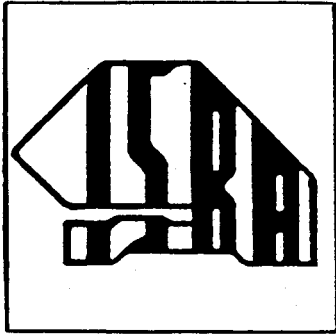


09356

09356



**INSTITUT SENEGALAIS DE  
RECHERCHES AGRICOLES (ISRA)**

Direction des Recherches sur les Cultures  
et les Systèmes Irrigués (DRCSI)



**CENTRE DE COOPERATION  
INTERNATIONALE EN RECHERCHE  
AGRONOMIQUE POUR LE  
DEVELOPPEMENT**

Département des Systèmes Agro-Alimentaires  
et Ruraux (CIRAD-SAR)

**LES BUDGETS DE CULTURE  
DU RIZ IRRIGUE DANS  
LE DELTA DU FLEUVE  
SENEGAL**

Pierre-Yves LE GAL  
Mars 1993

CIRAD-SAR N° 38/93

০২৫০

09356

**LES BUDGETS DE CULTURE DU RIZ IRRIGUE  
DANS LE DELTA DU FLEUVE SENEGAL**

Pierre-Yves LE GAL

Agronome CIRAD-SAR  
mis à la disposition du DRCSI  
ISRA, BP240, Saint-Louis

NB: Ce texte constitue la version révisée et définitive du document suivant: "Les performances économiques des agriculteurs du Delta du fleuve Sénégal. I. Les budgets de culture du riz irrigué". ISRA. Février 1991.

03322

## RESUME

La riziculture irriguée pratiquée dans le Delta du fleuve Sénégal entraîne des charges importantes à l'unité de surface, actuellement mal valorisées sur les aménagements existants. Cette situation s'explique en grande partie par la structure des charges, où prédominent les dépenses forfaitaires (eau et travail du sol) et de récolte-battage. Cependant les résultats parcellaires sont très variables: une typologie des budgets de culture est donc proposée, tenant compte des coûts d'irrigation, des modalités de récolte-battage et des dépenses en intrants (semences, herbicides, engrais). La productivité du travail familial, toujours supérieure au coût de la main-d'oeuvre salariée, augmente considérablement avec l'utilisation des moissonneuses-batteuses sous réserve de rendements dépassant 3 t/ha. L'évolution de ces résultats avec la libéralisation de la filière rizicole est analysée à travers l'augmentation du coût de l'irrigation, actuellement subventionnée sur les aménagements SAED, et la baisse du prix du paddy au producteur. On note une dégradation importante des revenus à l'hectare et la nécessité d'une augmentation considérable des rendements pour maintenir les résultats actuels. L'évolution possible des stratégies paysannes dans ce nouveau contexte est abordée en conclusion.

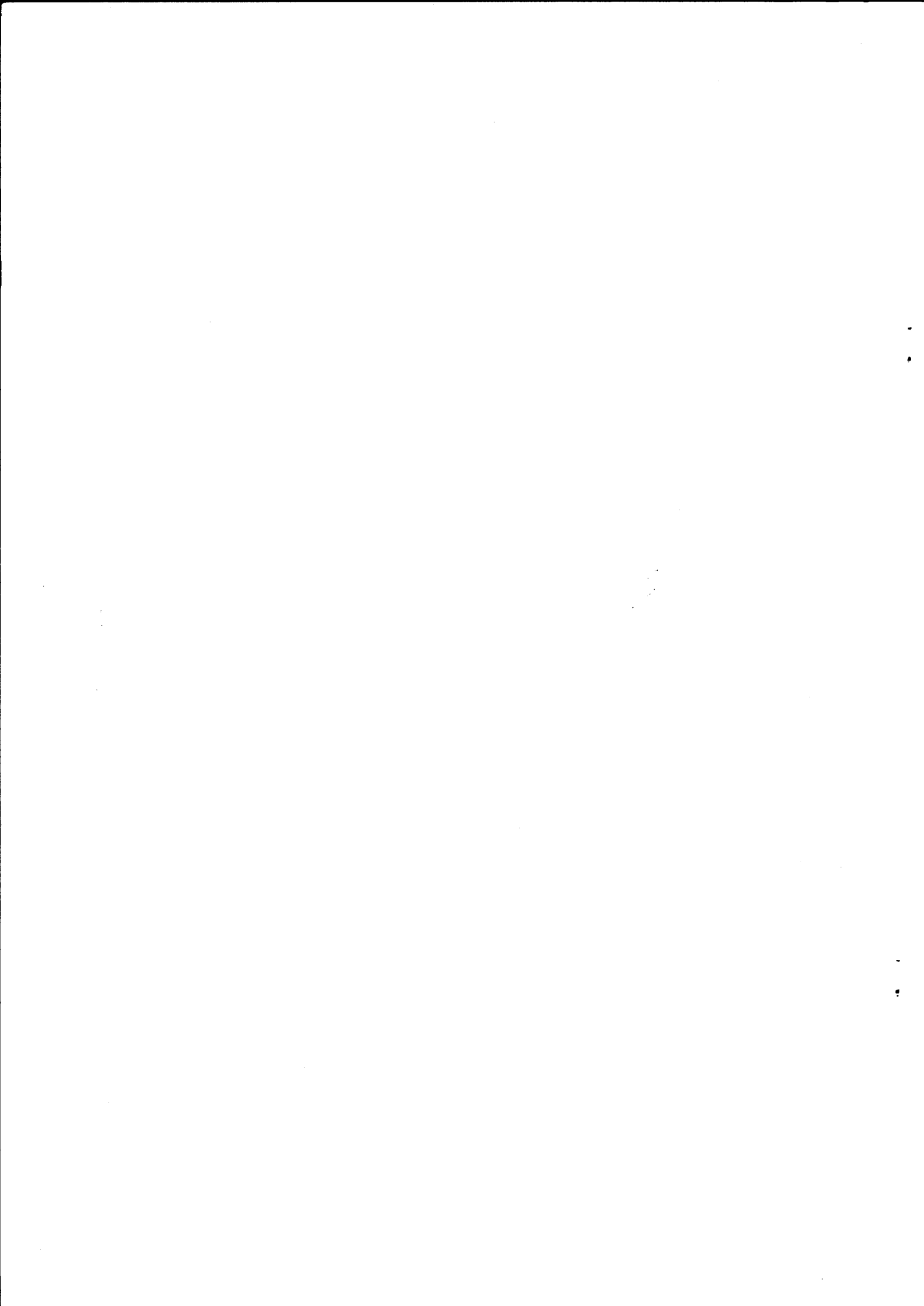
**MOTS-CLES:** Riz Irrigué, Budget de Culture, Productivité du Travail, Simulation, Mécanisation

## ABSTRACT

Irrigated rice cultivation in the Senegal river Delta implies large expenses per land unit but returns remain limited on any type of scheme. Contract (water and land preparation) and harvesting/threshing costs prevail largely in expenses structure which explain this phenomena. However plot results show large variability: therefore a classification of crop budgets is suggested. It is based on irrigation costs, type of harvesting and threshing and input costs (seeds, herbicides and fertilizers). Returns to family labor are always better than paid labor and increase dramatically with the use of a combine harvester if yields exceed 3 t/ha. Changes in these results with the liberalization of the rice sector are analysed through increase of irrigation costs on SAED schemes and reduction of paddy price paid to farmers. The consequences are significant loss of income per hectare and the necessity of tremendous improvement of yields to maintain existing returns. Possible change of farmers' strategies in this new environment is analyzed in conclusion.

**KEY-WORDS:** Irrigated Rice, Crop Budget, Labor Productivity, Simulation, Mechanization

**Remerciements:** Je remercie Jean-Pierre Ndiaye, Michel Havard, Jean-Yves Jamin et François Molle pour leurs remarques sur ce texte.



Les riziculteurs du Delta du fleuve Sénégal vivent depuis cinq ans une mutation qui les conduira d'une organisation de la filière largement contrôlée par l'Etat à travers la SAED<sup>1</sup>, à une prise en charge de la plupart des fonctions qui lui sont liées. Cette évolution en cours depuis 1987 (Le Gal & Dia, 1991) s'accompagnera d'une réduction, puis d'une suppression à l'horizon 1995, des subventions consenties par l'Etat dans la filière rizicole. Rappelons à ce propos les données de cette "péréquation négative", actuellement gérée par la CPSP<sup>2</sup>:

- prix du paddy au producteur	: 85 Fcfa/kg <sup>3</sup>
- coût du riz blanc transformé par la SAED	: 180 Fcfa/kg
- prix du riz blanc au consommateur	: 130 Fcfa/kg
- prix de la brisure importée	: 60 à 80 Fcfa/kg

Chaque kilogramme de riz blanc produit sur la Vallée coûte donc 50 Fcfa à l'Etat, mais chaque kilogramme importé lui rapporte 50 à 60 Fcfa une fois défalquées les marges des opérateurs intermédiaires. Il paraît difficile de libérer les importations qui représentent 75% de la consommation nationale. La brisure de riz est en effet considérée comme un sous-produit du processus de transformation et de ce fait commercialisée par les pays exportateurs à bas prix. L'équilibre économique de la filière rizicole locale passe donc par un relèvement du prix du riz blanc au consommateur ou une diminution du prix du paddy au producteur. Tendanciellement à favoriser des groupes sociaux différents cette décision est éminemment politique.

Dans ce contexte d'augmentation des coûts supportés par les agriculteurs, notamment les redevances hydrauliques sur les aménagements en cours de transfert par la SAED aux organisations paysannes, et de diminution possible des prix au producteur (phénomène en cours depuis 1989), il importe d'analyser les performances économiques actuelles des riziculteurs du Delta à partir d'observations directes. Les résultats présentés ici font partie d'une recherche plus large menée depuis plusieurs années en milieu paysan par l'ISRA<sup>4</sup>, avec pour objectif une meilleure compréhension du fonctionnement des systèmes de production irrigués d'une part, l'élaboration d'outils d'aide à la décision technico-économique de l'autre.

## 1. Matériel et méthodes

### 1.1. Echantillonnage

Suite à un zonage du Delta effectué en 1985 (Jamin & Tourrand, 1986) trois zones d'intervention, et pour chacune un village wolof et des campements peuls représentatifs de leur situation ont été retenues. Un échantillon d'exploitations agricoles a ensuite été choisi, en essayant de couvrir une large gamme de cas. Ces exploitations, au nombre de 41 en 1988 et 27 en 1989, ont fait l'objet d'un suivi parcellaire technico-économique sur cinq campagnes agricoles, de la

---

<sup>1</sup> Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta et du Fleuve Sénégal et des vallées du Fleuve Sénégal et de la Falémé

<sup>2</sup> Caisse de Péréquation et de Stabilisation des Prix

<sup>3</sup> 1 Fcfa = 0,02 FF

<sup>4</sup> Institut Sénégalais de Recherches Agricoles

Tableau 1  
Structure de l'échantillon de parcelles suivies

	Saison Sèche Chaude 1988-1989-1990	Hivernage 1988-1989	Total
SAED hors Thiago	70	176	246
SAED Thiago	-	76	76
P.I.V. (1)	32	42	74
<b>Total</b>	<b>102</b>	<b>294</b>	<b>396</b>

(1) P.I.V. : Périmètre Irrigué Villageois

Tableau 2  
Caractéristiques des six GIE privés suivis en 1990 et 1991

		GIE						Moy.
		SIL	AK	YG	SD	EMW	MY	
1991	adhérents	10	9	3	17	29	39	18
	aménagements (n)	1	1	1	1	1	1	1
	superficie (ha)	34	35	41	50	77	102	57
	sup./adhérent (ha)	3,4	3,9	13,7	2,9	2,7	2,6	4,9
1992	adhérents	24	5	5	10	12	21	13
	aménagements (n)	2	3	2	2	1	2	2
	superficie (ha)	83	17	71	34	43	184	72
	sup./adhérent (ha)	3,5	3,4	14,2	3,4	3,6	8,8	6,1
	sup./aménagement (ha)	42	6	36	17	43	92	39

(Source : Le Gal, 1992)

Tableau 3  
Principaux coûts unitaires payés par les producteurs

		1988	1989	1990	1991
18-46-0 (prix moyen)	Fcfa/kg	85	90	95	100
Urée ( " " )	Fcfa/kg	67	80	90	90
Propanil (prix moyen)	Fcfa/l	2.250	2.050	1.900	2.100
2-4D ( " " )	Fcfa/l	3.300	3.000	2.500	2.600
Basagran ( " " )	Fcfa/l	4.500	-	-	-
Eau SAED	Fcfa/ha	41.000	41.000	41.000	-
Offset	Fcfa/ha	20.405	17.000	17.000	16.000
Récolte manuelle	Fcfa/ha	12.500	12.500	12.500	12.500
" mécanisée	% production	-	20	20	15
Battage manuel hivernage	Fcfa/sac	350	350	350	-
" " contre-saison	Fcfa/sac	650	-	500	-
" mécanisé	% production	8-10	8-10	-	-



saison sèche chaude 1988 à la saison sèche chaude 1990. Au total 396 parcelles culturales<sup>5</sup> ont été suivies: on trouvera au tableau 1 leur répartition en fonction de la saison et du type d'aménagement. En 1990 et 1991 l'étude s'est focalisée sur le développement récent de l'irrigation privée, à travers le suivi de six GIE<sup>6</sup> intégrant les paysans suivis précédemment. Au total 13 comptes d'exploitation ont pu être dressés sur ces deux années. Les caractéristiques foncières de ces GIE sont données au tableau 2.

Le type d'aménagement est un critère important pour l'analyse technico-économique. Trois cas ont été considérés, fonction du mode de gestion de l'eau et de la qualité de l'aménagement:

- **SAED hors Thiago:** regroupe les grands aménagements créés dans le Delta à l'initiative de la SAED et présentant une réelle maîtrise de l'eau grâce à un réseau complet d'irrigation et de drainage. Bien entretenus, ils permettent une espérance de rendement élevée (7 à 8 t/ha). La gestion de l'eau y était jusqu'ici assurée par la SAED à un coût forfaitaire ne couvrant pas les dépenses réelles, notamment d'amortissements (41.000 Fcfa/ha). Elle est progressivement transférée aux organisations paysannes après réhabilitation des périmètres: la prise en compte des frais réels de fonctionnement et d'entretien devrait entraîner une augmentation de la redevance en eau, qui passerait à 100.000 Fcfa/ha en régime de croisière (Anonyme, 1990). Cependant le niveau actuellement fixé par les organisations paysannes n'excède pas 50.000 Fcfa/ha sur les aménagements nouvellement réhabilités de Boundoum Nord et Thiagar.

- **SAED Thiago:** cet aménagement dit "intermédiaire" a été créé à l'initiative de la CCCE<sup>7</sup> en 1981 et comprend six groupements autonomes de 50 ha chacun (Barrier, 1986). La maîtrise de l'eau y est théoriquement complète mais sa gestion est entièrement sous la responsabilité des paysans. Ce cas se rapproche donc des aménagements réhabilités.

- **Périmètres Irrigués Villageois (PIV):** ces aménagements se sont développés dans le Delta à partir de 1975 à l'initiative des Foyers des Jeunes Agriculteurs. Ils ont pris un nouvel essor à partir de 1987 avec le désengagement de la SAED et la mise en place de la CNCAS<sup>8</sup>, mais sont supplantés depuis 1990 par les périmètres privés. Ces aménagements peu coûteux sont en général sommaires (absence de planage et de réseau de drainage, canaux peu ou pas compactés, ouvrages réduits au minimum). Les espérances de rendement y sont variables mais en général faibles (3 à 5 t/ha). Les coûts d'aménagement et d'irrigation sont entièrement à la charge des paysans.

- **GIE Privés:** ces aménagements sont proches des précédents en terme de conception mais ils présentent des modes de gestion plus diversifiés (Le Gal, 1992a). Ils sont créés à l'initiative de un à trois "leaders", auxquels se joignent un nombre variable d'adhérents pour des raisons tant économiques (apport de travail) que sociales (répartition du capital foncier). Les terres, de 35 à 100

---

<sup>5</sup> nous distinguons ici la parcelle foncière "ensemble d'un seul tenant délimité géographiquement et attribué à une seule personne" de la parcelle culturale "sous-ensemble de la précédente présentant un même itinéraire technique".

<sup>6</sup> Groupement d'Intérêt Economique. Les GIE ont un statut juridique reconnu par la CNCAS et ont de ce fait accès au crédit. Ce statut a été largement adopté par les organisations paysannes de la Vallée, le nombre de GIE passant de 52 en 1986 à 1165 en 1989.

<sup>7</sup> Caisse Centrale de Coopération Economique, aujourd'hui Caisse Française de Développement

<sup>8</sup> Caisse Nationale de Crédit Agricole du Sénégal

ha par aménagement dans notre échantillon, sont gérées en bloc ou distribuées individuellement selon les cas. Ces périmètres, associés aux précédents, couvrent actuellement 18.000 ha et utilisent 595 motopompes (Ba & Havard, 1992).

## 1.2. Méthodes de suivi et de calcul

Pendant chaque campagne agricole, l'ensemble des parcelles rizicultivées de notre échantillon d'exploitations a fait l'objet d'un suivi technico-économique permettant de décrire l'itinéraire technique pratiqué et d'en traduire les caractéristiques en terme comptable. Cette dernière étape s'est en partie appuyée sur les situations élaborées par les gestionnaires des organisations paysannes concernées mais nous nous sommes attachés à refléter la situation vécue par l'agriculteur:

- coûts réels des intrants mais valorisation des semences en fourniture propre à 85 Fcfa/kg;
- prise en compte des superficies réellement cultivées et non des superficies considérées par la SAED et les organisations paysannes dans le calcul des redevances<sup>9</sup>;
- non-intégration de la rémunération de la main-d'œuvre familiale dans les charges;
- estimation des rendements à partir de la production ensachée mais également des quantités versées en nature à la main-d'œuvre extérieure ou sous forme de dons pendant les chantiers de récolte-battage.

Les charges fixes ne concernent que l'amortissement des groupes motopompes sur les périmètres privés. Elles sont nulles ailleurs: les équipements utilisés pour la préparation du sol (pulvérisateurs) et la récolte-battage (batteuses et moissonneuses-batteuses) passent en prestations de service, de même que l'amortissement des moyens d'exhaure, thermiques ou électriques.

La main-d'œuvre salariée temporaire utilisée pour les récoltes et battages manuels est également comptabilisée comme prestation de service. Certaines exploitations utilisent des salariés permanents: leur coût a été réparti sur chaque parcelle au prorata des heures fournies. Quant aux pulvérisateurs manuels, seuls matériels possédés individuellement par une partie des agriculteurs, ils étaient en général amortis.

Les coûts de production calculés se limitent donc aux dépenses effectuées par les agriculteurs. **Ils n'incluent pas l'ensemble des charges supportées par l'Etat:** amortissement des aménagements "SAED" neufs ou réhabilités, fonctionnement de la SAED, etc.. A titre d'exemple Engelhard & Ben Abdallah (1986) estiment que l'Etat supportait en 1982-1983 85% du coût de production total du paddy. Avec le désengagement récent de l'Etat, cette évaluation serait à réactualiser.

Les coûts unitaires utilisés dans le calcul des charges sont exposés au tableau 3. On notera la fluctuation importante des prix des engrais et dans une moindre mesure des herbicides, selon les fournisseurs et les années. Actuellement ces prix se discutent au cours d'un forum organisé par la CNCAS réunissant fournisseurs et paysans, afin de faire jouer la concurrence.

---

<sup>9</sup> excepté pour les GIE privés où nous avons retenu la superficie annoncée par les responsables.

Hormis les aménagements SAED<sup>10</sup> le coût de l'eau est également très variable selon les campagnes et les périmètres: ces variations tiennent à la fois aux coûts d'aménagement, aux consommations en gas-oil, aux frais d'entretien du groupe motopompe et au calcul de son amortissement. A Thiago où les matériels étaient à l'origine donnés mais devaient être amortis sur un compte bloqué, la SAED avait institué des normes de calcul fonction de leur durée de vie théorique (ex: 600 Fcfa/h pour un groupe motopompe). Sur les PIV et les aménagements privés les paysans ne calculent pas un amortissement comptable ou économique mais placent sous ce terme le remboursement des apports personnels et des prêts contractés pour cet investissement (capital et intérêts). Selon les cas nous avons considéré les montants effectivement soumis aux attributaires, ou calculé un amortissement sur trois ans, calé sur la durée des prêts bancaires.

La production de paddy a été valorisée à 82 Fcfa/kg jusqu'à la saison sèche chaude 1989, à 85 Fcfa/kg au delà. La différence tient à la ristourne de 3 Fcfa/kg que la SAED cédait aux organisations paysannes en fonction de la qualité du paddy livré, et que celles-ci omettaient généralement de reverser à leurs adhérents pour constituer des fonds propres.

Pendant la période d'étude les paysans ont commercialisé leur production par la SAED au cours officiel. Quantités vendues, autoconsommées et données (zakat et autres dons) ont été valorisées au même prix. Notre analyse s'effectuant à la parcelle, nous n'avons pas calculé de revenus monétaires car le paddy disponible après paiement des charges de culture est rassemblé et géré au niveau des exploitations agricoles. Or celles-ci possèdent le plus souvent des parcelles sur plusieurs aménagements.

L'unicité du circuit de commercialisation a permis de s'affranchir d'un suivi des ventes de paddy. Actuellement cette filière tend à se diversifier, suite aux retards de paiement observés dès 1990 dans le circuit officiel. Selon leurs contraintes monétaires, certains paysans sont amenés à brader leur paddy auprès de commerçants privés, (des prix de vente de 50 à 60 Fcfa/kg ont été observés) ou à le transformer et le vendre sous forme de riz blanc. Cette diversité de comportement devrait s'amplifier à partir de 1993, lorsque la transformation du paddy sera totalement privatisée et de nouveaux circuits se mettront en place. Il faudra alors tenir compte des modes de valorisation de la production à l'échelle de l'exploitation et répercuter ces résultats sur les budgets de culture à la parcelle selon des clés qui restent à définir.

## 2. La diversité des résultats économiques

### 2.1. Le cadre agro-technique

Rappelons ici les grands traits de l'itinéraire technique rizicole particulier au Delta: préparation du sol mécanisée (tracteur + pulvérisateur), semis à la volée en pré-germé dans une lame d'eau, désherbage chimique éventuellement complété par un désherbage manuel, fertilisation minérale (deux ou trois apports), récolte et battage manuels ou mécanisés (batteuses et moissonneuses-batteuses).

Cet itinéraire type substitue largement le capital au travail (cf. infra). La diversité des pratiques paysannes concerne essentiellement le semis et l'entretien de la culture: choix des produits (variétés, herbicides, engrais), des dates et doses d'intervention (Le Gal, 1989b). Ces

---

<sup>10</sup> en saison sèche chaude la redevance augmente de 1200 Fcfa/ha, reversés à l'OMVS (Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal).

Tableau 4

## Résultats économiques par parcelle et par GIE privé

	Parcelles (moyennes sur cinq campagnes)				GIE Privés (moyennes 1990-1991)
	SAED hors Thiago	SAED Thiago	PIV	Ensemble	
Rendement a (t/ha) b	3,8 37	3,4 41	3,0 54	3,6 42	3,4 42
Produit brut a (Fcfa/ha) b	327.000 40	287.000 41	252.000 56	305.000 43	303.000 42
Charges Totales a (Fcfa/ha) b	154.000 31	178.000 23	192.000 31	165.000 31	245.000 18
Charges hors a Récolte (Fcfa/ha) b	105.000 29	114.000 22	147.000 27	115.000 31	176.000 20
Revenu net a (Fcfa/ha) b	173.000 62	110.000 80	60.000 189	140.000 82	58.000 137
Charges/ Produit (%) a b	54 61	69 34	101 64	66 66	83 26
Coût de Production a (Fcfa/kg) b	45 61	58 34	81 63	55 65	75 25

a: moyenne

b: coefficient de variation (%)

Tableau 5

Corrélations entre variables économiques  
(ensemble des parcelles)

	RNDT				
RNDT	1,00	CHHA			
CHHA	0,52	1,00	CCHA		
CCHA	0,28	0,84	1,00	RVHA	
RVHA	0,89	0,15	-0,03	1,00	CHKG
CHKG	-0,60	-0,03	0,15	-0,65	1,00

RNDT : Rendement

RVHA : Revenu net

CHHA : Charges totales

CHKG : Coût de production

CCHA : Charges hors récolte

décisions sont largement déterminées par les organisations paysannes qui gèrent l'irrigation, l'approvisionnement en intrants et le crédit. Malgré une autonomie individuelle limitée, la technicité des producteurs conditionne en grande partie la qualité des interventions: choix d'une date et d'une dose optimales en fonction de l'état de la culture et de l'espérance de rendement, homogénéité des épandages.

Les rendements à la parcelle se trouvent ainsi déterminés par plusieurs facteurs de niveaux divers, par ordre d'importance décroissante:

- la nature du sol: texture (taux d'argile), fertilité, salinité;
- le calage du cycle cultural avec les variations de température;
- la qualité de l'aménagement: accès à l'irrigation et au drainage, nivellement, infestation par les adventices;
- l'approvisionnement en facteurs de production: eau, semences, engrais, herbicides;
- les stratégies de l'agriculteur: importance tenue par la riziculture dans son exploitation;
- sa technicité: capacité d'adapter ses pratiques à la variabilité des conditions précédentes afin de valoriser au mieux ses investissements en capital et travail.

## 2.2. Charges et revenus globaux

Les résultats économiques observés sur l'ensemble de l'échantillon de parcelles (tableau 4 et figure 1) se caractérisent par:

- un rendement faible en moyenne (3,6 t/ha) mais une variabilité importante dans un large intervalle: de 0,2 à 9,9 t/ha! 82% des parcelles ont un rendement inférieur à 5 t/ha, un tiers inférieur à 3 t/ha.

- des charges totales comprises entre 100.000 et 200.000 Fcfa/ha pour les trois-quarts des parcelles. Cette variable présente la dispersion la plus faible dans l'échantillon: ce phénomène souligne la relative homogénéité des itinéraires techniques rencontrés dans le Delta.

- un revenu net à l'hectare de 140.000 Fcfa/ha en moyenne, et surtout fortement dispersé: 11% des parcelles présentent un résultat déficitaire, 27% un revenu supérieur à 200.000 Fcfa/ha. Les variations des rendements et des charges se trouvent ainsi amplifiées.

- un ratio charges/produit en moyenne très élevé (66%).

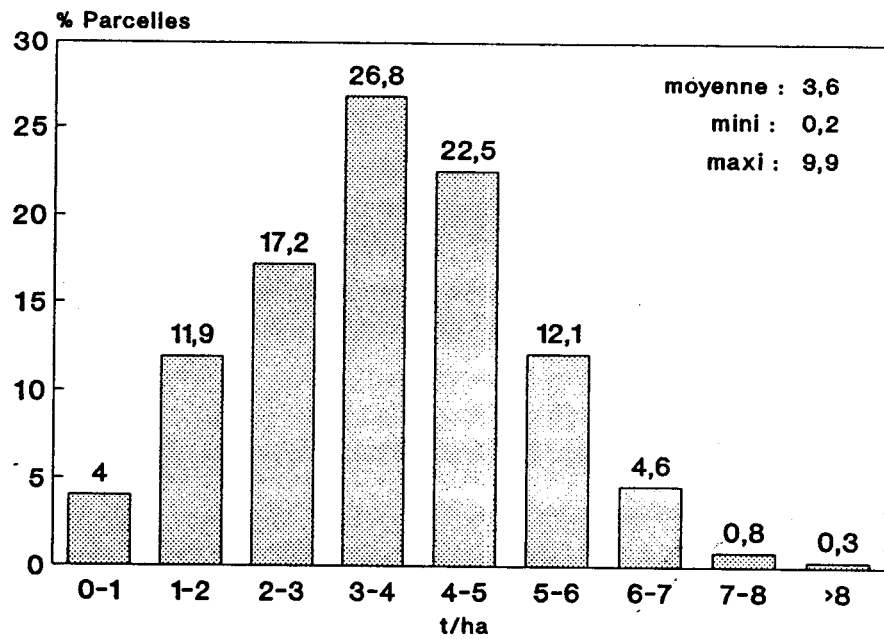
- un coût de production globalement élevé (55 Fcfa/kg) et variable: 48% des parcelles présentent une valeur inférieure à 45 Fcfa/kg, 22% supérieures à 65 Fcfa/kg.

Mais ces résultats globaux cachent des disparités importantes entre types d'aménagement. **Sur les grands aménagements réalisés par la SAED** les performances s'améliorent grâce à la conjonction de meilleurs rendements et de charges moins élevées et plus homogènes. Les revenus négatifs sont rares (3% des parcelles), les revenus élevés, supérieurs à 200.000 Fcfa/ha, concernent 36% de l'échantillon. De ce fait 65% des parcelles présentent un coût de production inférieur à 45 Fcfa/kg. Ces résultats demeurent cependant médiocres si l'on considère la forte subvention du coût de l'eau et la faible proportion de rendements supérieurs à 5 t/ha (20% de l'échantillon).

**A Thiago** la gestion des aménagements par des groupements de producteurs autonomes se traduit par une augmentation des charges totales: 81% des parcelles se situent entre 150.000 et

**Figure 1**  
**Distribution de quelques variables économiques**  
 (396 parcelles - 1988-1990)

**Rendement**



**Revenus par hectare**

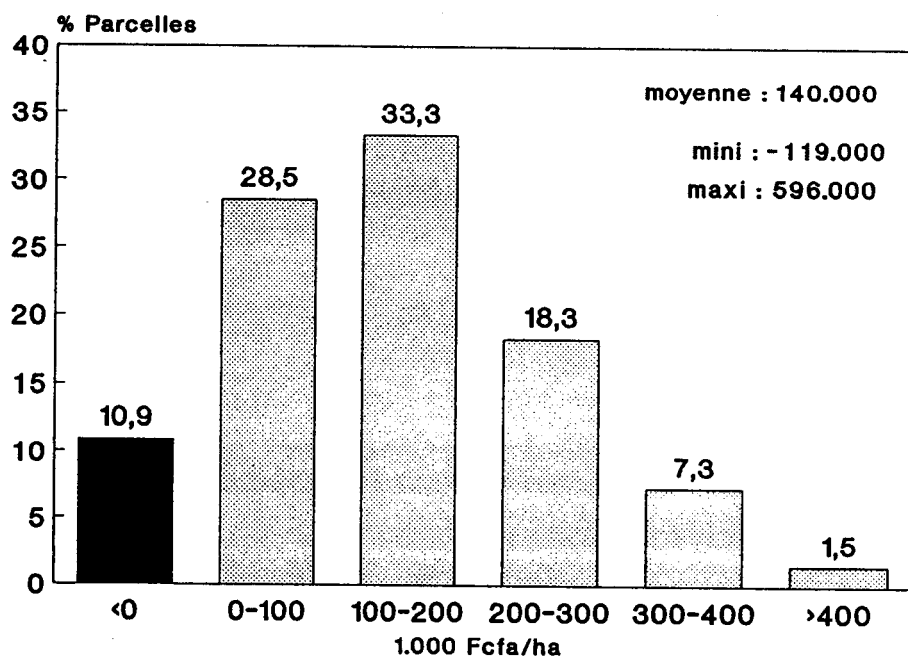
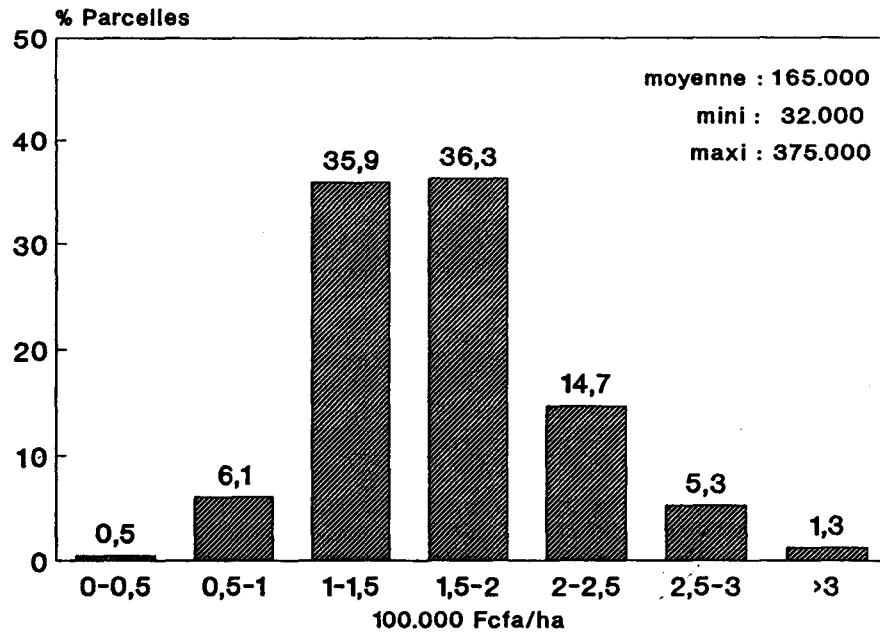
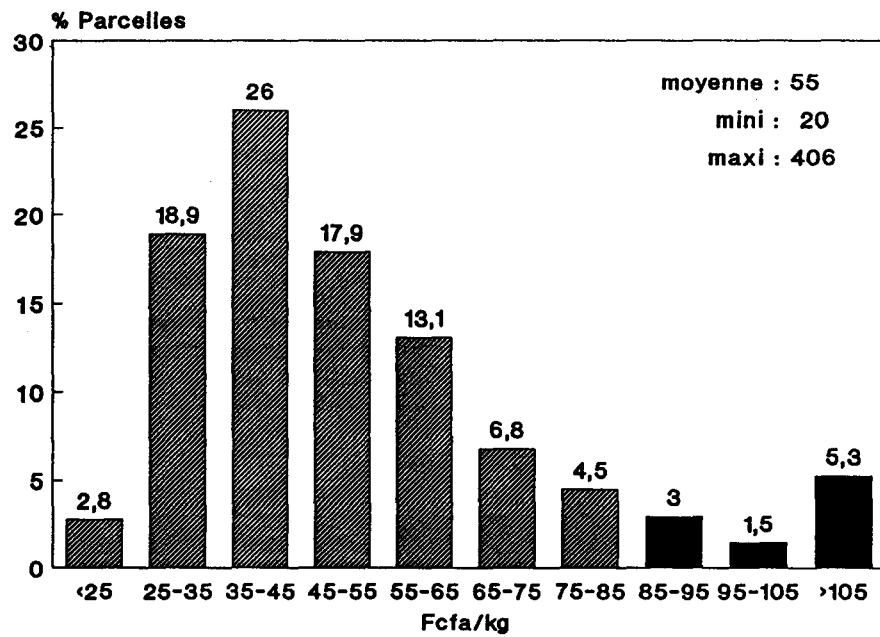


Figure 1  
(suite)

Charges par hectare

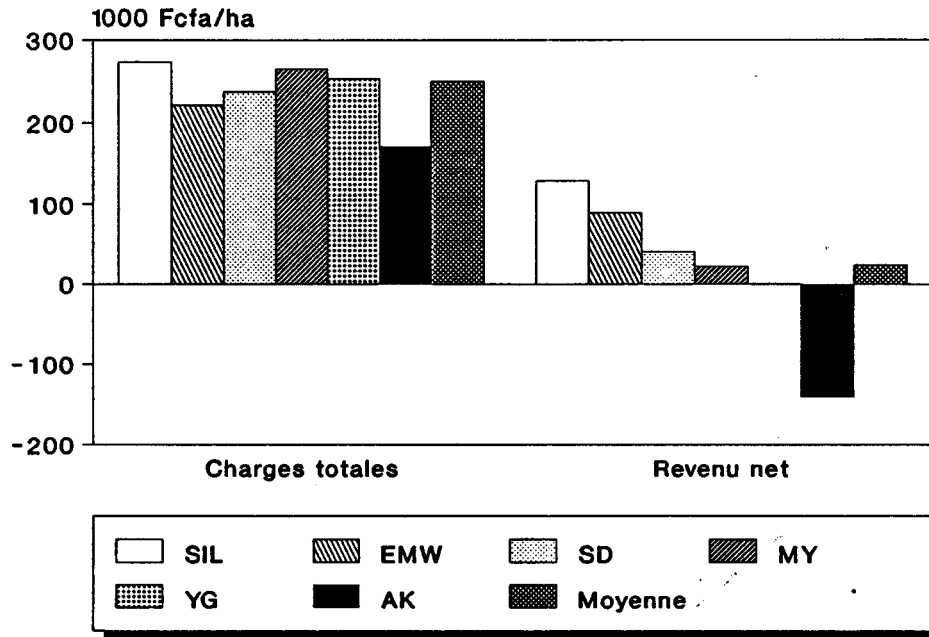


Coûts de Production



**Figure 2**  
**Résultats économiques de 6 GIE privés**  
 (village de Diawar)

Hivernage 1990



Intersaison et Hivernage 1991

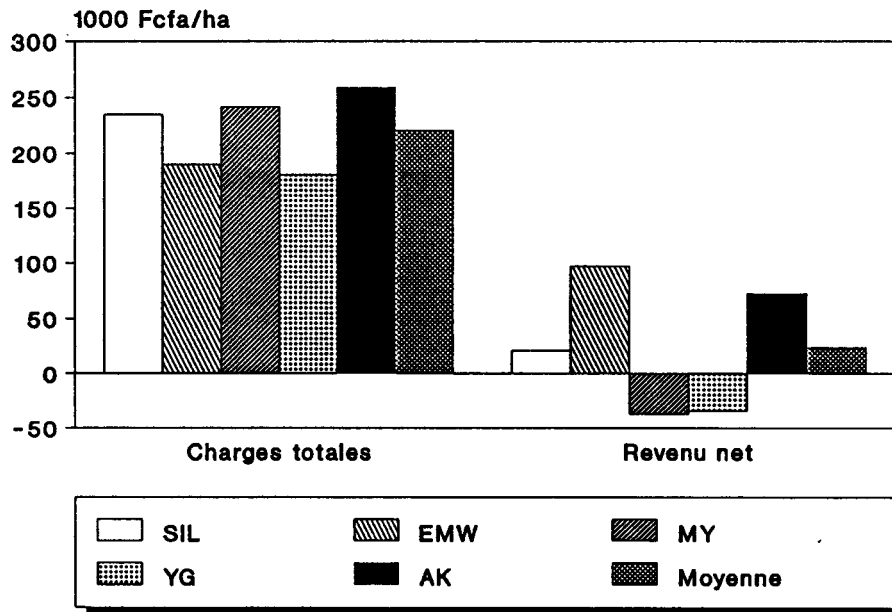
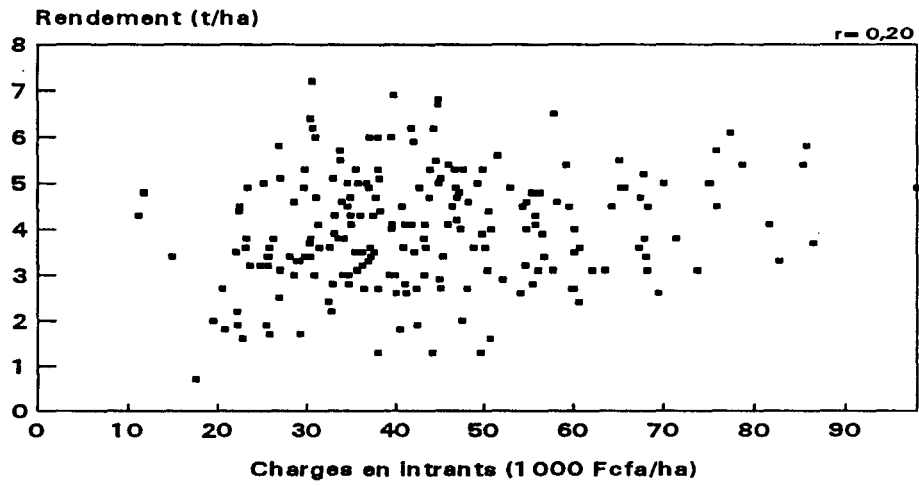




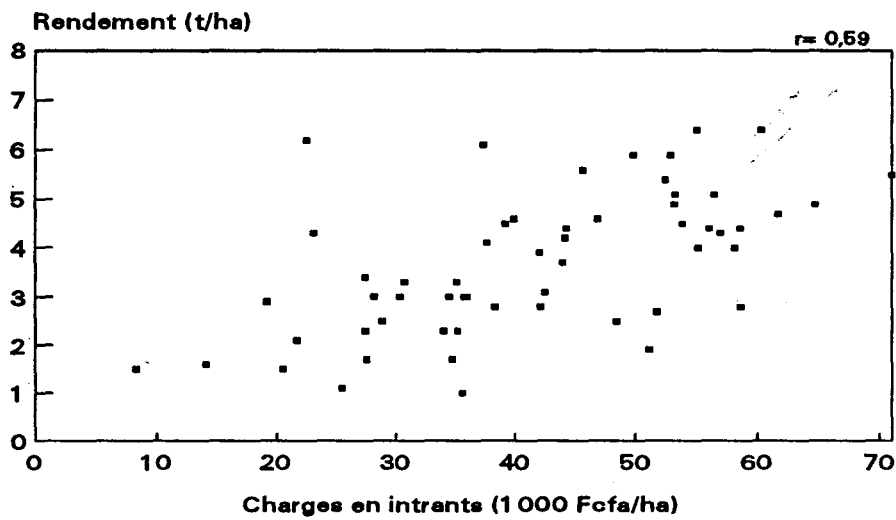
Figure 3

Relations entre charges en intrants et rendements

Parcelles SAED hors Thiago  
(210 parcelles - 1988-1990)



SAED Thiago  
(57 parcelles - 1988-1990)



Périmètres Irrigués Villageois  
(57 parcelles - 1988-1990)

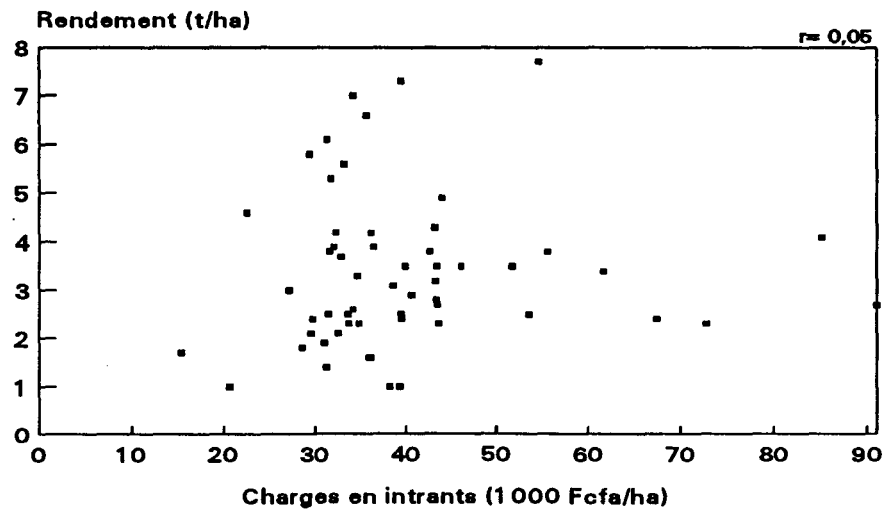


Tableau 6

**Montant des charges par postes**  
(Fcf/ha - moyennes sur cas non nuls)

	Parcelles (moyennes sur 5 campagnes)		GIE privés  (moyennes 1990-1991)
	% cas non nuls	Moyenne	
Semences	97	14.000	17.600
Herbicides	73	10.000	11.500
Engrais minéraux	99	20.200	26.900
Insecticides	11	8.200	5.900
Main-d'oeuvre pour entretien de la culture	20	18.000	9.000
Travail du sol	87	17.500	17.000
Fonctionnement Irrigation	99	40.000	26.700
Amortissement Motopompe	34	16.400	25.400
Amortissement Aménagement	9	13.300	30.200
Location moissonneuse-batteuse	26	57.800	43.900
Location batteuse	29	20.800	-
Main-d'oeuvre Coupe	40	19.000	-
" Battage	64	15.300	-
" Vannage	84	11.500	3.000
Sacherie	-	-	11.000
Transport Sacs	78	3.200	4.000
Intérêts CNCAS	71	8.300	23.700
Frais divers	34	3.900	3.000

Tableau 7

**Coûts de Récolte-Battage**  
(% de la production récoltée)

Type récolte Type battage		moiss.batt. -	manuelle batteuse (hors Thiago)	manuelle batteuse (Thiago)	manuelle manuel
Parcelles  (moyenne sur 5 campagnes)	n	103	40	76	177
	moyenne	22,2	14,2	23,4	13,0
	cv (%)	15	28	34	56
GIE privés (1990-1991)		21,8	-	-	-

250.000 Fcfa/ha. Parallèlement les rendements présentent une moyenne plus faible (3,4 t/ha): le niveau des revenus accuse une baisse sensible par rapport aux aménagements précédents (-36%) et les coûts de production augmentent. Seules 24% des parcelles restent sous le seuil de 45 Fcfa/kg.

Les PIV enregistrent de mauvais résultats, combinant médiocrité des rendements et lourdeur des charges. La situation est cependant très hétérogène: les rendements présentent un intervalle de variation proche des autres cas, mais sont inférieurs à 3 t/ha sur 55% des parcelles. Le niveau des revenus s'en ressent: négatif sur 35% de l'échantillon, il ne dépasse 200.000 Fcfa/ha que sur 10% des parcelles. Les coûts de production sont très élevés et excèdent 65 Fcfa/kg sur 57% des parcelles.

Les aménagements privés présentent les performances les plus médiocres, les problèmes rencontrés sur les PIV y étant accentués (tableau 4 et figure 2). Les rendements y sont en moyenne inférieurs (3,4 t/ha), et les charges plus élevées (245.000 Fcfa/ha). En conséquence les revenus y sont faibles (58.000 Fcfa/ha), voire déficitaires pour 23% des cas suivis. Le coût de production moyen s'établit à 75 Fcfa/kg, soit le prix d'achat indicatif au producteur devant entrer en vigueur en 1993.

L'analyse des relations entre variables sur les parcelles suivies permet de dégager certains phénomènes intéressants (tableau 5). Il apparait ainsi **une faible corrélation entre rendement et charges de culture**. Le coefficient de corrélation augmente naturellement avec les charges totales car les opérations de récolte et battage sont rémunérées proportionnellement à la production.

Les relations entre charges en intrants et rendements sont également faibles ou nulles excepté à Thiago (figure 3): un même niveau de dépenses permet d'obtenir des rendements variant dans une large gamme. **Les revenus et coûts de production dépendent donc essentiellement des rendements et non du niveau des charges**. Ce résultat est particulièrement vrai sur les aménagements SAED, les PIV et les aménagements privés, où les variables de milieu sont très diverses. A Thiago l'homogénéité plus grande des conditions de mise en valeur explique la meilleure relation entre rendements et charges de culture.

### 2.3. Structure des charges

Les valeurs moyennes atteintes par les différents postes et la structure des charges sont présentées aux tableaux 6, 7 et 8. Ces résultats seront analysés par grands postes.

#### 2.3.1. Conduite de la culture

Ce poste comprend les charges en intrants et le coût cumulé de la main-d'oeuvre salariée avant récolte. Cette dernière est peu fréquente sur les aménagements SAED et PIV (20% de l'échantillon) mais se rencontre sur 80% des GIE privés enquêtés. Son coût est variable mais généralement élevé, de 9.000 à 18.000 Fcfa/ha en moyenne. Elle se rencontre sur des exploitations ou des GIE employant des salariés permanents durant toute la campagne agricole. Leurs modes de rémunération sont divers: ils comprennent toujours leur entretien (hébergement et nourriture), plus un salaire forfaitaire versé en nature ou en espèce à la fin de la campagne. Une parcelle leur est parfois attribuée. Dans la plupart des cas l'agriculteur ne fait pas une évaluation précise du coût de cette main-d'oeuvre en fonction du travail fourni sur les parcelles: les taux journaliers de rémunération sont donc extrêmement variables: de 1.000 à 5.000 Fcfa/jour en saison sèche chaude 1989 par exemple.

Tableau 8

## Moyenne et structure des charges par grands postes

		Parcelles (moyennes sur 5 campagnes)				GIE privés (moyenne 1990-1991)
		SAED hors Thiago	SAED Thiago	PIV	Ensemble	
Conduite de la culture	a	48.000	40.000	43.000	45.000	63.000
	b	31	22	23	28	26
dont Intrants	a	42.000	40.000	42.000	42.000	56.000
	b	29	22	22	27	23
Charges forfaitaires	a	51.000	73.000	88.000	62.000	95.000
	b	35	42	47	39	39
dont Irrigation	a	38.000	56.000	69.000	47.000	78.000
	b	26	32	38	29	32
dont Travail du sol	a	13.000	17.000	19.000	15.000	17.000
	b	9	10	9	10	7
Récolte-Battage	a	49.000	64.000	45.000	51.000	62.000
	b	30	35	21	29	25
Frais financiers et divers	a	6.000	900	17.000	7.000	24.000
	b	4	1	9	4	10

a : montant (Fcfa/ha)

b : part des charges totales (%)

La moyenne du poste "semences" est supérieure aux recommandations de la SAED (120 kg/ha à 85 Fcfa/kg en auto-fourriture). Ceci tient à la fois à des doses moyennes plus fortes, l'utilisation de semences certifiées dans quelques cas (120 à 160 Fcfa/kg) et une opération de multiplication de semences sur l'un des villages en 1988 (semences à 290 Fcfa/kg). A noter quelques cas sans semis (3% des parcelles suivies), remplacé par les repousses et l'égrenage naturel en double culture (saison sèche chaude 1989).

Les dépenses en herbicides concernent les trois-quarts des parcelles et 85% des GIE privés. Elles varient fortement tout en restant relativement faibles en moyenne. Cette diversité tient à plusieurs facteurs: désherbage absent sur les terrains en première culture, choix des produits, essentiellement le propanil associé ou non à une hormone, et des doses. En règle générale les paysans tendent à sous-doser leurs épandages de moitié par rapport aux recommandations, qui supposent un coût de l'ordre de 28.000 Fcfa/ha pour 10 l/ha de propanil et 3 l/ha d'hormone. Les paysans recherchent en effet un niveau minimal d'infestation fonction de diverses contraintes naturelles et économiques, plutôt qu'une maîtrise totale de l'enherbement (Le Gal & al., 1990). Sur les aménagements privés ces stratégies s'accompagnent de retards fréquents dans les épandages du fait de l'étendue des superficies cultivées par adhérent (cf. tableau 2): le développement de l'enherbement représente une contrainte majeure à l'amélioration des rendements dans ce cas.

Comparativement l'utilisation des engrais minéraux est généralisée et les charges correspondantes plus élevées et moins variables, malgré des prix plus instables. Ceci souligne l'importance accordée par les paysans à cette technique dont ils suivent plus fidèlement les recommandations, soit 25.000 Fcfa/ha pour 100 kg/ha de phosphate d'ammoniaque et 200 kg/ha d'urée. Sur un plan agronomique cette importance plus grande accordée à la fertilisation par rapport au désherbage pose problème dans la mesure où leurs incidences sur le rendement sont liées.

Le recours aux insecticides est rare, la pression parasitaire autre que aviaire étant faible. Les charges occasionnées par ces interventions sont d'ailleurs limitées.

Au total les dépenses consacrées aux intrants et à la conduite de la culture sur les aménagements SAED et les PIV représentent respectivement 42.000 Fcfa/ha et 45.000 Fcfa/ha, 26 et 28% des charges totales. **La diversité des montants observés est largement déterminée par les choix individuels des producteurs**, en matière de doses d'intrants et de recours à la main-d'oeuvre extérieure essentiellement. Sur les aménagements privés ces dépenses sont plus élevées du fait d'une consommation supérieure en engrais et semences (56.000 Fcfa/ha consacrés aux intrants).

### 2.3.2. Charges forfaitaires

Nous avons regroupé sous ce terme les redevances en eau et le coût du travail du sol qui, sur les aménagements SAED et PIV, sont fixés sur une base forfaitaire à l'hectare. Ces montants ne dépendent en effet:

- ni de la consommation réelle en eau sur la parcelle: elle peut pourtant varier fortement, de 3.000 à 24.000 m<sup>3</sup>/ha pour une moyenne de 11.000 m<sup>3</sup>/ha comme le montre un suivi effectué en 1988 (GUILLAUME, 1989);

- ni du temps réel consacré à la préparation du sol, également très variable: de 0,6 à 1,2 h/ha pour une moyenne de 0,9 h/ha (HAVARD, 1990a).

battage varient fortement en fonction des modalités choisies et des rendements.

A Thiago la part du poste "intrants" diminue notablement bien qu'il reste équivalent en valeur absolue. Ceci tient à l'augmentation importante du coût de l'irrigation et des frais de récolte-battage, peu variables d'une parcelle à l'autre. A noter également la faiblesse des frais financiers: les groupements de producteurs, initialement dotés d'un fonds de roulement, ne font pas appel à la CNCAS.

Sur les PIV comme sur les périmètres privés le poste "irrigation" augmente à la fois en valeur absolue et en part relative. Les frais financiers sont élevés. Le recours à la moissonneuse-batteuse tend à se généraliser, même sur des parcelles peu productives (inférieures à 3 t/ha). La part des intrants dans le total des charges est ainsi faible (23%).

#### 2.4. Discussion

Les différents résultats présentés ci-dessus montrent que globalement la riziculture irriguée dans le Delta coûte cher et rapporte relativement peu si l'on se place dans une optique intensive, privilégiant le revenu par unité de surface plutôt que la productivité du travail (cf. infra).

Mais ils soulignent également la diversité des performances économiques observées. Sur les aménagements SAED correctement planés, irrigués et drainés, la technicité des paysans peut donner de bons résultats: nous avons observé des rendements moyens de 6,2 t/ha à Diawar pour la campagne d'hivernage 1989 (Le Gal, 1989b). Sur les PIV aménagés sommairement, ces mêmes paysans atteindront parfois difficilement 3 t/ha. Or c'est actuellement cette forme d'aménagement qui se développe dans le Delta.

Il apparaît globalement **un problème de valorisation des facteurs de production consommés et d'amélioration de la productivité**. L'analyse de la structure des charges montre en effet que deux-tiers à trois-quarts de leur montant total n'ont qu'une liaison lointaine avec les rendements: les charges forfaitaires parce qu'elles sont identiques quelles que soient les conditions de milieu et la productivité obtenue, les charges de récolte-battage parce qu'elles n'interviennent pas sur le processus d'élaboration du rendement, les pertes exceptées<sup>11</sup>.

Par ailleurs même les charges en intrants ne montrent pas de liaison évidente avec les rendements. D'abord parce qu'elles prennent uniquement en compte la quantité des facteurs et non leurs modalités d'utilisation. Ainsi tel herbicide n'aura pas le même effet épandu sur une rizière asséchée ou dans une lame d'eau. Ensuite parce que les mécanismes d'élaboration du rendement s'expliquent au niveau agronomique par (Sébillotte, 1978):

- l'absence de relations directes techniques ---> rendement mais l'existence de relations plus complexes techniques --> états du milieu --> rendement;

- la nécessité de raisonner en terme d'itinéraire technique, "suite logique et ordonnée de techniques culturales appliquées à une espèce végétale cultivée".

Cette importance des états du milieu et des relations entre opérations culturales dans la détermination des différentes composantes du rendement, souligne dans le cas du Delta et compte-

tenu de la rigidité des charges les plus lourdes (eau, récolte-battage):

- l'intérêt de **définir les espérances de rendement d'un aménagement donné** en fonction de ses caractéristiques édaphiques et hydrauliques, et sa viabilité économique dans un contexte de prix actuel et futur;

- la nécessité d'**améliorer la qualité des interventions des agriculteurs** qui permettent, sans coût monétaire supplémentaire, une meilleure valorisation des investissements effectués. Ceci est particulièrement vrai des opérations de désherbage et de fertilisation.

Ce dernier point suppose bien sûr des efforts de formation des producteurs mais également une meilleure connaissance de leurs processus de décision. Sur un plan purement économique la diversité des résultats observés souligne le danger de raisonner en valeurs moyennes, fortement réductrices de la réalité. Ceci est notamment important lors d'exercices de simulation: c'est pourquoi nous proposons ci-après une typologie des budgets de culture observés.

### 3. Typologie des budgets de culture

#### 3.1. Description des types

La typologie proposée s'appuie sur l'analyse des charges faites précédemment. Elle exclue les parcelles présentant des situations atypiques: redevance en eau non payée pour cause de sinistre, coûts de récolte-battage très faibles ou très élevés.

Au total ce tri touche 17% des parcelles suivies.

Les types se distinguent selon trois niveaux:

- le **type d'aménagement** en relation avec le coût de l'eau: nous avons distingué aménagements sous gestion SAED et sous gestion paysanne (Thiago, PIV).

- le **mode et le coût de la récolte-battage** regroupés en trois cas:

	Battage manuel	Battage mécanisé
Récolte manuelle sans main-d'oeuvre salariée	1 (7%)	2 (14%)
Récolte manuelle avec main-d'oeuvre salariée	2 (15%)	
Récolte mécanisée		3 (22%)

(%): coût en % du paddy récolté

Les parcelles de Thiago se répartissent entre les cas 2 et 3 selon le coût de ces opérations.

- le **montant des charges en intrants** réparti en deux classes ayant pour limite 45.000 Fcfa/ha.

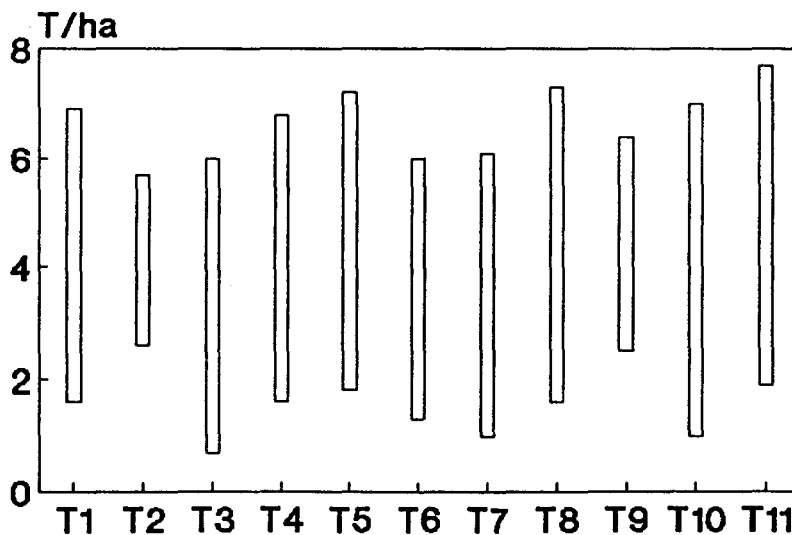
Tableau 9  
Classification des budgets de culture  
(moyennes par type)

Récolte Battage	SAED						Paysans				
	Manuelle Manuel		Manuelle Batteuse		Moiss. Batt. -		Man. Man.	Manuelle Batteuse		Moiss. Batt. -	
Intrants (1)	f	F	f	F	f	F	-	f	F	f	F
Type	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
n	18	14	54	65	38	21	11	29	22	40	12
Rendement (t/ha)	4,0	4,2	3,6	4,3	4,0	3,8	3,0	3,5	4,5	3,0	3,8
Produit brut (1.000 Fcfa/ha)	344	367	295	373	340	320	248	289	378	251	322
Charges (1.000 Fcfa/ha) Totales	123	147	127	172	161	200	149	170	211	201	240
Hors Récolte	98	124	93	123	87	131	128	122	151	139	162
Intrants	36	59	35	49	34	70	36	33	56	34	60
Eau	37	39	38	38	41	41	60	65	64	71	68
Récolte (% prod.)	7,8	6,7	12,5	14,0	22,8	21,2	7,9	6,9	17,0	25,0	24,6
Revenu net (1.000 Fcfa/ha)	221	220	168	201	179	119	99	119	171	49	82
Ch./Produit (%)	40	43	49	49	51	67	84	65	59	95	81
Coût Production (Fcfa/kg)	34	37	40	41	42	56	65	53	49	76	67

(1) f = faible (<45.000 Fcfa/ha)

F = Fort (>45.000 Fcfa/ha)

Figure 4  
Intervalles de variation des rendements par type





Onze types ont ainsi été définis, dont les caractéristiques sont décrites au tableau 9<sup>12</sup>. Les valeurs moyennes des charges oscillent entre 123.000 et 240.000 Fcfa/ha selon les types. Comme on pouvait s'y attendre il n'apparaît pas de relations évidentes entre types et rendements (figure 4): alors que la variabilité intra-type diminue fortement pour les charges, elle demeure élevée pour les rendements dont les moyennes ne dépassent jamais 4,5 t/ha. les écarts de productivité entre types sont faibles sur les parcelles SAED (plus ou moins 300 kg/ha). Parmi les PIV, T9 se distingue par son rendement élevé, imputable à la forte proportion de parcelles situées à Thiago (80%): nous avons déjà souligné sur ce village l'existence d'une relation entre rendement et charges en intrants.

Dans ces conditions les meilleurs résultats sont obtenus par T1 et T2, faisant le moins appel aux intrants et à l'équipement. Leurs revenus moyens sont les seuls à atteindre 220.000 Fcfa/ha, leurs coûts de production descendant sous 40 Fcfa/kg avec une eau fortement subventionnée. Ces deux types ne représentent que 8% des parcelles.

A contrario et T9 excepté, tous les cas sous gestion paysanne présentent des résultats médiocres (T7 et T8), voire franchement mauvais (T10 et T11). De façon générale l'utilisation de la moissonneuse-batteuse grève notablement les revenus et accroît les coûts de production de 25 à 50% selon les types.

Ces résultats illustrent sous un angle différent nos conclusions précédentes. Il apparaît une dégradation importante du revenu à l'hectare avec l'utilisation de la moissonneuse-batteuse, accentuée sur les aménagements sommaires par une faible valorisation de l'eau consommée. Dans la plupart des cas le doublement des charges en intrants n'entraîne pas une amélioration sensible des rendements. Ces conclusions sont confirmées par les résultats observés sur les périmètres privés.

Pour autant l'augmentation actuelle des superficies aménagées dans le Delta est uniquement le fait de ces aménagements. Ce phénomène s'inscrit en effet dans une stratégie générale d'extension foncière dans laquelle, plus que le revenu à l'hectare, comptent le revenu global de l'exploitant et la productivité de son travail. Une rapide analyse de celle-ci permet de s'en convaincre.

### 3.2. Quelques éléments sur la productivité du travail

Un suivi des temps de travaux a été effectué sur notre échantillon durant l'hivernage 1988 et la saison sèche chaude 1989, soit 139 parcelles. Les résultats sont présentés au tableau 10, en fonction de deux facteurs: les modalités de récolte-battage et le recours au salariat agricole. Nous avons soustrait le temps consacré à la surveillance des parcelles contre les oiseaux car cette opération n'est pas générale tout en étant le plus souvent réalisée par des enfants.

A Thiago où les chantiers de battage regroupent un nombre disproportionné de personnes par rapport aux besoins en travail, les batteuses n'apportent aucune diminution du temps de travail total. Par contre les moissonneuses-batteuses permettent une réduction de 50 à 60 j/ha par rapport à la récolte entièrement manuelle (tableau 11). L'économie pourrait même être plus forte avec un meilleur réglage des machines ou des parcelles plus propres, et une évacuation du paddy en vrac qui excluraient vannage et mise en sac. Il est en effet courant de trouver 40 à 50

---

<sup>12</sup> compte-tenu de leurs spécificités nous avons exclu les périmètres privés de cette typologie. Leurs résultats moyens sont néanmoins similaires à ceux du type 11.

**Tableau 10**  
**Variations de la productivité du travail**  
**selon le mode de récolte et l'utilisation de salariés**  
 (moyennes par classe)

Mode coupe Mode battage	Manuelle Manuel		Manuelle Batteuse		Moiss. Batt.		Ens.
	< 30	> 30	< 30	> 30	< 30	> 30	
Part travail salarié (%)							
Nombre parcelles	27	44	26	8	17	17	139
Rendement (t/ha)	3,5	3,7	3,8	3,6	2,6	3,6	3,5
Revenu (1.000 Fcfa/ha): sans valorisation M.O. fam.	166	155	145	122	62	137	140
avec valorisation M.O. fam.	75	121	48	45	33	114	85
Coût Main-d'oeuvre salariée (1.000 Fcfa/ha)	22	39	29	39	8	21	28
Temps de travail (j/ha)							
Total	144	100	209	166	60	62	123
Total hors gardiennage	141	98	146	139	44	62	107
Familial hors gardiennage	117	44	124	99	37	30	71
Main-d'Oeuvre salariée							
Part du travail total (%)	17	55	15	39	16	51	34
Coût journalier (Fcfa)	916	720	1320	975	1145	655	780
Productivité du Travail (Fcfa/jour)							
Total hors gardiennage	1335	1980	1190	1160	1590	2550	1570
Familial hors gardiennage	1420	3520	1170	1230	1675	4565	1970

**Tableau 11**  
**Temps de travaux des opérations de récolte**  
 (j/ha - moyennes sur deux campagnes)

Type coupe Type battage	manuelle manuel	manuelle batteuse	moiss. batt.
coupe	26	26	-
mise en meule	19	19	-
battage	18	11	-
vannage	14	14	7
mise en sac	5	5	5
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>75</b>	<b>12</b>

personnes sur un chantier de récolte mécanisée pour réaliser ces tâches dans un temps compatible avec la vitesse de travail de la machine.

Le recours au salariat agricole est général et représente en moyenne 24% des journées de travail, pour un coût moyen de 770 Fcfa/jour. Il prend des formes diverses selon les opérations: le battage manuel est ainsi réalisé par de la main-d'oeuvre temporaire venue le plus souvent du bassin arachidier (Le Gal, 1988), le vannage par les épouses des attributaires aidées de leurs relations. Certains paysans emploient pour l'ensemble de la campagne des "sourgas", salariés qui prennent en charge une partie des opérations culturales (semis, désherbage, fertilisation).

La productivité moyenne du travail familial est supérieure à celle du travail total<sup>13</sup>, respectivement 2370 Fcfa/jour et 1570 Fcfa/jour. Cette différence se retrouve, plus ou moins accentuée, dans les différentes classes de parcelles. Elle souligne l'intérêt du recours à la main-d'oeuvre salariée dont la productivité est inférieure à son coût et permet une meilleure valorisation du travail familial. Les différences de revenu entre classes, après valorisation de la main-d'oeuvre familiale hors gardiennage au coût d'opportunité de 780 Fcfa/jour, confirment ce résultat.

Avec les rendements moyens obtenus sur notre échantillon il ressort également que la productivité du travail augmente avec l'utilisation des moissonneuses-batteuses. On retrouve là une conséquence classique de la mécanisation des techniques culturales, qui demande cependant à être modulée dans le cas du Delta.

Ainsi l'utilisation des batteuses n'apporte aucune amélioration, voire même entraîne une diminution, de la productivité du travail. Ces observations obtenues à Thiago dans des conditions très spécifiques d'organisation des chantiers ne sauraient être extrapolées à l'ensemble du battage mécanisé. Néanmoins le faible gain en travail et le coût plus élevé de cette technique par rapport à un itinéraire entièrement manuel peuvent expliquer sa faible diffusion dans le Delta (Tandia et Havard, 1990).

Par ailleurs l'intérêt relatif des moissonneuses-batteuses et du salariat agricole varie en fonction du rendement comme le montre une simulation effectuée sur quatre cas (figure 5):

- coupe et battage manuels - salariat limité au battage et au vannage
- " " " - salariat égal à 50% du temps de travail
- récolte mécanisée - salariat égal à 20% du temps de travail
- " " " " 50% " "

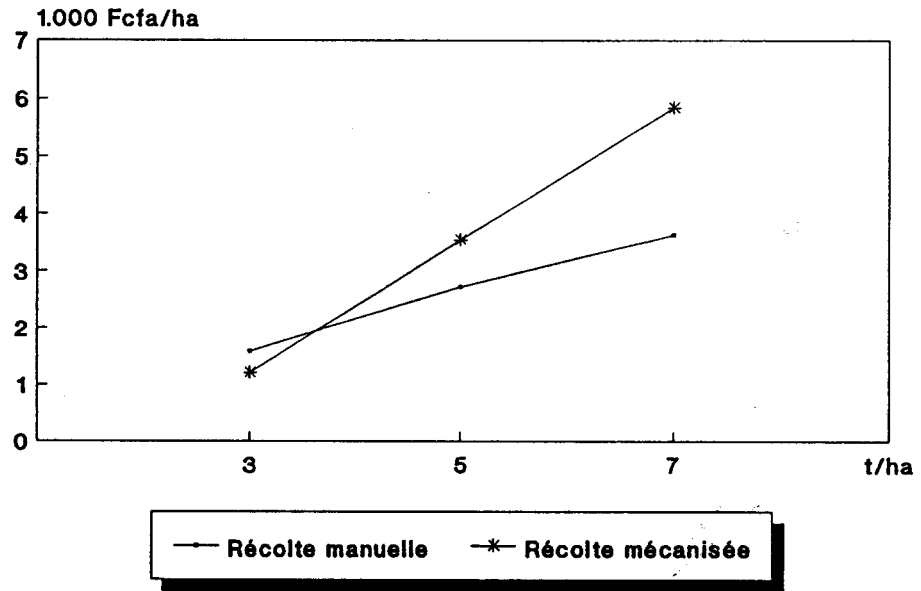
Nous avons tenu compte en récolte manuelle de l'augmentation des temps de coupe, battage et ensilage en fonction du rendement (coefficients de corrélation égaux respectivement à 0,34, 0,51 et 0,29 pour 71 observations). Les charges totales et les coûts de main-d'oeuvre varient également avec le rendement puisque la récolte mécanique et le battage manuel sont rémunérés au prorata de la quantité de paddy traitée.

Les courbes obtenues montrent que la moissonneuse-batteuse ne permet d'augmenter la productivité du travail total qu'à partir d'un certain rendement (3,6 t/ha). De plus jusqu'à 5 t/ha la productivité du travail familial est supérieure en utilisant la main-d'oeuvre salariée plutôt qu'une

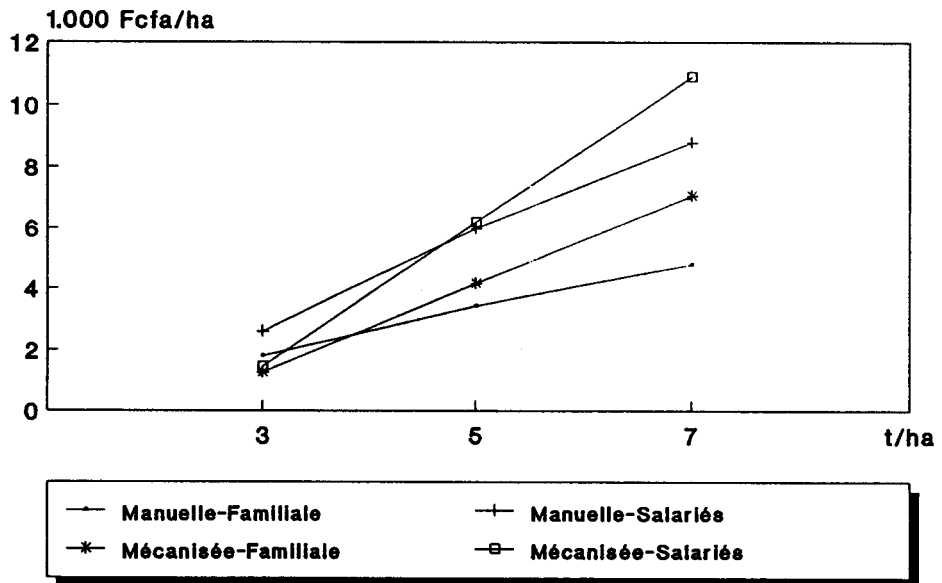
<sup>13</sup> La productivité du travail total est égale au rapport du revenu net plus le coût de la main-d'oeuvre salariée sur le temps de travail total hors gardiennage. La productivité du travail familial est égale au rapport du revenu net sur le travail familial hors gardiennage.

Figure 5

Evolution de la productivité du travail total en fonction du rendement



Evolution de la productivité du travail familial en fonction du rendement



moissonneuse-batteuse. Du fait de son coût élevé de location ce matériel est à déconseiller sur les parcelles de faible productivité, tant pour les agriculteurs que les prestataires. Sa généralisation sur les GIE privés s'explique donc essentiellement pour d'autres raisons: taille des attributions foncières, manque de main-d'oeuvre salariée, pénibilité du travail et rapidité d'exécution. Concernant ce dernier point, la pratique montre cependant que les difficultés rencontrées dans l'organisation des chantiers de récolte entraînent des délais importants entre maturité du paddy et passage des moissonneuses-batteuses (Le Gal, 1992a; Le Gal, 1992b).

#### 4. Evolution des performances économiques avec la libéralisation de la filière

Les résultats présentés ci-dessus partent d'un coût de l'eau subventionné sur les aménagements SAED et d'un prix du paddy de 85 Fcfa/kg. Comme nous l'avons déjà souligné la libéralisation en cours de la filière rizicole a déjà eu pour conséquence le transfert de la gestion de l'eau aux organisations paysannes sur quelques périmètres réhabilités en 1990 et 1991. Ce transfert s'est accompagné d'une augmentation de la redevance actuellement fixée par ces organisations à 50.000 Fcfa/ha, mais qui devrait passer, selon les calculs de la SAED, à 100.000 Fcfa/ha en régime de croisière pour couvrir les frais de fonctionnement, d'entretien et d'amortissement de l'aménagement. Ce montant serait alors proche de celui observé actuellement sur les GIE privés.

Seconde mutation envisagée, qui touchera cette fois l'ensemble des superficies rizicultivées, la privatisation de la transformation **sans augmentation du prix du riz blanc au consommateur** ne pourra être rentable sans une baisse du prix du paddy au producteur. A titre d'exemple une rizerie semi-industrielle acquise et gérée par un groupement féminin en 1991 (village de Ronkh), a acheté le paddy 70 Fcfa/kg durant son premier exercice. Nous avons considéré pour cette étude deux prix de référence:

- 75 Fcfa/kg, prix incitatif discuté dans le cadre des négociations entre l'Etat sénégalais et les bailleurs de fonds concernant le Plan d'Ajustement Sectoriel Agricole (PASA). Cette baisse du paddy serait accompagnée en première année d'une subvention de 20 Fcfa par kilogramme de riz blanc produit;

- 65 Fcfa/kg, prix qui devrait permettre de rentabiliser la transformation sans subvention.

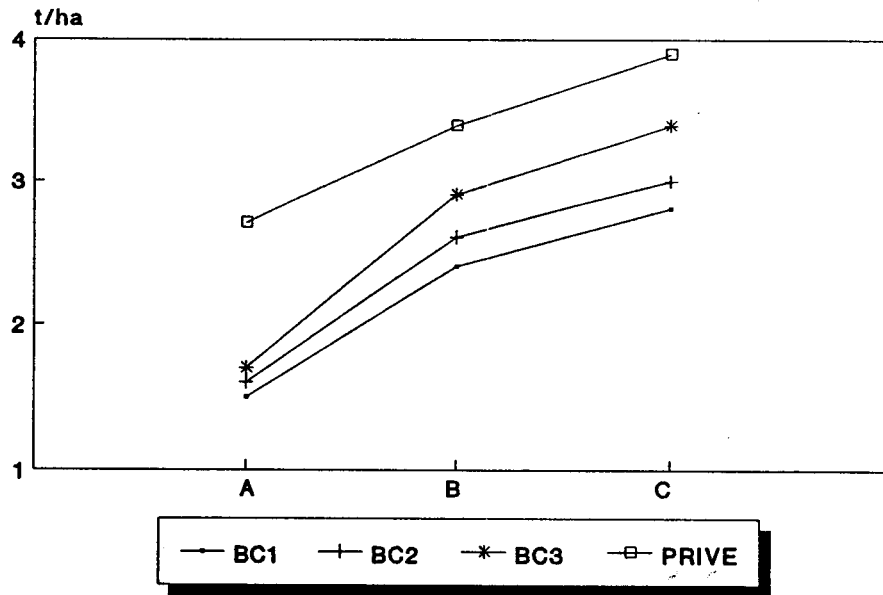
Sur la base de ces événements actuels et futurs nous avons simulé l'évolution des performances économiques de quatre budgets de culture types selon deux scénarios, combinant ces deux niveaux de prix et un coût de l'eau de 100.000 Fcfa/ha. Trois niveaux de rendement ont été considérés pour l'ensemble des types: 3, 5 et 7 t/ha. Nous avons ainsi tenu compte de l'absence de liaison types-rendement, bien que l'espérance de rendement sur les PIV et les aménagements privés soit en général plus faible que sur les aménagements SAED, particulièrement après réhabilitation.

Nous avons également considéré que les propriétaires de batteuses et moissonneuses-batteuses ne relèveraient pas leurs tarifs au-delà des 10 à 20% actuellement observés qui constituent un plafond "psychologique" difficilement dépassable sans entraîner une désaffection de la clientèle pour ces alternatives. La baisse du prix du paddy devrait donc amener les prestataires à réduire leurs marges ou améliorer la gestion de leurs équipements.

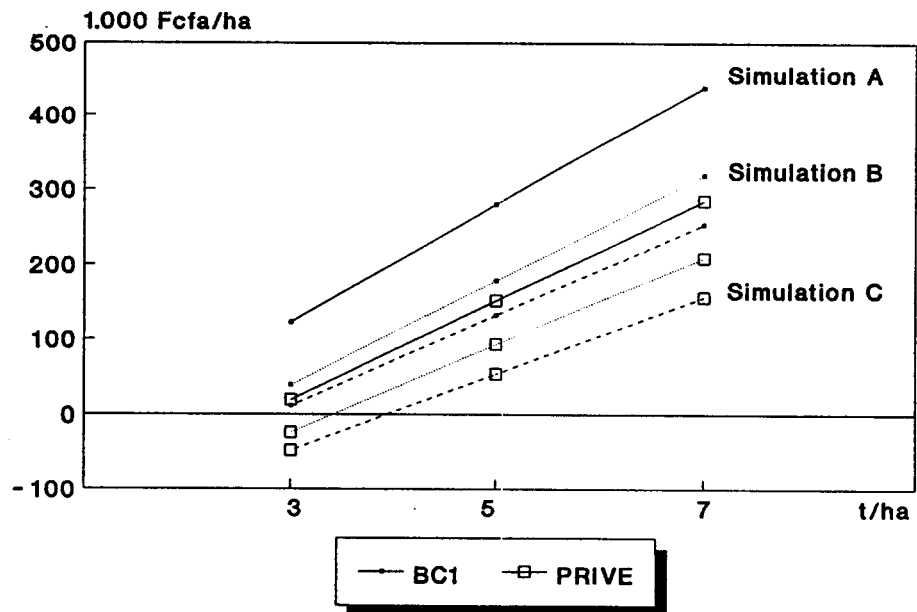
Les différents résultats de ces simulations (rendement d'équilibre et revenu net) sont présentés à la figure 6.

Figure 6

Evolution du rendement équilibrant les charges en fonction du scénario économique



Evolution du revenu net en fonction du rendement et du scénario économique



Légende:

**Budgets de Culture:** BC1 : Aménagement "SAED" - Récolte Manuelle  
 BC2 : " " - Battage Mécanisé  
 BC3 : " " - Récolte Mécanisée

**Simulations** A : Situation actuelle  
 B : Paddy à 75 Fcfa/kg - Eau à 100.000 Fcfa/ha  
 C : Paddy à 65 Fcfa/kg - " "

#### 4.1. Simulation B : Paddy à 75 Fcfa/kg

Par rapport à la situation actuelle (simulation A) le rendement nécessaire pour équilibrer les charges augmente de 60 à 70% sur les aménagements type "SAED" pour atteindre 2,4 à 2,9 t/ha selon le mode de récolte-battage (budgets BC1, BC2 et BC3). Sur les aménagements privés où le coût de l'eau est déjà conséquent l'augmentation n'est que de 25% mais le rendement d'équilibre atteint 3,4 t/ha.

Pour un rendement de 5 t/ha les revenus nets diminuent de 36 à 43% par rapport à la situation actuelle. Sur les GIE privés, où ce niveau de rendement est rarement observé actuellement, ils atteignent seulement 92.000 Fcfa/ha pour 179.000 Fcfa/ha sur un aménagement "SAED" en récolte manuelle. Un rendement de 7 t/ha permet de réduire cette chute du revenu de l'ordre de 9 à 13 points selon les cas.

#### 4.2. Simulation C : paddy à 65 Fcfa/kg

Avec un gel des tarifs des prestations mécanisées, l'augmentation des rendements d'équilibre ne dépasse pas 15 à 17% par rapport à la situation précédente. Mais ils varient alors dans une plage allant de 2,8 à 3,9 t/ha, soit un quasi-doublement sur les aménagements "SAED" par rapport à la situation actuelle.

Les revenus nets diminuent quant à eux de 53 à 65% pour un rendement de 5 t/ha. Ils n'atteignent plus que 53.000 Fcfa/ha sur les aménagements privés, 132.000 Fcfa/ha sur les aménagements "SAED" en récolte manuelle. Un rendement de 7 t/ha permet d'améliorer en moyenne les revenus de 100.000 Fcfa/ha dans chacun des cas sans pour autant égaler les revenus obtenus aujourd'hui avec des rendements de 5 t/ha.

#### 4.3. Discussion

La baisse du prix du paddy conjuguée à l'augmentation des redevances en eau sur les aménagements "SAED" et privés devraient entraîner une diminution importante des revenus à l'hectare, qu'une amélioration sensible des rendements ne fera que partiellement compenser. Cette évolution pourrait présenter un certain nombre de conséquences selon le type d'aménagement et les acteurs en présence, que nous tenterons d'esquisser ici.

Sur les aménagements "SAED" avec complète maîtrise de l'eau des marges de progrès sont possibles en matière de rendement et de double culture mais la taille limitée des attributions foncières pourrait dissuader les agriculteurs de toute amélioration. Ceux-ci chercheront alors à limiter leurs charges, en abandonnant par exemple la récolte mécanisée. D'autres réductions pourraient s'avérer dommageables: celles touchant les intrants qui pourraient entraîner une chute des rendements, celles touchant la redevance en eau dont le montant ne permettrait plus d'entretenir les aménagements. Comment serait, dans ce cas, financer une nouvelle réhabilitation?

Les GIE privés paraissent également en mauvaise posture. Une amélioration durable des rendements sans augmentation des charges parait en effet difficile vu les problèmes techniques et écologiques actuellement rencontrés. La situation pourrait évoluer si les agriculteurs disposant de lignes de crédit adaptées amélioreraient leur outil de production. Mais l'augmentation des charges entraînée par ces investissements sera seulement supportable pour ceux qui pourront compenser la faiblesse des revenus à l'hectare par de grandes superficies.

Les propriétaires de batteuses et moissonneuses-batteuses rencontreront également de

grandes difficultés pour rentabiliser leurs matériels dans ces conditions. Les modalités de paiement, la sélection des parcelles intéressantes, la gestion technico-économique des équipements, seront autant de domaines où des améliorations importantes seront nécessaires.

La libéralisation complète et imminente de la filière rizicole pourrait donc avoir des conséquences contradictoires en matière d'évolution des exploitations agricoles et d'intensification, que nous allons examiner en conclusion.

## 5. Conclusion

Compte-tenu des choix technologiques effectués, la riziculture irriguée pratiquée dans le Delta nécessite des mises de fonds importantes en investissements (aménagements, équipements) comme en fonctionnement. Ces dépenses sont aujourd'hui partiellement ou totalement prises en charge par les producteurs selon le type d'aménagement, SAED, PIV ou privé. Les rendements atteints en moyenne dénotent une mauvaise valorisation des facteurs de production employés qui se répercute négativement sur les revenus à l'hectare. La libéralisation totale de la filière rizicole avec un prix équivalent du riz blanc au consommateur verra la situation empirer sans un formidable effort d'amélioration de la productivité de la terre.

Cependant ce tableau général mérite quelques remarques. On observe tout d'abord une **grande diversité de résultats**, tant au niveau des rendements que des charges. Cette variabilité traduit celle des caractéristiques édaphiques du Delta, de la qualité des aménagements, du mode de fonctionnement des organisations paysannes, de la technicité des producteurs. Elle est le résultat d'interactions complexes entre ces différents éléments, difficilement maîtrisables individuellement. Soulignons tout au plus qu'un soin plus attentif apporté aux cultures, appuyé sur un référentiel agronomique dont une grande partie reste encore à élaborer, devrait permettre une meilleure valorisation des intrants.

Mais ces améliorations possibles à la parcelle vont dépendre en partie du fonctionnement des exploitations agricoles, niveau où l'agriculteur définit ses objectifs et stratégies à moyen et long termes. Il convient donc de replacer l'analyse des budgets de culture dans ce cadre plus général: les exploitations du Delta étant également diverses nous limiterons ici à l'esquisse de quelques axes de réflexion.

D'une façon générale les producteurs du Delta, confrontés à un milieu naturel et un système de culture qu'ils ne peuvent réellement maîtriser malgré son artificialisation, ne raisonnent pas tant en terme de revenu à l'hectare qu'en terme de productivité du travail et de revenu rizicole global de leurs exploitations, lui-même élément d'un revenu total incluant différentes formes d'activités. De ce point de vue le recours à la mécanisation et à la main-d'oeuvre salariée paraissent tout à fait adaptés: en libérant du temps elles permettent d'augmenter les superficies cultivées lorsque l'accès au foncier est possible, ou de diversifier les activités. Ces différentes stratégies sont autant de moyens de minimiser les risques entre plusieurs aménagements ou différentes sources de revenus.

Avec la réduction des marges à l'hectare, comment peuvent évoluer les exploitations du Delta? Sans une remise en cause des choix technologiques actuels trois directions peuvent être envisagées, dont on décèle actuellement les prémises:

- **une marginalisation, voire un abandon, de la riziculture** suppléée par une diversification vers des activités agricoles (salarial, maraîchage, élevage intensif), ou plus sûrement para- ou extra-agricoles (salarial, prestations de services);



- **un objectif d'augmentation des rendements et de l'intensité culturale** (double culture) pour des exploitations disposant d'une faible superficie aménagée, avec un "gel" des parcelles les moins propices à la riziculture dans le contexte économique vécu;

- **une extension des superficies rizicultivées sur des aménagements améliorés**, dont la taille permettra d'assurer un revenu suffisant. Une utilisation judicieuse de la mécanisation pourrait faciliter une amélioration des rendements et de l'intensité culturale: ces exploitations prendraient alors une place prépondérante dans le paysage rizicole du Delta.

Ces différentes évolutions n'ont évidemment pas la même signification socio-économique, en terme de distribution des richesses, d'emplois agricoles, ou de balance des devises<sup>14</sup>. Elles dépendent en partie des mécanismes de fixation des prix du paddy au producteur: les décisions prises en matière de libéralisation de la filière rizicole auront donc une influence importante sur l'avenir du Delta où la nature des sols, lourds et salés, limite les possibilités de diversification des cultures.

Par ailleurs, l'émergence d'agriculteurs spécialistes de la riziculture nécessitera une remise en cause des stratégies actuelles basées essentiellement sur l'occupation de l'espace, et le passage à des stratégies plus intensives privilégiant la valorisation des investissements consentis et la maîtrise des processus technico-économiques.

La libéralisation de la transformation du paddy accélèrera sans doute ce processus d'intensification. Déjà très encadrés par l'amont du fait de leur dépendance vis à vis du crédit agricole, les producteurs devront négocier avec les riziers pour tirer le meilleur parti de leur production. Ce "pilotage par l'aval" de la filière, avec notamment un paiement différencié du paddy selon sa qualité, sera sans doute un élément moteur des évolutions à venir. Les producteurs devront modifier leurs pratiques culturales pour livrer un paddy homogène, dépourvu de graines d'adventices, récolté à bonne humidité. De leur côté les riziers devront être à même de maîtriser le processus de transformation et les filières de commercialisation. Or l'expérience accumulée jusqu'ici sur ces problèmes est encore très limitée.

Ces changements vont s'avérer difficiles car ils touchent aux comportements des différents opérateurs économiques. Ils supposent un solide dispositif d'appui-conseil, aidant agriculteurs, riziers, entrepreneurs agricoles, à mieux prendre leurs décisions dans des domaines aussi variés que la conduite des cultures, la gestion de l'eau et des équipements, l'organisation du travail, la gestion économique, la maîtrise de la qualité, etc.. Les outils et référentiels nécessaires à cette évolution sont pour certains en cours d'élaboration, (organisation du travail et machinisme agricole notamment) mais de nombreux points restent à approfondir et nécessitent des efforts accrus en matière de recherche. Il paraît notamment fondamental de revoir la conception des aménagements en fonction de différents objectifs: réduction des coûts en investissements et fonctionnement, adaptation à la diversité du milieu naturel, aux différents modes de mise en valeur (mécanisation, double culture, diversification), à la structuration sociale des utilisateurs.

De même des réflexions doivent être menées sur la forme que prendra un dispositif de conseil où les opérateurs économiques pourront exprimer leurs demandes et accéder aux informations indispensables à la conduite de leurs activités (Faye & al., 1992).

---

<sup>14</sup> Les systèmes de culture irrigués du Delta sont en effet gros consommateurs de facteurs de production importés.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Anonyme, 1990. Transfert de la gestion de l'eau et de l'entretien des réseaux de l'aménagement de Thiagar aux Organisations Paysannes. Etude technico-économique prévisionnelle. SAED/CSE/Délégation de Dagana. 17 p.
- Ba T., Havard M., 1992. Les groupes motopompes et les périmètres privés du Delta du fleuve Sénégal. ISRA. 40 p.
- Barrier G., 1986. Synthèse des évaluations rétrospectives de trois projets de périmètres irrigués en zone sahélienne financés avec le concours de la Caisse Centrale. In: Actes du IIIème Séminaire DSA "Aménagements hydro-agricoles et systèmes de production". Collection DSA n°6. Tome I. 209-222.
- Bélières J.F., Havard M., Le Gal, P.Y., 1991. Le financement de l'agriculture irriguée dans le Delta du fleuve Sénégal: Intérêts et dérives du crédit bancaire. Communication présentée au Séminaire International CIRAD - O.S.U. - U.O. "Finance et Développement Rural en Afrique de l'Ouest. Ouagadougou. 21-25 Octobre 1991. 14 pages.
- Diakho M., 1990. Le financement de l'agriculture irriguée à travers les organisations paysannes dans le Delta du fleuve Sénégal. Mémoire de stage ISRA-ENSSAA-ORT. 76 p. + annexes.
- Engelhard Ph., Ben Abdallah T., 1986. Enjeux de l'après-barrage. ENDA - Ministère de la Coopération. 632 p.
- Faye S., Bailly J.-S., Lerestif D., 1992. Eléments pour un dispositif d'appui aux riziculteurs du Delta du fleuve Sénégal. Projet d'Ingénieur d'Agronomie. ENSSAA - CIRAD. 65 p. + annexes.
- Guillaume P., 1989. Diagnostic de la gestion de l'eau sur un périmètre gravitaire: NDOMBO, hivernage 1988. Propositions pour une meilleure valorisation de tels périmètres. ISRA. 40 p. + annexes.
- Havard M., 1990a. Note d'information sur les résultats du suivi du tracteur MF 399 de la section villageoise 2 de Diawar. 27 mai 1989 au 28 janvier 1990. ISRA. 8 p.
- Havard M., 1990b. Note d'information sur les résultats du suivi de la moissonneuse-batteuse de la section villageoise 1 de Diawar. 2 février 1989 au 20 février 1990. ISRA. 8 p.
- Havard M., 1991. Etude et évaluation des systèmes mécanisés: l'exemple du delta du fleuve Sénégal. In: Cahiers de la Recherche-Développement n°28, 17-32.
- Jamin J.Y., Tourrand J.F., 1986. Evolution de l'agriculture et de l'élevage dans une zone de grands aménagements: le Delta du fleuve Sénégal. In: Cahiers de la Recherche-Développement n°12, 21-34.
- Kanté S., Kandji B., 1990. Note d'information sur les résultats du suivi du tracteur MF 399 de la section villageoise 2 de Diawar. Du 27 mai 1989 au 7 septembre 1990. 6 p.
- Le Gal P.Y., 1988. Situation et problématiques de la récolte et post-récolte du riz dans le delta du fleuve Sénégal. ISRA. 56 pages + Annexes.

Le Gal P.Y., 1989a. Riziculture de saison sèche chaude et double culture. Les résultats technico-économiques de la campagne 1988 sur deux aménagements du delta du fleuve Sénégal. ISRA. 62 p.

Le Gal P.Y., 1989b. De l'analyse des pratiques paysannes à l'aide à la décision: l'état des recherches sur le Delta du fleuve Sénégal. Communication présentée au IIème Symposium RESPEAO. ACCRA. 28 août - 1 septembre 1989. 27 p.

Le Gal P.Y., Ndiaye M., Sow M.A., 1990. Le désherbage du riz irrigué dans le Delta du fleuve Sénégal. ISRA. 15 p. + annexes.

Le Gal P.Y., 1992a. Informal irrigation: a solution for sahelian countries? Some remarks from case studies in the Senegal river Delta. In: Advances in Planning, Design and Management of Irrigation Systems as Related to Sustainable Land Use. CIE-ECOWARM. Vol. 2. pp. 779-788.

Le Gal P.Y., 1992b. Irrigation et intensification: quelques réflexions et interrogations. Communication présentée à la Journée "Périmètres Irrigués" du 3 Septembre 1992. CIRAD-SAR. Montpellier.

Le Gal P.Y., Dia I., 1991. Le désengagement de l'Etat et ses conséquences dans le Delta du Fleuve Sénégal. In "La vallée du fleuve Sénégal. Evaluations et perspectives d'une décennie d'aménagements (1980-1990)" Eds: B. Crousse, P. Mathieu, S.M. Seck. Karthala, Paris. pp.160-174

Sébillotte M., 1978. Itinéraires techniques et évolution de la pensée agronomique. C.R. Acad. Agric. Fr., 64 (11), 906-914.

Tandia D., Havard M., 1990. Les machines de récolte et de battage du paddy dans la vallée du fleuve Sénégal. Mise à jour des résultats d'enquêtes de mai 1989 en juin 1990. Cahiers d'information ISRA, Vol. 4, n°2, 1-21.

