

ORGANISATION POUR LA MISE
EN VALEUR DU FLEUVE SENEGAL

HAUT - COMMISSARIAT

DIRECTION DU DEVELOPPEMENT ET
DE LA COORDINATION

09574

DDC(25), 199

SEMINAIRE SUR LA MECANISATION
AGRICOLE DANS LE BASSIN DU FLEUVE SENEGAL

EXPERIENCE DES COOPERATIVES EXISTANTES AVEC
UTILISATION DE MATERIEL AGRICOLE

(C U M A)

I. CONSTANTINOV
EXPERT EN MACHINISME AGRICOLE
PROJET RAF 78/030

SAINT-LOUIS
DU 22 AU 31 MAI 1983

METHODE DES CALCULS POUR ESTIMER LES COUTS DES OPERATIONS AGRICOLES
MECANISEES

(H.T. en CFA)

I. TRACTEUR 45 CV

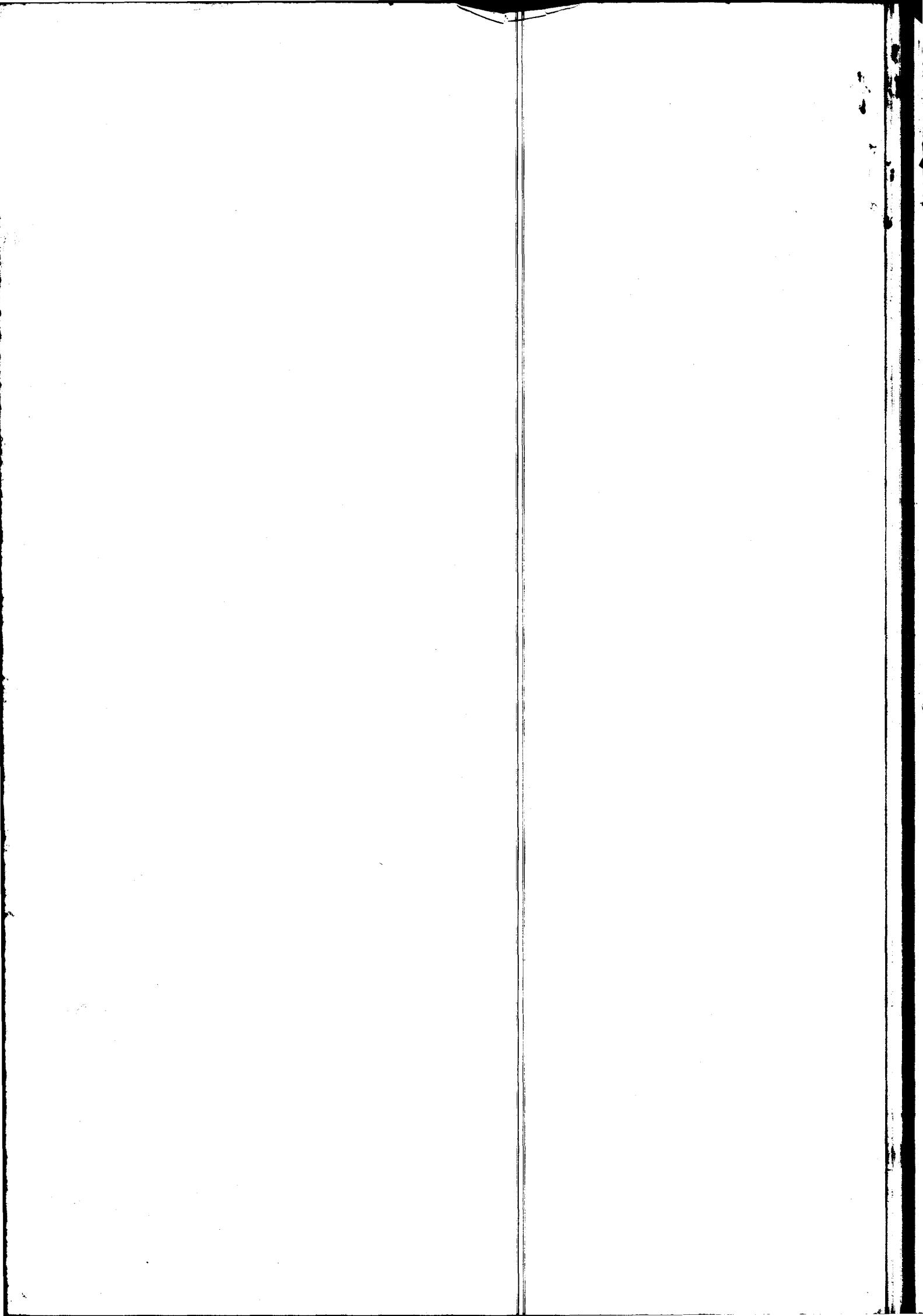
Amortissement : 5000 heures en 5 ans - soit	1000 h/an
V° (valeur d'achat).....	5 200 000 F CFA
Réparation et entretien 50 % de V°	2 600 000 F CFA
Tranche annuelle.....	1 560 000 F CFA soit 1560 F/h.
Intérêt sur le capital 8%.....	84 F/h
par an sur V°	
Assurance à 1 % V°.....	52 F/h.
Charge d'abris à 1% V.....	52 F/h
Carburant (gas oil) 45 C.V x 0,102x117 F CFA....	526,5 F/h
Huile 5 % sur la consommation de carburant 0,225 x510	115 F/h
Salaire : à base de 45 000 CFA par mois	
et 6 h de travail par jour	300 CFA/h
 TOTAL.....	 2 689,5 F/h

II. ROTOVATOR

Amortissement : 5ANS Soit 2 500 heures et 500 h/an	
V° (valeur d'achat).....	900 000 F CFA
Réparation et entretien 75 % V°.....	675 000 "
Tranche annuelle.....	315 000 soit 630 F/h
Intérêt sur le capital 8° sur V°.....	29 F/h
Charge d'abris 1 % V°.....	3,6 F/h
 TOTAL.....	 662,6 F/h

$$I + II = 2 689,5 + 662,6 = 3 352 \text{ F CFA/h} \times 3 \text{ h.....}$$

10 056 ~~F/ha~~



1. - JUSTIFICATION ET OBJECTIF

L'équipement hydro-agricole de la Vallée du fleuve Sénégal se réalise selon deux voies complémentaires, la création de grands périmètres d'irrigation de plusieurs milliers d'hectares, largement mécanisés, et l'aménagement de petites unités villageoises, de conception beaucoup plus simple ne couvrant que quelques dizaines d'hectares chacune.

L'aménagement des grands périmètres d'irrigation pose des problèmes nombreux aux plans technique, financier et humain ; leur réalisation suppose une aide extérieure importante et des délais d'exécution assez longs.

Comme leur généralisation, fondement de l'équipement rationnel de la Vallée n'est possible qu'à long terme, il faut, en attendant la réalisation de ces grands ensembles, développer les unités villageoises avec des aménagements simples mais définitifs leur permettant plus tard de s'intégrer facilement aux périmètres plus grands si ça s'avère nécessaire.

Ces petites unités peuvent être aisément aménagées avec un minimum d'assistance technique et un investissement en matériel de pompage et d'irrigation raisonnable. Leur exploitation est relativement simple pour les paysans après deux ou trois campagnes de démonstration et de formation. Elles constituent une étape pédagogiquement et psychologiquement intéressante dans la nécessaire évolution du monde rural vers une irrigation organisée en grandes unités, plus complexe et plus diversifiée, tout en apportant une solution immédiate et satisfaisante à l'angoissant problème de la sécurisation de la production vivrière dans la Vallée.

Mais dans tous les cas, pour une rentabilisation optimale des cultures irriguées en général et dans le cadre du système de la double culture intensive en particulier, la superficie à octroyer à chaque exploitant doit nécessairement être fonction des possibilités de travail et des moyens mis à la disposition d'une famille. Dans ce cas particulier de la double culture partiellement mécanisée, une attribution de 1 hectare minimum semble raisonnable.

Cependant, cette superficie ne devra pas dépasser une certaine limite au-delà de laquelle les travaux culturaux, compte tenu des moyens mis en oeuvre, seraient négligés, les cultures mal entretenues, et la rentabilisation de l'exploitation douteuse. On arrêtera dans un premier temps cette limite plafond à 2 hectares.

Dans tous les cas, la superficie octroyée doit permettre au paysan non seulement de nourrir sa famille et de couvrir les frais d'exploitation (redevances) mais aussi de disposer d'un revenu financier auquel il pourra recourir en cas de besoin (amortissement du matériel).

Consciente de la petitesse des surfaces cultivées donc de la faiblesse des revenus par famille et des difficultés rencontrées par les paysans pour préparer à la main les lits de semences au-delà d'une certaine superficie, la SAED, d'un commun accord avec l'OMVS/FAO décidait, en 1975, la création de Coopératives avec Utilisation de Machines Agricoles (CUMA).

L'objectif était qu'une certaine mécanisation des travaux permette à la fois l'octroi aux paysans de surfaces unitaires plus grandes en même temps que de raccourcir la période intercultures et ainsi pouvoir réaliser au moins une double culture par an.

La motorisation contribue à éléver les rendements car elle est seule susceptible à grande échelle de permettre la double culture et d'effectuer les travaux agricoles en temps opportun. En riziculture deux goulots d'étranglement du point de vue travail se situent au niveau de la préparation du sol et de la récolte. En double culture, ils cumulent pratiquement leurs effets, les deux opérations devant être réalisées successivement dans des délais très courts. Dans le meilleur des cas on dispose d'environ un mois pour récolter une culture et préparer la suivante.

Un autre objectif non moins important avait été de suivre de près le matériel agricole mis à la disposition des CUMA et de déduire des normes et des coûts d'utilisation.

Enfin, la création de ces coopératives permettrait de libérer la SAED de ses obligations à l'égard des paysans et donner à ces derniers une responsabilité plus grande tout en étudiant pour l'avenir la solution de périmètres villageois entièrement indépendants.

Comme l'expérience se faisait pour la première fois dans la région et la superficie à octroyer par exploitant à définir, il a été aménagé et organisé trois coopératives :

- l'une à Gaé-Dagana avec 1 hectare par famille
- l'autre à Guédé avec 2 hectares par famille
- la troisième à Nianga avec 1,2 hectare par famille.

Il sera ainsi possible d'observer le comportement des paysans en face de chacune de ces superficies.

II. - LES CUMA-PILOTES1. - La création des CUMA de Dagana (Gaé), Guédé et Nianga au Sénégal

Deux CUMA-Pilotes ont été mises en expérimentation durant l'année 1977 : une à Dagana (Gaé) sur 105 ha et une à Guédé sur 60 ha. Une troisième CUMA a été créée en 1981 à Nianga sur 106 ha. Leur création a été convenu entre la SAED, l'OMVS et la FAO. Pour cela, certains engagements ont été pris par chaque organisation.

1.1. - 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...
- aider la commercialisation de la production agricole
- aider le Conseil d'Administration de la CUMA pour 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.

1.2. - Engagement de l'OMVS/FAO

- fournir les unités mécanisées sur dotation US AID pour Dagana et Guédé
- fournir un groupe motopompe pour la CUMA de Guédé sur financement PNUD/FAO
- fournir équipement agricole complet pour la CUMA de Nianga : financement PNUD/FAO
- assurer des experts et techniciens pour assister, étudier et suivre l'opération.
- le matériel placé sous le contrôle de la SAED restera la propriété de l'OMVS et du PNUD/FAO ainsi que l'intégralité des amortissements qui n'auront pas été capitalisés. Après cet amortissement, ce matériel sera transféré de droit à la CUMA.

1.3. - La constitution et l'organisation des CUMA

Les prouesses des deux CUMA-pilotes au Sénégal ont été mises en expérimentation durant l'année 1977. 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 de 105 ha en phase d'exécution d'aménagement, mais loin du village de Gaé, en attendant que soit aménagé le terrain à proximité du village des paysans. Cette CUMA a été déplacée quelques fois sur le

périmètre de la SAED de Dagana et son terrain prévu au départ n'était pas aménagé. Le réseau d'irrigation et la station de pompage sont en commun avec le grand périmètre. L'OMVS et la FAO n'ont pas participé dans l'aménagement exécuté par l'entrepreneur sous le contrôle de la SAED.

La CUMA de Guédé a été installée sur un périmètre de 60 ha avec un groupe motopompe et système hydraulique autonome.

En 1981 ont été aménagés 106 ha pour la création de la CUMA de Nianga. Les parcelles se trouvent dans le grand périmètre de la SAED, donc le système d'irrigation est en commun.

Les plans des aménagements pour la CUMA de Guédé et la CUMA de Nianga ont été préparés par le Projet RAF/78/030. Il a été utilisé la méthode de "touche de piano" et le système du canal unique (suppression du canal de drainage). L'exécution des aménagements à Guédé et Nianga ont été assisté aussi par les experts et techniciens OMVS/FAO. Les paysans ont participé activement dans les aménagements.

Dans la CUMA de Gaé il y a 105 adhérents à Guédé - 27 et à Nianga 92.

Chaque CUMA a élu son Conseil d'Administration d'un Président, d'un Trésorier et de 5 membres.

1.4. - CUMA de Dagana (GAE)

1.4.1. - Equipement, surface, investissement et résultats des campagnes

La CUMA de Gaé 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 Pulvérisateur - B20R
- 1 Herse à disques B-12
- 1 Herse à disques "FIAT"
- 1 semoir "SULKY"
- 1 Billonneuse à disques R CM
- 1 Remorque "BRIMONT"
- 18 Pulvériseurs 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 Gaé, 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 182.492 F CFA/ha.

1.4.2. - Résultats obtenus

Pendant les premières années, les résultats de chaque campagne ont été suivis régulièrement et ici sont montrés dans les tableaux suivants :

RESULTATS OBTENUS - CAMPAGNE DE RIZ

Groupement N°	Coopérative	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
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 T	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 1980/1981 ont été les suivants :

RIZ

Opération mécanisée et matériaux	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	4 000 000
Charges hydrauliques	91,35 ha	2 284 000
Semences	12.624 kg	1 091 680
Engrais (16-48-0- Phosphate d'ammon.)	13.470 kg	336 750
Perlurée (46-0-0)	18.850 kg	659 750
Herbicides (Stam - F 34)	967 kg	942 825
Basudine	350 kg	275 800
Remboursement des charrettes	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
. KCL (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	104 800
Amortissement des caisses	1 400 kg	380 800
TOTAL		4 818 800

Le changement de terrain et l'absence d'un observateur permanent à la CUMA de Gaé 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 comptabilisés 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 que le prix de vente en 1982 d'un kg de paddy était 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.

1.5. - CUMA de Guédé1.5.1. - Equipement, Surface, investissement et résultats des campagnes

La CUMA de Guédé dispose de l'équipement suivant :

- 1 Tracteur MF-135
- 1 Tracteur MF-265
- 1 Remorque MF-22
- 1 Rotovator "HOWARD"
- 1 Charrue à 2 disques "TORPEDO"
- 1 Semoir "NODET-GOUGIS"
- 14 Pulvériseurs à main
- 1 Batteuse à riz "BORGA".

La valeur de l'équipement et des pièces détachées au moment de l'achat (en H.T.) a été de 9.166.300 F CFA.

La CUMA de Guédé dispose actuellement de 60 hectares aménagés et l'investissement de l'équipement agricole est de 152,772 F CFA/ha.

Cette CUMA est composée de 25 adhérents et une parcelle de 2 hectares est attribuée à chacun. Le reste de la surface aménagée a été donné au tractoriste, au pompiste et 6 hectares qui sont cultivés collectivement sont réservés pour l'amortissement de l'équipement.

Le système d'irrigation est autonome et l'exploitation des parcelles est individuelle.

1.5.2. - Résultats obtenus

La cuvette de Guédé est favorable pour deux cultures par an. Les paysans de la CUMA font deux cultures de riz chaque année. La culture de la tomate commence à trouver sa place aussi. Chaque paysan réserve jusqu'à 0,5 ha, dans la période sèche-froide, pour cette culture.

Les résultats de la récolte du riz pendant ces dernières campagnes sont donnés dans le tableau suivant :

CAMPAGNE DE RIZ

Parcelles n°	Hivernage 78/79 Rendement moy.	Hivernage 80/81 Rendemt. moy.	Contre-saison chaude 1981 Rendemt Moyen	Contre-saison chaude 1982 Rendemt moyen
1	4.725 kg/ha	4.752 kg/ha	5.728 kg/ha	4.368 kg/ha
2	4.705 kg/ha	4.012 kg/ha	4.301 kg/ha	4.779 kg/ha
3	4.983 kg/ha	4.186 kg/ha	4.350 kg/ha	4.150 "
4	3.484 kg/ha	3.334 "	4.076 "	5.135 "
5	4.935 kg/ha	3.455 "	3.719 "	3.923 "
6	3.150 "	3.789 "	1.302 "	2.022 "
7	3.675 "	3.537 "	3.345 "	4.674 "
8	3.518 "	3.210 "	3.756 "	3.935 "
9	3.413 "	4.551 "	3.704 "	4.355 "
10	3.570 "	4.144 "	4.410 "	4.133 "
11	1.200 "	4.312 "	4.182 "	5.823 "
12	2.625 "	1.790 "	3.584 "	3.164 "
13	4.778 "	4.295 "	5.446 "	2.258 "
14	4.725 "	4.530 "	4.988 "	4.321 "
15	4.463 "	3.720 "	4.563 "	2.777 "
16	2.100 "	2.400 "	2.394 "	4.156 "
17	3.465 "	3.400 "	2.693 "	5.604
18	- "	- "	- "	- "
19	3.938 "	3.800 "	6.235 "	3.874 "
20	3.465 "	3.025 "	1.848 "	1.490 "
21	3.675 "	3.429 "	4.560 "	2.971 "
22	2.940 "	2.793 "	4.180 "	2.922 "
23	3.675 "	3.429 "	4.446 "	3.735 "
24.	3.675 "	3.107 "	4.452 "	2.311 "
25	2.520 "	- "	- "	- "
26	3.570 "	- "	- "	- "
27	3.675 "	- "	- "	- "
28	4.200 "	2.486 "	3.229 "	3.298 "
29	3.938 "	2.600 "	3.342 "	3.108 "

En excluant quelques parcelles sinistrées à cause des maladies ou repiquage tardif, le rendement moyen du riz de la CUMA de Guédé est environ de 4 T/ha.

Ces résultats peuvent être considérés comme moyens par rapport aux résultats obtenus par les paysans de la CUMA de Dagana (Gaé), 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 (Gaé).

Dernièrement, le rendement moyen de la culture de la tomate est supérieur de 15 T/ha. Ce qui est beaucoup meilleur 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 dans des chapitres suivants.

Pour améliorer la gestion, les membres de la CUMA ont changé deux fois le Président.

1.6. - CUMA de Nianga

1.6.1. - Équipement, surface, investissements et résultat

La CUMA de Nianga dispose de l'équipement suivant :

- 2 Tracteurs MF-265
- 2 Offset "GARD"
- 2 Batteuses à riz "BORGA"

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.

1.6.2. - Résultats obtenus

La cuvette de Nianga est favorable pour deux cultures par an ; en exception de certaines années quand les eaux salées de la mer 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 périmètre de la CUMA : 6,3 T/ha. Pour la deuxième campagne la coopérative a cultivé en riz, la moitié de la surface disponible et 10,60 ha en tomate. Cela a été la première expérience de la double culture par an et les paysans ont été prudents.

La récolte du riz d'hivernage 1982 sur 96,73 ha s'est terminé au mois de janvier 1983 avec un rendement moyen 4,775 T/ha. 21,47 ha de cette campagne ont été sinistrés à cause du riz rouge et de l'irrigation irriguée dépendant du réseau commun de l'ensemble du périmètre de la SAED.

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.

III. - ANALYSE DES FACTEURS DE LA MECANISATION RURALE

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 culturelles, 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.

2. - Le choix de l'équipement de la CUMA de Dagana (Gaé)

2.1. - Les tracteurs

La CUMA de Dagana (Gaé) 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 coopérative 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 utile 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 FIAT-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 grande par rapport à celles des petits périmètres villageois et elles permettent l'introduction de la mécanisation.

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

Une enquête sur un nombre important d'exploitations (études 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
Pulvérisable 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 (Gaé), 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 deux fois 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 FAIT-480. Il est à souhaiter une amélioration de la part du producteur des tracteurs.

Actuellement ces deux tracteurs sont pratiquement amortis, leur état est mauvais et difficile à réparer.

Le rapport entre prix et qualité des tracteurs FIAT peut être considéré comme satisfaisant. La mécanique n'est pas très sophistiquée pour le mécanicien et leur entretien et réparation ne sont pas compliqués. Pour un régime de travail chargé certains mécanismes ne résistent pas bien : 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).

Ensemble, la durée de la vie des deux tracteurs n'est pas satisfaisante.

2.2. - 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 (Gaé). Cette machine est lourde et demande une puissance assez importante: 100 CV. 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 (Gaé), il est possible de l'utiliser seulement comme rotovator en démontant les autres organes de la machine.

2.3. - 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 satisfaisant. Il faut remarquer, que en contact avec des souches surtout dans les terrains neufs les étançons se cassent facilement. Pour continuer le travail, 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.

2.4. - Semoir "SULKY"

Le semoir est de 3 mètres de 17 rangs. Il est facile à régler, sans changement d'engrenage, il suffit de tourner la 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 rendement 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.

2.5. - Charrue à 4 disques "TORREDO"

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, mais elle n'est pas assez robuste.

2.6. - Offset B 20R 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.

2.7. - 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.

2.8. - Moissonneuse-batteuse "LAVERDA" M.132R

La moissonneuse-batteuse a travaillé durant 8 bonnes campagnes : 7 dans la CUMA de Dagana et 1 dans la CUMA de Guédé. 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 inter-changeables, 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 nivellement 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 Guédé où les parcelles sont de deux hectares chacune, la moissonneuse-batteuse a réalisé seulement la moitié de ce rendement: 2 ha/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 doublé. 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'accessibilité 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

de l'expert FAO en Machinisme Agricole a été assurée 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.

2.4. - 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.

2.5. - Le choix de l'équipement de la CUMA de Guédé

2.6. - Le tracteur MF-135

La CUMA de Guédé 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 6 ans le tracteur a fonctionné pendant 6 300 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 un nouveau tracteur MF-265 (65 CV).

2.7. - 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 constatée aussi 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.

2.8. - 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 (Gaé) 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.

2.9. - Les machines pour la récolte de riz

Une seule récolte de riz à la CUMA de Guédé 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 Guédé que sur le périmètre de Dagana (Gaé) 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. Cela nous a obligé de laisser la machine seulement à la disposition de la CUMA de Dagana (Gaé) où le périmètre et les parcelles sont plus grandes.

Pour compenser, la SAED de Dagana a mis à la disposition de la CUMA de Guédé 2 batteuses à riz "BORG". 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 devenant inutilisable.

A la CUMA de Guédé, actuellement la récolte de riz se fait à la main et le battage avec une seule batteuse est de 1,2 T/heure de paddy. Ce rendement réellement est 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" fonctionne bien. Elle est simple et son entretien est facile. Après l'amélioration de son châssis 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" ect... Le constructeur pour soulager le poids et les vibrations de l'ensemble de la machine a prévu un moteur diésel de petite puissance : 10 C.V. La puissance limitée provoque évidemment une usure rapide 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 SISOMA 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 des avantages pour son utilisation, mais malheureusement le manque de filtre de gas-oil amène des pannes et d'usure du cylindre.

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.

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.

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 parvenue 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 Guédé, lorsque la terre est sèche le tracteur, pour travailler avec l'offset est à la limite de sa puissance.

3.2. - Offsets "GARD" CDBB-240 J

Les deux offsets (COVR-CROP) "GARD" CDBB avec 16 disques (8 lisses et 8 crénélés) 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.

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 bien. 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 évident.

3.4. - Billonneuse à disques "RCM"

La billonneuse à disques RCM est robuste et solide mais aussi très lourde pour les tracteurs MF-265. 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.

3.5. - Les batteuses à riz "BORGA"

Les batteuses à riz "BORGA" sont les mêmes que la batteuse de la CUMA de Guédé. Leur travail et leur fonctionnement sont les mêmes que dans l'autre CUMA.

Les batteuses sont arrivées avec des moteurs d'origine : "FARYMAN" Diesel -33 A20 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 fournie 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.

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 tourne en pleine charge. Cela peut être facilement modifié par le producteur en déplaçant les poutres hors du rayon de bracage de deux roues avant.

IV. - 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. Il est très important d'avoir une mécanisation qui répond non seulement aux exigences de la technique moderne de la production agricole, mais aussi 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 aux 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 coûts d'opération mécanisée en général sont les suivants :

- les frais fixes

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

- les frais variables

- charges d'amortissement
- dépenses de réparation et entretien
- carburant et lubrifiant
- dépenses pour les conducteurs.

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 toujours 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 :

2.1. - L'amortissement et la durée de vie de la machine

Dans les conditions actuelles, il est difficile de déterminer avec précision 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 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, actuellement on peut estimer une moyenne de durée de vie des machines entre 4 et 5 ans (5 000 et 6 000 heures) de travail.

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 :

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.

2.3. - Dépenses pour les réparations et entretiens

Les dépenses pour les réparations et entretiens comprennent toutes les dépenses de la 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
- pulvérisateurs	:	1,40
- semoir à soc (2 m)	:	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
- moteur fixe 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 Gaé pendant les 3 dernières campagnes.

EQUIPEMENTS	Dépenses pour la campagne (En CFA) (Mécanicien et assistance FAO non compris)				
	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	1982/1983
Moissonneuse-batteuse	236 863	298 011	3 011 091	1 465 000	1 167 000
Tracteur-Fiat 880	15 680	71 121	367 800	428 000	-
Remorque "Birmont"	-	-	108 500	123 000	140 000
Matériaux d'atelier	94 135	-	120 000	160 000	80 000

A part ces frais, il a été consommé environ 90 % 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.

2.4. - Prix de revient des opérations mécanisées

Opération mécanisée	Prix/ha en F. C.F.A.	
	Tarif SAED	Vérification 1983
Labour	8 000	13 200
Offset	5 000	8 700
Herse à disque	-	7 200
Chisel	8 000	6 900
Rotovator	-	10 100
Cultistar	16 500	20 800
Billonneuse	8 000	10 400
Semoir	3 500	12 400
Batteuse-fixe	15 000	19 500
Moissonneuse-batteuse	25 000	46 000

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.

V. - LES OPERATIONS MECANISEES OPTIMALES

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 (type chinois)
- recroisement
- transport
- battage avec des batteuses-fixes (1,2 à 1,5 T/h).

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

L'expérience chinoise de travailler avec des rotovators des couteaux spéciaux pour la boue et des pneumatiques avec 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 /*phat*
- pulvériseurs à dos.

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

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
- offsetage
- billonnage
- transport.

L'offsetage n'est pas toujours indispensable. Cette opération est pratiquement remplacée par le billonnage et l'irrigation avant le repiquage des plantes.

Les essais de remplacer le labour avec chisel à dents ne sont pas satisfaisantes 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
- offset
- remorque 4,5 T.

VI. - 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 ne peut être assurée qu'avec des cadres bien formés et pour cela il est nécessaire d'accélérer la formation dans ce domaine.

1. - La gestion générale de la CUMA

Le mode d'exploitation diffère dans les trois CUMA-pilotes.

- dans les CUMA de Guédé et Nianga : chaque membre possède une parcelle individuelle - donc il est le seul responsable des résultats apportés par cette parcelle.
- dans la CUMA de Gaé (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 obtenus sur leurs champs cultivés. Tout cela réduit beaucoup les résultats moyens dans les CUMA.

Evidemment, il est nécessaire au départ d'effectuer une sélection sévère qui doit permettre le meilleur choix pour les 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 sentent le défaut d'un tel choix et par exemple à leurs demandes le président de la CUMA de Guédé a été changé deux fois. Certains membres de la CUMA ont été aussi changés, mais on n'a pas le courage d'aller jusqu'au bout. Il est nécessaire d'aider les paysans pour certains changement qui s'avèrent nécessaire.

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 parfois 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.

Plusieurs problèmes agrotechniques se posent pour l'agriculture.

- le problème d'application d'engrais : actuellement les engrais manquent et deviennent chers, ou ils sont mal utilisés aussi,
- 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. 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'encaudreur actuel de la SAED et qui sera capable de conduire les paysans technique-ment 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 la relève convenable.

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 oeuvre 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.

3.1. - Gestion de station du pompage d'eau

Le système d'irrigation dans les 3 CUMA-pilotes est différent. (le problème avec plus de détails est traité par 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 incor-porées. 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 la station de pompage ou à défaut de canaux.

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

La CUMA de Guédé dispose d'un système d'irrigation indépendant. Le groupe moto-pompe "LYSTER" HR 6 de 65 CV assure le pompage pour les 60 ha 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 sûr.

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 faisant 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 :

- étaler 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,
- économiser l'énergie du tracteur donc moins de besoins de puissance et de carburant,
- diminuer l'entretien et la préparation 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 Gaé, la récolte de riz s'effectue avec la moissonneuse-batteuse "LAVERDA" "M-132". Pendant 7 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 aussi dans les périmètres des coopératives voisines. Cela apporte un bénéfice supplémentaire pour la CUMA. Les réparations et les pièces détachées sont remboursés aux fournisseurs par la CUMA. Mais les paysans sont dépassés par les problèmes techniques de la machine. Le grand nombre de mécanismes et des pièces qui composent la moissonneuse-batteuse sont très compliqués pour les paysans. Il est évident que sans notre assistance, l'utilisation de la machine serait arrêté depuis longtemps. Le manque de pièces détachées pour un tel équipement qui n'est pas nombreux dans la vallée, amène du retard pour la préparation de la machine pour la récolte. Les paysans ont pris la mauvaise habitude d'attendre la moissonneuse-batteuse 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 "Borga". 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 jours 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 un effort au moment des moissons pour évacuer la masse récoltée hors de la parcelle et permettre la préparation du sol pour la culture successive.

L'occupation de l'entretien des machines est encore médicore de la part des paysans mais ils deviennent responsables lorsqu'ils sont obligés de subir les conséquences.

Les CUMA ne disposent 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'ils 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 ne se trouvent que dans les capitales des trois pays de l'OMVS et souvent ne sont pas disponibles dans l'immédiat. 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. Souvent 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 a empêché cet achat. Actuellement, les carburants et les lubrifiants sont stockés dans des fûts en quantité limitée.

Le mauvais choix de l'équipement pour les CUMA de Gaé (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 est attendu de cette coopérative.

3.3. - La gestion financière et économique de la CUMA

À la création des CUMA, il a été prévu l'autonomie économique et financière dans leur fonctionnement. Pour cela, toutes les trois 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 parfois directement par la SAED.

Les CUMA de Dagana (Gaé) et Nianga détiennent 17 % de la récolte comme économie pour chaque campagne. La CUMA de Guédé a réservé 4 ha du périmètre cultivé collectivement, la somme de cette récolte devrait être versée à la Banque. Avec ces sommes économisées, les paysans peuvent payer :

- 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 lui sont remboursés directement au moment de la récolte et les sommes nécessaires pour cette opération ne sont pas incluses dans les 17% de la récolte destinés pour le fonctionnement de chaque CUMA.

Le paiement du personnel technique consomment des sommes importantes pour la CUMA de Gaé. Dans les 3 coopératives, on utilise différents modes, pour celà, 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 bons 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 15 000 F CFA est donnée chaque mois pour ce même personnel. Cela réduit non seulement les frais, mais le personnel technique 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). Cela 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 membres de la CUMA. Sous notre pression, les paysans ont réduit le paiement des heures supplémentaires pendant la récolte, mais ils ne se décident pas 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 (non plus les 4 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 réserver pour assurer le fonctionnement normal et à l'avenir, la continuation de la CUMA. Pour cela, il sera indispensable d'ouvrir un deuxième compte bancaire bloqué pour l'achat de nouvel équipement agricole.

Les CUMA sont indépendantes dans leur gestion économique et financière. Pour les dépenses nécessaires, les chèques au début ont été signés 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. Malheureusement, l'occupation ou l'absence du responsable de la SAED immobilise les activités. Cette pratique a été changée et actuellement l'opération de la signature des chèques est confiée intégralement aux paysans : c'est le président et le trésorier de chaque CUMA qui mènent cette responsabilité.

L'autonomie financière de la CUMA donne beaucoup d'avantages pour la gestion. Une grande souplesse pour répondre 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, 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. Le problème se pose pour toutes les CUMA : d'une part il faut chaque campagne consacrer 20 % de la récolte pour le fonds de renouvellement de l'équipement, d'autre part il faut savoir préserver ce fonds.

IV. - CONCLUSIONS, SUGGESTIONS ET L'AVENIR DES CUMA

1. - Généralités

Les CUMA dans la vallée du fleuve Sénégal ne sont que quelques unités-pilotes. Il existe encore plusieurs périmètres dans les trois pays ou sous une forme ou une autre la motorisation trouve sa place. La vallée est devenue un grand champ d'expérimentation où l'on trouve plusieurs types de machines agricoles. Evidemment, il est nécessaire de connaître les résultats de chaque type de mécanisation.

L'expérience au niveau des CUMA nous montre 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 adéquat 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 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 F CFA par an)
- bon rendement de la double culture annuelle (plus de 4 T/ha par campagne)
- détermination du coût des opérations mécanisées et les opérations optimales
- le recensement 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 exploitation pour la double culture irriguée (1 à 2 ha par famille)
- la diminution des frais réels de la production agricole.

2. - Le choix de type d'exploitation

Le type d'exploitation doit être choisi de façon qu'il 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° 1).

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° 1 nous présentons la structure, l'organisation et la rentabilité d'une telle CUMA où les impératifs qui s'imposent sont les suivants :

- surface attribuée 1 à 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° 2. 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 .

3. - Les problèmes agrotechniques

Dans notre article "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.

4. - Les aménagements et les stations du pompage d'eau

La construction de deux barrages sur le fleuve Sénégal "Diama et Manantali" est déjà en marche. Cela 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 environ 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), les grands périmètres de Dagana, Nianga, Guédé (au Sénégal) ou certaines 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 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 dans les petits périmètres que pour les moyens périmètres de la CUMA 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
- 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 etc...

L'attribution des petites surfaces aux paysans (assez nombreux dans la vallée) peut avoir des résultats négatifs. Avec les parcelles de 2000 m² même si on subventionne toute la production et l'investissement, on n'arrivera pas à nourrir 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.

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-vapeur par 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 démontrer qu'il est possible de réaliser des aménagements en régie qui coûtent moins chers et la qualité des périmètres est supérieure. Le périmètre de la CUMA de Guédé commence sa 7^e année et il se trouve dans un bon état. Toutes les parcelles et canaux sont encore bien conservés et l'irrigation s'effectue sans problèmes. La méthode de "touches de piano" utilisée 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. Cela demande à prévoir aussi : des parcelles avec des dimensions plus grandes possibles (minimum à 2 ha), rectangulaires, parfaitement nivelées, avec des accès faciles pour les machines.

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

En ce qui concerne le pompage d'eau, 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 Mənəntali, 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.

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 la de la commander, il faut la juger comme un moyen de travail mais aussi 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. Un tel engin sophistiqué marche à la CUMA de Dagana (Gaé) grâce à l'assistance étrangère, mais il ne sera pas possible pour les paysans de s'occuper tous seuls. 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 tonnes/heure de paddy. Les moissonneuses-batteuses avec une barre de coupe de 2 mètres 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 (CITACO-SICAI-OMVS, ISRA-SAED etc) et il sera intéressant de comparer les résultats. Il existe aussi 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.

L'utilisation des tracteurs très puissants et des machines agricoles lourdes coûte cher. Son coefficient d'utilisation utile est assez bas. Dans les casiers de la riziculture les engins perdent pour les virages plus de 50 % du temps utile du travail, donc le coût de l'opération mécanisé est très élevé.

- L'introduction de la traction bovine dans le Delta et la Moyenne Vallée marche difficilement car les sols sont lourds (pré-irrigation difficile, pluviométrie faible et aléatoire) et il manque des produits alimentaires pour les boeufs la plus grande part de l'année. Donc il est difficile d'effectuer la double culture 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 pré-filtre) pour le fonctionnement normale 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.

Du côté des 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 convenables pour la maintenance 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 100 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° 1).

Les anciennes CUMA doivent servir comme exemple et comme centres de vulgarisation. Son amélioration est indispensable, aussi l'équipement de la CUMA de Dagana (Gaé) doit être changé dès que possible. Un meilleur choix s'impose évidemment.

Il est souhaitable de créer les nouvelles CUMA en groupe de 3 - pour avoir une production agricole plus sûre et plus rentable- (voir annexe n°2).

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.

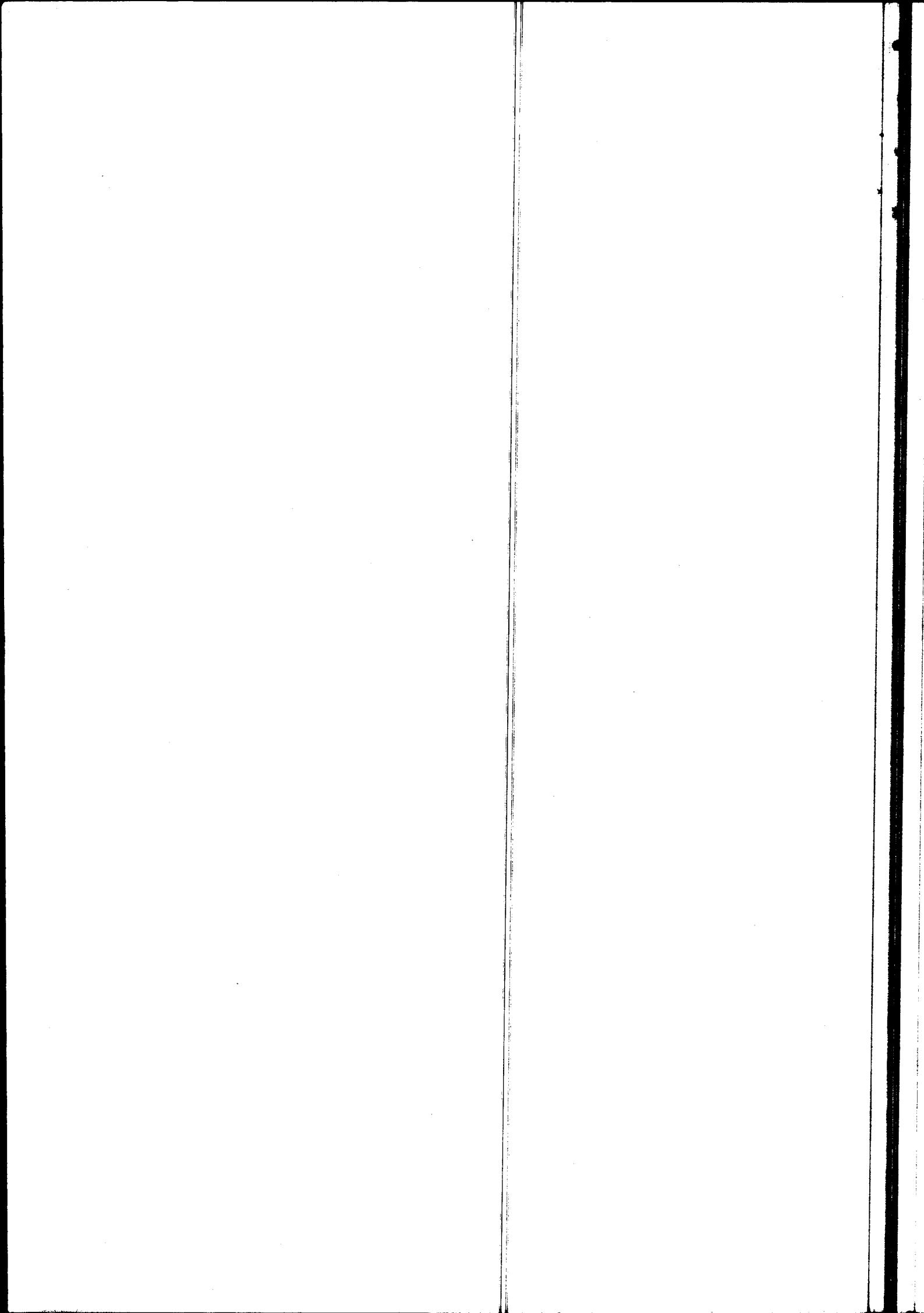
- La rentabilité de la production agricole est liée non seulement aux modes d'exploitation ou le type de la mécanisation. Il faut encore libérer l'importation des machines agricoles et les pièces détachées de la taxe douanière (au Mali et en Mauritanie certaines facilités douanières existent pour le 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.

6. - La formation des cadres pour la mécanisation agricole

L'importance de la formation des cadres est indispensable. Jusqu'à présent, il n'existait 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 moissonneuse-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 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. 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. Les centres de formation professionnelle de la SAED à Ros-Béthio, N'Diaye et à Matam peuvent être utilisés actuellement pour la formation des cadres 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.



LA STRUCTURE, L'ORGANISATION ET LA RENTABILITE DE LA CUMA

A la base de l'expérience obtenue dans les trois 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	4 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 possible 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 800 000 F CFA/ha ce qui peut être amorti en 20 ans pour la structure hydraulique et en 5 ans pour le matériel de pompage.

ANNEXE 1

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. \$
1	Tracteur 65 CV	18 000
1	Charrue	4 000
1	Offset	4 500
1	Batteuse 1,2 T	12 000
1	Remorque 4,5 T	5 000
15	Pulvérisateurs à dos	1 500
	Petits outillages	3 000
	15% pièces détachées	8 000
	TOTAL	57 000
	Investissements par hectare	1140 \$/ha (400 000 F CFA/ha)

ANNEXE 14/ - COUTS DE PRODUCTION DE RIZ PAR HECTARE 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 FCFA

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%

ANNEXE 16/ - 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 : fauillardage, curage
- entretien du planage
- travaux d'irrigation
- confection des billons (cultures à la raie)
- semis et préparation des pépinières
- épandage des engrains à la volée : plusieurs passages
- pulvérisation des produits phytosanitaires
- repiquage des manquants
- sarclage manuel du riz rouge
- entretien des cultures maraîchères (billonnage...)
- gardiennage et chasse aux oiseaux
- récolte
- battage et ensachage
- commercialisation des produits
- élevage 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 paysannal 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 est nécessaire pour la bonne exécution de toutes les opérations agricoles, celui-ci peut 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.

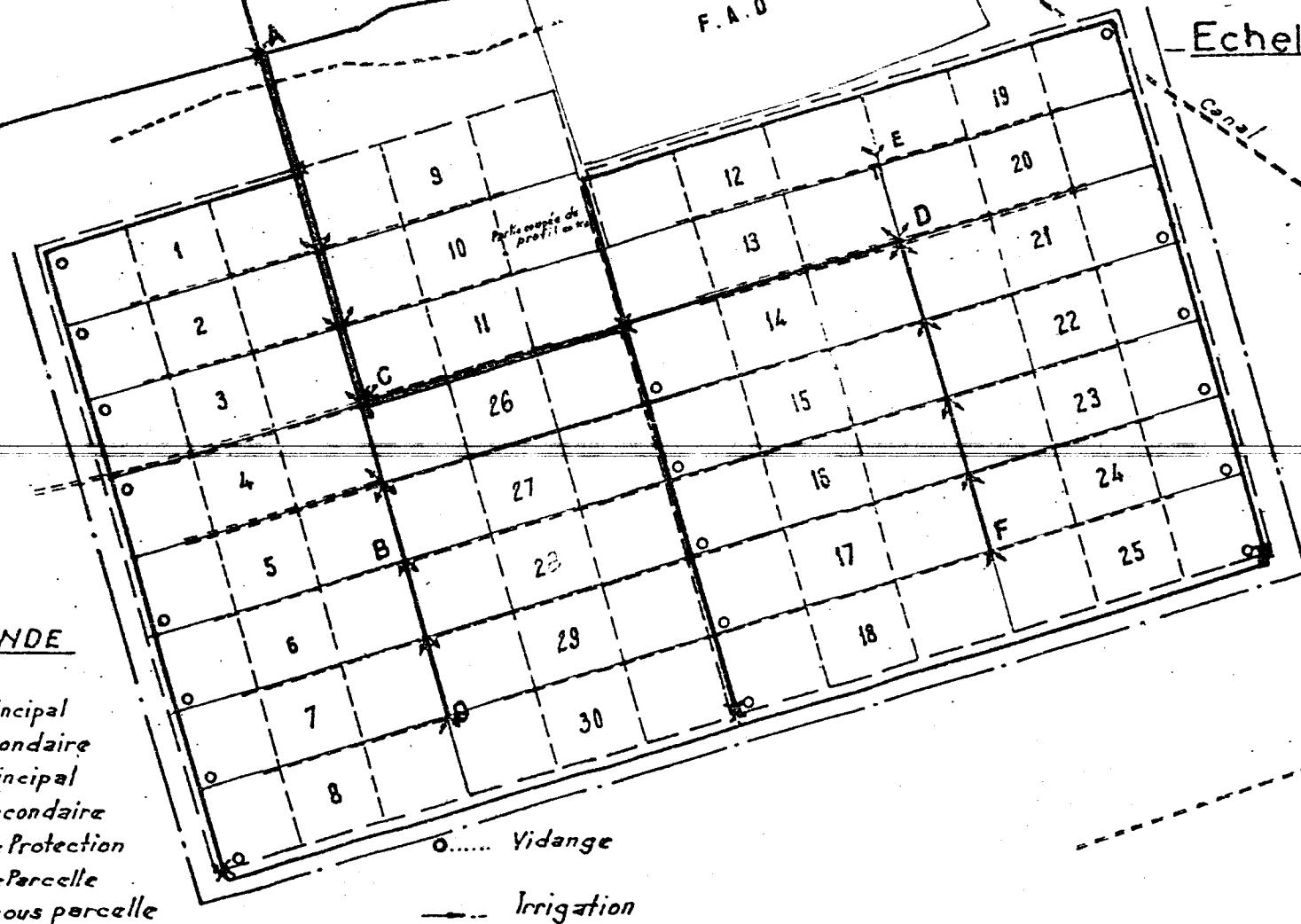
Deux comptes bancaires sont à ouvrir pour chaque CUMA : un compte courant pour le fonctionnement et un compte bloqué pour le renouvellement de l'équipement. 40% de la récolte doit être retenu pour les alimenter (en partie égale) chaque campagne.

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: 1/6700



30 Parcelles de 2ha

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 paysannal 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 est nécessaire pour la bonne exécution de toutes les opérations agricoles, celui-ci peut 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 courant pour le fonctionnement et un compte bloqué pour le renouvellement de l'équipement. 40% de la récolte doit être retenu pour les 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

10. CUVETTE DE CUMA

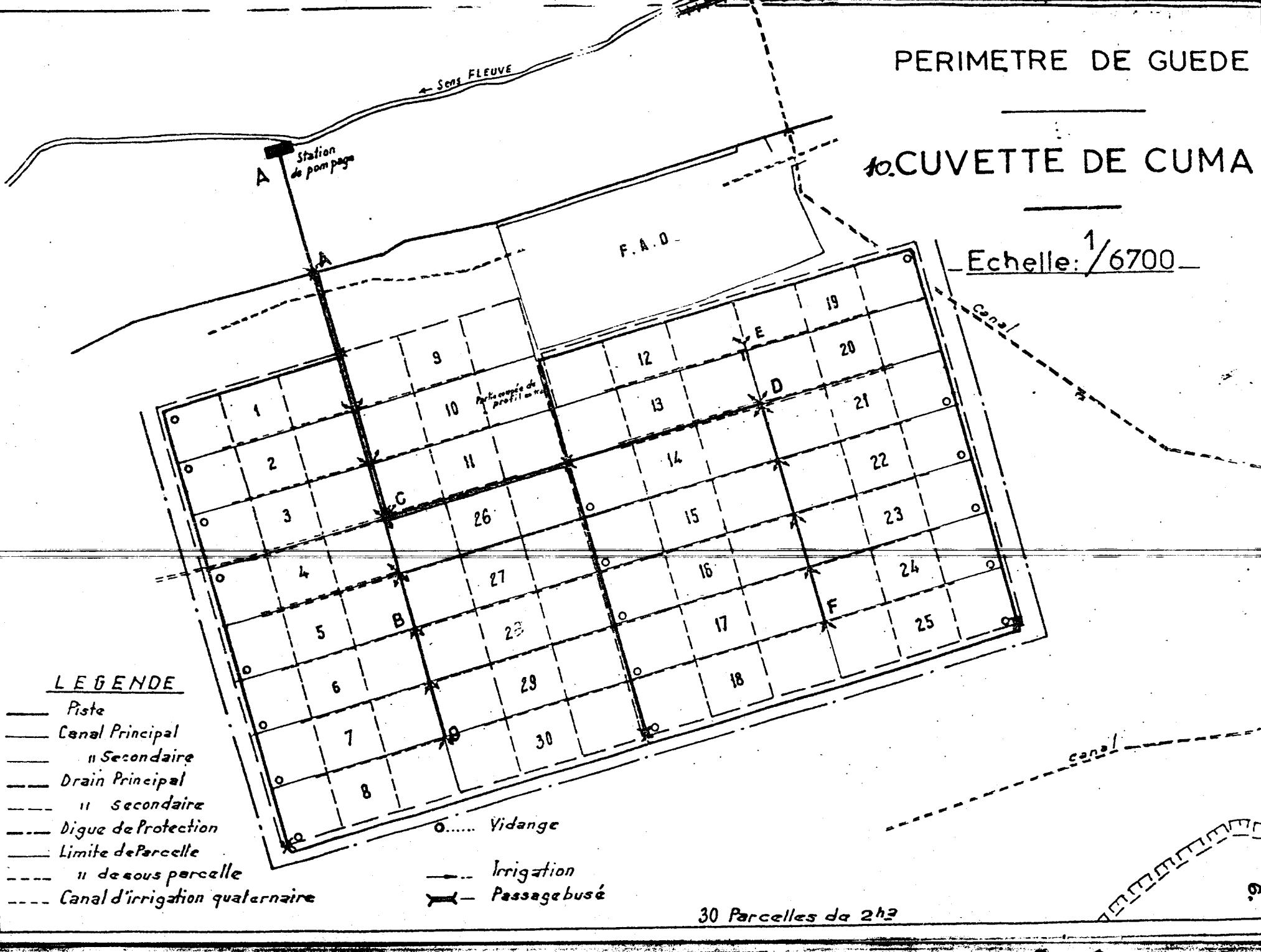
Echelle: 1/6700

LEGENDE

- Piste
- Canal Principal
- " Secondaire
- Drain Principal
- " Secondaire
- Digue de Protection
- Limite de Parcelle
- " de sous parcelle
- Canal d'irrigation quaternaire
- Vidange
- Irrigation
- Passage busé

30 Parcelles de 2ha

canal



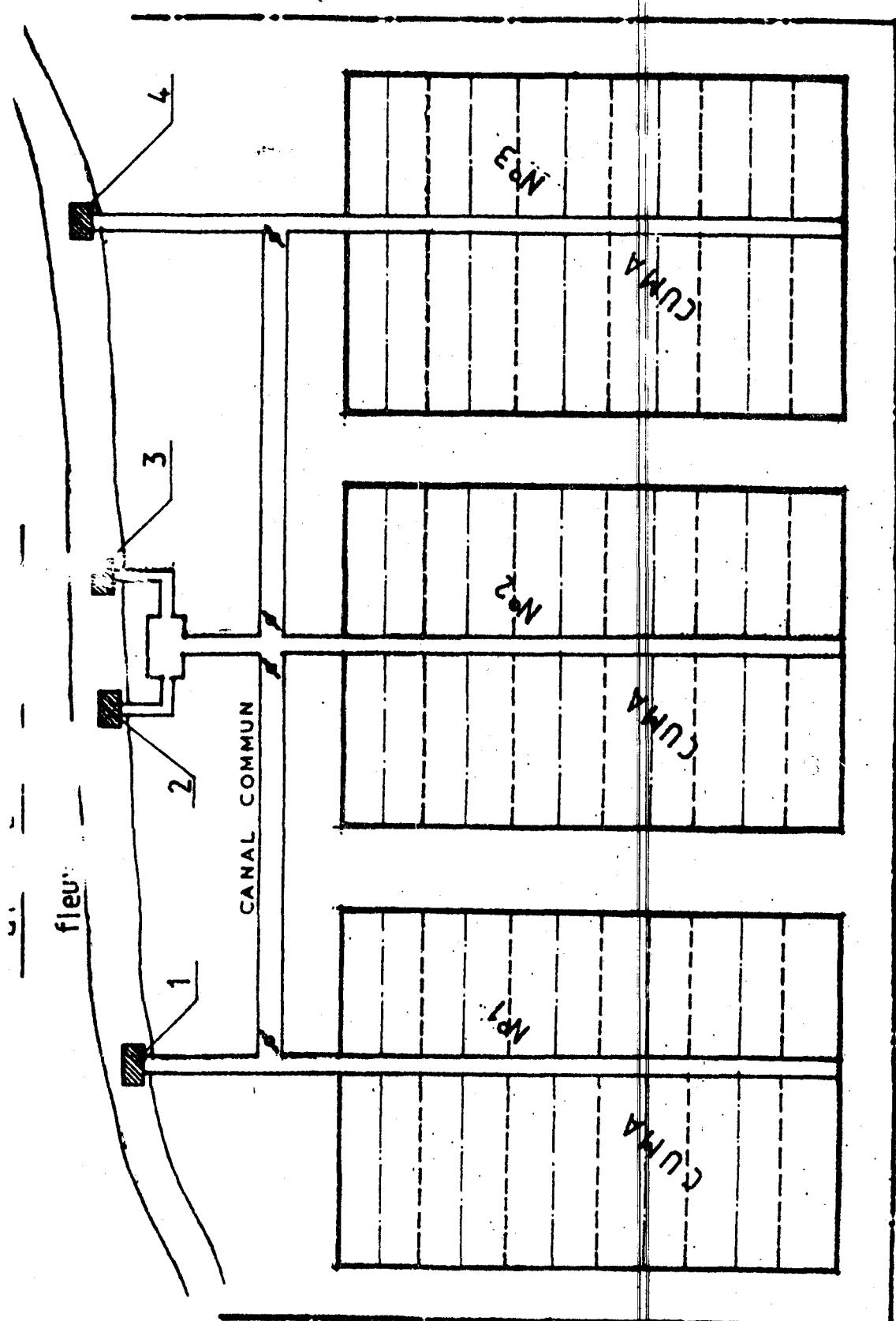
- Pour les aménagements, un seul canal supplémentaire est nécessaire en conservant le système d'irrigation autonome pour chaque coopérative (voir le schéma ci-joint).

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.

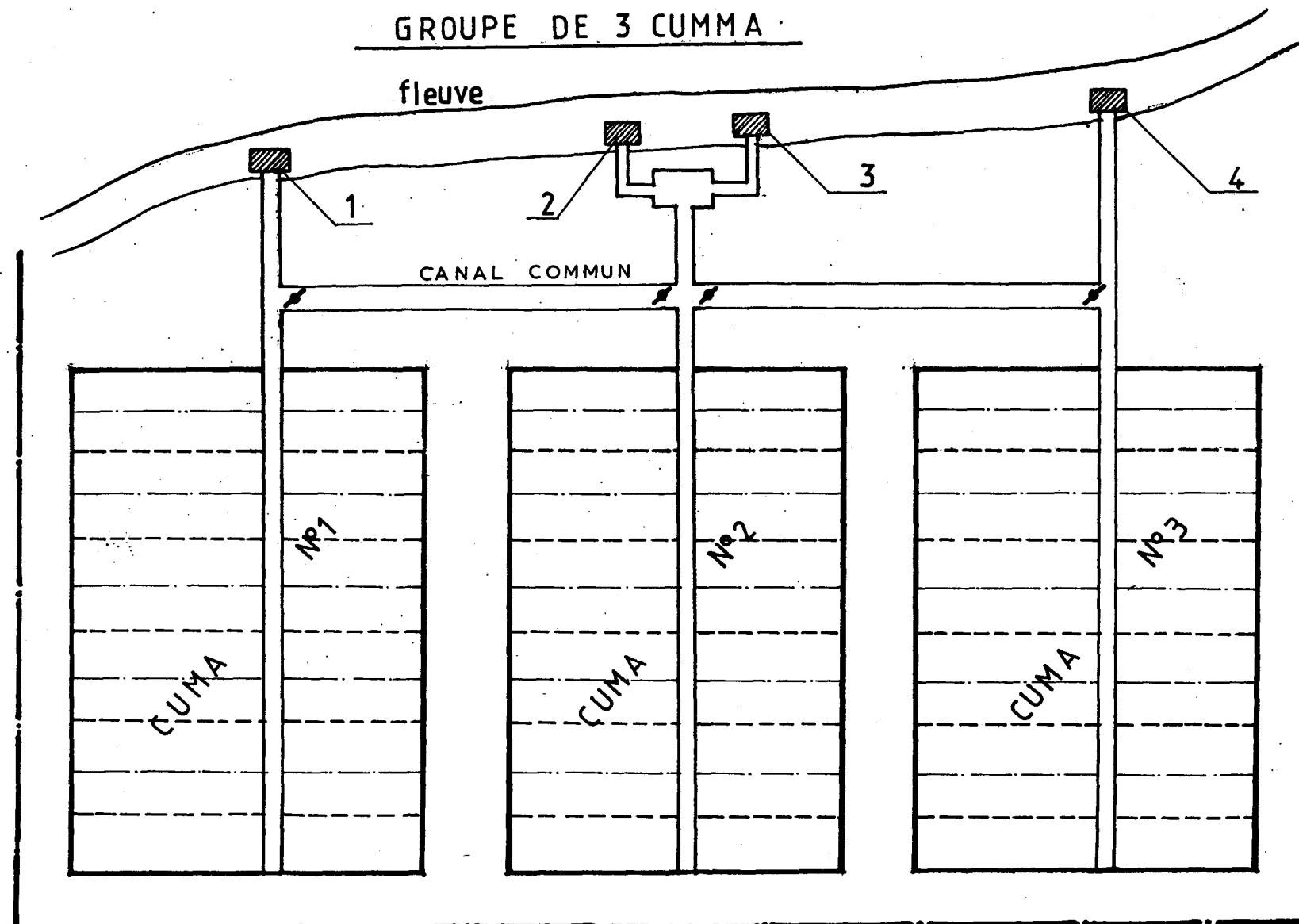
Il existe une bonne perspective dans une telle organisation et son expérimentation est intéressante.

Légende

- DIGUE
- DRAIN
- CANAL
- LIMITÉ CUMA
- STATIONS DE PC PAGE
- VANNE



GROUPE DE 3 CUMMA



Légende

- DIGUE
- DRAIN
- CANAL
- LIMITÉ CUMA
- 1.2.3.4. STATIONS DE POM-PAGE
- ↗ VANNE

