eau, de l'élevage pour le travail humain, du riz peut-être pour le capital engagé. Nous souhaitons que ce travail de classification sommaire incite les experts de différentes disciplines ^{à conserver} dans les études analytiques tous les éléments de choix compatibles avec les contraintes de leur discipline ; nous avons essayé à l'instant d'en souligner l'intérêt pour l'aspect hydraulique : c'est peut-être ce qu'il conviendrait de faire pour le mode de traction (attelée ou mécanique), par l'appréhension des coûts et aptitudes des producteurs (agriculture irriguée ou développement de l'élevage existant), pour le système général d'aménagement (aménagement intégré et harmonisé du bassin du Sénégal ou développement intensif d'une culture de marché).

Ces alternatives sont une expression simplifiée des choix possibles ; mais elles ne sont présentées ici que pour montrer l'intérêt ~~relatif~~ d'une évaluation économique qui ~~se articulerait sur des~~ ^{se articulerait sur des} alternatives techniques.

A N N E X E S

Annexes 1 : Fiches culturelles

Valeurs économiques par système
de culture ou d'exploitation.

R I Z - DOUBLE CULTURE

A - DONNEES :

Programme et produit brut :

Années et périodes	Mise en valeur dans l'intervalle en ha	Surfaces cumulées en ha en année finale	Rendement/ha double culture en T/ha	Produit brut/ha en FCFA (1)	Produit brut total en riz en millions FCFA en année finale
1970	10.000	10.000	4	84.000	840
1970-75	11.250	21.250	4	"	1785
1976-80	9.000	32.500	5	105.000	3412
1981-85	11.250	43.750	5	"	4593
1986-90	6.250	50.000	5	"	5250
1991-95	0	50.000	6	126.000	6300
1996-2000	0	50.000	6	"	6300

Le prix à la production est de 21 F par kilo - Ce prix pourrait se maintenir assez longtemps en raison de la tendance mondiale à la hausse, et de la pénurie de l'offre vivrière au SENEGAL.

Les passages de 4 à 5 et 6 t. s'opèrent par :

- amélioration des techniques culturales
- sélection variétale
- augmentation des doses d'engrais.

B - MAIN-D'OEUVRE : 70 j. par culture, soit 140 jours.

C - AMORTISSEMENTS : évalués à 8.000 F. en 70, 9.000 F. ensuite.
du matériel d'exploitation

D - CHARGES FINANCIERES en F CFA

(voir tableau ci-après)

.../...

	1970	1970-85	1985 à 2000
I Approvisionnements Engrais	6.000	8.000	10.000
Sacherie	1.000	1.250	1.500
Semences	5.000	5.000	5.000
III Entretien matériel ($\frac{1}{2}$ amort.)	4.000	4.500	4.500
III Pompage de 2x20.000 m3	12.000	12.000	12.000
IV Battage mécanique (10% du PB)	8.400	10.500	12.600
IV Frais généraux (10% del, 2, 4)	2.400	3.000	3.300
TOTAL Charges financières (2)	38.800	44.250	48.900

E - RESULTATS

	1970	1970-85	1985 à 2000
Valeur ajoutée brute (1) (2)	45.200	60.750	77.100
Amortissement matériel	8.000	9.000	9.000
Revenu d'exploitation	37.200	51.750	68.100
Valorisation de la journée de travail	265	369	486

ASSOLEMENT ANNUEL - COTON- MAIS - BLE -

I - COTON

A - PROGRAMME ET PRODUITS

	<u>S U R F A C E S</u>		<u>Rendement</u>	<u>Produit brut</u>	<u>Produit brut</u>
	<u>Mise en valeur</u> <u>dans l'intervalle</u>	<u>Total en fin</u> <u>de période</u>	<u>par</u> <u>ha</u>	<u>par ha en</u> <u>F CFA</u>	<u>total en</u> <u>millions F CFA</u>
! 1970	! 5.000	! 5.000	! 2	! 60.000	! 300
! 70-75	! 5.000	! 10.000	! 2,5	! 75.000	! 750
! 75-80	! 5.000	! 15.000	! 2,5	! 75.000	! 1125
! 80-85	! 5.000	! 20.000	! 2,5	! 75.000	! 1500
! 85-90	! 5.000	! 25.000	! 3	! 90.000	! 2250
! 90-95	! 5.000	! 30.000	! 3	! 90.000	! 2700
! 95-2000	! 5.000	! 35.000	! 3	! 90.000	! 3150

Le prix actuel (33 F.) du coton est un prix de soutien : il est plus judicieux de choisir 30 F. pour un plan à long terme, ce prix restant cependant encore trop élevé pour exporter. L'augmentation des rendements en coton est liée à l'amélioration des techniques culturales dans l'intervalle.

B - MAIN-d'OEUVRE : 130

C - AMORTISSEMENT du matériel de culture : 3.000 F.
 " " " traitement : 3.500 F.

D - FRAIS FINANCIERS en F CFA :

(voir tableau ci-après)

		1970 à 75	1975 à 85	1985 à 2000
I	Approvisionnement Engrais	6.000	8.000	10.000
	5 traitements à 2.000 F.	8.000	10.000	10.000
	Sacherie (transport à l'aire de stockage)	500	625	750
	Semences (30 Kg/ha)	1.500	1.500	1.500
II	Entretien matériel de culture ($\frac{1}{2}$ amort)	1.500	1.500	1.500
	" " " traitement ($\frac{1}{4}$ amort)	850	875	850
III	Eau et pompage de 8.000 m ³	2.400	2.400	2.400
IV	Frais généraux 10 % I - II - III	2.050	2.500	2.700
		22.800	27.400	29.700

E - RESULTATS/ha :

	1970 à 75	1975 à 85	1985 à 2000
Produit brut	60.000	75.000	90.000
Charges financières	22.800	27.400	29.700
Valeur ajoutée brute	37.200	47.600	60.300
Amortissements	7.500	7.500	7.500
Revenu d'exploitation	29.700	40.100	52.800

II - MAÏS (ou blé)

A. PROGRAMME

Années et périodes	Surfaces en ha		Rendement en T/ha	Produits	
	Mise en valeur dans l'inter- valle	Total cumulé en année finale		Produit brut à l'hectare	Produit brut total en millions FCF
70	5.000	5.000	2	40.000	200
70-75	5.000	10.000	2	"	400
76-80	5.000	15.000	2,5	50.000	750
81-85	5.000	20.000	2,5	"	1000
86-90	5.000	25.000	2,5	"	1250
91-95	5.000	30.000	3	60.000	1800
96-2000	5.000	35.000	3	"	2100

Produit brut : On peut assez bien concevoir le remplacement du maïs par le blé. En tout cas, on a prévu de faire suivre le coton d'une céréale dont le prix peut paraître élevé (20 F./kg) à long terme. Le produit brut de la culture, compte-tenu des améliorations culturales, engrais, etc... doit pouvoir être facilement porté à 60.000 F./ha avec cependant légère réduction de la main-d'oeuvre.

B. MAIN-d'OEUVRE

1970 : 70 j., - 70 à 75, ramené à 60 j. puis à 50 j. de 76 à l'an 2000.

C. CHARGES D'AMORTISSEMENTS :

2.500 F./an Culture

CHBBS de stockage : 1.500 F. (maïs)

D. FRAIS FINANCIERS :

	1970	1971 à 85	85 à 2000
Approvisionnement : Engrais	2000	2800	4800
Semences	800	800	800
Divers	300	300	300
Entretien matériel	1500	1500	1500
Pompage de 6000 m3 eau	1800	1800	1800
Battage mécanique (7% du PR) (blé)	3000	4000	4800
Frais généraux (10 % de I, II, III)	900	1000	1300
Blé	10300	12200	15300
Valeur moyenne Maïs-Blé :	Maïs - Blé	71-75 12200 75-85 12600	15300

III - ASSOLEMENT

Résultats de l'assolement annuel

	70	71-75	76-85	85-90	90-2000
Journées de travail	200	190	180	180	180
Produit brut	100.000	115.000	125.000	140.000	150.000
Charges financières	33.000	35.000	40.000	45.000	45.000
Valeur ajoutée brute	67.000	80.000	85.000	95.000	105.000
Amortissements	10.000	11.000	11.000	11.000	11.000
Valeur ajoutée nette	57.000	69.000	74.000	84.000	94.000

PRODUCTION DE FOURRAGES
ET ELEVAGE

- - - - -

1) Programme d'élevage

Le programme d'élevage présente plusieurs alternatives.

a) soudure en fin de saison sèche pour les troupeaux transhumants

b) Elevages sédentaires i) embouche
ii) lait

Au prix actuel de la viande (35 F/kg vif) l'embouche ne peut avoir de signification économique. Nous étudierons donc le cas de la soudure et celui du lait en prenant des exploitations types.

Données techniques :

Consommation : Ration d'entretien 1 bête 300 kg 1400 UF

Production de lait : 0,4 UF/litre

La ration moyenne actuelle est inférieure à 1000 UF par tête.
Nous adopterons un "besoin de soudure" de 500 UF par tête.

Production de lait (élevage sédentaire)

	1970	1980	Obscrv.
Production par hectare (1)	8.000 UF	10.000 UF	
Besoins par tête	1.600 UF	1.800 UF	
Nbre têtes/ha (2)	5	5,5	
Production de lait	5x500 l lait (200 UF)	700 l x 5,5 (280 UF)	
Prix du litre lait	40 F.	35 F.	
Produit brut à l'hectare (3)	100.000	134.750	(+ veaux vendus)
Charges autres qu'alimen- tation en fourrages (4)	20.000	35.000	
Valorisation de 1'UF	10 F.	10 F.	(3)-(4) (1)

(4) L'étude du prix de la viande doit être entreprise avec plus de détails ; néanmoins, on peut constater déjà que les éleveurs sont extrêmement et artificiellement pénalisés par les conditions physiques de l'alternance des saisons. En fin d'hivernage, bêtes grasses, l'offre augmente et les prix baissent. En saison sèche, la viande est reconnue de mauvaise qualité et le rendement est lui-même très mauvais ; donc, en période de pénurie, les prix ne montent pas. Un équilibre des conditions d'exploitation le long de l'année serait donc bénéfique à l'éleveur ; parallèlement, il faudrait que l'Etat débloque le prix de la viande, dangereusement bas, puisqu'il ne peut agir sur le reste des produits de base de la même façon (importations et production de riz).

Résultats

Une bonne évaluation du produit brut de l'élevage consiste donc à prendre un produit brut par UF moyen de l'ordre de 12 F. En l'absence d'autres précisions sur le programme d'élevage, nous retiendrons cette évaluation et ferons nos calculs de valeur ajoutée élevage à l'hectare de culture fourragère.

A N N E X E S

Annexe II : Précision sur les données techniques
et le calcul des imputs

Annexe au § 1 : Données antérieurement définies dans les "Premières propositions".

I - Tableaux récapitulatifs des données de la note "Premières propositions".

Superficies	Superficies		
	Brute (à aménager)	Coefficient d'utilisation	Nette cultivable
Surface irriguée en 1970 (sans barrage d'accumulation)	27 000	0,74	20 000 sans le barr
Rythme annuel d'accroissement Potentielles de 1970 à l'an 2000	6 100	0,74	4 500
Aménagement sur 30 années	183 000	0,74	135 000
Total aménagé et utilisé en l'an 2000	210 000		155 000
par régions			
Zone DAKANA-MAFOU	157 500	0,74	115 000
Amont de MAFOU BOGHE	4 500	0,89	4 000
DELETTTE	5 850	0,85	5 000
(périmètre) GORGOL	13 500	0,74	10 000
MAOUNDE	17 650	0,74	13 000
Total partiel	41 500		32 000
Amont de MAFOU (par tranche annuelle) (petits aménagements)	11 000	0,90	10 000
Total général	210 000		157 000

	Superficies nettes	zone climatique	Q' total: 10 ⁶ m ³ /s	q moyen/s m ³ /s	coût d'aménagt /ha net	Coûts totaux d'aménagement en Millions F CFA et (U.S. \$)
Zone Dagana Mafou	115 000	II : 10 %	371	12	250 000	28 750
		III 90 %	3 520	111	(1 000\$)	(115)
BOGILE	4 000		122	4		
Diennette	5 000		158	5	300 000	9 600
Gorgol	10 000	IV 100 %	314	10		
Waoundé	13 000		411	13	(\$ 1200)	(38,4)
			1005	32		
Amont de MAFOU		III : 20 %	59	2		
(Aménagements localisés)	10 000	IV : 80 %	252	8	125 000 (\$ 500)	1 250 (5)
			5 207	165 MAI: 215,5		39 600 (158,40)

TABLÉAU DES NOUVEAUX PRODUITS BRUTS

	(état 1969 initial)			1970			1975		
	PB/ha en 1000 F	Surface en 1000 ha	PB total en millionFCFA	PB/ha en 1000 F.	Surface en 1000 ha	PB total en millionFCFA	PB/ha en 1000 F.	Surface en 1000 ha	PB total en FCFA million
SORGHOS	6	120	720	6	100	600	6	80	480
DIERS (MIL)	5	100	500	6	100	600	6	90	540
NOUVEAUX ELEVAGES				96	5	480	96	10	960
RIZ	30	1	30	84	10	840	84	21	1785
COTON-MAIS-BLE	sans objet	0	0	100	5	500	115	10	1150
DIVERS	0	0	0		0			1,25	
TOTAL		221	1250		220	3020		212,25	4915

			1985			1990			1995			2000		
P.B./ha en 1000 F	Surface en 1000 ha	PB annuel en Millions F CFA												
7	60	420	7	40	280	7	20	140	7	0	0	7	0	0
6	80	480	6	70	420	6	60	360	6	50	300	6	50	300
120	15	1800	120	20	2400	120	30	3600	120	45	5400	120	62	7440
105	32,5	3412	105	43,75	4593	105	50	5250	126	50	6300	126	50	6300
125	15	1875	125	20	2500	140	25	3500	150	30	4500	150	35	3250
	2,5	500		3,750	1000		5	1480		7,5	2000		10	4500
	205	8487		197,50	11193		190	14330		182,5	18500		207	23790

Prix des Out puts de la production

: Prix à l'unité en F/kg ou litre

Rubrique	Nature	Prix actuel au Sénégal	Prix proposé pour 1985 et au delà
Vivriers	Sorgho	17 F	
	Mil	17	
	Niébé	17	
	Riz	21	21
	Maïs	20	
	Blé		20
Animaux	Viande sur pied	35	50
	Lait	40	35
	Veaux		
Sous-produits	Paille arachide	5	
	Son de sorgho	15	
Produits industriels	Coton-graine	33	30
	Arachide	20	

Coût des imputs

I - Approvisionnements			
RUBRIQUE	Nature	Prix sans subvention	Traitement habituel
Engrais simples	Sulfate ammoniacal	19,2 f par kg	150 à 300 kg
	Perluric	27,9	
	Phosphate tricalcique	10	
	Potasse (chlorure)	19,50	
Engrais composés	6.20.10	22,6	
	14.7.7	21,5	
Produits de traitement	fongicide	700	3 kg
	insecticide		

II - Matériel

Annuités d'amortissement.

Rubrique	Nature	Durée d'amortissement	Montant à l'achat en F CFA	Annuité F CFA
Matériel de culture	(1) Charrue	7	7 500	1 100
	(2) Outils	7		
	Herse	"	7 000	1 000
	Semoir	"	11 000	1 600
	Canadien	"	6 300	900
	Corps butteur	"	12 300	300
	Barre d'extension	"	2 800	400
	Batis Ariana	"	12 200	1 800
Matériel de transport	(3) Charrette à boeufs	10	45 000	5 000
Attelage	(4) Paire de boeufs	5	35 000	7 000
	Paire d'ânes	5	5 000	1 000
	Harnais		6 000	

- Amortissement d'une unité de matériel d'exploitation utilisable sur 3 ha de culture :

2 charrues + 1 outillage + 1/2 charrette + 1 paire boeufs + 1 paire ânes

Annuité = $2 \times 1\ 100 + 6\ 000 + 1/2 \times 5\ 000 + 8\ 000 = 18\ 600 \text{ F}$

- Amortissement moyen à 1'ha de culture $\frac{18\ 600}{3} = 6\ 200 \text{ F}$

d. Coût total de l'eau :

A la prise	0,14	
Pompée	0,285	(arrondi à 0,30 F dans les calculs par culture)
	<u>0,025</u>	
	0,450	F CFA/m ³

Remarque : Ce coût total peut être utile à connaître si l'on veut rapporter tous les investissements en charges financières d'exploitation agricole. Pour notre approche actuelle, c'est le coût du pompage 0,28 à 0,30, qui est pris en compte exploitation ; il est pratiquement directement proportionnel à la hauteur de refoulement

- Formule approchée du coût total/m³ = 0,035 h + 0,2

A N N E X E S

ANNEXE III : Actualisation

	Accroissements des valeurs ajoutées annuel les en Millions F CFA	Investisse- ments en Millions F CFA	Bénéfice annuel	12 %	10 %
1970	885	6 675	- 5 790		
71	1147	4 313	- 3 166		
72	1407	4 313	- 2 906		
73	1669	4 313	- 2 944		
74	1931	4 313	- 2 382		
75	2202	4 313	- 2 111		
76	2467	1 702	+ 765		
77	2732	1 702	+ 1 030		
78	2997	1 702	+ 1295		
79	3262	1 702	1 560		
1980	3525	1 702	1 823		
81	3791	1 573	2 218		
82	4057	1 573	2 484		
83	4323	1 573	2 750		
84	4589	1 573	3 016		
85	4855	1 573	3 282		
86	5375	1 402	3 973		
87	5895	1 402	4 493		
88	6415	1 402	5 013		
89	6935	1 402	5 533		
90	7450	1 402	6 048		
91	7740	1 417	6 323		
92	8030	1 417	6 513		
93	8320	1 417	6 903		
94	8610	1 417	7 193		
1995	8882	1 417	7 465		
96	9497	1 518	7 979		
97	10112	1 518	8 594		
98	10727	1 518	9 209		
99	11342	1 518	9 824		
2000	11960	1 518	10 442		
				2 124,2	1940,3