

- SOMMAIRE -

PAGES

	<u>PAGES</u>
A. - OBJECTIFS ET CONTEXTE DE L'ETUDE DE FACTIBILITE	1
A.I. - Types d'aménagements existants	1
A.II. - Objectifs d'un nouveau type d'aménagement	2
A.III. - Moyens proposés pour atteindre l'objectif	3
A.IV. - Objectifs de la présente étude de factibilité	4
B. - IDENTIFICATION DES 3 PERIMETRES	5
B.I. - Critères pris en compte	5
B.II. - Recherche sur carte des zones favorables	5
B.III. - Reconnaissance sur le terrain	5
B.IV. - Choix des trois périmètres	7
C. - SOCIOLOGIE DES PROJETS	12
C.I. - Réaction des villageois au projet	12
C.II. - Population disponible pour le projet	13
D. - AGRONOMIE ET ORGANISATION DU PROJET	14
D.I. - Les cultures envisagées	14
D.II. - Superficies aménagées et cultivables	15
D.III. - Besoins en main d'œuvre	16
D.IV. - Les besoins en eau et superficie irriguée	17
D.V. - Evolution de la production végétale	20
D.VI. - Organisation du projet	21



E. - SCHEMA D'AMENAGEMENT	24
E.I. - La protection contre les crues	24
E.II. - Ouvrages communs	25
E.III. - Aménagements des quartiers hydrauliques	27
F. - COUT DES PROJETS	29
G. - ECONOMIE DU PROJET	32
G.I. - Résultats d'exploitation paysans	32
G.II. - Taux de rentabilité	33
G.III. - Besoins en financement	34
H. - PLANNING ET MISE EN ŒUVRE	35

oOo

SIGLES UTILISES -

PPV	: Petits Périmètres Villageois
GP	: Grands Périmètres
MP ou MPV	: Moyen Périmètre (Villageois)
SP	: Station de Pompage
GMP	: Groupe Moto-Pompe
CSSF	: Contre-Saison Sèche Froide
CSSC	: Contre-Saison Sèche Chaude
H	: Hivernage
UM	: Ouguiya (s) = Unité Monétaire Mauritanienne
TP	: Travaux Publics
HT	: Hors Travaux
DCE	: Dossier de Consultation des Entreprises
Lntp	: Laboratoire National des Travaux Publics
LANASOL	: Laboratoire National d'Analyses des Sols
DT	: Direction de Travaux
SAU	: Surface Agricole Utile
C	: Année de Construction

oOo

A - OBJECTIFS ET CONTEXTE DE L'ETUDE DE FACTIBILITE

La présente étude entre dans le cadre de la mise en application du schéma directeur de la Vallée du Sénégal en rive droite. Elle a pour objectif de définir un nouveau type d'aménagement hydro-agricole complémentaire des types d'aménagements existants.

A - I - : Types d'aménagements existants

Actuellement, deux types d'aménagements ont été mis en application sur la rive droite de la Vallée du Sénégal.

- Les Petits Périmètres Villageois : ce sont des périmètres de l'ordre de 20 ha alimentés par un groupe moto-pompe placé sur la berge du fleuve. Pour limiter le coût des aménagements, ces PPV sont situés sur les bourelets de berges sans endiguement.

De ce fait, leur protection contre les crues est assurée sauf en cas de crue exceptionnelle. Les avantages et inconvénients de ces aménagements peuvent être résumés ainsi :

Avantages : - Coût peu élevé car ils sont pour l'essentiel réalisés par les paysans.
- Autonomie de gestion importante.
- Initiation à la culture irriguée.

Inconvénients :

- Les sites d'implantation possibles sont limités.*
- La superficie réduite mise à la disposition des paysans ne couvre que partiellement les besoins en autoconsommation et de ce fait limite les revenus de produits monétaires nécessaires pour couvrir les charges d'exploitation. D'où les difficultés de trésorerie de nombreux PPV.

* La Surface Totale aménageable en PPV est d'environ 6000 ha pour l'ensemble de la rive mauritanienne. Ce qui conduirait à une production de 6000 ha x 4,5 T x 1,5 (coefficient d'intensité culturelle plutôt optimiste par rapport à la réalité actuelle) = 40 500 Tonnes de paddy, ce qui est très largement insuffisant par rapport aux besoins actuels du pays (que l'on peut estimer grossièrement à 240.000 Tonnes de céréales/an).

- Les grands pérимètres : ce sont les pérимètres de ROSSO, BOGHE et KAEDI. Ces aménagements intéressent des superficies de l'ordre de 1000 ha ou plus. La protection contre les crues est assurée par des digues. L'alimentation en eau est assurée par une station de pompage fixe qui alimente un important réseau de distribution jusqu'au quartier hydraulique.

Après un démarrage difficile, le pérимètre de KAEDI obtient maintenant d'excellents résultats. Le pérимètre de BOGHE, bien que techniquement conçu suivant les principes de celui de KAEDI, a été réalisé avec un concours de paysans au niveau des quartiers hydrauliques. Les avantages et les inconvénients de ces aménagements peuvent être résumés ainsi :

Avantages : - Aménagement des terres hors de portée des PPV.*

- Parcelles minimum de 0,5 ha par famille permettant en culture manuelle, d'assurer l'autoconsommation et de payer les charges d'exploitation.
- Possibilités d'extension en culture avec appui mécanisé.

Inconvénients :

- Coûteux et long à mettre en œuvre.
- Autonomie de gestion réduite car l'exploitation de la SP et des canaux d'adduction est hors de portée des paysans.**

A - II - : Objectifs d'un nouveau type d'aménagement

La présente étude se propose donc de rechercher la définition d'un nouveau type d'aménagement ayant pour objectifs :

- de permettre l'implantation de cultures irriguées dans la zone inapte à l'implantation de PPV en quantité suffisante.
- de pouvoir être mis en œuvre plus rapidement que les grands pérимètres.

* C'est à dire trop éloignées du fleuve pour pouvoir être alimentées directement par un petit groupe motopompe (G.M.P.)

** Sachant que ceux-ci ont déjà des difficultés à assurer une maintenance correcte des petits GMP des PPV.



- de rester une unité de production "villageoise" pour bénéficier de la "cohésion du groupe" qui a fait le succès des PPV.

- de pouvoir être géré par les paysans.

- de permettre un développement des superficies par famille pour assurer outre l'autoconsommation, une couverture des charges d'exploitation et dégager un surplus monétaire significatif.

Sur ces bases, le nouveau type d'aménagement appelé "Moyens Périmètres Villageois", pourrait être soit un aménagement à créer dans une zone inapte à l'implantation de PPV ou de GP (Grands Périmètres), ou bien l'amorce d'un Grand Périmètre.

A - III - Moyens proposés pour atteindre l'objectif

Pour atteindre l'objectif envisagé, les principes suivants ont guidé la présente étude :

- Le MPV (Moyen Périmètre Villageois) sera implanté sur des terres appartenant au village et sa dimension devra être en rapport avec la main d'œuvre disponible.

- L'unité de production sera le quartier hydraulique d'une superficie de 15 à 20 ha. Les aménagements seront réalisés à ce niveau par les paysans dans les mêmes conditions que pour un PPV. La seule différence avec les PPV réside dans le mode d'alimentation en eau qui sera réalisé à partir d'un canal commun et non directement à partir d'un GMP.

- Le moyen périmètre devra compléter les PPV existants ou prévus et non les concurrencer.

- Le canal commun d'alimentation du quartier hydraulique sera de conception simple.

- La station de pompage sera constitué par des GMP pouvant être entretenus avec les mêmes moyens que ceux des PPV.

- La protection contre les crues sera limitée à une crue décennale avec une revanche de 1m, soit encore, ce qui est sensiblement équivalent, à une crue centennale.

- Le moyen périmètre constituera un pôle de développement rural en mettant à la disposition des paysans suffisamment de terres aménagées pour accroître les superficies cultivées par famille au fur et à mesure de la maîtrise acquise par les paysans. En particulier, il devra permettre le développement de l'activité des paysans les plus dynamiques indépendamment de celui des paysans moins aptes à développer leur activité.

Pour cela, il sera proposé de favoriser dans le cadre du projet, l'installation d'artisans ruraux (mécaniciens privés pour l'entretien de GMP et entrepreneurs de travaux agricoles mécanisés).

- Pour raccourcir les délais d'exécution des MPV l'étude de factibilité sera conduite à un niveau suffisant pour permettre la mobilisation du financement, les études d'exécution étant effectuées dans le cadre de la réalisation.

A - IV - Objectifs de la présente étude de factibilité

La présente étude de factibilité a donc pour objectifs :

- de mettre en relief les avantages et les inconvénients du nouveau type d'aménagement.

- de constituer un dossier de factibilité type pouvant servir de référence pour l'étude d'autres moyens périmètres compte tenu des améliorations progressives à apporter.

B. - IDENTIFICATION DES 3 PÉRIMÈTRES (détail dans le document 2)

B.I. - Critères pris en compte : 5 critères de choix ont été pris en compte :

- proximité d'une ressource en eau permanente
- choix des sols de Hollaldés de préférence (meilleure aptitude à la riziculture)
- concentration des populations
- non concurrence avec les petits pérимètres
- non concentration à l'amont ou à l'aval de BOGHE.

B.II. - Recherche sur carte des zones favorables

La proximité du fleuve, croisée avec la carte pédologique et les zones de concentration de la population ont permis de situer 3 zones de recherches :

- zone de DAR-EL-BARKA
- zone de BABABE
- zone de AERE-M'BAR/WOTHIE

La zone de BOGHE n'a pas été retenue compte tenu de l'existence du grand pérимètre en cours de construction..

B.III. - Reconnaissance sur le terrain

La reconnaissance sur le terrain a permis d'identifier 6 sites :

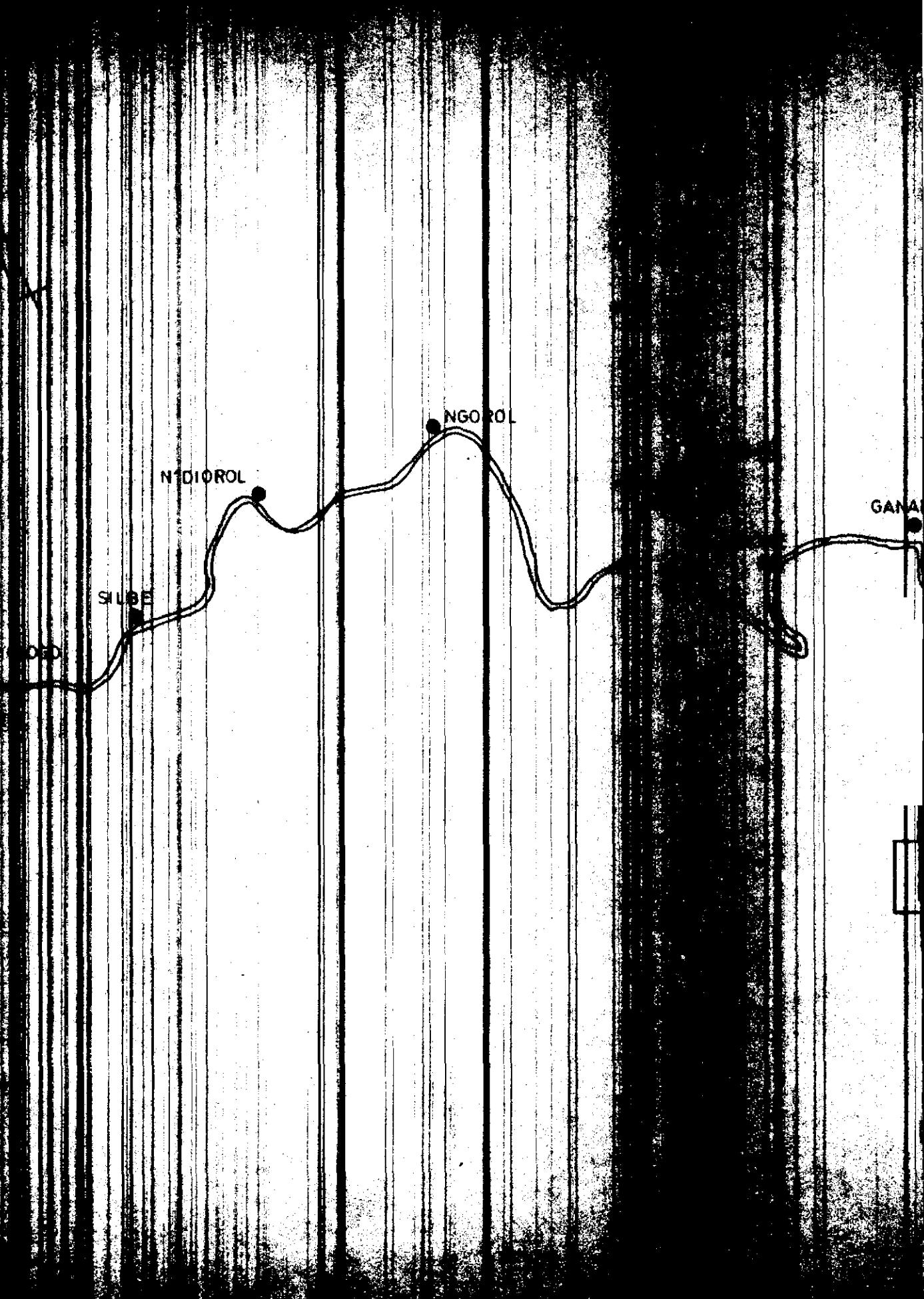
MOYEN PERIMETRE
DAR EL BARKA

Secteur de BOGHE

Secteur de BOGHE

DONAYE

ECKINGUEL



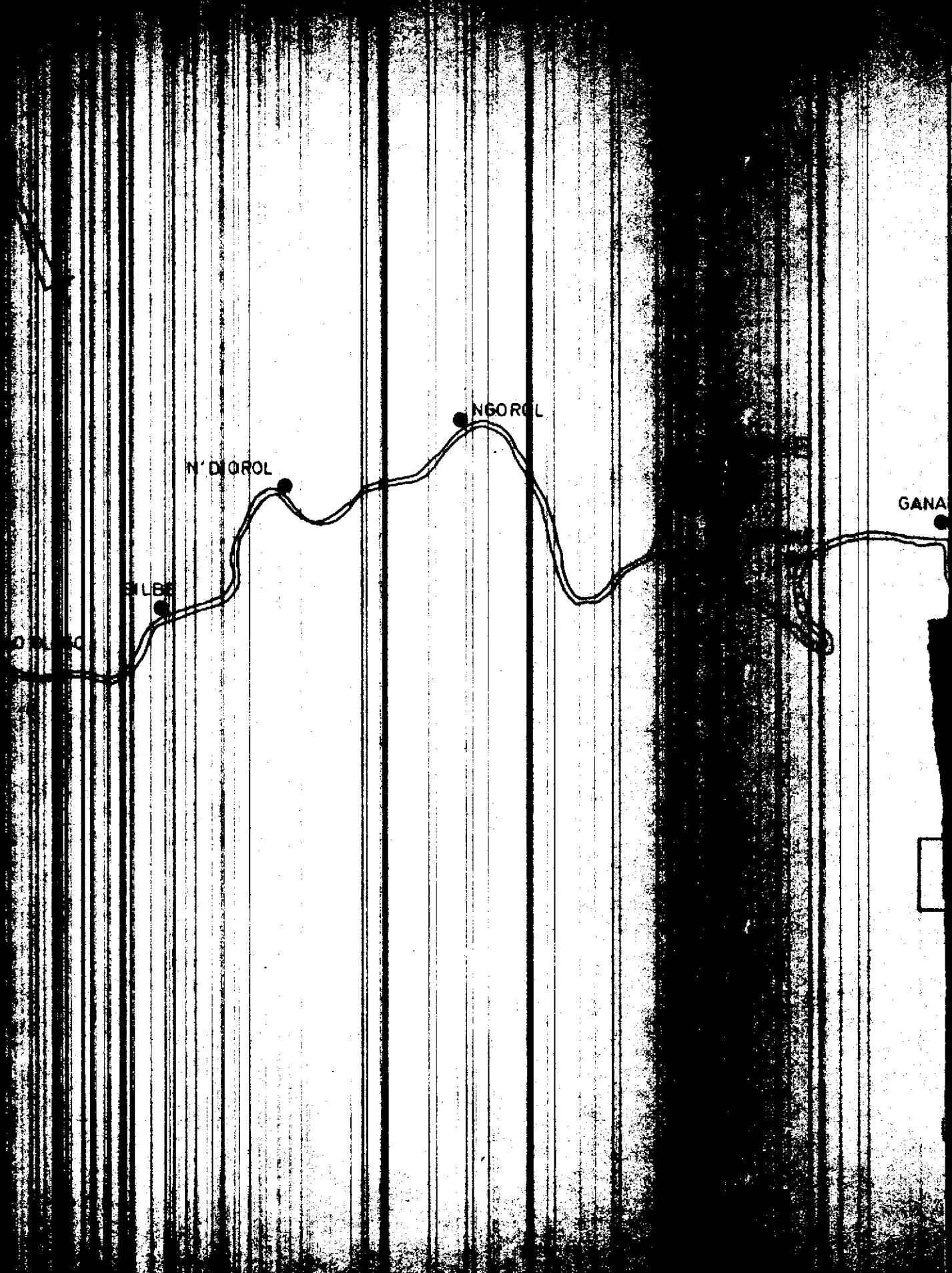
MOYEN PERIME
DAR EL BARKA

Secteur de BOSSO

Secteur de BOGHE

DONAYE

ECKINGUE



MOYEN PERIMETRE
DE WOTHIE

WOTHIE

PK 411

SAMANO

SENO BOUSSOBE

PK 423

SENEGAL

BAABE

DOUNGUELRED

~~Secteur de BOGHE
Secteur de XAEDI~~

MOYEN PERIMETRE
DE SENO BOUSSOBE

- Ancien casier B.D.P.A. de DAR EL BARKA
- site au nord de N'DIAO-REO
- Site de LEBOUDOU
- Site de BABABE au voisinage du P.P.V.
- Site de SENO-BOUSSOBE
- Site de WOTHIE

B.IV. - Choix des trois périmètres

Sur les 6 sites visités 3 n'ont pas été retenus pour les raisons suivantes :

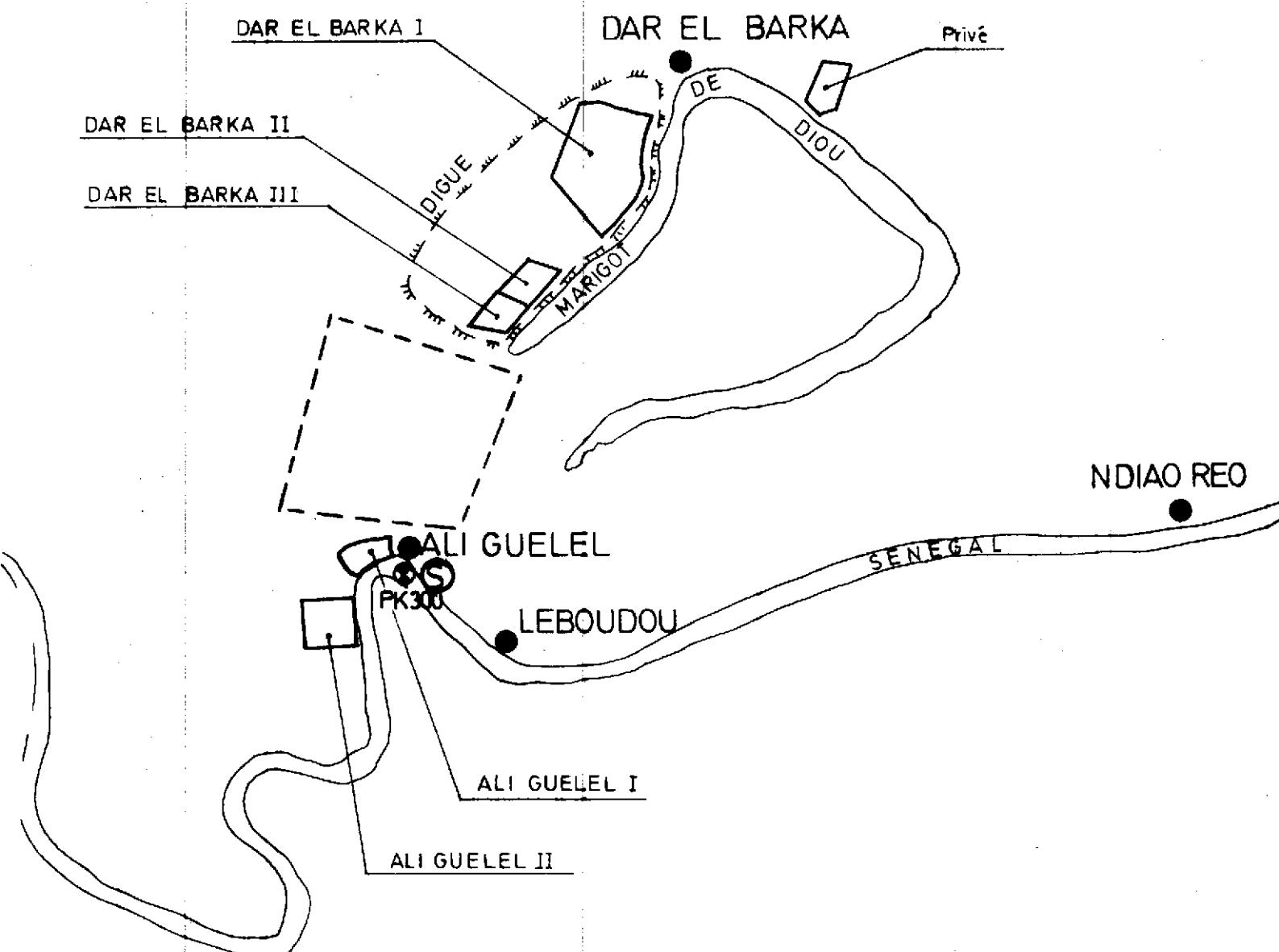
- site au Nord de N'DIAO-REO : l'essentiel des terres appartient à des Sénégalaïs. Il n'est donc pas apparu souhaitable de retenir ce site parmi les 3 sites expérimentaux.
- site de LEBOUDOU : les rapports sociologiques difficiles entre LEBOUDOU et DAR-EL-BARKA sont apparus de nature à compromettre le projet.
- site de BABABE : les paysans s'étant déclarés hostiles à une participation à la construction, leur faible motivation a semblé de nature à compromettre le projet.

En ce qui concerne le site situé sur l'ancien casier B.D.P.A. de DAR-EL-BARKA son approvisionnement en eau à partir du DIOU ne pourrait pas être assuré en contre-saison sans concurrencer fortement le programme de P.P.V. Son alimentation en eau ne pourrait donc être envisagée qu'à partir du fleuve par la construction d'une longue tête morte. Dans ces conditions, il est apparu préférable d'implanter le MPV entre ALI-GUELEL et l'ancien périmètre B.D.P.A.

PLAN DE SITUATION

8.

MOYEN PERIMETRE DE ALI GUELEL DAR EL BARKA

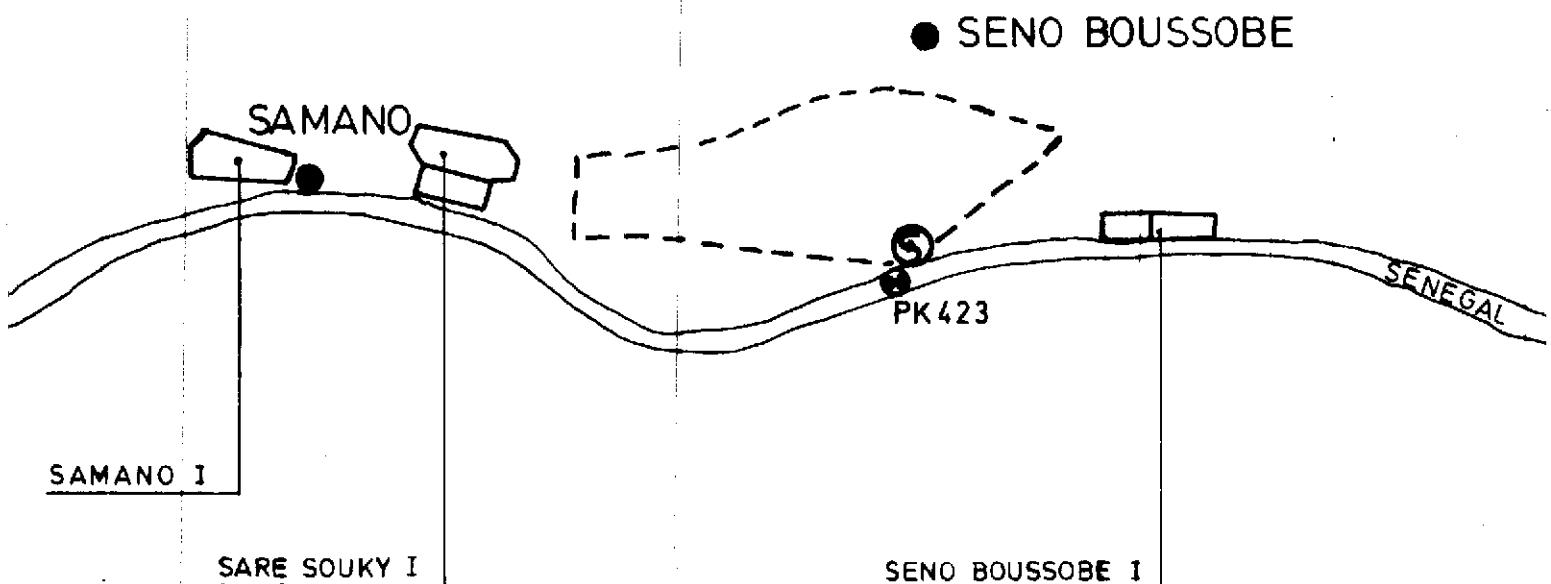


Echelle: 1/50000 0 1 2 km.

PLAN DE SITUATION
MOYEN PERIMETRE
DE SENO BOUSSOBE

9.

Route BOGUE - KAEIDI

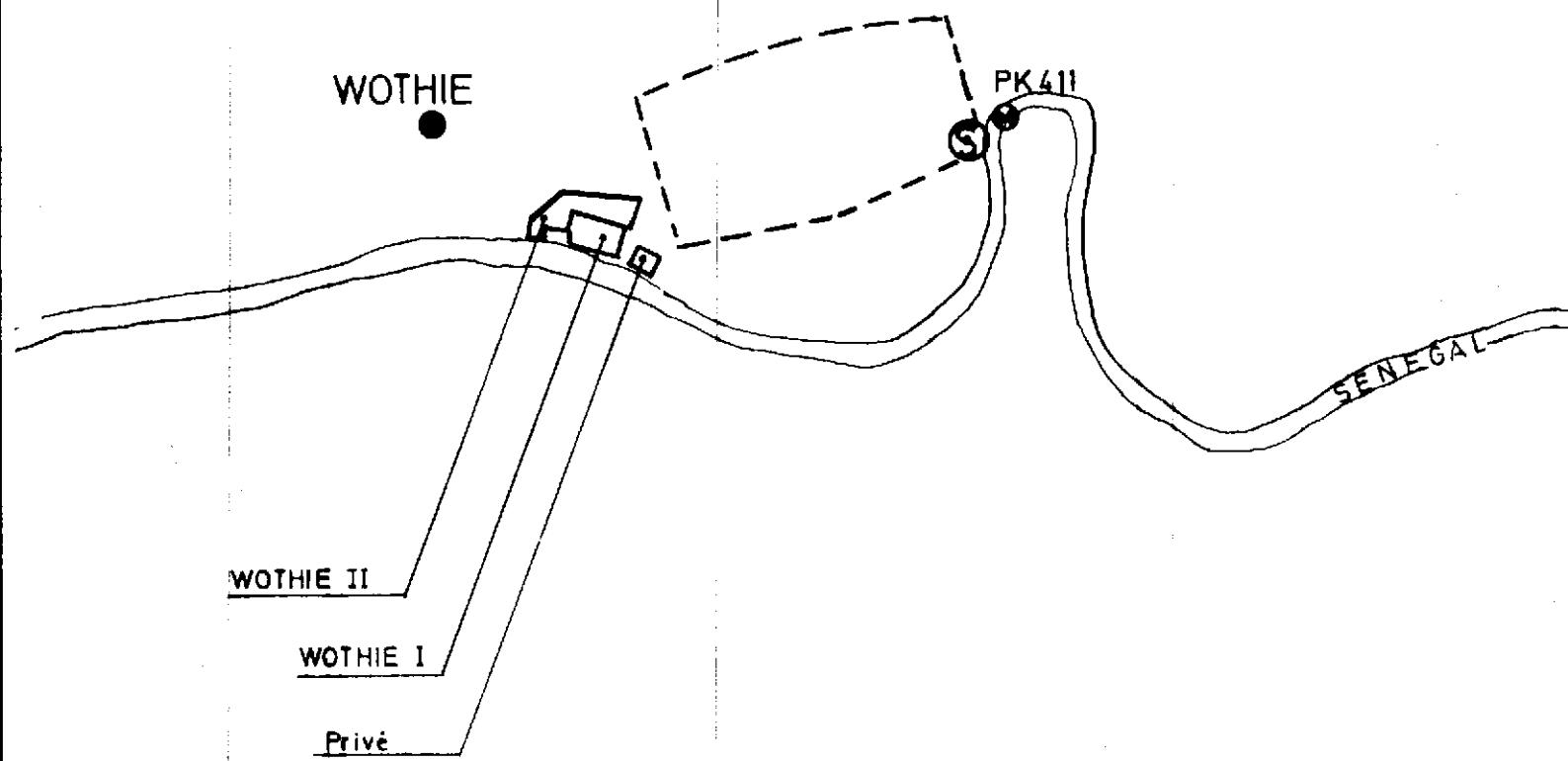


Echelle : 1/50000 0. 1 2 km.

PLAN DE SITUATION
MOYEN PERIMETRE
DE WOTHIE

10.

Route BOGUE - KAEDI



Echelle : 1/50000 0 1 2km.

En définitive, les 3 sites retenus ont été les suivants :

- MPV de ALI-GUELEL/DAR-EL-BARKA
(sur fondés et faux-Hollaldés)
- MPV de SENO-BOUSSOBE (essentiellement sur Hollaldés)
- MPV de WDTHIE (essentiellement sur Hollaldés)

C. - SOCIOLOGIE DES PROJETS (voir détail dans le document 3)

Pour les 3 sites retenus une enquête sociologique a été effectuée avec pour objectifs principaux :

- de connaître la réaction des villageois à une implantation d'un MPV et en particulier la possibilité d'y planter une population Haratine.

- de connaître la population disponible pour le projet.

C.I. - Réaction des villageois au projet

Sur les 3 périmètres l'intérêt principal manifesté est l'extension de la superficie cultivée par famille.

Par contre, en ce qui concerne l'implantation des populations Haratines sur le projet on a noté plus de réticences.

A ALI-GUELÉL/DAR-EL-BARKA, l'implantation de ces populations paraît plus facile que sur les 2 autres périmètres car la population Haratine est déjà implantée, et majoritaire, sur le PPV de DAR-EL-BARKA.

A WOTHIE et SENO-BOUSSOBE, la participation des populations Haratines soulèvera des difficultés non pas de principe, mais sur les conditions d'admission de ces populations sur des terres appartenant aux villageois.*

* Toutefois, la proportion de Haratines "actifs masculins" est beaucoup plus faible sur ces 2 derniers sites (environ 20 % - cf. Fascicule "3 - Rapport Sociologique") que sur le site d'ALI-GUELÉL (environ 55 %) ; et ce sont les "actifs masculins" qui constituent le facteur limitant en matière de main d'œuvre (cf § suivant D - III).

Or la participation des populations Haratin est nécessaire pour compléter la force de travail des villageois. Il conviendra donc de mener une action sociologique pour résoudre ce problème.

C.II. - Population disponible pour le projet

L'évaluation de la population paysanne a été conduite à partir des données de recensement et d'information recueillies sur place auprès des autorités et de la population.

Il est en particulier apparu qu'une distinction importante devrait être faite entre la population totale du village et la population toujours présente au village. En effet une importante partie de la population n'est présente au village qu'à certaines époques (juin à septembre) ou au moment de pointe des travaux agricoles. Il conviendra donc de tenir compte de cette distinction pour apprécier la force de travail réellement disponible. La population disponible pour chaque MPV est la suivante y compris la population Haratine :

	POPULATION TOTALE	POPULATION 15 - 60 ANS			POPULATION 15 - 60 ANS		
		TOTALE			TOUJOURS PRÉSENTE		
		HOMMES	FEMMES	TOTAL	HOMMES	FEMMES	TOTAL
ALI GUELEL/DAR EL BARKA	2.384	365	482	847	166	249	415
WOTHIE	1.205	262	360	622	121	164	285
SENO-BOUSSOBE	1.304	246	355	601	140	210	350
	4.893	873	1197	2.070	427	623	1.050

D - AGRONOMIE ET ORGANISATION DU PROJET (voir détail dans les documents 4)

D - I - Les cultures envisagées

Les cultures proposées entrent dans le cadre du Schéma directeur de la rive droite qui concerne essentiellement les aménagements hydro-agricoles pour la production céréalière.

Deux spéculations principales ont donc été envisagées :

- Le riz qui est la culture la plus facile à maîtriser par les paysans et dont le rendement (4,5 T/ha en moyenne observée) est le plus important.

- Le maïs qui théoriquement est la culture la mieux adaptée en courte saison sèche froide mais dont la culture est beaucoup moins bien maîtrisée par les paysans, ce qui explique les faibles rendements obtenus actuellement (de l'ordre de 2 T/ha). On peut espérer atteindre 3 T/ha lorsque la culture sera mieux maîtrisée.

Outre ces deux cultures principales, on peut préconiser :

- Le niébé pour un apport de protéine et pour l'amélioration des sols. Comme pour le maïs, la maîtrise de la culture du niébé irrigué est loin d'être acquise par les paysans.

- Les cultures légumières et fruitières : leur développement ne peut actuellement être envisagé que dans le cadre des besoins familiaux et, à la limite, d'une vente à BOGHE de quelques quantités produites en surplus. Ces cultures sont d'un intérêt essentiel pour l'équilibre du ratio alimentaire villageois. On a supposé que ces cultures seraient pour l'essentiel, pratiquées sur les PPV pour éviter de compliquer la distribution de l'eau au niveau des MPV.

Au total, on retiendra donc :

- La culture d'un riz d'hivernage dans tous les cas.

- La culture d'un maïs de CSSF sur les sols de Hollaldés tant que MANANTALI et DIAMA n'assureront pas l'approvisionnement en eau de contre saison sèche chaude.

- La culture d'un maïs de CSSF sur les sols de fondés.

- La culture d'un riz de CSSC sur les sols de hollaldés lorsque l'approvisionnement en eau sera assuré par MANANTALI et DIAMA.

D - II - Superficies aménagées et cultivables

Les superficies aménagées et cultivables doivent être examinées en tenant compte de l'ensemble PPV et MPV qui permettra de comparer les besoins en main d'œuvre aux ressources disponibles.

Pour chaque MPV, on doit donc rattacher les PPV faisant appel à la même population.

Les superficies sont les suivantes : *

MPV d'ALI-GUELEL/DAR-EL-BARKA et PPV

PPV existants	85,5 ha	
PPV prévus	<u>60,0 ha</u>	
MPV	145,5 ha	
		165 ha
		=====
		310,5 ha
		=====

MPV de WOTHIE et PPV

PPV existants	10,9 ha	
PPV prévus	<u>17,0 ha</u>	
MPV 1er équipement	27,9 ha	
		175,0 ha
		=====
Extension de MPV	42,0 ha	
		=====
		244,9 ha
		=====

* NB : Pour les MPV, les superficies retenues pour ce tableau sont les "SAU" (Surface Agricole Utile) nettes aménagées" qui correspondent à 80 % de la Superficie Totale Endiguée (ST) (cf. Fascicule "4 - Rapport Agronomique").

MPV de SENO-BOUSSOBE et PPV

PPV existants	17,3 ha		
PPV prévus	<u>50,0 ha</u>		
		67,3 ha	
MPV 1er équipement			140,0 ha
			=====
Extension de MPV			207,3 ha
			=====
			275,3 ha
			=====
Totaux PPV existants et prévus	240,7 ha		
Total MPV 1er équipement		480,0 ha	
		=====	
		720,7 ha	
Total extension MPV		110,0 ha	
		=====	
		830,7 ha	
		=====	

D - III - Besoins en main d'oeuvre

Les besoins en main d'oeuvre doivent être examinés essentiellement pour les périodes de pointe qui conditionnent les superficies cultivables.

Ces besoins de pointe ont été examinés dans le cas de cultures entièrement manuelles ou avec un appui mécanisé au labour et au battage.

Par ailleurs, en analysant la répartition du travail entre hommes et femmes, il apparaît que le goulot d'étranglement est uniquement constitué par le travail masculin.

En culture manuelle du riz, les éléments essentiels sont la préparation du sol qui représente 40 "hommes-jour" sur un mois (alors qu'en fait un homme peut assurer 25 hommes-jour", le repiquage 36 "hommes-jour" sur un mois et la récolte-battage 26,9 "hommes-jour" sur un mois.

En culture de riz avec appui mécanisé au labour et au battage, le facteur limitant est le repiquage (compte tenu d'une extension de la période de repiquage permise par la rapidité accrue de la préparation du sol) avec 25,1 "hommes-jour" par mois.

Pour le maïs, le facteur limitant est le labour avec 40 "hommes-jour" sur un mois en culture manuelle et de 20 "hommes jour" sur un mois pour le billonnage en culture avec labour mécanisé.

Compte tenu d'un apport de 20 % de la population homme non toujours présente au village en Juin, de 60 % de cette non population en juillet et de 0 % pour les autres mois, le potentiel en main d'œuvre "homme" est le suivant :

	<u>ALI-GUELEL/</u> <u>DAR-EL-BARKA</u>	<u>WOTHIE</u>	<u>SENO-BOUSSOBE</u>
en Juin	206 hommes	149 hommes	161 hommes
en Juillet	285 hommes	206 hommes	204 hommes
autres mois	166 hommes	121 hommes	140 hommes

Le potentiel cultivable peut donc être déterminé comme suit :

ALI-GUELEL / DAR-EL-BARKA

	<u>Cultures manuelles</u>	<u>Cultures avec</u> <u>appui mécanisé</u>
Riz d'hivernage	129 ha	246 ha
Riz de CSSC	104 ha	165 ha
Maïs de CSSF	104 ha	173 ha

WOTHIE

Riz d'hivernage	93 ha	178 ha
Riz de CSSC	76 ha	121 ha
Maïs de CSSF	76 ha	126 ha

SENO-BOUSSOBE

Riz d'hivernage	101 ha	193 ha
Riz de CSSC	88 ha	189 ha
Maïs de CSCF	88 ha	146 ha

En comparant le potentiel cultivable par la main d'oeuvre et la superficie totale aménagée, on constate une marge de développement pouvant être mobilisée par un développement de l'appui mécanisé ou l'appel d'une main d'oeuvre complémentaire.

Par ailleurs, les superficies aménagées ne peuvent être mises en culture à terme qu'avec un appui mécanisé.

Si l'on prend comme hypothèse que les PPV sont réalisés antérieurement aux MPV et qu'ils seront utilisés au maximum de la capacité, la superficie cultivée sur les MPV seraient la suivante aux différents stades de leur développement.

MPV d'ALI-GUELEL/DAR-EL-BARKA

SAU aménagée (SAU cultivable) 165 ha

	<u>Hivernage</u>	<u>Contre saison</u>
- en culture manuelle	0	75 ha
- en culture avec appui mécanisé	115 ha	146 ha
- avec renforcement de l'appui mécanisé	148 ha	146 ha
- avec économie d'eau	165 ha	146 ha

MPV de WOTHIE

	1er équipement	Extension	total
SAU aménagée (SAU cultivable)	175	42	217

	<u>Hivernage</u>	<u>Contre saison</u>
- en culture manuelle	68 ha	59 ha
- avec appui mécanisé	150 ha	104 ha
- avec extension du périmètre et renforcement de l'appui mécanisé	195 ha	131 ha
- avec économie d'eau	217 ha	131 ha

MPV de SENO-BOUSSOBE

	1er équipement	Extension	Total
SAU aménagée (SAU cultivable)	140 ha	68 ha	208 ha
<u>Hivernage</u>			<u>Contre saison</u>
- culture manuelle	41 ha		43 ha
- avec appui mécanisé	120 ha		94 ha
- avec extension des MPV	133 ha		94 ha
- avec renforcement de l'appui mécanisé	188 ha		131 ha
- avec économie d'eau	208 ha		131 ha

Le renforcement de l'appui mécanisé peut être remplacé par le développement de la maîtrise du riz semé ou par un appel à une main d'œuvre extérieure.

Par ailleurs, l'extension des cultures irriguées peut être obtenue en économisant l'eau par rapport aux besoins pris en compte ou en développant dans l'avenir des cultures moins exigeantes en eau que le riz.

Il apparaît donc que les moyens périmètres étudiés exigent la mise en oeuvre d'un appui mécanisé au labour et au battage.

D - IV - Les besoins en eau et superficie irriguée

Les besoins en eau ont été déterminés avec les normes définies dans le schéma directeur de la rive droite du Sénégal.*

Compte tenu d'une efficience à la parcelle et au transport de 0,6, ces besoins sont les suivants : *

Riz d'hivernage	:	19 000 m ³
Riz de CSSC	:	20 500 m ³
Maïs de CSSF	:	13 000 m ³

* cf. Fascicule 5 - "Schéma d'Aménagement", § 2.2. - "Normes de débit de pointe" de la présente étude de factibilité.

Sur la base de ces besoins qui ne peuvent constituer qu'une norme moyenne, il est proposé de dimensionner les ouvrages pour une superficie inférieure à la SAU Aménagée, afin de créer une incitation à l'économie d'eau. En effet le coefficient d'efficience globale (0,6) retenu est pessimiste (il s'agit de la norme du Schéma Directeur Rive Droite pour les Grands Pérимètres qui prend en compte des pertes sur les canaux primaires et secondaires. Or ces canaux n'existent pas sur les Moyens Pérимètres.) On peut donc considérer qu'au bout de quelques années d'expérience les aiguadiers, pompistes et les paysans eux-mêmes pourront augmenter les superficies cultivées, jusqu'à atteindre la SAU aménagée (cet objectif est envisageable à partir de la 6ème année de culture - "Année C + 6" - et au-delà. Cf Document "4 - Rapport Agronomique").

	SAU Aménagée	Surface prise en compte pour le dimensionnement des ouvrages
<u>ALI-GUELEL/DAR-EL-BARKA</u>	165 ha	150 ha
<u>WOTHIE</u>		
1er équipement	175 ha	150 ha
Extension	<u>42 ha</u>	<u>30 ha</u>
Total	217 ha	180 ha
<u>SENO-BOUSSOBE</u>		
1er équipement	140 ha	120 ha
Extension	<u>68 ha</u>	<u>60 ha</u>
Total	208 ha	180 ha

D - V - Evolution de la production végétale

Compte-tenu des prévisions de surfaces cultivées et des rendements, la production végétale serait la suivante (non compris les extensions de pérимètres de WOTHIE et de SENOBOUSSOBE) :

	Année de construction					
		C	C + 1	C + 2	C + 3	C + 4
<u>ALI-GUELEL /</u> <u>DAR-EL-BARKA</u> (tonnes)						
- paddy	-	517	517	517	517	666
- maïs	150	365	438	438	438	438
<u>WOTHIE</u> (tonnes)						
- paddy	306	450	575	1 143	1 143	
- maïs	116	200	305	-	-	
<u>SENO-BOUSSOBE</u> (tonnes)						
- paddy	185	360	540	963	963	
- maïs	80	245	294	-	-	
<u>TOTAL</u>						
- paddy	491	1 327	1 732	2 623	2 772	
- maïs	346	810	1 037	438	438	
<u>TOTAL CEREALE AVEC</u> RIZ = 0,65 x paddy (arrondi)	640	1 600	2 000	2 000	2 100	

D - VI - Organisation du projet

La réussite des MP est conditionnée par la mise en place d'organisations "internes" et "externes" au projet dont on peut fixer les lignes directrices :

D- VI - 1 - Organisation interne

Il s'agit de l'organisation des paysans qui doit être prévue à deux niveaux :

- Niveau quartier hydraulique (15 à 20 ha) :

Il s'agit d'une organisation de type PPV mais sensiblement plus simple puisqu'à ce niveau il n'y aura pas de GMP à gérer.

- Niveau ouvrages communs du MPV

Il s'agit d'un groupement villageois chargé de gérer :

- . le GMP
- . le canal principal.

Cette organisation devra être structurée autour d'un "Président" disposant au sein du village d'une autorité reconnue. Mais cette organisation devra également faire montre d'une technicité au moyen de 1 ou 2 pompistes et de 1 ou 2 aiguadiers.

D - VI - 2 - Organisation externe

Dans le présent projet il est proposé de constituer cette organisation autour de "mécaniciens privés" et "d'entrepreneurs de travaux agricoles".

- Mécaniciens privés : il s'agit de favoriser l'installation en milieu rural d'artisans mécaniciens capables d'entretenir les GMP. Pour ce faire, la SONADER leur apportera un appui de démarrage en leur vendant, au fur et à mesure des besoins, les pièces détachées acquises dans le cadre du projet.

- Entrepreneurs agricoles : le matériel agricole prévu au projet sera rétrocédé par la SONADER en location-vente à des entrepreneurs agricoles privés en contrepartie de tarifs convenus pour les travaux de labour et de battage.

Avec les sommes provenant de la location-vente la SONADER pourra, dans les mêmes conditions financières, proposer en location-vente un matériel agricole complémentaire.

Pratiquement les rôles de "mécanicien privé" et "d'entrepreneur de travaux agricoles" pourraient être dévolus au même artisan.

D - VI - 3 - Autres appuis externes

Un certain nombre d'assistances complémentaires devront également être fournies mais dans un cadre plus large que celui des seuls moyens périmètres. Ce sont :

- Le Crédit Agricole
- La formation des paysans
- La formation des pompistes et aiguadiers.

Les besoins des moyens périmètres devront être intégrés dans ceux prévus pour le programme PPV et pour le GP de BOGHE.

D - VI - 4 - Actions d'accompagnement

Les actions d'accompagnement ne sont évoquées qu'à titre indicatif car elles dépassent le seul cadre des MP. Ce sont :

- La création de points d'eau villageois pour l'alimentation humaine pour éviter l'effet néfaste sur la santé de l'utilisation de l'eau d'irrigation.
- Le désenclavement qui a déjà fait l'objet d'un programme spécifique.

E. - SCHEMA D'AMENAGEMENT (voir détail dans les documents 5 et 6)

Le schéma d'aménagement comprend trois types d'aménagement :

- la protection contre les crues
- les ouvrages communs de pompage et de transport principaux
- les aménagements au niveau des quartiers hydrauliques.

E.1. - La protection contre les crues

La protection contre les crues sera assurée par des endiguements dimensionnés pour une crue décennale. La cote d'arasement des digues sera la suivante, compte tenu d'une revanche de 1 m au-dessus du niveau de la crue décennale, ce qui met sensiblement le haut de la digue au niveau d'une crue centennale :

- ALI-GUELEL/DAR-EL-BARKA : 8,20

- WOTHIE : 10,35

- SENO-BOUSSOBE : 10,60

Les digues auront le profil type défini dans le Schéma Directeur de la rive droite du Sénégal.

Par ailleurs, les expériences de KAEDI et de BOGHE ont montré la nécessité de prévoir une protection antibatillage. Celle-ci sera constituée par une recharge en terre profilée à 15/1. Ce profil très doux permettra en cas de désordre de reconstituer la protection par la seule intervention d'un Bulldozer.

	VOLUME DIGUE m ³	VOLUME PROTECTION ANTI-BATILLAGE m ³
ALI-GUELEL/DAR-EL-BARKA	202.000	172.000
WOTHIE	132.000	174.000
SENO-BOUSSOBE	87.000	114.000

Dans le cas de Wohtie, l'endiguement constituera un obstacle à l'épandage des crues à l'amont du périmètre. Il est donc prévu de re-créer à l'amont de celui-ci un chenal d'entrée des crues pour ne pas perturber le régime hydraulique.

E.II. - Ouvrages communs

E.II.I. - Station de pompage -

La station de pompage comprendra en premier lieu l'aménagement des berges pour réaliser des plateformes à différentes hauteurs, pour placer le GMP suivant la cote des eaux du fleuve. Cette plateforme sera stabilisée au moyen de gabions pour assurer au GMP une assise ferme mais suffisamment souple pour supporter de légers mouvements du sol.

Le GMP serait d'un modèle à 3 cylindres à démarrage manuel. Chaque GMP pourra assurer l'approvisionnement en eau de 2 quartiers hydrauliques (30 ha) irrigables. Le débit de pointe (période d'imbibition des rizières) d'un GMP sera de 380 m³/h, ce qui correspond aux normes de débit de pointe retenues (3,5 l/s/ha x 3,6 x 30 ha = 380 m³/h).

	NOMBRE DE GMP	
	1ER EQUIPEMENT	SUPPLEMENT POUR EXTENSION
ALI-GUELEL/DAR-EL-BARKA	5	0
WOTHIE	5	1
SENO-BOUSSOBE	4	2

Compte tenu du nombre de GMP installés, le coût d'un groupe de secours n'a pas été pris en compte dans le devis estimatif. Par ailleurs, une variante associant des GMP 6 cylindres (à démarrage électrique) et 3 cylindres (à démarrage manuel) est aussi envisagée.

Pour permettre le déplacement du GMP un point d'ancrage devra être construit et un tirefort manuel mis à la disposition des paysans.

E.II.2. - Canal principal

En tête du canal principal un bassin de tranquillisation sera construit. Il alimentera le canal principal en tête duquel sera installé un seuil permettant d'évaluer le débit fourni en fonction de la hauteur de la lame d'eau.

Le canal principal a été prévu avec 3 sections types correspondant au débit d'alimentation de :

- 3 quartiers hydrauliques
- 6 quartiers hydrauliques
- 10 quartiers hydrauliques.

Des seuils transversaux seront aménagés à l'extrémité aval de chaque tronçon pour assurer dans tous les cas une alimentation correcte des prises de canaux arroseurs. Au voisinage de chaque seuil un déversoir de sécurité sera aménagé.

Le canal principal est prévu sans revêtement, la réalisation d'un revêtement étant proposée en option.

Les prises pour les canaux arroseurs seront du type prévu dans le schéma directeur de la rive droite. Elles comprennent :

- une vanne plate permettant de régler le débit, manoeuvrée par l'aiguadier
- une vanne plate de fermeture manoeuvrable par le paysan
- un seuil jaugeur pour évaluer le débit admis dans le canal arroseur, et permettre ainsi à l'aiguadier de faire son réglage.

E.II.3. - Drain collecteur

Un drain collecteur sera aménagé avec un passage busé et vanné sous la digue. A l'aval de ce drain une fosse de pompage et une plate forme seront aménagées. Ainsi dans le cas d'une forte pluie intervenant en période d'inondation, le drainage du MPV pourra être assuré en installant sur la plateforme les GMP qui sont alors utilisés pour évacuer l'excès d'eau.

E.II.4. - Piste principale

Pour faciliter les transports dans le périmètre une piste de dégagement a été prévue. Une recharge de la piste avec de la latérite a été prévue en option.

E.III. - Aménagements des quartiers hydrauliques

La construction du canal arroseur du quartier sera réalisé par les paysans comme pour le PPV. Toutefois, en option il est envisagé de faire réaliser à l'entreprise une plate forme compactée pour que les paysans n'aient à effectuer que le travail de creusement.

Cette solution, plus onéreuse, à l'avantage de permettre d'obtenir des canaux arroseurs de meilleure qualité que ceux réalisés sur les PPV.

Les prises de rizières seront constituées par des buses en plastique prolongées par une manche souple permettant d'interrompre l'alimentation.

Un planage correctif est prévu pour effectuer les corrections topographiques qui se révèleraient indispensables. Ce planage devra être réalisé à l'entreprise ou en régie.

Enfin, les diguettes de rizières et les drains de quartier seront réalisés par les paysans, comme sur les PPV.

Pour éviter d'allonger les canaux arroseurs on admettra une alimentation en cascade des parcelles de 2 attributaires au maximum. Cette contrainte paraît acceptable, la prise sur le canal devant desservir alors entre 1 et 2 ha.

F. - COUT DES PROJETS

L'estimation du coût des projets a pour l'essentiel été effectuée à partir des prix obtenus sur le périmètre de BOGHE en 1981. Pour actualiser les prix on a adopté un coefficient de 1,37 pour les prix ne mettant pas en jeu le matériel TP de la SONADER et de 1,64 pour les prix mettant en jeu le matériel TP Sonader.

En valeur Mars 1984, le coût des ouvrages H.T. est le suivant :

MPV d'ALI-GUELEL/DAR-EL-BARKA

- Travaux préliminaires et études d'exécution	7,13	10^6 UM
- Diges et pistes	77,55	-
- Canal principal et drain collecteur	14,80	-
- Station de pompage	8,30	-
- Aménagement des quartiers hydrauliques	13,60	-
- Direction travaux et encadrement paysans	8,00	-
- Matériel agricole de démarrage	<u>3,33</u>	-
	132,71	10^6 UM

Pour 206 Ha endigués, le coût de l'endiguement et pistes est de 376.000 UM/HA endigué

Autres aménagements pour 165 HA de SAU aménagée 334.000 UM/HA de SAU

Le coût des travaux optionnels est le suivant :

- Revêtement en latérite de la piste	1,7	10^6 UM
- Revêtement du canal principal	13,9	-
- Plateformes compactées pour canaux arroseurs	10,4	-
- Réduction sur coût d'étude et de D.T. si réalisation simultanée des MPV	- 5,6	-
	<u>20,4</u>	10^6 UM

Soit 123.000 UM/HA de S.A.U.

MPV DE WOTHIE

- Travaux préliminaires et études d'exécution	7,10	10^6 UM
- Digues et pistes	59,57	-
- Canal principal et drain collecteur	14,05	-
- Station de pompage	9,80	-
- Aménagement des quartiers hydrauliques	11,35	-
- Direction travaux et encadrement paysans	6,65	-
- Matériel agricole de démarrage	3,33	-
	<u>111,85</u>	10^6 UM

Pour 272 Ha endigués le coût d'endiguement
et piste est de

219.000 UM/HA
endigué

Autres aménagements pour 217 Ha de SAU

241.000 UM/HA
de S.A.U.

Le coût des travaux optionnels est le suivant :

- Revêtement en latérite de la piste	2,20	10^6 UM
- Revêtement du canal principal	12,60	-
- Plateformes compactées pour canaux arroseurs	8,50	-
- Réduction sur coût d'étude et de DT si réalisation simultanée des MPV	- 4,90	-
	<hr/>	<hr/>
	18,40	10^6 UM

Soit 84.000 UM/HA de S.A.U.

MPV DE SENO-BOUSSOBE

- Travaux préliminaires et études d'exécution	6,75	10^6 UM
- Digues et pistes	39,53	-
- Canal principal et drain collecteur	19,90	-
- Station de pompage	9,20	-
- Aménagement des quartiers hydrauliques	9,58	-
- Direction de travaux et encadrement paysan	5,40	-
- Matériel agricole de démarrage	<u>3,33</u>	-
	<hr/>	<hr/>
	93,69	10^6 UM

Pour 260 HA endigués, le coût endiguement et piste est de 152.000 UM/HA endigués

Autres aménagements pour 208 HA de S.A.U. 260.000 UM/HA de SAU

Le coût des travaux optionnels est le suivant :

- Revêtement en latérite de la piste	3,30	10^6 UM
- Revêtement des canaux principaux	19,10	-
- Plateformes compactées pour canaux arroseurs	6,50	-
- Réduction sur coût d'étude et de DT si réalisation simultanée des MPV	- 4,20	-
	<hr/>	<hr/>
	24,70	10^6 UM

Soit 119.000 UM/HA de S.A.U.

G. - ECONOMIE DU PROJET (voir détail document 8)

G.I. - Résultats d'exploitation paysans

Les résultats d'exploitation ont été déterminés sans tenir compte des subventions actuelles sur les engrains et en comptant le coût du transport pour les carburants.

- culture manuelle de riz sur 0,5 Ha en hivernage + 0,25 Ha en contre saison :

• Coût d'exploitation	17.700 UM
• Produit	42.200 UM
• Marge	24.500 UM
• Production de Paddy	3.375 kg
• Paddy disponible pour revenu monétaire	358 kg
• Valorisation du temps de travail	129 UM/Jour
• Dont revenu monétaire	24 UM/Jour

- Culture du riz avec appui mécanisé sur 1,0 Ha en hivernage + 0,50 Ha en contre-saison

• Coût d'exploitation	42.500 UM
• Produits	84.400 UM
• Marge	41.900 UM
• Production de Paddy	6.750 kg
• Paddy disponible pour revenu monétaire	1.750 kg
• Valorisation du temps de travail	154 UM/Jour
• Dont revenu monétaire	80 UM/Jour

Au vu des résultats, il apparaît, qu'en culture manuelle, le revenu monétaire est faible. De ce fait, en cas d'une baisse des rendements, ce surplus monétaire peut devenir nul, et les ventes de paddy pour couvrir les frais d'exploitations peuvent même devenir insuffisantes. Par contre, en culture avec appui mécanisé, le paddy disponible pour revenu monétaire est 5 fois supérieur, pour une superficie cultivée seulement double.

Il apparaît donc que la solution avec appui mécanisé est plus incitative que la culture manuelle.

Les résultats par Ha et par culture sont les suivants :

	CULTURE MANUELLE	CULTURE AVEC APPUI MECANISE
<u>Riz d'hivernage</u>		
• Coûts	20.600 UM	25.350 UM
• Produit (4,5 t)	56.250 UM	56.250 UM
• Marge	35.600 UM	30.900 UM
<u>Riz de CSSC</u>		
• Coûts	29.550 UM	34.250 UM
• Produit (4,5 t)	56.250 UM	56.250 UM
• Marge	26.700 UM	22.000 UM
<u>Maïs de CSSF</u>		
• Coûts	17.325 UM	22.025 UM
• Produits (3 t)	39.000 UM	39.000 UM
• Marge	21.675 UM	16.975 UM

En contre saison, la maïs valorisé à 13 UM/kg est moins intéressant que le riz valorisé à 12,5 UM/kg de Paddy.

G.II - Taux de rentabilité

Le taux interne de rentabilité a été établi au moyen des cash-flows actualisés. Toutefois, le paddy a été valorisé à son prix de 12,5 UM/kg et non à un coût de substitution établi à partir des importations. Par ailleurs, il a été tenu compte d'un produit net animal de 9.000 UM/ha de riz correspondant à la production animale possible avec les sous-produits végétaux.

Dans ces conditions, les taux de rentabilité calculés sont les suivants :

- ALI-GUELEL/DAR-EL-BARKA	6,2 %
- WOTHIE	9,7 %
- SENO-BOUSSOBE	10,4 %

Les écarts de taux de rentabilité sont essentiellement dus au coût relatif des endiguements pour chaque projet.

G.III. - Besoins en financement

Les besoins en financement ont été établis dans l'hypothèse d'une variation de prix de 10 % par an.

Si l'on appelle C l'année de construction des ouvrages communs et des premiers aménagements par les paysans, les besoins en financement sont les suivants (non compris les travaux optionnels):

	EN 10 ⁶ UM		
	ALI-GUELEL DAR-EL-BARKA	WOTHIE	SENO-BOUSSOBE
ANNEE C - 1	7,5	7,5	7,1
ANNEE C	135,7	111,7	92,3
ANNEE C + 1	12,1	11,7	10,2
	155,3	130,9	109,6

Ces montants devront être majorés de la variation des prix entre Mars 1984 et décembre de l'année C - 2.

H. - PLANNING ET MISE EN ŒUVRE (voir détail dans document 3)

Le planning type établi prévoit un déroulement des réalisations sur 3 ans :

- 1ère année : Travaux préliminaires, études d'exécution et consultation des entreprises
- 2ème année : Travaux à l'entreprise + 1ère tranche de réalisations par les paysans
- 3ème année : 2ème tranche de réalisations par les paysans.

Le déroulement de ce planning suppose que la recherche du financement soit achevée avant le début des travaux préliminaires. Ceci correspond au principe admis que les études d'exécution seront comprises dans le coût de la réalisation et ne seront entreprises qu'une fois le financement acquis.

La répartition des tâches entre les différents intervenants serait la suivante :

- | | |
|----------------|--|
| <u>SONADER</u> | <ul style="list-style-type: none">: Consultation des entreprisesChoix des entrepreneursEtablissement des marchésFournitures de vivresConsultation et marchés pour GMPConsultation et marchés pour Mat. agricole |
| | <p>Encadrement des paysans pendant la construction et le débroussaillage</p> |
| | <p>Direction des travaux à l'entreprise ou en régie.</p> |

INGENIEUR CONSEIL

: Pédologie (analyse à LANASOL)
Géotechnique (avec LNTP)
Etudes d'exécution
D.C.E.

Assistance technique à la SONADER pour
le choix des entrepreneurs
Assistance technique à la SONADER pour
la direction des travaux et le planage.

REGIE SONADER

: (si non confié aux entrepreneurs)
Préplanage
Planage

ENTREPRISE

: Diges, piste, canaux principaux, drain
collecteur
Plateforme de pompage

en option :
Débroussaillage
Préplanage)
Planage)éventuellement en régie contrôlée

PAYSANS

: Débroussaillage (si non confié à entre-
prise)
Canaux arroseurs
Diguettes
Drains de quartier