

Institut Sénégalais  
de Recherches Agricoles

CT000 336  
F080  
LEG/CI.

Département de Recherches  
sur les Systèmes Agraires  
et l'Economie Agricole

C.R.A de Saint-Louis

DOUBLE CULTURE ET RIZICULTURE DE SAISON SECHE CHAUDE

Présentation d'une étude de cas  
dans le Delta du Fleuve Sénégal  
(Diawar)

Pierre-Yves LE GAL  
(\*)

Communication présentée à l'Atelier sur "la problématique de la  
double culture et ses implications pour la vulgarisation agricole"

NDIAYE/CNAPTI - 23 au 25 Janvier 1989

(\*) Agronome DSA/CIRAD détaché à l'ISRA - Programme de Recherche  
sur les Systèmes de Production du Delta du Fleuve Sénégal

## Introduction

La **réalisation** de la double culture riz de saison sèche chaude-riz d'hivernal, pose de façon générale un double problème:

- . la **réussite** agro-économique des deux cycles cultureux qui la **composent**
- . la **possibilité** de réaliser effectivement cette succession sur la même **parcelle**

Les **risques** pris par les paysans couvrent donc à la fois les incertitudes liées à un **cycle** encore mal connu (riz de contre-saison chaude) et la **possibilité** de compromettre la culture d'hivernage en cas de retard **dans** la récolte du précédent.

Concrètement cette situation peut s'analyser sous plusieurs angles:

- . comment gérer globalement le foncier sur les aménagements?
- . quelles sont les **stratégies** choisies par les paysans?
- . quelles sont les contraintes liées au calendrier **cultural**?
- . quels **sont** les **problèmes** techniques et les résultats agro-économiques propres à la riziculture de saison sèche chaude?

Cette **présentation** reprend les grandes lignes d'une publication à paraître **prochainement**, **tirée** des observations effectuées dans deux villages du delta, Thilène et Diawar (1).

Nous **avons** volontairement limité la rédaction aux points essentiels, le lecteur pouvant se reporter à ce rapport pour de plus amples informations. Les résultats présentés ne concernent que Diawar, seul village de **notre** échantillon où la double culture a été effectivement réalisée.

Après **l'analyse** des phénomènes observés nous essaierons de dégager des **propositions** susceptibles de résoudre les problèmes rencontrés.

### 1. La gestion foncière des aménagements

En règle **générale** seule une partie des aménagements sont mis en valeur en **double** culture: les risques encourus sont encore trop grands pour permettre **une** intensité culturale de **200%**.

Il est donc nécessaire de choisir les parcelles concernées. Ce choix doit **tenir** compte de plusieurs aspects: la limitation du réseau à mettre en eau, l'accès des parcelles pour la préparation du sol et l'évacuation **des** récoltes, la structure du parcellaire, les désirs des attributaires.

Deux **solutions** ont été proposées et testées à Diawar selon les groupements: e regroupement des parcelles dans une même zone de l'aménagement ou le maintien du statu quo foncier.

(1) P.Y. LE GAL. 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. A paraître.

Comme le montre le tableau suivant aucune n'est réellement satisfaisante, tant pour la réalisation de la double culture que la réussite de la campagne de contre-saison chaude.

	Regroupement des <b>parcelles</b>	Statu quo foncier
	. limitation du réseau à mettre en eau	. autonomie de choix des paysans
Avantages	. plus grande facilité d'accès pour <b>prépara-</b> tation du sol et récolte	. gestion continue de la fertilité et des <b>mauvai-</b> ses herbes
	. nécessité d' <b>échanges</b> fonciers entre paysans	. augmentation des pertes en eau
Inconvénients	. risque de mauvais en- retien des parcelles prêtées	. éclatement du <b>parcel-</b> <b>laire</b> ; accès difficile pour certaines parcelles (cf. carte)
	. faible liberté dans les choix fonciers par paysan	
	. risque de conflits accru	

## 2. Les stratégies des producteurs

D'une façon générale les paysans recherchent une minimisation des risques à travers la diversification de leurs activités productrices plutôt que la maximisation de l'activité a priori la plus rentable. Cette stratégie est évidemment fondamentale pour comprendre leur intérêt variable pour la double culture.

Les exploitations de Diawar, de par leur situation géographique (isolement relatif par rapport aux centres urbains), édaphique (majorité de sols hollaldé) et foncière (grandes superficies aménagées), font de la riziculture leur activité principale. Cette position, caractéristique de la zone de Boundoum, apparaît globalement favorable au développement de la double riziculture.

Néanmoins, et pour cette première expérience à grande échelle, quatre stratégies ressortent de notre échantillon (figure 1):

### cas 1: pas de riziculture de contre-saison chaude

Cas regroupant des exploitations ayant opté pour une autre activité agricole (culture d'oignon sur notre échantillon) venant en concurrence du riz et jugée plus rentable en terme de risque économique.

Pourraient également se trouver dans ce cas les exploitations n'ayant pu accéder à des parcelles cultivées pendant cette campagne (non observé dans notre échantillon).

### cas 2: riziculture de contre-saison chaude sans double culture

Concerne les exploitations dont les propres parcelles n'ont pas été cultivées et qui ont emprunté des terres pour cette campagne,

PERIMETRE SAED DE BOUNDOWN NORD

Groupements 1 et 2

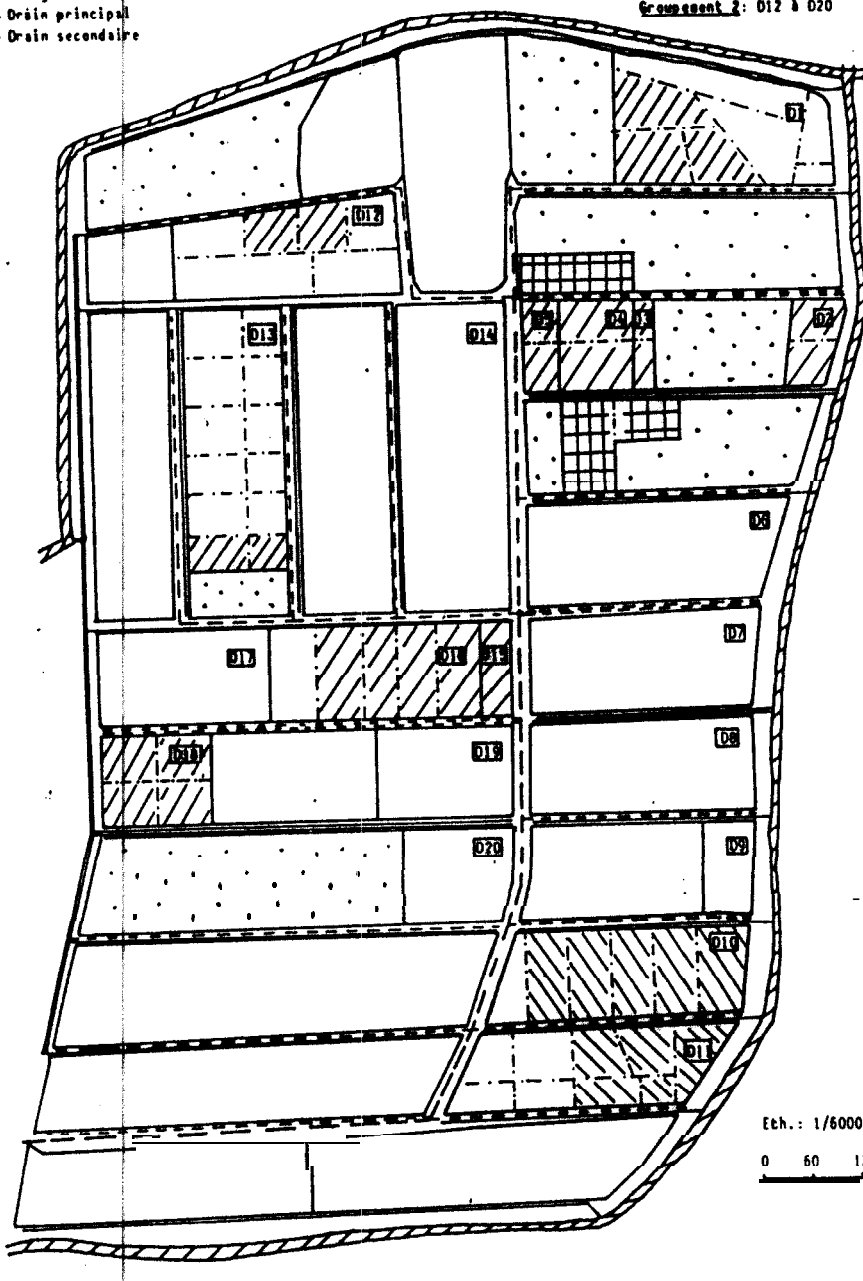
- Canal principal
- Irrigateur secondaire
- Irrigateur tertiaire
- Drain principal
- Drain secondaire

N° parcelle suivie

Groupement 1: D1 à D11

Groupement 2: D12 à D20

D1, après BONNEFOND - MINVIELLE, complétée pour Gpt 2



Parcelles cultivées en CSC88 et non suivies

parcelle suivie habituellement et cultivée en CSC88

Parcelle prêtée à un paysan suivi pour la CSC88

---\*--- limite de sous-parcelle (pour parcelle cultivée en CSC88 seulement)

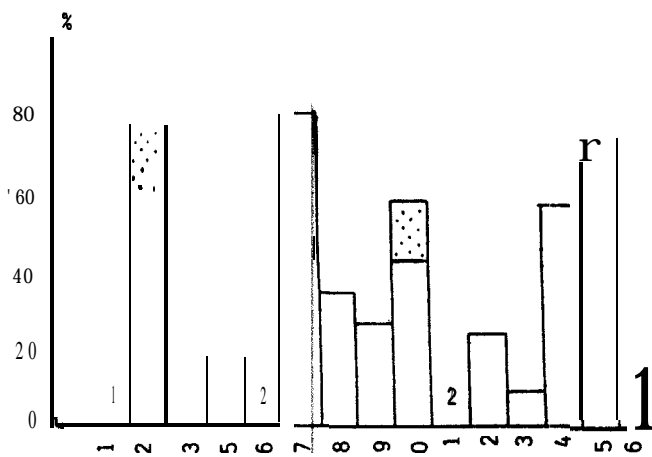
Ech.: 1/6000

0 60 120m

Carte : Localisation des parcelles suivies en contre-saison chaude à Diawar (Gpt 1 et 2)

Figure 1\_

Part la superficie SAED cultivée en double culture par exploitation



(1) aucune riziculture de saison chaude

(2) culture sur parcelles empruntées

superficies cultivées en propre

superficies prêtées à un tiers pour la CSC88

no exploitation

généralement (sur un autre groupement.

- cas 3: double culture sur une superficie inférieure à la moitié des - p o s s é d é e s

Ces exploitations sont prêtes à expérimenter la double culture mais **préfèrent limiter** les risques encourus en réduisant les superficies **emblavées**. C'est le cas le plus fréquent.

- cas 4: double culture sur une superficie supérieure à la moitié des terres possédées

2 **types de situation** selon le mode de gestion des terres:

• **regroupement** des parcelles: les paysans "hôtes" peuvent voir l'ensemble de leur superficie cultivée en double culture mais n'en contrôler qu'une partie. En l'absence d'un tel cas dans notre **échantillon** nous n'avons pu analyser les conséquences de cette situation de dépendance relative vis à vis d'autres producteurs.

- **statu quo** foncier: les paysans choisissent délibérément de cultiver **une** part élevée de leur surface en double culture. Il s'agit pour la plupart de paysans possédant une grande superficie aménagée **ou** des sources de revenu annexes. Leur intérêt marqué pour les **innovations** va ainsi de paire avec une prise de risque atténuée.

### 3. La gestion du calendriericultural

La double culture présente une contrainte technique majeure: les goulots d'étranglements entre récolte du précédent et implantation du suivant (JAMIN: 1986). Les observations faites à Diawar montrent qu'en situation de **forte** production il existe une double contrainte dans la succession **considérée** (figure 2):

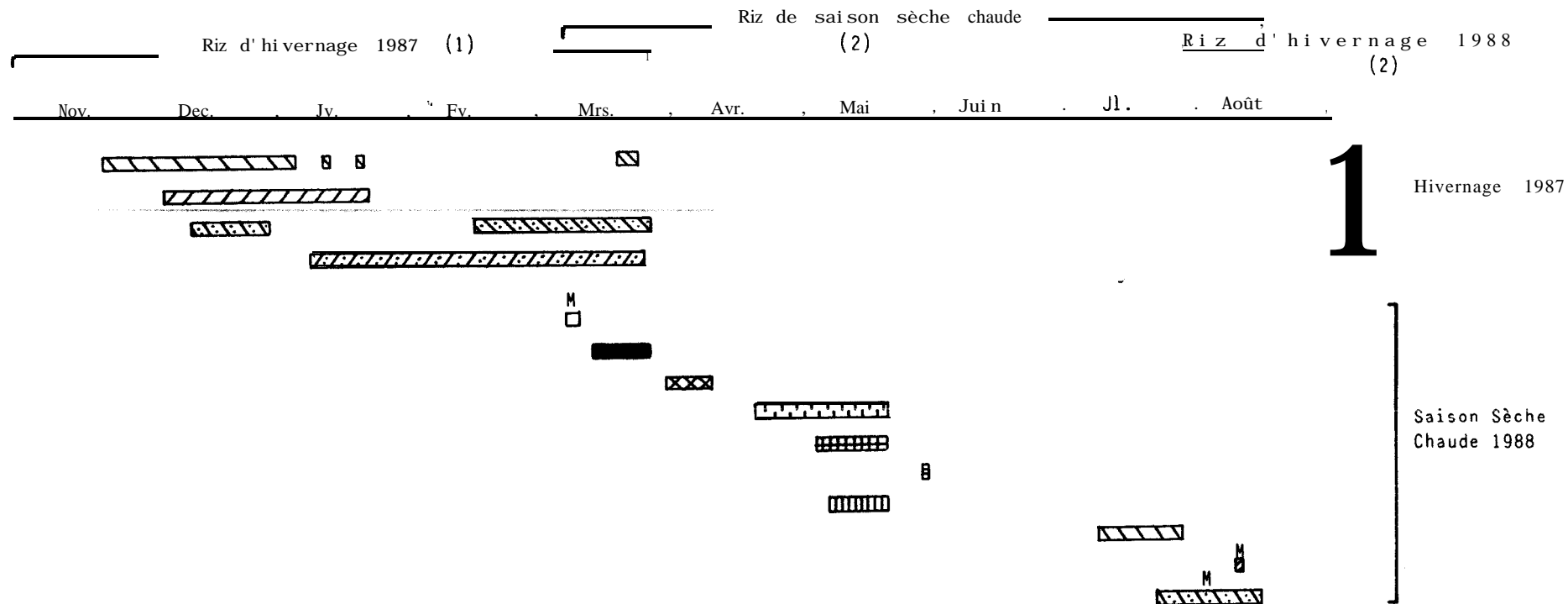
- classiquement, entre la récolte du riz de saison chaude et la mise en **place** du riz d'hivernage (observé en 1988)
- plus **surprenant**, entre la récolte du riz d'hivernage et le semis du riz **de** contre-saison chaude (LE GAL, 1988)

Dans les **deux** cas, plus que la préparation du sol et la mise en eau du périmètre, c'est l'étalement des récoltes et battages qui a posé **problème**. Le **schéma** ci-après et nos observations sur le terrain font ressortir les **points** suivants:

- la mauvaise adaptation des techniques traditionnelles de **récolte-battage** à **l'évacuation** de fortes productions (près de 2000 tonnes sur le village **en** hivernage 1987-88)
- l'intérêt du battage mécanisé qui aura permis d'évacuer les productions de contre-saison, certes moins importantes, dans un laps de temps **relativement** court et donc de ne pas compromettre l'installation du riz **suivant**.
- la mauvaise **adaptation** des aménagements à la double culture, particulièrement **en** cas de non regroupement des parcelles cultivées en saison chaude/ (manque de pistes, enclavement des sous-parcelles, absence d'aires de battage)

Fiaure 2

Calendrier cultural global (hivernage 1987 - hivernage 1988)



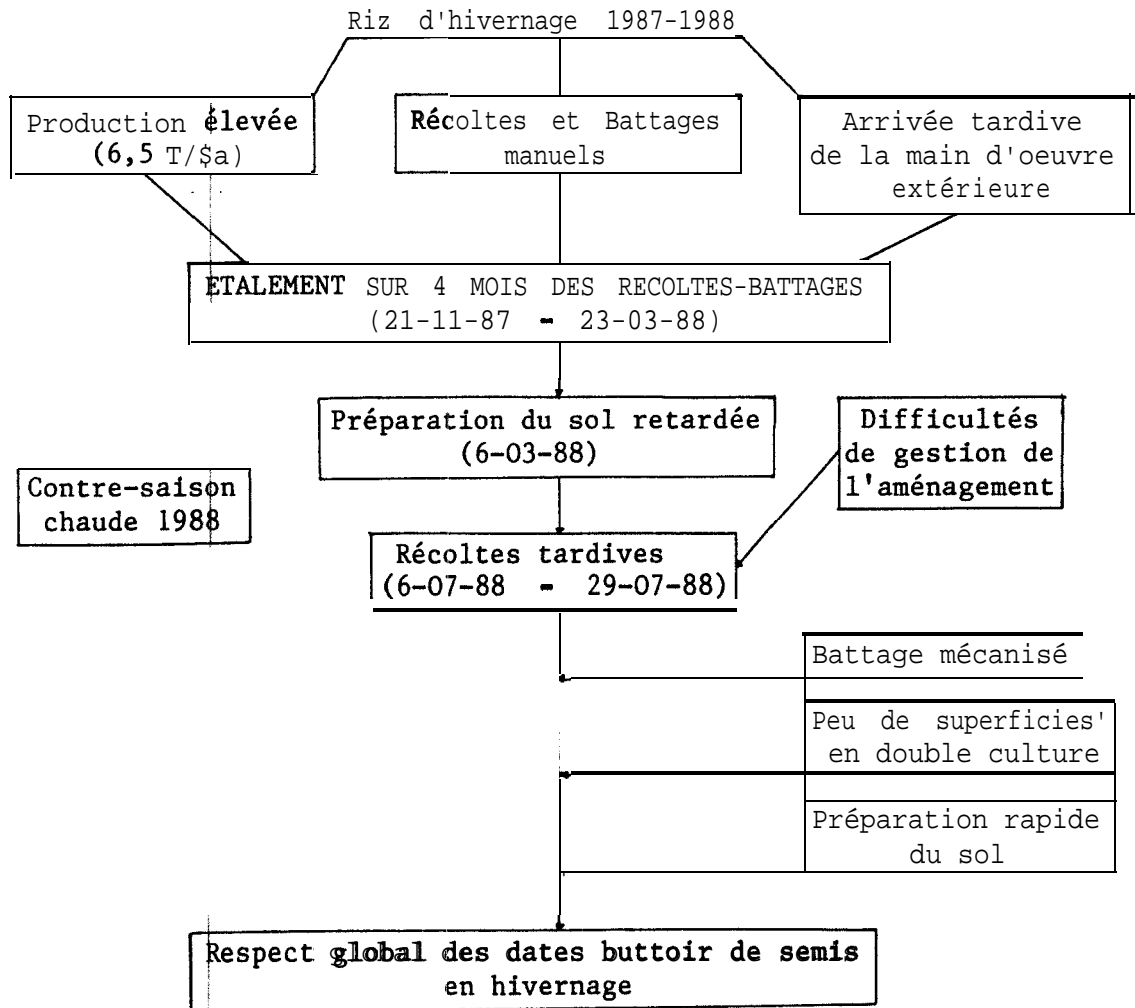
Légende:

- 0 Préparation du sol
- Semis
- 18-46-0 + 1er apport urée
- ▣ 2nd apport d'urée
- ▤ 3ème apport d'urée
- ▥ 4ème apport d'urée
- ▦ Désherbage chimique
- ▧ Récolte IKP
- ▨ Récolte Jaya
- ▩ Battage IKP
- Battage Jaya

Hivernage 1987

Saison Sèche Chaude 1988

Hivernage 1988



Il ressort globalement de ces observations un constat de mauvaise gestion du calendrier culturel dont les conséquences auraient pu être aggravées en cas de pluies précoces. Citons notamment:

- les risques, d'échec de la double culture, compromettant toute une campagne ou limitant la part des superficies emblavées
- des baisses de productivité de l'une ou l'autre des cultures avec le non respect des dates de semis
- la mauvaise qualité du paddy récolté tardivement, trop sec avec la campagne d'hivernage, trop humide en contre saison chaude (avec dans ce dernier cas des chutes de 6 à 7 points de rendement à l'usinage).

#### 4. Les résultats de la riziculture de saison sèche chaude

##### 4.1 Les problèmes techniques rencontrés

###### a. L'implantation de la culture

L'offset, et donc le semis, a été réalisé tardivement par rapport à l'optimum préconisé (15 au 30 février). Le non travail du sol a été peu usité (13% des superficies emblavées) et relève d'un choix essentiellement économique. Les dates de semis, étalées du 12 au 19 mars, sont en effet/ dépendantes de la durée de mise en eau du périmètre, en général beaucoup plus longue que la préparation du sol proprement dite.

Les doses appliquées sont proches en moyenne de la densité préconisée (127 kg/ha) et peu variables (cf. figure 3). La réussite du semis est néanmoins faible en terme de pieds levés (cf. infra) mais ce problème est **général** à ce mode d'implantation.

Trois variétés ont été choisies par les paysans: IKP sur la majorité des superficies (72%), IR97-84 (14%) et JAYA (également 14% mais chez un seul paysan). Ce dernier choix peut paraître risquer; il relève d'une **démarche** clairement expérimentale.

Toutes les parcelles ont été gardées du semis à la première remise en eau afin de limiter les dégâts causés par diverses espèces d'échassiers. En **contre** saison chaude ce problème est constant aux deux extrémités du cycle, la pression aviaire augmentant avec la limitation des ressources **alimentaires**.

#### b. la lutte contre les adventices

Alors **qu'en** hivernage les parcelles de l'aménagement suivi présentent une propreté remarquable, témoin d'une bonne **maîtrise** de l'enherbement et des techniques de désherbage, la campagne de contre saison chaude s'est caractérisée par:

- . un fort pourcentage de superficies non désherbées (27%)
- . aucun achat de produits "neufs" mais l'utilisation de vieux stocks de weedone et propanil à l'efficacité relative, épandus à de faibles doses (**0,8 l/ha**) même en couverture, et parfois **inadaptées** aux adventices présentes
- . des interventions réalisées tardivement, le plus souvent après les épandages d'engrais, les paysans attendant d'éventuelles fournitures de propanil

A l'origine de cette situation l'évolution des circuits d'approvisionnement et de crédit: le désengagement de la SAED est devenu effectif au cours de cette campagne, alors que les relations entre organisations paysannes, CNCA et fournisseurs n'étaient pas clairement établies.

Faute d'une programmation suffisante de la campagne les paysans ont été tenus de trouver un fournisseur privé et de payer leurs intrants au comptant, montrant ainsi une capacité d'initiative et de trésorerie significative en l'absence de tout encadrement de l'approvisionnement.

Dans ce processus le **rôle** des Sections Villageoises s'est limité au regroupement des besoins et des sommes correspondantes, puis à la commande auprès d'un commerçant de la place. Ce circuit a relativement bien fonctionné pour les engrais (cf. infra) mais s'est heurté à l'absence de propanil sur le marché.

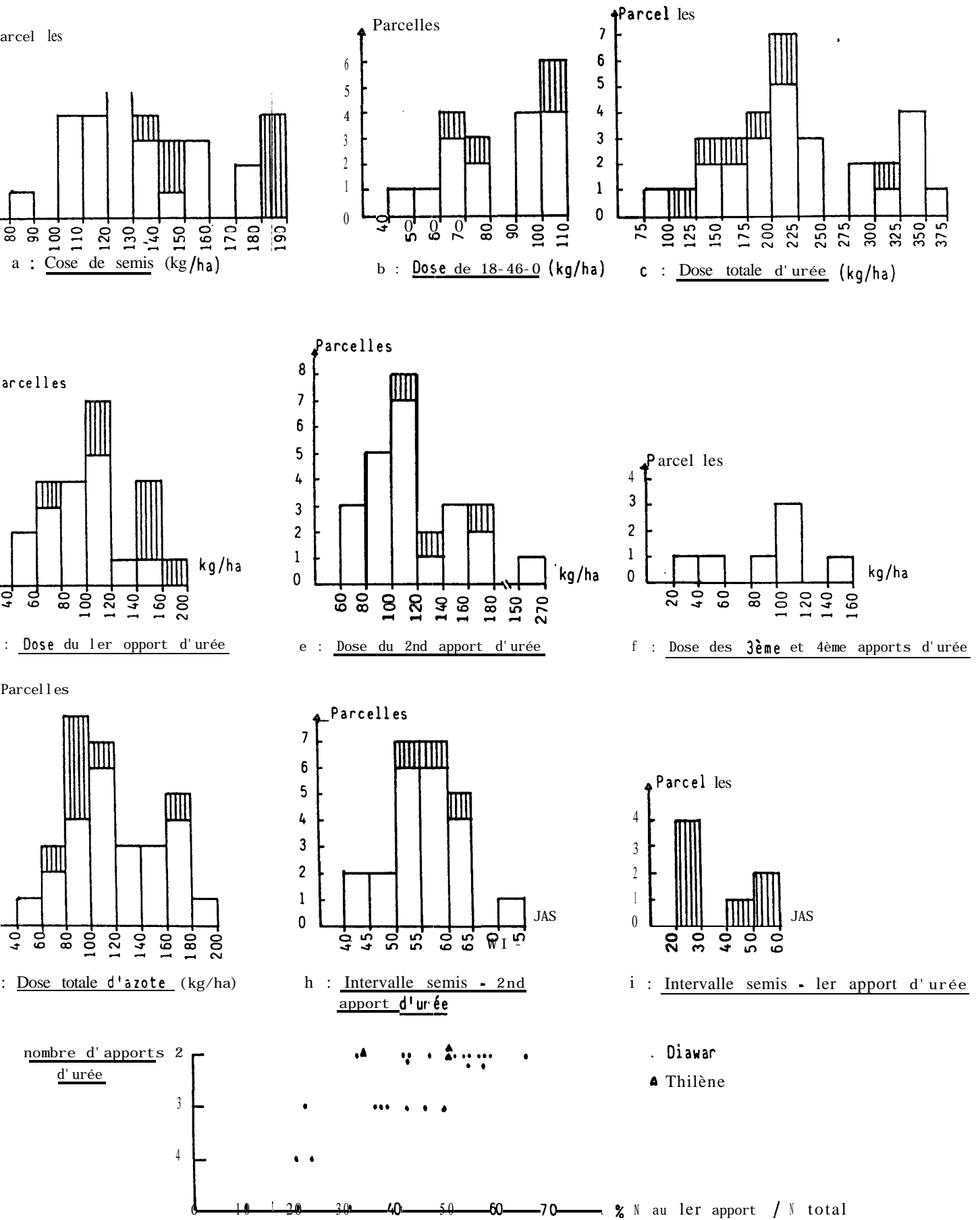
Fort heureusement le riz a peu souffert de cette situation défavorable, le niveau d'infestation des adventices restant en général relativement bas. On peut y voir le résultat de la maîtrise **inter-annuelle** de **l'enherbement** sur ces parcelles, mais sans doute également un développement moins rapide des mauvaises herbes en saison sèche chaude (JAMIN, 1986).



Figure 3

Distribution des modalités de conduite du semis (dose)  
et de la Fertilisation (dates et doses)

c 1 Diawar  
Thilène



### c. La fertilisation

L'analyse du calendrier cultural et de la figure 3 soulignent globalement une mauvaise maîtrise de la fertilisation, particulièrement azotée:

- la fumure de fond est toujours absente, les engrais étant parvenus au village le 30 mars, soit 15 jours après les semis. En relation avec les températures de mars-avril, cet épandage tardif de 18-46-0 aurait favorisé le développement d'algues en surface, pouvant dans certains cas (zones basses) gêner la croissance des plantules encore immergées. Ce phénomène n'est pas observé en hivernage.
- les doses totales d'urée sont élevées (230 kg/ha en moyenne) et dépassent largement la dose recommandée avec une forte variabilité inter-parcellaire.
- le premier apport d'urée est effectué trop précocement par rapport au développement du riz. Or en moyenne 45% de l'azote total a été apporté à cette date (20 jours après semis).
- le second apport d'urée est trop tardif compte tenu des modalités du premier (55 jours après semis), la plupart des parcelles montrant des signes de jaunissement à cette date.
- l'épandage manuel à la volée est souvent hétérogène, particulièrement s'il est réalisé par grand vent. Il en résulte des zones carencées nécessitant un apport complémentaire (cas des troisièmes apports observés).

Ce mauvais calage des apports azotés par rapport aux besoins de la plante est à rapprocher des modifications du cycle du riz en saison sèche chaude, modifications encore peu maîtrisées par les producteurs. En effet les températures fraîches de mars entraînent un rallongement de la phase végétative de 15 à 20 jours et donc un décalage de l'apparition des différents stades par rapport au cycle d'hivernage.

Au total on observe une valorisation très variable de l'azote total apporté (figure 4), encore difficile à expliquer dans l'état actuel de nos connaissances (1). Mais ces différences auront une incidence notable sur la diversité des résultats économiques obtenus (cf. infra).

### d. L'évacuation des productions

Ce problème nous ramène à celui du calendrier cultural. On notera toutefois:

- le gardiennage généralisé des parcelles depuis l'épiaison (5 au 15 juin) jusqu'à la coupe. Cette opération mobilise une à deux personnes en permanence, le plus souvent des enfants. Son efficacité est difficile à évaluer en l'absence de comptage des populations aviaires pendant cette période. Nos estimations donnent des pertes moyennes s'élevant à 5% de la production, soit un taux relativement faible.

(1) Une analyse des relations entre rendement, composantes du rendement et techniques culturales sera menée ultérieurement à partir des données agronomiques relevées au cours de cette campagne.

. la nécessité d'une synchronisation des récoltes et battages au sein d'un même aménagement, échelle à laquelle se décide la mise en eau pour la **cult** re suivante. Ceci suppose:

- . des solutions collectives aux problèmes soulevés car des **récoltes** rapides mais isolées n'ont pas réellement d'intérêt. **Par contre** un paysan très en retard peut bloquer l'ensemble d'un **groupement**.
- . l'utilisation de variétés de même cycle

**Concrètement** les paysans de Diawar ont effectué les récoltes manuellement mais loué deux batteuses pour **accélérer** l'évacuation des productions. L'entraide au sein de chaque groupement a été générale alors qu'elle **est** pratiquement absente pour le riz d'hivernage.

Cette **adaptation** rapide aux conditions particulières de la contre saison chaude aura permis la réalisation effective de la double culture sur ces parcelles. Mais les humidités au battage (20% en moyenne) et des poids de 1000 grains plutôt faibles, notamment pour JAYA, témoignent d'une récolte effectuée tout juste ou avant maturité physiologique.

#### 4.2 Les rendements

Le tableau suivant donne les rendements obtenus globalement et par variété (résultats à 14% d'humidité):

	IKP	IR97	JAYA	Ens.
n	26	6	3	35
moy. (T/ha)	3,5	2,4	4,5	3,4
CV (%)	31	33	33	34
mini (T/ha)	1,5	1,2	2,8	1,2
maxi (T/ha)	6,1	3,4	5,6	6,1

Les résultats obtenus sont très moyens: le différentiel avec l'hivernage 1987 s'élève à **2,8 T/ha** sur les mêmes sous-parcelles (figure 5), **avec** une variabilité beaucoup plus grande.

Néanmoins les maxima observés laissent supposer des marges possibles de progrès élevées. Ces résultats viennent donc confirmer la nécessaire **adaptation** des itinéraires techniques à ce cycle particulier, pour une meilleure rentabilisation des investissements effectués.

La **structure** de l'échantillon permet difficilement de tirer des conclusions sur le plan variétal. IR97-84 paraît cependant s'être mal comportée, **alors** que JAYA présente un cycle trop long pour être réellement **conseillé**, particulièrement avec des semis tardifs.

Figure 4

Variations du rendement avec l'apport total d'azote

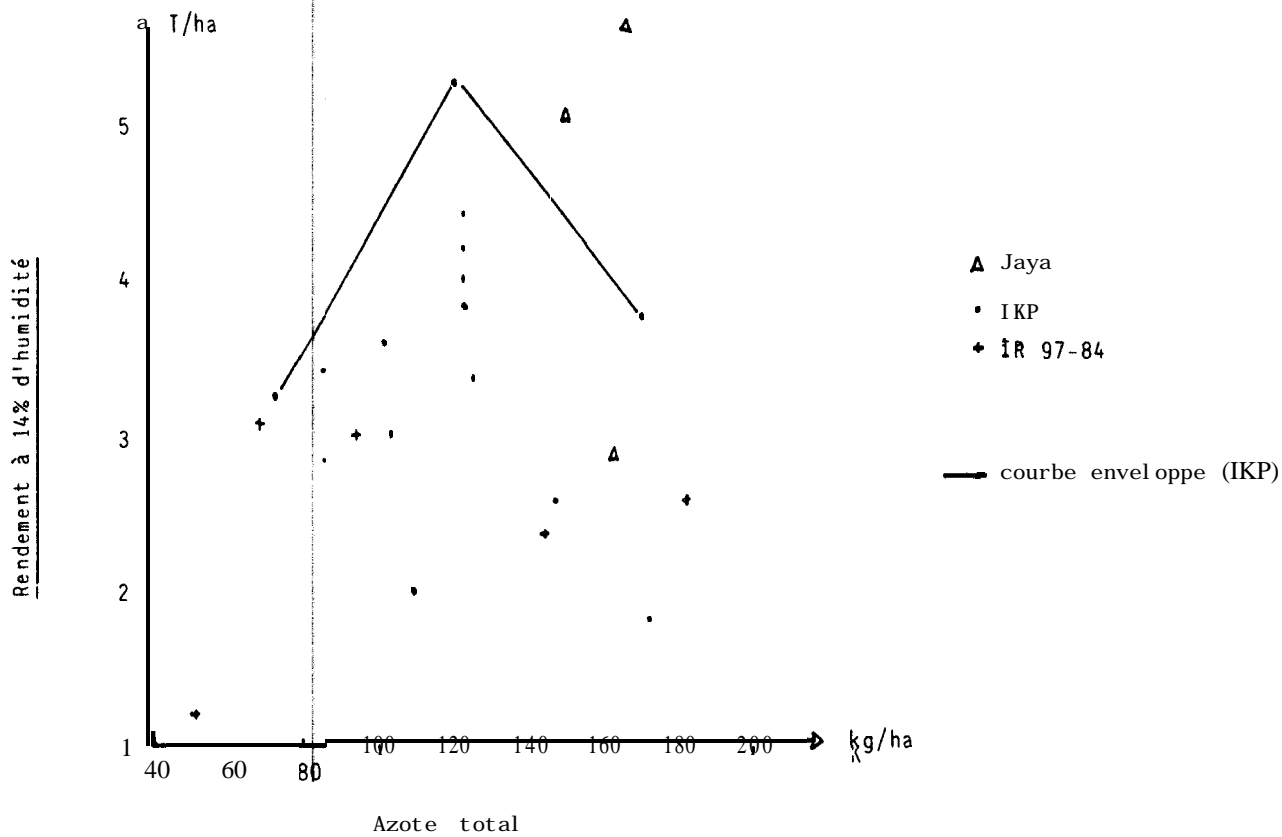
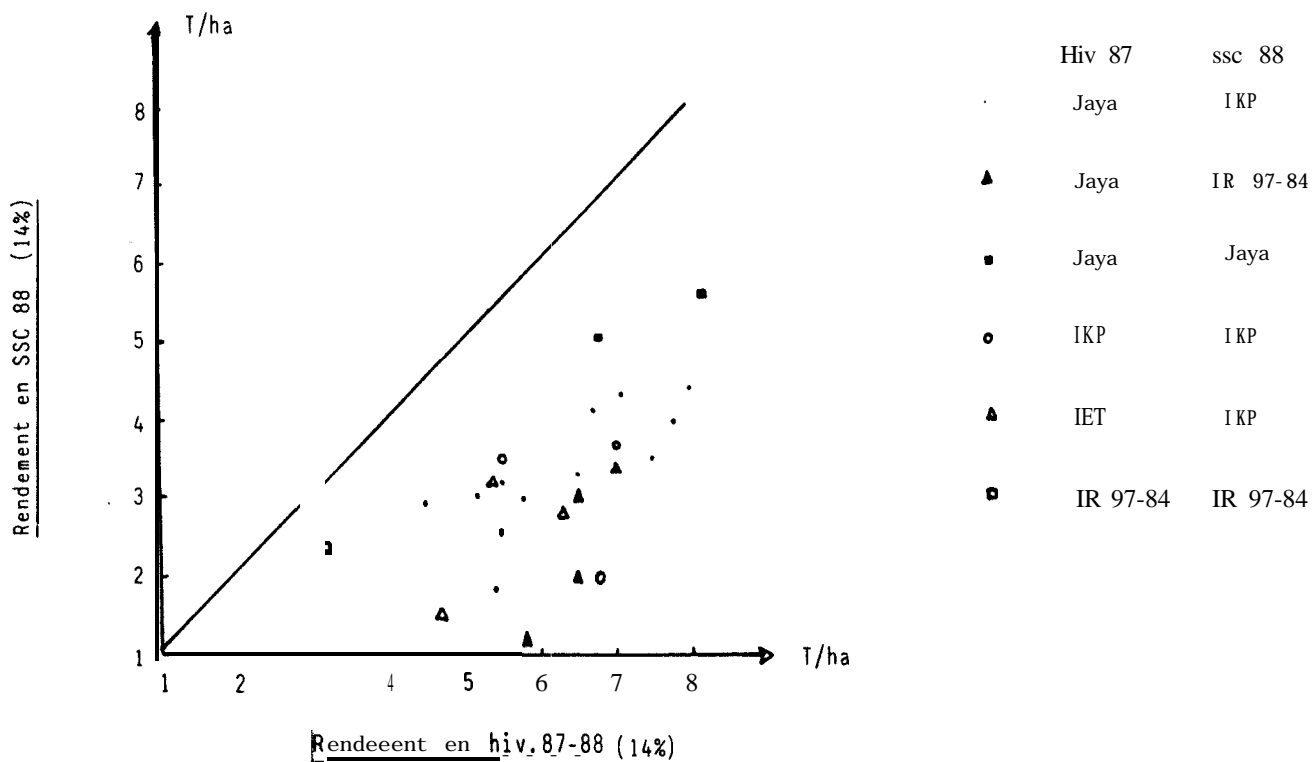


Figure 5

Evolution des rendements de l'hivernage 1987 à la saison sèche chaude 1988



### 4.3 Les résultats économiques

La **diversité** des itinéraires techniques et rendements observés nous a **amenés** à structurer notre échantillon selon 9 types, ainsi définis:

Type	Préparation du sol	Dépenses en engrais	Type de récolte et battage (*)	Rendement (T/ha)	n
A	non	< 20000 F/ha	B	3,4	2
B1	non	> 20000 F/ha	B	2,7	2
B2	non	> 20000 F/ha	B	5,7	1
C1	oui	< 20000 F/ha	B	2,6	5
c2	oui	< 20000 F/ha	B	3,7	4
D1	oui	> 20000 F/ha	B	2,5	5
D2	oui	> 20000 F/ha	B	4,3	9
E1	oui	> 20000 F/ha	MB	3,0	1
E2	oui	> 20000 F/ha	MB	5,6	2

(\*) B: coupe **manuelle** et battage mécanisé  
MB: récolte à la moissonneuse-batteuse

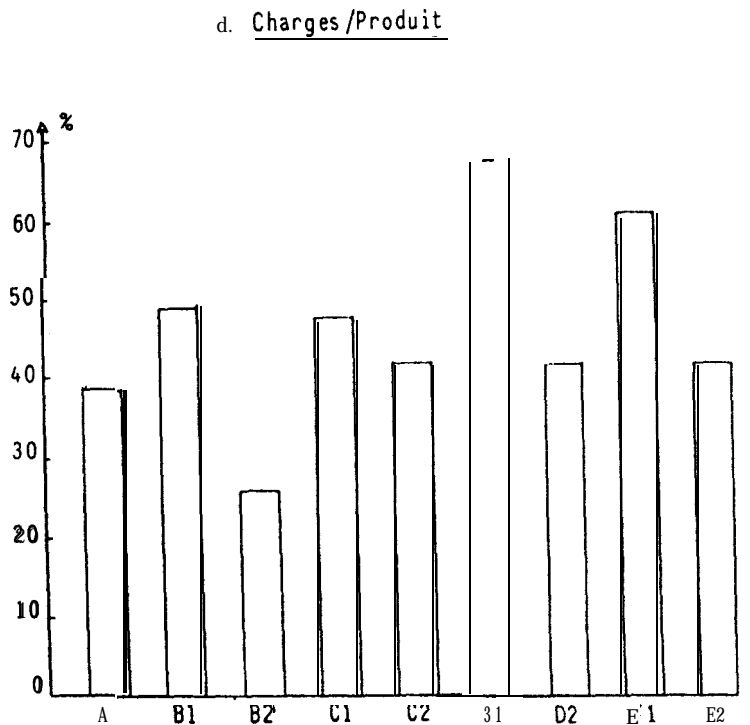
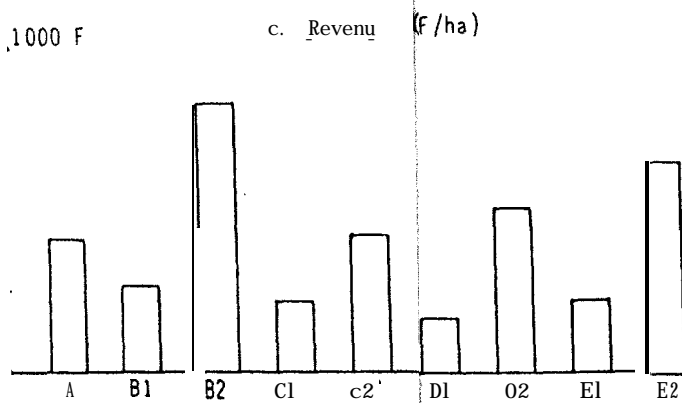
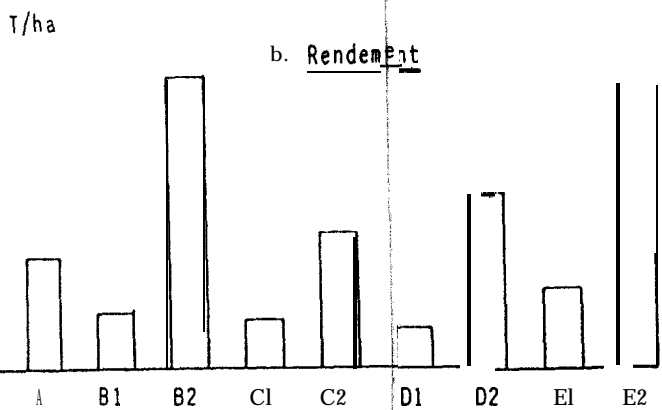
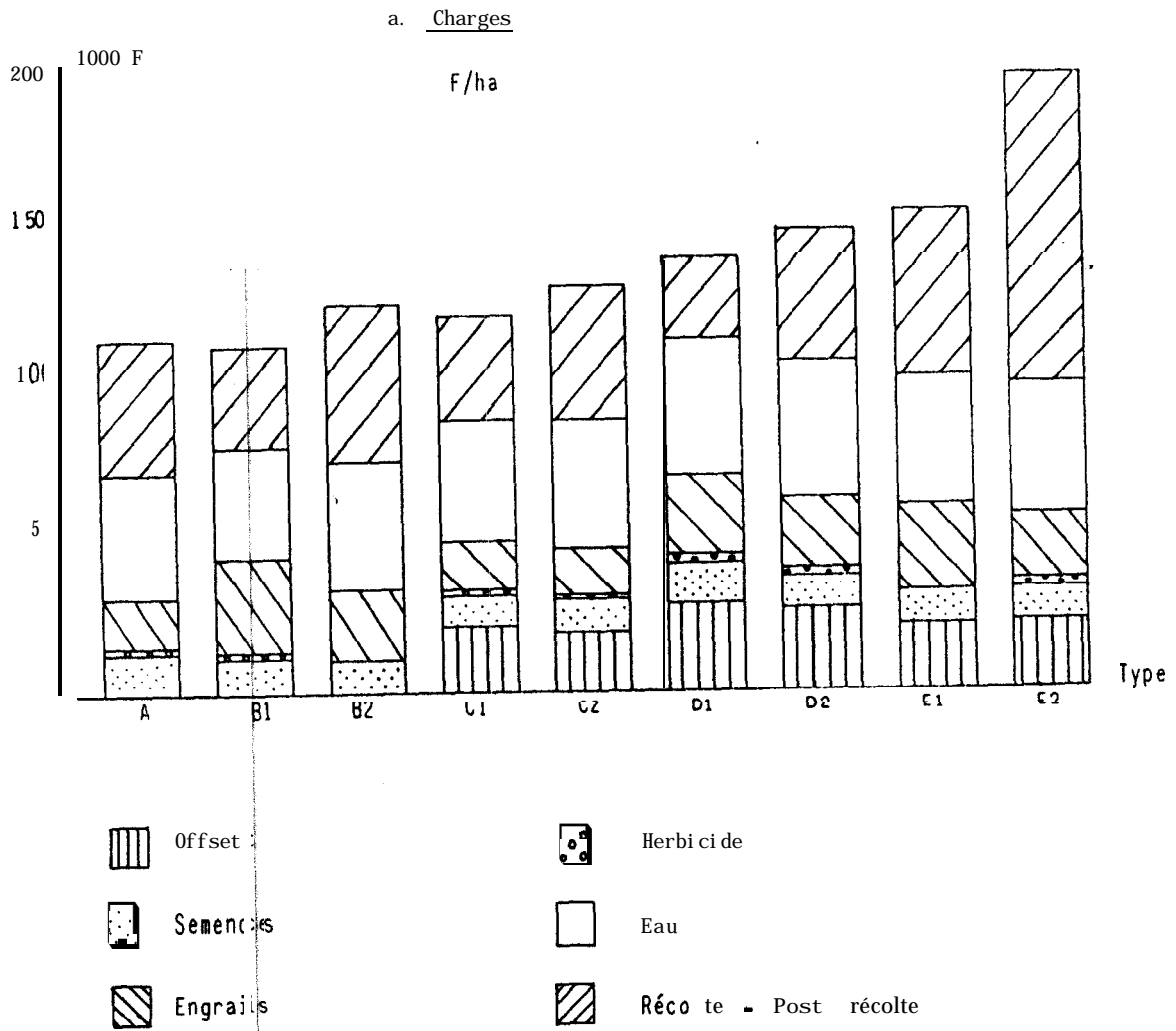
Les **performances** économiques de ces différents types sont présentées à la figure 6, les moyennes générales étant les suivantes (1):

<u>Charges</u> (F/ha)		
. Offset	: (22000	
. Irrigation:	41000	
. Semis	: 11000	
. Herbicides:	2000	
. Engrais	: 21000	
. Récolte mécanisée :	79000	
. Battage mécanisé :	29000	
. Vannage :	7000	
. Transport des sacs :	4000	<u>Produit</u> (F/ha): 280000
. <u>Total</u>	: 135000	<u>Revenu</u> (F/ha) : 145000
		<u>Charges/Produit</u> : 51%

De l'**examen** de ces différents résultats il ressort que:

Il n'existe pas de relation directe entre rendement et montant des charges du fait à la fois de leur structure et des mécanismes **d'élaboration** du rendement.

(1) Ces **moyennes** ont été calculées sur les cas non nuls, en tenant compte des **superficiés** réelles cultivées.



Les charges peuvent en effet se répartir en trois grands types:

- des **charges** forfaitaires, identiques pour tous les attributaires, à savoir la préparation du sol (15% du total) et l'irrigation (30% du total); Les modalités de gestion de l'eau sur l'aménagement SAED font que ce facteur peut être considéré comme non limitant pour la **grande** majorité des paysans.
- des **charges** proportionnelles au rendement, à savoir la **récolte**-battage. Elles représentent en moyenne 30% du total.
- des charges variables, sous la responsabilité technique de l'**attributaire**: ce sont les semences (10% du total), les engrais (15%) et les herbicides (négligeable pour la campagne considérée).

Tout en ne représentant que 25% des charges totales, ces dernières, bien **maîtrisées**, peuvent modifier significativement les rendements, en **interaction** toutefois avec les états du milieu (salinité, **planage**, fertilité du sol, adventices).

les variations du revenu sont donc essentiellement imputables aux variations de rendement

le ratio **charges/produit** est élevé dans la plupart des cas

Seul le **type B2** est en dessous du seuil de 30% considéré par les économistes comme limite à l'incitation des paysans pour le choix d'un système de **culture**.

Or les **charges** totales sont ici diminuées par l'absence d'herbicides et des rendements plutôt faibles., Cette situation montre donc l'importance d'**une** amélioration de la productivité pour les campagnes à venir.

le revenu **par** attributaire est très variable:

moyenne (F)	cv (%)	mini (F)	maxi (F)
199000	89	19700	613800

Il dépend à la fois de la superficie cultivée et du rendement moyen **obtenu**. Le meilleur résultat correspond à la prise de risque maximum (JAYA sur une grande superficie), mais généralisée cette situation **aurait** sans doute conduit à l'échec de la double culture au niveau du groupement.

## 5. Conclusion et propositions

Globalement la superficie cultivée en double culture à Diawar sur les deux **aménagements** SAED de Boundoum Nord et Est avoisine 25% de la surface totale disponible. Ce taux est encore faible et son augmentation suppose la participation active des producteurs.

Conformément à leurs stratégies, leur adhésion passe par une diminution des risques encourus, et notamment une amélioration des résultats en saison sèche chaude.

L'**analyse** des comportements pendant la campagne à venir nous donnera une **idée** précise des leçons tirées par les paysans de cette

première **expérience** à grande échelle. D'ores et déjà certaines **recommandations** et propositions peuvent être faites à la suite du diagnostic effectué. Nous aborderons trois points qui viennent compléter l'exposé de M. NDIAYE et **les recommandations** de J.Y. JAMIN (1986): la gestion foncière des **aménagements**, la gestion du temps et l'adaptation des techniques culturales.

### 5.1 La gestion foncière des aménagements

Les **problèmes** soulevés par la double culture suppose une plus grande souplesse dans la **gestion** du foncier. Les améliorations possibles passent par une conception différente des aménagements. Nous avons déjà **mentionné** l'intérêt que présenteraient des pistes d'accès aux parcelles **plus nombreuses** et des aires de battage.

Mais ne **pourrait-on** pas s'inspirer dans certains cas de l'expérience menée au Projet Retail (Office du Niger - Mali) où deux soles ont été **prévues** dans l'aménagement, l'une de simple et l'autre de double **culture**? Lors de la répartition des parcelles chaque paysan choisit la part de sa superficie qu'il désire cultivée en double culture, dans un intervalle allant de 10 à 100% (LE GAL et NDIAYE, 1988).

Ce **schéma** a l'avantage de permettre une meilleure répartition des risques, **d'éviter** une dispersion des parcelles cultivées en double culture et de mieux prendre en compte les contraintes techniques liées à cette **succession**. A son détriment il suppose une rigidité du taux d'intensité **culturelle** à la fois global et par paysan. Mais des adaptations **pourraient** sans doute être trouvées.

### 5.2 La gestion du temps

Savoir **gérer** le temps est un élément fondamental pour la réussite de la double **culture**. Elle suppose d'abord une programmation étroite des activités, impliquant plusieurs acteurs (organisations paysannes, SAED, CNCA, fournisseurs privés) afin d'assurer à temps l'octroi des crédits de **campagne**, l'approvisionnement en intrants, la réalisation des **préparations** du sol et des mises en eau.

Cet **aspect** organisationnel est primordial pour l'application correcte des techniques culturales conseillées et le respect du calendrier **culturel** optimal.

Ce dernier point suppose également la levée des goulots d'étranglement **observés** en améliorant deux aspects:

- le resserrement des récoltes et battages sur les deux cycles de culture.

Avec de **fortes** productions et un taux d'intensité **culturelle** élevé le passage à **la** mécanisation paraît inévitable. Mais les questions qui se posent sont nombreuses: quel type de matériel (moissonneuse-batteuse ou batteuse), **quel** type de gestion (privée ou paysanne), à quel coût?

Une **première** enquête menée par le Programme "Systèmes de Production" de **l'ISRA** a permis d'éclairer certaines composantes de la situation actuelle (LE GAL, 1988). Une part importante du Programme "Machinisme Agricole!" sera également consacrée à ces problèmes.

Mais **il** convient de souligner les initiatives déjà prises par des **organisations** paysannes ou des entrepreneurs privés dans l'achat de



matériels, **sans** que l'incidence des investissements réalisés soit toujours bien appréhendée: la création d'une Cellule d'information en matière de **machinisme agricole** apparaît de plus en plus urgente.

. la diversification des modalités de préparation du sol

Des **retards** dans la mise en place du riz d'hivernage pourraient amener les paysans à travailler les terres en humide ou en boue. D'où la nécessité **de** adapter les tracteurs et le matériel utilisés à ces conditions de milieu: ce domaine demeure encore largement du ressort de la Recherche **et** sera pris en charge par le Programme "Machinisme Agricole".

Enfin 'le /non-travail du sol demeure une solution, notamment lorsqu'aucun **matériel** n'est disponible à temps. Il suppose cependant certaines **précautions** exposées par ailleurs (NDIAYE, 1988).

5.3 L'adaptation des techniques culturales

La **généralisation** de la double culture va poser certains problèmes encore mal **perçus**, tels que l'évolution des adventices et de la fertilité des sols. La Recherche aura donc un rôle important à jouer dans la prise en **compte de** ces aspects à moyen et long terme.

En **matière de** fertilisation azotée les observations faites en 1988 montrent la **nécessité** de mieux valoriser les apports effectués en saison sèche **chaude**. Ceci passe notamment par leur meilleur calage avec la croissance **de** la plante:: dans ce cas pourrait-on demander aux conseillers **agricoles** d'effectuer avec les paysans, au cours de leurs tournées de **terrain, un suivi des stades du riz du tallage à l'épiai-**son?

Par **ailleurs** les hétérogénéités d'épandage plaident pour un jalonnement des grandes parcelles (0,5 ha et plus) en cours d'opération. Le temps **de** travail **serait sans** doute plus long mais permettrait dans certains **cas** d'éviter un passage supplémentaire ou de laisser des zones **carencées**.

En **l'absence** d'informations complémentaires il paraît préférable d'éviter les apports de 18-46-Q en couverture pour ne pas favoriser le développement **d'algues** en surface. Si ce problème venait à s'étendre il conviendrait de prévoir des **algicides** dans les intrants proposés aux paysans.

Enfin l'adaptation des fumures à la double culture en liaison avec la dynamique **des** différents éléments nutritifs, reste à préciser et fera l'objet **d'un** programme de recherche particulier. Le Programme Système a **voulu** amorcer la réflexion en mettant en place durant l'hivernage 1988, en collaboration avec les paysans de Diawar, une expérimentation "fertilisation azotée et double culture".

Terminons par un problème dont l'incidence ira en grandissant avec la double **culture: les mélanges variétaux**. A Diawar la plupart des parcelles **cultivées** en double culture ont reçu une succession **IKP-JAYA: elles présentaient toutes** durant l'hivernage 1988 un taux de mélange élevé, de 10 à 20%.

Une **pré-irrigation accompagnée** d'un herbicide total ou d'un labour étant exclue **pour** des raisons tant économiques que techniques (calendrier trop **serré**), il convient de réfléchir avec les paysans sur l'intérêt de **diversifier** les variétés.

Signalons à ce propos qu'un aménagement divisé en deux soles permettrait d'utiliser des variétés de cycle différent en simple et double culture.

-----

### Bibliographie

JAMIN J.Y., 1986. La double culture du riz dans la **vallée** du fleuve Sénégal: mythe ou réalité. Communication présentée au IIIème Séminaire DSA "Aménagements Hydro-agricoles et Systèmes de Production". Montpellier. 16-19 Décembre 1986. Cahiers de la Recherche-développement n°12.

LE GAL P.Y., 1988. Situation et problématiques de la récolte et **post-récolte** du riz dans le Delta du fleuve Sénégal. ISRA.

LE GAL P.Y., NDIAYE M., 1988. Du fleuve **sénégal** à l'Office du Niger: confrontation et apports d'une double approche (rapport de mission au Projet retail du 23-03 au 1-04-1988). ISRA.

NDIAYE M., 1988. Note sur le non travail du sol en riziculture **irriguée**. ISRA.