

Riz

Institut Sénégalais de
Recherche Agricole

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

C.R.A. de Saint-Louis

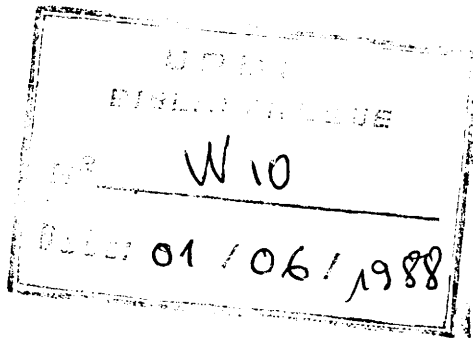
Programme de Recherche sur
les Systèmes de Production
du Delta du Fleuve Sénégal

PRR PDFD

W10

RETAIL
R-D
540

SITUATION ET PROBLEMATIQUES DE LA RECOLTE ET
POST-RECOLTE DU RIZ SUR LE DELTA DU FLEUVE SENEGAL



H00
1416

Juin 1988

Pierre-Yves LE GAL (*)

(*) Agronome DSA/CIRAD détaché à l'ISRA-Saint Louis

H00/1416

Sommaire

	page
<u>Introduction: les objectifs de l'étude</u>	1
<u>Partie I : Matériel et méthodes</u>	3
1. <u>Méthodes d'enquête</u>	3
1.1 Le suivi des récoltes et battages	3
1.2 Evaluation des rendements physiques	3
1.3 Mesure de l'humidité	5
2. <u>Echantillonnage</u>	5
2.1 Présentation des deux sites enquêtés	5
2.2 Structure de l'échantillon	8
<u>Partie II : Récolte et post-récolte: analyse des pratiques</u>	11
1. <u>Les différents itinéraires de récolte et post-récolte</u>	11
1.1 L'itinéraire manuel	14
1.2 les itinéraires semi-mécanisés	14
1.2.1 Les batteuses à poste fixe	15
1.2.2 Moissonneuse-batteuse à poste fixe	17
1.3 L'itinéraire mécanisé	18
2. <u>Le calendrier des opérations</u>	19
2.1 Analyse globale	20
2.1.1 Thiago	20
2.1.2 Diawar	22
2.2 Quelques facteurs de diversité	22
2.2.1 Le groupement	24
2.2.2 L'exploitation agricole	25
2.3 Conclusion	28
3. <u>Conséquences et problématiques</u>	29
3.1 La réussite de la double-culture	29
3.2 Analyse des coûts	31
3.2.1 Comparaison des différents itinéraires de récolte et post-récolte	31
3.2.2 Un problème général: l'ensachage	33

	page
3.3 La qualité du paddy	35
3.4 L'évaluation des rendements	37
4. <u>Conclusion</u>	37
<u>Partie III: L'évaluation des rendements</u>	40
1. <u>Les rendements physiques</u>	40
1.1 Analyse descriptive de la variabilité des rendements	40
1.1.1 Comparaison entre sites	40
1.1.2 Variabilité inter- et intra-groupements	42
1.1.3 Variabilités intra-parcellaires	42
1.2 Discussion: quelques hypothèses explicatives	45
1.2.1 Approche théorique	45
1.2.2 Application aux situations observées	48
1.2.3 Les comportements variétaux	48
1.3 Conclusion	48
2. <u>Du rendement physique au rendement en sac</u>	50
3. <u>Conclusion</u>	52
<u>Conclusion générale</u>	54
<u>Bibliographie</u>	56
<u>Annexes</u>	57

Liste des tableaux

	page
I.1 Structure de l'échantillon	9
II.1 Caractéristiques techniques des itinéraires de récolte et post-récolte	12
II.2 Dates de début et fin des récoltes et battages	21
II.3 Etalement des récoltes et battages par exploitation	26
II.4 Analyse comparée des coûts de récolte et post-récolte	32
II.5 Bilan économique du conditionnement en sac à Diawar	34
III.1 Rendement moyen par village et groupement	41
III.2 Rendement moyen par variété	49

Liste des figures

I.1 Répartition unitaire des superficies par sous-parcelle	9
II.1 Calendrier global des opérations de récolte et post-récolte	21
II.2 Répartition des intervalles entre opérations	23
II.3 Etalement des récoltes et battages et production totale de paddy par exploitation	26
II.4 Variation de l'humidité du paddy avec le temps	36
III.1 Répartition des rendements par placette	43
III.2 Répartition des rendements moyens par sous-parcelle	43
III.3 Variabilité des rendements par sous-parcelle	44
III.4 Variabilité des rendements par parcelle	44
III.5 Rendement moyen par exploitation	47
III.6 Rendement moyen par attributaire	47
III.7 Rendements variétaux moyens par exploitation	49

Liste des cartes

1 Situation générale des sites enquêtées	4
2 Situation du village de Thiago	4

Liste des schémas

1	Observations effectuées de la récolte au glanage	4
2	Structure des parcelles et double culture sur l'aménagement SAED de Diawar	32
3	Cheminement des sacs de la parcelle à la rizerie	34
4	Répartition des productions par poste à Thiago	51

Liste des abréviations

CSS	: Compagnie Sucrière Sénégalaise
GIE	: Groupement d'Intérêt Economique
JICA	: Japanese International Cooperation Agency
SAED	: Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du Fleuve Sénégal et des vallées du Fleuve Sénégal et de la Falémé
SDRS	: Société pour le Développement de la Riziculture au Sénégal
SUMA	: Section d'Utilisation du Matériel Agricole

Avant propos

Ont collaboré à cette étude:

Mamadou NDIAYE, chercheur: conception du protocole et des fiches, suivi des opérations de terrain.

Ibrahim NDOYE, technicien: supervision des opérations de terrain, pesées, contrôle des fiches.

Youssou FALL

Adama SY

Jim NDIAYE

Habib DIALLO

Oumar KHOUNDIA

enquêteurs: récolte et battage des échantillons, suivi des opérations chez les paysans.

Introduction

Les objectifs de l'étude

La recherche d'une meilleure productivité à la parcelle focalise l'attention sur l'amélioration des techniques culturales, de la préparation du sol à la récolte. Cependant la prise en compte des problèmes spécifiques de post-récolte devient rapidement nécessaire avec l'intensification des systèmes de culture et la transformation des produits. La monétarisation croissante de son activité sensibilise également le paysan à ces problèmes: sa productivité réelle se mesure en effet à partir des quantités effectivement consommées et commercialisées et non sur le rendement physique obtenu au champ.

En riziculture irriguée le déroulement des opérations de récolte et post-récolte conditionne plusieurs éléments:

- la réalisation de la double culture, riz-riz ou riz-tomate, dépend en grande partie des contraintes de calendrier (JAMIN, 1986). Les goulots d'étranglement relevés se situent lors de la récolte du précédent et la mise en place du suivant, souvent perturbée par les retards accumulés dans l'évacuation des productions. De plus la taille et la conception des aménagements hydro-agricoles compliquent la situation en imposant une coordination des opérations à des échelles variables (groupement de producteurs, périmètre ou village).
- les pertes dues aux rongeurs, aux oiseaux, aux moisissures ou à l'égrenage, peuvent augmenter avec l'étalement des travaux et le stockage des gerbes sur la parcelle avant leur battage. Ces phénomènes ont été largement analysés en milieu tropical humide où des solutions spécifiques ont été recherchées (GTZ, 1982; TOQUERO et DUFF, 1985). Les problèmes sont sans doute moins aigus dans la vallée du fleuve Sénégal, tout du moins pour le riz d'hivernage, récolté de novembre à janvier alors que l'air est très sec et la pression aviaire modérée par l'étendue des superficies cultivées. Ils pourraient le devenir avec le riz de saison chaude, parfois récolté sous pluie et toujours apprécié des oiseaux granivores car situé à une période où leur disponible alimentaire est faible.
- la qualité du grain livrée aux rizeries est affectée par les conditions de récolte et battage et conditionne l'efficacité des procédés d'usinage du paddy en riz blanc. Le mode de rémunération actuel des paysans est indépendant de la qualité du produit livré et rend donc peu attractif une amélioration des techniques de récolte et battage dans ce but. L'évolution des circuits de transformation dans la région pourrait cependant modifier cette situation: l'autonomie accrue des actuelles rizeries de la SAED, voire leur privatisation, et l'émergence de petites rizeries privées favoriseront sans doute la recherche d'un produit plus conforme à leurs besoins et, en contre partie, mieux payé au producteur.

Actuellement ces différents éléments sont encore peu contraignants dans le fonctionnement des systèmes de culture et de production de la vallée du fleuve Sénégal. La double culture est peu développée,

les circuits de transformation sont peu concurrentiels et le système de prix garantis aux producteurs comme aux consommateurs favorisent un certain immobilisme. De plus la réduction du prix du riz blanc (130 f/kg) rend moins attractif les opérations de décortiquage.

Néanmoins ce contexte va très vite évoluer, particulièrement la place de la double-culture avec le fonctionnement simultané des barrages de Diama et Manantali. Le suivi de la récolte et de la post-récolte au niveau paysan nous est donc apparu dès à présent intéressant, avec deux objectifs majeurs:

- décrire les opérations allant de la récolte à la mise en sac de la production.
- analyser les conséquences des situation observées sur la réussite de la double-culture, les coûts, l'évaluation des rendements, la qualité du grain et les pertes. Faute d'une méthodologie adaptée ces deux derniers points n'ont été traités que très partiellement.

Ce document présente les résultats de notre première campagne de suivi, pendant l'hivernage 1987-88. L'étude sera reconduite sous cette forme ou une autre pour les campagnes à venir: l'évolution rapide des conditions technico-économiques de production nécessitent en effet une certaine pérennité des observations. Une synthèse pluri-annuelle permettra de dégager à la fois les problèmes rencontrés et les solutions apportées par les paysans et les différents agents de transformation dans un certain nombre de situations.

Par ailleurs le diagnostic présenté ici s'intègre parfaitement au programme de Recherche-Développement que nous menons conjointement avec la SAED. Cette étude se veut donc également une contribution aux réflexions et interventions développées sur ce thème par les chercheurs, développeurs et producteurs. A ce titre la plupart des résultats obtenus ont été présentés et discutés avec les paysans des sites suivis.

Partie I

Matériel et méthodes

1. Méthodes d'enquête

Conformément aux objectifs de l'étude trois grands types d'informations ont été collectées:

- les données permettant une description précise des opérations de récolte et post-récolte.
- l'évaluation des quantités prélevées, battues et glanées au cours de ces différentes étapes.
- l'évaluation par sondage des rendements physiques.

Chaque information a été recueillie sur un échantillon de parcelles et sous-parcelles dont on trouvera la composition dans la partie suivante. L'aggrégation des données s'est faite en cours d'analyse selon plusieurs niveaux: parcelle, exploitation, groupement, aménagement et village (cf infra).

1.1 Le suivi des récoltes et battages

On trouvera au schéma 1 la liste des mesures et observations réalisées pour chaque étape allant de la récolte au glanage des fonds de meule. Les informations choisies, associées à des observations visuelles, permettent de décrire précisément les modalités de chaque opération: date de début et de fin, manuelle ou mécanisée, type de main d'oeuvre utilisée (familiale ou extérieure à l'exploitation, masculine ou féminine) et coûts.

Les productions battues étant mises en sac, leur estimation s'est faite par décompte des sacs obtenus après battage et pesée sur chaque parcelle de cinq sacs tirés au hasard.

L'évaluation des quantités extraites, pour des raisons diverses, de la production potentielle à la récolte, s'est avérée longue et délicate. Chaque étape génère en effet des flux spécifiques de paddy: prélèvements entre la mise en meule et le battage principal, dons et paiement en nature de la main d'oeuvre lors de cette opération, glanage, par les femmes ayant participé au vannage, du fond des meules battues.

La connaissance de ces quantités devait permettre à la fois l'analyse des flux de produit entre les différents agents concernés (attributaire de parcelle, main d'oeuvre salariée, aide masculine et féminine) et, par sommation et comparaison au rendement physique, l'évaluation des pertes liées aux rongeurs, oiseaux, etc...

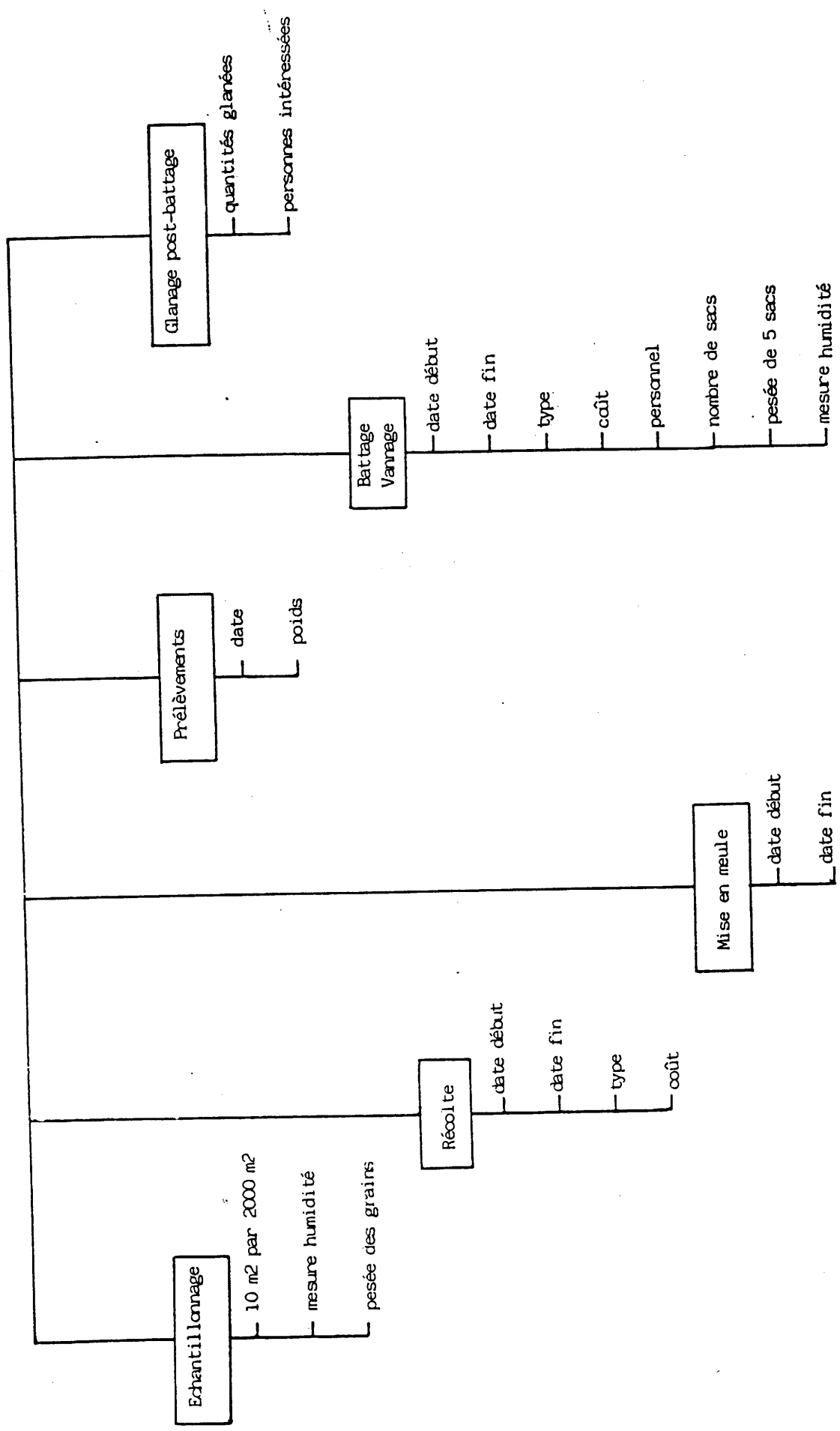
Celle-ci, prévue par parcelle ou sous-parcelle, s'est avérée impossible à cette échelle pour des raisons liées tant à la complexité des situations rencontrées qu'à la méthode utilisée. Nous tirons d'ailleurs en troisième partie les enseignements de cette expérience concernant l'évaluation des rendements en riziculture irriguée.

1.2 L'évaluation des rendements physiques

L'évaluation des rendements physiques s'est effectuée par sondage, à raison d'une placette de 10 m² pour 1000 ou 2000 m² de

Schéma 1

Liste des observations effectuées de la récolte au glanage



surface échantillonnée selon le site d'enquête. Ces différences sont uniquement liées à la taille des parcelles et sous-parcelles suivies (Tab I.1) ainsi qu'aux moyens disponibles: en l'absence de références il nous était difficile de raisonner différemment le taux de sondage. Ce n'est qu'à posteriori que certaines conclusions ont pu être tirées (cf Partie III).

Chaque placette a été posée au hasard: il n'y a pas eu de stratification préalable des parcelles, la taille de l'échantillon rendant ce travail préparatoire difficile.

Chaque production unitaire a été récoltée à la faucille, mise en gerbe et séchée pendant quatre à cinq jours, battue à l'aide d'une batteuse à pédale et pesée. Le battage excepté, ces opérations sont analogues à celles effectuées traditionnellement par les paysans.

Dans la plupart des cas nous avons prélevé nos échantillons avant la récolte de la parcelle. Certaines placettes n'ont pu cependant être récoltées à temps voulu mais le pourcentage de manquants demeure faible (2,6%).

1.3 Mesure de l'humidité

L'ensemble des productions estimées ou pesées a été ramené à l'humidité standard de 14%. Cet ajustement s'est avéré d'autant plus indispensable que l'ensemble des opérations, échantillonnage compris, s'est globalement étalé sur plus de quatre mois, du 10 novembre 1987 au 25 mars 1988.

Deux mesures ont été effectuées, à l'aide d'un humidimètre portable Dickey-John: la première à la pesée de l'échantillon, la seconde après le battage principal de la parcelle. Nous en avons déduits par extrapolation linéaire en fonction du temps les humidités pour les autres étapes (mise en meule, prélèvements, glanage). Ces valeurs ne sont que des estimations: la courbe de variation de l'humidité en fonction du temps et des conditions de stockage des panicules reste à définir précisément.

L'humidimètre a été préalablement étalonné sur la base de 85 mesures effectuées à l'étuve (cf annexe 1).

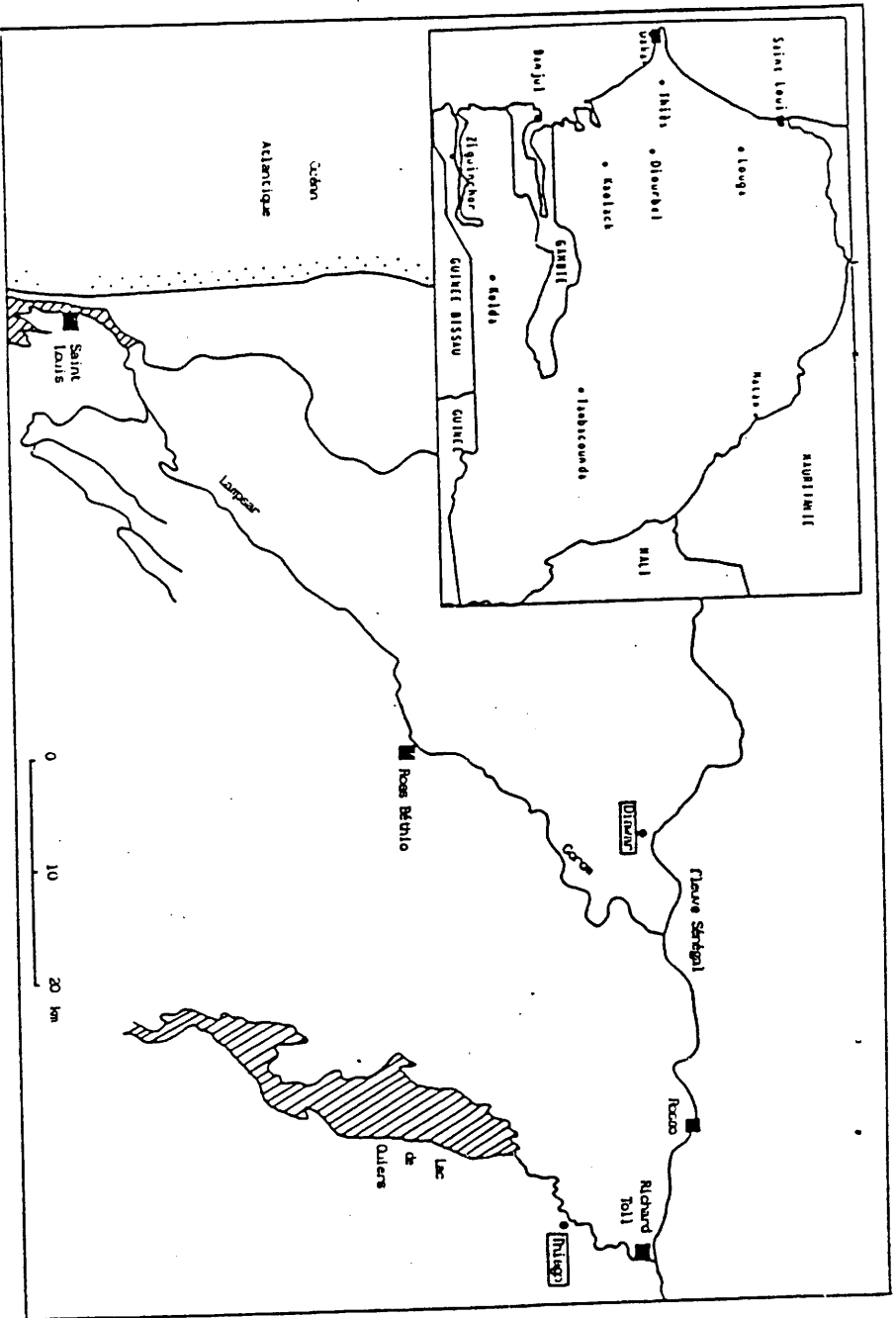
2. Echantillonnage

2.1 Présentation des deux sites enquêtés

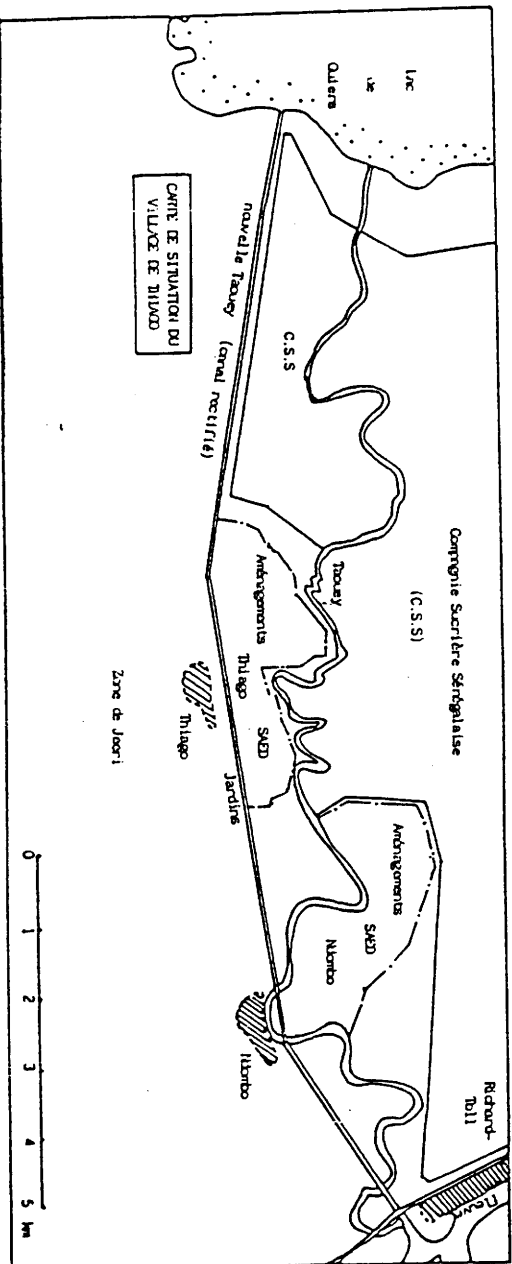
L'étude a été réalisée sur les aménagements hydro-agricoles conçus par la SAED dans deux villages du delta du fleuve Sénégal, Diawar et Thiago (cf carte de situation). Depuis 1985 ces deux villages font partie intégrante du dispositif d'intervention de notre programme de recherche sur les systèmes de production dans cette partie du fleuve. Ils ont été choisis à partir d'un zonage du delta et sont représentatifs de deux types bien distincts de situation agraire (JAMIN, TOURRAND, 1986).

Diawar est un ancien village de pêcheurs wolofs situé le long du fleuve et déplacé de quelques kilomètres avec l'endigement de la rive gauche du Sénégal et la création des premiers aménagements hydro-agricoles. Dans cette zone les sols sont principalement de type "hollaldé" (texture argileuse) avec des concentrations salines

Carte 1
 Situation générale des sites
 enquêtés



Carte 2
 Le village de Thiégo



CARTE DE SITUATION DU
 VILLAGE DE THIÉGO

parfois élevées. Ils sont donc essentiellement propices à la riziculture: l'activité agricole est concentrée autour de cette spéculation, les autres cultures étant ou absentes (cultures pluviales) ou marginales (tomate, cultures maraîchères et de décrue). Trois points viennent renforcer ce constat:

- une dynamique foncière intense et des superficies aménagées et cultivées par exploitation et par parcelle élevées. Aux superficies SAED mentionnées au tableau I.1 viennent en effet s'ajouter les aménagements privés de certains paysans et ceux du foyer des jeunes du village, auxquels la plupart des exploitations ont accès.
- le développement de la double culture riz-riz sensible en 1988 alors que les conditions technico-économiques n'y étaient guère favorables. Cet aspect devrait s'accroître avec la mise à disposition permanente d'eau douce.
- l'isolement du village qui rend difficile le développement d'activités non agricoles, salariées notamment. La migration des jeunes est également négligeable.

Le niveau des revenus dépend donc avant tout de la réussite de la riziculture: celle-ci doit permettre à la fois la couverture des besoins alimentaires et l'obtention d'un surplus monétarisable. De ce fait la technicité des paysans de Diawar s'est largement améliorée ces dernières années, phénomène se traduisant, comme nous le verrons, par des rendements élevés.

Ces surplus sont dans certains cas réinvestis pour développer ou la riziculture elle-même par aménagements de nouvelles terres, ou de nouvelles activités: embouche ovine, maraîchage, décortiquage. Il se crée ainsi peu à peu une dynamique globale de développement dont la riziculture est le pivot et la diversification des activités une des caractéristiques.

Thiago présente une situation à l'opposé. Ce village ancien, essentiellement peuplé de wolofs, est situé le long du canal de la Taouey, creusé par la CSS pour rectifier l'ancien bras reliant le lac de Guiers au fleuve Sénégal. Les activités traditionnelles utilisaient au mieux les potentialités naturelles présentes (TOURE, 1988): cultures pluviales et élevage sur les zones sableuses de diéri, cultures et pâturages de décrue dans les bas-fonds, pêche dans l'ancienne Taouey. L'évolution récente de la région de Richard-Toll, dont Thiago n'est éloigné que de 15 km, a profondément modifié les systèmes de production pour conduire à la situation actuelle.

En premier lieu, comme partout dans le delta, l'endiguement du fleuve a sonné le glas des cultures de décrue. En contre partie Thiago a bénéficié d'une série d'aménagements hydro-agricoles, dont la dernière mouture comprend 6 groupements autonomes de 50 ha disposant chacun d'un groupe moto-pompe et d'une chaîne de culture motorisée. Chaque groupement est divisé en trois soles où sont cultivés alternativement riz et tomate: le canal de la Taouey, en eau toute l'année, permet trois campagnes de culture.

Cette situation à priori favorable est entâchée par une limitation importante du foncier irriguable (Tab I.1) due principalement à l'extension d'abord de la SDRS puis de la CSS. Les paysans de Thiago se trouvent enserrés entre les deux bras de la Taouey sans possibilité d'extension des aménagements dans le bas-fond (cf carte 2). S'y

ajoutent une technicité globale encore faible, limitant la productivité des cultures irriguées, et des charges de culture comme partout élevées. Le tout débouche sur une dégradation significative de la situation économique des groupements et des producteurs.

Pour beaucoup déçus par l'agriculture irriguée intensive, les paysans cherchent à diversifier leurs activités et sources de revenus: agro-pastorales tout d'abord à travers l'embouche ovine et le maraîchage le long de la Taouey. Les cultures pluviales ont par contre considérablement régressé avec la sécheresse. Extra-agricoles ensuite avec la pêche, en voie de réduction, et surtout les activités salariées offertes par la proximité de Richard-Toll (CSS, SAED, projet JICA). Cette évolution n'est évidemment pas propice à une amélioration des résultats du périmètre.

Dynamique globale de développement et importance de la riziculture d'un côté, désaffection pour les cultures irriguées et diversification des activités de l'autre, Diawar et Thiago illustrent l'hétérogénéité des situations agraires du delta du fleuve Sénégal, à travers laquelle les choix technico-économiques des producteurs doivent être analysés.

2.2 Structure de l'échantillon

Le tableau I.1 quantifie les différents éléments composant l'échantillon sur lequel se base cette étude. Son noyau est formé dans chaque village des exploitations faisant l'objet depuis 1985 d'un suivi agro-économique. Elles ont été choisies en fonction de certaines caractéristiques: taille, importance du parcellaire irrigué et des activités extra-agricoles. Leur ensemble n'est pas représentatif des villages mais cherche plutôt à balayer une large gamme de situations.

L'ensemble des exploitations de Diawar ont été intégrées dans l'étude; les parcelles suivies se répartissent comme suit entre les aménagements et groupements:

Boundoum Nord:	Groupement 1	10 parcelles
	" 2	8 "
	" 4	1
Boundoum Est :	Groupement 2	2 parcelles
	" 7	3 "

A Thiago seules 8 exploitations sur 13 ont été enquêtées, les 5 autres possédant leurs parcelles sur le groupement I, inculte pendant la campagne d'hivernage 1987. Les parcelles se répartissent ainsi entre groupements et soles de culture:

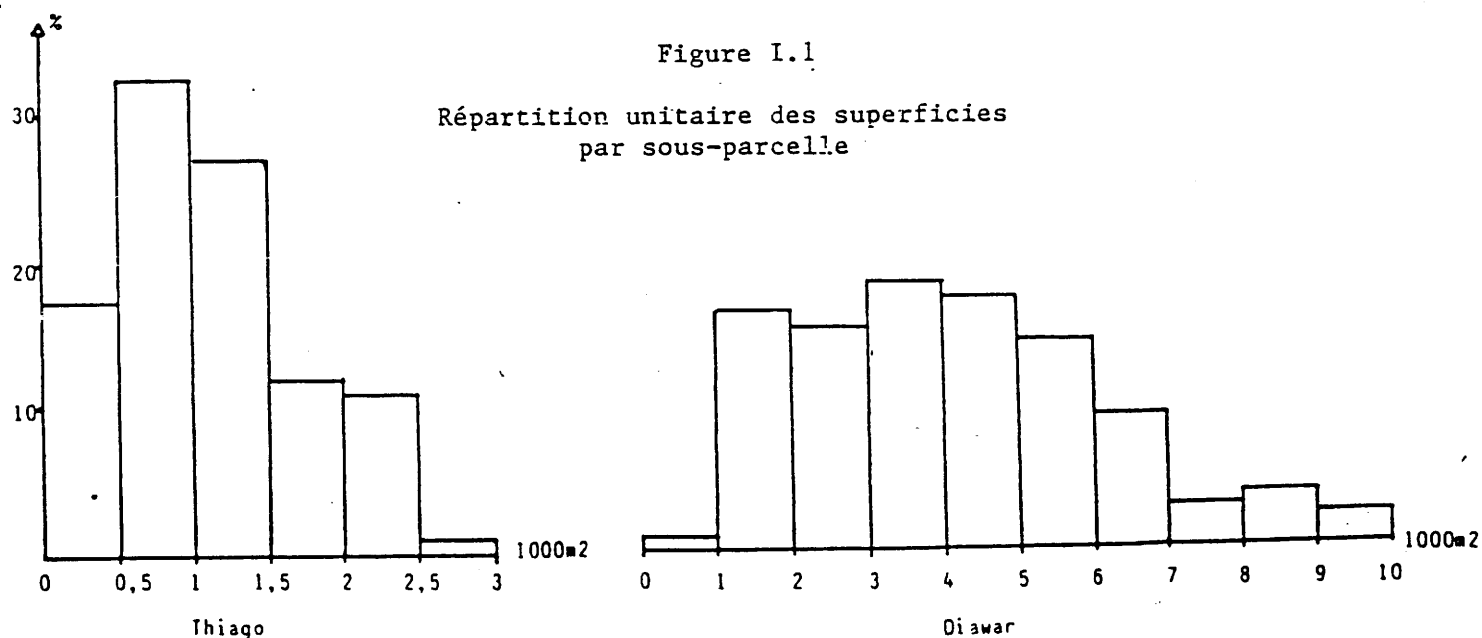
Groupement G	Sole 1	7 parcelles
	" 2	4 "
Groupement H	Sole 2	8 parcelles
	Polyculture	4 "
Groupement J	Sole 1	2 parcelles

Tableau I.1
Structure de l'échantillon

	Thiago	Diawar	Ensemble
nombre d'exploitations	8	15	24
nombre de parcelles	25	24	49
nombre de sous-parcelles	90	105	195
nombre de placettes 10m ²	152	263	415
Superficie suivie par exploitation (ha):			
moyenne	1,25	2,92	2,36
mini	0,55	1,75	0,55
maxi	4,14	4,62	4,62
Superficie par parcelle: (ha)			
moyenne	0,42	1,82	1,11
mini	0,14	0,30	0,14
maxi	0,97	3,33	3,33
Superficie par sous-parcelle (ha):			
moyenne	0,12	0,42	0,28
mini	0,02	0,09	0,02
maxi	0,28	0,95	0,95
Superficie totale suivie (ha)	10,41	43,82	54,23
Taux échantillonnage placette (%)	1,5	0,6	0,8

Figure I.1

Répartition unitaire des superficies par sous-parcelle



Comme nous le verrons en cours d'analyse la notion de groupement est importante, particulièrement à Thiago. Outre la gestion de l'eau un certain nombre de décisions techniques doivent en effet se prendre collectivement, dont certaines touchent la récolte et le battage.

Les analyses ont porté sur:

- le résultat des placettes pour les rendements physiques, du fait de l'uniformité de la méthode permettant une comparaison fiable entre agrégats.
- les parcelles à Thiago, les sous-parcelles à Diawar pour les pratiques de récolte et post-récolte et les flux de paddy qui leur sont liés.

Cette dernière différence entre les villages s'explique par la signification technique de ces deux unités. Dans les deux cas la parcelle se définit comme un ensemble foncier d'un seul tenant attribué à un individu, la sous-parcelle comme un élément de la précédente matérialisée par la construction de diguettes dont l'intérêt est de corriger les défauts de planage observés par le paysan.

A Thiago, la taille moyenne des sous-parcelles est très faible, de l'ordre de 1000 m², avec un mode situé entre 500 et 1000 m². Ceci confirme un phénomène déjà souligné par ailleurs (BARRIER, 1985): la mauvaise qualité du planage a conduit les paysans à multiplier les diguettes de compartimentage, réduisant les superficies unitaires à peu de chose. Pour autant ces sous-parcelles ne sont que rarement conduites différemment dans une même parcelle. De ce fait les analyses privilégieront plutôt cette dernière unité.

A Diawar au contraire la taille moyenne des sous-parcelles (4000 m², soit la taille des parcelles de Thiago) et leur nombre (4,4 en moyenne par parcelle) permettent la diversité des itinéraires techniques. Les paysans utilisent cette possibilité selon leurs stratégies de production: peuvent ainsi varier les variétés et doses de semis, le travail du sol, les modalités de fertilisation ou de désherbage. Il est donc important de distinguer ces différentes situations culturelles et de les traiter séparément: le moyen le plus simple est de s'intéresser à chaque sous-parcelle prise isolément.

Partie II

Récolte et post-récolte: l'analyse des pratiques

Précisons tout d'abord que notre travail s'arrête à la mise en sac de la production par le paysan et son transport au village. A ce stade elle sera ou stockée pour couvrir les besoins vivriers de la famille ou vendue, le plus souvent aux rizeries de la SAED.

Les paysans récoltent et vendent du paddy donc l'utilisation nécessite une transformation en riz blanc. Cette opération, partie intégrante de la filière post-récolte, est effectuée actuellement par les décortiqueuses artisanales présentes dans les villages ou par les rizeries industrielles. Elles ont des contraintes spécifiques qui influent ou influenceront sur la conduite des récoltes et battages: c'est pourquoi notre analyse les prend en compte dans la limite de nos connaissances actuelles.

Nous présenterons successivement dans cette partie les caractéristiques techniques des opérations analysées, le calendrier des travaux pour la campagne considérée et les problématiques issues des phénomènes observés.

1. Les différents itinéraires de récolte et post-récolte

De même que la conduite d'une culture au champ se traduit par une succession d'actes techniques dont l'ensemble définit l'itinéraire technique appliqué (SEBILLOTTE, 1978), la production est récoltée et évacuée à travers une série d'opérations sous le contrôle du paysan, dont les modalités ne sont pas indépendantes les unes des autres. C'est pourquoi notre analyse portera sur des itinéraires de récolte et post-récolte, au nombre de quatre dans l'échantillon suivi (Tab.II.1).

1.1 L'itinéraire manuel

La riziculture irriguée est somme toute relativement récente dans la vallée du fleuve Sénégal: une quarantaine d'années tout au plus. Par ailleurs les premières expériences furent menées en régie: c'est pourquoi la mécanisation des opérations de récolte et post-récolte a été rapidement introduite dans le delta. Néanmoins l'extension de la riziculture paysanne, les difficultés de gestion du matériel existant et son coût ont conduit au développement de techniques de récolte et battage entièrement manuelles.

Dans ce cas la récolte (au sens de la coupe) est effectuée par la main d'oeuvre masculine de l'exploitation. Le riz est coupé à 15 cm du sol à l'aide d'une faucille; les tiges sont regroupées en petites gerbes (moyettes) et déposées sur les chaumes pour séchage.

Le travail est réalisé individuellement ou en équipe selon le volume de production à récolter, mais le recours à de la main d'oeuvre extérieure est rare, tout du moins dans les deux villages suivis. D'ailleurs la période de récolte coïncide normalement avec la fin des travaux et la campagne de commercialisation dans le bassin arachidier, dont provient la majorité de la main d'oeuvre temporaire utilisée dans le delta.

L'entraide au sein de l'unité de production est de règle quelque soit le statut de la parcelle, collectif ou individuel. Elle

Tableau II.1

Caractéristiques techniques des itinéraires
de récolte et post-récolte

	Itinéraire manuel	Itinéraires semi-mécanisés		Itinéraire mécanisé
		type A	type B	
% superficie				
Diawar	82	0	2	16
Thiago	0	100	0	0
Récolte	manuelle main d'oeuvre familiale (hommes)			moiss.batt.
Mise en meule	manuelle main d'oeuvre familiale (femmes)			-
Battage	manuel	mécanisé batteuse moiss.batt. poste fixe poste fixe		moiss.batt.
	main d'oeuvre extérieure (hommes)			
Vannage	manuel (femmes de l'exploitation + aide éventuelle)		-	-
Mise en Sac	manuel (hommes de l'exploitation)			
Transport	charrette	tracteur + remorque	charrette	
Glanage	fonds de meules (femmes de l'exploitation) (+ aide à Diawar)			zones non récoltées (rare)

garantit la rapidité des travaux (cf II.2) et l'autonomie des exploitations, à un coût par ailleurs nul pour le responsable de la parcelle.

Après 5 à 6 jours de séchage sur la parcelle la production est mise en meule. Cet intervalle est variable selon l'humidité du grain, le calendrier et la date de récolte (fig.II.2), mais ces disparités ont eu peu d'importance en 1987 dans l'étalement des opérations.

Les moyettes sont réunies en gerbes de plus grande taille, elles-même regroupées pour former une meule sur la parcelle. Les panicules sont placées à l'intérieur, les tiges à l'extérieur: le paddy est ainsi protégé des oiseaux et d'une rapide dessiccation mais les rongeurs peuvent atteindre la production située à la base de l'édifice. Les femmes de l'exploitation sont généralement chargées de ce travail mais peuvent être aidées par un homme pour la confection proprement dite de la meule.

Le nombre et la taille des meules dépend du volume de la production: à Thiago celle-ci est réunie en un seul lot par parcelle, en un ou deux lots par sous-parcelle à Diawar. La production de parcelles gérées par des individus différents n'est jamais réunie. Par contre il arrive parfois qu'un paysan rassemble en une seule meule la production de deux parcelles ou sous-parcelles contigües: il est dans ce cas impossible d'évaluer les rendements au battage de chaque unité initiale.

Techniquement la meule tient lieu de méthode de stockage du riz à la parcelle dans l'attente du battage. A travers cette enquête nous n'avons pu évaluer correctement son efficacité dans la limitation des pertes de paddy selon la durée du stockage. Dans tous les cas l'étalement des récoltes, les caractéristiques propres des techniques de battage et l'absence d'aires de stockage à l'écart des parcelles rendent cette opération nécessaire à l'heure actuelle. Comme JAMIN (1986) l'a souligné et nos observations l'ont confirmé (cf infra), cette situation n'est pas sans incidence sur la réussite de la double culture.

Après un laps de temps très variable (cf II.2) la production est battue. Le riz est évacué progressivement de la meule, placé en tas sur l'aire de battage toute proche et frappé à l'aide d'un simple bâton faisant office de fléau. La paille est ensuite évacuée, et le paddy transféré sur l'aire de vannage.

Le chantier comporte normalement plusieurs personnes pour effectuer ces différentes opérations: 2 à 3 en général mais parfois jusqu'à 5. La main d'oeuvre n'est que rarement fournie par l'exploitation, l'attributaire de la parcelle se bornant à surveiller les travaux. Les paysans emploient des salariés temporaires venus du bassin d'arachidier, pour lesquels ces travaux procurent un supplément de revenus quand les activités se réduisent dans leur région d'origine.

Ces salariés, prénommés sourga ou mbathiane selon les villages, sont payés à la tâche à raison de 350 F par sac de paddy battu et vanné, plus la nourriture évaluée par les paysans à 7360 F/ha pour un rendement de 6 tonnes/ha. Avec une augmentation de 16% de 1986 à 1987, l'évolution des coûts souligne la dépendance des producteurs à l'égard de cette main d'oeuvre: ainsi les paysans de Diawar fermement décidés à reconduire l'ancien tarif ont du céder devant l'intransigeance des

sourgas et les accords passés dans les autres villages.

Le vannage s'effectue parallèlement au battage. Cette opération spécifiquement féminine permet la séparation du grain et des éléments les plus grossiers (paille, pierres,...) par différence de densité sous l'action du vent.

L'efficacité du procédé est cependant loin d'être parfaite et nécessite un second nettoyage en rizerie: les résultats obtenus par l'unité de la SAED à Richard-Toll montrent que le paddy vendu par les paysans contient entre 0,5 et 1% d'impuretés. Cette part est couverte par une ristourne de 2 F/kg versée selon la propreté du paddy.

A Diawar où cet itinéraire est prédominant le vannage est réalisé par des groupes de 2 à 7 femmes selon les exploitations, comprenant:

- . la ou les épouses de l'attributaire de la parcelle.
- . les femmes de l'exploitation en âge de travailler (15 ans et plus généralement).
- . dans 75% des cas l'aide de femmes extérieures à l'exploitation, originaires ou non du village.

L'ensemble de la main d'oeuvre féminine, familiale et extérieure, est rémunérée en nature à la fin du chantier selon deux modalités:

- . la rémunération du vannage proprement dit, par l'attributaire de la parcelle. Elle varie de 1 à 4,6% de la production battue selon les exploitations (moyenne: 2,4%).
- . le glanage des fonds de meule une fois l'ensemble de la production évacuée. Cette opération est généralement placée sous la responsabilité de la première épouse de l'attributaire. Les quantités de paddy ainsi récupérées varient de 1 à 10% de la quantité récoltée, avec une moyenne de 2,2%, selon la qualité du battage et l'importance de l'égrenage en cours d'opération.

Au total les femmes, quelsoit leur statut, parviennent par ces différents biais à se constituer un petit pécule qu'elles gèrent de façon autonome. Ceci compense en partie leur faible accès aux aménagements conçus par la SAED.

Une fois la production battue et vannée elle est mise en sac et acheminée par charrette jusqu'au village. Elle sera alors ou conservée dans les greniers de l'exploitation ou stockée sur une aire commune avant pesée et évacuation vers les rizeries de la SAED.

Dans tous les cas les sacs ont été fournis par les groupements de producteurs et n'ont rien coûté aux individus. Par contre la location d'une charrette s'est élevée à Diawar en 1987, à 100F par sac soit 1,5% de la production transportée. Avec des superficies cultivées par attributaire de l'ordre de 2,75 ha sur l'aménagement SAED, ce poste devient notablement onéreux en cas de bonne récolte et justifie l'achat d'un tel équipement sur plusieurs campagnes. D'ailleurs 40% des exploitations suivies ont déjà réalisé cet investissement.

1.2 Les itinéraires semi-mécanisés

Ce type d'itinéraire est identique au précédent jusqu'au battage, qui est par contre mécanisé. Deux variantes se rencontrent selon le

type de matériel utilisé, batteuse ou moissonneuse-batteuse à poste fixe.

1.2.1 Les batteuses à poste fixe

L'utilisation de batteuses à poste fixe a été développée par la SAED qui gérait elle-même un parc important d'appareils de type Borga. L'usure de ces machines et le désengagement de la SAED ont réduit sensiblement l'importance de cette technique dans le delta, les paysans devant maintenant acquérir et gérer eux-mêmes ce type de matériel.

Thiago est à ce titre un village précurseur puisque chaque groupement a été doté lors de la création de l'aménagement de deux batteuses de type FAO AR800, susceptibles de battre 500 à 600 kg de paddy par heure. La plupart de ces machines étaient encore fonctionnelles en 1987; seul le groupement H dut compléter le seul appareil fonctionnel par la location d'une batteuse Borga rachetée à la SAED par un de ses adhérents.

L'organisation du chantier de battage est globalement plus complexe qu'en technique manuelle. Sur chaque groupement la batteuse passe d'une parcelle à l'autre selon un tour pré-établi: pour satisfaire l'ensemble des attributaires un minimum de temps doit donc être consacré à chacun. Ceci suppose à chaque fois la participation d'un nombre élevé de personnes, chargées des opérations suivantes:

- . transfert des gerbes de la meule à la machine, réalisé par des enfants ou des adolescents.
- . alimentation de la machine, assurée par une ou deux personnes spécialisées. Celles-ci assurent également le suivi technique de la batteuse.
- . évacuation de la paille à la sortie afin d'éviter tout bourrage. Cette opération est généralement assurée par deux à trois hommes.

Si on y ajoute la main d'oeuvre chargée de la mise en sac, ce sont globalement 3 à 13 personnes qui participent au chantier selon l'importance de la production (7,4 en moyenne). Outre le personnel spécialisé aucune exploitation n'est à même de couvrir entièrement ces besoins: c'est pourquoi les trois-quarts de la main d'oeuvre sont fournis par les autres unités de production du village. L'utilisation de salariés pendant la période de battage est par contre rare à Thiago.

Cette aide est cependant rémunérée, selon un tarif plafonné et décidé en début de battage. Ainsi en 1987 chaque groupement s'est mis d'accord pour ne pas dépasser 53 kg de paddy par parcelle battue et vannée. L'octroi de cette rémunération était même contrôlé par un membre du bureau. En fait un certain nombre de paysans ont outrepassé la règle, lorsque la production récoltée et donc le travail fourni étaient plus importants: au total le coût de cette main d'oeuvre représente 0,5 à 5% du paddy battu (moyenne: 2,4%).

Mais le coût du battage à Thiago comprend en plus le fonctionnement et l'ammortissement de la machine, qui doivent être pris en charge par les paysans. Les modalités retenues varient d'un groupement à l'autre. Le montant des ammortissements n'étant pas ventilé entre les différents matériels nous avons estimé à partir des coûts initiaux, que 27,2% de la somme totale était destinée à l'ammortissement

des batteuses.

- au groupement G le fonctionnement de la batteuse est rémunéré selon le temps d'utilisation, à raison de 500F par heure. L'amortissement revient à 4100 F/ha.
- au groupement H le versement effectué représente 10% de la récolte battue. Les quantités obtenues ont été ou remises au propriétaire de la machine louée, ou placées dans une caisse indépendante du fond de roulement pour couvrir les frais de fonctionnement de la batteuse du groupement. Les coûts d'amortissement sont en sus et s'élèvent à 5970 F/ha.
- au groupement J aucun versement spécifique n'est effectué pour le battage. Les paysans payent une somme globale calculée à l'hectare devant couvrir l'ensemble des frais de fonctionnement et d'amortissement de la campagne agricole (respectivement 86887 et 23257 f/ha). Ce procédé donne évidemment une prime aux rendements élevés. Malheureusement nous n'avons pu disposer des éléments permettant la ventilation des dépenses de fonctionnement entre les différents postes.

La comparaison des coûts entre groupements donnerait ainsi les résultats suivants, calculés en pourcentage de la production et en F/ha:

		Gpt G	Gpt H	Gpt J
Rendement moyen (kg/ha)	(1)	3940	4160	840
Fonctionnement	%	1,2	10	?
	F/ha	3940	35360	
Ammortissement	%	1,2	1,7	8,9
	F/ha	4100	5970	6330
Total	%	2,4	11,7	?
	F/ha	8040	41330	

(1) sur l'échantillon de parcelles suivies

(2) sur le groupement G le rendement de la batteuse est évalué à 500 kg/h

Les différences entre groupements sont importantes. Au groupement G le faible coût total s'explique par des frais de fonctionnement réduits. Le coût horaire tarifé devrait cependant couvrir les dépenses si on le rapproche des 408 F/h que la SAED estime nécessaire pour couvrir les frais d'entretien de la machine (SAED, 1986).

Au groupement H les responsables, voulant mettre tous les adhérents sur le même pied, se sont alignés sur les tarifs des entrepreneurs. Or ceux-ci doivent ainsi couvrir fonctionnement et amortissement, plus une éventuelle marge. Le prix pratiqué sur la batteuse du groupement devrait donc laisser un bénéfice substantiel dans ses comptes.

Au groupement J les coûts mis en rapport avec la production, sont élevés car les deux adhérents suivis présentent des rendements

dérisoires alors que les prestations leur sont facturées à l'hectare.

Globalement il paraît difficile, à partir de ces seules données, d'effectuer une évaluation économique de l'activité "battage" à Thiago. Tout au plus pouvons-nous en souligner l'intérêt à la vue des situations relativement complexes que nous avons observées.

L'utilisation de batteuses à poste fixe ne dispense pas pour autant les paysans du vannage de la production. Mauvais réglage des machines ou conception défectueuse, le paddy sort généralement de la batteuse mélangé à des impuretés, voire passe avec la paille.

De ce fait le chantier de battage comprend également une équipe de vanneuses auxquelles s'ajoutent une à deux femmes transférant la production sortie de la machine sur l'aire de vannage. Toujours pour des raisons de rapidité les effectifs sont élevés: de 3 à 17 personnes selon l'importance de la récolte (moyenne: 8,9). Le recours à la main d'oeuvre extérieure est de règle et représente 60% des participantes. Leur rémunération s'effectue sur les 53 kg déjà mentionnés et varie de 0,5 à 6,7% de la production battue (moyenne: 3%).

Globalement battage et vannage mobilisent à Thiago environ 16 personnes pendant une période courte mais à un coût élevé compte-tenu des rendements obtenus. Ainsi aux frais strictement liés à la batteuse s'ajoutent pour chaque attributaire de parcelle la rémunération de la main d'oeuvre extérieure (5,2% de la production battue en moyenne) et la rétribution de la main d'oeuvre familiale.

Celle-ci s'effectue à partir des quantités glanées par les femmes sur le fond de meule. Contrairement à Diawar la production ainsi récupérée est conséquente: de 5 à 22% du paddy récolté (moyenne: 11,7%)! Les caractéristiques propres du chantier, avec ses nombreux transferts de produit, et la qualité du travail fournie par la machine sont sans doute à l'origine de ces résultats. Notons cependant que cette production ne sort pas de l'exploitation: elle représente une forme de redistribution entre ses différents membres mais ne peut être comptabilisée dans les résultats économiques de la parcelle (cf partie III).

La production une fois mise en sac est transportée au village, à l'aide du tracteur et de la remorque disponibles sur le groupement. Les modalités de paiement varient là aussi d'un cas à l'autre. Aux groupements G et H il en coûte 125F par sac, soit 1,7% du paddy battu, non compris l'ammortissement du matériel utilisé. Celui-ci peut être estimé à 3650 F/ha au groupement G, 5309 F/ha au groupement H (100% de l'ammortissement de la remorque et 50% de celui du tracteur).

Le groupement J se distingue en facturant le transport à l'heure, fonctionnement et ammortissement compris, à raison de 300 F/h pour la remorque et 800 F/h pour le tracteur.

1.2.2 Moissonneuse-batteuse à poste fixe

Une variante de l'itinéraire précédent consiste à utiliser une moissonneuse-batteuse à poste fixe à la place d'une batteuse. Cette solution s'est trouvée à Diawar sur quelques sous-parcelles, une fois les récoltes mécanisées achevées (cf infra). Le propriétaire de la machine n'y était pas vraiment favorable car cela diminuait ses recettes de moitié. Mais tant les retards pris lors des chantiers de récolte avec les nombreuses pannes de l'engin que la nécessité de

maximiser son utilisation durant la campagne l'ont contraint à ce choix.

Pour un coût équivalent aux batteuses louées à des entrepreneurs privés (10% de la production battue) la moissonneuse-batteuse fournit un produit nettement plus propre, ne nécessitant pas de vannage complémentaire.

De plus, spécificité de cette technique ou autre facteur, les femmes n'ont ensuite réalisé aucun glanage sur les deux sous-parcelles de l'échantillon ainsi battues. Cette opération s'est donc révélée globalement intéressante pour l'attributaire de la parcelle mais peu profitable pour les femmes de l'exploitation, en les privant de cette source de revenus autonomes.

1.3 L'itinéraire mécanisé

L'utilisation des moissonneuses-batteuses dans la région du delta coïncide avec l'extension du casier de Richard Toll en 1953, cultivé en régie d'abord par une société de travaux publics (ORTAL) puis par la SDRS.

En 1987 quatre machines classiques étaient fonctionnelles, dont une appartient à l'Amicale des Jeunes du Waalo et trois à des entrepreneurs privés. L'une de celles-ci a travaillé à Diawar de la fin décembre à la fin des battages, mais ce mode de récolte a également été utilisé à Thiago en 1986 malgré la petite taille des parcelles et sous-parcelles sur cet aménagement.

Nous avons pu faire sur quelques cas les observations visuelles suivantes:

- la qualité du travail effectuée est généralement bonne. L'égrenage au sol est réduit et le grain propre. Cependant les opérations ont été facilitées par la siccité du paddy, de l'ordre de 10 à 12% d'humidité, et le faible enherbement des parcelles observées. Il conviendrait de suivre ces résultats dans des conditions plus défavorables (paille et grain humides, adventices).
- le travail est rapide mais la rentabilité technique et donc économique de la machine dépend de la taille et la forme des parcelles moissonnées. Pour l'entrepreneur ce facteur est accentué par le mode de paiement choisi, sur la base de la production récoltée et non du temps passé par unité de surface.

A Diawar la superficie moyenne des sous-parcelles ainsi récoltées est de 6600m² avec un minimum de 3800m². Ces valeurs sont supérieures à la moyenne des sous-parcelles suivies mais nettement inférieures aux 3ha d'un seul tenant considérés comme nécessaire pour rentabiliser techniquement des machines d'une largeur de coupe de l'ordre de 3,50m (CONSTANTINOY, 1982). Cette situation amène à s'interroger sur l'adéquation de ce type de moissonneuses-batteuses à la structure actuelle du parcellaire de la plupart des aménagements.

- les modalités traditionnelles d'ensachage sont mal adaptées à la récolte mécanisée. En l'absence de procédé d'ensachage sur la machine ou de remorques ou silos, la moissonneuse-batteuse vide sa trémie sur une bâche fournie par le paysan. Celui-ci met ensuite la production en sac manuellement, à un rythme inférieur à celui de la

machine. En peu de temps la bêche se trouve saturée de paddy et le chantier ralenti d'autant. Avec un paiement basé sur la production ce glissement des goulots d'étranglement est encore de peu d'importance pour le paysan. Il le deviendra avec un paiement à l'heure d'utilisation de la machine et l'éventuelle extension de ce type de récolte.

- la gestion technique d'une moissonneuse batteuse s'avère délicate et peut compromettre sa rentabilité économique. Ainsi la machine utilisée à Diawar a connu de nombreuses pannes qui l'ont rendue inopérante en moyenne un jour sur deux. Ceci explique d'ailleurs que sa présence à Diawar se soit étalée sur toute la période des récoltes et battages, alors que son propriétaire pensait la transférer rapidement sur le périmètre de Débi.

Outre ces quelques observations la récolte mécanisée présente pour le paysan deux désavantages majeurs: elle suscite une dépendance nouvelle en fonction de la disponibilité de la machine, et elle est coûteuse. Ainsi en 1987 le tarif pratiqué s'est élevé à 20% de la production récoltée, à raison de 10% pour la récolte et 10% pour le battage (coût lorsque la machine était utilisé en poste fixe). L'augmentation de 33% observée de 1986 à 1987 montre par ailleurs que le déséquilibre entre l'offre et la demande donne peu de poids aux paysans face aux entrepreneurs.

Ces derniers ne sont pas pour autant dans une position toujours favorable. Les moissonneuses-batteuses sont des engins fragiles dont la rentabilité dépend d'une série de facteurs pour la plupart encore non maîtrisés. Cette situation rend d'autant plus nécessaire la mise en place d'un suivi technico-économique des machines existantes ou à venir.

Ces différentes considérations (coût, arrivée tardive de la machine et problèmes de fonctionnement) expliquent que seulement 16% de la superficie ait été ainsi récoltée. 47% des exploitations suivies ont cependant profité de cette possibilité, démontrant l'intérêt que les paysans, confrontés à de sérieux problèmes de calendrier (cf II.2) portent à cette technique. Les démarches faites actuellement par l'une des sections villageoises de Diawar pour acquérir une moissonneuse-batteuse à crédit vont dans le même sens.

2. Le calendrier des opérations

Il est couramment reconnu l'importance d'évacuer rapidement les productions après leur récolte: les pertes se trouvent ainsi limitées et les parcelles libérées pour la mise en place de la culture suivante. De plus dans le Sahel les paysans sont généralement confrontés à des problèmes de soudure alimentaire entre deux récoltes, qui les incitent à se procurer rapidement des vivres.

Dans le delta du fleuve Sénégal une certaine élasticité existe néanmoins avec la campagne d'hivernage: la siccité de l'air limite les pertes dues aux moisissures et permet de prolonger le stockage du riz à l'air libre; la double culture est encore peu développée et la période entre la récolte du précédent (novembre-décembre) et la préparation des parcelles pour le suivant (février) est normalement assez longue pour réaliser les battages.

Cependant la situation observée en 1987-1988 souligne l'import-

tance de ces problèmes de calendrier. Nous les envisagerons sous plusieurs angles: à travers une analyse globale comparant les itinéraires définis ci-dessus, selon les groupements et les exploitations. Seront pris en compte les intervalles entre chaque opération et leurs durées respectives.

2.1 Analyse globale

Les problèmes de calendrier et la nature des itinéraires de récolte et post-récolte sont spécifiques à chaque village: aussi avons nous privilégié cette échelle dans la présentation des résultats (Tab.II.2, Fig.II.1 et II.2).

2.1.1 Thiago

Les récoltes ont débuté à Thiago entre le 20 et le 22 novembre selon les groupements. Compte tenu des dates de semis (mi-juillet), elles sont relativement tardives et sans grande différence entre les variétés de cycle court (IKP) et moyen (Jaya). La maturité physiologique de l'IKP devait ainsi être largement dépassée. De plus les paysans n'ont pas profité de sa précocité pour étaler les travaux et surtout disposer de paddy plus tôt.

Globalement les récoltes s'étaient tout au plus sur trois semaines. La faiblesse des superficies cultivées par attributaire, de 0,38 à 2,67 ha (moyenne: 0,8 ha), et la mobilisation de la main d'oeuvre familiale disponible expliquent cette relative rapidité: en moyenne chaque parcelle a été récoltée en deux jours.

Les battages sont également effectués rapidement sur une même sole, à raison d'une demi à une journée par parcelle. Ils peuvent cependant s'étaler sur une période beaucoup plus longue selon les groupements: de 10 jours sur le groupement H à 45 jours sur le groupement G, alors que notre échantillon ne balaye pas l'ensemble des parcelles cultivées par groupement.

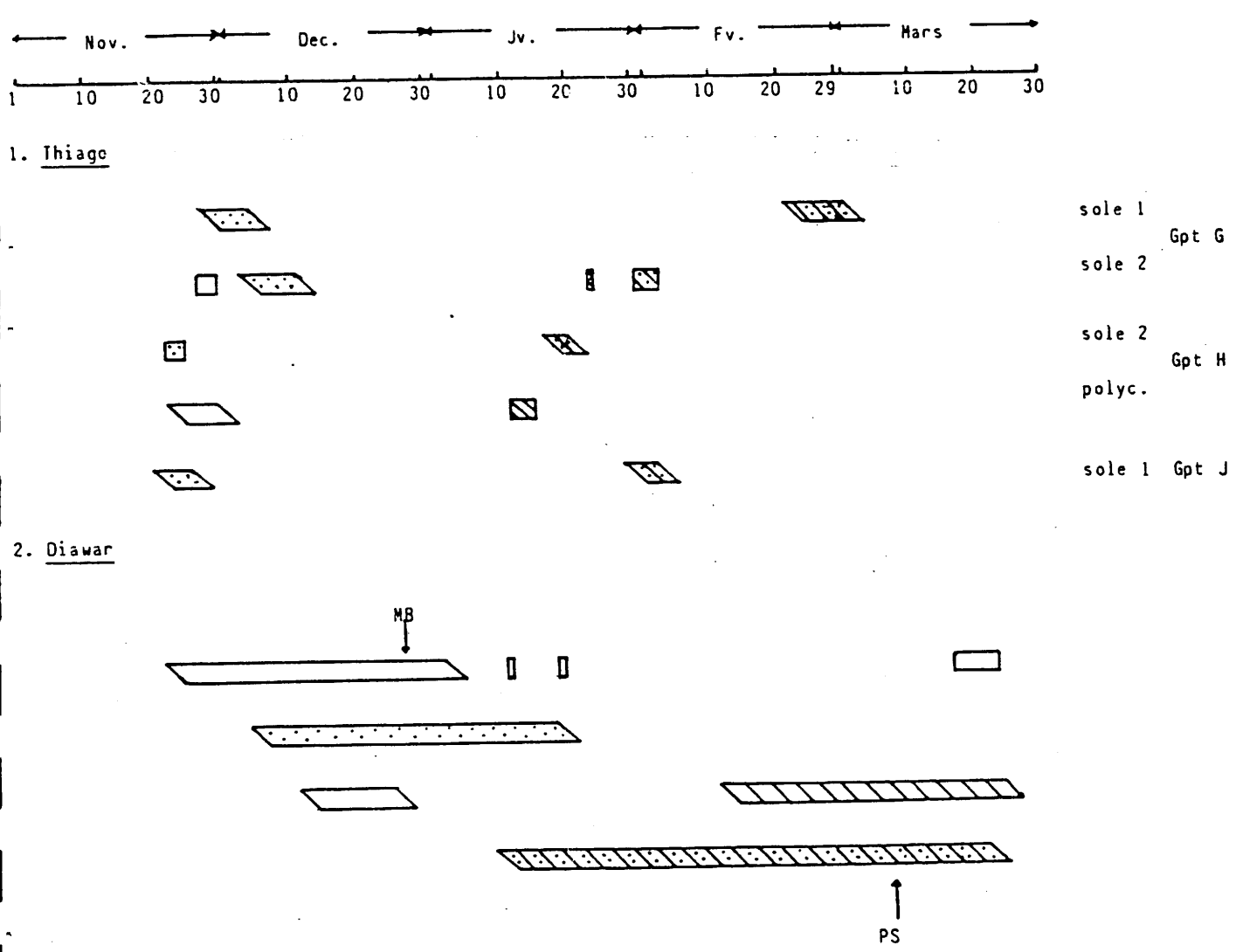
Mais globalement il s'est écoulé trois mois et demi entre le début des récoltes et la fin des battages (3 mars), soit pratiquement autant que l'occupation de la parcelle par la culture sur pied. Cette situation est due essentiellement au retard pris dans le démarrage des battages, effectué en moyenne deux mois, et parfois jusqu'à trois mois, après la mise en meule.

Plusieurs éléments ont joué séparément ou de concert pour expliquer ces retards: machine non remise en état au moment voulu, faute de pièces détachées, sacs et baches non disponibles à temps, ruptures de gaz-oil et pannes diverses. Ils montrent à l'évidence que l'efficacité du battage mécanisé suppose la mise en oeuvre de certaines conditions matérielles et financières, ainsi qu'une gestion avisée du calendrier. Sans quoi il perd beaucoup de son intérêt par rapport aux techniques manuelles, avec un coût par ailleurs plus élevé (cf II.3.2).

Enfin la gestion collective de la machine accroît la dépendance de l'individu par rapport au groupement et aux autres adhérents: c'est là un phénomène général à Thiago sur lequel nous reviendrons.

Ces différents impondérables ont contraint 70% des attributaires suivis à effectuer des prélèvements de paddy sur les meules dans l'attente du battage (Ann.2). Seules les personnes disposant de

Figure II.1
Calendrier des opérations de récolte et battage par village



Légende :

- récolte IKP
- récolte Jaya
- battage IKP
- battage Jaya
- MB : arrivée de la moissonneuse-batteuse (27-12)
- PS : façons culturales de la contre saison chaude (6-03)

Tableau II.2
Dates de début et fin des récoltes et battages

	Récolte IKP		Battage IKP		Récolte Jaya		Battage Jaya	
	D	F	D	F	D	F	D	F
Thiago	22-11	2-12	11-01	24-01	20-11	15-12	16-01	3-03
Diawar	21-11	23-03	10-12	25-03	4-12	21-01	8-01	23-03

revenus non agricoles réguliers (salariés à la SAED et la CSS) et donc peu concernés par des problèmes de soudure alimentaire ou financière, n'ont pas utilisé cette solution. C'est également le cas de la seule femme attributaire de notre échantillon.

2.1.2 Diawar

À Diawar comme à Thiago, mais pour des raisons différentes, les chantiers de récolte et battage se caractérisent par leur étalement sur une longue période: quatre mois au total, du 20 novembre au 20 mars.

L'analyse du calendrier en fonction des superficies travaillées (Ann.3) et globalement, donne les résultats suivants:

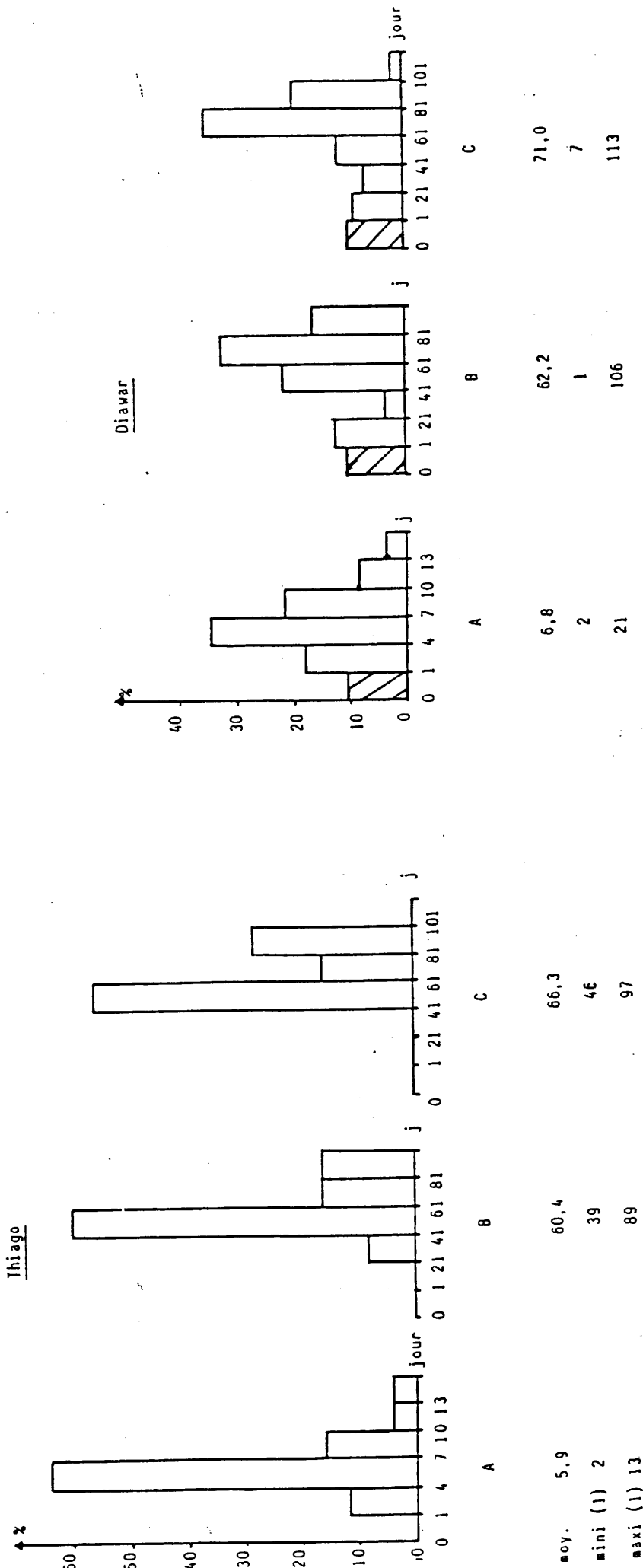
- la récolte s'étale du 20 novembre au 20 janvier, avec un décalage marqué entre l'IKP et la Jaya, de l'ordre de 3 semaines. Ceci recoupe les différences observées en station quant aux longueurs de cycle. Au vu des semis, effectués entre le 5 et 10 août, il apparaît que les premières parcelles ont sans doute été récoltées à la maturité physiologique. Il en va différemment des dernières.
- cet étalement paraît difficilement compressible en récolte manuelle pour la plupart des exploitations (Ann.2 et Tab.II.3) compte tenu de la main d'oeuvre disponible et de la superficie cultivée.
- la moissonneuse-batteuse a été de peu d'utilité sur l'aménagement SAED du fait de son arrivée tardive. A la fin décembre pratiquement toutes les parcelles en IKP et la majorité des superficies en Jaya étaient en effet déjà récoltées. Ses pannes fréquentes ont par ailleurs diminué notablement son intérêt.
- les battages ont été réalisés principalement entre le 8 février et le 25 mars, avec très peu de différence entre Jaya et IKP. Seules 4 exploitations sur les quinze suivies ont battu l'IKP à la suite de la récolte.
- Les opérations se sont pratiquement arrêtées entre le 15 janvier, fin de la plupart des récoltes, et le 8 février, reprise des battages. En moyenne il s'est ainsi écoulé plus de deux mois par sous-parcelle entre la mise en meule et le début des battages. Ces retards supplémentaires sont essentiellement dus à l'arrivée tardive de la main d'oeuvre temporaire, d'abord retenue dans sa région d'origine par l'abondance des récoltes de mil et arachide, puis dissuadés par les premières offres salariales des paysans (cf supra).
- 85% des exploitations ont effectuées des prélèvements répétés de paddy entre la récolte et le battage (Ann.2). Les quantités ainsi obtenues sont généralement destinées à une consommation ou vente rapides. Elles peuvent sortir des estimations de production effectuées par les paysans mais doivent intervenir dans l'évaluation des rendements.

2.2 Quelques facteurs de diversité

A travers l'analyse globale des calendriers de récolte et post-récolte sont apparus les problèmes majeurs auxquels ont été confrontés les paysans durant cette campagne. Néanmoins les situations sont variables dans un même village: la prise en compte de leur diversité

Figure II.2

Répartition par village des intervalles entre opérations
(% des sous-parcelles)



A : intervalle récolte - mise en meule
B : intervalle mise en meule - battage
C : intervalle récolte - battage

(1) en récolte et battage manuels

▨ récolte à la moissonneuse-batteuse

permet de prolonger l'analyse.

Deux facteurs explicatifs nous sont apparus prépondérants, quoique d'importance variable selon les sites: le groupement de producteurs et l'exploitation. Ainsi le fonctionnement des groupements tient une grande place à Thiago du fait même de la conception initiale de l'aménagement, alors qu'à Diawar la structure du périmètre et la taille des lots attribués laissent une plus large autonomie aux paysans. Dans ce cas les réponses aux contraintes observées globalement en 1987 peuvent varier selon les caractéristiques des systèmes de production.

2.2.1 Le groupement

A Thiago les groupements jouent un rôle fondamental dans les prises de décisions technico-économiques (TOURE, 1988): choix des soles cultivées par campagne, variété utilisée et dates de semis, tours d'eau, dates de récolte et battage, tour de battage, relèvent de leurs prérogatives. Pour l'essentiel l'initiative individuelle se réduit à la fertilisation et au désherbage.

Ainsi le démarrage des récoltes n'est pas neutre mais reflète le choix des groupements auquel tout attributaire doit se soumettre quel qu'il soit le degré de maturité de sa parcelle. Une certaine uniformité entre groupements apparaît à travers les observations de 1987: elle permet d'éviter une trop forte pression des oiseaux sur une partie de l'aménagement.

Nous avons d'ailleurs observé visuellement la réalité de cette contrainte sur les soles 1 et 2 du groupement G dont la situation spécifique est un bon exemple du poids des groupements sur le déroulement des récoltes:

- . le drainage de cette zone est pratiquement nul car la station d'exhaure est non fonctionnelle (transfert des pompes pour l'irrigation), entraînant l'engorgement du drain principal dans sa partie terminale toute proche.
- . en l'absence de solution rapide les parcelles parvenues à maturité n'ont pu être vidangées suffisamment tôt.
- . la saturation hydrique du milieu a favorisé la verse et la regermination de la production sur pied.
- . les récoltes ont été retardées, les paysans les plus touchés recherchant des solutions individuelles (drainage à l'aide de petites pompes de reprise).

De même la variabilité des dates de battage d'un groupement à l'autre traduit leur efficacité relative en terme de gestion des fonds (disponibilité des sacs fournis par le groupement à ses adhérents, réserves en gaz-oil) et du matériel (nombre de batteuses fonctionnelles disponibles).

De ce point de vue 1987 a été relativement homogène dans la médiocrité. Seule la sole 1 du groupement G a souffert d'un retard supplémentaire imputable à une panne de machine. A l'origine de cette situation la dégradation globale du fonctionnement économique des groupements de Thiago, déjà soulignée par ailleurs (BARRIER, 1986. SAED, 1987).

A Diawar les deux sections villageoises, composée chacune de trois à quatre groupements, ont un rôle beaucoup plus effacé dans l'organisation des récoltes et battages. Leur intervention s'est limitée en 1987 à la fourniture des sacs aux paysans, puis à la collecte et la pesée du paddy vendu à la SAED. Cette situation pourrait rapidement évoluer à la suite des problèmes rencontrés durant cette campagne.

2.2.2 L'exploitation

L'analyse des résultats du tableau II.3 vient confirmer les remarques déjà faites. A Thiago s'observe un double phénomène:

- . les récoltes et battages, pris séparément, sont concentrés dans le temps mais la situation est très variable d'une exploitation à l'autre.
- . la durée totale des opérations est relativement importante (deux mois et demi) mais peu variable entre exploitation.

Cette situation tient essentiellement à la situation foncière des exploitations: en règle générale l'étalement des récoltes et battages dépend de la dispersion des parcelles de l'exploitation entre les groupements. L'unité de production 401 représente un cas extrême, avec des parcelles sur deux groupements, G et H, et deux soles par groupement (Ann.2). Par contre la superficie totale cultivée comme la production récoltée rentrent peu en compte car elles sont le plus souvent faibles.

D'un point de vue général cette dispersion est recherchée par les paysans: c'est en effet un facteur important de répartition des risques. Elle se justifie d'autant plus que les groupements, depuis leur création, n'ont pas tous été à la hauteur de leurs prérogatives. Le mode d'attribution des terres à l'origine la rendait théoriquement impossible: l'analyse des situations foncières cas par cas montre au contraire qu'elle tend à devenir la règle (TOURE, 1988), confirmant à posteriori l'une des stratégies fondamentales des paysans de Thiago comme ailleurs: la minimisation des risques.

A Diawar la situation diffère de Thiago en première analyse par l'étalement plus important des récoltes et battages et l'hétérogénéité plus faible, quoique marquée, des situations individuelles. Mais l'origine de cette diversité est tout autre.

La durée des récoltes varie essentiellement avec la production totale de paddy (Fig.II.3): pour une même quantité récoltée les différences entre exploitations sont imputables à la main d'oeuvre familiale disponible. L'influence de la moissonneuse-batteuse a été en effet limitée par son arrivée tardive. Deux cas particuliers sont à noter:

- . le responsable de l'exploitation n°307 a concentré ses récoltes sur deux jours en bénéficiant du double appoint de la moissonneuse-batteuse, dont il est actionnaire, et de main d'oeuvre extérieure pour la récolte manuelle. Ce paysan est particulièrement dynamique et possède son propre aménagement de 12 ha, sur lequel le recours au salariat fut systématique en 1987.

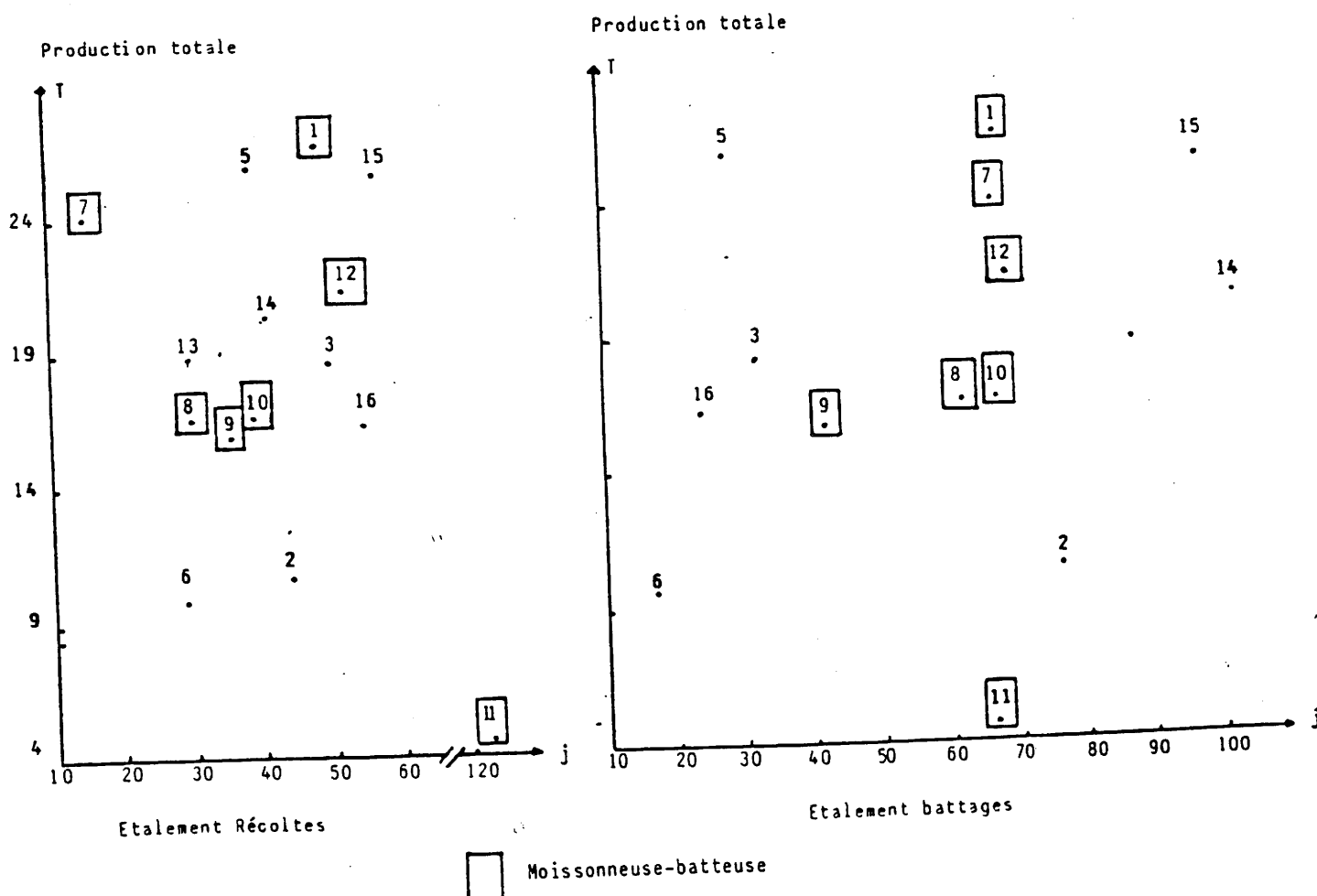
Tableau II.3

Etalement des récoltes et battages par exploitation

	Diawar			Thiago		
	réc.	batt.	ens.	réc.	batt.	ens.
moyenne (jour)	45	58	102	8	16	77
cv (%)	54	47	16	83	115	22
mini (jour)	15	17	77	2	1	56
maxi (jour)	123	124	124	24	42	104

Figure II.3

Etalement des récoltes et battages
et production de paddy par exploitation
(Diawar)



- à l'opposé sur l'exploitation n°311, les récoltes se sont terminées le 24 mars après un "trou" de deux mois. Cette unité de production est très déficitaire en main d'oeuvre (une femme seulement); le salissement de la parcelle et sa faible production ont dissuadé le responsable de la moissonneuse-batteuse d'y revenir après une première tentative.

L'étalement des battages ne présente par contre aucune liaison claire avec la production récoltée. Quatre situations se rencontrent, avec deux stratégies différentes:

a. stratégie 1: se procurer rapidement du paddy

Les prélèvements de paddy sur les meules ont généralement pour fonction de couvrir les besoins vivriers du moment. Mais certains besoins monétaires peuvent se faire pressants et nécessiter une plus grande quantité de riz. C'est pourquoi la plupart des paysans cherchent à battre en avance une partie de leur production. Trois solutions ont été adoptées en 1987 qui toutes se caractérisent par un étalement important des battages, scindés en deux périodes:

- a1. battage manuel de l'IKP: sur les quinze exploitations suivies douze ont cultivé au minimum deux variétés, le plus souvent Jaya et IKP. Ce choix permet de minimiser les risques climatiques, d'étaler les récoltes et de fournir une production précoce de paddy.

Tous les paysans ont effectivement récolté l'IKP avant la Jaya mais seuls 4 d'entre eux l'ont battu dans la foulée (301, 302, 314, 315). Ces exploitations ont pu se procurer à tant la main d'oeuvre nécessaire, avant que les problèmes de salaires ne soient posés.

- a2. battage manuel de la Jaya: c'est une variante de la situation précédente s'appuyant sur le battage précoce d'une petite parcelle de jaya, indépendante de la parcelle principale. Dans ce cas les opérations sont plus tardives que précédemment mais supposent également de trouver de la main d'oeuvre quand elle n'était pas réellement disponible au village.

Deux exploitations ont opté pour cette solution: 312 en partie et 313. Sur cette dernière, le battage a été assuré par la main d'oeuvre familiale. Ce phénomène est rare à Diawar et significatif des problèmes auxquels se sont trouvés confrontés certains paysans.

- a3. utilisation de la moissonneuse-batteuse: pour six exploitations (301, 307, 308, 309, 310, 311, 312) l'arrivée de la machine fin décembre, tout en accélérant les récoltes, a permis d'obtenir rapidement une production mobilisable, ce que l'absence de main d'oeuvre extérieure rendait pour certains de plus en plus illusoire.

Contrairement aux cas a1 et a2 les sous-parcelles les plus tardivement récoltées se sont retrouvées ainsi les premières battues. C'est aussi pourquoi l'étalement des battages y est plus réduit.

La répartition des exploitations entre ces différentes stratégies relèvent de facteurs économiques et sociaux. Ainsi toutes les exploi-

tations suivies apparentées à l'unité de production 307 ont utilisé la moissonneuse-batteuse; elles ont sans doute bénéficié d'une certaine priorité de passage mais le tarif normal leur a été appliqué.

La mobilisation précoce de la main d'oeuvre salariée relève par contre de choix économiques: certains paysans ont en effet accepté de rétribuer les sourgas 400F par sac battu, quand la majorité d'entre eux refusait de dépasser 300F. Les mêmes ont estimé dissuasif le coût de la récolte mécanisée mais la production déjà engrangée et leurs activités annexes (décortiquage, transport) les libéraient en partie des contraintes de calendrier.

b. Stratégie 2: concentrer les battages

Plutôt qu'une stratégie faudrait-il sans doute parler dans ce cas d'une conséquence des contraintes de main d'oeuvre rencontrées, auxquelles certains paysans n'ont pas su ou voulu répondre. Car si les battages sont effectivement concentrés sur 15 à 30 jours ils ont toujours été effectués tardivement: entre le 10 février et 17 mars.

Quatre exploitations se trouvent dans cette situation. Pour deux d'entre-elles (303 et 306) le chef d'exploitation possède une activité annexe (menuisier et chauffeur de taxi), les superficies dont elles disposent sont plus faibles (1,75 et 1,84ha) et situées sur un aménagement où la moissonneuse-batteuse n'a pas travaillé. D'ailleurs son coût leur apparaissait prohibitif.

Les deux autres (305 et 316) ont connu des perturbations majeures en cours de campagne agricole, avec le décès de leur responsable. Les problèmes de succession ont sans doute perturbé les mécanismes de prise de décision, et notamment le choix du type de récolte. Elles ont assurées la soudure alimentaire avec des prélèvements mais aucune initiative ne fut prise qui pouvait toucher à la mobilisation de la production principale.

2.3 Conclusion

Quelque soit l'itinéraire de récolte - post récolte choisi, les problèmes de calendrier ont tenu une place prépondérante dans le déroulement de la campagne 1987-1988: à Thiago comme à Diawar la production est restée sur les parcelles pendant un à trois mois avant d'être battue.

Les situations observées ont souligné la dépendance des producteurs à l'égard de facteurs exogènes à leurs systèmes de production. Main d'oeuvre et matériel non disponibles pour des raisons diverses ont contraints les paysans à l'attente et montré l'absence de souplesse de ces systèmes de culture face à des imprévus de ce type.

Première conséquence les stratégies variétales jusqu'ici suivies ont montré leurs limites: les retards au battage ont affectés les variétés de cycle court à l'égal des autres, leur enlevant du même coup une bonne part de leur intérêt. On en attendra donc peu d'améliorations du calendrier cultural si le problème du battage n'est pas résolu.

A partir de ce constat la réflexion peut s'élargir sur plusieurs plans: la réussite de la double culture, le coût des opérations, la qualité du grain produit en vue de sa transformation, et sur un plan méthodologique l'évaluation des rendements à la parcelle.

3. Conséquences et problématiques

3.1 La réussite de la double culture

La double culture riz-riz se pratique dans le delta sur deux campagnes agricoles: la saison sèche chaude et l'hivernage. Avec les variétés actuellement cultivées la saison sèche froide pose des problèmes d'allongement de cycle et de faible productivité compte tenu des consommations en eau.

Pour cette succession JAMIN (1986) propose le calendrier optimal suivant:

	saison chaude	hivernage
date de semis	15 au 30 février	1 au 15 juillet
date de récolte	15 au 30 juin	1 au 15 novembre

Les contraintes de calendrier se posent donc entre la récolte du riz de saison chaude et la mise en place du riz d'hivernage: dans un délai très court la production doit être évacuée de la parcelle, les facons culturales et la mise en eau effectuées. Ceci suppose de la main d'oeuvre ou du matériel (batteuses et tracteurs) disponibles à temps et un resserrement extrême des travaux.

En 1988 une partie de l'aménagement SAED de Diawar a été mis en culture pour la campagne de saison chaude. L'étalement important des récoltes et battages de la campagne précédente a provoqué un goulot d'étranglement imprévu dont les conséquences vont se faire sentir sur les deux cultures suivantes: saison chaude mais également hivernage 1988.

a. mise en place du riz de saison chaude 1988

Les façons culturales ont été effectuées par la SAED le 6 mars. Cette date tardive n'est pas imputable aux paysans. Mais réaliser les préparations du sol la première quinzaine de février comme l'aurait voulu une conduite optimale de la double culture, était impossible: à cette date la majorité des parcelles n'étaient pas libérées (Ann.2).

D'ailleurs, même tardif, le déroulement des opérations a été freiné par l'existence de parcelles encore non battues (Fig.II.1). Les tracteurs ont du parfois travaillés autour des meules et certaines sous-parcelles ont été mises en eau alors que la production des parties voisines n'était pas encore évacuée.

Ce chevauchement des deux campagnes a également posé un problème de gestion foncière de l'aménagement. L'avancement des battages excluait la mise en culture de l'ensemble des parcelles, mais la plupart des paysans se disaient intéressés par cette deuxième campagne. Deux solutions s'offraient alors:

- regrouper les parcelles cultivées. Ceci limitait la longueur de réseau hydraulique à mettre en charge et réduisait les problèmes liés à une évacuation tardive des productions. Par contre cette solution supposait des prêts fonciers entre paysans, sur cette campagne mais également la suivante en cas d'échec de la double culture.

- conserver la structure des attributions foncières. Les consommations en eau s'en trouvent accrues mais les tensions sociales toujours possibles avec des échanges fonciers temporaires sont écartées.

Les deux solutions ont été mises en pratique, chaque groupement choisissant celle qui correspondait le mieux à sa situation. Ces choix ne sont pas sans importance pour la mise en place de la campagne suivante.

b. mise en place du riz d'hivernage 1988

Actuellement se prépare la mise en place du riz d'hivernage 1988. Certains problèmes apparaissent dont certains ont pour origine le déroulement particulier des battages de l'hivernage précédent.

Globalement le retard initial du riz de saison chaude s'est accentué avec les températures peu élevées de mars à mai, qui ont allongé le cycle de IKP. Les récoltes sont prévues pour la deuxième quinzaine de juillet, alors que les parcelles non cultivées seront mises en eau dès le 10 juillet. Ce décalage pourrait s'accroître avec le battage dont les modalités sont encore imprécises. Il va avoir des répercussions diverses selon la solution foncière choisie, mais qui toutes soulignent la rigidité de conception des aménagements et leur mauvaise adaptation à la double culture.

Dans le premier cas les paysans dont l'ensemble de la parcelle est actuellement cultivé, devront négocier avec leurs "locataires" la rétrocession d'une partie de leurs lots s'ils veulent bénéficier des semis précoces. Outre des conflits toujours possibles, cette nouvelle répartition foncière, parce que temporaire, pourrait favoriser un certain laisser-aller dans la gestion technique des parcelles (fertilisation et lutte contre les adventices notamment).

Dans le second cas le problème est d'ordre individuel et variable selon les situations. Les paysans ayant cultivé une faible ou une forte partie de leur sole en saison chaude seront, pour des raisons différentes, peu gênés. Les premiers pourront semer dès mi-juillet la majeure partie de leur parcelle; les seconds réaliseront au contraire des semis principalement tardifs, durant la première quinzaine d'août qui était jusqu'ici la période habituelle de semis à Diawar.

Les paysans dans une situation intermédiaire seront par contre gênés par l'absence d'accès direct aux sous-parcelles. Selon la position des unités cultivées en saison chaude les façons culturales ou l'évacuation des productions poseront problème (cf schéma 2).

Une analyse ultérieure de la double culture prendra en compte ces trois campagnes successives. Les observations disponibles montrent, s'il en était encore besoin, la sensibilité de cette pratique à l'étalement des récoltes et battages et les effets cumulatifs d'un goulot d'étranglement à un moment donné. Elles soulignent également la souplesse nécessaire à la fois dans la conception des aménagements et le choix des mises en culture quand des contraintes imprévues apparaissent. Des solutions doivent être mises au point dans ce sens (cf infra).

3.2 Analyse des coûts

3.2.1 Comparaison des différents itinéraires de récolte et post-récolte

On trouvera au tableau II.4 le détail des coûts par poste et itinéraire de récolte - post récolte selon deux modes de calcul: en proportion de la production traitée et en F/ha avec pour base le rendement moyen obtenu dans chaque village.

Globalément le coût de ces opérations est élevé et dépasse même le coût de la redevance en eau, pourtant considérée comme une charge importante en agriculture irriguée. C'est pourquoi la réduction de ces charges doit devenir un objectif prioritaire dans la recherche de solutions aux problèmes techniques précédemment décrits. Ceci suppose une analyse économique fine à la fois des procédés mécanisés actuels, et de ceux qui seraient testés et proposés.

L'analyse comparée des différents itinéraires observés montre que le battage mécanisé tel qu'il se pratique à Thiago est au total le plus coûteux. Ceci tient d'abord à l'importance du glanage, mais également à l'apparition du poste "ammortissement" absent ailleurs: l'augmentation résultante des coûts s'élève à 4,2% de la production battue.

Notons toutefois qu'à Thiago la disparité des modalités de paiement entre groupements et la complexité des procédures suivies ne facilitent pas l'analyse. On retiendra néanmoins que le passage à la mécanisation en gestion paysanne ne présente pas forcément pour l'adhérent une amélioration de sa situation technique et économique.

L'utilisation de la moissonneuse-batteuse en entreprise est également très onéreuse mais présente l'avantage économique d'éliminer tous les postes intermédiaires: amortissement bien sûr, mais également vannage et glanage. Ceci se fait au détriment des femmes qui voient ces sources de revenus disparaître. Sans doute pourront-elles dans certains cas utiliser le temps ainsi dégagé pour d'autres activités, maraîchage notamment, mais cette évolution reste à confirmer.

L'itinéraire intermédiaire (moissonneuse-batteuse à poste fixe) est globalement le moins coûteux puisque la récolte ne coûte rien, que vannage et glanage sont supprimés. Bien qu'il ne soit qu'un pis-aller ce cas représente la situation technico-économique optimale, avec un matériel donnant un produit propre et limitant les pertes diverses par égrenage. L'objectif serait d'arriver à des résultats techniques analogues avec des batteuses, puis de déterminer plus précisément les prix de revient en gestion paysanne et en entreprise.

Avec le recours systématique à la main d'oeuvre extérieure l'itinéraire manuel, malgré sa simplicité, revient finalement cher. Les coûts paraissent qui plus est incompressibles car la somme de travail demandée est incompatible avec le potentiel de main d'oeuvre de la plupart des exploitations et la nécessité de resserrer les opérations.

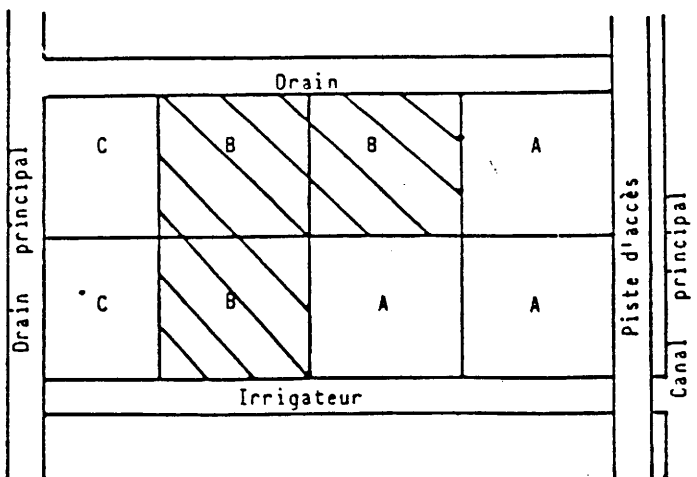
Tableau II.4

Analyse comparée des coûts de récolte et post-récolte

	manuel	Itinéraire		mécanisé
		batteuse	moiss.batt.	
<u>1. % production</u>				
Récolte	-	-	-	10,0
Battage fcmt	6,5	8,6	10,0	10,0
ammt	-	2,7	-	-
total	6,5	11,3	10,0	10,0
Vannage	2,7	3,0	-	-
<u>Total 1</u>	9,2	14,3	10,0	20,0
Transport	1,5	3,0	1,5	1,5
Glanage	2,0	11,7	-	-
<u>Total général</u>	12,7	29,0	11,5	21,5
<u>2. F/ha</u>				
Rendement (T/ha)	6,2	3,5	6,2	6,2
Total 1	48 484	42 542	52 700	105 400
Total général	56 929	86 275	60 605	113 305

Schéma 2

Structure des parcelles et double culture sur l'aménagement SAED de DIAWAR (cas extrême)



- A : sous-parcelles cultivables en hivernage (accès pour l'offset) mais dont le semis avant la récolte de B va gêner l'évacuation de ces productions.
- B : sous-parcelles cultivées en saison chaude
- C : sous-parcelles non accessibles avant la récolte de B. Semis possible sans travail du sol, comme B.

3.2.2 Un problème général: l'ensachage

Mises à part les petites quantités de paddy immédiatement consommées, la production est entièrement ensachée pour être stockée dans les greniers paysans ou vendue à la SAED. Celle-ci prend en charge le coût des sacs mais demande aux producteurs de se procurer les emballages. A Thiago comme à Diawar les organisations paysannes (respectivement les groupements et les sections villageoises) dirigent cette opération parallèlement à la pesée du riz vendu et à la redistribution des sommes versées par la SAED.

Sur le plan technique le conditionnement en sac manque de souplesse, particulièrement lorsque les productions sont élevées. Pour le paysan il représente une somme de travail supplémentaire, pour la SAED et les groupements de nombreuses manipulations entre l'aire de stockage et le carreau de la rizerie (schéma 3). Il est par ailleurs peu adapté à la récolte mécanisée (cf supra). Enfin les ruptures d'approvisionnement entre rizerie et village peuvent ralentir les chantiers de battage ou contraindre les paysans au stockage du paddy à l'air libre avant son enlèvement.

Sur le plan économique le problème est différent pour les groupements et la SAED. Les premiers peuvent espérer tirer un bénéfice du processus en augmentant la rotation des sacs disponibles. Pour la SAED ce mode de conditionnement représente une dépense importante compte-tenu de la ristourne versée (1810F par tonne livrée). Le bilan effectué par section villageoise à Diawar illustre bien cette situation (Tab.II.5).

Néanmoins ces résultats sont susceptibles de modifications rapides au détriment des groupements. Tout d'abord les rizeries évoluant vers une plus grande autonomie, seront tentées de réduire la ristourne. Ensuite le resserrement inévitable des récoltes-battages nécessitera, pour une même production, l'achat d'un plus grand nombre de sacs, dont les rotations seront moins nombreuses: la rentabilité du processus s'en trouvera diminuée d'autant pour les groupements.

C'est pourquoi des solutions alternatives doivent être envisagées dès maintenant, qui prennent en compte les contraintes et objectifs des deux parties (cf infra). Ce dialogue entre rizeries et producteurs doit également s'engager sur la qualité du paddy livré.

3.3 La qualité du paddy

Dans le delta une grande partie de la production de paddy est commercialisée pour être transformée industriellement en riz blanc. Cette intégration des paysans à une filière agro-alimentaire suppose de part et d'autre des contraintes et des besoins encore mal pris en compte, comme en témoigne le prix d'achat uniforme et fixé à 85 F/kg. Là encore la situation va sans doute évoluer rapidement avec la libéralisation de la commercialisation, tout en restant tributaire de la politique menée en matière de prix au consommateur.

L'analyse des procédés de transformation, qu'ils soient industriels ou artisanaux, ne rentre pas dans le champ de cette étude. Néanmoins nous pouvons avancer quelques remarques à partir des observations effectuées sur les humidités du grain.

L'humidité standard du paddy est de 14%: elle sert de base au paiement des producteurs et satisfait aux conditions de transformation. Les mesures effectuées à la récolte et au battage montrent que (Fig.II.4):

- . à Thiago comme à Diawar l'humidité moyenne lors de la mise en meule est tout juste supérieure à 14%. Mais près de 40% des parcelles présentent déjà une humidité inférieure à la valeur standard. Or d'après certains auteurs le riz atteint sa maturité physiologique entre 18% et 20% d'humidité (NANGJU et DE DATTA, 1970. DURR, 1984). Dans la grande majorité des cas le paddy est donc récolté bien au delà de ce stade.
- . au moment du battage (donc pratiquement de la pesée) l'humidité du grain a baissé de 2 à 3 points et n'est plus que de 10 à 12%. Du fait des délais de stockage elle ne sera plus souvent que de 8 à 10% lors de sa transformation en riz blanc.

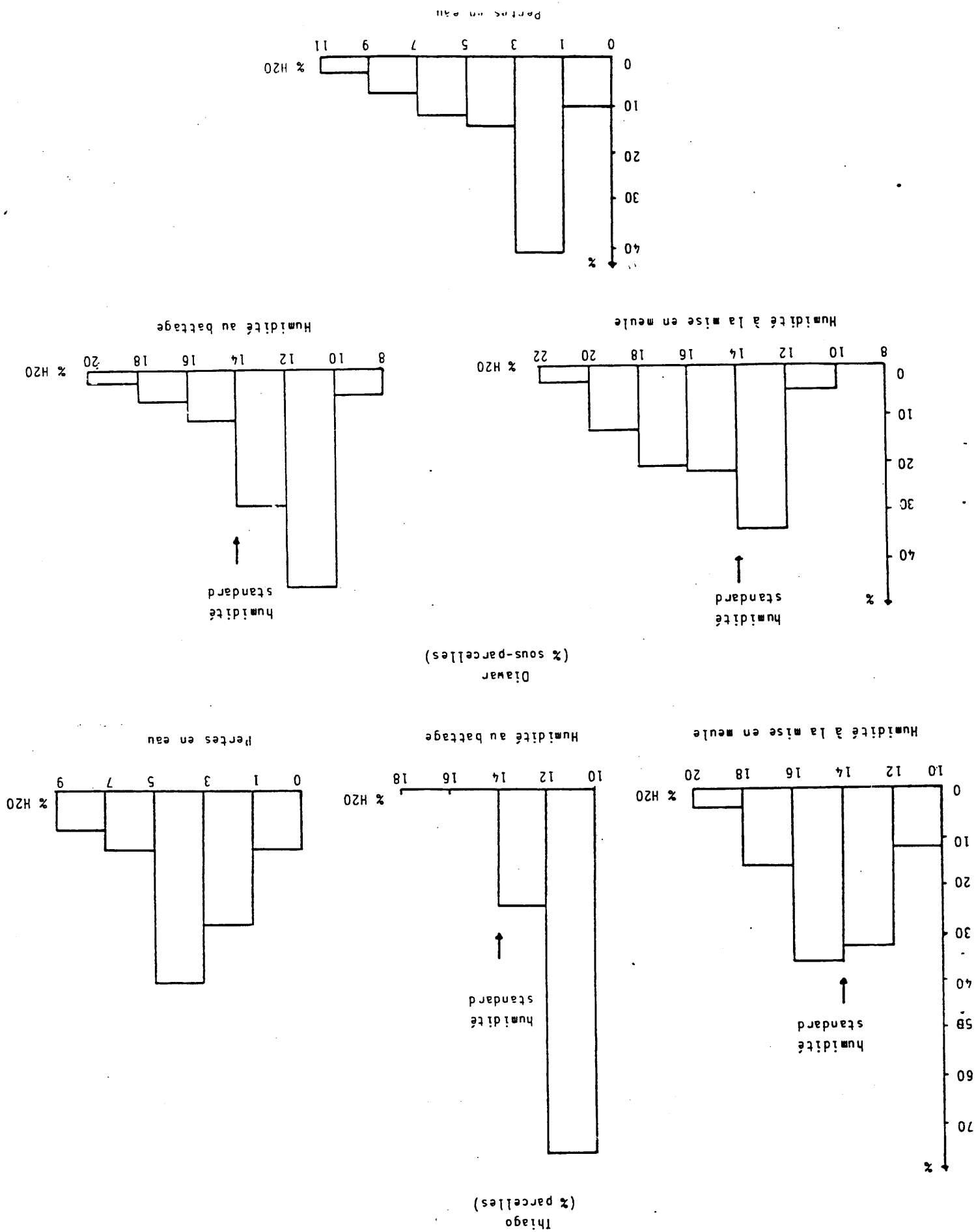
Cette situation a plusieurs conséquences. Tout d'abord la production des paysans est en règle générale sous-payée puisqu'aucune mesure d'humidité, et donc aucune rectification, n'est faite à l'arrivée du paddy à la rizerie. L'étalement des récoltes et battages entraîne donc un manque à gagner direct pour les producteurs.

Mais pour la rizerie cette dessiccation excessive du grain augmente le taux de brisures, et notamment des brisures fines qui passent dans le son. Par ailleurs le grain mûr laissé trop longtemps sur pied connaît des alternances de dessiccation-humectation avec les variations hygrométriques de la journée (rosée abondante le matin). Un réseau de fêlures se crée peu à peu qui, lors du décortiquage, favorise la cassure du grain et augmentent d'une manière générale la surface polie et donc les pertes d'albumen (PICARD, communication personnelle).

Au total le processus de transformation voit son rendement technique diminuer: il est de l'ordre de 67% actuellement soit un prix de revient du riz blanc hors coûts de transformation égal à 127 F/kg. Avec un prix de vente au consommateur égal à 130 F/kg la filière de transformation ne peut donc être économiquement rentable: son amélioration passe notamment par une concertation entre producteurs et transformateurs.

Variations de l'humidité du paddy avec le temps

Figure II.4



3.4 L'évaluation des rendements

L'analyse des techniques de récolte et post-récolte met en évidence l'existence de flux multiples de paddy pendant cette période: prélèvements, dons, paiement de la main d'oeuvre, glanage des fonds de meule, représentent autant de quantités qui n'entrent pas dans la production ensachée. Or celle-ci forme la base du rendement pris en compte par l'attributaire de la parcelle, celle qu'il gèrera directement, avec laquelle il paiera ses charges de culture, couvrira ses besoins vivriers et dégagera un éventuel surplus.

Parallèlement il est possible par échantillonnage d'évaluer le rendement physique de la parcelle. Ceci pose des problèmes méthodologiques: taille de l'échantillon, mode d'échantillonnage, etc..., mais permet de mesurer l'écart entre ces valeurs et la production effectivement revenue à l'attributaire: le déroulement des opérations de récolte et post-récolte nous amène à distinguer la productivité agronomique (rendement au champ) de la productivité économique (production réellement gérée) des parcelles.

Les mesures faites en 1987 permettent cette analyse et y ajoutent une description de l'hétérogénéité des rendements physiques sur un même aménagement. Ces résultats font l'objet de la dernière partie.

4. Conclusion: améliorer les opérations de récolte et post-récolte

Quelle que soit sa représentativité la campagne d'hivernage 1987-1988 a montré à travers les problèmes vécus de calendrier, l'impact des récoltes et battages sur le bon déroulement de la double culture et la qualité du paddy livré aux rizeries. Or ces deux points vont prendre de l'importance dans un proche avenir et ne pourront se développer sans une amélioration sensible de ces opérations.

Par ailleurs la récolte et post-récolte représentent l'un des postes de dépenses les plus élevés en riziculture irriguée indépendamment des choix techniques effectués.

Resserrer le calendrier et réduire les coûts sont des objectifs majeur à atteindre. L'expérience de 1987 nous incite à rechercher des solutions associant souplesse et autonomie pour les producteurs. Les domaines concernés sont nombreux et relèvent d'une approche intégrée de la situation.

- la gestion du calendrier

La réussite de la double culture suppose une gestion très contraignante du calendrier pour respecter les limites que nous imposent facteurs climatiques et comportements variétaux. Pour ce qui est des récoltes et battages le problème est avant tout technique: faut-il mécaniser et si oui, comment?

Les observations faites en 1987 et les interrogations des paysans montrent que beaucoup reste à faire: les volets "machinisme agricole" de la SAED et de l'ISRA ont donc un rôle fondamental à jouer pour à la fois tester de nouveaux matériels et techniques et conseiller les paysans dans leurs choix. L'exemple actuel de Diawar est sur ce plan significatif des progrès à effectuer dans ce sens.

Face aux problèmes rencontrés en 1987 l'une des sections villa-

geoises a décidé de s'équiper d'une moissonneuse-batteuse classique, d'un coût approximatif de 15 MF hors taxes. Des discussions menées avec les responsables il ressort qu'aucune étude technique et économique sérieuse n'est venu justifier ce choix pourtant onéreux, augmentant d'autant le risque d'échec. La SAED devrait être à même de mener ce type d'étude avec les organisations paysannes intéressées et mettre à leur disposition toute l'information nécessaire pour faciliter leur prise de décision.

Parallèlement des tests devront balayer l'ensemble de la gamme des matériels assurant récolte ou battage mécanisés et déboucher sur la mise au point d'un référentiel. Tous ces éléments sont contenus dans les projets de recherche-développement à venir: leur réalisation devient urgente devant l'évolution de la situation.

- la gestion du matériel

L'extension probable de la mécanisation des récoltes et battages passera par les organisations paysannes ou des entrepreneurs privés. Dans les deux cas la gestion technique et économique du matériel utilisé conditionnera sa rentabilité et son intérêt par rapport aux objectifs visés. Les exemples cités dans cette étude à Diawar et Thiago sont à ce titre édifiants.

Les éléments à mettre en place sont connus: formation des hommes et services de maintenance. Là encore la SAED et l'ISRA ont un rôle important à jouer, à travers le suivi de SUMA par exemple. Mais c'est également tout l'environnement économique des producteurs qui est concerné avec la nécessaire implication des fournisseurs dans le suivi des matériels vendus. Leur tissu actuel dans la région est encore faible: les premiers GIE équipés pourraient en faire les frais.

- la conception des aménagements

De nombreux périmètres vont être créés ou réhabilités dans le cadre des financements à venir. Leur conception devra intégrer les contraintes de mise en valeur. Quelques suggestions peuvent être faites à la lumière des problèmes rencontrés en 1987-1988:

- créer deux soles par aménagement, l'une étant réservée à la double culture. Au moment des attributions chaque paysan pourra répartir sa superficie totale entre les deux soles selon ses objectifs et ses contraintes propres. Cette possibilité rappelle la structure des aménagements de Thiago; elle est actuellement expérimentée à l'Office du Niger, au Mali (LE GAL et NDIAYE, 1988a).
- prévoir un accès direct à chaque sous-parcelle ou parcelle permettra de donner plus de souplesse aux différentes interventions techniques. Sur les lots de grande taille comme à Diawar les paysans compartimentent systématiquement leur parcelle et gèrent chaque unité ainsi créée séparément: il est nécessaire de prendre en compte cette évolution de l'aménagement dès sa conception.
- prévoir des aires de battage indépendantes des parcelles. Cette solution a déjà été préconisée par JAMIN (1986). Elle suppose la précédente réalisée, particulièrement si les productions sont abondantes comme à Diawar en 1987.

- adapter la taille des parcelles à la mécanisation de la récolte si de nouveaux matériels améliorent sa rentabilité économique.

- l'intégration des producteurs aux filières de transformation

Les producteurs du delta sont déjà fortement intégrés dans les circuits de commercialisation et de transformation: l'augmentation espérée des productions avec la double culture et l'amélioration des rendements, la libéralisation des filières accentueront encore ces liaisons.

Les contraintes communes aux producteurs et transformateurs sont actuellement de deux ordres: l'ensachage et la qualité du paddy livré. La première pourrait faciliter dans certaines zones telles Diawar un passage progressif au vrac avec mise en place de silos intermédiaires dans les villages. Cette évolution n'est pas sans influencer sur les opérations de récolte et post-récolte: transport par remorque du champ au village, modalités de pesée et d'identification de la production différentes, etc... Elle serait évidemment mieux adaptée à la récolte mécanisée.

Sur un autre plan la recherche d'une meilleure rentabilité de la transformation pourrait amener les rizeries à développer une politique de paiement à la qualité. Les producteurs pourraient y être sensibles selon l'intérêt économique de cette évolution: on aurait là un facteur incitatif supplémentaire à l'amélioration de la récolte et post-récolte.

Dans les deux cas les changements à venir supposent un développement de la concertation entre producteurs et transformateurs: les deux parties y semblent prêtes, reste à passer aux réalisations.

Partie III

L'évaluation des rendements

Le rendement, mesuré en quantité de paddy par hectare, est un indicateur synthétique présentant un double intérêt:

- agronomique car il traduit l'influence des conditions de milieu et des techniques sur la productivité de la parcelle. Néanmoins la seule prise en compte du rendement physique au champ ne suffit pas pour décrire et comprendre ces liaisons: l'analyse agronomique nécessite des observations complémentaires qui font l'objet d'un suivi particulier.
- économique car il constitue la base physique de calcul du produit brut et par là-même des comptes d'exploitation à différentes échelles (parcelle, exploitation, groupement, zone). Dans ce cas il convient de définir clairement les productions à prendre en compte dans le calcul afin de ne pas sous- ou sur-évaluer les résultats en fonction de la situation réelle observée.

Deux grands types de méthodes sont généralement adoptés pour évaluer les rendements: par sondage au champ et par observation après battage auprès des producteurs. Elles répondent différemment aux objectifs ci-dessus: leur utilisation simultanée dans cette enquête nous permet de préciser leurs domaines de validité et les résultats qu'on peut en attendre.

1. Les rendements physiques

Les placettes posées au hasard sur chaque sous-parcelle permettent l'évaluation des rendements physiques à différentes échelles: sous-parcelle, parcelle, exploitation, groupement, aménagement et site.

En l'absence d'observations techniques et agronomiques l'analyse ne peut être que descriptive, en insistant sur deux aspects: les productivités moyennes obtenues et leur variabilité à chaque niveau. Nous avancerons néanmoins quelques hypothèses explicatives de cette diversité, qui seront autant de pistes de travail pour le futur.

1.1 Analyse descriptive de la variabilité des rendements

1.1.1 Comparaison entre sites

Le tableau et la figure III.1 présentent les résultats obtenus à Thiago et Diawar. Les situations observées sont diamétralement opposées:

- à Thiago le rendement moyen est faible (3,35 T/ha), l'hétérogénéité élevée (de 0 à 7,13 T/ha). La part importante des rendements inférieurs à 1 T/ha est à souligner.
- à Diawar au contraire la moyenne est élevée (6,2 T/ha) et l'ensemble des valeurs beaucoup plus homogène: essentiellement entre 4,5 et 8 T/ha. Les résultats inférieurs à 4 T/ha proviennent tous d'une même parcelle. On remarquera l'existence de quelques placettes atteignant le potentiel variétal (10 T/ha).

Tableau III.1

Rendements moyens par village et groupement

1. Diawar

	Boundoum Nord				Boundoum Est			Total
	Gpt1	Gpt2	Gpt4	Ens.	Gpt2	Gpt7	Ens.	
placettes	111	106	17	234	18	11	29	263
moy. (T/ha)	6,41	6,77	2,16	6,33	5,89	5,28	5,51	6,20
cv (%)	17	19	61	21	15	15	20	26
mini (T/ha)	4,53	3,18	0,50	0,50	4,21	3,49	3,49	0,50
maxi (T/ha)	10,20	9,49	4,95	10,20	7,30	6,38	7,30	10,20

2. Thiago

	GptJ	GptG			GptH			Total
	soll	soll	sol2	ens.	sol2	poly.	ens.	
placettes	31	34	21	55	45	21	66	152
moy. (T/ha)	0,87	5,13	2,68	4,19	4,52	3,60	4,23	3,53
cv (%)	88	29	45	43	37	34	38	58
mini (T/ha)	0,00	1,62	0,44	0,44	0,00	0,60	0,00	0,00
maxi (T/ha)	3,24	7,29	4,61	7,29	6,87	5,24	6,87	7,29

Rendements et superficies cultivées varient dans le même sens: ce résultat va à l'encontre d'un phénomène communément admis, qui voit dans l'accroissement des surfaces une incitation à l'extensification⁽¹⁾. En fait dans la situation actuelle du delta la problématique d'intensification doit être analysée sur d'autres bases (cf infra).

1.1.2 Variabilité inter- et intra-groupements

Sur un même site les rendements varient parfois notablement d'un d'un groupement à l'autre et au sein d'un même groupement (Tab.III.1 et Fig.III.2).

A Thiago le groupement J se caractérise par des valeurs très faibles, toutes inférieures à 2,5 T/ha. Mais la taille de notre échantillon (deux adhérents seulement) incite à la prudence. Les groupements G et H obtiennent des résultats équivalents, tant en moyenne (légèrement supérieure à 4 T/ha) qu'en disparité, avec dans les deux cas de meilleures performances sur l'une des soles.

Avec des coefficients de variation de l'ordre de 40%, ces deux groupements présentent une large palette de rendements. Quelqu'en soit l'origine ce constat est fondamental pour la compréhension des problèmes rencontrés par ces organisations. En effet leur mode de fonctionnement suppose, pour réussir, à la fois solidarité et relative homogénéité des adhérents dans leurs performances. Or nos observations dénotent un mouvement contraire préjudiciable à la fois à leurs équilibre économique et cohésion sociale. Les dysfonctionnements engendrés par une telle situation ne peuvent en retour que favoriser une dégradation des conditions de culture et donc de la productivité de ces aménagements.

A Diawar la situation est beaucoup plus homogène, si l'on excepte le groupement 4 de Bourdoum Nord où seulement une parcelle fut suivie. On note cependant une différence globale entre ce dernier aménagement et Boundoum Est, que les paysans rattachent à des problèmes de drainage et d'enherbement chronique des parcelles. Mais dans ce cas également notre échantillon paraît trop limité pour conclure.

1.1.3 Variabilités intra-parcellaires

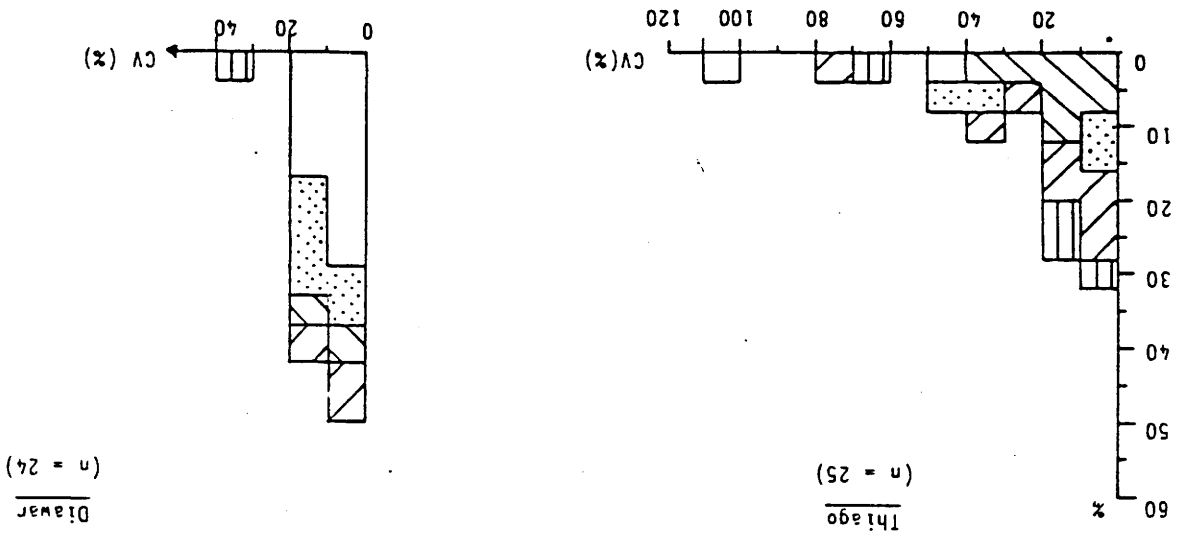
La méthode utilisée permet également d'appréhender la disparité des rendements au sein des parcelles et sous-parcelles dans la mesure où deux placettes au moins ont été posées par unité.

Des résultats présentés sur les figures III.3 et III.4 il ressort que:

- à Thiago la variabilité intra-parcellaire est importante et se manifeste même au niveau des sous-parcelles pourtant de faible superficie. Or les parcelles, vu leur taille, sont conduites de façon homogène: c'est pourquoi les interrogations doivent s'orienter vers la variabilité des facteurs du milieu (sol) et de l'aménagement (planage).

¹ l'extensification étant mesuré en quantité d'inputs (fertilisants, désherbants, travail,...) apportés par hectare. Nous faisons l'hypothèse qu'il existerait une liaison forte entre ce niveau et le rendement obtenu.

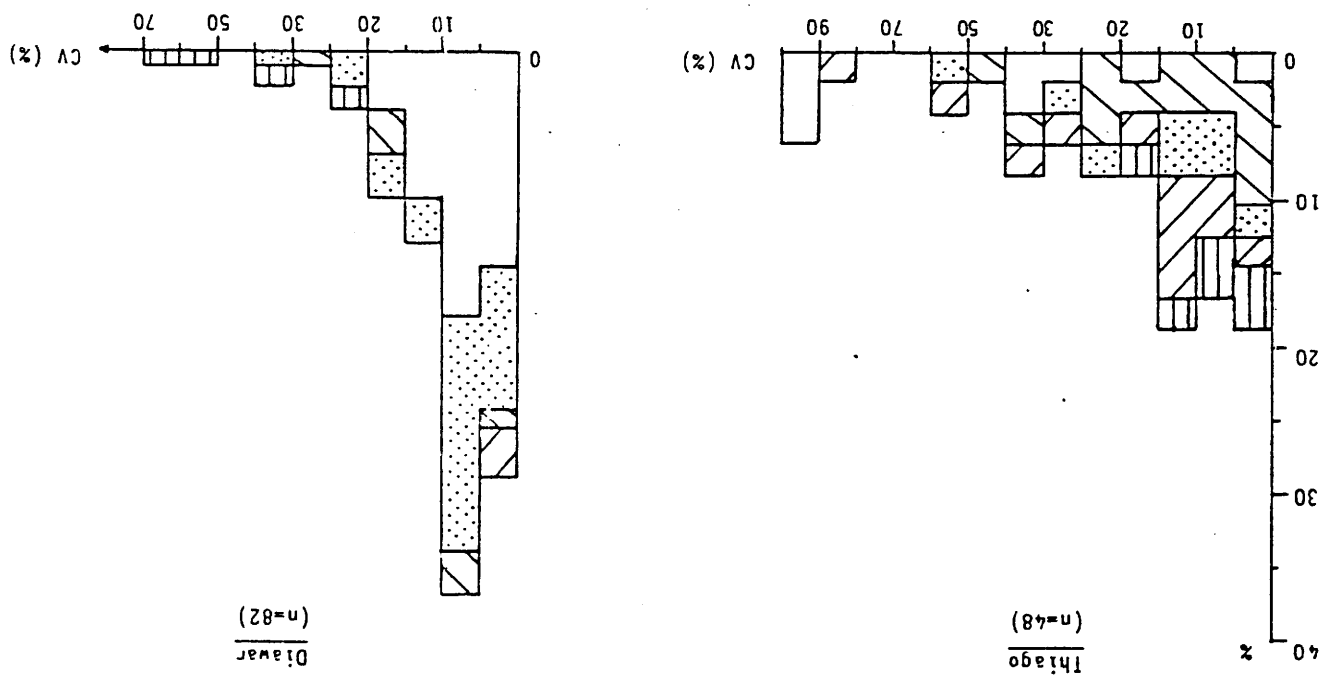
CV : Coefficient de variation du rendement entre sous-parcelles d'une même parcelle.



Variabilité des rendements par parcelle

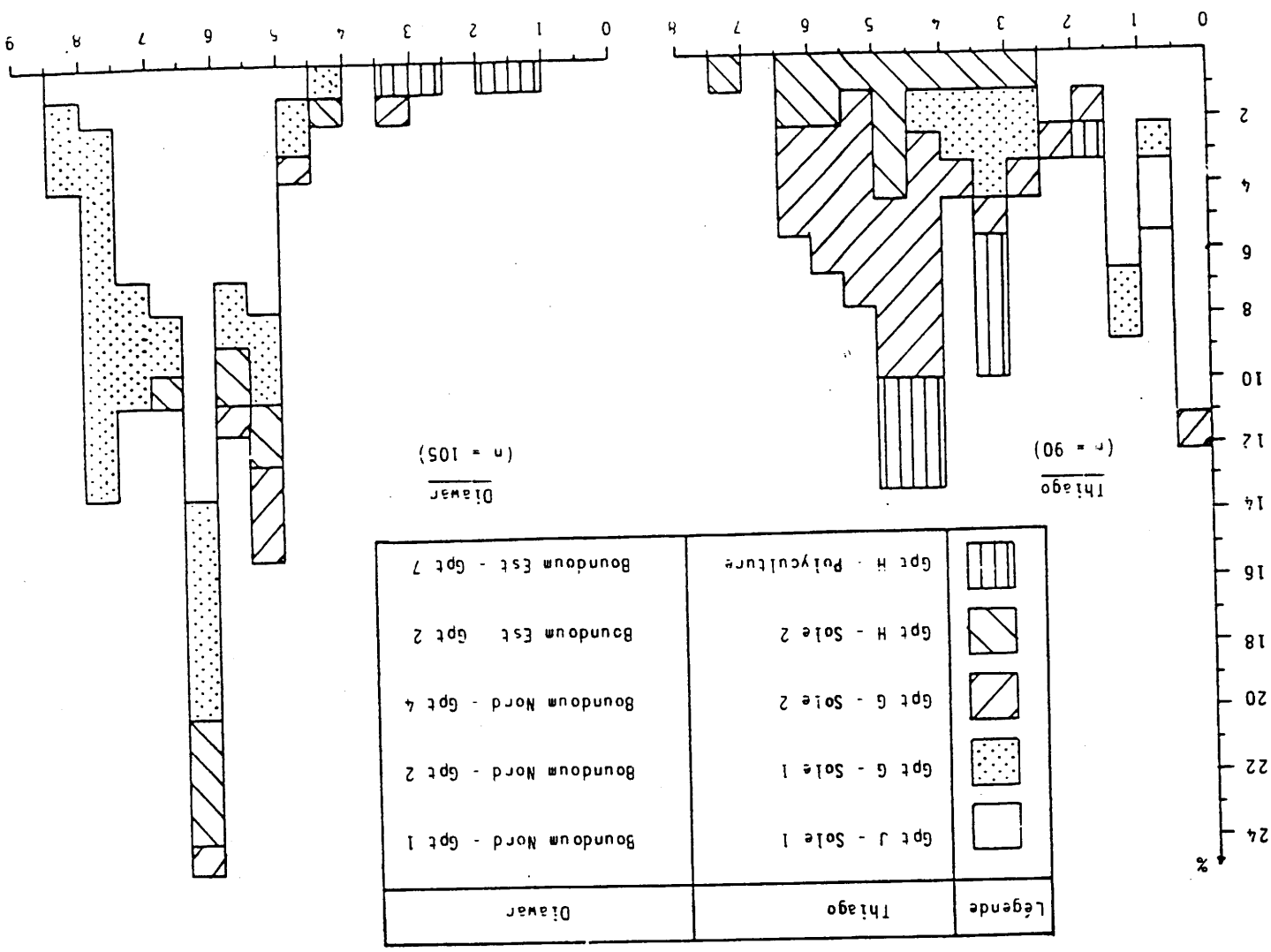
Figure III.4

CV : Coefficient de variation du rendement sur les sous-parcelles comprenant 2 placettes et plus.

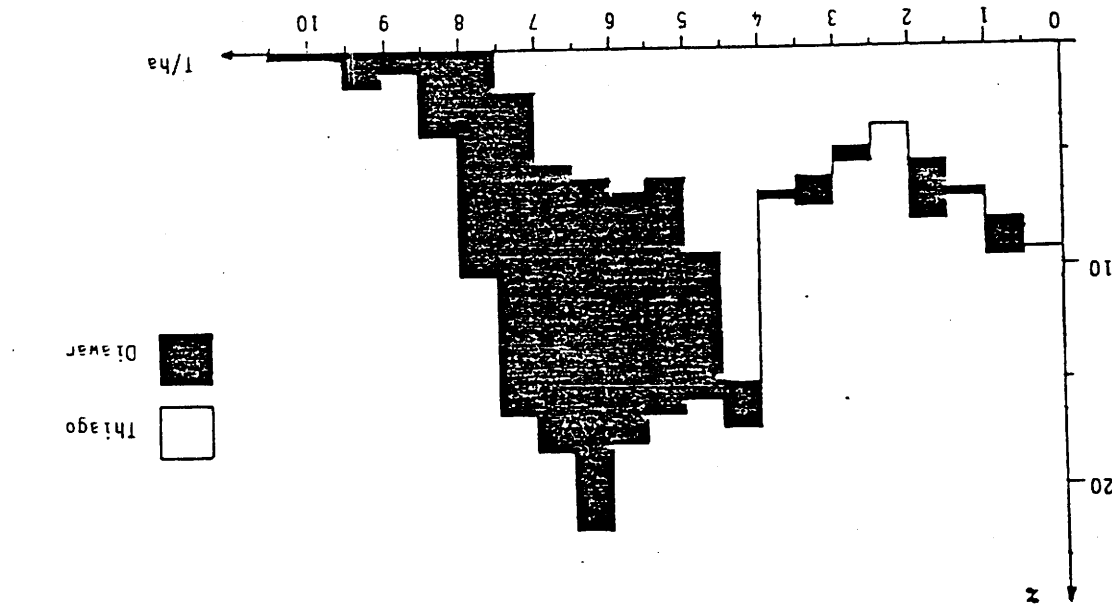


Variabilité des rendements par sous-parcelle

Figure III.3



Thiago		Diawar	
Gpt J - Sole 1		Boundoun Nord - Gpt 1	
Gpt G - Sole 1		Boundoun Nord - Gpt 2	
Gpt G - Sole 2		Boundoun Nord - Gpt 4	
Gpt H - Sole 2		Boundoun Est - Gpt 2	
Gpt H - Polyculture		Boundoun Est - Gpt 7	



répartition des rendements par placette

Figure III.1

- à Diawar les résultats sont beaucoup plus homogènes malgré la grande taille des parcelles et sous-parcelles et leur conduite technique souvent différente. Ce paradoxe recoupe les observations faites globalement entre les deux villages et dénote une maîtrise de la riziculture intensive beaucoup plus affirmée à Diawar.

1.2 Discussion: quelques hypothèses explicatives

1.2.1 Approche théorique

Le rendement à la récolte est conditionné par les différents états du milieu rencontrés par le peuplement cultivé pendant son cycle. Ces conditions déterminent le niveau des composantes du rendement et sont elles-même modifiées par les techniques culturales. Deux grands types de facteurs rentrent donc en compte: le milieu (climat, sol, eau, adventices, planage) et les techniques.

A chaque niveau d'hétérogénéité sont liés différents facteurs:

- parcelle et sous-parcelle: la nature du sol (texture plus ou moins argileuse, zones salées), le planage (zones hautes et basses), les possibilités d'irrigation selon la place dans le réseau, la colonisation des adventices pérennes (riz à rhizome, certaines cypéracées).

A Diawar les variétés et les itinéraires techniques peuvent varier sur une même parcelle foncière.

- exploitation et attributaire: les décisions techniques sont prises par les producteurs en fonction de leurs objectifs, contraintes et facteurs favorables d'une part, de leur technicité à un moment donné de l'autre. Ces choix ont donc des implications stratégiques (ex: intensifier ou non) et tactiques (ex: modalités d'apport de l'urée).
- groupement et aménagement: à l'origine l'irrigation suppose le partage d'un réseau hydraulique. Selon la structure des aménagements en découlent des contraintes communes à la fois physiques (qualité initiale de l'aménagement, entretien du réseau), techniques (préparation du sol, dates de semis et de récolte-battage, modalités d'irrigations) et économiques (accès au crédit, entretien et amortissement du matériel).
- village et zone: les facteurs climatiques (pluie et température essentiellement) et socio-économiques (possibilités de diversification des activités, agricoles ou non).

Le rendement est donc le résultat d'un processus complexe, à la fois agronomique et technico-économique. Quelques pistes de réflexion peuvent être ébauchées à partir de nos observations.

1.2.2 Application aux situations observées

a. Thiago

Le niveau médiocre des rendements à Thiago pourrait provenir d'un double phénomène: l'hétérogénéité physique de l'aménagement et les stratégies paysannes.

- Hétérogénéité de l'aménagement: les sols sont d'abord de texture variable, avec des vitesses de percolation les rendant plus ou moins

favorables à la riziculture par submersion (YUNG et CANEILL, 1983). Leur teneur en sel est ensuite irrégulière, provoquant une régression des plantules par tâches. Le planage est enfin défectueux dans certain cas, entraînant engorgements dans les zones basses, stress hydrique et développement des adventices sur les parties hautes.

Ainsi la plupart des placettes avec un rendement nul ou très faible étaient situées sur des zones hautes ou salées: les attributaires de ces parcelles aux potentialités réduites doivent limiter en conséquence leurs objectifs de rendement.

- stratégies paysannes: nous l'avons déjà souligné, les paysans de Thiago sont diversement intéressés par l'agriculture irriguée et s'impliquent différemment dans la conduite de leurs parcelles. Ceci ressort de leurs résultats respectifs (Fig.III.5) bien que les différences observées intègrent les variabilités du milieu physique.

Ces stratégies sont individuelles comme le montre l'exemple de l'exploitation 401 (Fig.III.6): à groupement identique la parcelle collective est moins productive, avec les parcelles de la seule femme attributaire et du fils salarié permanent. Pour des raisons différentes la riziculture ne présente dans ces deux cas qu'un complément de revenu, ne justifiant pas des investissements supplémentaires, en main d'oeuvre notamment.

Démêler ce qui relève des contraintes du milieu physique ou des comportements individuels, suppose des études de cas sortant du cadre de ce travail. Notons cependant la relation possible entre ces deux entités: les parcelles défectueuses n'incitent pas à l'intensification et poussent au contraire leur attributaire à la diversification de leurs activités. Ceci rend d'autant plus nécessaire la mise au point d'itinéraires techniques à faible niveau d'intrants permettant de dégager un revenu optimal dans certaines conditions de milieu.

Par ailleurs le fonctionnement des groupements ne peut être que perturbé par la présence de stratégies individuelles contraires, quand leur conception conduit à resserrer la dépendance entre producteurs. La dégradation actuelle de leur situation économique devrait amener la réflexion sur les modalités d'attribution des parcelles et le règlement des impayés, tout en tenant compte des situations foncières individuelles. Car si à long terme les paysans de Thiago désirent tous conserver leur droit sur la plus-value que représente l'aménagement, les stratégies extensives de certains ne peuvent satisfaire une structure au total fort coûteuse.

b. Diawar

Les rendements sont à Diawar beaucoup plus homogènes, au moins sur l'échantillon suivi. On remarquera tout au plus les résultats très médiocres de l'exploitation 311, dont la parcelle est en bout de réseau, la main d'oeuvre limitée à une personne active et les besoins tant vivriers que monétaires réduits.

Pour le reste les rendements moyens par exploitation allant de 5 à 7,8 T/ha montrent qu'une marge de progrès est encore possible, dans des conditions qui restent à définir à partir d'investigations complémentaires.

Globalement les différences avec Thiago peuvent s'expliquer bien sûr par une technicité plus éprouvée mais surtout par des stratégies

Figure III.5

Rendements moyens par exploitation

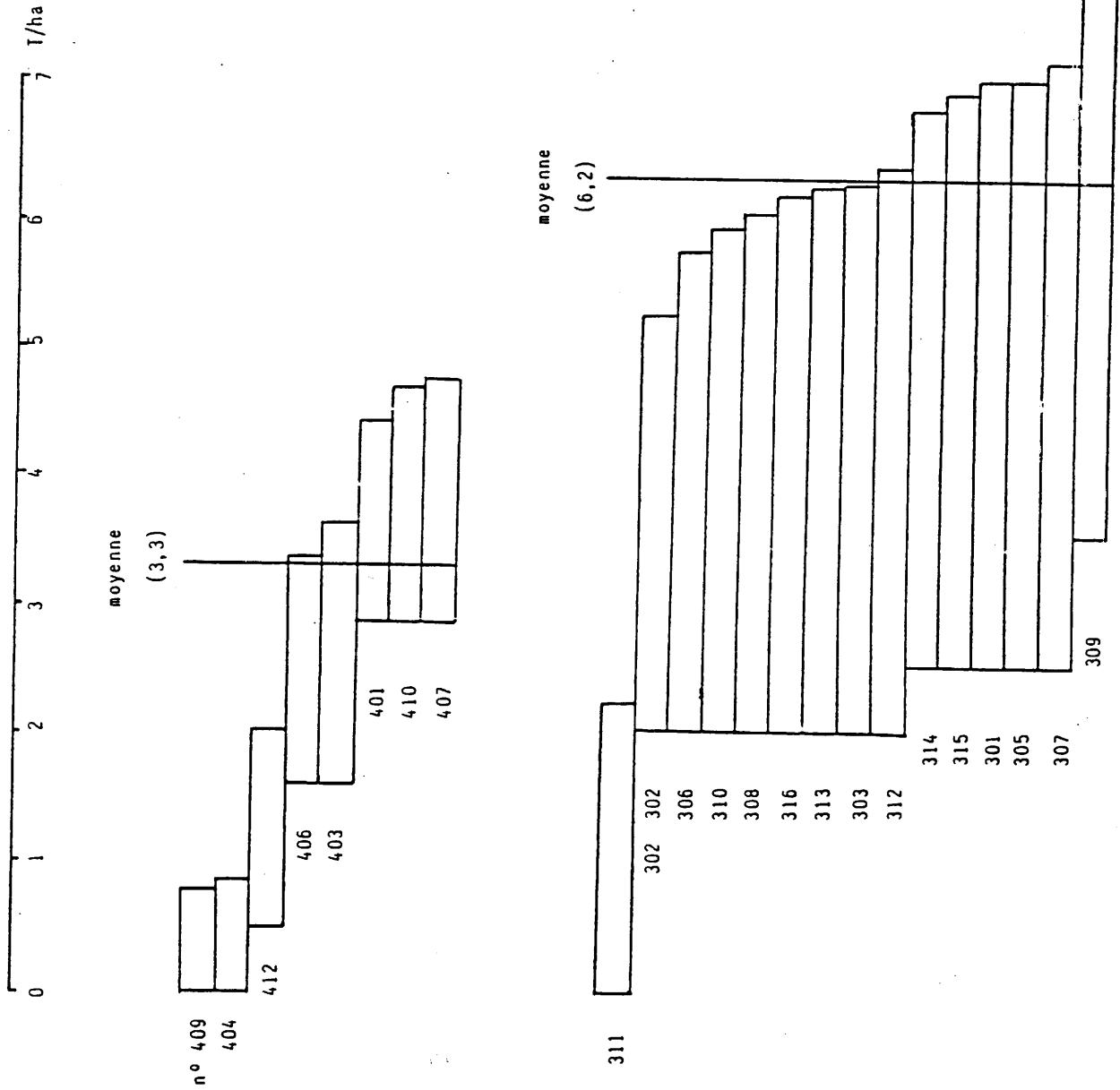
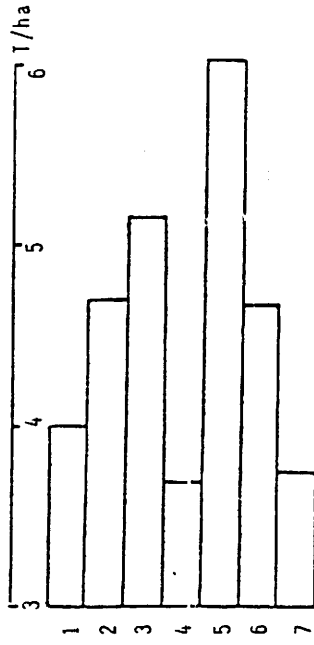


Figure III.6

Rendements moyens par attributaire



Exploitation n° 401:

n° parcelle	statut	attributaire	observations
1	coll.	CE	Gpt H
2	ind.	CE	Gpt G
3	ind.	CE	Gpt H
4	ind.	Epl du CE	
5	ind.	Nv du CE	célibataire sans ACNA
6	ind.	fils du CE	célibataire manoeuvre temp.
7	ind.	fils de CE	marié salarié

coll. : collectif ind. : individuel

CE : chef d'exploitation

Epl : première épouse

Nv : neveu

ACNA : activité non agricole

opposées. La riziculture est à Diawar l'activité principale: à quelques exceptions près l'intensification n'est donc plus un choix mais une nécessité. Elle s'accompagne parfois d'une extension des superficies aménagées qui, mal maîtrisée, pourrait favoriser à terme une diminution des rendements.

1.2.3 Les comportements variétaux

Parmi les sources de diversité des rendements il nous est possible de prendre en compte le choix variétal. Ces résultats viennent en complément d'essais menés en milieu paysan à Diawar ainsi qu'au colonat de Richard-Toll (LE GAL et NDIAYE, 1988b).

A Diawar où la majorité des paysans ont cultivé deux variétés et plus sur leurs parcelles, Jaya obtient très nettement le meilleur rendement; à l'opposé IKP présente une faible productivité par rapport à la moyenne générale (Tab.III.2).

Cependant cette variété a été utilisée seule sur des exploitations moins productives pour d'autres raisons (périmètre de Boundoum Est et exploitation 311). Les résultats de la figure III.7 montrent qu'elle n'est malgré tout à son avantage que dans 2 cas sur 9 à Diawar. La situation est comparable à Thiago où néanmoins très peu d'IKP avait été semé.

En 1987 les variétés de cycle moyen ont sans doute été avantagées par les températures élevées d'octobre à décembre. Dans certaines conditions que nous n'avons pu préciser, IKP s'est cependant mieux comportée que Jaya. L'essai mené à Diawar ne montre d'ailleurs pas de différence entre ces deux groupes variétaux, alors que celui du Colonat souligne la diversité des comportements selon le milieu. Ces observations confirment a posteriori l'intérêt de diversifier les variétés, dans des limites cependant raisonnables car les risques de mélange d'une campagne à l'autre s'accroissent en l'absence de pré-irrigation. Elles orientent par ailleurs nos réflexions vers une meilleure compréhension de leurs comportements en fonction des conditions de milieu.

1.3 Conclusion

Cette analyse montre à la fois l'importance relative de la diversité des rendements physiques à la parcelle et la complexité des phénomènes en cause. Ces derniers peuvent s'articuler autour de deux grands axes de recherche, inclus dans notre programme quinquennal:

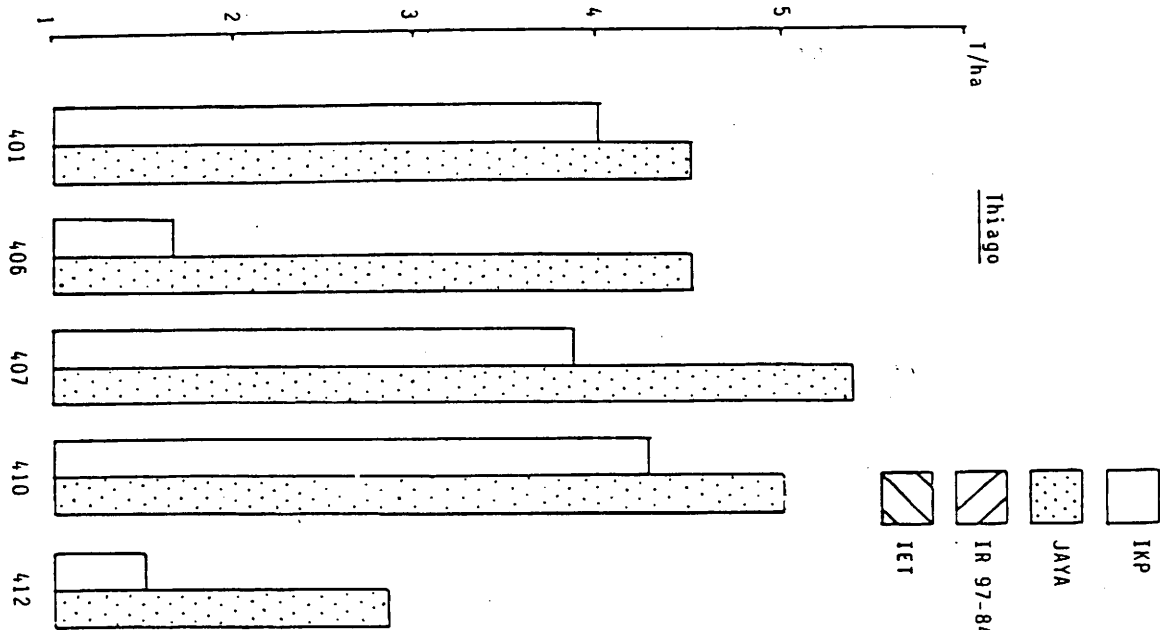
- . la compréhension des mécanismes d'élaboration du rendement à partir de l'étude des relations milieu-peuplement-techniques.
- . le jugement des pratiques agricoles à travers l'analyse du fonctionnement des exploitations agricoles et des organisations paysannes.

Les résultats présentés ne concernent qu'une campagne. Or même en culture irriguée l'effet "année" n'est pas négligeable: par le climat bien sûr mais également l'environnement socio-économique des producteurs, très mouvant dans la période actuelle. Une analyse plus approfondie des rendements doit se faire dans le temps.

La notion d'espace est également fondamentale comme l'a souligné l'analyse par niveaux de variabilité. Elle s'accompagne de problèmes

Figure III.7

Rendements variétaux moyens par exploitation



Diawar

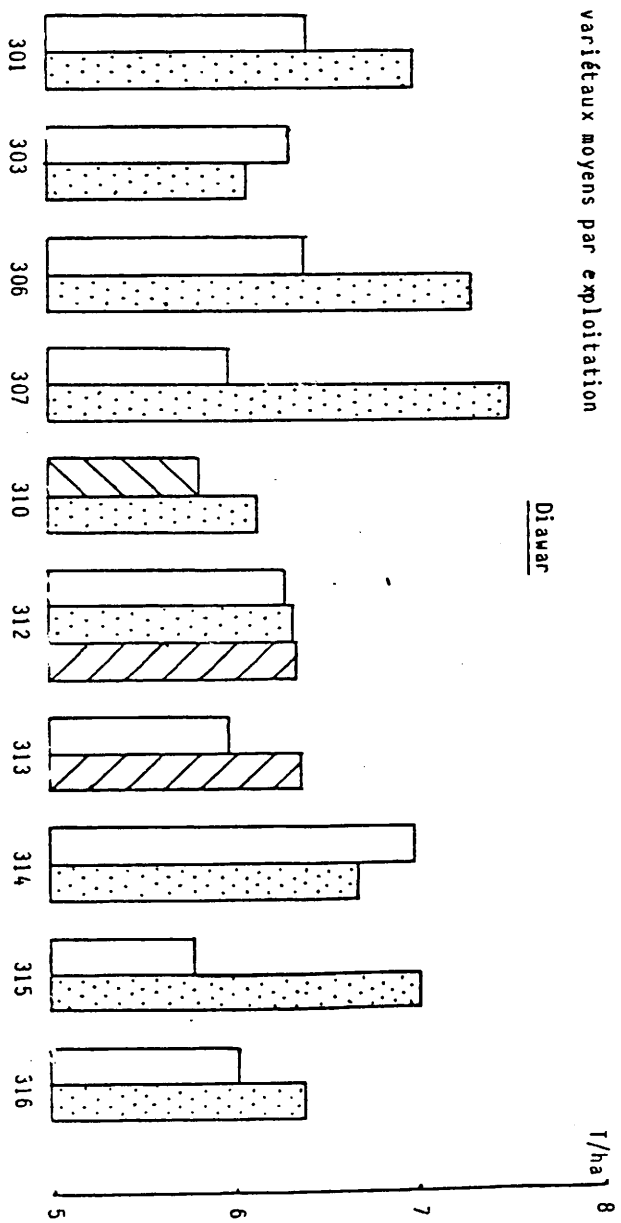


Tableau III.2
Rendements moyens par variété

	IKP	JAYA	IET	IR97-84
Diawar	n 93	148	13	9
	mo. 5,26	6,83	5,79	5,94
	CV (%) 34	17	16	19
Thiago	n 29	113	-	-
	mo. 3,05	3,75	-	-
	CV (%) 48	58	-	-

méthodologiques: quelle méthode d'évaluation pour quelle échelle? Cette étude apporte quelques éléments (cf infra) mais la problématique doit être élargie et tenir compte des techniques actuellement disponibles telle que la télé-détection.

2. Du rendement physique au rendement en sac

Si la connaissance du rendement physique est fondamentale pour interpréter l'impact des techniques culturales sur le milieu et la plante, elle est beaucoup moins pertinente dans l'analyse économique de la filière production-commercialisation. Dans ce cas il convient de préciser d'une part les agents économiques sur lesquels s'appuie l'analyse (attributaire de parcelle, exploitation agricole, groupement de producteurs, SAED), de l'autre les productions réellement gérées par ces agents.

S'y ajoute un problème méthodologique: les rendements à la parcelle sont souvent estimés à partir du nombre de sacs obtenus après battage. Or ces quantités recouvrent des réalités diverses selon les techniques de récolte-battage.

A partir des suivis menés en 1987 nous pouvons décrire la diversité des flux potentiels de paddy à partir de la production existant sur la parcelle avant récolte, classés en plusieurs catégories (schéma 4):

- . les pertes physiques regroupent les quantités perdues du fait des oiseaux, des rongeurs et des moisissures éventuelles. On peut y adjoindre les pertes d'humidité durant la phase récolte-commercialisation et les quantités glanées en fin de chantier par les femmes peules. Elles sortent en effet de l'exploitation et sont par ailleurs très difficiles à évaluer: il s'agit de grains dispersés à terre ou laissés avec les pailles.
- . les prélèvements entre récolte et battage sont d'autant plus fréquents que le calendrier est étalé: ils sont gérés par l'attributaire de la parcelle qui ne les comptabilise pas toujours dans la production effectivement récupérée. Non ensachés dans la plupart des cas ils posent des problèmes d'estimation.

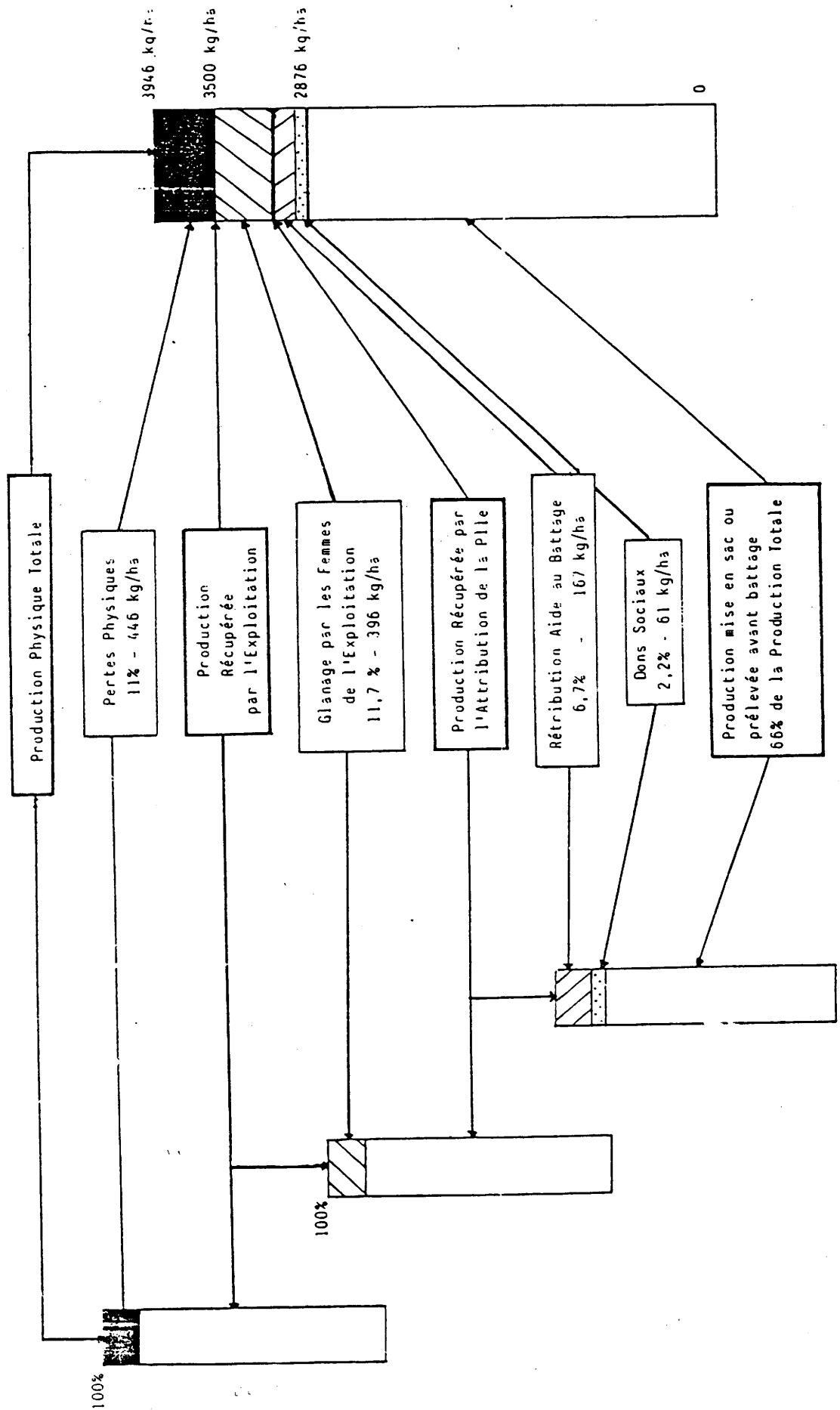
Sur les deux sites suivis ces quantités représentent:

	Thiago	Diawar
% parcelles ou sous-parcelles avec prélèvements	54	48
% de la production récupérée par l'attributaire:		
(cas non nuls)	moy. 7,2	8,9
	mini 1	1
	maxi 47	43

Les niveaux atteints ne sont pas négligeables et demandent une attention particulière.

- . la rétribution de l'aide au battage et vannage lorsque celle-ci est effectuée en nature sur la récolte battue avant qu'elle ne soit ensachée.

Schéma 4
Répartition des productions par poste à Thiago



- . les dons effectués sur la parcelle au moment du battage à des personnes de passage (griots, peuls,...). Là encore les quantités sont prélevées sur la production avant sa mise en sac.
- . le glanage des fonds de meule par les femmes de l'exploitation.

Trois grands agrégats peuvent être définis à partir de ces différents flux:

- . la production mise en sac
- . la production récupérée par l'attributaire de la parcelle
- . la production récupérée par l'exploitation agricole

Leur importance relative dépendra de l'intensité des prélèvements et des modalités du battage. Ainsi à Diawar la rétribution de la main d'oeuvre au battage se fait en espèce, alors que le vannage est payé en fin de chantier sur la production ensachée. Dans ce cas l'estimation des productions est relativement simple: suivi des prélèvements et la cas échéant du glanage selon l'objectif de l'enquête (les dons sont marginaux en regard des productions obtenues).

A Thiago au contraire tous les postes répertoriés apparaissent et la production mise en sac et prélevée ne représente que 66% de la production totale en moyenne. Cet écart important souligne la nécessité dans toute étude de préciser la façon dont les rendements sont estimés afin d'éviter des conclusions erronées sur la productivité agronomique ou la rentabilité économique d'un aménagement ou d'un système de culture.

Les analyses économiques n'intégreront pas les mêmes productions selon leur objet. Ainsi les calculs de rentabilité par itinéraire technique s'appuieront sur le rendement agronomique. On veut dans ce cas traduire en termes comptables l'effet des techniques culturales sur les productions sans tenir compte de l'utilisation postérieure du paddy.

Les comptes d'exploitation par attributaire devront inclure les dépenses en nature dues au battage (les quantités apparaîtront en charges et produits) mais exclure les pertes physiques et les quantités glanées par les femmes. Celles-ci seront par contre intégrées dans le calcul du même compte au niveau exploitation agricole, une fois agrégé l'ensemble de ses agents économiques. Encore faudrait-il lui préférer des analyses par agent: la plupart des unités de productions présentent simultanément des stratégies collectives et individuelles plus ou moins autonomes dans leurs activités et revenus.

3. Conclusion: approfondir les méthodes d'évaluation des rendements

Le rendement est une donnée dont l'utilisation et l'importance technico-économique nécessite un minimum de rigueur dans la détermination. Le principe général à suivre, comme dans toute investigation, est d'adapter la méthode à l'objectif de l'étude.

La connaissance du rendement agronomique est intéressante à deux niveaux: sur de grandes zones (périmètre, département,...) ainsi qu'à la parcelle.

Dans le premier cas les méthodes classiques de sondage statistique sont utilisées, à des coûts relativement réduits. Le recours à la télé-détection pourrait améliorer la fiabilité des données et

de la couverture au sol mais nécessite une période de mise au point relevant d'une collaboration Recherche-Développement.

Dans le second les problèmes sont liés à l'échelle de travail et à l'hétérogénéité. Les taux de sondage, choisis en fonction des ressources disponibles, et la méthode de sondage, au hasard, sans stratification préalable, se sont avérés mal adaptés sur certaines parcelles. Ainsi les rendements agronomiques estimés se trouvent inférieurs à l'ensemble des productions relevées pendant la phase post-récolte (20% des cas à Thiago (écart maximum: -47%), 45% des cas à Diawar (écart maximum: -75%) où l'homogénéité des sous-parcelles était plus élevée mais le taux de sondage plus faible.

Ces différences importantes nous amènent à pousser la réflexion sur plusieurs plans:

Évaluation de l'hétérogénéité des parcelles par un maillage serré (parcelles) (expérience menée en contre-saison chaude 1988).

Mise au point de méthodes de stratification au champ: observations à la levée, après les épandages d'urée et le désherbage puis avant la récolte.

Recherche d'un taux d'échantillonnage optimal en fonction de l'hétérogénéité de la parcelle et de sa stratification éventuelle.

Dans tous les cas les méthodes utilisées sont lourdes et ne se justifient que pour certains usages particuliers tel le suivi agronomique de situations culturales. Sinon il sera sans doute moins coûteux d'approcher le rendement agronomique par un relevé exhaustif des quantités battues et glanées. Restera alors à préciser le niveau des paramètres physiques avant battage: ceci nécessite une étude particulière. La Recherche devra mener prochainement.

Pour autant le récapitulatif des sorties de paddy n'est pas aisé: les quantités non ensachées doivent être repérées, en général à l'interview si l'échantillon est grand, et estimées à partir de pesées locales (bassines, pots de tomate, etc...). Les sacs eux-mêmes sont de poids variable: en moyenne 81 kg à Thiago (cv=1%), 89 kg à Diawar (cv=4%) après correction de l'humidité à 14%.

La pesée des sacs peut s'effectuer sur échantillon ou sur la base des résultats obtenus au village pendant la commercialisation, bien que la précision des bascules laisse dans ce cas à désirer. Dans les conditions actuelles la rigueur voudrait également que l'humidité soit systématiquement mesurée, en attendant que ce contrôle se généralise au niveau des rizeries.

D'une manière générale le rendement est toujours difficile à améliorer. Les données obtenues sont d'une fiabilité toute relative et peuvent inciter à la prudence dans leur utilisation tant agronomique que économique. Comme les conditions de suivi ne sont pas respectées, qu'économique. Le passage à la récolte mécanisée devrait simplifier les choses mais sera encore longtemps marginal: c'est pourquoi les efforts doivent être poursuivis pour à la fois préciser et mieux appliquer les méthodes d'évaluation des rendements dans leurs différents domaines d'utilisation.

que est
andeur.
es déjà
êtes à

ert ou
études
emande
res de
ion de
ste de
façon

Bibliographie

- BARRIER C., 1986. Evaluation rétrospective du projet de périmètres irrigués de NDombo et Thiago au Sénégal. Caisse Centrale de Coopération Economique. 38 pages.
- CONSTANTINOY I., 1982. Le développement de la mécanisation rurale dans la vallée du fleuve Sénégal. PNUD/FAO/OMVS/RAF/78/O30. 70 pages.
- DURR C., 1984. Systèmes de culture et élaboration du rendement du riz (*Oriza sativa* L.) en Camargue. INA P-G. 226 pages.
- 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.
- 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. Communication présentée au IIIème séminaire DSA "Aménagements hydro-agricoles et systèmes de production". Montpellier. 16-19 décembre 1986.
- GTZ, 1982. Paddy deterioration in the humid tropics. 231 pages.
- LE GAL P.Y., NDIAYE M., 1988a. Du fleuve Sénégal à l'Office du Niger: confrontation et apports d'une double approche. Rapport de mission au Projet Retail. ISRA. CIRAD. 34 pages.
- LE GAL P.Y., NDIAYE M., 1988b. Résultats et implications méthodologiques de deux essais variétaux menés en milieu paysan sur riz irrigué. ISRA. A paraître.
- NANDJU D., de DATTA S.K., 1970. Effect of time harvest and nitrogen level on yield and grain breakage in transplanted rice. Agron. Journ., 62, 468-474.
- SAED, 1986. L'expérience de la mécanisation de Ndombo-Thiago au service des nouvelles SUMA. 33 pages.
- SAED, 1987. Evaluation de la viabilité du projet Ndombo-Thiago en auto-gestion paysanne. Rapport de la commission d'étude. 27 pages.
- SEBILLOTTE M., 1978. Itinéraires techniques et évolution de la pensée agronomique. C.R. Acad. Agric. Fr., 64 (11), 906-914.
- TOQUERO Z.F., DUFF B., 1985. Physical losses and quality deterioration in rice postproduction systems. IRRI, IRPS 107. 12 pages.
- YUNG J.M., CANEILL J., 1983. Rapport de la mission d'évaluation du projet Ndombo-Thiago. SAED. MRF. SEDES. 44 pages + annexes.

Annexes

1. Etalonnage de l'humidimètre Dickey John
2. Calendrier des opérations par exploitation
3. Calendrier des opérations par village

Annexe 1

Etalonnage de l'humidimètre Dickey John

L'humidité du paddy a été mesurée à l'aide d'humidimètres portables Dickey-John. Ces appareils donnent deux mesures:

- . une première mesure "brute"
- . une correction fonction de la température ambiante quelques secondes après la précédente.

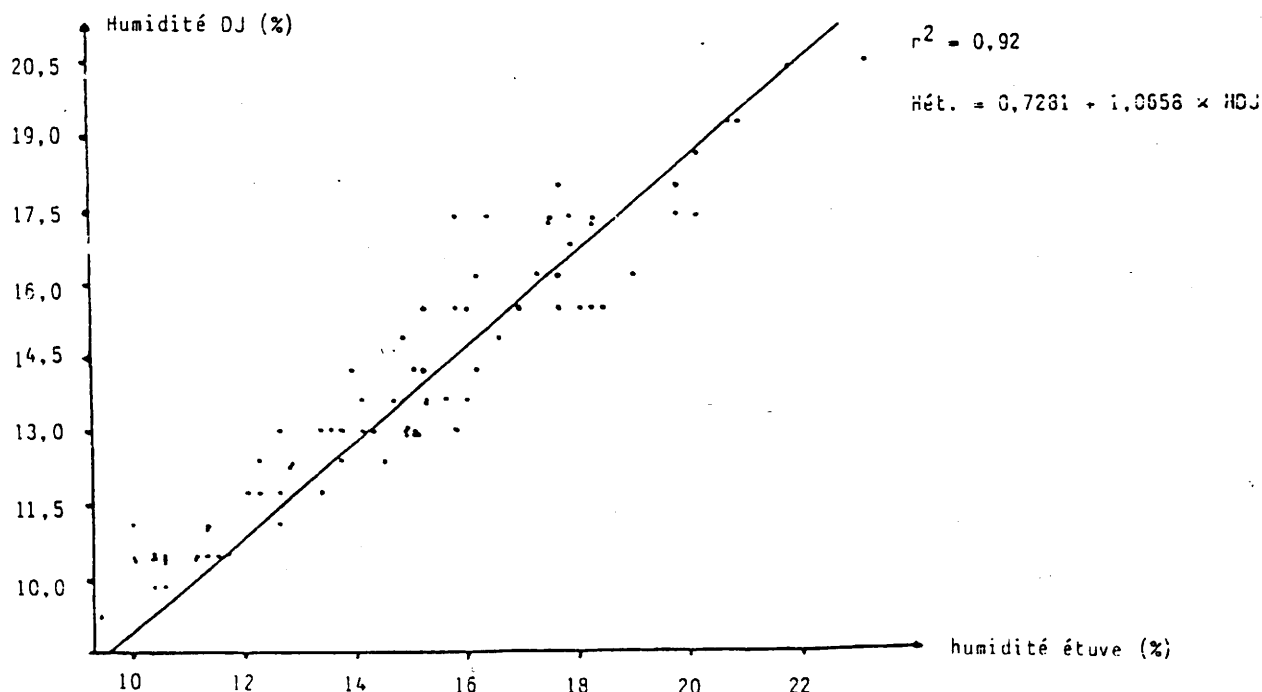
Des tables de conversion fonction du produit analysé sont livrées avec l'appareil. Nous avons cependant préféré étalonner l'appareil avec des mesures faites à l'étuve.

L'expérience a été réalisée sur 89 échantillons, dont nous avons exclu quatre mesures hors de l'épure. Nous avons mis en corrélation l'humidité avant correction de température (HDJ) et l'humidité après passage à l'étuve, diminuée de la correction de température observée lors de la mesure sur l'humidimètre (Hét). Ceci permet de se placer dans des conditions équivalentes tout en s'affranchissant de l'influence variable de la température ambiante.

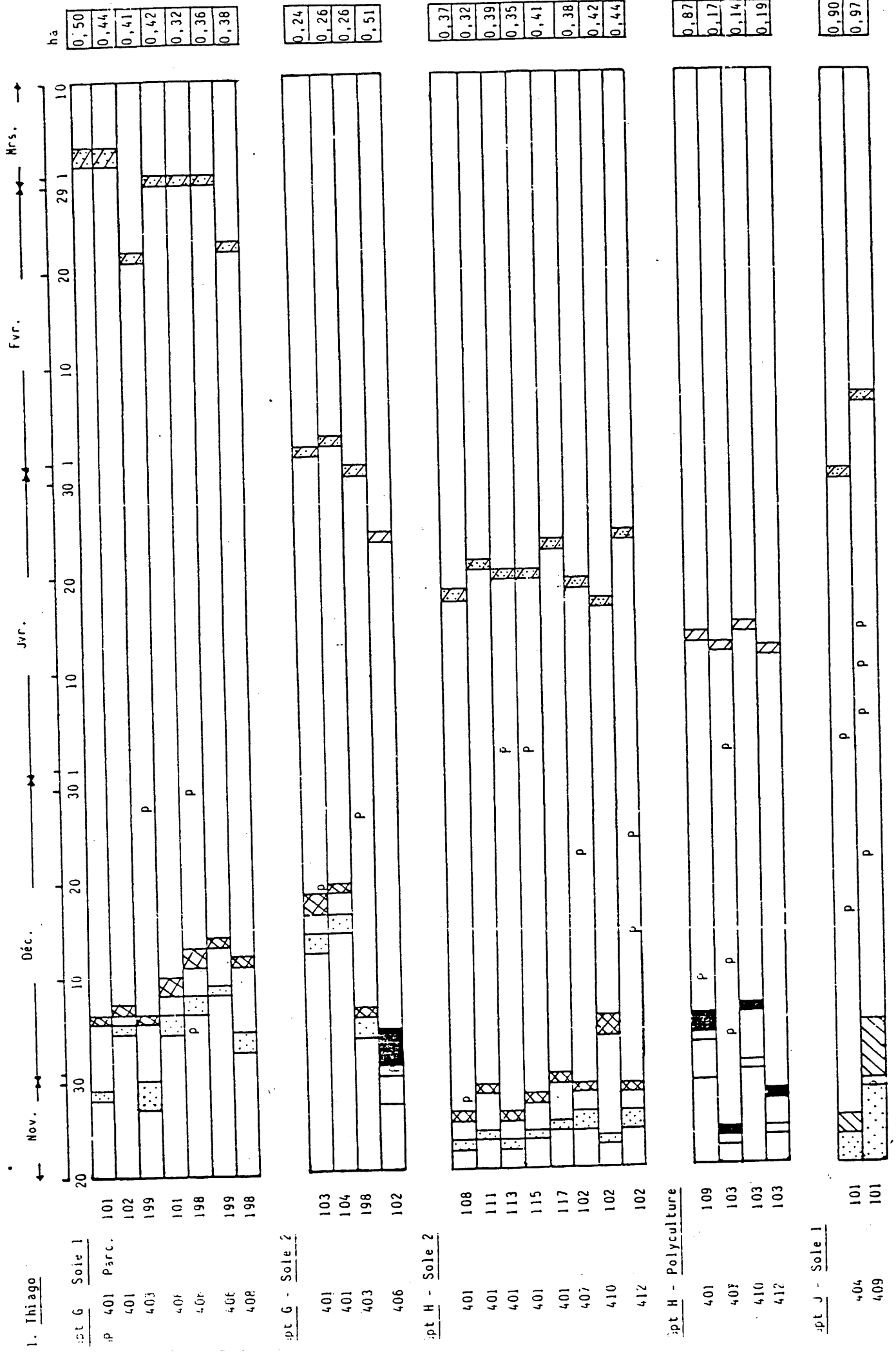
La relation obtenue est hautement significative. L'équation de régression linéaire a été calculée (cf infra). Dans son utilisation pratique il faut y ajouter la correction de température. On aura donc:

$$\%H20 = 0,7281 + 0,0658 * H1 + H2$$

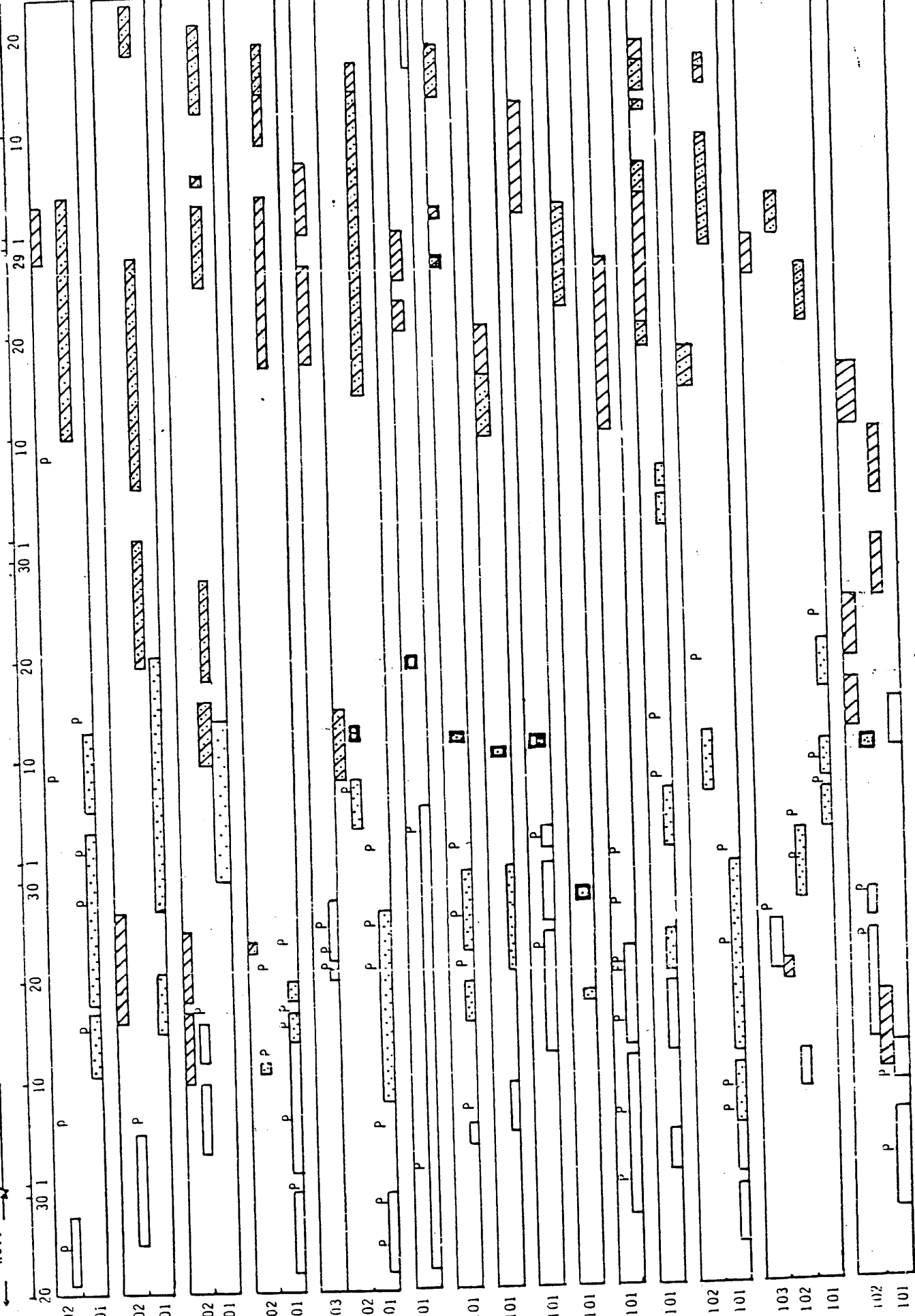
- où %H20 = humidité corrigée (résultat final)
 H1 = première lecture à l'humidimètre
 H2 = seconde lecture (tient compte de la correction de température)



Annexe 2 : Calendrier des opérations par exploitation (p : prélèvements)



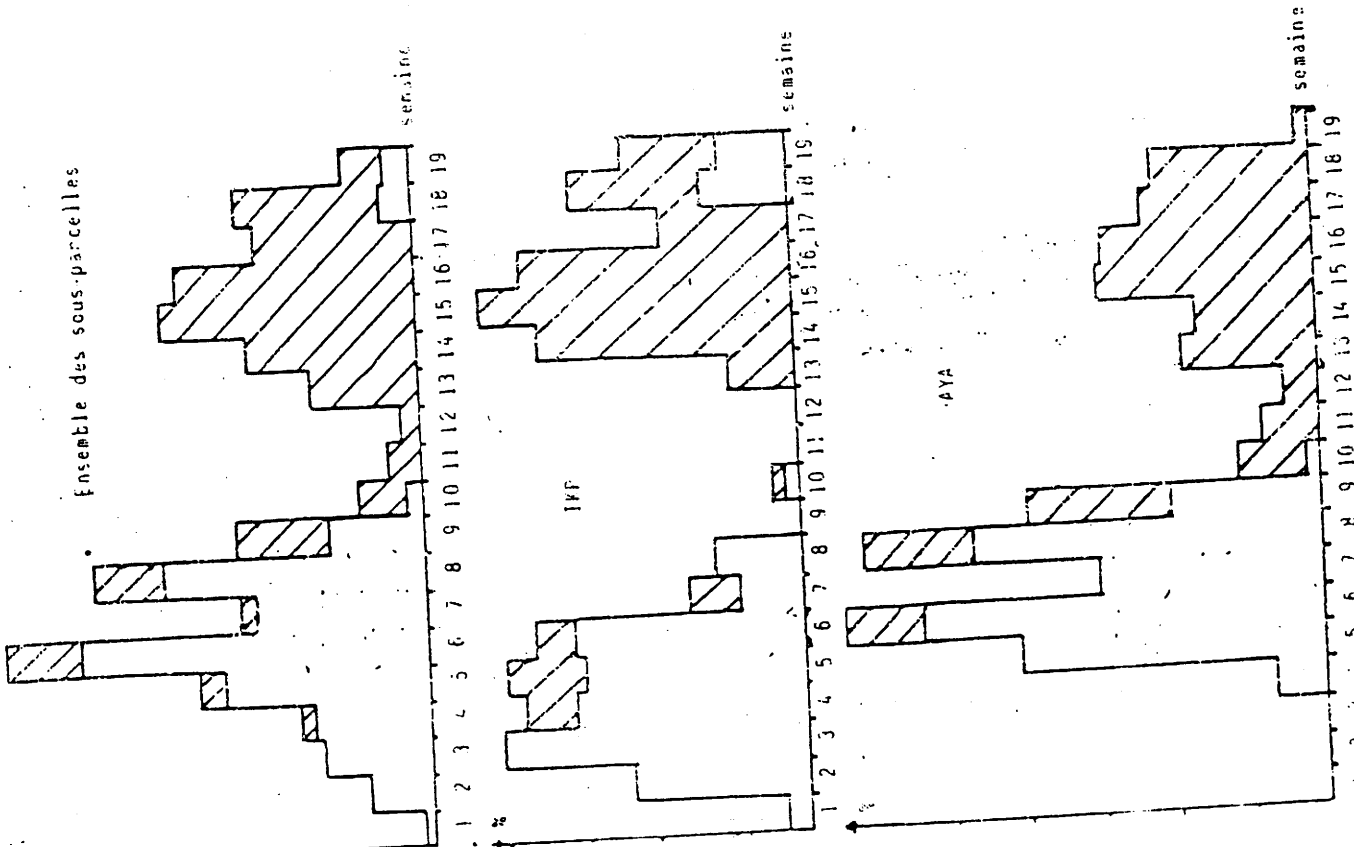
Nov. Dec. Jvr. Fvr. 29 I 10 20



p 316 Pr 102
101
315
102
101
314
102
101
313
102
101
312
103
102
101
311
101
310
101
309
101
308
101
307
101
306
101
305
101
303
102
101
302
103
102
101
301
102
101

Annexe 3

Calendrier des opérations par village
(% de la superficie)



n°	date début	date fin
1	16-11	22-11
2	23-11	29-11
3	30-11	6-12
4	7-12	13-12
5	14-12	20-12
6	21-12	27-12
7	28-12	3-01
8	4-01	10-01
9	11-01	17-01
10	18-01	24-01
11	25-01	31-01
12	1-02	7-02
13	8-02	14-02
14	15-02	21-02
15	22-02	28-02
16	29-02	6-03
17	7-03	13-03
18	14-03	20-03
19	21-03	27-03