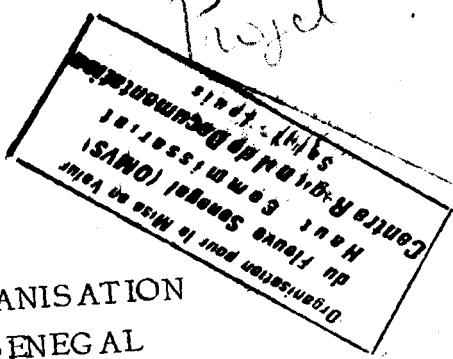


09768

PROJET D'ASSISTANCE TECHNIQUE A L'OMVS POUR LE
DEVELOPPEMENT AGRICOLE ET LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

PNUD - FAO - OMVS
RAF/78/030



LE DEVELOPPEMENT DE LA MECANISATION
DANS LA VALLEE DU FLEUVE SENEGAL

I. CONSTANTINOV
Expert FAO en Machinisme
Agricole.

Mai 1982

83FC0

09768

□-> BREVIACTIONS UTILISEES DANS LE RAPPORT

=====

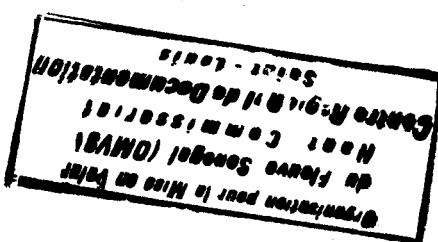
O.M.V.S. : Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal.

S.A.E.D. : Société Nationale d'Aménagement et Développement du Delta - SENEGAL.

SONADER : Société Nationale de Développement Rurale-Mauritanie.

O.V.S.T.M. : Opération Vallée Sénégal TEREKOLE - Lac MAGUI - Mali.

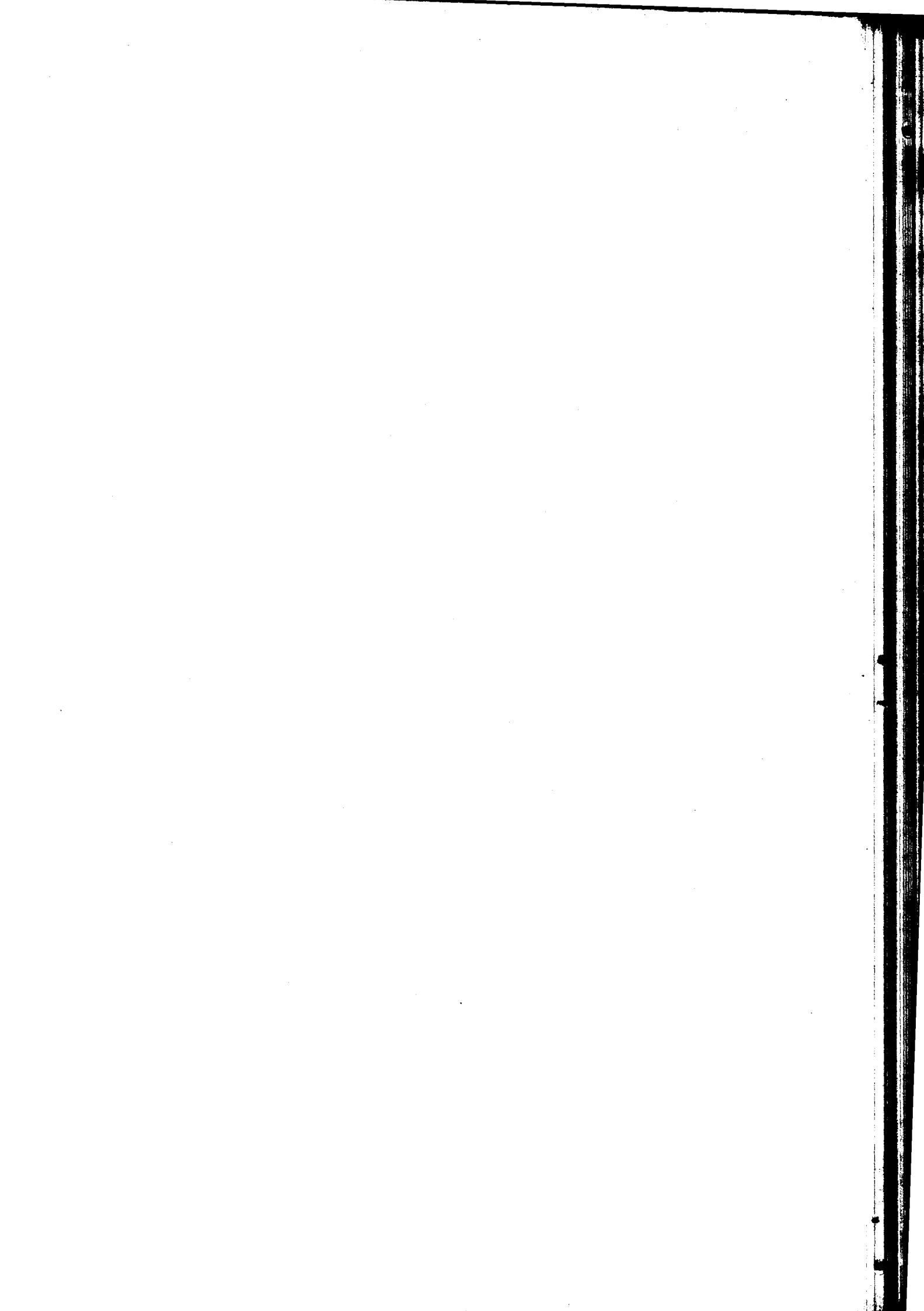
CUMA : Coopérative d'Utilisation du Matériel Agricole.



82520

TABLE DES MATIERES

	Pages
LE DEVELOPPEMENT DE LA MECANISATION RURALE DANS LA VALLEE DU FLEUVE SENEGAL	1
I - GENERALITES	1
II- LES CUMA-PILOTES	5
1. La création des CUMA de DAGANA (GAE) et GUEDE	5
2. Les objectifs	5
3. Engagement de la SAED	5
4. Engagement de l'OMVS/FAO	6
 A. CUMA DE DAGANA (GAE)	 7
A.1 . Equipement, surface et investissements	7
A.2 . Résultats obtenus	9
 B. CUMA DE GUEDE	 13
B .1. Equipement, surface et investissements	13
B .2. Résultats obtenus	13
 C. CUMA DE NIANGA	 15
C.1. Equipement, surface et investissements	15
 D. ANALYSE DES FACTEURS DE LA MECANISATION RURALE	 17
D.1. Le choix et l'utilisation de l'équipement agricole	17
D.1.1. Le choix de l'équipement de la CUMA de DAGANA (GAE)	18
D.1.1.1. Les Tracteurs	18
D.1.1.2. Cultistar- Kunh 205	21
D.1.1.3. Chiesel-GARD-207	21
D.1.1.4. Semoir "SULKY"	21
D.1.1.5. Charrue à 4 disques "TORPEDO"	22
D.1.1.6. Offset B20R et HERSE à disques 0-12	22
D.1.1.7. Billonneuse à disques RCM	22
D.1.1.8. Moissonneuse-batteuse "LAVERDA" M 132R	22
D.1.1.9. Remorque "BIRMONT"	25



D.1.2. Le choix de l'équipement de la CUMA de Guédé	25
D.1.2.1. Le tracteur MF-135	25
D.1.2.2. Le tracteur MF-265	26
D.1.2.3. L'équipement agricole	26
D.1.2.4. Les machines pour la récolte de riz	27
D.1.3. Le choix de l'équipement de la CUMA de NIANGA	28
D.1.3.1. Les tracteurs MF-265	29
D.1.3.2. Offsets "GARD" CDB	29
D.1.3.3. La charrue MF-765	29
D.1.3.4. Billonneuse à disque "RCH"	30
D.1.3.5. Les batteuses à riz "BORG A"	30
D.1.3.6. La remorque "GILBERT" à 4 roues	30
D.2. Le coût des opérations mécanisées	31
D.2.1. Les frais fixes	31
D.2.2. Les frais variables	32
D.2.2.1. L'amortissement et la durée de vie de la machine	32
D.2.2.2. Le rendement du matériel agricole	33
D.2.2.3. Dépenses pour les réparations et entretiens	34
D.2.2.4. Prix de revient des opérations mécanisées	35
D.3. Les opérations mécanisées optimales pour le riz	36
D.3.2. Les opérations mécanisées optimales pour la tomate	37
E. LES PROBLEMES DE LA GESTION DE LA CUMA	38
E.1. La gestion générale de la CUMA	38
E.2. La gestion agrotechnique	39
E.3. La gestion des machines agricoles	41
E.3.1. La gestion du STATION du pompage d'eau	41
E.3.2. La gestion des machines agricoles	42
E.3.3. La gestion financière et économique de la CUMA	46

III - LA MECANISATION AGRICOLE HORS DE LA CUMA	48
III.1 - Les groupes motopompes	49
III.2 - Les machines agricoles	50
III.3 - La formation des cadres pour la mécanisation agricole	51
IV - CONCLUSION ET SUGGESTION	52
IV.1 - Généralités	52
IV.2 - Le choix de type d'exploitation	53
IV.3 - Les problèmes agrotechniques	55
IV.4 - Les aménagements et le pompage d'eau	55
IV.5 - La mécanisation rurale	57
ANNEXE N°1 - LES PERIMETRES DES CUMA-PILOTES, LES CHAMPS D'ESSAI DE LA RECHERCHE AGRONO- MIQUE DES MACHINES AGRICOLES DANS LA VALLEE DU FLEUVE SENEGAL	15 pages
ANNEXE N°2 - LA STRUCTURE, L'ORGANISATION ET LA RENTABILITE DE LA CUMA	10 pages
ANNEXE N°3- LA CREATION DES CUMA EN GROUPE PAR 3 COOPERATIVES	4 pages

En perspectives pour la période 1981 - 1990, il est prévu l'aménagement de 41.000 ha pour le Bassin du Fleuve Sénégal.

Avant la construction des barrages de DIAMA et MANANTALI, le potentiel irrigable du fleuve est limité pendant la période de décrue. Après le mois d'Octobre jusqu'au mois de Mars il est possible d'irriguer 25.000 ha et entre Mars et Juin les disponibilités en eau ne permettent pour le moment que l'irrigation de 5.000 ha seulement. Ce potentiel limité du fleuve demande actuellement un maximum de rendement possible de double culture pour pouvoir assurer le minimum de produits agricoles nécessaires aux paysans. Rendement seulement possible avec l'introduction de la mécanisation.

Dans cinq ans, après la construction du barrage de DIAMA le potentiel irrigable du fleuve augmentera de 50.000 ha environ pour augmenter à 255.000 hectares après la construction du barrage de MANANTALI.

La construction des barrages engagera des grands investissements. Cela exige obligatoirement l'application de la double culture annuelle pour leur amortissement et pour résoudre les problèmes d'alimentation de la population (1.620.000 dans la région du fleuve).

Actuellement le riz est considéré comme culture de base dans la Vallée. Presque toutes les terres alluviales de la Vallée du Sénégal sont convenables pour la double culture annuelle du riz. Les terres lourdes du type vertisol (hollaldés) d'une extension de l'ordre de 150.000 hectares, sont particulièrement adaptées à la riziculture. Ces hollaldés sont très difficiles à labourer par les bœufs, la traction bovine ne peut s'introduire que si on résoud le préalable de la nourriture des bœufs, préalable qui nécessite la mise en double culture intensive et diversifiée du casier. Or cela ne peut se faire avec des moyens manuels.

LE DEVELOPPEMENT DE LA MECANISATION RURALE DANS LA VALLEE DU VLEUVE SENEGAL

I - GENERALITES

Un vaste programme d'aménagement du Bassin du Fleuve Sénégal est prévu pour les trois pays de l'OMVS : MALI, MAURITANIE et SENEGAL.

Près de 375.000 hectares de terres irrigables dont 240.000 au Sénégal, 126.000 en Mauritanie et 9.000 au Mali ont été reconnues susceptibles de porter deux récoltes par an. Naturellement sur une telle surface, il ne sera pas possible de réussir en double culture avec les anciennes méthodes. Seulement, un développement accéléré de la mécanisation rurale sera capable de répondre à la réalisation du programme prévu.

Les quelques dernières années le développement des cultures irriguées commence à prendre une très grande importance dans l'agriculture de la Vallée du Fleuve Sénégal

Les superficies actuellement irriguées sur les deux rives font un total de 29.705 ha (24.530 ha pour le Sénégal et 4.895 ha pour la Mauritanie, 2.795 ha pour le Mali).

D'autre part la récolte et le battage de riz d'une saison est si proche de la préparation du sol et le repiquage de la saison suivante, qu'il n'est pas possible d'avoir suffisamment assez de temps et de main-d'œuvre pour les exécuter. Il est donc évident que ces contraintes nous amènent vers une mécanisation de la culture.

Le processus de la mécanisation de l'agriculture dans les pays de l'OMVS qui sont en voie de développement est difficile mais pas impossible. Les facteurs limitant à savoir sont :

- Parc de machines très insuffisant et en mauvais état.
- Manque de cadres spécialisés en machinisme agricole. Formation insuffisante (parfois inexistante).
- Manque de financement de crédit pour l'achat et le fonctionnement des machines agricoles et difficultés de remboursement de ce crédit de la part des paysans.
- Prix de l'équipement et des pièces détachées assez élevés.
- Manque de fournisseurs d'équipements et pièces détachées dans la région du fleuve Sénégal
- Périmètres parfois très amorcelés, ne sont pas rentables pour l'utilisation de la mécanisation.
- Manque de réseau routier pour le déplacement des machines agricoles.
- Manque de moyens d'entretien et de réparation du parc des machines agricoles. Ateliers insuffisants et mal équipés.
- Manque de maturité du milieu rural pour l'introduction de la mécanisation.
- Manque de travaux d'expérimentation et des recherches d'application dans le domaine du machinisme agricole.
- Beaucoup de difficultés d'ordre administratif et financier
- Etc.

Toutes ces difficultés empêchent souvent l'introduction pratique de la mécanisation rurale.

Pour dépasser et éliminer peu à peu les difficultés existantes, il faut tout d'abord commencer par l'application de la mécanisation et évidemment faire la préparation pour cela.

Pour résoudre les problèmes de la mécanisation agricole, l'OMVS en collaboration avec les organismes nationaux (SAED, SONADER, OVSTM et FAO) a porté son effort sur la création des unités autonomes de production agricole - CUMA (Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole).

Au départ (en 1977) deux CUMA-Pilotes ont été mises en expérimentation au Sénégal. La pratique nous a montré que cette forme d'exploitation est très progressive et elle mérite d'être appuyée avec tous les moyens possibles pour réussir. Pour celà, la politique de l'OMVS a été orientée vers la création des nouvelles CUMA dans les pays-membres et en 1981 avec la collaboration du Projet RAF/78/030 il a été réalisé la CUMA de NIANGA au Sénégal. Les objectifs de cette CUMA sont nombreux et intéressants pour le développement rural. Rappelons seulement le plus important :

- Donner aux paysans d'importants moyens pour la production agricole, assurer la double culture annuelle grâce à certaines opérations mécanisées et résoudre le problème de l'alimentation.

II - LES CUMA-PILOTES

1. - LA CREATION DES CUMA DE DAGANA (GAE) et GUEDE

Deux CUMA-pilotes au Sénégal ont été mises en expérimentation durant l'année 1977 : une à Dagana (GAE) sur 105 ha et une à Guédé sur 60 ha. Leur création a été convenue entre la SAED, l'OMVS et la FAO.

2. - LES OBJECTIFS

- Etudier les modalités techniques d'introduction en milieu rural d'une unité mécanisée autonome avec l'objectif de la double culture annuelle.
- Tester l'adéquation du matériel le plus adapté à la mécanisation sur les périmètres irrigués.
- Etudier au stade prévulgarisation les problèmes techniques et socio-économiques que pose la mécanisation.

3. - ENGAGEMENT DE LA SAED

- Aménager les périmètres destinés pour les CUMA .
- Constituer les CUMA et les intégrer dans son projet global et système de coopérative existant.
- Assistance générale technique, administrative et comptable .
- Gestion, entretien et réparation de son matériel agricole .
- Fourniture contre rétribution : les semences, produits phytosanitaires, les carburants et lubrifiants, les conducteurs et l'assurance des tracteurs, un observateur agricole (par CUMA) etc...

- Préparer avec l'accord de la CUMA les programmes des cultures.
- Commercialiser la production agricole de la CUMA.
- Ouvrir deux comptes bancaires au nom de la CUMA, un compte à terme pour le capital des amortissements et un compte courant pour le fonctionnement de la CUMA.

4. - ENGAGEMENT DE L'OMVS/FAO

- Fournir les unités mécanisées sur dotation US AID.
- Fournir un groupe motopompe pour la CUMA de Dagana sur financement PNUD-FAO.
- Assurer l'assistance technique par des experts FAO pour aider, étudier et suivre l'opération.
- Le matériel placé sous le contrôle de la SAED restera la propriété de l'OMVS et la FAO (pour le groupe motopompe) ainsi que l'intégralité des amortissements qui n'auront pas été capitalisés. Après cet amortissement, ce matériel sera transféré de droit à la CUMA.

5. - LA CONSTITUTION ET L'ORGANISATION DE CUMA

Les deux CUMA-pilotes au Sénégal ont été mises en expérimentation durant l'année 1977. Une à Dagana (GAE) sur 105 ha et une à Guédé sur 60 ha. Leur constitution et l'organisation ont marché parallèlement avec l'aménagement des périmètres destinés à la CUMA.

La CUMA de Dagana (village de GAE) a été provisoirement installée sur un périmètre en phase d'exécution d'aménagement, mais loin du village de GAE, en attendant que soit aménagé le terrain à proximité du village des paysans. Malheureusement, cette CUMA a

été déplacée sur le grand périmètre de la SAED de Dagana et son terrain prévu au départ n'est pas encore aménagé (faute de financement de la SAED).

La CUMA de Guédé a été installée sur le périmètre de 60 ha avec un groupe motopompe et système hydraulique autonome. Ces aménagements ont été réalisés avec la participation de l'expert en irrigation du Projet RAF/78/030 qui a utilisé la méthode de "touches de piano" et le système du canal unique (souppression du canal de drainage). Les paysans de cette CUMA ont participé activement dans les aménagements.

Dans la CUMA de GAE il y a 105 adhérents et celle de Guédé 27. Chaque CUMA a élu son Conseil d'Administration composé : d'un président, trésorier et 5 membres.

A - CUMA DE DAGANA (GAE)

A.1- Equipement, Surface et investissements

La CUMA de GAE dispose de l'équipement agricole suivant :

- 1 Tracteur FIAT-480
- 1 Tracteur FIAT-880
- 1 Moissonneuse-batteuse "LAVERDA" M-132
- 1 Charrue à 4 disques
- 1 Rotovator-cultistar - KUNH 205
- 1 Chisel - GARD 207
- 1 Pulvériseur - B20R
- 1 Herse à disques B-12
- 1 Herse à disques "FIAT"
- 1 Semoir "SULKY"
- 1 Billonneuse à disques RCM
- 1 Remorque "BRIMONT"
- 18** Pulvérisateurs à main
- 1 Lame nivelleuse - "GARD"

La valeur de l'équipement au moment de l'achat (prix H.T. en 1976) a été de 22.261.100 F CFA plus 25% des pièces détachées - pour certaines machines 3.912.475 F CFA soit au total : 25.912.475 F CFA

La CUMA de GAE, comme nous l'avons dit, dispose de 105 hectares de terrain aménagé et l'investissement de matériel agricole est de 246.786 F CFA/ha.

Les 105 adhérents de la CUMA sont divisés dans 7 groupements de 15 personnes et l'exploitation des parcelles est collective.

Les possibilités de cultiver deux cultures par an dans cette région sont limitées par la salinité d'eau pendant la période sèche. Pour améliorer leur revenu, les paysans de la CUMA font : 1 culture de riz sur 92 hectares pendant l'hivernage de juillet à décembre et parallèlement 1 culture de tomate sur 30 à 50 hectares des parcelles non occupées par d'autres cultures pendant la période du mois d'octobre au mois d'avril. Ce qui résulte que les paysans travaillent pratiquement sur une surface maximum de 142 hectares par an. Dans ce cas, la superficie attribuée revient à 1,35 ha par membre de la coopérative et l'investissement pour l'équipement se réduit à 182.482 F CFA/ha.

A2 - RESULTATS OBTENUS - CAMPAGNES DE RIZ

Groupement N°	Campagne d'Hivernage 1977/1979			Campagne d'Hivernage 1979/1980			Campagne d'Hivernage 1980/1981		
	Surface cultivée	Production totale	Rendement moyen à l'hectare	Surface cultivée	Production totale	Rendement moyen à l'hectare	Surface cultivée	Production totale	Rendement moyen à l'hectare
Coopérative									
N° 1/2	13,20	64,368 T	4,876 T	13,20	68,800 T	5.212 T	13,20	24.000	1.818 T
N° 2/1	12,80	81,904 T	6,398 T	12,80	75,680 T	5.912 T	12,80	68.250	5.332 T
N° 6/2	11,26	52,915 T	4,699 T	11,26	49.450 T	4.391 T	11,26	13.725	1.218 T
N° 8/1	12,80	71,111 T	5.555 T	12,80	75.680 T	5.913 T	12,80	-	-
N° 8/2	12,80	66,107 T	5,164 T	11,80	62.006	5.255 T	11,80	21.900	1.855 T
N° 9/2	14,50	79,092 T	5.455 T	14,50	-	-	14,50	62.400	4.303 T
N° 10/2	14,01	76,703 T	5,475 T	14,01	67.080 T	4.788 T	14,01	58.200	4.127 T

REMARQUE : Pour la campagne de 1980/81, les 35% environ de la récolte ont été sinistrés à cause de la détérioration du canal d'irrigation du périmètre de la CUMA.

Les frais de la production de riz et la tomate de la campagne 1978/1979 sont donnés dans les tableaux suivants :

Opération mécanisée et matériaux	RIZ	
	Surface ou Quantité	Valeur en CFA
Offsetage	91,35 ha	456.800
Recroisement	91,35 ha	456.800
Semis mécanique	91,35 ha	319.760
Récolte avec moissonneuse-batteuse	91,35 ha	4.000.740
Charges Hydrauliques	91,35 ha	2.284.000
Semences		
Engrais (16-48-0- Phosphate d'ammon)	12.624 kg	1.091.680
Perlurée (46-0-0)	13.470 kg	336.750
Herbicides (Stam - F34)	18.850 kg	659.750
Basudine	967 kg	942.825
Remboursement des charrettes	350 kg	275.800
	8	64.611
TOTAL		<u>10.889.516</u>

TOMATE

Opération mécanisée ou Produits	Surface ou Quantité	Valeur en F CFA
Labour	56,65 ha	405.200
Offsetage	50,65 ha	253.250
Billonnage	50,65 ha	405.200
Charges Hydrauliques	50,65 ha	1.772.750
Engrais :		
. 16 - 48 - 0	17.400 kg	435.000
. K.C.L. (chlorure de potasse)	17.325 kg	433.125
. Urée	5.900 kg	206.500
Produits phytosanitaires :		
. Zinebe	175 kg	184.275
. Mancozan	175 kg	137.900
. Dico	80 kg	204.800
Amortissement des caisses	1.400	380.800
TOTAL		4.818.800

Le changement de terrain et l'absence d'un observateur permanent à la CUMA de GAE posent des problèmes pour les études plus approfondies sur les résultats et la rentabilité de la production agricole. C'est pourquoi, certains calculs sont effectués selon les tarifs établis et comptabilisé par la SAED.

Le rendement moyen du riz durant ces campagnes, est supérieur de 5 t par hectare. Ce rendement nous servira comme base pour les calculs de la rentabilité de la production.

Dans ce cas, le prix du paddy produit sur le périmètre de la CUMA sera :

$$10.890.000 \text{ F CFA} : 454.775 \text{ kg} = 23,13 \text{ F CFA/kg.}$$

Le rendement de la tomate par hectare a évolué rapidement pendant les dernières années. De 8 à 9 t à l'hectare, celui-ci a monté de 20 - 25 t/ha ce qui n'est pas encore la limite, mais plus ou moins un rendement normal pour les conditions actuelles. En prenant ce rendement (20 t/ha) comme base, le prix de la production de la tomate dans la CUMA est :

$$4.818.800 \text{ F CFA} : 1.013.000 \text{ kg} = 4,75 \text{ F CFA/kg.}$$

En tenant compte qu'actuellement le prix de vente d'un kg de paddy est de 51,50 F CFA et 1 kg de tomate 22 F CFA, le bénéfice par hectare est le suivant :

$$\begin{aligned} \text{Riz} &: 5.000\text{kg} \times (51,50 - 23,13) = 141.850 \text{ F CFA/ha} \\ \text{Tomate} &: 20.000 \text{ kg} \times (22 - 4,75) = 345.000 \text{ F CFA/ha} \end{aligned}$$

Donc le bénéfice net de la production de tomate pour la CUMA de Dagana est de 2,4 fois supérieur par rapport au bénéfice réalisé par la culture de riz, à condition évidemment que la commercialisation de la tomate soit assurée.

Ce résultat est encore assez prématûré étant donné que le rendement pour la tomate n'est pas encore stabilisé et la commercialisation implique parfois de pertes énormes pour cette culture.

Ces résultats peuvent être considérés comme moyens par rapport aux résultats obtenus par les paysans de la CUMA de DAGANA (GAE), mais il est évident que la totalité de sa production pour l'année est plus grande que la production d'une seule culture par an pratiquée par la CUMA de DAGANA (GAE).

Dernièrement le rendement moyen de la culture de la tomate est supérieur de 15 t/ha. Ce qui est très bon par rapport aux années précédentes.

Certains objectifs ont empêché d'obtenir des meilleurs résultats ; dont deux sont les plus importants :

- Le choix d'un équipement inadéquat pour le périmètre de la CUMA.
- La mauvaise gestion de travail.

Pour expliquer les problèmes de l'équipement, nous nous arrêterons sur les problèmes des chapitres suivants .

Pour améliorer la gestion, les membres de la CUMA ont choisi en 1981, un nouveau président. Ce changement est très positif et évidemment apportera des meilleurs résultats.

C - CUMA DE NIANGA

C.1 - Equipement, surface et investissements

La CUMA de NIANGA dispose de l'équipement suivant :

- 2 Tracteurs MF-265
 - 2 Offsets "GARD"
 - 2 Batteuses à riz "BORGAL"
 - 1 Charrue MF-765
 - 1 Remorque à 4 roues "GILBERT"
 - 1 Billonneuse - RCM
 - 16 Pulvérisateurs à dos
- 15% des pièces détachées.

La valeur de l'équipement et les pièces détachées au moment de l'achat (prix H.T. en 1981) a été : 25.200.000 F CFA.

La CUMA de Nianga a été créée dans le cadre du grand périmètre de la SAED de Nianga. 102 ha ont été aménagés pour 92 adhérents de la coopérative. L'investissement de matériel agricole est de 247.000 F CFA/ha.

C.2 - Résultats obtenus

La cuvette de Nianga est favorable pour 2 cultures par an ; en exception de certaines années quand les eaux salées de la mère montent jusqu'à cette région.

La première récolte de riz d'hivernage 1981 a été très bonne. Un rendement record a été obtenu sur le grand périmètre : 6,3 t/ha.

Actuellement, la coopérative a cultivé en riz la moitié de la surface disponible, comme deuxième culture. Cela sera la première expérience et les paysans veulent être prudents.

Les 10,60 ha de tomate sont en train d'être récoltés, on attend de bons résultats.

Les observations menées au sein des CUMA-Pilotes au cours des dernières années nous permettent de déterminer quelques facteurs très importants pour l'application de la mécanisation rurale dans la Vallée du Fleuve Sénégal.

Ces facteurs sont les suivants :

- Le choix et l'utilisation du matériel agricole
- Le coût des opérations mécanisées
- Les opérations mécanisées optimales pour le riz et la tomate
- Les problèmes de la gestion de la mécanisation agricole
- La formation des cadres.

D - Analyse des facteurs de la mécanisation rurale

D.1 Le choix et l'utilisation de l'équipement agricole

Pour répondre aux besoins d'une unité de production il faut choisir le matériel caractéristique défini et en calculer le nombre nécessaire. Les jugements ne sont pas simples et sont, en tout cas, lourds de conséquences, car à partir du moment où le matériel est acheté, on engage le sort de l'exploitation pour plusieurs années.

Une machine est un facteur de production comme les autres. Lorsqu'on étudie un système de production agricole constitué par des terres, des hommes et des moyens divers, on s'aperçoit vite que tous les facteurs sont en inter-action permanente. La terre conditionne les rendements, et influe sur le comportement des machines ; celles-ci réalisent des techniques culturales, conditionnant à leur tour le rendement des cultures...etc. On voit donc qu'une machine non adaptée, peut remettre en cause tout le système de production.

Le choix du matériel agricole doit être basé sur une étude intégrée, technico-économique, prenant en compte l'ensemble des paramètres de l'unité de production.

On ne développera pas ici les méthodes modernes qui permettent de mener ces études. C'est un autre problème qui interfère avec la production et qu'il faudra sans aucun doute, dans un proche avenir mener dans la région du fleuve Sénégal.

Généralement le choix de l'équipement doit répondre à quelques exigences importantes :

- au type de travail et à la culture à réaliser
- à la qualité du sol
- à la surface à cultiver
- aux dimensions de la parcelle
- aux prix d'achat de l'équipement
- à la qualité et la fiabilité des machines
- à la simplicité de l'utilisation, de l'entretien et de la réparation de l'équipement.

Répondre à toutes ces exigences des machines agricoles est difficile, mais il est indispensable de les réunir le maximum possible pour avoir une agriculture bénéfique et productive.

D.1.1. - Le choix de l'équipement de la CUMA de DAGANA (GAE)

D.1.1.1. - Les tracteurs

La CUMA de DAGANA (GAE) est équipée de deux tracteurs : FIAT-480 de 48 CV et FIAT-880 de 88 CV.

- Le choix de ces deux tracteurs concernant la puissance totale^{est}convenable par rapport à la surface à laquelle dispose la co-opérative 92 ha pour le riz et 50 ha pour la tomate. Malheureusement cette puissance n'est pas bien répartie entre les deux tracteurs. Le tracteur FIAT-480 est convenable, seulement pour les travaux légers : semis et transport, et il ne peut participer à la préparation du sol lourd, qui amène à utiliser le tracteur FIAT-880 pour toute la surface de la CUMA. Il est évident donc qu'un seul tracteur pour 142 ha de labour, offset, recroissement et billonnage ne suffit pas, malgré que certaines opérations peuvent être bien étalées dans les différentes périodes de l'année agricole. La période de juillet-septembre devient surchargée pour ce tracteur.

- Pour la qualité des sols à DAGANA qui sont relativement lourds, le tracteur FIAT-480 ne convient pas et par contre le tracteur FAIT-880 est assez puissant et convenable.

- Les dimensions de la parcelle sont un facteur modifiant les temps de travaux mécanisés. Cette influence pour les différentes opérations est différente, mais l'expérience nous montre que les temps de travaux sont augmentés lorsque les parcelles deviennent plus petites.

- Les dimensions des parcelles de la CUMA de DAGANA sont assez grandes pour permettre l'introduction de la mécanisation. Elles ont une surface entre 3,20 et 3,70 ha chacune.

C'est le moment d'attirer l'attention sur ce facteur.

Une enquête sur un nombre important d'exploitations (étude CNEEMA-France) permet de déterminer les coefficients multiplicateurs modifiant les temps de travaux selon les dimensions de la parcelle (voir tableau suivant).

Coefficients multiplicateurs

Opération mécanisée	Parcelle de surface de :		
	1 à 2 ha	2 à 5 ha	10 ha
Labour aux disques	x 4,5	x 2	x 1
Pulvérisage offset	x 5,5	x 15	x 1
Déchaumage	x 11	x 2	x 1
Semis en ligne	x 2	x 1,5	x 1
Epandage d'engrais	x 2	x 1,2	x 1
Récolte (mois.batteuse)	x 4	x 1,6	x 1
Faucheuse(barre de coupe)	x 5,5	x 2	x 1
Ramassage (ramasseuse-presse)	x 5,5	x 1,4	x 1

De ce tableau dont il est évident que le temps du travail augmente considérablement avec la diminution de la parcelle. Par exemple pour la récolte d'une parcelle d'un hectare, la moissonneuse-batteuse utilisera 4 fois plus de temps que pour une parcelle de 10 ha. C'est pourquoi le choix du matériel agricole doit être subordonné aussi aux dimensions de la parcelle. Dans notre cas, la CUMA de DAGANA (GAE), les parcelles ont des moyennes dimensions ce qui permet l'application des machines et des tracteurs moyens et qui donnent des rendements satisfaisants.

- Les prix d'achat des deux tracteurs ont été en 1976
(en H.T.) :

Pour le tracteur FIAT-480 = 1.848.000 F CFA
et pour le tracteur FIAT-880 = 3.210.000 F CFA.

Les prix actuels sont de 65 à 70% plus élevés.

Les prix des tracteurs au moment de l'achat peuvent être considérés comme normaux. Malheureusement l'augmentation des prix sur l'équipement à raison de plus de 10% par an, ainsi l'utilisation de taxe de douane sur celui-ci pose des difficultés pour la mécanisation rurale.

Durant 5 années, le tracteur FIAT-480 a été utilisé exclusivement pour les travaux légers : transport et semis, et n'a montré de pannes importantes à l'exception de la boîte à vitesse.

Le tracteur FIAT-880 après la première année de fonctionnement a cassé quelques pignons dans la transmission ; ce qui l'a immobilisé presque 2 ans à cause du manque de pièces de rechange. (Une partie de ces pièces a été perdue par le mécanicien qui a fait le démontage du tracteur).

Ce même problème s'est relevé pour le tracteur FIAT-480. Il est à souhaiter une amélioration de la part du producteur des tracteurs.

Le rapport entre prix et qualité des tracteurs FIAT peut être considéré comme satisfaisant. La mécanique n'est pas compliquée pour le mécanicien et leur entretien et réparation ne sont pas difficiles. Pour le travail proche du maximum on court le danger de dommager des mécanismes importants telles que : la transmission, la culasse du moteur, disque d'embrayage etc. Les pièces pour la réparation manquent souvent et la livraison des commandes malgré l'effort du fournisseur

prend beaucoup de temps. Les prix des pièces détachées pour les tracteurs (ainsi que toutes les machines agricoles) sont trop élevés (souvent de 5 à 10 fois plus grands que les prix des usines).

D.1.1.2. - Cultistar "KUNH" 205

Le "Cultistar" KUNH-205 est une machine combinée de rotovator, semoir et rouleau, qui ne peut être utilisée dans les conditions de la CUMA de DAGANA (GAE). Cette machine est lourde et demande une puissance assez importante. Elle est difficile à utiliser dans les autres périmètres. Sa destination est d'abord pour la culture du blé. Son amortissement pèse inutilement sur la CUMA. Il est à reconnaître que cette machine n'est pas adéquate pour la mécanisation dans la Vallée du Fleuve Sénégal. Donc elle ne peut être recommandée pour l'introduction dans l'agriculture.

Actuellement tant que le "Cultistar" existe dans le cadre de la CUMA de DAGANA (GAE) il est possible de l'utiliser seulement comme rotovator en démontant les autres organes de la machine.

D.1.1.3. - Chisel - GARD-207

Le Chisel "GARD-207" a été utilisé pour la préparation du sol à profondeur - indispensable pour la culture de la tomate. Le travail réalisé par l'outil est bon. Il faut remarquer, que en contact avec des souches surtout dans les terrains neufs les dents et les étançons se cassent facilement. Pour suivre le travail, les dents et les colliers ont été renforcés. Les fournisseurs n'ont pas en stock cette pièce. Evidemment cette machine ne peut pas remplacer efficacement le travail de la charrue.

D.1.1.4. - Semoir "SULKY"

Le semoir est de 3 mètres de 17 rangs. Il est facile à régler, sans changement d'engrenage, il suffit de tourner le vis micrométrique pour semer la quantité souhaitée. Il dispose aussi d'une herse à dents souples qui n'est pas efficace dans les terres motteuses. La capacité de tremie 345 litres (270 kg de riz) permet

de semer environ deux hectares sans arrêt. Les points faibles du semoir sont les socs des bottes et les conduites des semences qui se déforment ou se cassent en terres lourdes et motteuses. Ces organes rendent pratiquement très fragile le semoir et le travail agricole réalisé n'est pas de qualité. Les semences ne sont pas complètement enterrées et restent exposées aux attaques d'oiseaux.

D.1.1.5. - charrue à 4 disques "TORPEDO"

La charrue à 4 disques a été tordue et légèrement cassée pendant le travail et elle est restée hors d'utilisation durant longtemps. En général son fonctionnement est normal.

D.1.1.6. - OFFSET B20R et HERSE à disques 0-12

Les deux machines ont fonctionné normalement, mais leur poids n'est pas assez pour assurer un travail en profondeur qui peut remplacer éventuellement le labour pour le riz. Beaucoup de mottes ne sont pas bien détruites au cours du travail.

D.1.1.7. - Billonneuse à disques RCM

La machine est assez robuste et lourde. Elle exige une puissance importante. Peut fonctionner qu'avec le grand tracteur de la CUMA FIAT 880. Les billons sont d'une qualité moyenne. La solution pour la culture de la tomate n'est pas la meilleure.

D.1.1.8. - Moissonneuse-batteuse "LAVERDA" M.132R

La moissonneuse-batteuse a travaillé durant 7 bonnes campagnes : 6 dans la CUMA de DAGANA et 1 dans la CUMA de GUEDE. Séparément la moissonneuse-batteuse a travaillé aussi hors de la CUMA sur les périmètres des autres coopératives à DAGANA et NIANGA.

- La moissonneuse-batteuse LAVERDA M-132 est bien prévue pour la récolte du riz. Elle est équipée de roues pneumatiques et des chenilles qui peuvent être interchangeables, selon les conditions d'humidité du terrain et les besoins du transport ou de la récolte. La machine est aussi pourvue d'un batteur supplémentaire pour la récolte du blé.

- La surface du travail par parcelle est la même que celle signalée pour les tracteurs (de 3,20 à 3,70 ha). Ces dimensions sont relativement petites pour la moissonneuse-batteuse mais tenant compte des difficultés de la nivellation et la maîtrise d'eau dans les parcelles avec des dimensions importantes, nous pouvons considérer qu'elles sont satisfaisantes. La machine a dans cette condition un rendement maximum de 4 ha par jour, tandis que par exemple pour la CUMA de GUEDE où les parcelles sont de deux hectares chacune, la moissonneuse-batteuse a réalisé seulement la moitié de ce rendement. 2ha/j. Il est donc évident que le rendement de la moissonneuse-batteuse n'est pas intéressant dans les petites parcelles. La barre de coupe à plus de 3 mètres de largeur (en notre cas 3,60 m) ne se justifie pas. Pour les parcelles d'un à trois hectares, les machines avec une barre de coupe de 2 mètres seront plus intéressantes.

Le prix d'achat de la moissonneuse-batteuse 11.182.500 (H.T. en 1976) a été raisonnable. Actuellement le prix a augmenté de 65% environ. Les prix des pièces détachées sont très élevés. Les machines sont peu nombreuses et les fournisseurs ne peuvent avoir un grand stock de pièces de rechange.

Les mécaniciens commencent à s'habituer de l'entretien et de la réparation de la machine. La partie mécanique n'est pas compliquée, mais le système hydraulique pose des problèmes. Une formation spécialisée pour ce genre d'entretien et de réparation est indispensable.

Durant l'utilisation de la moissonneuse-batteuse plusieurs qualités et défauts de la machine se sont révélés.

- Le moteur "PERKINS" Diesel du 112 CV (DIN) a fonctionné très bien. Il assure une bonne réserve de puissance qui permet de travailler dans des conditions difficiles.
- La conduite de la machine n'est pas difficile.
- L'accéssibilité des différents mécanismes est satisfaisante
- Les plus grands problèmes sont posés par des mécanismes exposés à l'action abrasive de riz comme par exemple l'usure de la vis de ramassage de la masse coupée, les transporteurs, les dents des batteurs et contre-batteur, les vis de remplissage et déchargement de riz récolté, les pignons actionnant les mêmes vis se sont cassés plusieurs fois.

Dans le système hydraulique les pannes sont plus fréquentes avec le distributeur hydraulique. L'assistance de la direction a des fuites d'huile permanente.

- Plusieurs roulements ont été cassés
- Le mécanisme d'actionnement de la barre de coupe s'use très rapidement.

La fiabilité de l'ensemble de la moissonneuse-batteuse en général n'est pas très satisfaisante. Il faut souligner que pendant la campagne de la récolte même s'il y a un mécanisme qui cloche, la récolte est menacée par des grandes pertes. Pour diminuer ce danger et assurer un fonctionnement normal de la machine nous avons donné en disposition avec la moissonneuse-batteuse un mécanicien qualifié avec des moyens de transport pour l'entretien et la réparation avant, pendant et après la campagne. Une assistance

particulière de l'expert FAO en Machinisme Agricole et l'expert associé de l'ADRAO-FAO a été aussi pour la bonne marche des quelques dernières campagnes de la récolte du riz. Grâce à cette assistance la machine a fonctionné plusieurs campagnes mais cela coûte très cher et évidemment l'effet économique n'est pas dans l'intérêt de la CUMA.

Donc l'utilisation des moissonneuses-batteuses dans les conditions actuelles de l'agriculture locale n'est pas convenable.

D.1.1.9. - Remorque "BIRMONT"

La remorque est de 5 tonnes et à 2 roues. Elle est assez robuste mais un tel poids concentré sur les 2 pneus, amène une usure rapide des pneus et provoque aussi beaucoup de crevaisons.

Il est préférable d'utiliser des remorques à 4 roues qui possèdent une meilleure distribution de la charge. Elles sont plus stables et plus sûres, car on les utilise souvent comme moyen de transport des paysans et avec la mauvaise habitude de les surcharger.

D.1.2. - LE CHOIX DE L'EQUIPEMENT DE LA CUMA DE GUEDE

D.1.2.1. - Le Tracteur MF-135

La CUMA de GUEDE disposait au départ d'un seul tracteur MF-135 de 45 C.V. Ce tracteur est absolument insuffisant pour les 60 hectares de surface de la coopérative. Les travaux de préparation du sol ont été effectués exclusivement par les tracteurs de la SAED ou du Centre de la Recherche Agronomique à Guédé.

Etant donné que le sol du terrain de la CUMA est lourd et difficile à travailler, le tracteur MF 135 a été utilisé seulement pour le transport et le semis.

Durant 5 ans le tracteur a fonctionné pendant 5800 heures de travail. La charge annuelle est normale. Le tracteur est tombé 3 fois sérieusement en panne de moteur et une fois en panne de boîtier de vitesse et d'embrayage. Les pannes ne sont pas provoquées seulement à cause de l'usure normale des mécanismes du tracteur. Elles sont dues aussi au manque d'expérience et de mauvaises qualités professionnelles du conducteur.

Pour compenser l'insuffisance des tracteurs de la CUMA en 1981, le Projet RAF/78/030 a acheté un nouveau tracteur MF-265 (65 CV).

D.1.2.2. - Le tracteur MF-265

Le tracteur MF-265 de 65 CV a fonctionné normalement pendant un an. La seule panne importante a été la fuite de la pompe à eau du moteur. Cette panne a été constaté sur les autres tracteurs MF-265, MF-165.

Pour la terre lourde du périmètre, le tracteur est à la limite de sa puissance. Pour la bonne préparation du sol il est indispensable de travailler immédiatement après la récolte de riz et profiter de l'humidité du sol ou de faire une pré-irrigation du terrain avant le labour ou l'offsetage pour soulager cette opération.

D.1.2.3. - L'équipement agricole

La charrue, le rotovator, l'offset et la lame nivelleuse sont lourds pour le tracteur MF-135 et il ne peut les porter. Donc la CUMA a été privée de cet équipement. Pour cela la lame nivelleuse a été transférée à la CUMA de DAGANA (GAE) où elle

peut travailler avec le tracteur FIAT-880 de 80 CV.

L'utilisation des machines a commencé depuis l'achat du nouveau tracteur MF-265. Actuellement elles fonctionnent bien.

D.1.2.4. - Les machines pour la Récolte de Riz

Une seule récolte de riz a été effectuée avec la moissonneuse-batteuse "LAVERDA" M-132. Nous avons déjà parlé pour les caractéristiques de cette machine. Elle se révèle moins rentable sur le périmètre de la CUMA de GUEDE que sur le périmètre de DAGANA (GAE) où les dimensions des parcelles sont plus grandes.

L'utilisation de la machine dans les deux CUMA éloignées à une distance de 80 km pose des problèmes. Souvent la récolte de riz arrive à maturité dans les deux coopératives au même moment et son transport est très difficile, aussi cela nous oblige de laisser la machine seulement à la disposition de la CUMA de DAGANA (GAE) où le périmètre et les parcelles sont plus grandes.

Pour compenser, la SAED de DAGANA a mis à la disposition de la CUMA de GUEDE 2 batteuses à riz "BORGA". Après la première récolte une de ces batteuses a été prêtée au périmètre de la SAED de NIANGA où elle a pris feu et brûlé et devenant inutilisable.

A la CUMA de GUEDE, actuellement la récolte de riz se fait à la main et le battage avec une seule batteuse. "BORGA" ce qui n'est pas suffisant pour les 60 hectares de la CUMA. Le rendement technique de la batteuse est d'^{est} 1,2 t/heure de paddy. Ce rendement réellement plus bas entre 0,7 - 0,8 t/heure. Cela évoque la nécessité d'avoir encore une batteuse pour résoudre le problème du battage de riz pour la CUMA.

En général la batteuse "BORG A" fonctionne bien. Elle est simple et son entretien est facile. Après l'amélioration de son chassis et élévateur de graines, la machine est convenable pour le battage de riz.

La batteuse est pourvue d'utiliser différents types de moteur. "LYSTER", "FARYMAN", "LOMBARDINI", "BERNARD" etc. Le constructeur pour soulager le poids et les vibrations de l'ensemble de la machine a prévu un moteur diésel de petite puissance 10 à 12 CH. La puissance limité provoque évidemment une rapide usure du moteur et sa durée de vie est de l'ordre de 2 campagnes maximum. Donc dans l'ensemble, la batteuse n'est pas très fiable.

Les pièces détachées pour la partie batteuse (à certains moments ont été produites localement par la SISCOMA au Sénégal) se trouvent difficilement chez les fournisseurs.

En ce qui concerne les moteurs, les meilleurs approvisionnés sont les moteurs "LOMBARDINI". Ce même type de moteur possède un bon fonctionnement. C'est ce qui lui donne les avantages pour son utilisation.

Malgré les inconvénients signalés, la batteuse est assez adaptée pour les conditions locales et, à l'heure actuelle, a une des meilleures moyennes pour le battage du riz au sein de la CUMA.

D.1.3. - LE CHOIX DE L'EQUIPEMENT DE LA CUMA DE NIANGA

Grâce à l'expérience déjà obtenue dans les deux premières CUMA, le choix de l'équipement pour la CUMA de NIANGA a été orienté vers une plus grande simplicité de l'équipement, aussi son nombre a été diminué.

D.1.3.1. Les Tracteurs MF-265

Les deux tracteurs MF-265 de 65 CV ont fonctionné normalement pendant un an. Aucune panne importante n'a été remarquée au cours de leur utilisation, sauf un accident parvenu comme faute personnelle d'un des deux conducteurs. Il est rentré avec le tracteur dans le grand canal d'irrigation, et pour s'en sortir il a usé le disque d'embrayage et a endommagé son plateau, ainsi que les doigts.

Comme nous l'avons déjà signalé pour le périmètre de la CUMA de GUEDE, lorsque la terre est sèche le tracteur, pour travailler avec l'offset, est à la limite de sa puissance.

D.1.3.2. - Offsets "GARD" CDB

Les deux offsets (COVR-CROP) "GARD" CDB avec 18 disques (9 lisses et 9 crénelés) sont semi-portés.

Ils fonctionnent très bien et leur robustesse et simplicité sont évidents.

Ils peuvent remplacer avec succès le labour pour la culture de riz à une profondeur de 12-14 cm. Evidemment il est préférable de les utiliser rapidement après la récolte ou effectuer une pré-irrigation du périmètre.

D.1.3.3. - La Charrue MF-765

La charrue MF-765 de 3 disques avec une poutre tubulaire est de construction robuste et solide.

Elle fonctionne normalement. Aucune panne n'a été observée.

Evidemment la qualité de la préparation du sol (pour la tomate) n'arrive pas au niveau de la préparation du sol avec une charrue à socs, mais par contre, la fiabilité de cette machine est bien connue.

D.1.3.4. - Billonneuse à disques "RCM"

La billonneuse à disques RCM est robuste et solide mais aussi très lourde pour les tracteurs MF265. La maison "HAMELLE AFRIQUE" à Dakar à cause de sa liquidation, n'a pas fourni la machine ~~convenable~~.

Pour ne pas endommager les tracteurs de la CUMA elle est utilisée avec des tracteurs FIAT de la SAED plus puissants (100 CV) que les MF-265. La qualité de la préparation des billons pour la tomate n'est pas très appréciable.

Il est indispensable de procéder à un changement de la machine par un type plus léger et adapté pour la culture de la tomate.

D.1.3.5. - Les batteuses à riz "BORGA"

Les Batteuses à riz "BORGA" sont les mêmes que la batteuse de la CUMA de GUEDE. Leur travail et le fonctionnement sont les mêmes que dans l'autre CUMA.

Les batteuses sont arrivées avec des moteurs d'origine : "FARYMAN" DIESEL -33A20 de 10 CV. Les fournisseurs locaux n'arrivent pas à livrer les pièces nécessaires. Pour cela, un des deux moteurs a été déjà remplacé avec un moteur "LOMBARDINI" LDA-820 qui est de 30% moins cher que le moteur "FARYMAN". La durée de vie des deux types de moteurs est presque égale, mais comme nous l'avons déjà dit pour les moteurs "LOMBARDINI" la maison SOSELF-Dakar fournit régulièrement les pièces détachées.

La CUMA a besoin d'une troisième batteuse pour l'évacuation et le battage plus rapide de la récolte de riz.

D.1.3.6. - La Remorque "GILBERT" à 4 roues

La Remorque à 4 roues à un poids de 4,5 t. Elle est beaucoup plus convenable que la Remorque à 2 roues. La remorque à 4 roues est assez solide et elle rend un bon travail pour le transport de tous les produits de la CUMA. Un inconvénient est à signaler : les deux petites poutres transversales qui se trouvent au-dessus des 2 roues-avant, frottent sur les pneumatiques lorsque la remorque est en pleine charge. Cela peut être facilement modifié par le producteur en déplaçant les poutres hors du rayon

de bracage des deux roues avant.

D.2. - LE COUT DES OPERATIONS MECANISEES

La mécanisation rurale donne de grandes possibilités pour la réalisation de la double culture annuelle et en même temps, elle libère les paysans des travaux les plus pénibles dans l'agriculture mais il est très important aussi d'avoir une mécanisation qui répond non seulement aux exigences de la technique moderne de la production agricole, mais aussi à l'exigence de l'économie agricole. La justification économique à l'utilisation du matériel agricole consiste donc dans la démonstration de son efficacité et de sa rentabilité.

La rentabilité d'une opération mécanisée s'apprécie en comparant le prix de revient de cette opération et la valeur de commercialisation de son produit ou les produits nets d'une exploitation avant et après la mécanisation.

L'établissement de prix de revient, qu'il s'agisse du coût d'utilisation du matériel, du coût d'une opération culturale déterminée ou de celui d'une production définie, dans les régions des pays tropicaux, même avec une mécanisation assez développée est très difficile.

De nombreuses études relatives au prix de revient de la culture mécanisée ont déjà été publiées.

A cause de ces difficultés plusieurs de ces études en général traitent d'abord les coûts prévisionnels d'exploitation sans pouvoir aborder les coûts réels des opérations mécanisées.

Les différents éléments qui rentrent dans le calcul du coût d'opération mécanisée en général sont les suivants :

D.2..1. - Les frais fixes

- primes d'assurance
- charge d'abri
- impôts et taxes.

D.2.2. - Les Frais variables

- charges d'amortissement
- dépenses de réparation et entretien
- carburant et lubrifiant
- dépenses de conduite.

De la bonne détermination de ces éléments dépend naturellement l'approche réelle de notre calcul. C'est pourquoi, il y a souvent d'importantes différences dans les données des différents spécialistes. Il n'est pas possible de se servir souvent des normes et des coefficients qui sont déjà établis dans les pays développés. Il y a surtout quelques éléments avec l'influence importante sur le prix de revient d'opération, comme par exemple :

- la durée de vie de la machine
- le rendement et la gestion de l'équipement
- les frais pour la réparation et l'entretien.

Sur ces quelques éléments nous avons les observations suivantes :

D.2.2.1. - L'amortissement et la durée de vie de la machine

Dans les conditions actuelles, il est difficile de déterminer la moyenne de la durée de vie d'une machine agricole. L'expérience de la CUMA nous montre que pour un tracteur et une moissonneuse-batteuse la durée de vie est entre 4 et 5 ans : avec 1.200 h de fonctionnement pour le tracteur et 600 heures pour la moissonneuse-batteuse par an.

En même temps, il est intéressant de signaler que, au Centre de la Recherche Agronomique à Guédé-Sénégal, il existe deux tracteurs MF-165 qui ont duré déjà 10 ans avec plus de 12.000 heures de travail.

Cette importante différence dans la durée de vie des tracteurs se doit :

- 1°) à la fabrication qui a été sans doute plus robuste dans le passé et,
- 2°) à l'utilisation, la formation, l'entretien et réparation corrects assurés par l'assistance des experts FAO-OMVS dans ce Centre.

Naturellement pour l'amortissement des machines agricoles utilisées dans la vallée du fleuve Sénégal, il faut estimer une moyenne de durée de vie des machines entre 4 et 5 ans (5000 ou 6000 heures) de travail.

D.2.2.2. Le rendement du matériel agricole

Les normes de rendement des machines agricoles dans les conditions actuelles sont inférieures que dans les pays industrialisés. Parfois la différence est assez importante. Les facteurs qui déterminent ce rendement sont : l'état technique de la machine, la formation du personnel, la gestion et l'état de la parcelle.

L'expérience dans le cadre des CUMA nous permet d'avoir déjà une idée réelle pour le rendement par heure et par jour de certaines machines agricoles, comme par exemple :

Opération mécanisée	Rendement ha/jour
Labour avec charrue à 3 disques	2,5 ha/j
Offsetage avec offset largeur de 2,05 m	3,0 ha/j
Se mis - semoir avec largeur de 3 m	4,0 ha/j
Chisel à 7 dents (2,40m)	4,5 ha/j
Herses à disques : largeur 2 m largeur 3 m	6,0 ha/j
Billonneuse : largeur 1,60 m	2,0 ha/j
Moissonneuse-batteuse	3 ha/j

Il est évident que ce rendement peut varier selon les conditions que nous avons déjà signalées ci-dessus. La bonne gestion, il y a un rôle décisif dans ce cas mais une gestion rationnelle de la mécanisation rurale est complexe et difficile. Elle n'est possible que lorsqu'on dispose des cadres nécessaires.

D.2.2.3. - Dépenses pour les réparations et entretiens

Les dépenses pour les réparations et entretiens comprennent toutes les dépenses de main-d'œuvre (mécaniciens et aides), les pièces détachées et autres matériaux d'atelier. Leur importance peut être exprimée par rapport à la valeur d'achat.

En France par exemple les valeurs du coefficient de frais de réparation ont été calculées à titre d'indication :

- tracteur à chenilles (diesel) : 55 ch	0,75
- tracteur à roue (diesel) : 50 ch	0,50
- tracteur à roue : 10 ch	0,75
- charrue portée bisoc :	1,50
- charrue traîne trisoc :	1,50
- pulvérisateur :	1,40
- semoir à soc (2m) :	0,70
- moissonneuse-batteuse à prise de force (2,10)	0,80
- moissonneuse-batteuse automotrice	1,50
- batteuse	0,90
- moteur fixe (Diesel	0,40
) à essence	1,00

Dans les conditions actuelles de la vallée du Sénégal, ces coefficients indicatifs de frais de réparation de l'équipement n'ont pas la même valeur à cause du manque de moyens de réparations et moyens financiers.

Ci-dessous, nous donnons l'exemple de dépenses pour les pièces détachées dans la CUMA de GAE pendant les 3 dernières campagnes.

EQUIPEMENTS	Dépenses pour la campagne (en CFA)			
	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81
Moissonneuse-batteuse	236.863	298.011	3.011.091	1.465.000
Tracteur-Fiat 880	15.680	71.121	367.800	428.000
Remorque "Birmont"	-	-	108.500	123.000
Matériaux d'atelier	94.135	-	120.000	160.000

A part ces frais, il a été consommé environ 85% du stock initial de pièces de rechange achetées avec l'achat des machines.

Dans ce cas les coefficients valables pour la France par exemple, doivent être corrigés - diminués entre 30 et 50% pour nos conditions d'utilisation du matériel agricole.

En prenant en considération tous les éléments des frais pour les opérations mécanisées, nous avons calculé le coût des opérations agricoles qui s'effectue dans les CUMA et autres grandes exploitations sur la vallée du fleuve Sénégal

D.2.2.4. - Prix de Revient des Opérations Mécanisées

Opération mécanisée	Prix/ha en F. CFA	
	Tarif SAED	Vérification 1981
Labour	8.000	12.300
Offset	5.000	6.700
Herse à disque	-	4.200
Chisel	8.000	5.900
Rotovator	-	8.850
Cultistar	16.500	19.800
Billonneuse	8.000	9.400
Semoir	3.500	6.100
Batteuse-fixe	15.000	18.600
Moissonneuse-batteuse	25.000	44.500

Les tarifs de la SAED datent de plusieurs années et ils ne correspondent pas au coût réel des opérations mécanisées.

Les calculs de revient des opérations mécanisées, nos observations et l'assistance de la mécanisation des CUMA, nous permettent d'avoir une orientation correcte vers les opérations nécessaires et intéressantes pour la mécanisation ainsi que de déterminer l'équipement plus adéquat pour l'agriculture de la vallée.

D.3. - LES OPERATIONS MECANISEES OPTIMALES

D.3.1. - Les opérations mécanisées optimales - pour le riz

Dans le monde entier les méthodes de détermination des opérations et la technologie de la production du riz qui nous assurent la bonne rentabilité annuelle n'arrêtent pas à s'améliorer, mais la recherche continue toujours.

Grâce à l'expérience de la CUMA, nous pouvons recommander des machines pour la vallée pour qu'ils puissent effectuer les opérations suivantes :

- Offsetage ou rotovator chinois
- Recroissement
- Transport
- Battage avec des batteuses-fixes.

Le labour n'est pas indispensable, qu'une fois sur 3-4 ans. Le travail d'offsetage, recroissement et rotovator doit s'effectuer immédiatement après la récolte pour profiter de l'humidité du sol. Une telle organisation facilite énormément le travail et conserve en bon état le matériel agricole.

L'expérience chinoise de travailler avec des rotovators des couteaux spéciaux pour la boue, des pneumatiques, des grands crampons donne un très bon résultat dans les rizières de la vallée. Cette méthode permet aussi de diminuer la puissance du tracteur à 35 - 40 CV.

Dans ce cas le type d'équipement indispensable est :

- tracteur 70 CV
- offset (ou Rotovator)
- remorque 4,5 t
- batteuse 1,2 t/h
- pulvérisateurs à dos

Un tel équipement s'implifie la mécanisation au maximum et en même temps nous assure la double récolte annuelle.

D.3.2. - Les opérations mécanisées optimales pour la tomate

Pour avoir une production de la tomate qui n'est pas coûteuse, il est possible de réduire les opérations mécanisées pour la production de la tomate en se concentrant sur les travaux suivants :

- labour avec pré-irrigation
- billonnage
- transport

L'offsetage dans la majorité des cas n'est pas indispensable. Cette opération est pratiquement remplacée par le billonnage et l'irrigation avant le repicage des plantes.

Les essais de remplacer le labour avec le chisel à dents ne sont pas satisfaisants dans les conditions de la vallée.

Le type d'équipement nécessaire pour ces travaux est :

- tracteur 70 CV
- charrue à 3 socs
- billonneuse à disques
- remorque 4,5 t.

E. - LES PROBLEMES DE LA GESTION DE LA CUMA

La gestion est la base fondamentale du travail et c'est d'elle que dépend la réussite ou l'échec de chaque action. Une bonne gestion peut être assurée qu'avec des cadres bien formés et pour cela il est nécessaire d'une formation accélérée dans ce domaine.

E.1. - La gestion générale de la CUMA

Le mode de l'exploitation diffère dans les 3 CUMA-pilotes.

- Dans les CUMA de GUEDE et NIANGA : chaque membre possède une parcelle individuelle - donc il est le seul responsable des résultats apportés par cette parcelle.
- Dans la CUMA de GAE (DAGANA) les parcelles sont distribuées à des groupements de 15 paysans. Ce système est lié au réseau d'irrigation.

Comme système d'organisation, le système individuel d'exploitation de la parcelle est plus avantageux que le système par groupements.

Le système individuel n'a pas d'égalité entre le bon et le mauvais travail. Sans faire cette différence, le risque de dégrader le travail et d'obtenir des mauvais résultats est évident.

Les adhérents des 3 CUMA-pilotes sont en général du milieu paysan mais il y a aussi (surtout dans la CUMA de Guédé) des fonctionnaires, des retraités militaires ou d'autres qui ne sont pas bien adaptés pour l'agriculture. Certains paysans sont assez négligeants pour les résultats des champs cultivés. Tout cela réduit beaucoup les résultats moyens dans les CUMA.

Evidemment, il est nécessaire au départ d'une sélection sévère qui doit permettre le meilleur choix pour le membres de la coopérative. Les parcelles attribuées à chaque producteur au départ doivent se faire provisoirement au titre d'expérimentation et au bout de 2 - 3 campagnes, refaire la sélection et s'arrêter sur les meilleurs producteurs qui doivent devenir les membres définitifs de la CUMA.

Le Conseil Administratif de la CUMA composé d'un président, un trésorier et 5 membres doit répondre à plusieurs exigences comme par exemple :

- bonnes connaissances dans le domaine de l'agriculture
- bons organisateurs de la masse paysanne
- bons rapports et relations humaines etc.

Or ce n'est pas toujours le cas. Souvent, comme président, est choisi le chef du village des paysans, qui, pratiquement est une figure politique mais pas technique.

Les paysans de la CUMA serent le défaut d'un tel choix et par exemple à leurs demandes le président de la CUMA de Guédé a été changé. Certains membres de la CUMA ont été aussi changés, mais on n'a pas le courage d'y aller jusqu'au bout. Il est nécessaire d'aider les paysans pour certains changement qui s'avèrent nécessaire.

E.2. - LA GESTION AGROTECHNIQUE

La culture irriguée demande l'application de l'agrotechnique moderne dans la production agricole. Sinon les résultats et les rendements des parcelles baissent considérablement. Il est à reconnaître que les acquis de la recherche agronomique sont peu appliqués dans la pratique chez les paysans. Cela se doit aux différents facteurs.

- manque de bons techniciens agricoles au sein de la CUMA
- méthode d'application assez chère
- résultats contradictoires entre la recherche agronomique locale et le développement agricole.

Les deux cultures par an demandent un effort de la part des paysans. Souvent ils se sentent "fatigués" et pour le moindre problème, ils décalent les meilleures périodes pour les opérations agricoles, ce qui amène bien sûr, à une baisse du rendement de la récolte.

A titre d'exemple seulement, nous pouvons signaler que, rien que pour chaque retard, de planter ou de repiquer la tomate ou le riz de la pépinière sur les parcelles, les paysans perdent énormément sur le rendement de la récolte. Le retard de la récolte amène d'autres pertes considérables.

Plusieurs problèmes agrotechniques se posent pour l'agriculture.

- le problème d'application d'engrais : actuellement les engrais manquent et deviennent chers, ou ils sont très mal utilisés.
- le problème de semences : manque d'organisation solide dans ce domaine, souvent les semences produites par les paysans et vendues à la SAED sont revendues aux paysans, mais avec des prix différents donc les CUMA sont perdantes.
- l'application des nouvelles variétés est en retard. Souvent on n'est pas préparé pour celà. On sème toujours les mêmes variétés qui sont déjà dépassées et attaquées par les maladies.
- le désherbage, le nettoyage des parcelles se font d'une façon médiocre
- l'irrigation n'est pas très régulière
- la lutte contre les maladies n'est pas efficace.

On ressent beaucoup le besoin d'un bon technicien agricole au sein de chaque CUMA qui doit avoir un niveau plus valable et expérimenté que l'encadreur actuel de la SAED et qui sera capable de conduire les paysans technique dans leur travail. L'assistance dans ce domaine jusqu'à présent assurée par l'assistance technique étrangère (experts FAO) n'a pas un caractère permanent et l'assistance locale n'a pas encore pris le relief convenable.

E.3. - La gestion des machines agricoles

Il faut souligner que le parc des machines agricoles coûte cher. La sous-utilisation ou non utilisation d'un certain nombre de machines agricoles augmentera encore plus les frais d'application d'équipement.

Si par "gestion du parc des machines agricoles" on entend l'ensemble des actions qui conduisent au choix de la mise en œuvre et au contrôle d'équipement, le problème est malheureusement simple à formuler : il n'y a pratiquement pas une bonne gestion du parc dans les unités mécanisées de production agricole.

Il est difficile d'aborder tous les détails de la gestion du parc des machines agricoles c'est pourquoi, nous nous arrêterons sur les problèmes plus importants seulement.

E.3.1. - Gestion du pompage d'eau

Le système d'irrigation dans les 3 CUMA-pilotes est différent. (le problème avec plus de détails est traité dans le rapport 1982 de l'expert en irrigation du projet). Les CUMA de Dagana et Nianga sont dépendantes de l'irrigation dans le grand périmètre de la SAED où elles sont incorporées. Cela enlève aux paysans leur responsabilité dans ce domaine. Ils sont donc

libérés des soucis d'entretien de la station de pompage, des grands canaux d'irrigation et des problèmes de carburant et lubrifiant. Au prix que la SAED facture ce service, les paysans n'ont pas de grands inconvénients pour une telle exploitation. Les inconvénients sont d'abord pour la SAED qui subventionne l'opération.

Malgré tout, la récolte de la CUMA est souvent menacée à cause du manque de carburant, panne de groupe moto-pompe ou à défaut de canaux.

D'autre part, ce système coûte cher à l'Etat. La charge peut être réduite par le système indépendant de la CUMA.

La CUMA de GUEDE dispose d'un système d'irrigation indépendant. Le groupe moto-pompe "LYSTER" H.R.6 de 65 CV assure le pompage pour les 60 hectares de la CUMA. Ce groupe est actionné et entretenu par un pompiste (membre de la CUMA) à qui il a été attribué une parcelle au sein de la CUMA au lieu d'un salaire et donc il est vivement intéressé pour assurer l'irrigation normale du périmètre. Il est à souligner aussi la bonne marche d'un tel système ainsi que la fiabilité d'un tel type de groupe moto-pompe de puissance moyenne et de fonctionnement très sûr.

E.3.2. - La gestion des machines agricoles

Si la gestion de l'ensemble de la coopérative agricole est un problème abordable et une question de formation et du temps nécessaire, le problème de la gestion de l'équipement parfois dépasse les possibilités des paysans.

Ce problème est plus difficile à résoudre au départ, lorsque les CUMA ne sont pas nombreuses et elles se trouvent au stade expérimental, pour deux raisons principales :

- 1) Manque d'une structure nationale préparée à répondre aux besoins de la CUMA.
- 2) La Formation professionnelle qui demande du temps et des conditions pour la réaliser.

Dans les 3 CUMA-pilotes plusieurs problèmes de la gestion des machines ont été déjà résolus.

Les déplacements inutiles des machines agricoles ont été réduits au minimum. Les paysans sont bien conscients car cela leur coûte cher et ainsi que les déplacements des conducteurs.

Une amélioration est encore à souhaiter : la réalisation des opérations mécanisées à la bonne époque. En faisait la double culture les paysans sont trop "éblouis" au moment de la récolte et ne se presse pas pour la préparation de la deuxième culture.

Le moment le plus convenable pour la préparation du sol est le moment après la récolte du riz, les deux opérations doivent se suivre sans interruption pour pouvoir utiliser les avantages suivants :

- Etaler les deux cultures dans les meilleures périodes de l'année agrotechnique,
- Profiter de l'humidité restante du sol pour soulager l'opération de labour ou offsetage,
- Economiser l'énergie du tracteur donc moins de besoins de puissance et de carburant,
- Diminuer l'entretien et la réparation de l'équipement,
- Augmenter la durée de vie des machines pour la préparation du sol,
- Augmenter la rentabilité de l'équipement.

La mécanisation de la récolte dans les CUMA est résolue actuellement de deux façons différentes.

Dans la CUMA de GAE, la récolte de riz s'effectue avec la moissonneuse-batteuse "LAVERDA" "M-132". Pendant 6 ans d'utilisation les paysans se sont habitués avec la gestion de la machine. Elle est utilisée non seulement sur les 100 hectares de cette CUMA, mais quand elle termine le travail, les paysans l'envoient pour la récolte dans les périmètres des coopératives voisines. Cela apporte un bénéfice supplémentaire pour la CUMA. Toutefois, l'entretien et la réparation sont remboursés aux fournisseurs par la CUMA. Mais les paysans sont dépassés par les problèmes techniques de la machine. Le grand nombre du mécanisme et des pièces qui composent la moissonneuse-batteuse sont très compliqués pour les paysans. Il est reconnu que sans notre assistance, l'utilisation des machines serait arrêté depuis longtemps. Le manque de pièces détachées pour un tel équipement qui n'est pas nombreux dans la vallée, condamne un retard pour la réparation des machines avant ou pendant la récolte. Les paysans ont pris la mauvaise habitude d'attendre la machine pour récolter. Cela retarde la récolte, parfois jusqu'à 3 mois et amène inutilement de très grandes pertes de céréales.

Dans les CUMA de Guédé et Nianga la moisson se fait à la main et le battage avec les batteuses "BORGAL". Cette méthode est beaucoup plus sûre et elle a plusieurs avantages :

- récolter le riz en sa meilleure maturation et obtenir de meilleurs rendements,
- libérer les parcelles dans un délai de 15 - 20 jour et préparer le sol pour la deuxième culture,
- diminuer les pertes de la récolte dues au retard de la moisson
- entretien et réparation relativement faciles de l'équipement
- coût de l'opération beaucoup plus onéreux que la moissonneuse-batteuse.

Une amélioration importante s'impose dans cette pratique à récolter. Les paysans doivent faire encore un petit effort au moment des moissons pour évacuer la masse récoltée hors de la parcelle et permettre la culture immédiate, sans une grande importance, combien va durer le battage :

L'occupation de l'entretien des machines est encore médiocre de la part des paysans ^{mais ils} et ~~s'e~~ mettent en veilleuse lorsqu'ils sont obligés de subir les conséquences.

La CUMA dispose que de moyens modestes pour la réparation des machines. Une augmentation du stock de pièces détachées et des outils de réparation est nécessaire à prévoir pour l'avenir.

En général, les mécaniciens arrivent à réparer les machines à condition qu'il disposent de pièces nécessaires. Mais ces dernières deviennent un goulot d'étranglement pour l'utilisation de la mécanisation agricole. Les fournisseurs sont trop loin des périmètres. Les pièces se trouvent que dans les capitales des trois pays de l'OMVS et souvent certaines d'elles ne sont disponibles dans l'immédiat. Il faut faire la commande et attendre. Il est indispensable que les fournisseurs organisent leur réseau de vente de pièces détachées à proximité des périmètres. Les Etats doivent stimuler et imposer une telle organisation pour l'approvisionnement de l'équipement.

Les carburants et les lubrifiants en principe posent moins de problèmes pour les CUMA. Actuellement, l'approvisionnement est faite par la SAED qui est remboursée au moment de la récolte, mais dans le cas de rupture d'approvisionnement de la SAED (ou les carburants sont payés en H.T. pour le pompage) rien n'empêche les paysans d'aller s'approvisionner à la plus proche station routière, en payant de leur propre fonds et sans aucune formalité.

Des citernes de stockage ont été prévues pour les carburants de chaque CUMA, mais le manque de financement empêche encore cet achat. Actuellement les carburants et les lubrifiants sont stockés dans des fûts à une quantité limitée.

Le mauvais choix de l'équipement pour les CUMA de GAE (DAGANA) et Guédé au départ a été un frein pour la bonne gestion des CUMA. Par contre la CUMA de Nianga dispose du meilleur matériel et un bon résultat plus rapide est attendu de cette coopérative dans le domaine de la gestion .. de son équipement.

E.3.3. - La gestion financière et économique de la CUMA

A la création des CUMA il a été prévu l'autonomie économique et financière dans leur fonctionnement. Pour cela, toutes les 3 CUMA ont ouvert un compte à la Banque BNDS ou BICIS. La partie de la récolte vendue à la SAED est payée à la coopérative dont le virement à la Banque se fait souvent directement par la SAED.

Les CUMA de Dagana (GAE) et Nianga détiennent 17% de la récolte comme économie pour chaque campagne. La CUMA de Guédé a réservé 6 ha du périmètre cultivé collectivement, la somme de cette récolte est aussi versée à la Banque. Avec ces sommes énoncées, les paysans payent :

- les pièces détachées, les herbicides, les mécaniciens et conducteurs d'engins, parfois les engrains (CUMA de Nianga) et une partie des carburants et lubrifiants.
- les semences, les engrains et les carburants fournis par la SAED à crédit sont remboursés directement à cette dernière au moment de la récolte et les sommes nécessaires pour cette opération ne sont pas incluses dans les 17% de la récolte destinés aussi pour le fonctionnement de chaque CUMA.

Le paiement du personnel technique peut consommer des sommes importantes pour la CUMA. Dans les 3 coopératives on utilise différents modes, pour cela, il est donc intéressant de les connaître et agir dans le sens d'effectuer certaines économies possibles.

Le personnel technique qui assure le fonctionnement de l'équipement de la CUMA est composé du : pompiste (seulement pour la CUMA de Guédé), du mécanicien et des conducteurs de tracteur et de la moissonneuse-batteuse. Dans les CUMA de Guédé et Nianga une bonne forme a été trouvée pour intéresser ce personnel technique par les beaux résultats de la CUMA. A chacun d'eux a été attribué une parcelle pour l'exploitation individuelle à la place d'un salaire mensuel. Une somme forfaitaire à raison de 10.000 à 15.000 F CFA est aussi prévue chaque mois pour ce même personnel. Cela réduit non seulement les frais des paysans, mais ils deviennent responsables et intéressés pour les résultats de la campagne.

Au départ, une mauvaise pratique a été établie à la CUMA de Nianga avec le même personnel. Les conducteurs et le mécanicien n'ont pas bénéficié de parcelle. Ils sont payés selon les barèmes de la SAED (37.000 F CFA pour les conducteurs et 50.000 F CFA pour le mécanicien). Celà coûte cher à la CUMA d'autant plus que ces conducteurs sont payés pendant toute l'année et ils touchent des heures supplémentaires durant la campagne malgré qu'ils travaillent que pendant une seule campagne par an, et leurs parents sont membre de la CUMA. Sous notre pression, les paysans ont réduit le paiement des heures supplémentaires, mais ils ne se décident pas encore à changer entièrement ce système, et ils perdent inutilement des sommes importantes.

La pratique nous montre que les 17% retenus sur la récolte ne sont pas suffisants(néanmoins les 6 hectares de la CUMA de Guédé) pour assurer le fonctionnement de la CUMA et la capitalisation de l'équipement agricole.

Pour ne pas prendre les produits - à crédit de la SAED - nécessaires pour chaque campagne et arriver au bout de 5 ans à économiser des moyens financiers pour acheter et renouveler l'équipement agricole de la CUMA, il est nécessaire de retenir à chaque récolte : 20% pour le fonctionnement et 20% pour le renouvellement des machines agricoles. Donc au total 40% de la récolte sont nécessaires

à résérer pour assurer le fonctionnement normal et à l'avenir, la continuation de la CUMA. Pour celà, il sera indispensable d'ouvrir un deuxième compte bancaire qui sera bloqué pour l'achat de nouveaux équipements agricoles.

Les CUMA sont très indépendantes dans leur gestion économique et financière. Pour les dépenses nécessaires, les chèques ont été signés au début par le Président de la CUMA et par le chef du périmètre de la SAED, ce qui permettait à ce dernier de contrôler les finances de la coopérative. D'autre part, l'occupation ou l'absence du responsable de la SAED immobilise les activités; ~~A l'arrivée~~ de la maturité des adhérents et responsables de la CUMA. L'opération de la signature des chèques a été confiée intégralement aux paysans et actuellement le président et le trésorier de la CUMA mènent cette responsabilité.

L'autonomie financière de la CUMA donne beaucoup d'avantages pour la gestion. Une grande souplesse pour répondre ~~à~~ dans l'immédiat aux besoins est possible, grâce à cette autonomie, mais d'autre part il est aussi nécessaire de bien savoir utiliser les sommes disponibles.

La CUMA de Dagana (GAE) par exemple en 1980 ^{est} arrivée à avoir dans son compte à la BNDS de Saint-Louis, la somme de 12.000.000 F CFA mais elle n'a pas été gardée longtemps.

Evidemment les paysans de la CUMA deviennent progressivement de plus en plus conscients des problèmes de la bonne gestion et avec le temps elle s'améliore.

III · LA MECANISATION AGRICOLE HORS DE LA CUMA

Les CUMA dans la vallée du fleuve Sénégal ne sont que quelques unités-pilotes au stade d'expérimentation. Il existe encore plusieurs périmètres dans les 3 pays ~~à~~ où sous une forme ou autre la motorisation trouve sa place. La vallée est devenue un grand champ d'expérimentation où l'on trouve plusieurs type de machines agricoles.

III-1- Les groupes motopompes

En fonction du type de l'exploitation on y utilise différents types d'équipements.

Pour les petits périmètres, les groupes motopompes sont simples d'habitude, de deux à trois cylindres avec une puissance de 20 à 40 CV. En général ils sont montés sur de châssis mobile (pour la Mauritanie) ou sur les bac-flotteurs (au Sénégal et au Mali). Il y a une tendance d'utiliser des moteurs avec le démarrage manuel pour éviter les problèmes techniques qui amènent le système du démarrage électrique. Presque tous les moteurs sont diésel et la plus grande partie avec le refroidissement par air. Les marques plus répandues sont les Moteurs "VM" (italiens) pour la Mauritanie et "LYSTER" (anglais) et BERNARD (français) pour le Sénégal et le Mali.

Le montage de groupe motopompe sur un châssis mobile représente un certain avantage pour leur entretien et réparation, mais dans leur utilisation, souvent ils sont laissés de fonctionner sur la pente de la berge sous un angle qui empêche la bonne lubrification du moteur. Dans le cas d'un brusque changement du niveau du fleuve, ils risquent la submersion. Ces risques sont éliminés chez les groupes motopompes montés sur des bacs-flotteurs qui demandent en même temps moins d'occupation pour racourcir ou rallonger les tuyaux d'aspiration ou refoulement nécessaires pour suivre le niveau d'eau.

Les moteurs sur les bacs-flotteurs ont une plus grande durée de vie et se trouvent dans une meilleure position que les moteurs sur la berge. Cette position permet aux moteurs une aspiration d'air plus propre, un meilleur refroidissement et lubrification, ainsi que l'amortissement des vibrations produites par le moteur diésel.

Le seul désavantage pour les groupes motopompes sur les bacs-flotteurs sont les frais supplémentaires pour les bacs.

Une autre technique de pompage est en utilisation sur les grands périmètres du fleuve comme par exemple, à Dagana, Nianga (Sénégal) ; Gorgol, M'Pouré (Mauritanie) où les petites pompes sont remplacées par une ou deux stations de pompage centrale qui assurent l'eau pour une surface souvent plus grande de 1.000 hectares. Nous avons déjà parlé pour ce type de pompage pour les CUMA de Dagana (GAE) et Nianga.

Du point de vue technique, l'introduction encore des éléments : le groupe génératrice et le moteur électrique - demande des investissements et entretiens supplémentaires. L'équipement de ce genre est sophistiqué, il risque plus de pannes et de réparations qui peut être assurés que par du personnel très qualifié.

III-2. Les machines agricoles

Comme dans le cas des groupes motopompes, les machines agricoles sont aussi très diversifiées et le type de la mécanisation est variable aussi. On y trouve sur la vallée de la petite motoculture jusqu'au gros tracteur de 120 CV. Les marques plus répondues sont "FIAT et MASSEY FERGUSSON" pour le Sénégal et du TRACTEUR IRAQUIEN (sous licence Tchécoslovaque "ZETOR") pour la Mauritanie. Au Mali le nombre de tracteurs n'est pas important. Le peu qui existe là sont davantage "Massey Ferguson". Une centaine de motocultures de production coréenne a été distribuée au Sénégal. Dans deux grands périmètres Guédé au Sénégal et M'Pouré en Mauritanie d'équipement chinois a été introduit par l'assistance technique chinoise. Donc évidemment le parc des machines sur le long du fleuve est assez diversifié. Celà pose plusieurs problèmes pour son utilisation et son entretien.

Dans l'annex n°1 nous donnons une liste et des photos des machines agricoles qui sont utilisées ou expérimentées dans la région du fleuve Sénégal.

Le tracteur de 35 - 40 CV et le rotovateur chinois qui donnent un excellent travail sur les terrains humides pour la culture du riz, méritent une attention particulière.

Le problème d'utilisation de l'équipement nous le voyons sous l'optique dans le cadre de la CUMA où nous pensons qu'il existe des meilleures possibilités pour le préserver et le rentabiliser.

III-3 - La formation des cadres pour la mécanisation agricole

L'importance de la formation des cadres est indispensable.

Jusqu'à présent, il n'existe pas une formation bien organisée dans la région pour des cadres nécessaires pour la mécanisation rurale. Le peu de bons mécaniciens et conducteurs des tracteurs et moissonneuses-batteuses ont été formés sur le terrain en pratiquant le métier dans le cadre des organisations comme OMVS/FAO SAED, SONADER, OVSTM ou les centres de la recherche agronomique.

Dernièrement des projets importants pour la formation des mécaniciens agricoles et pompistes au niveau de la SAED Sénégal sont en marche. Cette formation permettra d'assurer un nombre de cadres nécessaires pour la mécanisation rurale au Sénégal. Naturellement, elle doit être dirigée vers les problèmes actuels de l'agriculture dans la vallée et de ne pas créer des conditions pour une fuite importante des techniciens vers les autres secteurs de l'économie nationale. Cela peut être prévu d'une part dans le programme d'étude et d'autre part former exclusivement des cadres qui habitent dans la région du fleuve et qui sont intéressés de rester sur place. Ces centres de formation professionnelle de la SAED à Ros-Béthio, N'Diaye et à Matam peuvent être utilisés actuellement pour la formation des cadres ~~pour~~ de la Mauritanie et du Mali. Plus tard, cette formation doit être organisée dans les autres pays, aussi.

Les CUMA-pilotes peuvent servir comme centres de formation professionnelle agricole. Le potentiel de chaque centre de la recherche agronomique est nécessaire d'être utilisé aussi pour la formation des paysans.

IV - CONCLUSIONS ET SUGGESTIONS

IV.1. - Généralités

L'expérience de la mécanisation et la production agricole au niveau des CUMA-Pilotes dans la vallée du fleuve Sénegal nous montrent les avantages et les points faibles d'une telle organisation de travail dans l'agriculture locale.

Les résultats plus importants sont :

- La création des unités de production agricole autonomes et rentables.
- Réalisation des aménagements hydroagricoles moins onéreux et de bonne qualité.
- Consolidation de la forme d'organisation CUMA pour le développement agricole.
- La détermination du type de la mécanisation et du pompage d'eau le plus équivalent pour les conditions locales.
- Le soulagement des travaux difficiles et pénibles dans l'agriculture.
- La mise à la disposition des paysans des moyens de production importants pour assurer la double culture annuelle.
- L'adaptation et la responsabilité des paysans à la mécanisation et leur gestion, entretien et réparation.
- L'assurance d'un revenu net par adhérent supérieur que dans les petits périmètres villageois (plus de 250.000 FCF A par an).
- Bon rendement de la double culture annuelle (plus de 5t/ha par campagne)
- Détermination du coût des opérations mécanisées et les opérations optimales.
- Le relèvement de toutes les difficultés et inconvénients d'un certain type de mécanisation (comme par exemple la moissonneuse-batteuse)
- La détermination de la surface optimale par exploitant pour la double culture irriguée (2 ha par famille)
- La diminution des frais réels de la production agricole.

IV .2. - Le choix de type d'exploitation

Le type d'exploitation doit être choisi de façon qui i permet une meilleure rentabilité, meilleur revenu net par paysan, meilleurs avantages dans la gestion et la sécurité de la production agricole.

Dans cette optique les CUMA comme ensemble offrent beaucoup plus d'avantages que les petits périmètres villageois. Le revenu net et la sécurité de la production sont plus grands chez les paysans de la CUMA (voir l'annexe n°2)

En ce qui concerne les différents types de CUMA, le type autonome comme la CUMA de Guédé semble le meilleur pour son introduction dans l'agriculture locale. A l'annexe n°2 nous présentons la structure, l'organisation et la rentabilité d'une telle CUMA où les impératifs qui s'imposent sont les suivants :

- surface attribuée - 2 ha par adhérent avec exploitation individuelle de la parcelle.
- groupe moto-pompe indépendant de moyenne puissance (60 à 70 CV) sur des bacs-flotteurs
- périmètre indépendant, bien aménagé (méthode "touche de piano") avec une parfaite nivellation de chaque parcelle et des dimensions minimum à 2 hectares en forme rectangulaire, commode pour la mécanisation.
- parc des machines - pas nombreuses, mais simples et robustes.
- double culture annuelle.

Pour assurer encore une plus grande rentabilité et la sécurité dans la production agricole à l'avenir, il est possible d'effectuer la création des CUMA en groupe par 3 coopératives. Le schéma de cette nouvelle exploitation qui mérite d'être expérimenté est exposé dans l'annexe n°3. Elle offre les avantages suivants :

- possibilité de "brancher" avec peu d'investissement un quatrième groupe moto-pompe de secours pour les 3 CUMA qui éliminera le danger des "pannes sèches" pour la culture et permettra l'entretien et la réparation de chaque groupe

moto pompe (jusqu'à deux à la fois) pendant la campagne dans le cas de besoin.

- Diminuer le nombre de certaines machines agricoles
- Construire un seul bâtiment pour hangar, atelier des machines et stockage des produits
- Diminuer les frais de la production agricole :
avoir un seul mécanicien et un seul pompiste pour les 3 CUMA ; diminuer le nombre de tracteuristes.
- Augmenter la variété du stock des pièces détachées avec moins de frais et assurer une plus grande sécurité du fonctionnement de l'équipement.
- S'entre-aider pendant la campagne pour une meilleure exécution de chaque opération agricole.
- etc.

Unies dans un groupe de trois, les CUMA, en conservant tout-à-fait leur autonomie, peuvent cumuler plus de moyens financiers pour résoudre quelques autres problèmes qui à l'heure actuelle ne sont pas encore résolus. Achat d'un véhicule pour le transport, ainsi que l'achat d'une décortiqueuse à riz pour le décorticage.

L'attribution des petites surfaces aux paysans (assez nombreux dans la vallée) peut avoir des résultats négatifs. Les parcelles de 1000 m² (très répandues en Mauritanie) même si on subventionne toute la production et investissement, on n'arrivera pas à nourrir toute une famille. Les paysans sont obligés de chercher d'autres ressources pour vivre.

En conclusion le choix de type d'exploitation à un caractère décisif pour le développement de l'agriculture et sa réussite dépend de ce choix. La forme d'exploitation de la CUMA s'avère comme une forme assez sûre pour servir d'une cellule de base dans l'ensemble de l'agriculture de la vallée du fleuve sénégal.

IV.3. - Les problèmes agrotechniques

Dans notre article : E.2 "LA GESTION AGROTECHNIQUE" de la CUMA, nous avons déjà signalé les problèmes plus importants pour l'application de l'agrotechnique moderne sans laquelle on ne peut pas atteindre les meilleurs résultats.

Les conditions de base s'avèrent : la nécessité d'avoir des bons techniciens agricoles au sein de chaque CUMA, la formation des paysans et la mise en place d'une structure nationale pour l'approvisionnement sur place des engrains et des produits chimiques.

En ce qui concerne le problème de la multiplication des semences, cette tâche peut être confiée aux meilleures CUMA en les équipant de quelques moyens techniques supplémentaires.

IV.4. - Les aménagements et le pompage d'eau

La construction de deux barrages sur le fleuve Sénégal "DIAMA et MANANTALI" est déjà en marche. Celà demande une accélération du rythme des aménagements et la réussite obligatoire de l'agriculture.

Les aménagements réalisés jusqu'à présent sur les 30.000 ha dans la vallée ont coûté cher et leur qualité n'est pas satisfaisante malgré leur courte existence. Plusieurs périmètres sont déjà à refaire, comme par exemple : le périmètre du Gorgol (Mauritanie) il a été détruit par l'inondation (mauvaise qualité de la digue de protection) ; dans les grands périmètres de Dagana, Nianga, Guédé (au Sénégal) plusieurs parcelles sont inutilisables à cause des mauvais aménagements et de la détérioration rapide des canaux d'irrigation.

D'autre part les aménagements des petits périmètres villageois n'ont pas démontré aucune supériorité de leur qualité et de leur durée de vie. Le "Bricolage" sur un tel périmètre n'amène pas une garantie de la production agricole et l'alimentation de la famille du paysan.

L'attribution d'une toute petite surface condamne son revenu net et l'exode par les jeunes membres de la famille devient inévitable.

L'investissement pour les groupes moto-pompes (rapporté par hectare) coûte plus cher que pour les moyens périmètres de la CUMA.

Il y a un gaspillage de puissance inutile. Par exemple sur 18 petits périmètres (rapport de SONADER - 1980) en Mauritanie avec une surface de 7,5 à 18,8 ha chacun. Il a été installé 18 groupes moto-pompes avec une puissance totale de 470 CV. En rapportant cette puissance sur la totalité de 227,6 ha, la saturation est de l'ordre de 2,06 chevaux-vapeurs/hectare (pour la CUMA de Guédé ce rapport est 1 cheval-vapeur/ha, donc 2 fois moins de puissance utilisée dans la CUMA).

L'expérience des aménagements dans les Centres de Recherche agronomique de Kaédi (Mauritanie), Samé (Mali) et la CUMA de Guédé et Nianga à démontré qu'il est possible de réaliser des aménagements en régie qui coûtent deux fois moins chers et la qualité des périmètres est supérieure. Le périmètre de la CUMA de Guédé commence sa 6ème année et il se trouve dans un très bon état. Toutes les parcelles et canaux sont encore bien conservés et l'irrigation s'effectue sans aucun problème. La méthode de "touches de piano" utilisé pour ces aménagements donne de bons résultats et elle est intéressante pour les aménagements d'avenir.

Tous les nouveaux aménagements doivent être bien pourvus pour l'accueil de la mécanisation et de la création de CUMA en groupe par trois ensembles. Celà demande à prévoir aussi : des parcelles avec des dimensions plus grandes possibles (minimum à 2 ha). rectangulaires, parfaitement nivélées, avec des accès faciles pour les machines.

La participation des paysans aux aménagements est aussi très importante pour diminuer le coût et améliorer sa qualité.

En ce qui concerne le pompage d'eau nous avons déjà signalé que les groupes moto-pompes avec un moteur diésel de moyenne puissance (60 à 70 CV) installés sur les bacs-flotteurs, représentent un plus grand avantage pour le proche avenir de la vallée. Leur sécurité augmente avec la création des CUMA en groupe de 3 où il sera possible le montage en parallèle d'un quatrième groupe-motopompe de secours.

Avec la construction du Barrage de MANANTALI, et la possibilité d'alimenter le long du fleuve en électricité, à un prix raisonnable, la solution idéale pour le pompage sera le remplacement de moteur diésel par le moteur électrique. Cela va libérer les paysans de plusieurs soucis et occupations pour l'entretien et la sécurité du groupe moto-pompe.

IV.5. - La mécanisation rurale

Plusieurs types de mécanisation rurale et des machines sont actuellement en marche ou en expérimentation dans le Delta et la Moyenne vallée du fleuve Sénégal. La diversification de l'équipement agricole amène beaucoup de problèmes pour leur utilisation et entretien. Il est indispensable de diminuer cette diversification et d'éliminer les achats des machines non adéquates et non utilisables dans la région du fleuve. Chaque machine avant de la commander, il faut la juger comme un moyen de travail mais aussi comme un souci pour les paysans.

- Dans cet aspect par exemple, la moissonneuse-batteuse a démontré une expérience négative. Sa présence aussi a créé des mauvaises habitudes chez les paysans, ils attendent (en croisant les bras) que la récolte soit effectuée par la machine et quand elle est en panne le retard de quelques mois est accepté sans beaucoup d'émotions. Il a été inadmissible de permettre (par la SAED de Dagana) à d'autres coopératives de s'acheter deux moissonneuses-batteuses avec le crédit agricole, étant donné qu'un tel engin sophistiqué marche à la CUMA de Dagana (GAE) grâce à l'assistance étrangère, mais il ne sera pas possible pour les paysans de s'occuper tous seuls. Comme conséquences les nouvelles machines se sont arrêtées après la première campagne en laissant les paysans dans les grandes difficultés pour le paiement du crédit à la Banque et des pièces de rechange aux fournisseurs. A vrai dire, le problème de la récolte de riz actuellement n'est pas encore résolu pour la vallée. Une attention particulière dans les prochaines années sera nécessaire

d'adresser à ce problème. Les machines asiatiques qui existent sont destinées pour les très petites exploitations. Les machines européennes sont trop grandes ou elles n'existent pas. En Afrique, et en Europe il est difficile de trouver sur le marché une batteuse de riz avec une capacité de 2 à 2,5 t/heure de paddy. Les moissonneuses batteuses avec une barre de coupe de 2 mètre ne sont pas encore au point. Donc à l'heure actuelle la meilleure solution y reste - la moisson manuelle et le battage avec les batteuses du type "Borga" (1 t/heure de paddy).

- La mécanisation avec le tracteur de la moyenne puissance 65 - 70 CV se relève comme la plus intéressante actuellement. Cette puissance peut être diminuée dans les régions hors des influences des eaux salées du fleuve où existe la possibilité d'une bonne pré-irrigation des parcelles. Envisager dans ce cas des tracteurs type FS-35 avec des pneumatiques à crampons pour la boue et rotovateur (types chinois), sera la meilleure solution pour la préparation du sol pour le riz. La difficulté se pose au niveau de la production des pneumatiques à crampons ainsi que les habitudes des paysans.
- Les essais avec la petite mécanisation continuent par des autres projets dans la vallée (CITAGO-SICAI-OMVS ; ISRA - SAED etc). Il existe de bons petits équipements asiatiques pour le riz. Son application est limitée par la qualité du sol, l'approvisionnement des pièces détachées, le mode d'exploitation des parcelles et sa durée de vie. En faisant la comparaison entre les deux types de mécanisation, la moyenne et la petite, il est évident que pour la même puissance et rendement, il faut investir 2 à 3 fois plus pour la petite mécanisation, que pour la moyenne,

donc la petite comme ensemble est beaucoup plus chère. La durée de vie de la petite mécanisation est quelquefois plus courte que la durée de vie de la moyenne mécanisation. Il faut avoir 4 à 5 fois plus de spécialistes pour la petite mécanisation que pour la moyenne. Ces inconvénients seront toujours des désavantages pour la petite mécanisation dans la région du fleuve. Les avantages qu'on y cherche pour la petite mécanisation sont : la responsabilité personnelle sur l'équipement et la facilité d'entretien, ne sont pas toujours évidents. Le petit tracteur ou le motoculteur (12 à 14 CV) sont justifiables pour une utilisation sur une surface minimum de 10 ha, or selon le mode de l'exploitation agricole actuel, cette surface est attribuée à un groupe de paysans (minimum de 5 personnes) donc la responsabilité restera toujours collective. Pour la réparation d'un tel équipement ils sont nécessaires presque les mêmes connaissances et conditions techniques que pour la moyenne mécanisation. Le seul avantage évident pour la petite mécanisation est son meilleur coefficient d'utilisation dans la petite parcelle où on est obligé de réaliser de nombreux virages. Seulement il ne faut pas oublier que si on travaille avec une motoculture pour labourer 1 ha sera nécessaire de marcher environ 15 km. à pied, ce qui demande 2 conducteurs pour la journée du travail. Evidemment sans "fermer la porte" pour la petite mécanisation, nous ne voyons pas sa place dans le parc des machines agricoles dans la vallée.

- La grosse mécanisation. Il est utile d'avoir quelques engins d'une puissance de 100 CV environ pour le terrain vierge du sol très lourd où il est nécessaire d'effectuer un labour en sec ou très profond. Mais cela doit être bien limité. L'utilisation des tracteurs très puissants et des machines agricoles lourdes coûte très cher. Son coefficient d'utilisation utile est assez bas. Dans les casiers de la riziculture les engins perdent pour les virages, 50% du temps util du travail, donc le coût de l'opération mécanisé est très élevé.

- La traction bovine dans le Delta et la Moyenne Vallée ne peut être utilisée car les sols sont lourds (pré-irrigation difficile, pluviométrie faible et aléatoire) et il manque des produits alimentaires pour les bœufs la plus grande part de l'année. Donc la double culture ne peut être assurée avec la traction bovine. Par contre dans la région de la haute vallée les sols sont plus légers, il y a plus de pluies et des produits alimentaires pour les animaux. D'autre part cette région est très éloignée des grandes agglomérations où on peut s'approvisionner d'équipements et des pièces de rechange. Cela implique la nécessité de faire un effort pour l'introduction de la traction bovine dans la haute vallée.

- Du point de vue robustesse, les machines qui sont livrées dans les pays de l'OMVS ne sont pas souvent de la meilleure qualité qui peut répondre aux conditions rudes de son utilisation et le climat. Les fournisseurs parfois "glissent" des machines avec des défauts inadmissibles pour les conditions locales d'exploitation du matériel. Par exemple les moissonneuses-batteuses "LAVERDA" sont très mal pourvues pour résister à l'abrasivité du riz. Il y a des mécanismes qui s'usent en 20 - 30 jours. Cela ne peut pas rapporter pour la fiabilité de la machine. Aussi la majorité des moteurs agricoles et de pompage n'a pas de système de filtration d'air assez sûr (filtre à huile et préfiltre) pour le fonctionnement normal du moteur dans les conditions de la poussière. Une usure prématurée à presque tous les moteurs est à remarquer. Cela est encore plus valable pour les moteurs des batteuses à riz. Les décortiqueuses "COLOMBINI" usent les tamis, les couteaux et le ventilateur d'évacuation des déchets avec une rapidité anormale.
De part les producteurs de l'équipement agricole il y a évidemment beaucoup à désirer.

- La gestion d'équipement et son entretien et réparation dépendent de la formation des spécialistes et la création des ateliers dans la vallée. Il faut accélérer la formation et la construction des ateliers convenablement pour le

ma intenance du matériel agricole. Ces dernières peuvent être organisées pour chaque groupe de CUMA.

- Les vastes programmes d'aménagement conduiront vers une mécanisation assez importante dans la vallée. Seulement pour les premières, 50.000 ha aménagés il faudra au minimum 1000 tracteurs de moyenne puissance de 65 - 70 CV Pour cela il faut être préparé.
- L'unité mécanisée le plus convenable se relève du type de la CUMA indépendant comme celui de Guédé. Certaines choses sont à améliorer (voir l'annexe n°2). Les anciennes CUMA doivent servir comme exemple et comme centres de vulgarisation. Son amélioration est indispensable, aussi l'équipement de la CUMA de Dagana (GAE) doit être changé dès que possible. Un meilleur choix s'impose évidemment. Les nouvelles CUMA doivent être créées ensembles par le groupe de 3 - pour avoir une production agricole plus sûre et plus rentable - (voir annexe n°3). L'investissement pour l'équipement a une valeur totale de 350.000 F CFA par hectare n'est pas difficile à rembourser durant 4 à 5 ans. Sur la double culture de riz cela représente environ 20% de la récolte.
- La rentabilité de la production agricole est liée non seulement aux modes d'exploitation ou le type de la mécanisation. Il faut encore libérer l'importation des machines agricoles et les pièces détachées de la taxe douanière (au Mali et en Mauritanie certaines facilités douanières existent pour le matériel agricole). D'autre part il est nécessaire d'intéresser les paysans des prix d'achat de leurs produits agricoles correspondant à l'augmentation du prix des moyens de production. Il est indispensable d'organiser aussi convenablement la commercialisation de tous les produits agricoles.

- Sur les nouveaux périmètres aménagés, il est possible de mettre en marche la technologie la plus convenable et plus rentable pour la production agricole. Il n'est pas tellement indispensable de chercher des moyens intermédiaires pour "sensibiliser" les paysans. Au contraire, en connaissant la bonne et la mauvaise expérience des pays développés, il est possible d'éliminer certaines recherches et pertes de temps ainsi que des moyens financiers.
- L'assistance technique et administrative aux paysans est encore indispensable pour le développement agricole. Il est erroné de penser que les paysans s'en sortiront tous seuls rapidement. Progressivement ils peuvent prendre leur responsabilité et créer des habitudes de la gestion autonome. Evidemment, à l'heure actuelle, il faut bien déterminer et partager la responsabilité entre les paysans et l'assistance dans cette difficile bataille de la production agricole pour arriver à obtenir des meilleurs résultats.
- En général, il est à souligner qu'il est temps de s'occuper plus sérieusement de la mécanisation rurale. L'agriculture dans les pays de l'OMVS est au début de son vrai développement. De l'exemple qu'on va donner aux paysans, dépendent les résultats pour l'avenir. Il faut les placer dès le départ, sur le bon chemin pour ne pas les déssoudre, leur assurer une vie normale et éviter l'exode rurale, ce qui se répercutera positivement aussi sur la vie dans les grandes agglomérations.

LES PERIMETRES DES CUMA-PILOTES, LES CHAMPS D'ESSAI
DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE, DES MACHINES AGRICOLES
DANS LA VALLEE DU FLEUVE SENEGAL

=====

Pour donner une image plus complète sur le développement de l'agriculture et la mécanisation agricole dans la vallée du fleuve Sénégal nous annexons à ce rapport quelques photographies pour mieux illustrer les informations déjà données aux articles précédents.

Evidemment il ne sera pas possible de présenter un matériel photographique qui reflètera de l'ensemble du développement agricole et toutes les machines qu'on trouve dans la région, mais nous avons tenté d'exposer le plus important selon les images que nous y disposerons.

Photo n° 1 : Périmètre de la CUMA de GUEDE

Photo n° 2 : Groupe motopompe "LYSTER"HR-6 sur des bacs-flotteurs - CUMA de Guédé.

Photo n°3 : Terrain d'expérimentation - Centre de Recherche Agronomique de Guédé.

Photos n°4 : Terrain d'expérimentation - Centre de Recherche et 5 : Agronomique de Kaédi.

Photos n°6 : Périmètre de la CUMA de Nianga et 7

Photo n°8 : La première récolte de la CUMA de Nianga

Photo n°9 : Le bâtiment de la CUMA de Nianga

Photo n°10 : Tracteur MF-265 - CUMA de Nianga

Photo n°11 : Moissonneuse-batteuse à riz "LAVERDA" M132R CUMA de GAE (Dagana)

Photo n°12 : Batteuse à riz "BORGA" - CUMA de Guédé

Photo n°13 : Tracteur FS-35 avec Rotovator (production chinoise) SAED - Guédé

Photo n° 14: Tracteur FS-35 - Travail en terrain humide avec Rotovator, Centre de Guédé

- Photo n°15 : Les pneumatiques à crampons pour la boue
du tracteur FS-35 - SAED - Guédé
- Photo n°16 : Petite moissonneuse-batteuse portée par tracteur
FS-35 (production chinoise) SAED - Guédé
- Photos n°17: Tracteur "ISEKI" 4 roues mautrices, 13 CV.
18 et 19 : de fabrication japonaise - travail dans la boue
avec rotovator , Rizièrre - Centre de Fanaye
- Photo n°20 : Tracteur "I SEKI" 2 roues mautrices 22 CV.
(Japonais) - Centre de Fanaye
- Photo n°21 : Motoculteur "ADRIATICA" 14 CV Ce ntre de
Guédé
- Photo n°22 : Moissonneuse-lieuse "BEDOGNI"
Ce ntre de Guédé
- Photo n°23 : Tracteur MF-135 avec roues tambours
CUMA et Centre de Guédé
- Photo n°24 : Presse-ramasseuse "ER 40EX"
Ce ntre de Guédé
- Photo n°25 : Tracteur porte-chassis "LELOUS-Mousson"
3 roues, boîte de vitesse à courroies
(VARIOMATIC) SATEC, SAED, MATAM
- Photo n°26 : Dé cortiqueuse "COLOMBINI" CUMA de Guédé.

Remarque : La situation des lieux montrée sur les photos est la suivante :

- Au SENEGAL : Guédé, Nianga, Gaé (DAGANA), Fanaye,
Matam.
- En MAURITANIE : Kaédi.



Photo n° 1

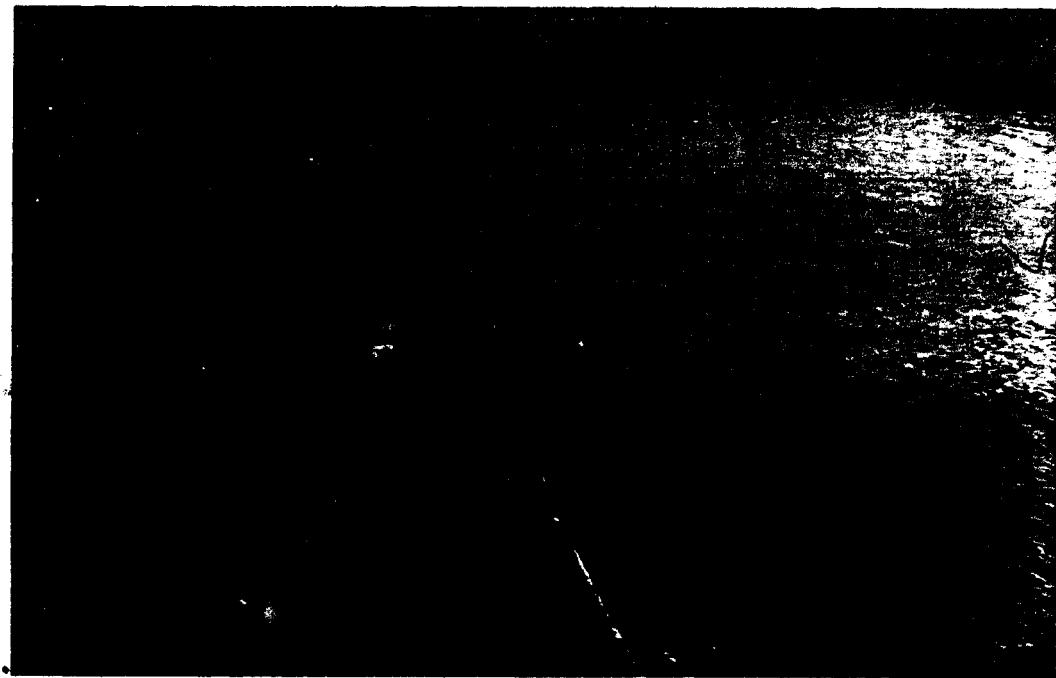


Photo n° 2



Photo n° 3



Photo n° 4



Photo n°5

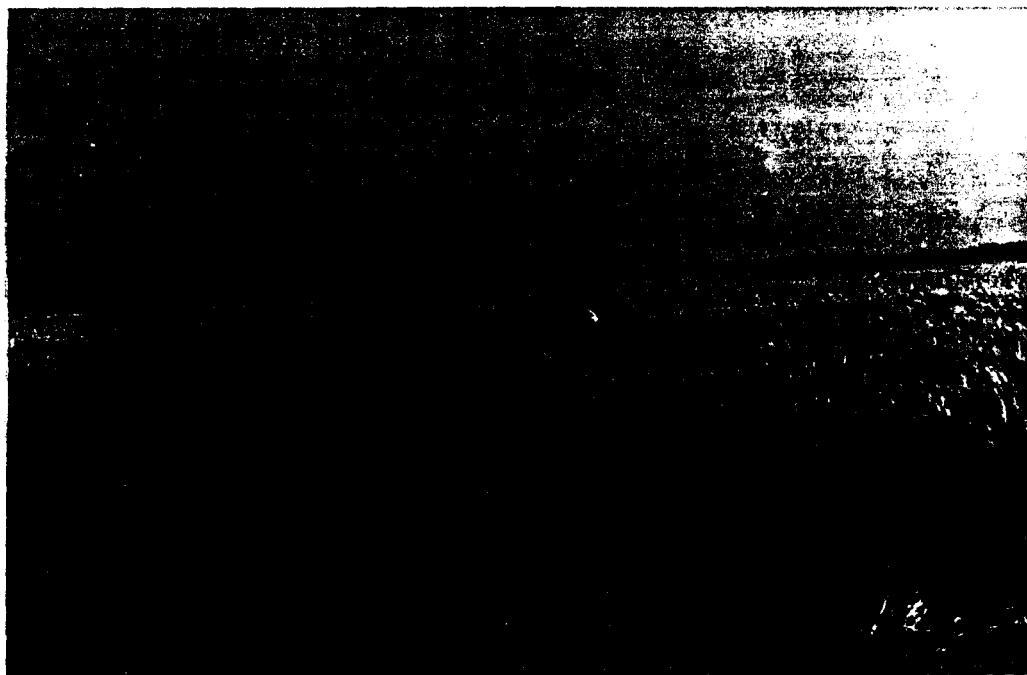


Photo n°6

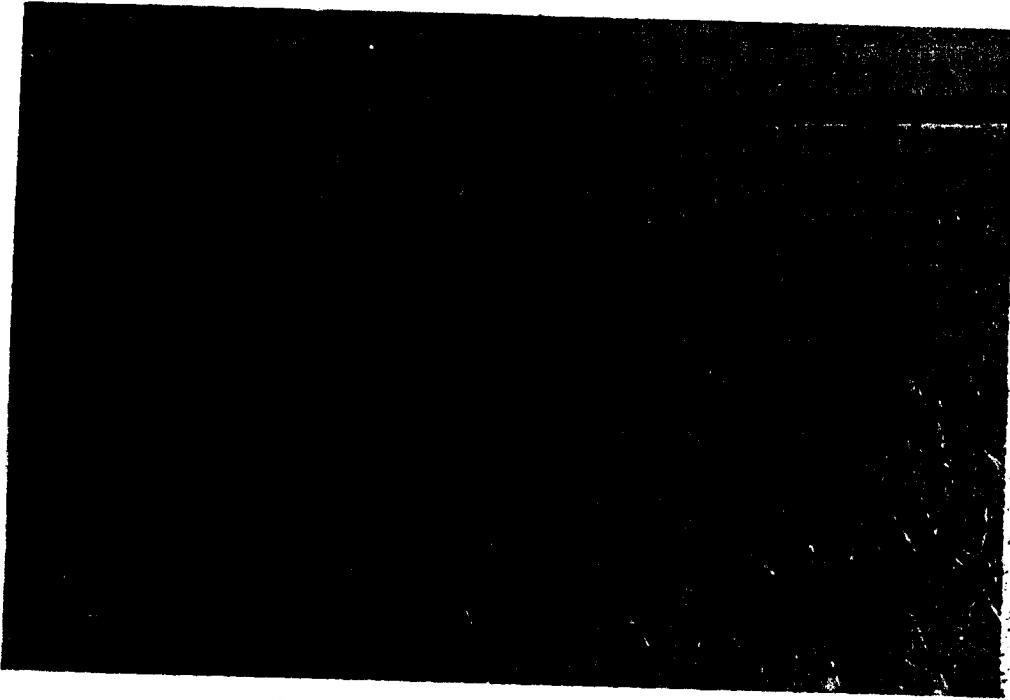


Photo n° 7

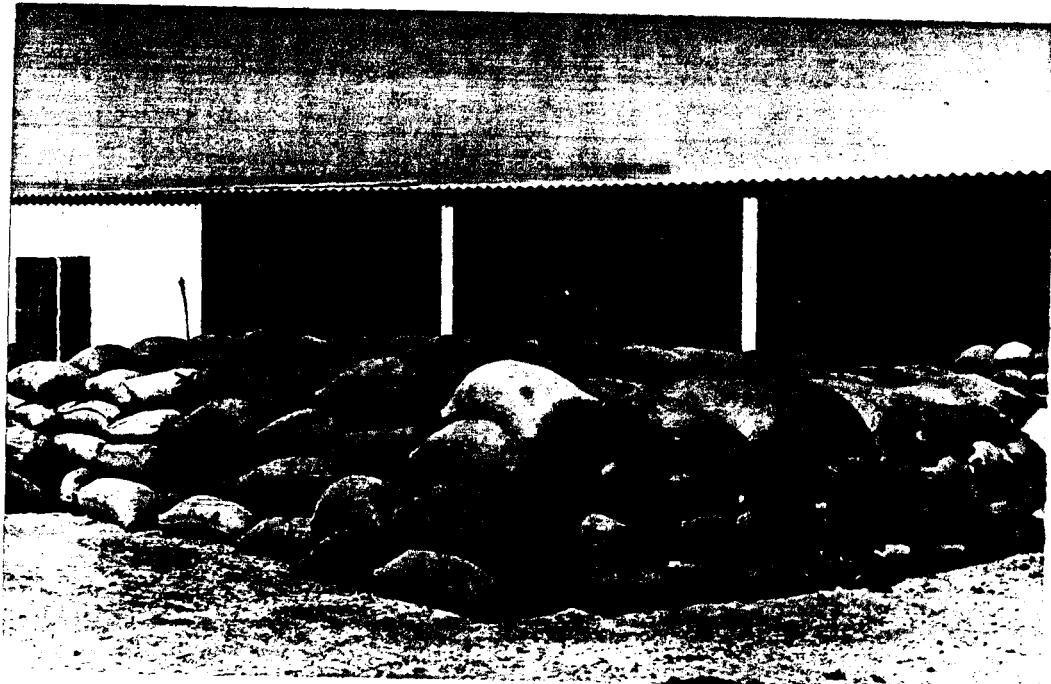


Photo n°8

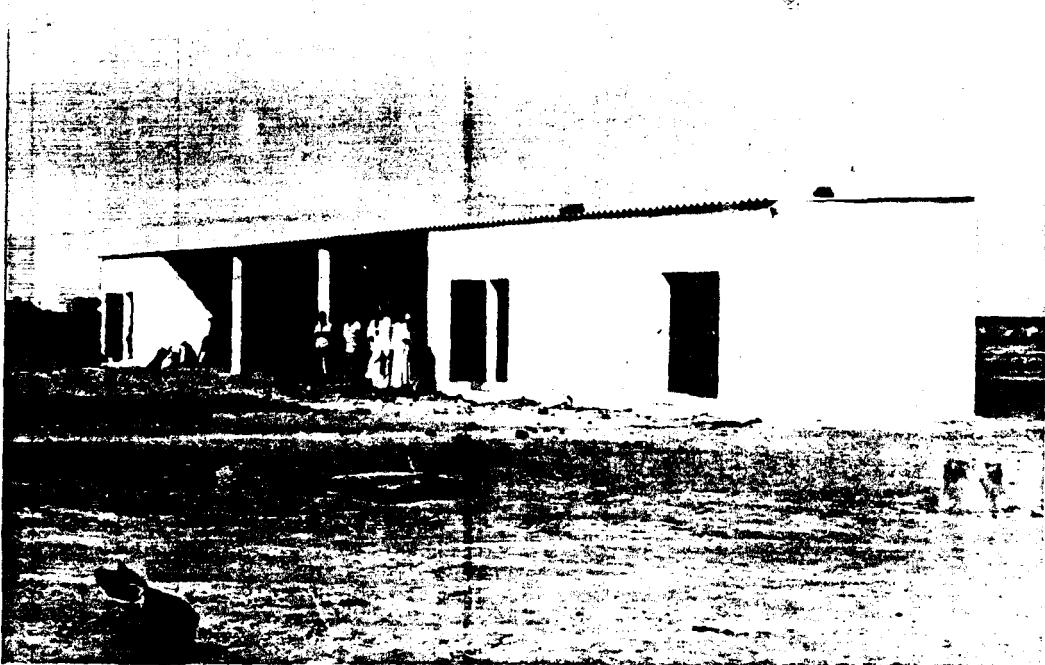


Photo n°9

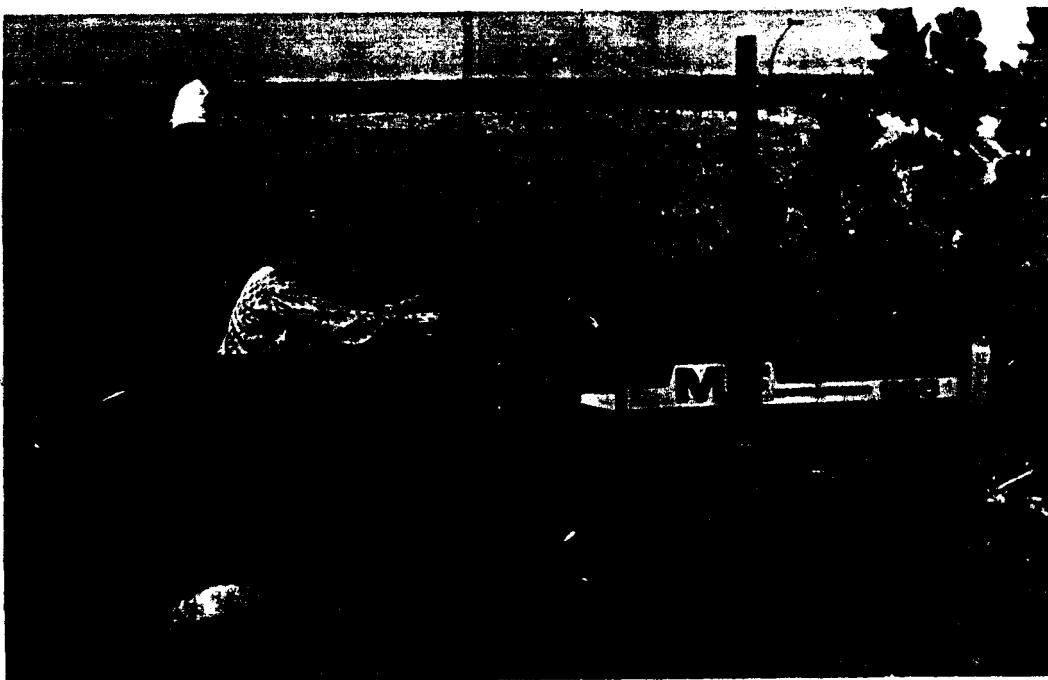


Photo n°10

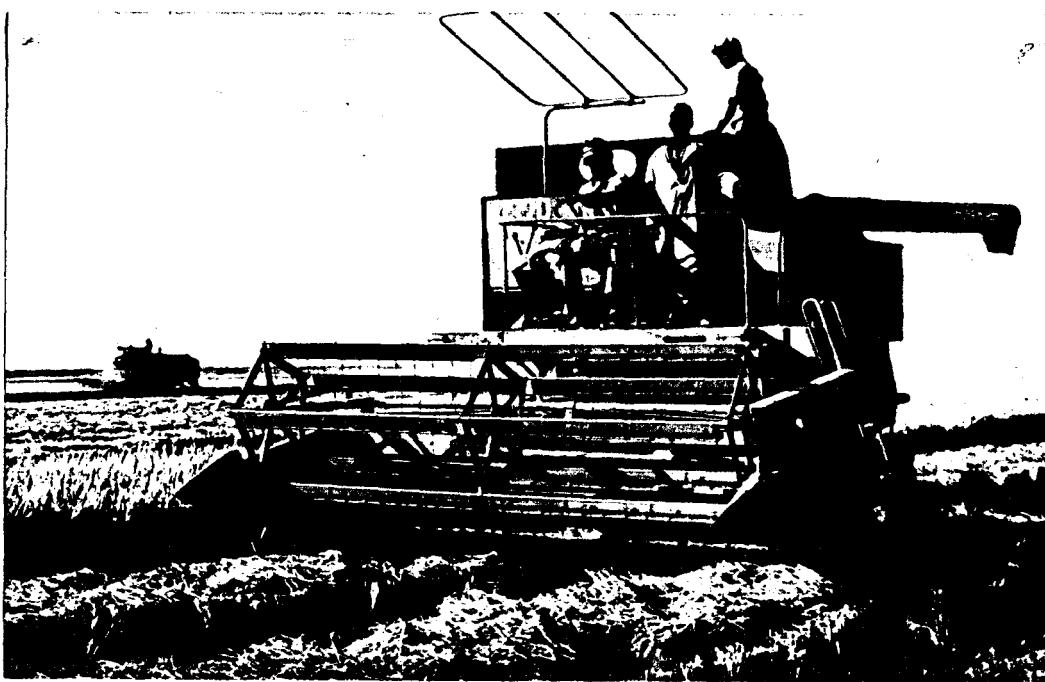


Photo n° 11



Photo n° 12



Photo n° 13



Photo n° 14

10



Photo n° 15

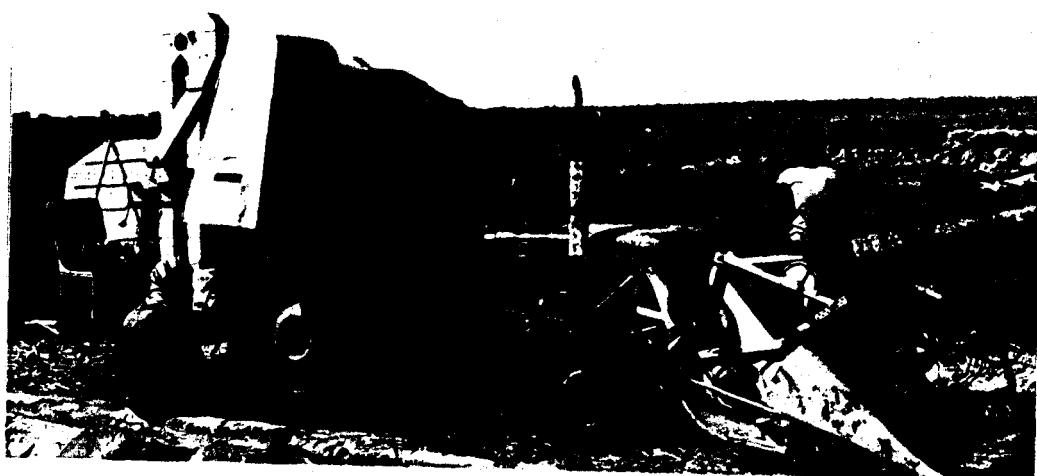


Photo n° 16

M

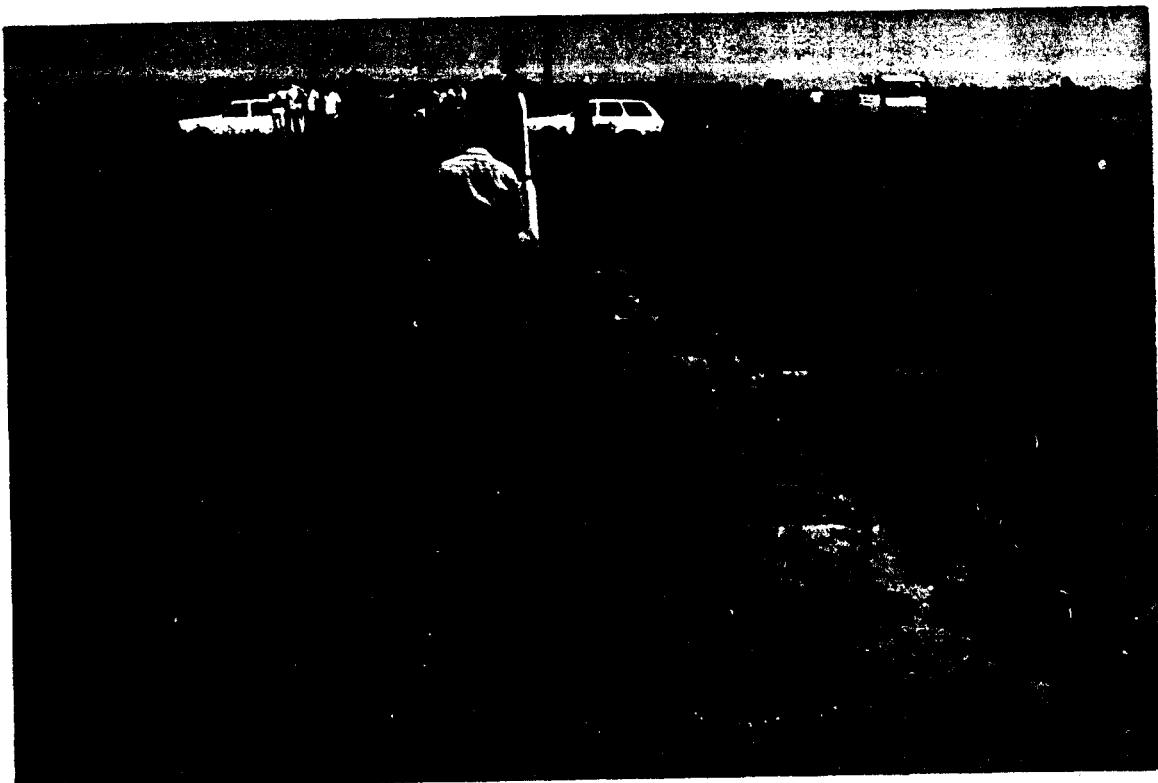


Photo n°17

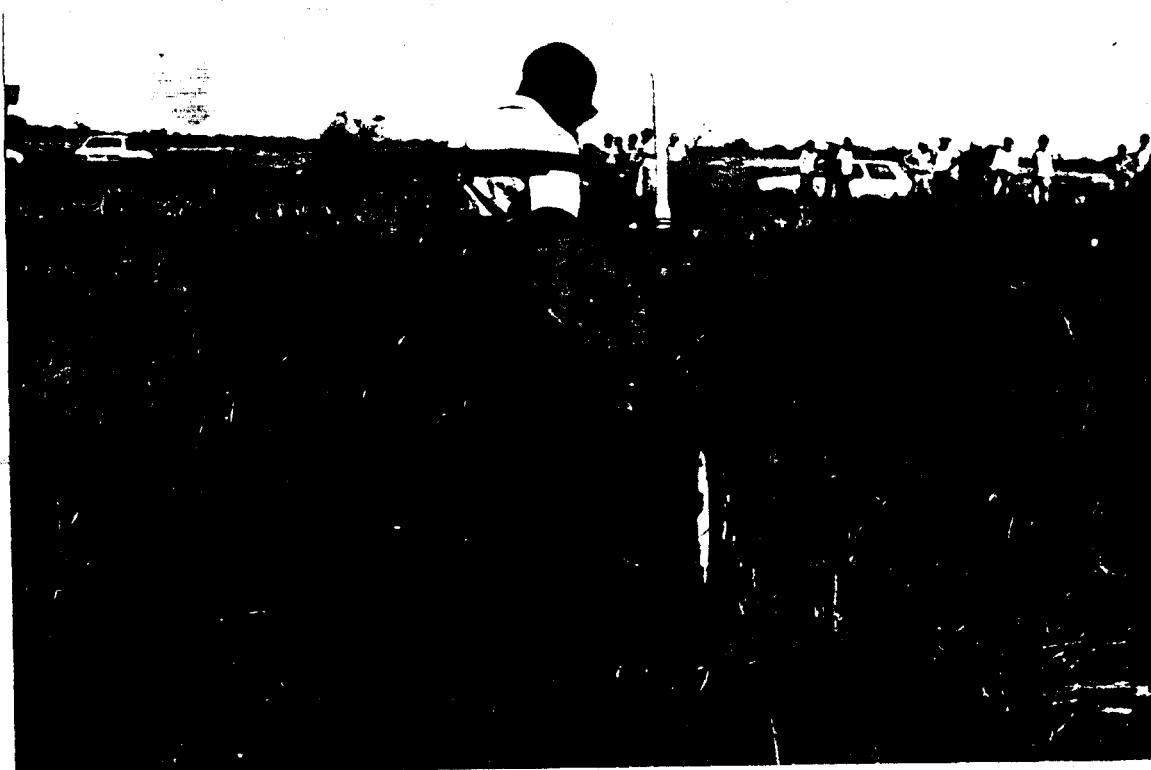


Photo n°18



Photo n° 19

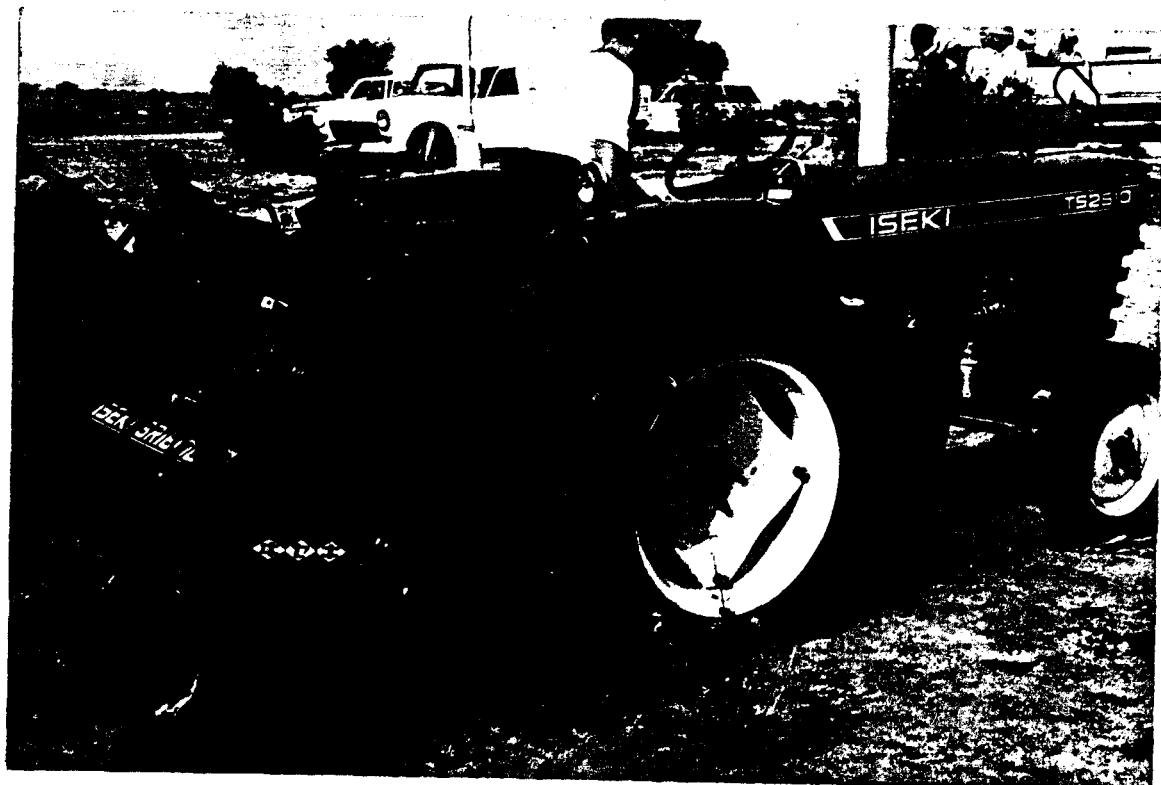


Photo n° 20

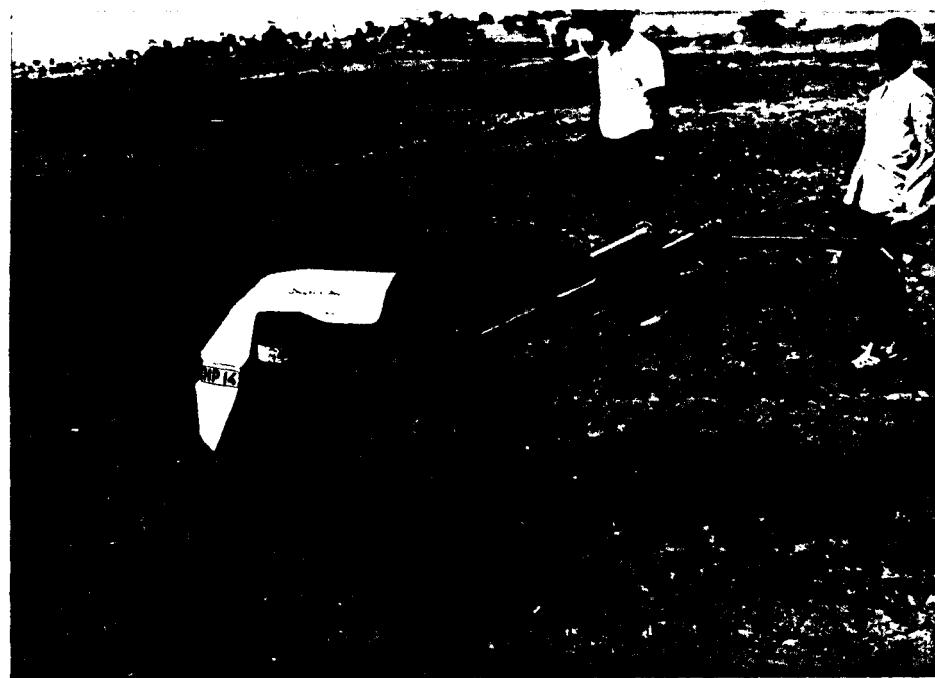


Photo n° 21



Photo n° 22

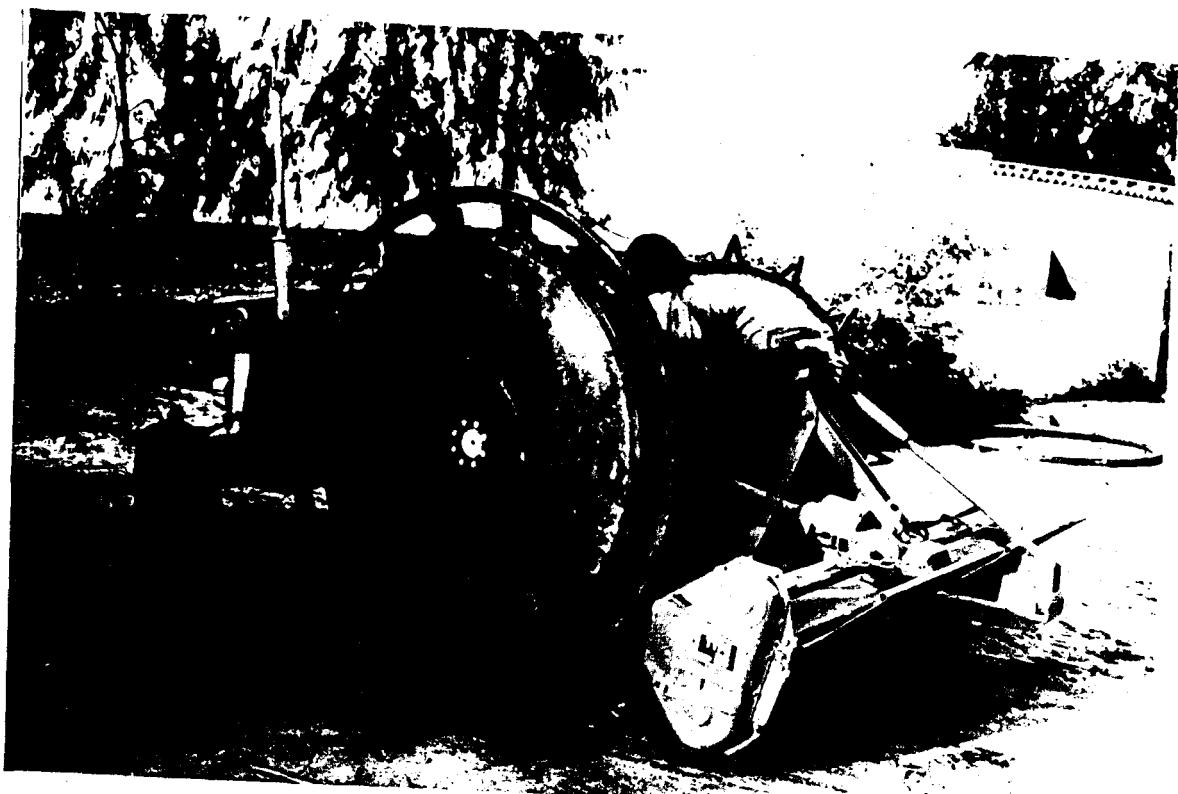


Photo n° 23



Photo n° 24

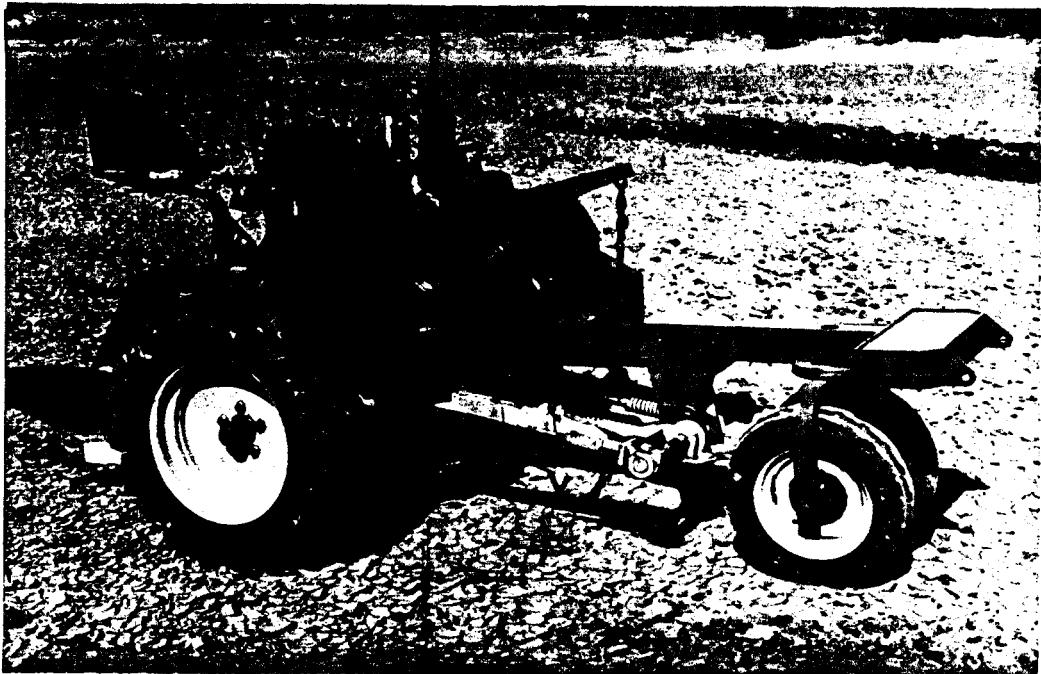


Photo n° 25

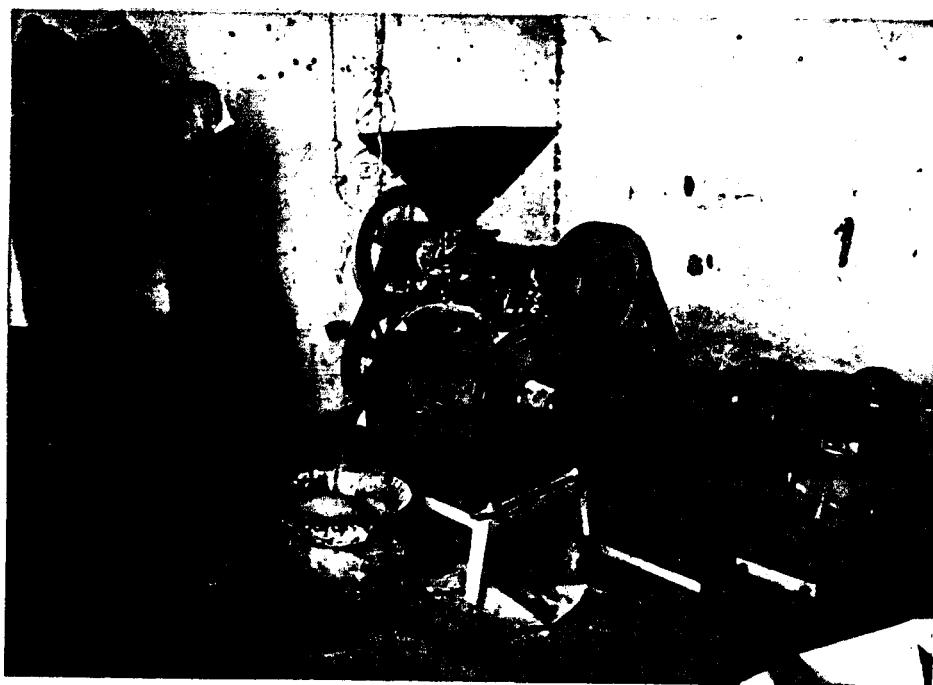


Photo n° 26

A la base de l'expérience obtenue dans les 3 CUMA-pilotes il est à recommander de poursuivre le développement dans la vallée du fleuve Sénégal avec des structures et d'organisation en prenant comme type et modèle la CUMA de Guédé en apportant certaines améliorations.

Les caractéristiques de ce type de CUMA sont exposées ci-dessous :

1) GENERALITES

- Superficie	50 hectares nets
- Nombre de coopérateurs	25 adhérents
- Superficie des lots	2 ha nets
- Pompage d'eau	indépendant avec groupe motopompe sur des bacs-flotteurs
- Culture de base	Riz
- Nombre de campagnes	2 par an
- Rendement moyen	5 t/ha/campagne
- Type d'exploitation	individuelle

2) L'AMENAGEMENT DE LA CUMA

L'aménagement doit assurer un planage fin et des canaux bien compactés et durables.

Pour réduire le coût de cet aménagement, il est nécessaire de le réaliser en régie en utilisant la méthode de "touches de piano", sans drainage superficiel et à canal unique. Le coût des aménagements dans ce cas ne doit pas dépasser 720.000 F CFA/ha ce qui peut être amorti en 20 ans pour la structure hydrolique et en 5 ans pour le matériel de pompage.

Les dimensions des parcelles et les pistes d'accès doivent être bien pourvues pour la mécanisation donc la forme de la parcelle doit être rectangulaire et d'une surface minimum de 2 ha.

3) EQUIPEMENT AGRICOLE

Le choix de l'équipement doit être fait selon les critères que nous avons déjà relevés dans les articles précédents de ce rapport. Donc les plus importants sont :

- des machines simples et robustes
- investissement réduit, minimum nombre possible d'équipement

Ci-dessous, nous recommandons une liste de matériel agricole,

Nombre	Dénomination	Prix (en hors taxes)	
		en U.S.\$	en F CFA
1	Tracteur 65 CV	18.000	5.400.000
1	Charrue	4.000	1.200.000
1	Offset	4.500	1.350.000
1	Batteuse 1,2 T	12.000	3.600.000
1	Remorque 4,5 T	5.000	1.500.000
15	Pulvérisateurs à dos	1.500	450.000
	Petit outillage	3.000	900.000
	15% pièces détachées	8.000	2.400.000
TOTAL		57.000	17.100.000
Investissements par hectare		1140 \$ /ha	342.000 CFA/ha

4) COUTS DE PRODUCTION DE RIZ PAR HA ET PAR CAMPAGNE DANS LA CUMA

Opération agricole et matériaux	F CFA
Offsetage	8.000
Recroisement (deuxième offsetage)	8.000
Repiquage (ou herbicides)	6.000
Protection de la culture	1.000
Battage	18.500
Charges Hydrauliques	32.000
Semences	8.000
Engrais	12.500
Produits chimiques	3.500
Transport	6.500
	104.000 CFA

5) VALEUR AJOUTEE NETTE PAR FAMILLE ET PAR AN (F CFA)

	Par hectare	Par famille
Valeur du produit brut	515.000	1.030.000
Charge annuelle de la production	208.000	416.000
Valeur ajoutée nette ou revenu agricole	307.000	614.000
Valeur ajoutée nette/famille/mois	25.583	51.117
Charges annuelles/Valeur produit brut		40%
Valeur ajoutée nette/valeur produit brut		60%
Valeur ajoutée nette/investissement		2,5%

6) PARTICIPATION DES PAYSANS AUX TRAVAUX D'AMENAGEMENT

- Déssouchage et débroussaillage : 40 j/h/ha
- Corroyage, implantation et levé topographique : 12 j/h/ha
- Confection de briques et construction des bâtiments : 10 j/h/ha
- Génie Civil (bassin, partiteur...) : 17 j/h/ha
- Finition des canaux primaires après passage des engins : 25 j/h/ha
- Finition des canaux secondaires : 20 j/h/ha
- Confection de diguettes : 80 j/h/ha
- Installation station de pompage et conduite refoulement : 2 j/h/ha
- Installation prises irrigation - drainage : 6 j/h/ha

7) PARTICIPATION DES PAYSANS AUX TRAVAUX AGRICOLES

- Assister le conducteur de tracteur
- Réfection des diguettes
- Entretien des canaux : fau cardage, curage
- Entretien du planage
- Travaux d'irrigation
- Confection des billons (cultures à la raie)
- Semis et préparation des pépinières
- Epandage des engrais à la volée : plusieurs passages
- Pulvérisation des produits phytosanitaires
- Re piquage des manquants
- Sarclage manuel du riz rouge
- Entretien des cultures maraîchères (billonnage, ...)
- Gardiennage et chasse aux oiseaux
- Récolte
- Battage et ensachage
- Commercialisation des produits
- Elevage de bétail (bovins, ovins, caprins)
- etc.

8) PARTICIPATION DES PAYSANS A LA CONSTRUCTION DU BATIMENT

- Préparation du terrain
- Fabrication de briques
- Maçonnerie .

9) LA GESTION DE LA CUMA

Les membres de la CUMA doivent être choisis parmi les meilleurs paysans dans la région de la création de la coopérative. Les mêmes critères sont exigibles pour le président et le Conseil Administratif. Au bout de deux à trois campagnes une re-sélection sera indispensable pour s'arrêter sur les meilleurs paysans et cadres.

Les conducteurs, le pompiste et le mécanicien doivent être formés au milieu paysanal de la région pour les associer durablement dans la CUMA. A chacun d'eux il est indispensable d'attribuer une parcelle pour les intéresser directement aux résultats obtenus et diminuer les dépenses pour leur salaire.

L'exploitation individuelle des parcelles s'avère la meilleure car chacun est responsable de son terrain et y fait participer aux travaux, le maximum de membre actif de sa famille.

Un bon technicien agricole-membre de la CUMA qui remplacera l'encadreur actuel sera nécessaire pour la bonne exécution de toutes les opérations agricoles, celui-ci doit avoir une parcelle dans la CUMA et recevoir une prime (comme salaire) pour sa qualification et le travail supplémentaire à la fin de la campagne en fonction des résultats obtenus.

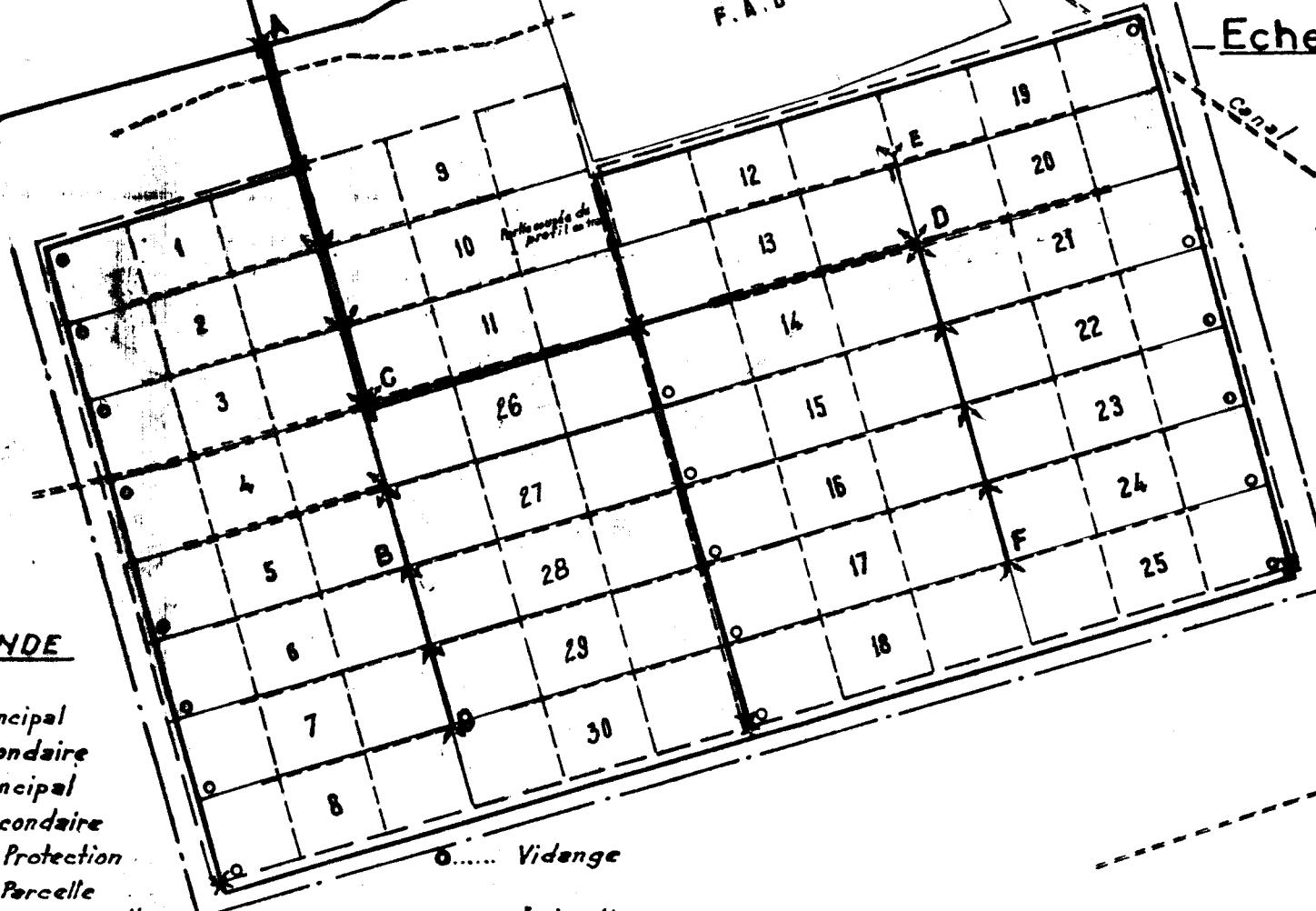
Deux Comptes Bancaires sont à ouvrir pour chaque CUMA : un compte courrant pour le fonctionnement et un compte bloqué pour le renouvellement de l'équipement. 40% de la récolte doit être retenu pour alimenter (en partie égale) chaque campagne.

Le bon choix de l'équipement agricole des paysans et des techniciens permettra une meilleure gestion indispensable pour la réussite de la CUMA.

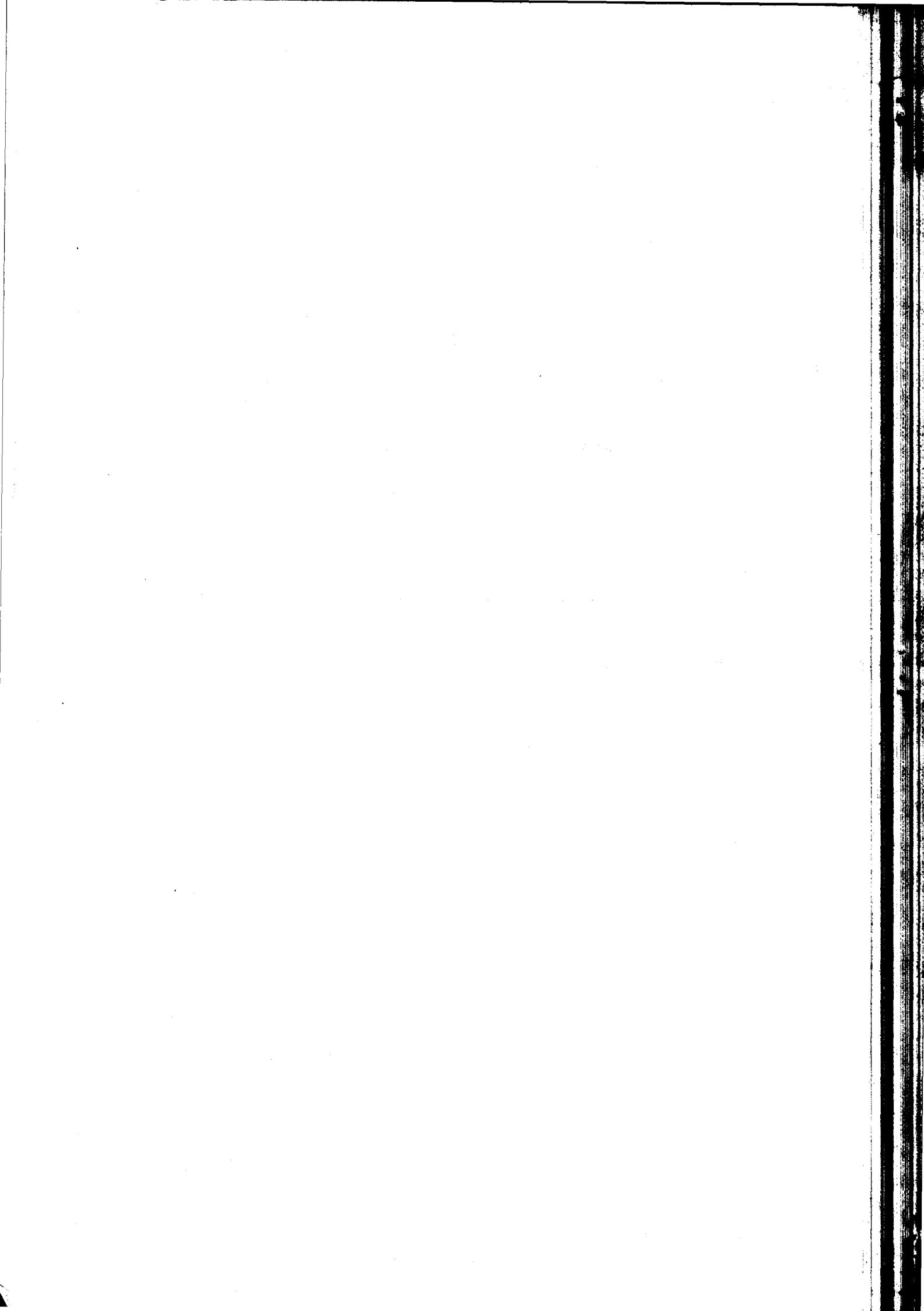
PERIMETRE DE GUEDE

CUVETTE DE CUMA

Echelle: $\frac{1}{6700}$



30 Parcelles de 2ha



**11) ELEMENTS D'APPRECIATION SOMMAIRES SUR LA RENTABILITE
D'UN AMENAGEMENT HYDRAULIQUE AVEC CUMA-PILOTE DE
DE 50 HECTARES**

La Mission d'Evaluation de notre Projet a destiné une attention importante à l'opération CUMA. Ci-dessous nous donnons quelques conclusions sur la rentabilité de la CUMA et en particulier les calculs faits par Mr R. DARVES-BORNOZ, Ingénieur Général du Génie Rural, consultant de la FAO.

Evaluation d'indices significatifs de performance économique et sociale

- Le revenu net par famille au bout de 5 ans de fonctionnement peut atteindre en double culture de riz (sur deux ha) 51.000 F CFA/mois (1). Le taux de rémunération journalier pour 2,5 actifs est de 755 F CFA/jour/actif (le salaire minimum agricole est environ de 400 F/jour).

- L'investissement total par ha à réaliser par des dépenses monétaires est d'environ 1 million de F CFA par hectare (660.000 F d'investissement hydraulique et 340.000 F de matériel agricole). Le produit brut annuel est légèrement supérieur à la moitié du coût des investissements ; les investissements représentent un surplus de 2 années de valeur ajoutée brute et un peu plus de 3 ans de valeur ajoutée nette.

- Ces indices sont fort bons en comparaison des normes internationales et des références des pays considérés de l'OMVS. Au Sénégal en particulier les revenus paysans (valeurs ajoutées nettes) dans les périmètres existants oscillent entre 120 F et 10.276 F CFA par mois (en dehors des CUMA).

Toutefois l'amortissement partiel des grands ouvrages exécutés ou projets (barrages, canaux principaux) n'est pas pris en compte.

On peut donc prévoir un taux de rentabilité interne élevé de ces investissements.

(1) N.B. : 1 dollar = 300 F CFA environ.

Evaluation sommaire d'un taux de rentabilité interneSéquence actualisée des investissements

Investissements hydrauliques :

450.000 F CFA/ha (terrassement)

210.000 F CFA/ha (station de pompage)

660.000 F CFA/ha Total

Equipement matériel agricole :

- L'investissement hydraulique peut être amorti sur 20 ans pour les canaux, dont l'entretien est prévu dans les travaux annuels, et sur 5 ans pour le groupe moto-pompe.
- L'équipement en matériel agricole peut être amorti aussi sur 5 ans.

Sur 20 ans il faut donc renouveler 3 fois le matériel agricole et de pompage. La somme des dépenses actualisées d'investissement est donc :

$$450.000 + (210.000 + 342.000) \left(\frac{1}{(1+i)} 6 + \frac{1}{(1+i)} 11 + \frac{1}{(1+i)} 16 \right)$$

Bénéfices actualisés ou somme actualisée des valeurs ajoutées brutes

Le bénéfice est la valeur ajoutée brute c'est-à-dire le produit brut moins les charges annuelles (hors amortissement).

Nous adopterons en première analyse un chiffre unique de "croisière", celui que l'on peut obtenir au bout de 5 ans (les chiffres de la période de transition sont plus bas ; les chiffres pour les 15 ans à venir sont plus hauts, car il reste une marge d'intensification au-delà de 5 tonnes de riz paddy/récolte en double récolte).

La séquence des bénéfices actualisés est donc :

$$440.000 \left(\left\{ \left(1 + \frac{1}{1+i} + \dots + \frac{1}{1+i} 19 \right) \right\} \right)$$

- Test d'un taux d'actualisation de 25% ($i = 0,25$)

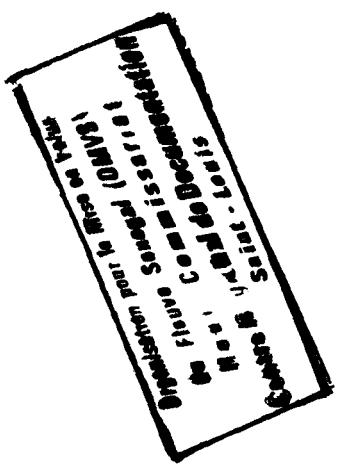
Les dépenses s'établissent à $450.000 + 811.440 = 1.261.440$
F CFA/ha sur 20 ans.

Les recettes s'établissent à 2.160.000 F CFA/ha sur 20 ans.

Le T.IR.R. est donc supérieur à 25%.

Le temps disponible ne nous permet pas de mener jusqu'au bout le calcul du taux de rentabilité interne ; il est clair que celui-ci apparaît comme très élevé, comme le laissait penser les indices évoqués au point 1.

Cette opération apparaît comme très rentable.



LA CREATION DES CUMA EN GROUPE PAR 3 COOPERATIVES

Dans la recherche d'une agriculture plus rentable et plus sûre souvent les meilleures techniques sont limitées par les problèmes de financement.

Dans l'annexe n°2 de ce document nous avons exposé la structure d'une CUMA améliorée. Ce type de CUMA dispose d'un équipement agricole limité qui doit être très bien géré pour réaliser les opérations agricoles dans les meilleures périodes pour la double culture.

Les pannes des machines sont inévitables dans l'agriculture. Cela évoque le problème de la sécurité de la production agricole. Il y a deux possibilité de l'assurer :

- 1°) Avoir des bons mécaniciens, stock de pièces détachées et conditions de réparation.
- 2°) Avoir des machines de sécurité qui peuvent remplacer l'équipement en panne.

Dans le 1er cas, si la panne n'est pas très grande, la réparation se fera vite et le travail continuera. Mais dans le cas contraire, la campagne est menacée.

Dans le deuxième cas si au niveau de chaque CUMA on double l'équipement pour des raisons de sécurité, cela coûtera trop cher et la rentabilité de la CUMA diminuera.

Pour trouver la meilleure solution entre les deux cas, nous recommandons de prévoir les aménagements pour l'avenir, la création par groupe. Il nous semble qu'à l'heure actuelle, le groupe de 3 CUMA ensemble est le plus intéressant du point de vue aménagement, équipement et gestion.

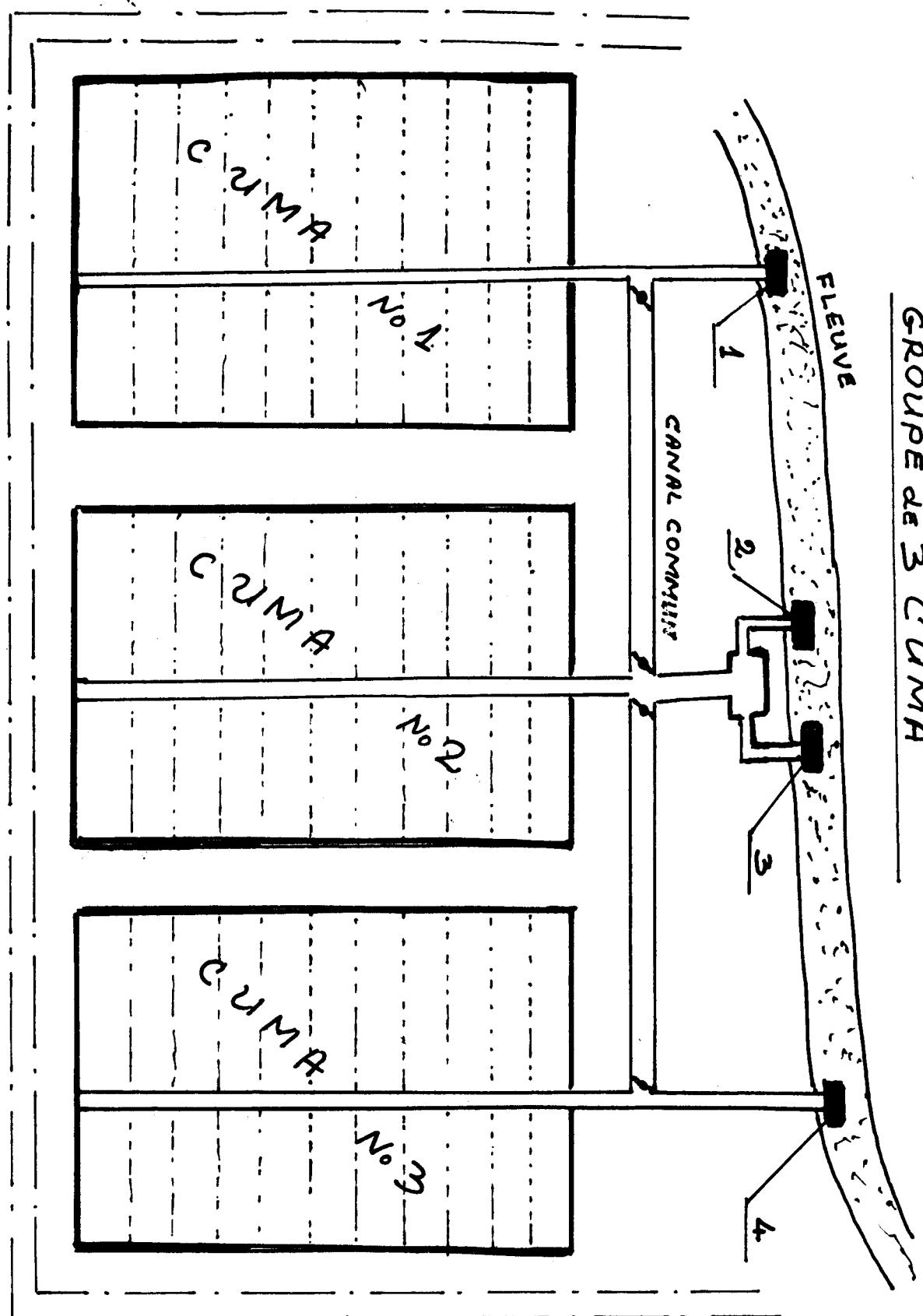
Les avantages d'un tel groupe des CUMA sont les suivants :

- possibilité de "brancher" avec peu d'investissement un quatrième groupe moto-pompe de secours pour les 3 CUMA qui éliminera le danger des "pannes sèches" pour la culture et permettra l'entretien et la réparation de chaque groupe moto-pompe (jusqu'à deux à la fois) pendant la campagne dans le cas de besoin.
- Diminuer le nombre de certaines machines agricoles.
- Construire un seul bâtiment pour hangar, atelier des machines et stockage des produits.
- Diminuer les frais de la production agricole :
 - avoir un seul mécanicien et un seul pompiste pour les 3 CUMA ; diminuer le nombre de tracteuristes.
- Augmenter la variété du stock des pièces détachées avec moins de frais et assurer une plus grande sécurité du fonctionnement de l'équipement.
- S'entre-aider pendant la campagne pour une meilleure exécution de chaque opération agricole.
- Unies dans un groupe de trois, les CUMA, en conservant tout-à-fait leur autonomie, peuvent cumuler plus de moyens financiers pour résoudre quelques autres problèmes qui à l'heure actuelle ne sont pas encore résolus. Achat d'un véhicule pour le transport, ainsi que l'achat d'une décortiqueuse à riz pour le décorticage.
- L'équipement que les CUMA à leur création doivent avoir en commun pour les 3 coopératives sera : un groupe moto-pompe, un tracteur, un offset et une batteuse.
- Pour les aménagements, un seul canal supplémentaire est nécessaire en conservant le système d'irrigation autonome pour chaque coopérative (voir le schéma ci-joint)

Le nombre des CUMA dans un groupe peut augmenter à condition que les paysans soient capables d'assurer la gestion commune de l'équipement. Ce nombre peut changer aussi en fonction des possibilités de relief et du sol du terrain.

Il existe une bonne perspective dans une telle organisation et son expérimentation est nécessaire.

GROUPE de 3 CUMA



1, 2, 3 et 4 : STATIONS DE POMPAGE

