

Institut Sénégalais de  
Recherche Agricole

1989/9/001

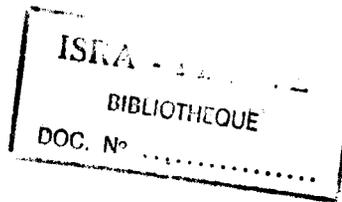
CI 000 349

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

FO80  
LEG/CF

C.R.A de Saint-Louis

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



RIZICULTURE DE SAISON SECHE CHAUDE ET DOUBLE CULTURE

Les résultats technico-économiques de la campagne 1988  
sur deux aménagements du Delta du Fleuve Sénégal

Février 1989

Pierre-Yves LE GAL (\*)

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

Sommaire

	page
<u>Introduction</u>	1
<u>Partie 1 : Matériel et méthodes</u>	3
1. <u>Méthodes d'enquête</u>	3
2. <u>Echantillonnage</u>	3
2.1 Les sites et aménagements enquêtés	3
2.2 Structure de l'échantillon	4
<u>Partie II : Caractéristiques générales de la campagne agricole</u>	7
1. <u>Le climat</u>	7
2. <u>Les modalités de gestion foncière des aménagements</u>	9
2.1 Les règles de gestion globale	9
2.2 Les stratégies des producteurs	11
3. <u>Les conditions d'approvisionnement et de crédit</u>	14
<u>Partie III : Les itinéraires techniques observés</u>	15
1. <u>L'installation de la culture</u>	15
1.1 La préparation du sol	15
1.2 Le semis	16
1.3 Synthèse	20
2. <u>La conduite de la culture</u>	20
2.1 La gestion de l'eau	20
2.2 Désherbage et fertilisation	23
2.3 La protection des cultures	31
2.4 Synthèse	3 1
3. <u>Récolte et post-récolte</u>	33
3.1 Opérations de pré-récolte	33
3.2 Les itinéraires de récolte et post-récolte	35
4. <u>Synthèse</u>	40
4.1 Calendrier cultural et double culture	40
4.2 Les déterminants des pratiques culturales	42
4.3 Typologie des itinéraires techniques	46

	<b>page</b>
Partie IV: <u>Les résultats économiques</u>	48
1. <u>Méthodes de calcul</u>	48
2. <u>Structure des coûts</u>	50
2.1 Thilène	50
2.2 Diawar	53
2.3 Synthèse	54
3. <u>Productions et revenus</u>	54
 <u>Conclusion et propositions d'actions</u>	 57
1. Double culture	57
2. Riziculture de saison sèche chaude	58
3. Une problématique générale: l'aide à la décision	58
 <u>Bibliographie</u>	 60
<u>Annexes</u>	61

	<u>Liste des tableaux</u>	page
1.1	Structure de l'échantillon	5
II.1	Pluviométrie 1988 à Ross-Béthio	8
III.1	Modalités de la fertilisation à Thilène (moyennes)	<b>25</b>
III.2	Modalités de la fertilisation à Diawar (moyennes)	<b>30</b>
III.3	Moyenne des rendements par village	<b>34</b>
III.4	Evaluation des pertes en grains dues aux oiseaux pendant la phase de maturation	<b>36</b>
III.5	Utilisation de la main d'oeuvre et temps de travaux pour la récolte et post-récolte	<b>38</b>
IV.1	Charges moyennes et coûts unitaires par poste de dépense	49
IV.2	Rendements et revenus moyens par village	<b>56</b>

---

Liste des figures

II.1	Moyenne des températures décadaires	<b>8</b>
II.2	Part de la superficie SAED cultivée en double culture par exploitation	<b>12</b>
III.1	Distribution des modalités de conduite de semis (dose) et de la fertilisation (dates et doses)	19
III.2	Efficiencce de l'azote apporté à Thilène	<b>25</b>
III.3	Efficiencce de l'azote apporté à Diawar	<b>30</b>
III.4	Dose totale d'engrais et superficie cultivée par exploitation (Diawar)	<b>30</b>
III.5	Dose totale d'engrais et densité de semis (Diawar)	<b>34</b>
III.6	Variation de la date de vidange avec la date de récolte	<b>36</b>
III.7	Variation de la durée du gardiennage avec la date de récolte	<b>36</b>
III.8	Distribution des intervalles entre récolte et battage	<b>38</b>
III.9	Distribution des humidités du paddy au battage	39
III.10	Distribution des longueurs de cycle et d'occupation des parcelles	39
III.11	Calendrier <b>cultural</b> global	<b>43</b>
IV.1	Résultats économiques par village	<b>51</b>

	<b>page</b>
<u>Liste des schémas</u>	
III.1 Analyse de la séquence d'installation de la culture	21
III.2 Les différents itinéraires techniques d'installation de la culture	22
III.3 Les différentes conduites de la fertilisation à Thilène	26
III.4 Modalités de gestion du désherbage à Diawar	28
III.5 Les différentes conduites de la fertilisation à Diawar	32
III.6 Les déterminants des itinéraires de récolte et post-récolte	41
III.7 Les déterminants de la conduite de la fertilisation	45

---

Liste des cartes

1. Localisation des aménagements suivis	5
2. Localisation des parcelles suivies en contre saison chaude à Diawar	12

## Introduction

Conformément aux objectifs de l'**Etat** Sénégalais la région du Fleuve doit voir sa contribution à la couverture des besoins alimentaires du pays augmenter progressivement dans les prochaines années. Pour ce faire des investissements importants ont déjà été consentis: construction des barrages de **Diama** et **Manantali**, accroissement des superficies aménagées.

L'augmentation de la production agricole **espérée** passe par:

- . l'amélioration des rendements des différentes cultures pratiquées;
- . l'accroissement de l'intensité culturale des zones aménagées, avec le passage à la double culture.

Cette dernière évolution n'est pas nouvelle dans la vallée. La synthèse des expériences passées permet de souligner les contraintes observées à différents niveaux d'organisation de la production (JAMIN, 1986).

La gestion du calendrier **cultural** représente la contrainte technique majeure. Ainsi pour la succession riz de saison sèche chaude - riz d'hivernage qui nous intéresse plus particulièrement ici, apparait un goulot d'étranglement de la récolte-battage du précédent à la mise en place du suivant. Mais nous avons montré en 1987 l'existence, dans certains cas, de problèmes analogues entre la récolte de la campagne d'hivernage et l'implantation du riz de saison sèche chaude (LE GAL, 1988). Cette situation pose problème à trois niveaux:

- . dans la conception et la gestion foncière des aménagements, les structures actuelles manquant de souplesse (accès aux parcelles, **diversification** des cycles de culture sur un même aménagement);
- . dans l'utilisation de la mécanisation tant à la récolte-battage qu'à la préparation du sol;
- . dans l'utilisation de la main d'oeuvre, quelle soit familiale ou extérieure aux exploitations (apport de main d'oeuvre du bassin **arachidier**)

Ce dernier point est particulièrement important lorsque les activités possibles se multiplient, quelles soient agricoles (maraîchage, tomate, élevage) ou autres (artisanat, pêche, salariat ou migration de saison sèche).

C'est pourquoi d'une manière générale **l'intérêt** éventuel des paysans pour la double culture sera fonction de leurs stratégies et notamment de la place tenue par la culture irriguée dans leurs systèmes de production. Globalement les producteurs préfèrent en effet minimiser les risques en diversifiant leurs activités plutôt que maximiser l'activité la plus productive.

Ce choix est cependant variable selon les possibilités offertes au plan micro-régional. Il est ainsi particulièrement sensible dans le village de Thiago où les superficies aménagées sont faibles et les possibilités de salariat importante avec la proximité de Richard-Tell. Il est plus diffus à Diawar où l'isolement, **les** conditions édaphiques et foncières, imposent la riziculture comme activité dominante.

Mais l'environnement des producteurs évolue très vite dans la vallée, et leurs choix intègrent ces nouvelles données. Ainsi les conditions hydrologiques

se trouvent déjà considérablement modifiées avec:

. le barrage de **Diama**, en fonction depuis 1985, qui bloque la remontée de la langue salée en saison sèche et permet ainsi la double culture sur l'ensemble du Delta. L'endiguement de la rive droite du fleuve jusqu'à **Rosso**, actuellement en cours, accentuera son **rôle** de réservoir d'eau douce.

. le barrage de Manantali, mis en eau à partir de 1987, qui permettra de réguler le débit du fleuve et d'assurer un approvisionnement en eau durant la saison sèche sur la haute et moyenne vallée.

Les conditions économiques sont, avec la Nouvelle Politique Agricole, également en pleine évolution. Le désengagement de la SAED, sensible pour les paysans à partir de l'hivernage 1987, s'est ainsi accompagné de la mise en place de la Caisse Nationale de Crédit Agricole (CNCA) et du développement d'un réseau de commerçants privés chargés de l'approvisionnement en intrants.

La SAED, conserve malgré tout une importance capitale dans la mise en oeuvre de la double culture. Car sur les aménagements qu'elle gère directement (la majorité des superficies irriguées dans le delta), la décision de mise en eau est prise par une commission paritaire réunissant des représentants de la SAED et des paysans. Elle peut dans ce cadre influencer significativement dans un sens ou dans l'autre, et appuyer ses choix par son réseau de conseillers agricoles au contact direct des producteurs.

C'est ainsi qu'en 1988 les superficies rizi-cultivées en saison sèche chaude ont augmenté sensiblement sur la délégation de Dagana (source SAED):

année	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
h a	70	40	-	214	336	318	71	563	731	2655
% aménagé	1	1	-	2	4	3	1	4	6	21

Nous avons pu suivre dans deux de nos trois villages d'intervention le déroulement de cette campagne, sur la base d'une série d'observations agronomiques, techniques et économiques menées sur un échantillon d'exploitations.

Ce travail présente un double objectif: analyser les problèmes posés par la riziculture de saison sèche chaude d'une part, présenter les contraintes rencontrées en double culture de l'autre. Le présent document s'intéresse aux deux aspects à travers une analyse technico-économique des phénomènes **observés**. Etant le premier publié sur ce thème dans le cadre de notre programme de Recherche il détaille également chaque fois que nécessaire les outils **méthodologiques** utilisés pour notre analyse.

## Partie 1

### Matériel et méthodes

#### 1. Méthodes d'enquête

Compte tenu des objectifs poursuivis le suivi technico-économique s'est focalisé au niveau "parcelle", avec possibilité d'agréger les données par exploitation pour la campagne considérée ou sur une échelle de temps plus vaste (l'année par exemple).

Plusieurs sous-parcelles apparaissent parfois sur une même parcelle, suite aux diguettes construites par les paysans pour compenser les défauts de planage. Ce niveau constitue alors l'unité enquêtée car l'expérience montre que les producteurs peuvent gérer différemment ces unités.

On est alors amené à distinguer en cours d'analyse les parcelles foncières, ensembles d'un seul tenant gérés par un même individu, des parcelles culturales caractérisées par des itinéraires techniques différents. Une parcelle culturale peut compter plusieurs sous-parcelles.

Dans chaque cas ont été relevées les différentes techniques pratiquées, avec leurs modalités: dates de début et fin, dose d'intrant, type de réalisation, etc... Parallèlement chaque consommation d'input a été monétarisée, y compris l'utilisation de la main d'oeuvre salariée.

Nous avons ainsi pu caractériser les itinéraires techniques adoptés par les producteurs et établir les budgets de culture correspondants. La valorisation de la journée de travail n'a pu être calculée, faute d'un suivi des temps de travaux initié seulement à partir de l'hivernage 1988.

Pour cette étude les rendements ont été évalués en relevant le nombre de sacs produits par sous-parcelle (observation directe ou déclaration des paysans). Le poids moyen d'un sac a été établi à partir des pesées à la bascule au moment de la commercialisation du paddy. Comparativement à la pose de carrés de sondage cette méthode a le mérite d'être simple et de gommer les problèmes d'hétérogénéité des productions au sein de l'unité enquêtée. Mais elle suppose une collaboration étroite entre paysans et observateurs.

#### 2. Echantillonnage

##### 2.1 Les sites et aménagements enquêtés

Parmi nos trois sites permanents d'intervention (cf. carte 1) la riziculture de saison sèche chaude n'est absente qu'à Thiago en 1988. L'analyse des campagnes antérieures montre que cette pratique est peu fréquente dans ce village, malgré la présence permanente d'eau douce dans la Taouey. Plusieurs raisons expliquent cette situation:

- des stratégies basées sur une diversification des activités menées, souvent plus rémunératrices (salarial) ou moins risquées (maraîchage, pêche, artisanat) que les cultures irriguées (TOURE, 1988);

- la concurrence entre tomate et riz de saison sèche chaude sur certaines exploitations disposant d'une force de travail réduite. Or dans les systèmes de production de Thiago la place de la tomate est fondamentale: elle permet de couvrir une partie des besoins monétaires, notamment les frais globaux de

culture. Les besoins céréaliers sont couverts par le riz d'hivernage;

- les difficultés financières des groupements qui, gérés de façon autonome par les paysans, ne peuvent le plus souvent avancer sur leur fonds de roulement les frais inhérents à trois campagnes agricoles (1). Cette contrainte pourrait être levée par le développement des activités de la CNCA;

- la pression des oiseaux granivores particulièrement sensible à Thiago du fait de la proximité des parcelles de canne à sucre de la Compagnie Sucrière Sénégalaise (CSS). Cette pression s'accroît globalement en saison sèche chaude avec la diminution des stocks de graines disponibles.

Autre conséquence de cette situation: la double culture riz-riz ou riz-tomate sur une même sole est quasiment résiduelle alors que les conditions hydrologiques et la conception de l'aménagement devaient favoriser cette pratique.

A Diawar la saison sèche chaude s'est déroulée sur les aménagements SAED de Boundoum Nord et Est, la proposition de la SAED ayant trouvé un écho favorable auprès des paysans malgré des conditions d'implantation de la culture des plus délicates (cf. infra et LE GAL, 1988). Par ailleurs ce choix entraînait une expérimentation explicite de la double culture: cette position traduit bien l'importance qu'attachent les producteurs de cette zone à la riziculture irriguée, seule activité réellement rémunératrice de leurs systèmes de production.

A Thilène le riz a été implanté sur un aménagement créé en février 1988 à l'initiative du Foyer des Jeunes, association gérant déjà 47 hectares sur un premier périmètre. L'objectif des responsables était double: intégrer dans l'association des individus jusqu'ici écartés faute de terres disponibles, expérimenter la riziculture de saison sèche chaude sur un aménagement différent du premier. Ce faisant les risques inhérents à la double culture se trouvaient levés.

Les deux sites et aménagements suivis se trouvent donc dans des situations contrastées tant par l'intérêt porté à la double culture que dans les modes de gestion de l'eau ou l'ancienneté de l'aménagement. Ces différences ne seront évidemment pas sans conséquence sur le déroulement de la campagne.

## 2.2 Structure de l'échantillon

Le tableau 1.1 présente les caractéristiques de l'échantillon enquêté pendant la campagne agricole considérée. Nous sommes partis de l'échantillon permanent d'exploitations suivies à Diawar et Thilène, composé respectivement de 16 et 13 exploitations.

La structure de l'échantillon suivi, et notamment les différences entre les deux villages, résulte de deux phénomènes: d'abord les modalités d'attribution des terres sur les aménagements mis en valeur, ensuite les choix propres aux agriculteurs, particulièrement l'intensité du risque qu'ils étaient prêts à prendre.

---

(1) L'aménagement de Thiago est divisé en six groupements, chacun subdivisé en trois soles pouvant porter alternativement du riz ou de la tomate.

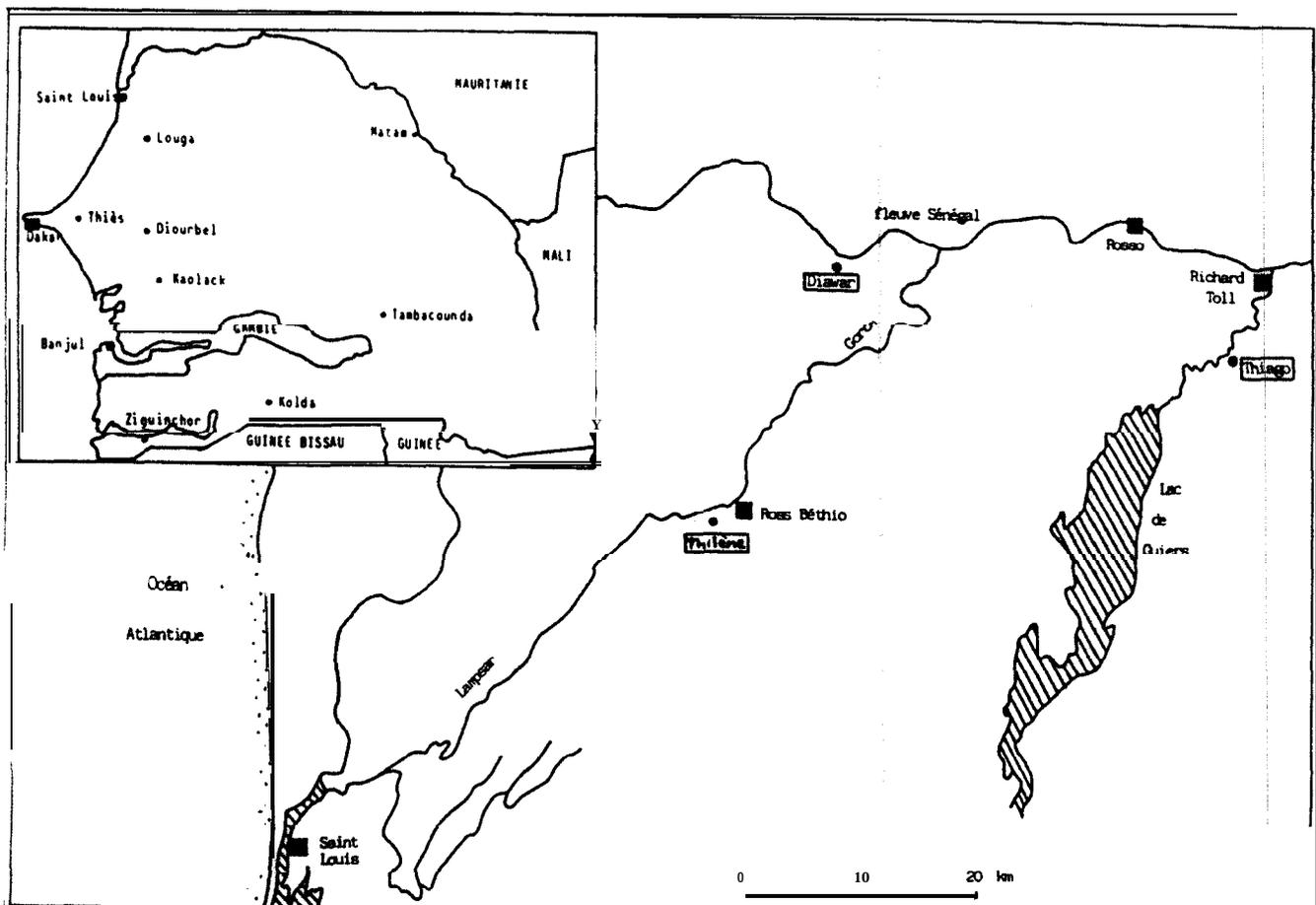
Tableau 1.1

## Structure de l'échantillon

	Diawar	Thilène	Ensemble
nb d'exploitations	13	7	21
nb de parcelles foncières	16	7	23
nb de parcelles culturales	38	7	45
superficie totale suivie (ha)	16,5	5,1	21,6
superficie par exploitation (ha) moyenne	1,13	0,72	1,01
mini	0,25	0,44	
maxi	2,76	0,94	
% de la superficie totale cultivée par aménagement	26	22	

Carte2

## Localisation des aménagements suivis



Nous expliciterons ces mécanismes dans la partie suivante. Soulignons seulement ici que:

- la part des unités de production ayant cultivé du riz en saison **sèche** chaude est variable selon les villages: **87,5%** à Diawar et 54% à **Thilène**;
- en règle générale chaque exploitation n'a cultivé qu'une seule parcelle foncière; seules deux exploitations de Diawar ont cultivé respectivement deux et trois parcelles;
- les superficies cultivées par exploitation sont très variables à **Diawar**;
- la part de la superficie suivie par rapport à la superficie totale cultivée est élevée dans les deux cas. Les résultats qui seront présentés ici devraient donc a priori balayer la variabilité des pratiques des agriculteurs.

Néanmoins la répartition des parcelles suivies ne couvre pas tous les groupements cultivés à Diawar. De ce point de vue notre échantillon présente donc un biais par rapport à l'ensemble des deux aménagements SAED de ce village:

	Boundoum Nord				Boundoum Est	
<b>n°groupement</b>	1	2	3	4	2	7
parcelles suivies	9	5	-	-		2

Notons enfin que les parcelles culturelles excèdent largement les parcelles foncières à Diawar. Cette situation, non spécifique à la saison sèche chaude, traduit un double phénomène: le découpage du parcellaire en de nombreuses **sous-parcelles** et la gestion technique souvent individualisée de ces unités chez un même paysan.

## Partie II

### Caractéristiques générales de la campagne agricole

Un certain nombre de conditions se sont uniformément imposées aux producteurs, avec des incidences notables sur leurs décisions ou le comportement de la culture. Nous traiterons successivement dans cette partie des conditions climatiques, des modalités de gestion foncière des aménagements, de l'approvisionnement en intrants et du crédit agricole.

#### 1. Le climat

Les problèmes soulevés par la double culture et la riziculture de saison sèche chaude relèvent en priorité de deux types de données, par ailleurs disponibles assez aisément: les températures pendant le cycle de la première culture et les pluies en début d'hivernage.

Ne disposant d'aucune donnée dans nos villages enquêtés, nous avons utilisé la pluviométrie relevée à Ross-Béthio, poste proche de Thilène mais éloigné de Diawar (30 km au sud), et les températures notées sur les postes de Ndiol (station ISRA) et Richard-Toll (CSS). Ceux-ci sont relativement distants de nos villages mais donnent une fourchette de variation du fait de leur localisation aux deux extrémités est-ouest du delta. L'hétérogénéité spatiale de ces phénomènes rend cette situation peu satisfaisante: son amélioration passe par la mise en place du matériel de mesure nécessaire dans les villages suivis.

La distribution des températures moyennes décadaires de mars à juillet varie quelque peu d'une station à l'autre (fig.II.1). A Ndiol les valeurs moyennes de 1981 à 1988 sont relativement stables, de 24,9°C la deuxième décade de mars à 28,4°C la troisième décade de juillet, soit une amplitude de 4,5°C. On peut y voir l'influence du régime océanique (alizés). Une baisse des températures fin avril et début mai est également à souligner: ce phénomène est apparu respectivement 3 et 2 années sur 8 sur la période considérée.

Comparativement à ces moyennes les données observées en 1988 présentent les caractéristiques suivantes:

- les températures sont très basses la première décade de mars, sans influencer pour autant la levée du riz semé à partir du 12 mars;
- elles sont par la suite supérieures ou égales à la moyenne jusqu'à la seconde décade d'avril, ce qui devrait a priori favoriser le tallage;
- une chute importante est observée de fin avril à début mai avec des conséquences possibles sur l'initiation **paniculaire** des variétés de cycle court (IKP);
- une augmentation de 2,5°C est observée la troisième décade de mai, alors que l'IKP était en début épiaison.

Richard-Toll se distingue de Ndiol par des températures moyennes plus élevées et d'amplitude plus forte: de 24,5°C la première décade de mars à 30,5°C la troisième décade de mai, soit une différence de 6°C. Mais si l'on excepte la chute observée fin avril à Ndiol, leur évolution relative pendant l'année 1988 est globalement identique.

Malgré les difficultés d'extrapolation aux villages suivis, dues pour l'essentiel à l'influence variable des régimes d'alizé et d'harmattan sur le Delta pendant cette période, il apparaît que les conditions de température ont

Figure II. 1

Moyenne des Températures décadaires

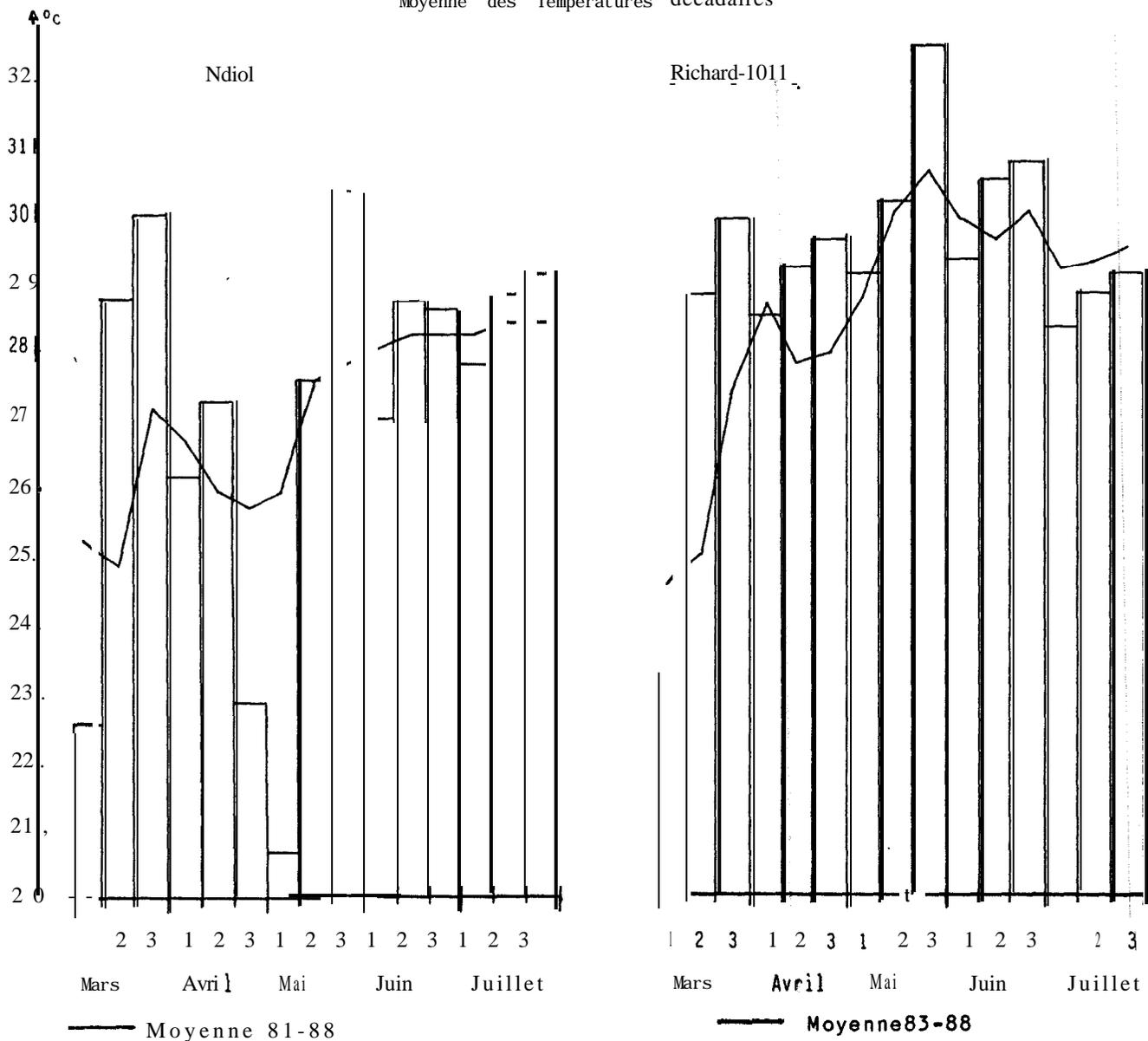


Tableau II.1

Pluviométrie 1988 à Ross-Béthio  
(mm)

	Juillet			Août			Septembre		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P décade	0	0	0	28	72,4	29,9	27,5	52,2	14
P mensuelle	0			130,3			93,7		
P totale	224,0								

1er jour de pluie : 1-08

total jours de pluie : 19

dernier jour " : 21-09

somme toute été favorables pendant la phase de tallage. Son allongement, observé quelquesoit la variété (cf.infra), laisse supposer l'intervention d'autres facteurs (température de l'eau et insolation) d'autant que les pieds de riz sont souvent submergés en début de cycle. Les données recueillies par la Compagnie Sucrière Sénégalaise devraient permettre d'éclaircir ce point à partir de 1989.

La pluviométrie observée à Ross-Béthio se caractérise par un démarrage tardif de l'hivernage (première pluie le 1er août) favorable au bon déroulement des opérations de récolte et battage. Globalement le riz non évacué avant cette date a reçu une hauteur d'eau relativement faible (130mm en août).

## 2. Les modalités de gestion foncière des aménagements

### 2.1 Les règles de gestion globale

De par leur conception les aménagements hydro-agricoles du Delta présentent une caractéristique importante: la dépendance étroite des attributaires au sein d'une unité de gestion hydraulique. De cette situation découlent des décisions communes affectant la gestion du foncier mais également le calendrier cultural, voire les modalités d'approvisionnement en intrants, souvent gérés avec l'eau par les mêmes organisations. .

#### a. Thilène

L'aménagement utilisé en saison sèche chaude 1988 a été créé en février 1988, à partir d'un passage simple de grader: la construction des diguettes ne s'est accompagnée d'aucun planage ni compactage, il n'existe aucun réseau de drainage de surface et le terrain affecté au Foyer des jeunes par la Communauté Rurale n'a fait l'objet d'aucune analyse de sol.

Cette situation est caractéristique des aménagements créés sur initiative privée. Elle présente l'avantage d'être peu onéreuse (de 25 à 30000 F/ha hors groupe motopompe) mais relève plus d'une préparation du terrain que d'un véritable aménagement. Elle n'est évidemment pas sans conséquence sur les résultats technico-économiques obtenus.

Le découpage des 33 hectares aménagés s'est fait sous la supervision d'un responsable du Foyer, de façon à tenir compte grossièrement des défauts naturels de planage du terrain. Les 23 hectares cultivés en saison sèche chaude comportent ainsi 33 parcelles, soit en moyenne 0,7 ha par parcelle.

L'attribution des parcelles s'est faite par tirage au sort, méthode ayant le mérite d'être simple et égalitaire face à un terrain inconnu, des superficies parcellaires variables mais-des coûts d'adhésion égaux (5000F par personne). Dans ces conditions aucune relation n'a été faite entre la superficie attribuée et la situation familiale de chaque paysan.

Comme prévu ce nouvel aménagement a permis d'intégrer au Foyer des individus jusqu'ici écartés, dont quatre exploitations de notre échantillon. Mais certains paysans déjà membres du Foyer ont également bénéficié de cette extension (deux cas dans notre échantillon) alors que d'autres demeuraient exclus (trois cas dans notre échantillon). L'origine de ces différences reste à éclaircir mais se réfère à une double dynamique foncière et sociale: celle, individuelle, de chaque exploitation, incluse dans la dynamique globale du terroir irrigable du village. Celle-ci se trouve influencée par les stratégies de quelques individualités et diverses associations de producteurs. A contrario la situation foncière de l'aménagement SAED paraît beaucoup plus stable.

Au total la situation peut se caractériser ainsi dans ce village:

- . initiative d'une organisation paysanne et autonomie par rapport à la SAED (1);
- . terrain "neuf" n'ayant reçu aucune alimentation hydrique autre que la pluie depuis sans doute 1970;
- . aménagement sommaire;
- . rôle déterminant du Foyer dans la gestion foncière de l'aménagement;
- . absence de libre-arbitre des attributaires dans le choix des parcelles, une fois leur demande d'adhésion acceptée.

Rappelons enfin que la stratégie du Foyer, conformément à un objectif général de minimisation des risques, n'était pas d'expérimenter la double culture, avec la crainte de compromettre la campagne d'hivernage en cas d'échec, mais **d'accroître** les superficies rizicultivées tout en maintenant une élasticité suffisante du calendrier **cultural** et de la charge de travail.

#### b. Diawar

La situation rencontrée à Diawar est radicalement différente. La campagne agricole s'est déroulée sur les deux aménagements SAED de Boundoum Nord et Est, couvrant 63 hectares, soit 25% de la superficie totale aménagée.

Cette proportion est variable selon les groupements; elle est cependant difficilement interprétable car ne fait que refléter la somme de stratégies individuelles:

Groupement	Boundoum Nord				Boundoum Est			Total
	1	2	3	4	2	7	10	
<b>%</b>	31	23	29	25	40	-	24	

Contrairement à Thilène la campagne de saison sèche chaude a clairement été placée dans une perspective de double culture, avec un problème immédiat: évacuer la récolte de l'hivernage 1987 pour préparer et mettre en eau les parcelles choisies (LE GAL, 1988).

La mise en culture de l'ensemble des aménagements étant exclue pour une première année mais la majorité des paysans se déclarant intéressée, l'utilisation des parcelles a suivi l'alternative suivante:

. réunir sur chaque groupement les parcelles cultivées: ce principe présente l'**avantage** d'économiser les consommations en eau en diminuant la longueur de réseau utilisé, de simplifier les opérations de préparation du sol et d'évacuation des récoltes aux deux extrémités du cycle. A son détriment il suppose de nombreux échanges fonciers entre producteurs pendant la saison sèche mais également durant l'hivernage si l'expérience s'avère un échec. Ces échanges vont également à l'encontre d'un bon entretien des parcelles et ne sauraient se

---

(1) Le faible débit du Lampsar a contraint la SAED à fermer pendant une campagne certains aménagements irrigués à partir de ce bras du fleuve. Ainsi en 1987-1988 les cuvettes de Thilène et Pont-Gendarme dont bénéficie le village, ont été cultivées respectivement pendant l'hivernage et la saison sèche chaude seulement.

répéter systématiquement à chaque campagne. Enfin la rigidité du parcellaire et les ententes nécessaires limitent les paysans dans leurs choix de surface.

• disperser sur l'aménagement les parcelles cultivées mais conserver les attributions foncières initiales: les conséquences de ce choix sont évidemment inverses des précédentes. Il laisse néanmoins beaucoup plus d'autonomie aux producteurs quant à la superficie cultivée, d'autant qu'il n'exclue pas les possibilités de prêts fonciers.

Concrètement les deux possibilités ont été mises en oeuvre à Diawar: ainsi la première solution a été choisie par les groupements 3 et 4, la seconde par les groupements 1 et 2. Seul l'impact de cette dernière a pu être analysé avec notre échantillon.

L'analyse du parcellaire (carte 2) montre effectivement un éclatement des zones cultivées, bien que certaines tentatives de regroupement aient été faites lorsque la situation le permettait (groupement 1).

L'analyse par paysan souligne par ailleurs la difficulté d'accès de certaines parcelles du fait de l'absence de pistes (D3 à D5, D12 et D13 par exemple). Ce trait caractéristique de cet aménagement complique un peu plus l'évacuation des récoltes et donc la réussite de la double culture (cf. infra et LE GAL, 1988).

## 2.2 Les stratégies des producteurs

Rappelons que les paysans cherchent d'une manière générale à minimiser les risques générés par leurs activités productrices tout en optimisant l'utilisation de leurs ressources en fonction des possibilités qui leurs sont offertes à un moment donné.

Dans ce contexte cette campagne agricole présentait un double risque: expérimenter un type de riziculture jusqu'ici peu connu et passer à la double culture. On pouvait donc s'attendre à l'émergence de stratégies différentes touchant la mobilisation du foncier, mais également du capital compte tenu des nouvelles conditions d'approvisionnement et de crédit.

Pratiquement cette diversité n'est apparue qu'à Diawar, l'absence de double culture et de libre choix foncier réduisant le pouvoir de décision' des paysans à Thilène.

Des observations effectuées sur notre échantillon ressortent quatre types de comportement, caractérisés par des superficies cultivées en double culture variables (figure 1.1):

• cas 1: absence de riziculture de saison sèche chaude

Sur notre échantillon ce cas ne concerne qu'une seule exploitation, possédant un jardin irrigué distant d'une dizaine de kilomètres où étaient cultivés des oignons durant la saison sèche froide 1987-1988. La concurrence en main-d'oeuvre et des gains espérés plus élevés ont donc poussé le chef d'exploitation à préférer le **marafchage** au riz, malgré une superficie SAED conséquente (4 ha).

Pour des raisons différentes on retrouverait dans ce cas l'ensemble des exploitations n'ayant pu se procurer de parcelles en cas de regroupement ou de non culture des superficies. Cette situation n'apparaît pas dans notre échantillon mais a sans doute été marginale compte tenu des principes de solidarité qui régissent le fonctionnement de ces aménagements (cf. cas 2).

PERIMETRE SAED DE BOUNDOUR NORD

Groupements 1 et 2

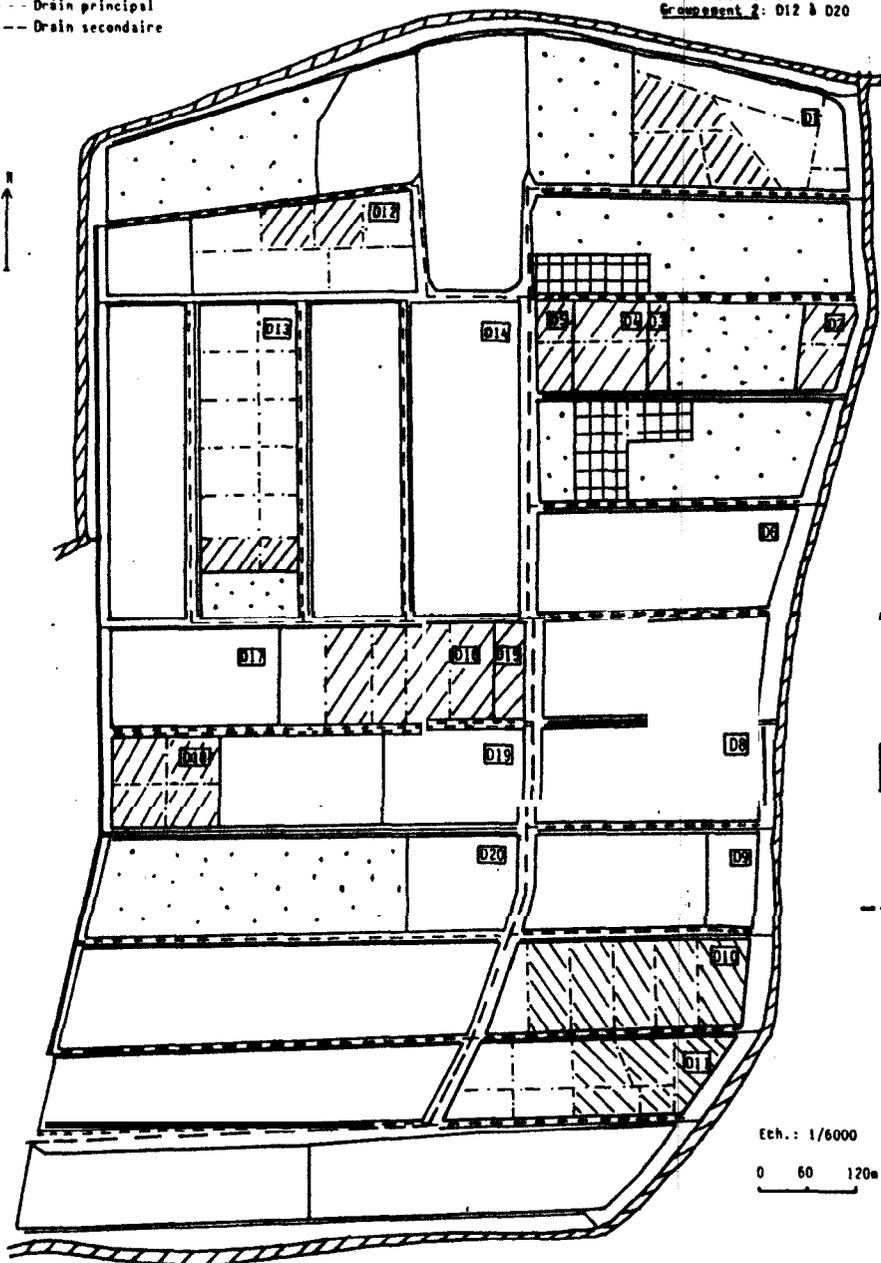
- Canal principal
- Irrigateur secondaire
- Irrigateur tertiaire
- Drain principal
- Drain secondaire

N° parcelle suivie

Groupement 1: 01 à 011

Groupement 2: 012 à 020

D'après BONNIFOND - MITVIELLE, complétée pour Gpt 2)

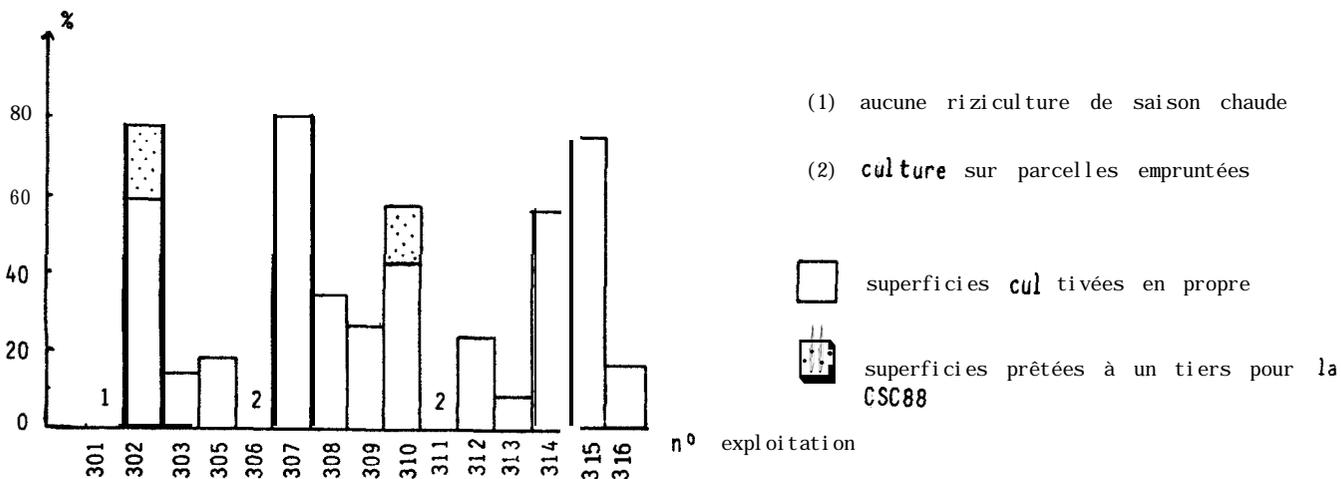


- Parcelle suivie habituellement et cultivée en CSC88
- Parcelle prêtée à un paysan suivi pour la CSC88
- Limite de sous-parcelle (pour parcelle cultivée en CSC88 seulement)

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

Figure II. 2

Part de la superficie SAED cultivée en double culture par exploitation



• cas 2: culture sur des parcelles totalement empruntées

Deux paysans situés sur des zones non cultivées en saison chaude (groupe 2 de Boundoum Est) ont emprunté, pour cette campagne seulement, des parcelles à d'autres producteurs. On assiste ainsi à un double phénomène: certains cultivent en saison chaude sans être pour autant concernés par la double culture, d'autres voient leurs superficies en double culture augmentées indépendamment du fonctionnement de leur propre exploitation.

Mais les prêts fonciers ne sont pas le privilège de ce seul cas: ils ont permis à un certain nombre d'exploitants des cas 3 et 4 d'augmenter leur superficie cultivée en saison sèche tout en réduisant les risques liés à la double culture (une exploitation dans notre échantillon).

• cas 3: superficie en double culture inférieure à 50% de la superficie disponible sur l'aménagement SAED

Cette situation est la plus fréquente dans notre échantillon, avec sept exploitations et des valeurs s'échelonnant de 8 à 34%. Elle traduit directement la position de la majorité des paysans, cherchant à minimiser les risques face à un système de culture nouveau.

Concrètement cinq de ces producteurs ont profité d'un parcellaire éclaté sur deux lots pour tester cette innovation sur leur plus petite parcelle et maintenir ainsi la surface principale en simple culture. Les deux autres ont réservé deux sous-parcelles à la double culture (D13 et D17). Cette pratique devrait théoriquement être la plus courante compte tenu des modalités initiales d'attribution des terres sur cet aménagement (un lot par attributaire).

• cas 4: superficie en double culture supérieure à 50% de la superficie disponible sur l'aménagement SAED

Cinq exploitations se retrouvent dans ce cas, avec des valeurs allant de 56 à 80%. Pour deux d'entre-elles ce ratio se trouve augmenté par des prêts à d'autres paysans. Pour les trois autres on constate l'existence d'autres activités rémunératrices (décorticage, transport) ou des superficies hors SAED élevées (grandes parcelles sur le Foyer et parcelles privées intégrées ou non à des Groupements d'Intérêt Economique).

Le risque pris est donc relatif par rapport à l'ensemble des ressources de l'exploitation. Il n'en est pas moins réel et dénote chez ces agriculteurs un besoin d'innover significatif et manifeste par ailleurs (cf. partie III).

Cette analyse demande à être confirmée au cours des prochaines campagnes. Cette première expérience vérifie cependant une des hypothèses présentée en introduction, à savoir la diversité d'intérêt que manifesteront les paysans face à la double culture, en fonction de leurs stratégies propres.

Dans le cas présent la multiplication des activités est apparue à la fois comme atout et contrainte selon qu'elle diminue les risques absolus ou augmente les phénomènes de concurrence. Mais la plupart des producteurs sont restés dans une expectative prudente, certains réduisant l'innovation à la riziculture de saison sèche chaude mais le plus souvent involontairement. Les choix faits en 1989 seront donc significatifs des enseignements tirés par les paysans de cette première campagne.

### 3. Les conditions d'approvisionnement et de crédit

jusqu'en 1987 la SAED assurait l'approvisionnement en intrants des producteurs (semences, engrais, herbicides, eau) et la préparation du sol sur ses aménagements. Les paysans bénéficiaient dans ce cadre d'un crédit de campagne gratuit.

La situation des organisations de type "foyer" était quelque peu différente: elles devaient pour la plupart dégager un fonds de roulement suffisant pour proposer un service équivalent à leurs adhérents. Ce fonds pouvait provenir de leurs activités productrices comme de financements extérieurs, à travers les ONG et **l'Amicale** des Jeunes du Waalo notamment.

Le désengagement de la SAED préconisé par la Nouvelle Politique Agricole s'est traduit progressivement dans les faits à partir de l'hivernage 1987, s'est poursuivi durant la saison sèche chaude 1988 pour devenir pleinement effectif pendant l'hivernage 1988: outre ses fonctions de conseil aux agriculteurs, planification et conception d'aménagement, la SAED n'assure plus maintenant que l'approvisionnement en eau et l'entretien du réseau sous sa responsabilité.

La fourniture d'intrants a été prise en charge progressivement par le négoce privé, alors que la SAED liquidait ses stocks. Aucun état exhaustif de la situation n'est pour l'instant disponible mais le développement de ce secteur s'avère dynamique avec la multiplication d'intermédiaires à Ross-Béthio et **Richard-Toll** et l'intérêt direct manifesté par les maisons de commerce de Dakar. Cette diversification de l'offre s'est globalement traduite par une baisse du coût des intrants une fois la circulation de l'information et des échanges mieux structurée.

Une évolution comparable est en cours concernant la prise en charge des travaux mécanisés: préparation du sol d'une part mais aussi récolte et battage. Le nombre d'entrepreneurs privés va en s'accroissant alors que certaines organisations paysannes commencent à acquérir du matériel.

A partir d'avril 1987 la CNCA s'est mise parallèlement en place sur le delta, puis sur la moyenne vallée. Elle propose aux paysans des prêts à court (huit mois) et moyen terme (deux à cinq ans) aux taux respectifs de 15 et 20%. Son activité s'adresse d'abord à toutes les organisations paysannes de la vallée, notamment les Sections Villageoises SAED et les GIE. Ces derniers donnent notamment un statut juridique aux associations de jeunes (foyers) qui en étaient jusqu'ici dépourvus.

Mais au moment où la saison sèche chaude 1988 se préparait aucun de ces éléments n'était pleinement fonctionnel. De fait aucune des organisations suivies (foyer de Thilène et sections villageoises de Diawar) n'a bénéficié d'un crédit de campagne: l'ensemble des intrants a donc été acheté au comptant par les paysans.

Par ailleurs les circuits d'approvisionnement se sont trouvés perturbés: les engrais, et notamment le phosphate d'ammoniaque (18-46-0) normalement épandu en fond, sont arrivés après les semis, le propanil s'est révélé introuvable tant sur le delta qu'à Dakar. Cette situation n'a pas été sans influencer profondément les techniques culturales observées durant cette campagne.

### Partie III

#### Les itinéraires techniques observés

Nous avons repris dans cette analyse la notion d'"itinéraire technique" développée par M. SEBILLOTTE (1978), défini comme une "suite logique et ordonnée de techniques appliquées à une culture". Cette approche prend en effet en compte les interactions entre opérations et permet une réflexion globale sur la conduite de la culture. Néanmoins la clarté de la présentation nécessite au préalable une analyse séparée des différentes pratiques culturales. Nous les avons regroupées en trois séquences successives:

• l'installation de la culture, de la préparation du sol au semis et la remise en eau inclus. Nous tiendrons compte dans cette analyse des problèmes posés par le précédent (riz d'hivernage).

• la conduite de la culture, comprenant la fertilisation, la lutte contre les adventices, d'éventuels traitements phytosanitaires et l'irrigation.

• l'évacuation de la production, recouvrant diverses opérations: récolte, stockage avant battage (mise en meule), battage, vannage et transport.

#### 1. L'installation de la culture

Nous allons successivement analyser les modalités de travail du sol, de gestion de l'eau et du semis durant cette séquence composée des opérations suivantes: préparation du sol - mise en eau de la parcelle - semis - vidange - remise en eau.

##### 1.1. La préparation du sol

La préparation du sol se caractérise par une faible gamme des techniques proposées, offsetage simple ou non travail du sol. Cette dernière technique, testée en station par l'ISRA, s'est répandue essentiellement à Diawar par le biais du programme de Recherche sur les Systèmes de Production mais n'a pas encore été réellement diffusée par les structures de Développement malgré son intérêt dans certaines situations (NDIAYE, 1988).

L'offset est réalisé en un seul passage de pulvérisateur sur un sol sec, à une profondeur ne dépassant guère 15 cm. En l'absence de toute reprise cette opération donne un état de surface motteux et un faible enfouissement des chaumes.

Sur les deux aménagements suivis le travail du sol a été réalisé en entreprise, à Thilène par un entrepreneur privé, à Diawar par la SAED pour qui ce type d'intervention est maintenant exceptionnel. Les dates tardives de réalisation témoignent de la difficulté de mobiliser à temps le matériel, malgré une rapidité notable d'exécution.

A Diawar la réalisation de la double culture riz d'hivernage - riz de saison chaude a compliqué par ailleurs la situation du fait des retards accusés dans le battage du précédent (LE GAL, 1988). Ainsi l'intervalle entre fin du battage et préparation du sol se répartit ainsi (n=29):

	<15j	15 à 30j	31 à 60j	>60j
%	31	17	31	21

De plus 75% des exploitations en situation de double culture n'avaient pas terminé leurs battages au moment du passage du tracteur. Chacune selon ses objectifs a libéré une partie de sa surface pour effectuer la seconde campagne. Certaines, escomptant un délai suffisant entre préparation du sol et mise en eau, ont fait travailler des sous-parcelles non encore battues, mais qui n'ont pu être cultivées dans la plupart des cas.

Malgré tout le non travail du sol a été peu courant: 6 sous-parcelles pour 13% de la **superficie**. Dans un cas seulement ce choix découle de battages non achevés lors du passage de l'entreprise (1). Pour les autres ce choix est économique et permet une diminution des charges totales sans incidence significative sur le rendement (cf. infra).

## 1.2 Le semis

Toutes les parcelles sont semées manuellement, en **prégermé** et à la volée, dans une lame d'eau de 5 à 10 cm. Cette technique rapide suppose une succession d'opérations associant gestion de l'eau, semis proprement dit et gardiennage des parcelles semées.

### a. la gestion de l'eau

La succession "mise en eau - semis - vidange - **remise** en eau" est la règle générale mais souffre une exception notable sur les sols filtrants où la vidange de la parcelle n'est pas nécessaire: **l'assec** se fait alors naturellement après percolation et évaporation de l'eau apportée. L'aménagement suivi à Thilène, d'ailleurs dépourvu de drains, est précisément dans ce cas, ainsi que les parcelles suivies sur Boundoum Est.

Les modalités de gestion de l'eau, et notamment les dates des opérations, dépendent du type d'aménagement.

Sur le périmètre de Diawar conçu à l'initiative de la SAED le mode de pompage, électrique, et la taille de l'aménagement imposent une gestion centralisée. La station de Diawar irrigue en effet les aménagements de Boundoum Barrage, Nord et Est soit au total 1175 ha.

Malgré l'existence d'une commission paritaire organisations paysannes - SAED, c'est en dernier lieu celle-ci qui décide de la date de mise en eau en début de campagne.

La durée totale de la mise en eau étant relativement longue (une dizaine de jours) l'ordre d'irrigation des parcelles a été tiré au sort dans chaque groupement de producteurs. C'est finalement ce tirage qui détermine précisément la date de semis, dans un intervalle étroit égal à une semaine sur les parcelles suivies. (cf. schéma III.1 et figure 111.11).

Les parcelles ont été vidangées 5 à 7 jours après le semis pour les paysans situés sur des sols lourds (Boundoum Nord), et la remise en eau effectuée 3 à 7 jours après cet **assec**.

---

(1) Ainsi sur l'aménagement de Pont Gendarme (zone de Lampsar) les paysans n'ont pas fait travailler leurs parcelles car les dates de disponibilité du tracteur pouvaient compromettre toute la campagne en retardant les semis.

La position et la durée de **l'assec** varient d'abord avec l'aspect du peuplement végétal, et notamment lors de cette campagne avec l'apparition d'algues en surface ayant perturbé la levée. Pour éliminer cette contrainte et en l'absence d'algicides, les paysans ont multiplié les **assecs** en début de cycle jusqu'à atteindre une taille suffisante des plants. Néanmoins certaines **zones** fortement infestées (parties basses des parcelles en général) ont rencontré des problèmes importants de levée nécessitant un resemis ou un repiquage.

La structure du parcellaire représente un second facteur de variation, qui globalement complique la gestion de l'eau. La création générale de sous-parcelles (de 4 à 12 par lot de 2 à 4 ha) ne permet plus dans 60% des cas **l'accès** simultané aux drain et irrigateur (cf. carte 2): les opérations de vidange et de mise en eau doivent donc se faire par transvasements successifs avec les risques inhérents d'excès ou de manque d'eau pendant une certaine période dans un lieu donné.

Il n'existe par contre aucune contrainte liée à l'approvisionnement en eau. L'irrigation à la demande, liée à un paiement de l'eau au forfait, est en effet le principe adopté sur ces périmètres: la structure du réseau et l'approvisionnement permanent des canaux primaires et secondaires (régulation par l'aval) permettent aux agriculteurs de gérer leurs irrigations individuellement.

Sur l'aménagement suivi à Thilène, conçu et géré entièrement sur initiative paysanne le pompage s'effectue dans le **Lampsar, indépendamment de la SAED**, à l'aide d'un groupe motopompe diesel. Le démarrage de la campagne a été conditionné par l'état de **l'appareil** et les disponibilités en gas-oil.

La nouveauté de l'expérience et l'existence de nouveaux adhérents à la fiabilité incertaine ont exceptionnellement conduit le Foyer à ne pas fournir sur son fonds de roulement le crédit de campagne nécessaire à l'achat des intrants (carburant et engrais). La fourniture de gas-oil s'est donc faite au coup par coup, chacun cotisant à tour de rôle avec l'épuisement du stock.

Comme sur le périmètre SAED de Diawar la mise en eau respective des parcelles s'est faite par tirage au sort. Mais la puissance de la pompe et la structure de l'aménagement (taille et calibrage des canaux) ont **entraîné** des délais plus long et donc un étalement plus important des dates de semis (15 jours sur l'ensemble des parcelles suivies).

L'intervalle semis - remise en eau est très variable (3 à 10 jours après semis) et dépend de la situation de la parcelle par rapport au tour d'eau **qui** est institué pour l'ensemble de la campagne. En ce sens ce type d'aménagement diffère considérablement des périmètres SAED à pompage électrique (voir **également** sur ce thème: GUILLAUME, 1989).

#### b. Les modalités de semis

Si les producteurs ont peu de latitude quant au choix de la date de semis, il leur revient, à Diawar comme à Thilène, de définir la variété et la dose de semis. Trois variétés ont été utilisées, réparties ainsi (**p.c.** de la **superficie** suivie):

	IKP	IR97-84	JAYA
Diawar	72	14	14
Thilène	100		

Les variétés de cycle court (IKP et **IR97-84**) ont logiquement été préférées

par les paysans bien que l'un d'eux ait voulu expérimenter, dans ces nouvelles conditions de culture, la **JAYA** plus tardive mais plus productive en hivernage. **L'IR97-84** est semble-t'il appréciée de certains producteurs pour ses qualités gustatives, sa plus faible consommation en huile et sa plus grande **facilité** de battage, bien qu'elle s'avère moins performante que **l'IKP** en hivernage.

A Diawar **l'habitude en** hivernage est de répartir le domaine cultivé entre 2 à 3 variétés: cette pratique s'est retrouvée sur 80% des exploitations suivies en 1987. En saison sèche chaude la limitation des superficies et la méconnaissance des comportements variétaux ont ramené cette proportion à 15%.

Mais cette multiplicité des variétés cultivées d'une campagne à l'autre **entraîne des risques accrus de mélange** en l'absence de pré-irrigation et de destruction des plantules indésirables. Ainsi sur trois campagnes (hivernage 1987 - saison sèche chaude 1988 - hivernage 1988) et 15 cas la situation est la suivante (**p.c.** sous-parcelles):

- . utilisation d'une seule variété: 33% (3 types)
- . utilisation de deux variétés : 53% (4 types)
- . utilisation de trois variétés : 14% (2 types)

Les observations visuelles faites lors de la maturation du riz d'hivernage 1988 montrent que la proportion de mélanges tend à s'aggraver avec le développement de la double culture. Une réflexion sérieuse doit donc s'engager sur ce thème, d'autant que la plupart des paysans ré-utilisent ou échangent leurs propres semences.

Les doses de semis diffèrent nettement entre les villages (**fig.III.1**):

	Diawar	Thilène
moyenne (kg/ha)	127 23	169 7
CV (%)	18	15

La faiblesse des coefficients de variation souligne la relative **homogénéité** de cette pratique sur un même aménagement. Les paysans de Thilène **justifient** ces fortes doses comparativement à la norme recommandée (120 kg/ha) par **les** risques de mauvaise levée que leur font encourir le mauvais **planage** et la salinité des parcelles, ainsi que la pression aviaire.

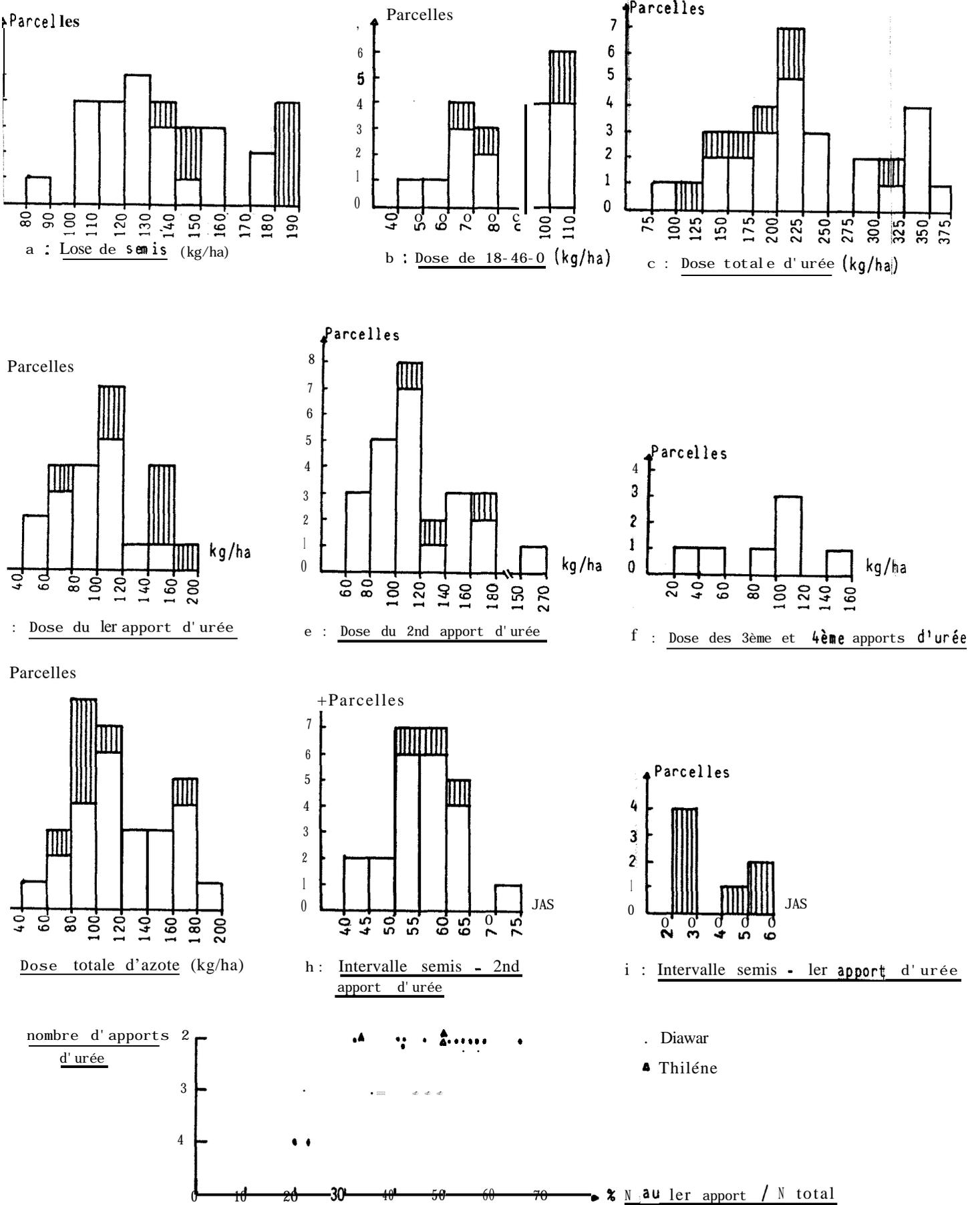
Ce dernier point est particulièrement sensible en saison sèche chaude avec la faiblesse des superficies cultivées. Pendant la phase de levée les **dégâts** sont essentiellement causés par des échassiers, pour la plupart des **chevaliers** combattants, peu avant leur départ en migration.

Pour juguler cette contrainte les paysans assurent donc un gardiennage Permanent des parcelles du semis à la première remise en eau: cette opération mobilise ainsi pendant 10 à 15 jours une à deux personnes. Dans l'état actuel de nos connaissances il est difficile d'en mesurer l'efficacité réelle.

Figure III. 1

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

c 1 Diawar  
Thilène



### 1.3 Synthèse

Les différentes séquences techniques rencontrées durant cette campagne sont représentées au schéma 111.1, avec leurs principaux déterminants. Globalement plusieurs points sont à souligner:

- la date de semis dépend essentiellement de la date de mise en eau de l'aménagement. Dans l'absolu elle est tardive pour tous les cas observés puisqu'il est recommandé de semer au cours de la seconde quinzaine de février (JAMIN, 1986);
- les entrepreneurs privés pour la préparation du sol, la SAED et les organisations paysannes pour l'irrigation jouent un rôle prépondérant dans le démarrage de la campagne;
- les opérations sous le contrôle direct des paysans se limitent au non travail du sol, au choix de la variété et de la densité de semis, à la réalisation pratique du semis;
- il n'apparaît pas d'interactions nettes entre les pratiques analysées dans cette séquence.

A partir de ces observations quatre itinéraires peuvent être définis dans notre échantillon (schéma **III.2**), représentant une diversité limitée et qui plus est très inégalement répartie entre les parcelles et les aménagements. La méconnaissance des conditions de culture en saison sèche chaude a clairement favorisé une harmonisation des modalités d'installation du peuplement sur un même aménagement.

## 2. La conduite de la culture

Cette séquence est capitale pour la détermination du rendement final. C'est également durant cette phase que les producteurs contrôlent le plus directement leurs pratiques, bien que les organisations paysannes conservent un rôle prépondérant dans la fourniture des intrants nécessaires. Nous examinerons successivement la gestion de l'eau, du désherbage, de la fertilisation et la protection des cultures.

### 2.1 La gestion de l'eau

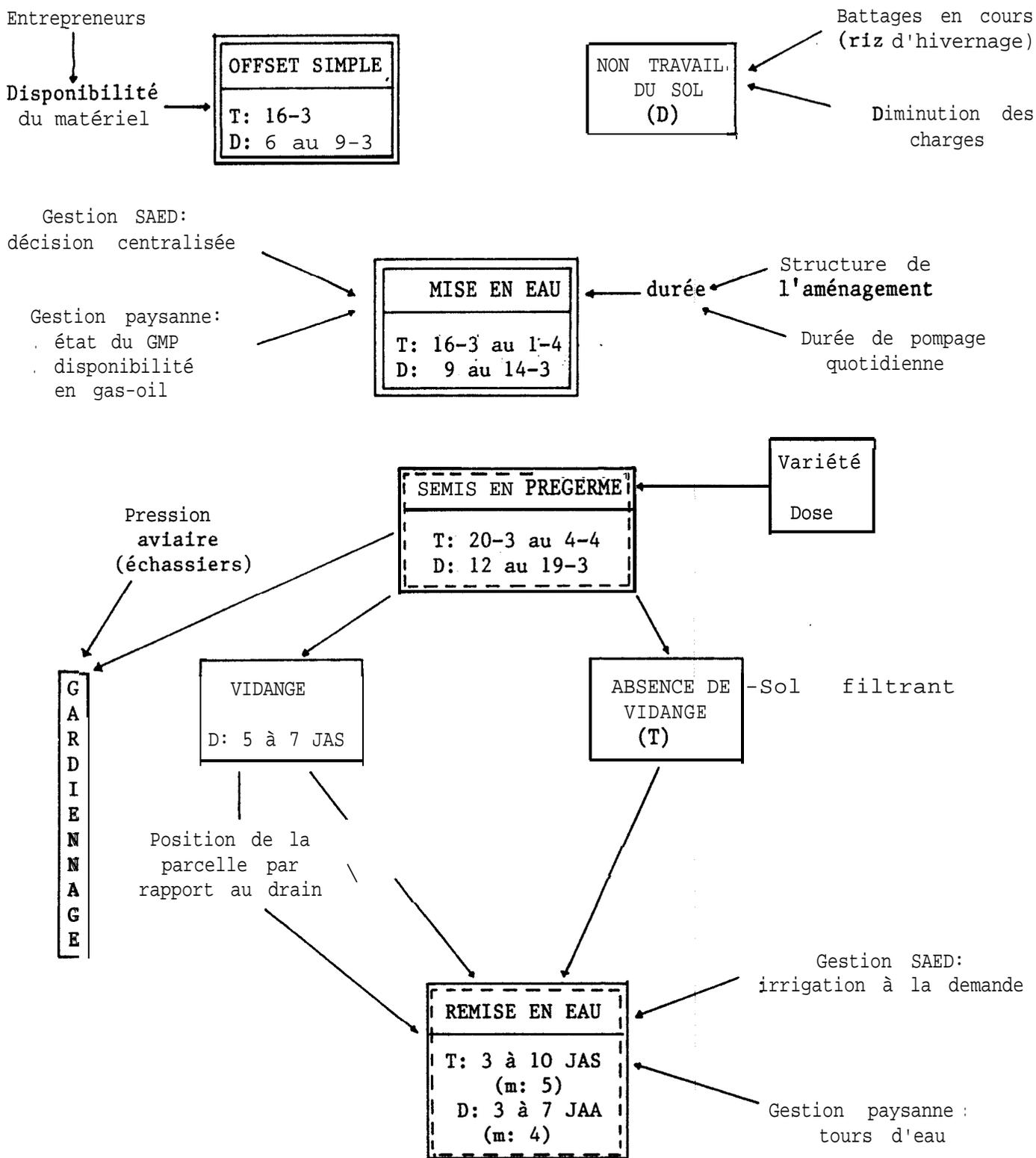
Nous n'avons fait aucune observation directe de la gestion des irrigations et drainages durant cette séquence. Pour donner des résultats intéressants ce travail demande en effet des méthodes particulières et relativement lourdes, testées par ailleurs avec le Programme Hydraulique (GUILLAUME, 1989). De la même manière il est très difficile d'évaluer les quantités d'eau apportées à la parcelle.

La distinction entre types d'aménagement demeure valable tout au long du cycle **cultural**. C'est ainsi qu'à Diawar l'eau est toujours disponible dans les canaux. Le paysan cherche alors à maintenir une lame d'eau dans sa parcelle, dont la hauteur ira en augmentant avec la croissance du riz et l'accroissement de ses besoins. Un **assec** doit théoriquement être pratiqué au moment du désherbage chimique et des apports d'engrais de couverture.

Le maintien de cette lame d'eau est un moyen de prévenir d'éventuels remontées salines, de limiter la croissance des adventices en début de cycle tout en tenant compte des défauts de **planage** les moins marqués. Elle représente également un stock pouvant tamponner d'éventuelles ruptures d'approvisionnement.

Schéma III.1

Analyse de la séquence d'installation de la culture



Légende:

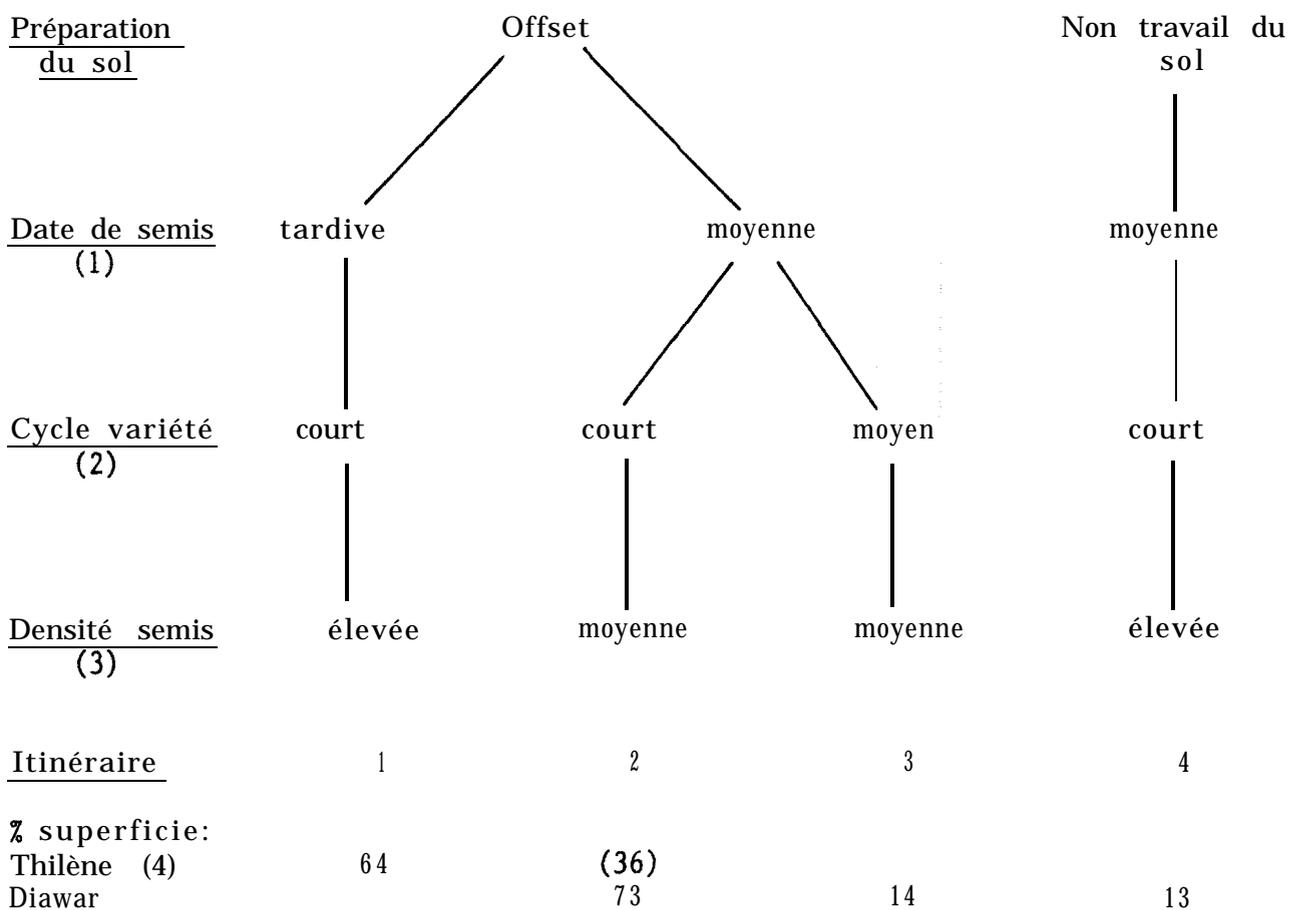
T : Thilène  
 D : Diawar  
 GMP: Groupe Moto-Pompe  
 JAS: Jour Après Semis  
 JAA: Jour Après **Assec**  
 m : valeur modale

Contrôle individuel des techniques

- faible à nulle
- forte
- variable

Schéma III.2

Les différents itinéraires techniques  
d'installation de la culture



(1) moyenne: 1ère quinzaine de mars  
tardive : 2nde quinzaine de mars

(2) longueur du cycle (jours) :

	hiver	saison sèche	chaude
court	100	120	
moyen	120	150	

(3) moyenne: < 150 kg/ha  
élevée : > 150 kg/ha

(4) deux paysans **ont** semé à une densité moyenne, qui les rapprocheraient du cas 2, la date de semis exceptée.

De fait ces accidents sont devenus rares avec l'électrification des stations de pompage. Du coup l'alimentation en eau n'est pas globalement un facteur limitant de la croissance du riz sur les aménagements SAED. L'excès d'eau pourrait au contraire s'avérer une contrainte tant agronomique (submersion des jeunes plants, difficultés de vidange des parcelles avec l'engorgement des drains) qu'économique (coût global du poste irrigation).

A Thilène l'existence de tours d'eau, des ruptures possibles en gas-oil ou des pannes de la motopompe, et la perméabilité des sols augmentent a priori les risques de déficit hydrique. Durant cette campagne cette situation n'a cependant pas été observée. Néanmoins la salinité élevée de certaines parties de l'aménagement et l'absence de **planage** ont entraîné des hétérogénéités importantes de levée, avec des répercussions sensibles sur les rendements (cf. infra).

Globalement les consommations en gas-oil ont atteint 150 l/ha, soit le niveau supérieur de la norme SAED. Cette valeur ne donne pas pour autant une estimation des consommations à la parcelle, ne connaissant ni les consommations de la motopompe ni l'intensité des pertes sur les canaux. Leur non-compactage sur ce type d'aménagement sommaire est pourtant à l'origine de nombreuses fuites.

## 2.2 Désherbage et fertilisation

### a. Les recommandations de la Vulgarisation

Faute de données plus précises l'itinéraire technique conseillé en hivernage a été reconduit en saison sèche chaude malgré les conditions climatiques différentes. Il se compose de la succession suivante:

- engrais de fond: 100 kg/ha de 18-46-0 à la préparation du sol
- désherbage chimique 21 Jours Après Semis (JAS), variable selon les adventices visées:
  - 6 l/ha de propanil contre les graminées annuelles et les dicotylédones
  - 3 l/ha de basagran ou weedone contre les cypéracées

L'épandage doit se faire en couverture une fois la parcelle vidangée. Ce désherbage peut être reproduit en cas de nouvelles infestations et complétée par un arrachage manuel des **riz** sauvages (*Oriza barthii* et *longistaminata*) .

- engrais de couverture: 150 à 200 kg/ha d'urée en deux apports, au tallage (30 JAS) et début montaison (45 à 60 JAS selon les variétés). L'épandage se fait à la volée sur une mince lame d'eau.

Nous allons voir que cette séquence n'a jamais été respectée par les paysans, à la fois pour des raisons propres à la saison sèche chaude et des problèmes plus généraux de programmation de la campagne. Nous examinerons tour à tour les deux aménagements suivis, les pratiques observées différant sensiblement d'un cas à l'autre.

### b. Thilène

La conduite du désherbage et de la fertilisation se caractérise à Thilène par les points suivants:

- absence générale de désherbage, tant chimique que manuel;

- . aucune fumure de fond;
- . modalités très diverses de la fumure de couverture: nombre d'apports, dates, types et doses des apports;
- . les doses et dates moyennes sont proches des normes recommandées (tableau 111.1);
- . l'efficience très variable de l'azote apporté.

Cette situation s'explique avant tout par la nature du terrain, inculte depuis des années. Le stock sans doute réduit de semences a limité considérablement le développement des adventices du riz habituelles sur le delta (**Echinochloa colona**, *Jussiaea* sp, *Sphenoclea zeylanica* et cypéracées), rendant inutile tout désherbage.

La fertilisation a été raisonnée en fonction de plusieurs facteurs:

- . la fertilité du sol, inconnue des paysans en l'absence de toute analyse avant cette première année de culture;
- . l'absence de crédit de campagne, chaque paysan s'approvisionnant au comptant en fonction de ses ressources et de ses besoins;
- . une mauvaise programmation de la campagne entraînant l'absence de phosphate d'ammoniaque (18-46-0) lors de la préparation du sol.

L'hétérogénéité du terrain, les contraintes éventuelles de trésorerie et les stratégies propres à chaque producteur ont conduit à une grande diversité d'itinéraires techniques, à savoir autant que de parcelles suivies (schéma III.2)!

L'analyse individuelle, et notamment la prise en compte de la valorisation de l'azote par la plante, montre que les itinéraires les plus efficaces (kg azote **appliqué/100kg** paddy < 2) recouvrent des pratiques diverses dont les bons résultats ne peuvent s'expliquer que par une forte contribution des réserves du sol à la nutrition de la plante (cas A, B et D). En effet l'efficience de l'azote en milieu tropical suit en moyenne les valeurs suivantes (YOSHIDA, 1981):

- N absorbé / 100kg paddy = 2kg
- N appliqué / 100kg paddy = 5kg

Ces pertes sont particulièrement importantes avec l'urée non enfouie (ATANASIU et SAMY, 1984).

Dans ces différents cas les paysans ont donc su adapté leurs pratiques aux particularités de leurs parcelles. De ce fait le fractionnement de l'azote et la date des différents apports paraissent avoir été de peu d'importance dans la détermination des rendements, le sol tamponnant les effets des fumures (figure 111.2). C'est ainsi que les fortes doses d'azote apportées au cas G ont été mal valorisées, bien que le rendement maximum soit obtenu sur cette parcelle.

Mais le rendement et la valorisation de l'azote diminuent sensiblement lorsque le paysan a mal évalué l'effet d'un facteur limitant non maîtrisable: la salinité du sol (cas C, E et F).

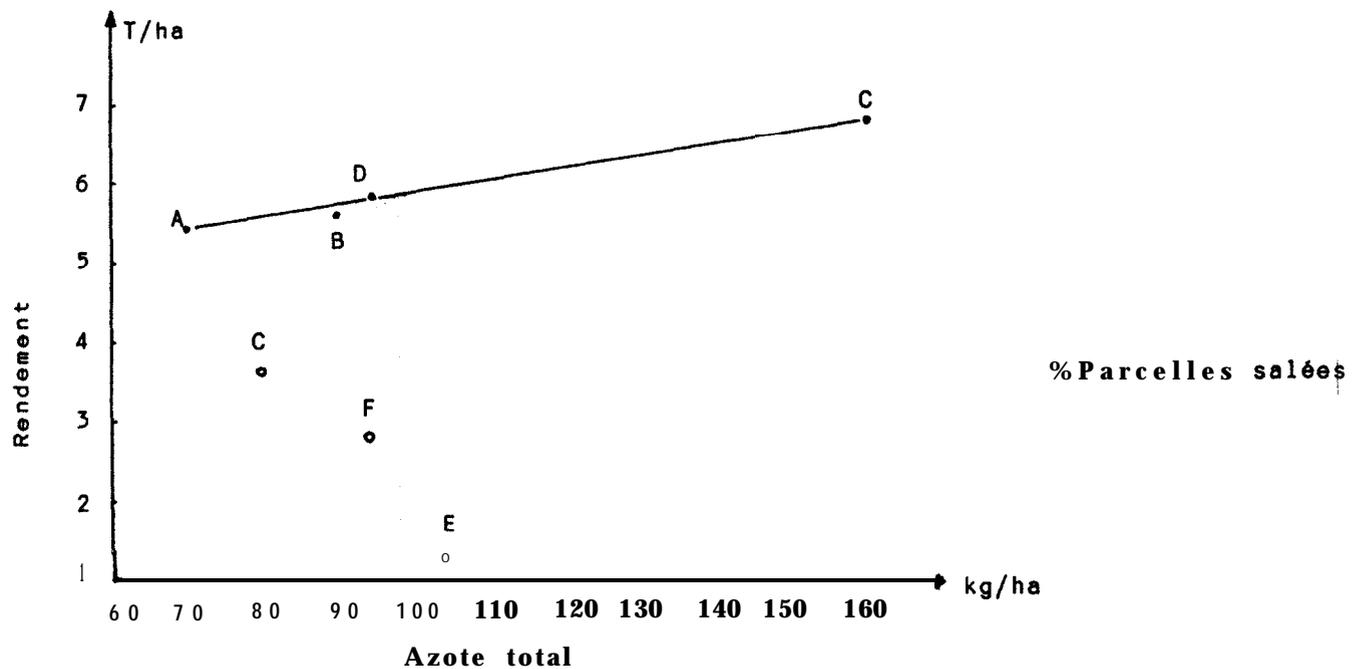
Tableau III.1

Modalités de la fertilisation à Thilène  
(moyennes)

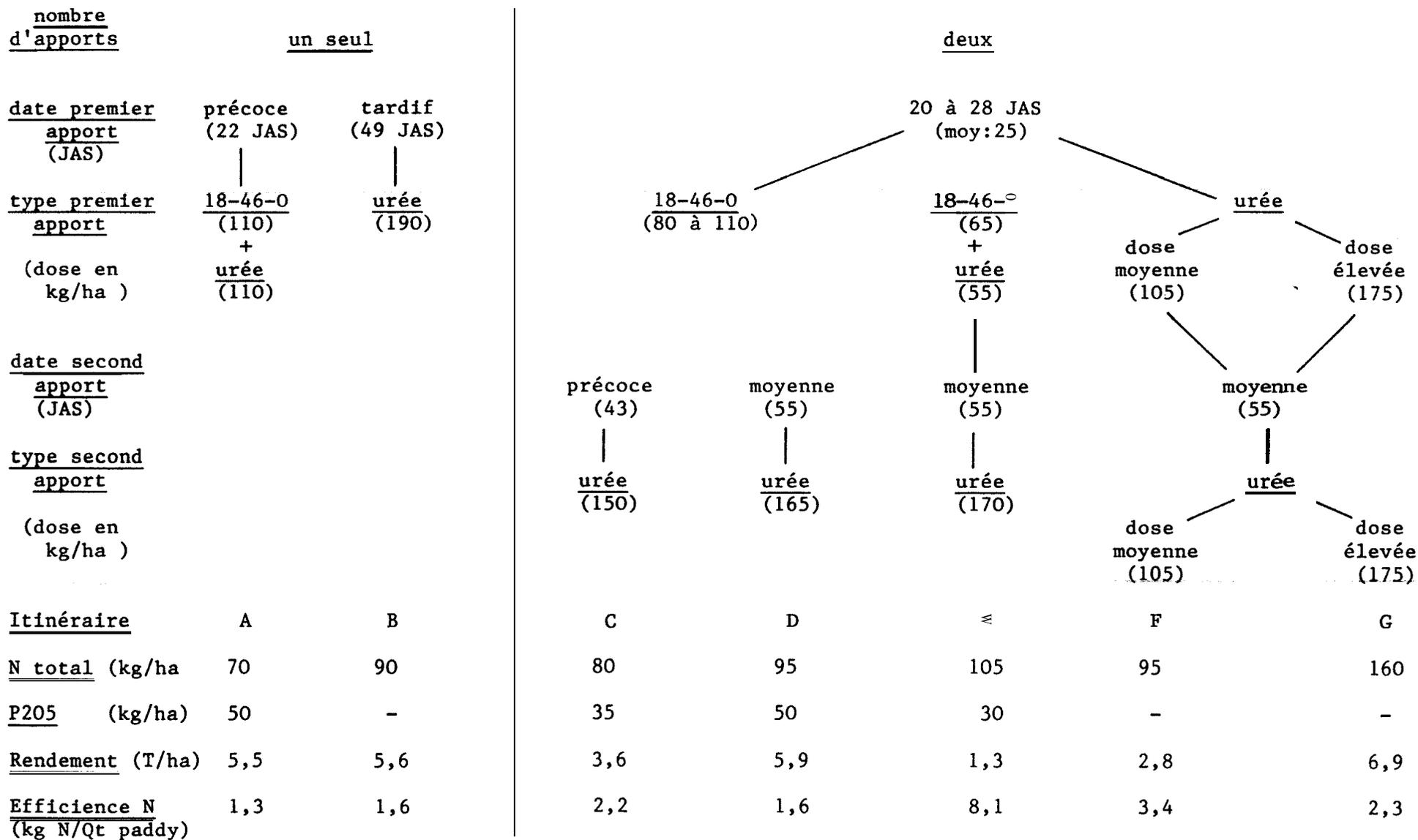
	Date des apports (JAS)		Doses des apports (kg/ha)			Efficience azote appliqué (kg N/Qt paddy)
	1er	2nd	18-46-0	urée	total N	
moyenne	28	55	90	200	100	2,9
CV (%)	34	14	26	38	30	82
n	7	5	4	7	7	7

Figure III.2

Effcience de l'azote apport4 à Thilène



## Les différentes conduites de la fertilisation à Thilène



On peut enfin s'interroger sur l'intérêt d'un apport de 18-46-O en couverture, associé ou non à l'urée, d'autant que cet engrais complexe est coûteux. Globalement les observations faites à Thilène soulignent plus qu'ailleurs l'importance sur les terrains nouvellement mis en culture, de gérer la fertilisation en fonction de l'état du sol.

Cette conclusion peut paraître triviale: il convient cependant d'en mesurer les conséquences en terme d'aménagement et de mise en valeur. L'absence d'analyses de sol avant la création des aménagements sur initiative paysanne concourt à mettre en valeur des terrains peu favorables à la riziculture car trop salés. Il est parallèlement impossible d'établir un plan de fumure raisonné: les économies initiales se traduisent au total par de nombreuses dépenses inutiles en eau, engrais et heures de grader, avec des conséquences sur les comptes d'exploitation collectifs et individuels (cf. partie IV).

### c. Diawar

Contrairement à Thilène les parcelles suivies à Diawar sont cultivées depuis une quinzaine d'années et se trouvent dans une situation de double culture. Mais de la même manière l'absence de crédit de campagne et une programmation tardive des opérations ont perturbé les conditions d'approvisionnement en intrants, avec des conséquences directes sur le désherbage (schéma 111.4).

Globalement celui-ci a en effet été limité: ainsi et chose rare sur cet aménagement, un quart des superficies n'a reçu aucun désherbage. L'utilisation des herbicides (weedone et propanil) s'est réduite à quelques produits vieux de un à trois ans, souvent non adaptés aux adventices présentes (cas du weedone sur Echinochloa) et même peu efficaces sur leurs espèces cibles. Par leur faiblesse, 0,8 à 1,61/ha, les doses épandues ont également limité l'efficacité de ces traitements. Enfin l'attente de produits disponibles sur le marché a retardé les interventions, reportées le plus souvent après le second apport d'urée.

Pour autant les observations effectuées montrent une faible colonisation des adventices dans la plupart des cas. Deux raisons. peuvent être évoquées, qui restent à confirmer sur les campagnes à venir: le bon contrôle de l'enherbement en hivernage limitant globalement le stock de semences, et la dynamique différente des adventices en saison sèche chaude.

Seconde conséquence de la perturbation des circuits d'approvisionnement: l'absence générale de fumure de fond, les engrais étant parvenus au village trois semaines après le semis.

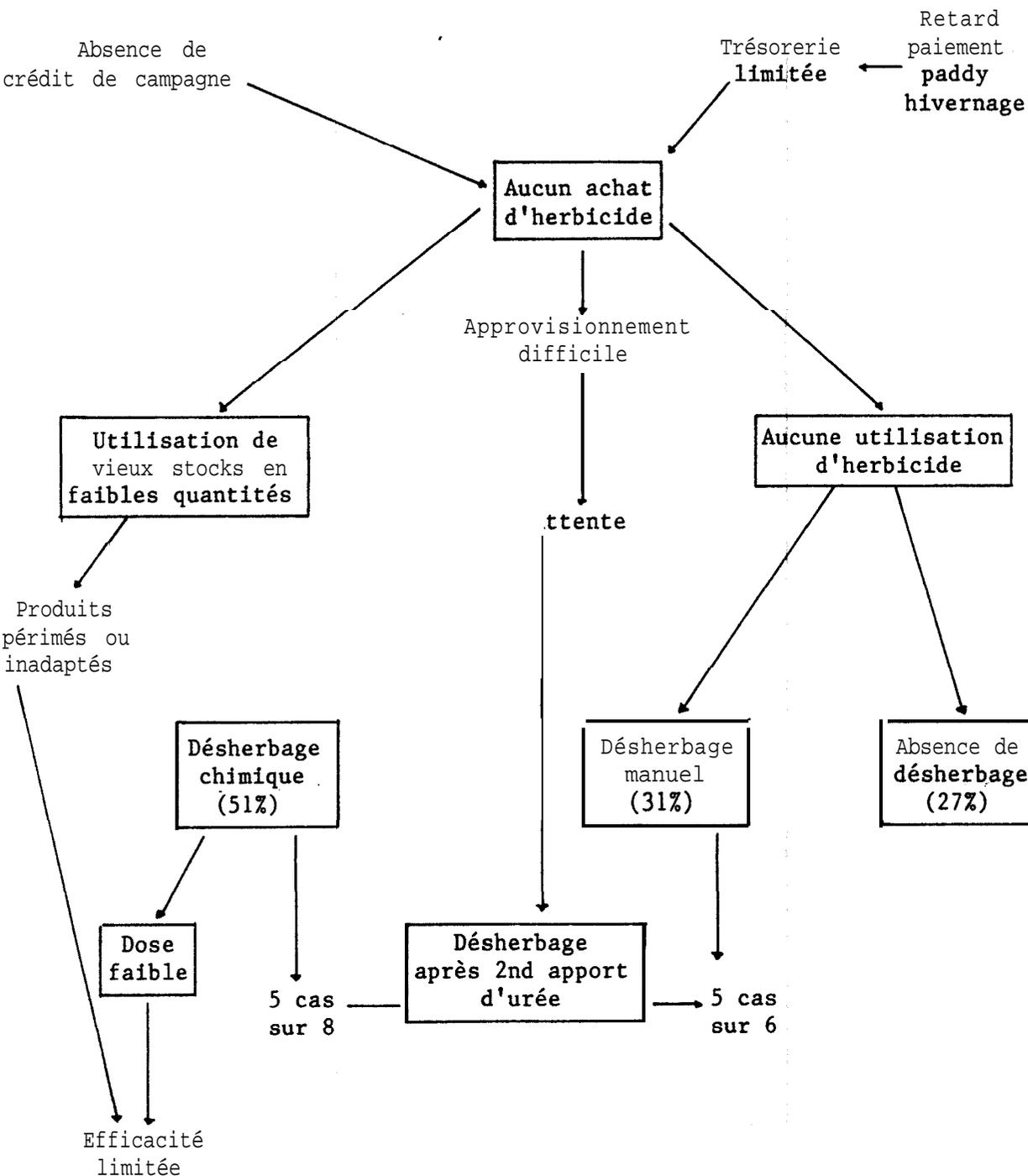
Globalement la conduite de la fertilisation peut se caractériser ainsi (Tableau III.2 et figure 111.1) :

- premier apport de couverture 20 JAS composé sur l'ensemble des parcelles d'un mélange de 18-46-O et d'urée;
- dose de 18-46-O peu variable et inférieure en moyenne aux recommandations;
- doses totales d'urée et d'azote hétérogènes mais en moyenne élevées;
- fractionnement important de l'apport d'azote sur la majorité des superficies:

nombre apports	1	2	3	4
% superficie	2	42	45	11

## Schéma III.4

Modalités de gestion du désherbage à Diawar



IB: les pourcentages sont calculés sur la superficie suivie. Leur somme dépasse 100 car 3% des surfaces ont reçu un désherbage chimique et manuel.

- calage du second apport d'urée proche des recommandations faites en hivernage pour la JAYA:

date second apport (JAS)	<50	51 à 60	>60
% superficie	11	60	29

- efficacité de l'azote apporté variable mais en moyenne supérieure aux données bibliographiques.

Sur ces bases (nombre d'apports, dose totale d'azote et date du second apport) nous avons défini 10 modes de conduite de la fertilisation azotée (schéma III.5), dont deux seulement se retrouvent à Thilène (cas A et D). Cette diversité souligne l'effort des paysans pour adapter leur pratiques aux conditions particulières de la saison sèche et notamment au ralentissement de la vitesse de croissance du riz durant le tallage.

Les doses élevées et le rythme du fractionnement en sont un bon exemple car ils témoignent des corrections apportées en cours de cycle à la fourniture d'azote. Ainsi l'efficacité de la première dose a sans doute été limitée du fait de sa précocité par rapport aux besoins du riz et des pertes inhérentes à l'utilisation de l'urée. Or elle représente globalement 45% de l'azote total apporté.

De fait les observations effectuées en cours de végétation dénotent des signes de carence (riz jaune et chétif) sur une majorité de parcelles avant-second apport d'urée. Celui-ci se trouve par ailleurs plus ou moins bien calé par rapport aux stades initiation paniculaire - début montaison.

Les troisième et quatrième apports viennent corriger des carences tardives observées avant l'épiaison. Pour beaucoup elles sont dues à l'hétérogénéité des épandages, provoquant, sous l'effet du vent fréquent à cette période, de l'absence de jalonnage et dans certains cas de la faible qualification de la main-d'oeuvre utilisée (souvent de jeunes adolescents), des sous-dosages par poche ou bande au sein d'une même parcelle.

Enfin sur certaines parcelles la prolifération d'algues en surface a favorisé une densité de peuplement hétérogène dont les paysans n'ont pas toujours tenu compte dans le calcul de leurs doses.

Ces différents facteurs rendent difficiles l'interprétation des relations fertilisation - rendement (figure III.3), alors que les efficacités observées laissent supposer des apports d'azote sous d'autres formes (sol, eau d'irrigation). On notera cependant que les doses élevées ne se sont pas traduites par des rendements supérieurs, ce que les remarques précédentes laissaient prévoir.

L'analyse des données agronomiques recueillies devrait permettre d'affiner ce constat. Mais l'importance de la fertilisation dans la détermination du rendement et le coût des engrais doivent nous inciter à mettre l'accent sur ce problème sous son angle à la fois technique et agronomique (cf. conclusion).

Comme à Thilène on peut de plus s'interroger sur l'intérêt d'un apport de phosphore en couverture, a fortiori en présence d'une relation avec la prolifération d'algues. Une expérimentation sur ce thème est prévue à Diawar en 1989.

Tableau III.2

Modalités de la fertilisation à Diawar  
(moyennes)

	Date des apports (JAS)				Doses des apports (kg/ha)			Efficience azote appliqué (kg N/Qt paddy)
	1er	2nd	3me	4me	18-46-0	urée	total N	
moyenne	20	56	65	77	80	230	120	3,7
CV	21	13	10	-	23	33	30	38
n	16	21	8	1	16	24	24	29

Figure III.3

Efficience de l'azote apporté à Diawar

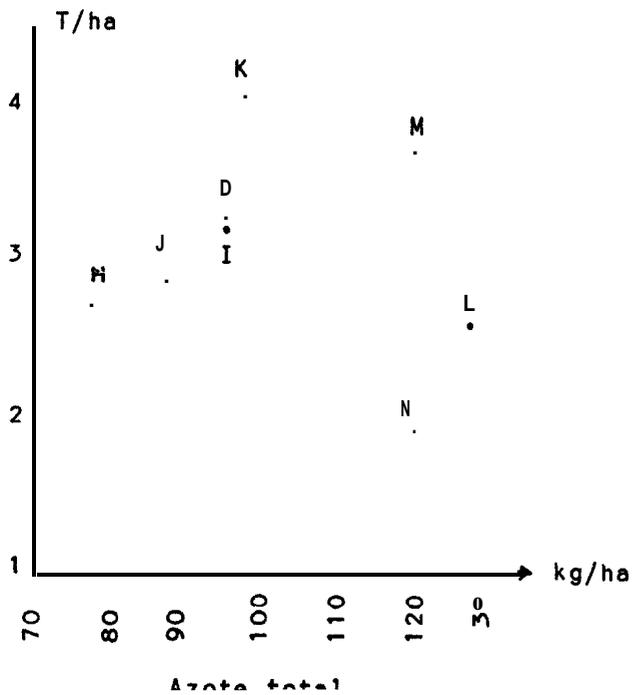
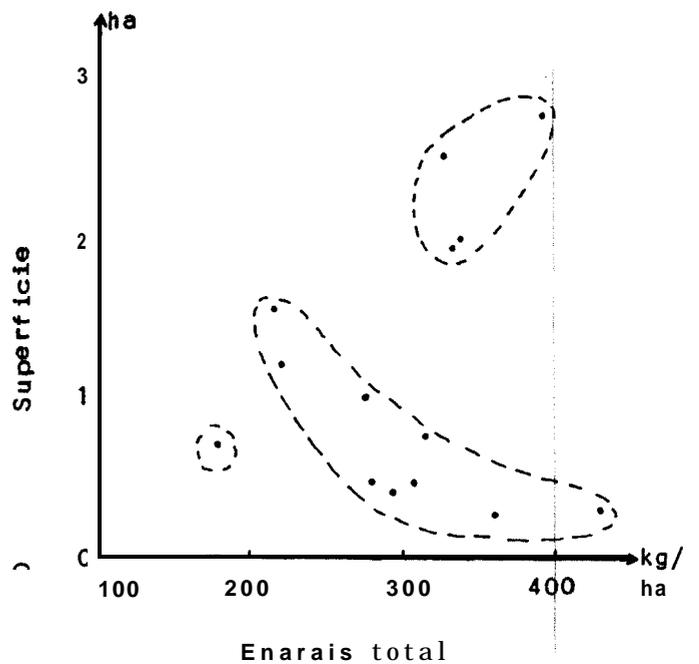


Figure III.4

Dose totale d'engrais et superficie cultivée par exploitation (Diawar)



Les stratégies et ressources des producteurs peuvent également influencer sur la gestion globale de la fertilisation, particulièrement en l'absence de **crédit** de campagne. La figure III.4 montre l'existence de trois cas:

. cas général: la dose à l'hectare diminue avec l'accroissement de la superficie cultivée, qui ne dépasse **jamais** deux hectares. Les quantités épandues sont donc limitées par les réserves en trésorerie de l'exploitation;

. quatre exploitations associent **superfices** cultivées et doses **élevées**: elles appartiennent toutes au groupe 4 défini en 11.2. Ces investissements dénotent des capacités de trésorerie étendues;

. une exploitation a peu investi durant cette campagne malgré une superficie cultivée réduite. Il s'agit d'une unité de production en pleine évolution suite au décès de son responsable durant l'hivernage.

### 2.3 La protection des cultures

Aucune attaque parasitaire n'a été observée durant cette campagne, rendant inutile tout traitement. Là encore la dynamique des espèces en saison sèche reste à préciser, parallèlement au développement de la double culture. Jusqu'à présent les infestations demeurent limitées même en hivernage.

### 2.4 Synthèse

Cette séquence présente une diversité plus importante que la précédente bien que les sources de variabilité demeurent les mêmes: environnement économique, type d'aménagement, producteur, milieu naturel. Mais leur importance relative diffère.

Le type d'aménagement conditionne essentiellement pour cette campagne les modalités de gestion de l'eau, globalement homogènes dans chaque cas. Cependant une analyse plus fine à la parcelle pourrait démontrer l'existence de situations opposées au sein d'un périmètre (cf. étude **NDombo**, GUILLAUME, 1989).

L'environnement économique a également contribué à l'uniformité du désherbage et de certains éléments de la fertilisation (absence de fumure de fond, premier apport de couverture à Diawar).

Mais les producteurs ont joué un rôle fondamental dans la gestion de la fertilisation azotée, à l'origine de la diversité rencontrée. Deux éléments sont à prendre en compte: la stratégie et les ressources des exploitations agricoles définissent le niveau d'intensification mis en oeuvre, la technicité du paysan l'efficacité des apports à travers les choix tactiques effectués.

Ce dernier point s'est avéré fondamental dans une situation édaphique (Thilène) et climatique méconnues des paysans. C'est ainsi que globalement les résultats obtenus varient avec la capacité individuelle d'adaptation, aux conditions de milieu rencontrées: salinité et fertilité du sol, développement des algues et levée du riz, températures **fraîches** et ralentissement de la croissance ont influencé doses et dates d'apports.

Pour autant la productivité globale demeure faible (tab. 111.3): comparativement à l'hivernage 1987 l'écart est de **2,8 T/ha** sur les mêmes sous-parcelles à Diawar, et la dispersion des rendements plus grande. La **maîtrise** de la fertilisation azotée dans un tel système de culture paraît donc poser de réels problèmes mais le niveau des rendements maxima dénote des marges de progrès possibles qu'il conviendra de rechercher. Nous y reviendrons en conclusion.

## Schéma III.5

## Les différentes conduites de la fertilisation à Diawar

<u>nombre d'apports</u>	<u>un seul</u>	<u>deux</u>			<u>trois</u>			<u>Quatre</u>		
<u>dose azote total (kg/ha)</u>	faible (80)	faible (85)	moyenne (115-220)		moyenne (105-125)		élevée (160-170)			élevée (160)
<u>date second apport (JAS)</u>	-	moyenne (56)	moyenne (55)	tardive (67)	moyenne (49)	tardive (63)	précoce (33)	moyenne (52)	tardive (64)	moyenne (53)
<u>Itinéraire</u>	A	×	D	I	J	K	L	M	N	O
<u>Effectifs</u>	1	6	5	3	1	5	3	2	1	2
<u>Efficienc N (kg N/Qt paddy)</u>	4,2	2,9	3,6	3,7	3,5	3,0	7,4	4,6	9,4	3,0
<u>Rendements (T/ha)</u>										
IKP	-	2,7	3,3	3,2	3,0	4,1	2,5	3,7	1,8	-
IR97	1,2	2,6	-	-	-	-	2,4	-	-	-
JAYA	-	-	-	-	-	-	-	2,8	-	5,3

NB: les limites et les qualificatifs des classes caractérisant la date du second apport d'urée font référence aux normes recommandées et non à son calage par rapport à l'état du peuplement cultivé.

Les pratiques observées ici paraissent peu liées avec la séquence précédente. Ainsi le non travail du sol n'a pas favorisé l'enherbement et n'a donc pas nécessité un désherbage particulier. Par ailleurs les paysans ne semblent pas avoir raisonné leur fertilisation en fonction de la variété employée ou de la dose de semis (figure 111.5). Celle-ci ne donne cependant qu'une idée très imparfaite de la densité de peuplement à un moment donné. C'est pourquoi d'une manière générale les différents processus de prise de décision doivent encore être précisés et feront l'objet d'une étude particulière en 1989.

### 3. Récolte et post-récolte

Cette séquence est importante à deux points de vue: la détermination du rendement final, fonction des pertes en cours de maturité (oiseaux) et de récolte (égrenage) et de l'évolution de l'humidité du grain; la réussite de la double culture avec le respect du calendrier cultural optimal (semis du riz en hivernage).

Les opérations concernées peuvent se regrouper en deux phases successives:

- . pré-récolte: vidange de la parcelle et gardiennage anti-aviaire
- . récolte et post-récolte comprenant: coupe, mise en meule, battage, vannage et transport du paddy

#### 3.1 Opérations de pré-récolte

Classiquement les paysans assèchent leurs parcelles une quinzaine de jours avant la date prévisible de maturité. Cet **assec** s'effectue progressivement sur les sols filtrants (cas de Thilène) ou par vidange de l'eau en excès sur les sols plus lourds (cas de Diawar où ce délai a été en moyenne respecté).

La limitation des superficies emblavées en saison sèche chaude impose un contrôle des attaques des oiseaux granivores (*Quelea quelea*, *Passer luteus*) pendant la phase de maturation du paddy. Il se **résume** en un gardiennage de la parcelle effectué par trois ou quatre personnes, généralement des enfants ou adolescents. Cette opération débute dès l'épiaison et peut se poursuivre jusqu'à la mise en meule des gerbes.

Sa durée moyenne s'est élevée à 41 jours à Thilène, 32 jours à Diawar, avec cependant des variations importantes comme en témoigne la figure III.7 (de 22 à 47 jours pour IKP). Les relations qui apparaissent entre la date de récolte et la durée du gardiennage ou l'intervalle vidange-récolte (figure I'II.6) montrent en fait que les paysans ne peuvent suivre exactement l'évolution de la maturité du riz sur l'ensemble de leur superficie cultivée. Ceci tient **bien sûr** à un étalement des récoltes bien supérieur au semis, entraînant pour une même date d'épiaison des phases de maturation plus ou moins longues.

L'efficacité du gardiennage sur la limitation des pertes dues aux oiseaux est difficile à évaluer en l'absence de comptages des populations présentes ou d'un dispositif expérimental adapté. Nous les **avons** cependant estimé à l'aide d'une méthode mise au point à l'office du Niger (**MANIKOWSKI**, 1985).

Les résultats présentés au tableau'III.4 montrent que ces dégâts sont en moyenne limités (de l'ordre de 5% de la production présente avant récolte) avec des écarts pendant élevés d'une parcelle à l'autre et des pertes sévères dans certains cas. Il apparaît également que les oiseaux tendent à concentrer leurs attaques sur certaines **panicules**.

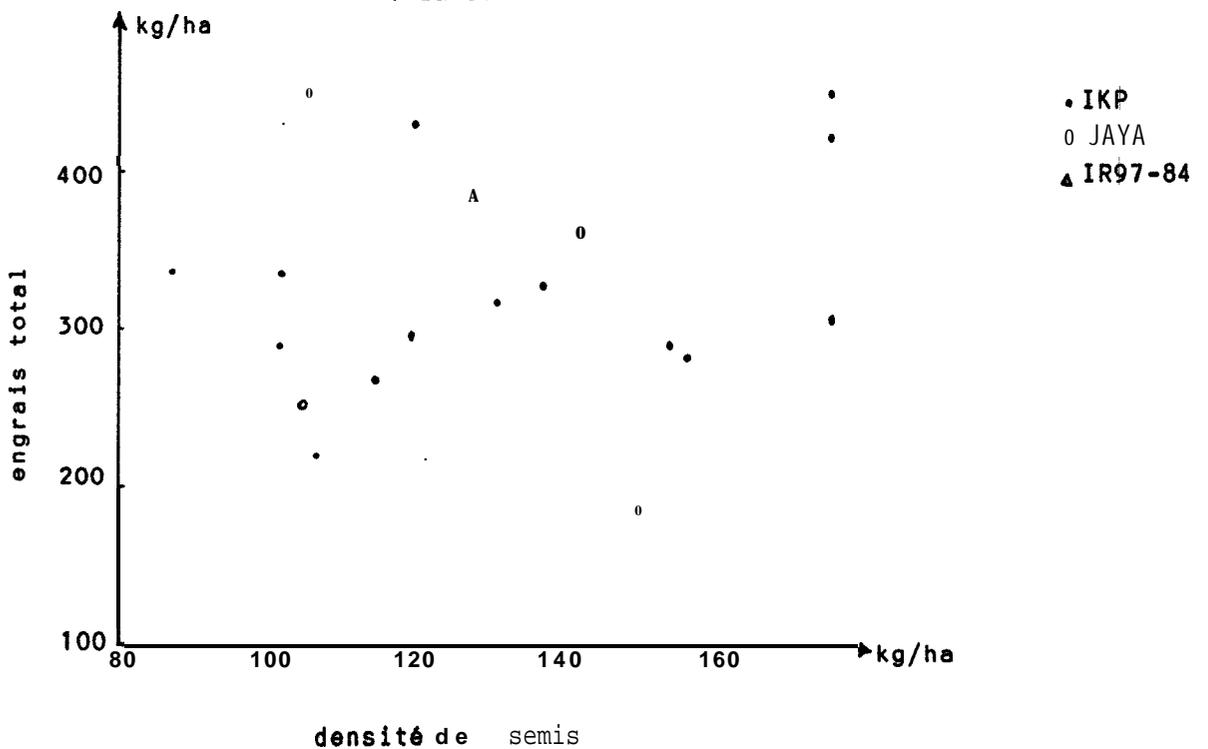
Tableau III.3

Moyenne des rendements par village

(T/ha à 14% d'humidité)

	Diawar	Thilène
moyenne	3,3	4,5
CV	32	44
mini	1,2	1,3
<b>maxi</b>	<b>5,6</b>	<b>6,9</b>
n	28	7

Figure III.5

Dose totale d'engrais et densité de semis  
(Diawar)

### 3.2 Les itinéraires de récolte et post-récolte

Cette séquence de l'itinéraire technique ayant déjà fait l'objet d'une analyse détaillée lors de la campagne d'hivernage 1987 (LE GAL, 1988) nous résumerons notre présentation aux aspects complémentaires ou spécifiques **relevés** en saison sèche chaude.

Parmi les quatre itinéraires identifiés en 1987, trois se retrouvent cette campagne, avec une répartition clairement établie selon les villages:

- . itinéraire manuel (récolte et battage manuels) à Thilène;
- . itinéraire **semi-mécanisé** (récolte manuelle et battage mécanisé) à Diawar;
- . itinéraire mécanisé (récolte à la moissonneuse-batteuse) à Diawar sur une parcelle.

#### a. Itinéraire manuel

Les récoltes ont débuté à Thilène le 19 juillet pour se terminer le 12 août, les battages le 3 août pour s'achever le 7 septembre. Si les délais entre ces différentes opérations sont plus courts qu'en **hivernage** 1987 (figure III.8) leur étalement demeure excessif compte tenu de leur calage particulier avec les pluies. C'est ainsi que la moitié des récoltes et l'ensemble des battages se sont déroulés après l'installation de l'hivernage.

Plusieurs phénomènes sont à l'origine de cette situation: tout d'abord le manque de main d'oeuvre du à la fois à l'absence des habituels travailleurs saisonniers venant du centre du pays et à la concurrence avec l'installation du riz d'hivernage.

Or ces opérations demandent, en technique manuelle, une force de travail importante (Tableau 111.5) alors que les paysans ont, comme à l'habitude, fait appel lors des battages à de la main d'oeuvre **salarisée**. Celle-ci a été fournie par des personnes du village à la fois moins disponibles et moins nombreuses que la population saisonnière et plus coûteuses avec la diminution de l'offre (cf.infra).

Par ailleurs sur cet aménagement les producteurs se sont placés dans une situation de simple culture qui ne les a pas incités à rechercher des **solutions** accélérant l'évacuation des productions.

Du fait des conditions climatiques cet allongement de la phase **récolte-battage** ne s'est pas traduite par une baisse sensible de l'humidité du paddy, égale en moyenne à 18% (figure 111.9). La production livrée à la rizerie s'est avérée de **très mauvaise qualité**: au total le-rendement à l'usinage s'est trouvé diminué de 7 à 8 points augmentant d'autant le coût de production du riz produit en saison sèche chaude (source **URIC/SAED**).

#### b. Itinéraire semi-mécanisé

Les récoltes se sont déroulées manuellement à Diawar du 6 au 29 juillet, uniquement avec la main d'oeuvre familiale. Conscients du retard pris au moment des semis et des problèmes posés par l'aménagement pour réaliser la mise en place de la campagne d'hivernage dans des délais raisonnables, les paysans ont recherché une solution collective au problème du battage.

Tableau III.4

Evaluation des pertes en grains dues aux oiseaux  
pendant la phase de maturation

		% panicules attaquées	% grains par panicule attaqués	% pertes totales
Thilène (n=6)	moyenne	16,9	23,7	4,1
	CV	64	40	92
	mini	4,4	4,5	0,8
	maxi	36,7	31,6	11,6
Diawar (n=38)	moyenne	15,4	28,3	5,4
	cv	84	69	145
	mini	0,0	0,0	0,0
	maxi	60,0	71,1	36,8

Figure III.6

Variation de la date de vidange  
avec la date de récolte

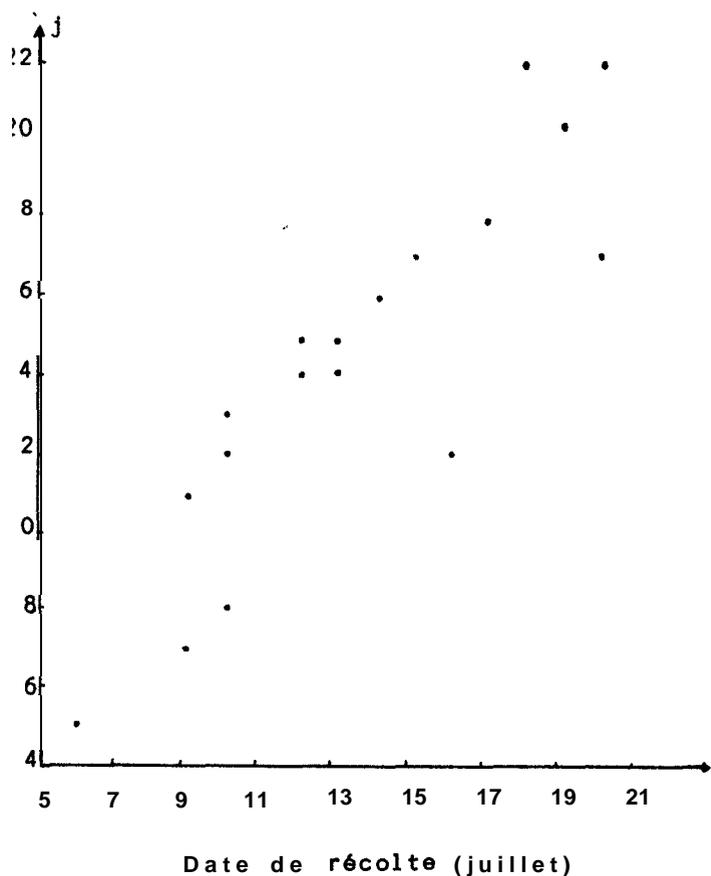
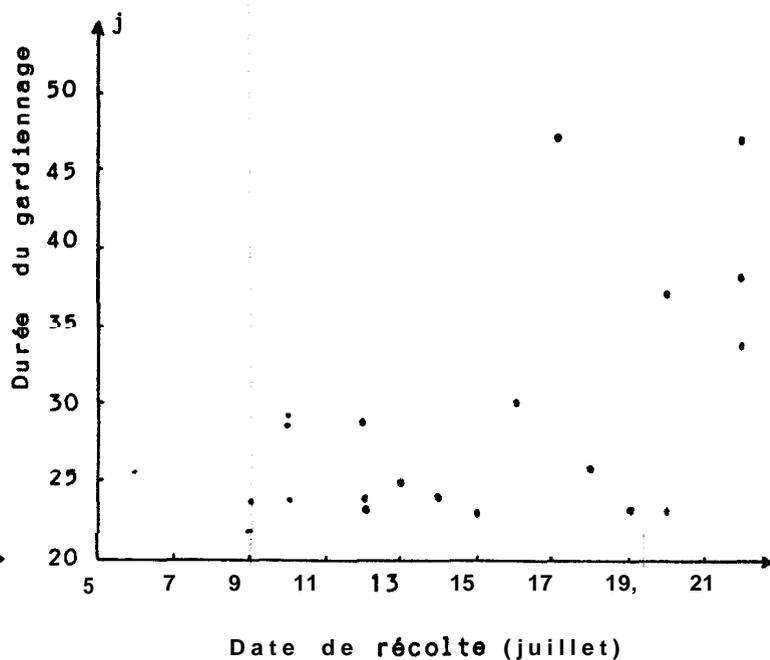


Figure III.7

Variation de la durée de gardiennage  
avec la date de récolte



En l'absence de main d'oeuvre extérieure et placés en situation de double culture ils ont opté pour la location de deux batteuses à moteur thermique du type Borga, arrivés au village à partir du 25 juillet, Avec les superficies en place les opérations se sont déroulées jusqu'au 15 août mais la majorité des parcelles suivies a été battue avant le 30 juillet.

L'apport de main d'oeuvre nécessaire au battage s'est fait collectivement au niveau de chaque groupement: cette solidarité à la fois dans le choix des solutions et dans leur mise en oeuvre a permis un resserrement notable des opérations (fig. 111.8) et une installation du riz suivant à des dates habituelles à Diawar (fig.III.11).

Pour autant la qualité du paddy livré à la rizerie ne s'en est pas trouvé améliorée, Comme à Thilène les humidités très élevées, de l'ordre de 22% en moyenne, ont contribué à la baisse du rendement à l'usinage. Il est par ailleurs probable que la maturité physiologique n'a pas été atteinte dans la plupart des cas, les retards initiaux pris dans le calendrier et l'objectif de double culture entraînant un déclenchement précoce des récoltes.

### c. Itinéraire mécanisé

Afin d'accélérer les opérations une moissonneuse-batteuse a été utilisée sur une parcelle de JAYA dont l'attributaire est également co-proprétaire de la machine. Cette intervention s'est déroulée tardivement (8 août) pour des problèmes à la fois de disponibilité de la machine et de maturité du paddy. A cette date la moindre portance du sol due aux pluies a compliqué son utilisation et son rendement reste à évaluer dans de telles conditions d'humidité du grain (19% sur cette parcelle).

Si les 2,2 ha ont pu être moissonnés dans la journée ce choix variétal et technique s'est avéré contraignant à l'échelle du groupement en retardant la mise en eau d'une partie de l'aménagement. Cette situation souligne l'importance d'appliquer en agriculture irriguée et particulièrement en double culture des solutions collectives à certains problèmes posés, notamment dans la gestion du calendrier cultural.

### d. Synthèse

Nous avons résumé au schéma III.6 les différents déterminants des modalités de récolte et post-récolte en saison sèche chaude. Comparativement à l'hivernage deux contraintes spécifiques sont à souligner:

le temps disponible pour réaliser les travaux est beaucoup plus court que l'on soit en simple ou double culture. Dans le premier cas apparait une concurrence avec les travaux d'hivernage, dans le second la nécessité de semer rapidement le suivant. Globalement l'arrivée des pluies ralentit la maturation du paddy et abaisse sa qualité;

- la main d'oeuvre habituellement chargée du battage manuel est absente.

Cette double contrainte et le développement de la double culture supposent des solutions spécifiques et collectives qui s'inscriront dans une analyse globale de la gestion du temps et des techniques au sein de la succession culturale choisie: nous y reviendrons en conclusion mais notons dès à présent que le passage à la mécanisation réalisé à Diawar lors de cette campagne prendra une nouvelle ampleur en 1989 avec l'achat d'une moissonneuse-batteuse par l'une des Sections Villageoises.

Tableau III.5

Utilisation de la main d'oeuvre et **temps** de travaux pour la récolte et post-récolte manuelles

(Thilène - n=6)

	Récolte mise en meule	Battage	Vannage	Total
moyenne (j/ha)	57	91	46	194
cv	30	42	50	27
% total	31	46	23	100
% main d'oeuvre par opération:				
hommes	50	21		25
famille femmes	16		95	26
enfants	9			3
extérieure	25	79	5	46

Figure III.8

Distribution des intervalles entre récolte et battage

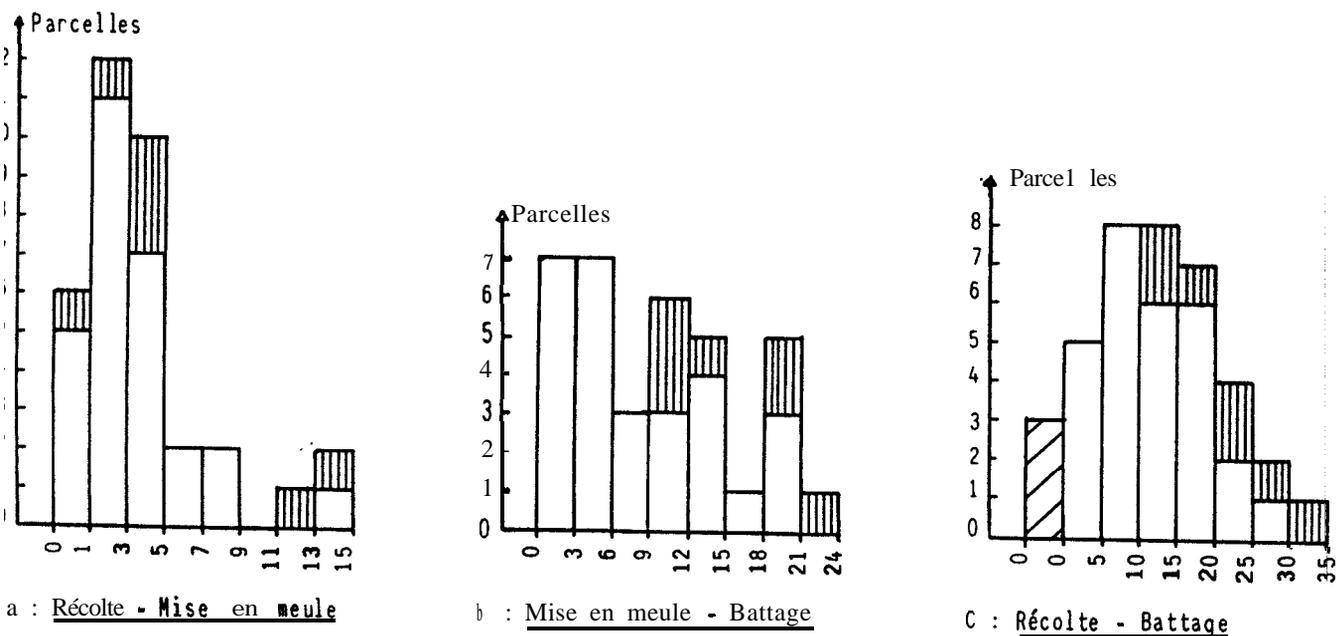


Figure III.9

Distribution des humidités du paddy au battage

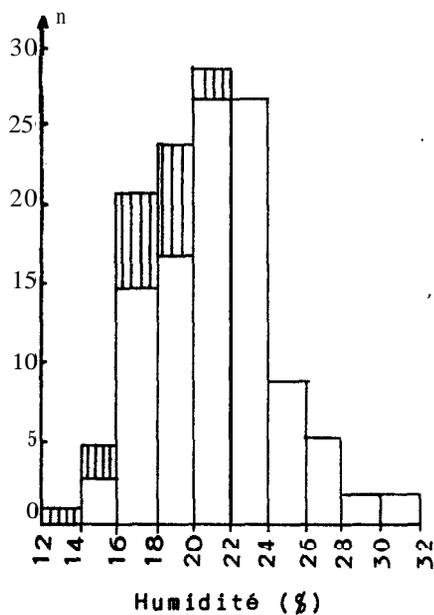
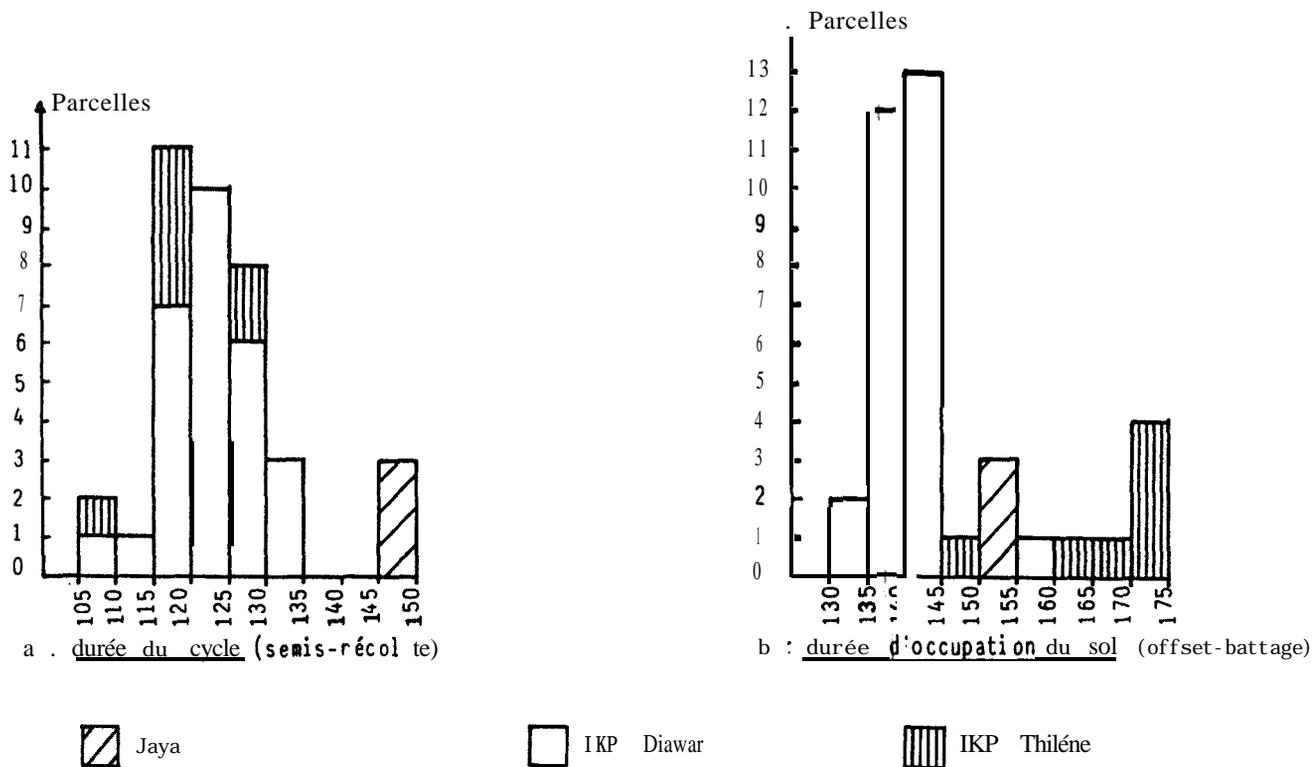


Figure 111.10

Distribution des longueurs de cycle et d'occupation des parcelles



Par ailleurs les baisses observées du rendement à l'usinage devraient accroître l'exigence des rizeries quant à la qualité du paddy produit en saison sèche chaude. Cette position devrait s'avérer déterminante pour l'évolution des techniques de récolte et post-récolte et déboucher à terme sur la mise en place d'une politique de qualité déjà évoquée précédemment (LE GAL, 1988).

#### 4. Synthèse

##### 4.1 Calendrier cultural et double culture

La bonne gestion du calendrier cultural est fondamentale pour la réussite de la riziculture de saison sèche chaude comme de la double culture. Dans le premier cas il s'agit de caler le cycle de la plante avec les conditions climatiques les plus favorables, dans le second d'éviter tout retard dans l'implantation du suivant. La situation observée en 1988 est de ce point de vue riche en enseignements.

Le calendrier cultural global peut se diviser en quatre phases d'inégale importance (fig.III.11). L'installation de la culture est relativement rapide en elle-même et s'étale sur une quinzaine de jours. Deux goulots d'étranglement sont susceptibles d'apparaître:

- . à l'échelle de l'aménagement dans la gestion du foncier avec la présence de parcelles de riz d'hivernage encore non battues;

- . à l'échelle des exploitations dans la gestion de la main d'oeuvre. Dans le système riz-riz il y aura concurrence avec la surveillance des battages, la mise en sac, le transport et la commercialisation du paddy, dans le système riz-tomate avec l'entretien de cette culture (désherbage et traitements phytosanitaires).

La conduite de la culture s'étale sur 60 à 70 jours et ne présente par elle-même aucune pointe de travail particulière avec les superficies cultivées en saison sèche chaude et les temps de travaux requis. La présence de cultures maraîchères et surtout de tomate, dont c'est l'époque de récolte, ne devrait pas modifier ce contexte.

La phase de pré-récolte est longue de 40 à 60 jours et se résume au gardiennage des parcelles, opération mobilisant en permanence deux à quatre personnes que l'exploitation doit nécessairement fournir, à un moment où cependant les autres activités culturelles sont très réduites.

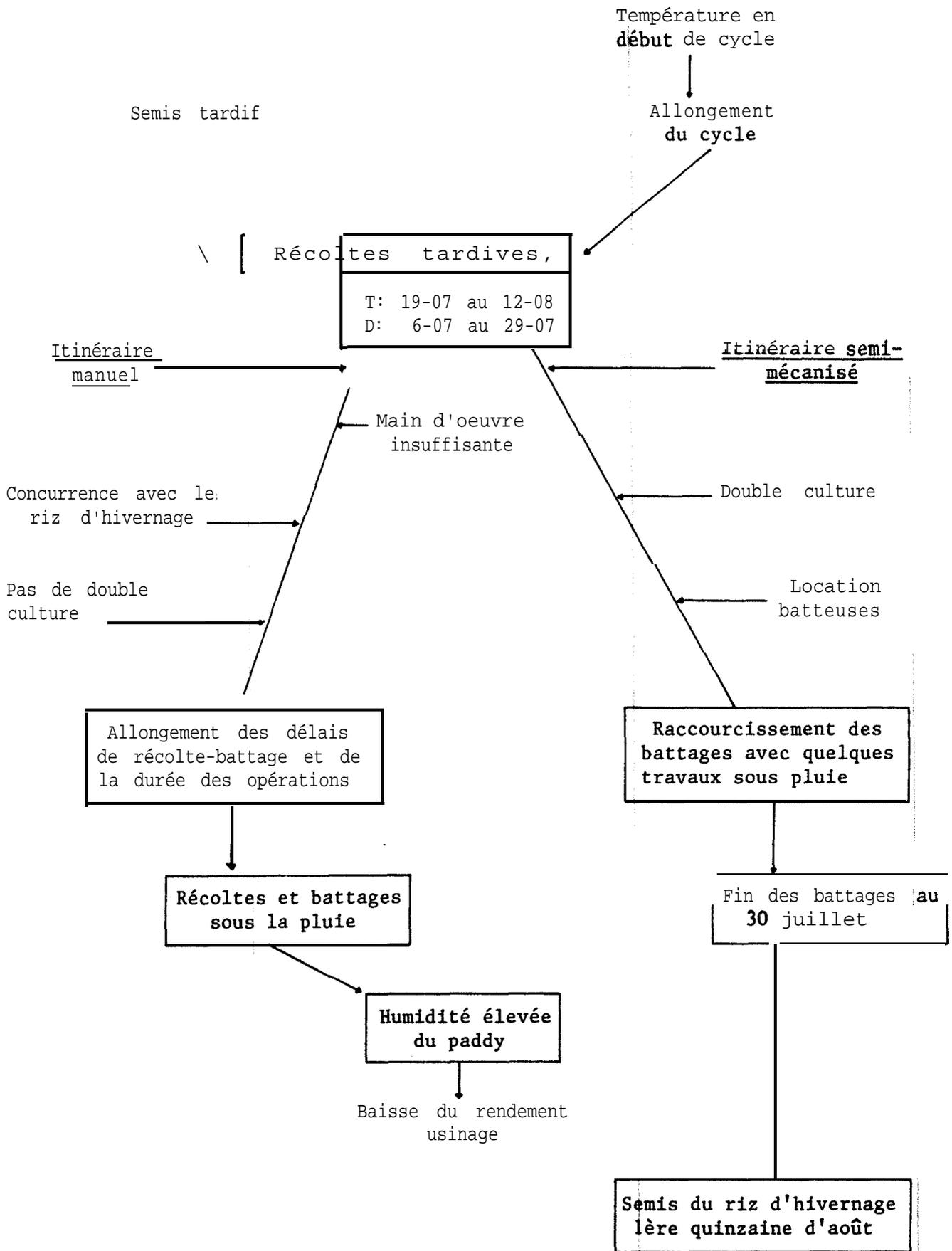
La récolte et post-récolte s'étalent sur 30 à 50 jours selon les techniques choisies. Leur chevauchement avec l'installation du riz d'hivernage pose des problèmes identiques à ceux rencontrés en début de cycle.

Globalement les conditions climatiques en début de campagne entraînent un allongement du cycle cultural de 15 à 20 jours par rapport à l'hivernage (fig.III.10) dont il convient de tenir compte à la fois dans la planification du calendrier, le calage des apports d'azote et la recherche d'une humidité optimale du grain à la récolte.

Enfin la durée d'occupation du sol, de l'offset à la libération de la parcelle pour un éventuel suivant, est bien supérieure encore: de 140 jours à Diawar à 170 jours à Thilène. Compte tenu des 200 jours nécessaires en hivernage 1987 à Diawar pour obtenir et évacuer les productions, on mesure la fragilité d'un système où les parcelles en double culture sont occupées quasiment en permanence par du riz sur pied ou stocké en meule.

Schéma III.6

Les déterminants des itinéraires de récolte et post-récolte



Resserrer le calendrier **cultural** sur l'ensemble de l'année est donc un impératif majeur pour la réussite de la double culture comme pour la production éventuelle d'un riz de qualité. Cet objectif passe par l'amélioration de la séquence récolte - battage - préparation du sol - semis: nous avancerons en conclusion quelques propositions d'actions prenant en compte cet aspect.

#### 4.2 Les déterminants des pratiques culturelles

Au cours de l'analyse séquentielle des pratiques culturelles nous avons souligné la diversité des choix effectués et tenté d'en définir les origines. De nombreuses interactions rendent les mécanismes en jeu relativement complexes: c'est pourquoi leur prise en compte dans un souci opérationnel nécessite de mieux les structurer. Afin d'alléger la présentation nous nous limiterons à un exemple tiré des observations faites durant cette campagne. Cette réflexion sera approfondie au cours de publications ultérieures.

##### a. Structuration générale

Globalement l'ensemble des déterminants recensés peut se répartir en deux groupes:

- . les déterminants collectifs agissent uniformément sur un ensemble d'agriculteurs et tendent à homogénéiser leurs pratiques. Ces déterminants peuvent eux-mêmes varier d'un lieu à l'autre: il convient donc de définir précisément leurs aires **d'influence**;

- . les déterminants individuels qui sont **spécifiques** à chaque producteur et contribuent fortement à la diversité des pratiques en un lieu donné.

Il est rare que l'on puisse définir une relation directe et unique entre un déterminant et une pratique: l'analyse des interactions existantes est donc un élément fondamental du diagnostic des pratiques et de l'élaboration d'un conseil aux agriculteurs.

Les déterminants collectifs recensés sont les suivants:

- . le village où se définissent la place globale de la culture irriguée dans les systèmes de production, et la plupart des éléments du milieu naturel (climat, grands types de sol);

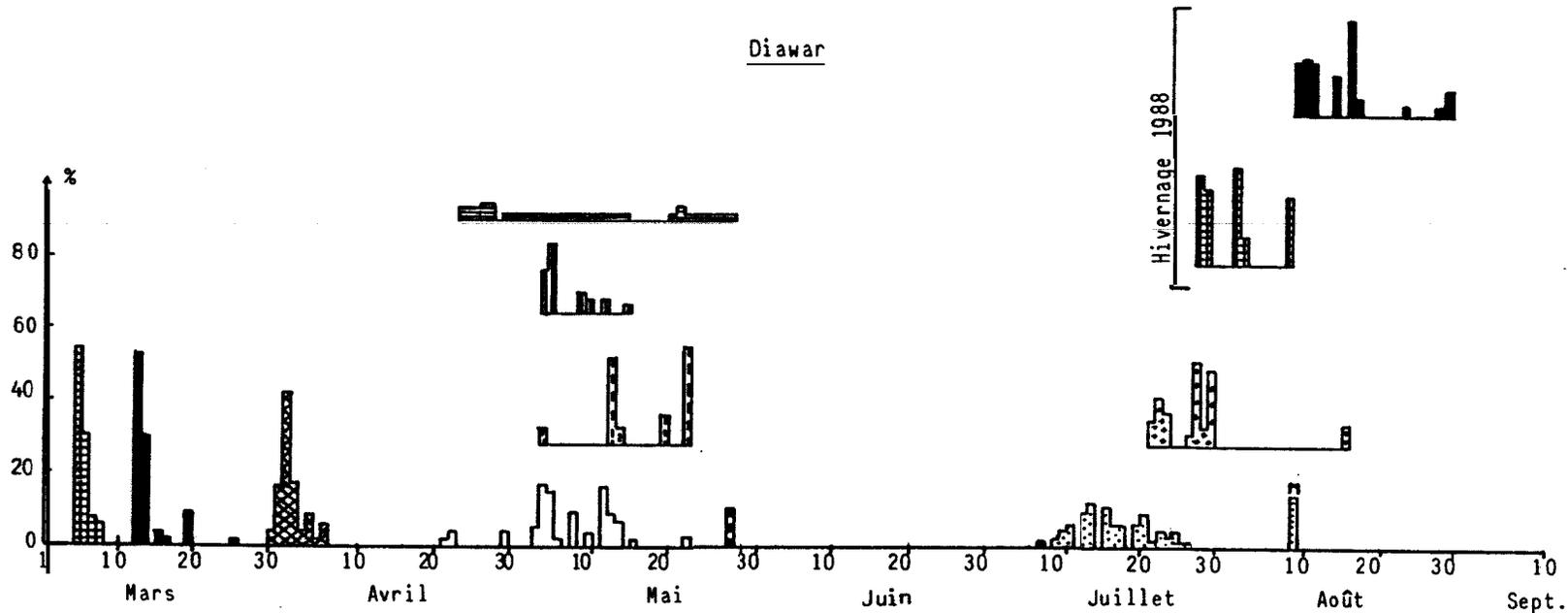
- . l'environnement économique qui intervient à travers plusieurs **opérateurs**: SAED, CNCAS, fournisseurs privés de biens (intrants) et de service (**mécanisation**). Ceux-ci conditionnent le fonctionnement des filières de crédit, approvisionnement et commercialisation, et l'accès des producteurs aux informations techniques;

- . les organisations paysannes qui remplissent des fonctions fondamentales et variables selon leurs types: fourniture et gestion des prêts de campagne, approvisionnement en intrants, organisation des chantiers mécanisés, **commercialisation** et paiement du paddy, gestion de l'eau et du foncier.

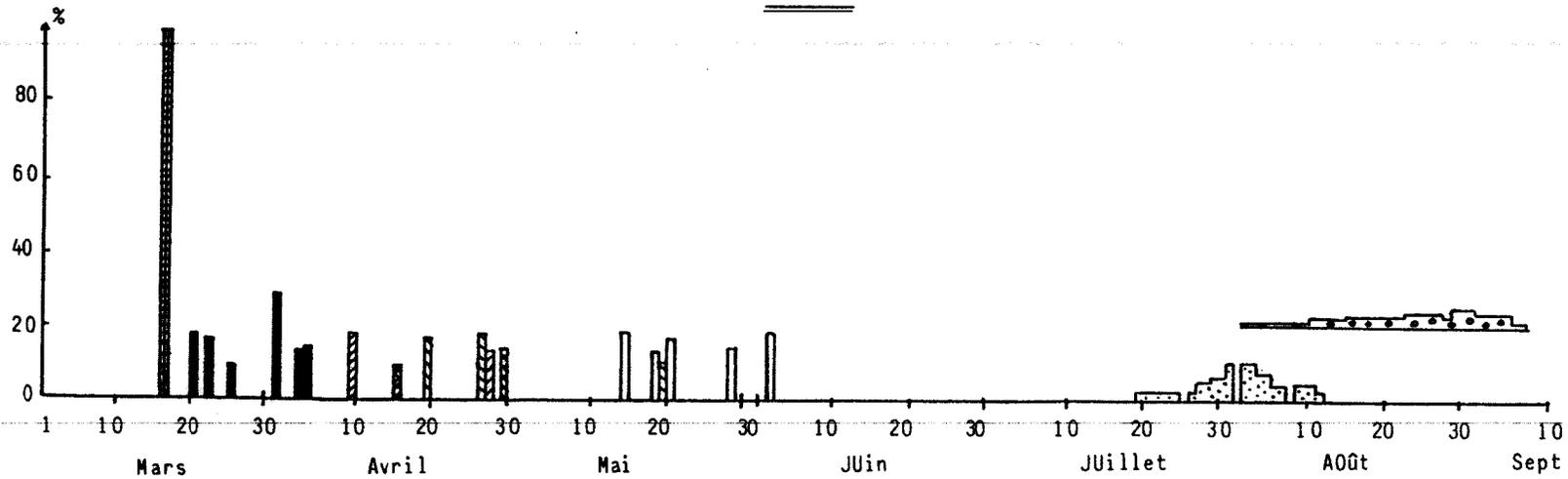
Leur aire **d'influence** commune représente l'échelle d'analyse et d'intervention la plus pertinente: il apparaît que l'aménagement hydro-agricole et l'organisation paysanne chargée de sa gestion répondent le mieux à ce **critère**. Ce niveau sera donc à privilégier dans les actions tant de Recherche que de Développement.

Calendrier Cultural Global  
 (% superficie cultivée par village)

Diawar



Thilène



Légende :

-  Offset
-  Semis
-  18-46 + urée
-  18-46
-  Urée : 1er Apport
-  Urée : 2nd Apport
-  Urée : 3ème Apport
-  Urée : 4ème Apport
-  Désherbage chimique
-  Désherbage manuel
-  Récolte
-  Récolte mécanisée
-  Battage manuel
-  Battage mécanisé

Les déterminants individuels sont au nombre de quatre:

- . l'exploitation agricole où se définissent les objectifs et stratégies **globaux** en fonction des ressources disponibles (terre, main d'oeuvre, capital) et des contraintes **percues**, qu'elles soient spécifiques ou collectives;

- . l'attributaire individuel qui peut être de plusieurs types, avec des stratégies et ressources différentes selon sa position au sein de l'unité de production: chef d'exploitation, dépendant marié ou célibataire, femme;

- . la technicité des individus qui est un élément important à prendre en compte vu la sophistication et le coût des techniques utilisées dans le Delta. Cet aspect demande malgré tout un approfondissement à travers des travaux spécifiques (cf. conclusion);

- . les caractéristiques parcellaires au sein d'un même aménagement: localisation, type de sol (fertilité, salinité et texture), **planage**, enherbement.

Ce recensement permet de mesurer la multiplicité et la **diversité** de fonctionnement des facteurs **influençant** les pratiques culturelles. Reste, **pour** une meilleure appréhension des phénomènes, à préciser leurs interactions. **Nous** le ferons sur un exemple: la conduite de la fertilisation.

#### c. Les déterminants de la conduite de la fertilisation

L'analyse globale du schéma III.7 montre que la conduite de la **fertilisation** est sous la dépendance de la plupart des déterminants recensés **précédemment**. Afin de mieux percevoir les interactions entre éléments nous l'avons scindé en trois sous-ensembles d'ailleurs dépendants: le choix des types d'engrais, le nombre et la date des apports, la dose par apport et dose totale.

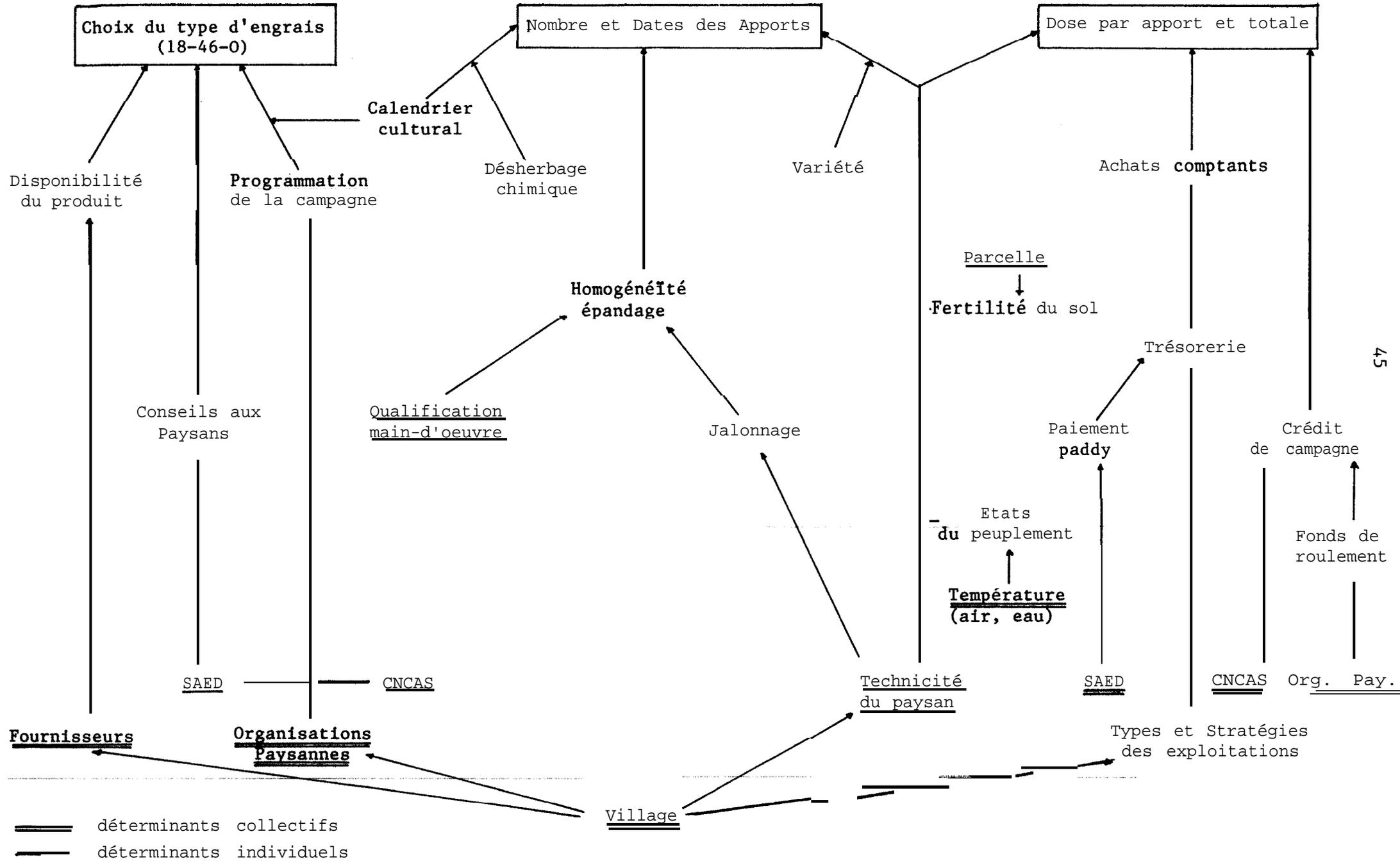
Le choix des types d'engrais est conditionné par les fournisseurs mais également les organisations paysannes et la SAED qui programment la campagne et, pour cette dernière, conseillent éventuellement les paysans.

La programmation de la campagne intervient **également** dans le choix du nombre d'apport, avec la possibilité d'effectuer ou non une fumure de fond. **Mais** nombre et date des apports sont avant tout fonction de la capacité du paysan à répondre aux états du milieu et du peuplement rencontrés. Cette technicité peut être améliorée par l'intervention des conseillers agricoles.

Ces mêmes éléments influencent les doses totale et par apport, en relation avec les capacités en trésorerie de l'attributaire. Celles-ci dépendent **elles-mêmes** de la rapidité des paiements de la SAED et de la mobilisation possible d'un crédit de campagne. Les objectifs et stratégies de l'exploitation sont également déterminants pour fixer les sommes investies dans les engrais. Ce facteur s'est avéré important en saison sèche 1988 en l'absence totale de crédit.

De tels schémas peuvent être construits pour chaque séquence technique. Ils devront être enrichis au fil des campagnes et de l'évolution du contexte technico-économique dans lequel évoluent les producteurs. Leur association avec un diagnostic agronomique permettra de cibler précisément les contraintes à l'amélioration de la production et d'en faire un véritable outil de conseil aux agriculteurs ou aux organisations paysannes, adaptable à la situation de chacun.

Les déterminants de la conduite de la fertilisation



### 4.3 Typologie des itinéraires techniques

Comparativement à d'autres situations agraires présentant des systèmes de culture relativement similaires telles que la Camargue (BARBIER et al., 1987) les itinéraires techniques observés en saison sèche chaude 1988 dans le Delta sont peu diversifiés et s'analysent plutôt comme des variations autour de l'itinéraire modal suivant, d'ailleurs différent des **recommandations** faites par la SAED:

<u>Installation</u> :	Offset	Mise en eau	Semis en pré-germé à la volée (variété 'IKP - 120 kg/ha)
<u>Conduite</u> :	Désherbage absent ou limité	1er apport engrais:	2nd apport engrais:
		18-46-0 + urée 20 à 30 JAS 40 à 50% total N	urée 50 à 60 <b>JAS</b>
<u>Evacuation</u> :	Récolte <b>manuelle</b>	Mise en meule	Battage manuel ou mécanisé

Cette relative uniformité tient tant au faible éventail technique à la disposition des agriculteurs qu'au poids des déterminants collectifs dans la conduite des opérations culturales. C'est ainsi que le mode de préparation du sol, la date de semis, la gestion de l'eau, les modalités de désherbage et récolte-battage ont été globalement homogènes au sein d'un même aménagement.

Enfin les interactions des pratiques entre elles et notamment entre séquences paraissent faibles et demandent à être approfondies à travers' des enquêtes qualitatives. Seul cas significatif, le fractionnement important de la fumure azotée à Diawar a été interprété comme le résultat de corrections successives apportées aux apports précédents en fonction de l'état du **peu-**plement.

Sur ces bases cinq grands types ont été définis, prenant en compte les pratiques culturales suivantes: (les itinéraires techniques précis par parcelle culturale sont présentés en annexe):

- . préparation du sol: offset (OFF) ou non travail du sol (NWS)
- . variété: cycle court (CR) ou moyen (**MY**)
- . azote: apport faible à moyen (<120kg/ha) ou élevé (>120 kg/ha)
- . récolte - battage: manuel (MN), semi-mécanisé (SMC) ou mécanisé (MC)

	Préparation du sol	Variété	Azote	Récolte Battage	Nombre parcelles <b>Thilène</b> Diawar
I	NWS	CR	<b>qcq</b>	SMC	5
II	OFF	CR	<120	MN	6
III	OFF	CR	<120	SMC	11
IV	OFF	CR	>120	SMC	<b>1*</b> 12
V	OFF	<b>MY</b>	>120	MC	3

\* avec battage manuel

On retrouve évidemment une distinction nette entre les villages et à Diawar entre les exploitations agricoles. Ainsi les unités de production présentant les superficies irriguées les plus élevées **et/ou** d'autres activités rémunératrices se retrouvent pour l'essentiel dans les types IV et V: leur trésorerie plus importante leur permet d'opter pour une stratégie plus intensive, avec une prise de risque parfois élevée en l'absence d'un référentiel bien établi pour cette saison culturale (cas V).

Le cas 1 est par contre beaucoup plus disparate: ceci confirme la diversité des mécanismes conduisant au choix du non travail du sol. Au vu des observations effectuées en 1988 les paysans de Diawar ont d'ailleurs étendu les surfaces non offsetées en 1989.

Pour autant ces différents itinéraires doivent être jugés à travers leurs résultats: l'analyse économique nous donnera les éléments nécessaires à ce dernier point.

## Partie IV

### Les résultats économiques

L'élaboration de budgets de culture par parcelle culturale permet de traduire en termes comptables la diversité des pratiques analysées dans la partie précédente. Cette transformation des données présente des intérêts propres:

- la comparaison de l'itinéraire technique (charges) et du rendement (produit) peut se faire sur une même échelle monétaire et faciliter ainsi l'évaluation de l'efficacité globale des pratiques (1);

- l'analyse des coûts de production permet d'évaluer le poids économique relatif des différents postes et complète le diagnostic agro-technique pour mieux hiérarchiser les axes de Recherche et de Développement à privilégier;

- les producteurs sont naturellement très sensibles à la traduction économique de leurs pratiques. Ces budgets de culture sont donc un élément clé d'un éventuel conseil de gestion.

#### 1. Méthodes de calcul

Les charges de culture ont été calculées sur la base des éléments présentés au tableau IV.1 (coûts unitaires). L'offset et l'eau, facturés à l'hectare, ont été recalculés en fonction des superficies réellement cultivées par les paysans, qui peuvent différer sensiblement des superficies considérées par la SAED ou les organisations paysannes (plus ou moins 20% à l'extrême).

Sur les aménagements SAED les irrigations sont facturées sur une base forfaitaire indépendante des consommations réelles tant des individus que des **mailles** hydrauliques. Sur l'aménagement du Foyer de Thilène les différents postes sont clairement calculés, d'abord sur la superficie globale du périmètre puis facturés aux attributaires au prorata de leurs superficies.

Les semences auto-fournies ont été valorisées au cours officiel du paddy, les herbicides en fonction de leur prix l'année d'achat (anciens stocks). La main-d'oeuvre familiale n'a pas été valorisée; les coûts de la main-d'oeuvre salariée ont été suivis précisément sur chaque parcelle. Son utilisation s'est limitée aux battage, mise en meule et vannage mais pour ces deux dernières opérations aucune tarification générale n'existe.

La tarification de la récolte et du battage mécanisée s'effectue selon un pourcentage de la production traitée, celle du battage manuel selon un coût par sac battu. Le transport des sacs s'est effectué à Diawar avec le tracteur et la remorque d'un paysan. Son coût (**100F/sac**) est identique en traction animale (charrette).

Un certain nombre de postes n'apparaissant pas sur toutes les parcelles, les moyennes ont été calculées sur les cas non nuls: dans ces conditions il est normal que les charges totales, globale et par poste, soient inférieures à la somme de leurs différents éléments.

---

(1) sans pour autant l'expliquer dans la mesure où l'effet agronomique d'une pratique doit s'interpréter en fonction de l'état du milieu et du peuplement cultivé lors de sa réalisation, eux-mêmes résultats de l'histoire de la parcelle et de la culture depuis sa mise en place (**SEBILLOTTE, 1987**).

Tableau IV.1

Charges moyennes et coûts unitaires par poste de dépense

	Thilène		Diawar	
	coût unitaire	moyenne (1)	coût unitaire	moyenne (1)
<u>réparation du sol</u> (F/ha)	20405	21600	20000	21600
<u>semences</u> (F/kg et F/ha)	85	14200	85	10900
<u>herbicides</u> (F/ha)				2000
Propanil (F/1)			1600	
Weedone (F/1)			2555	
<u>engrais</u> (F/ha)		17700		21200
Urée (F/kg)	70		61	
18-46-0 (F/kg)	85		90	
<u>irrigations</u> (F/ha)				
Fonctionnement				
Gas-oil	31500			
Salaires	8700			
Divers	2400			
Total	42600	45800		
Amortissement				
GMP	19300			
Aménagement	2400			
Total	21700	23900		
Total	64300	69700	41000	41000
<u>Récolte-Battage</u> (% production)				
Récolte mécanisée			20,0	20,0
Battage mécanisé			10,0	10,0
Battage manuel	600 F/sac	8,0		
Mise en meule		1,7		
Vannage		2,1		2,3
Transport			100 F/sac	1,3
Total: mécanisé				20,0
1/2 mécanisé				13,0
manuel		9,7		
<b>(F/ha)</b>				
Récolte mécanisée				79000
Battage mécanisé				29300
Battage manuel		31400		
Mise en meule		9000		
Vannage		8200		6600
Transport				3700
Total: mécanisé				79000
1/2 mécanisé				36600
manuel		37500		
Charges totales <b>(CV)</b>		160200 <b>(15)</b>		135000 (31)

(1) calcul sur les cas non nuls

Les productions ont été valorisées sur la base de 82F le kg de paddy pour tenir compte de la ristourne versée par la SAED aux organisations paysannes en fonction de la qualité du grain livré (taux de déchets). Le plus souvent ces sommes ne sont pas retournées aux paysans mais conservées pour alimenter leur fonds de roulement.

Le rendement considéré comprend la production mise en sac, les quantités prélevées avant le battage principal et celles utilisées pour le paiement en nature de la main-d'oeuvre. L'humidité n'a pas été corrigée puisque la SAED ne tient pas compte de ce facteur dans la rémunération des paysans. Cette situation les a désavantagés en hivernage 1987 (LE GAL, 1988) mais favorisés cette campagne compte tenu des humidités observées à la livraison du paddy.

Outre le tableau IV.1, les résultats ont été présentés sous forme graphique à la figure IV.1 et les budgets de culture détaillés par parcelle ont été portés en annexe. La faible taille de l'échantillon a permis une présentation individuelle des sept cas suivis à Thilène. A Diawar l'échantillon de 31 parcelles culturales a été regroupé en 9 types tenant compte des itinéraires techniques recensés (cf.III.4.3) et des rendements obtenus:

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

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

## 2. Structure des coûts

Les modalités de gestion technique et économique diffèrent entre les deux aménagements suivis, nous en ferons une analyse séparée puis comparée.

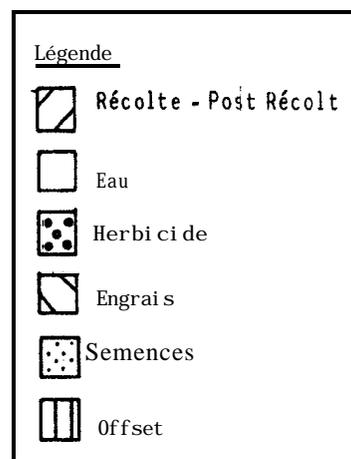
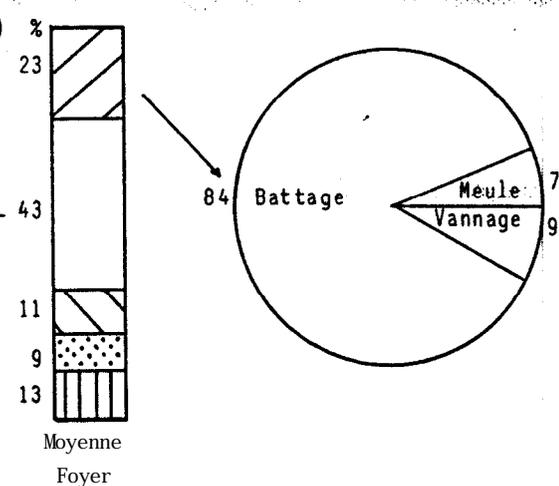
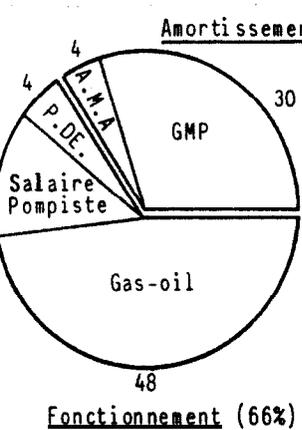
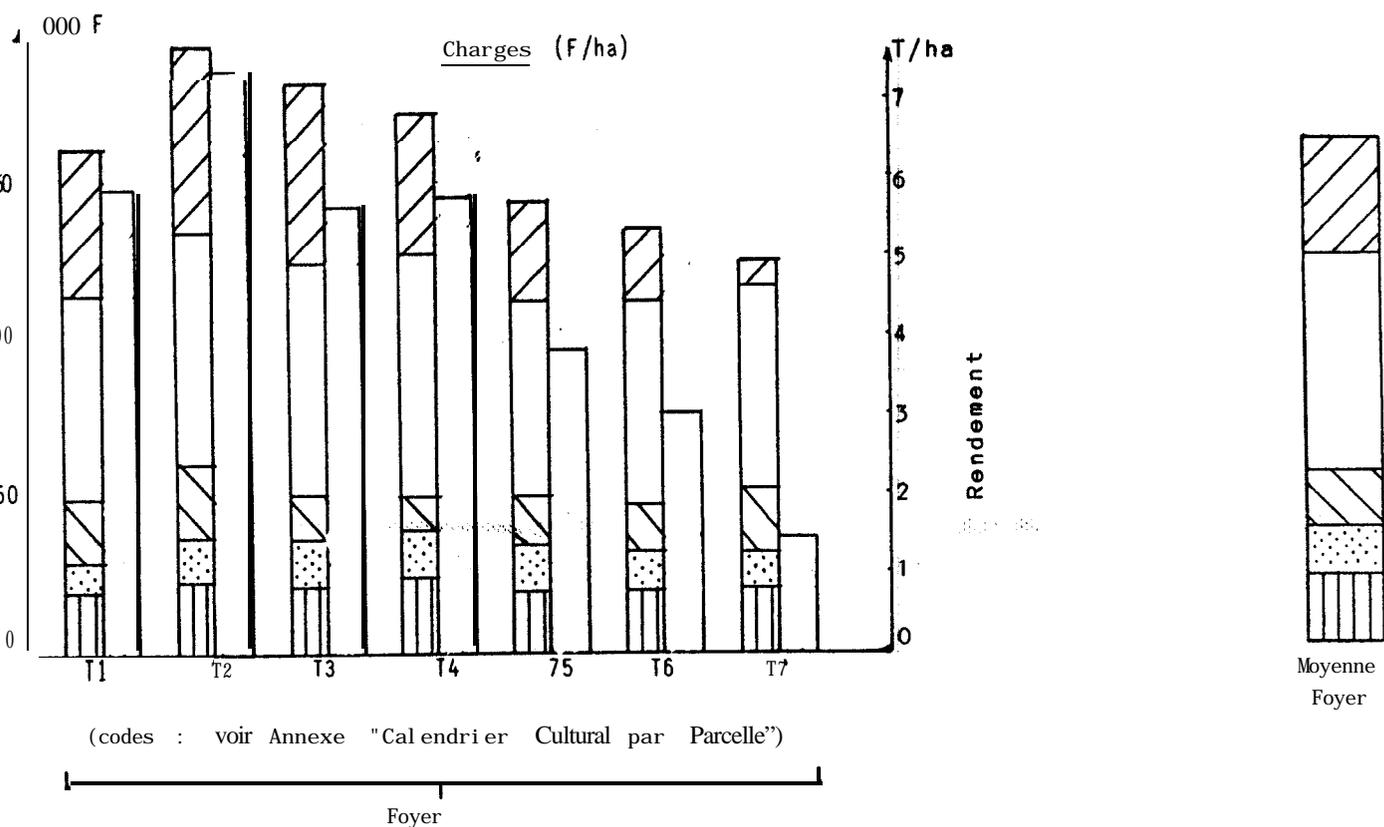
### 2.1 Thilène

Avec 70000 F/ha et 43% des charges totales le poste "irrigation" est, le plus important. Il est composé pour un tiers des amortissements, essentiellement du groupe motopompe. La structure sommaire de l'aménagement réduit évidemment son coût mais les économies faites ici pourraient s'avérer illusoire sur plusieurs campagnes du fait des pertes en eau sur le réseau, de l'absence de planage, de l'intensité de la salure et de la dégradation rapide des diguettes.

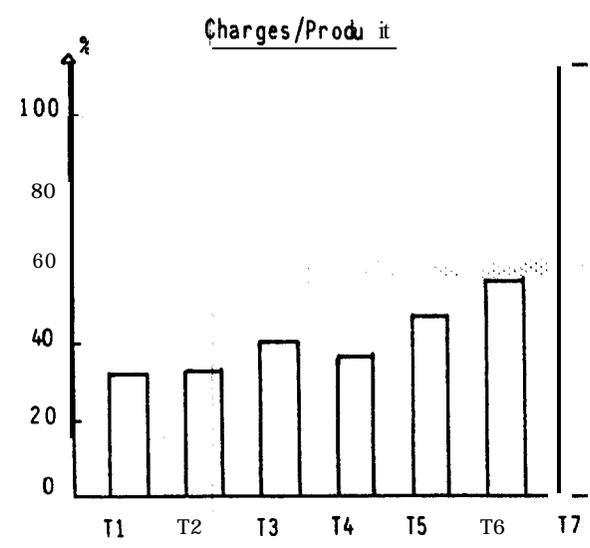
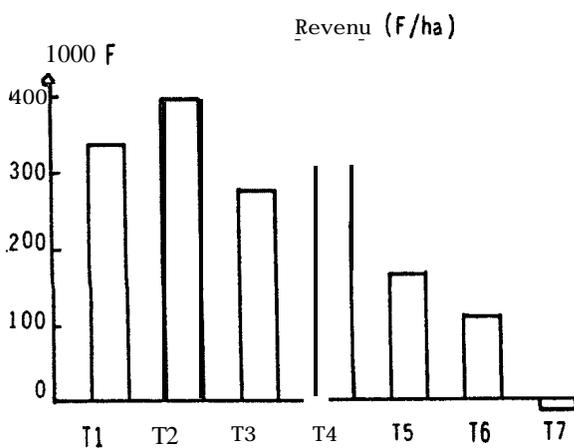
D'ailleurs les dépenses en gas-oil couvrent près de la moitié du coût total de l'eau, situation à rapprocher de la consommation élevée durant la campagne (150 l/ha). Des économies substantielles nécessiteraient sans doute une nouvelle conception de l'aménagement, avec refonte du parcellaire (abandon des zones trop salées) et du réseau hydraulique (diminution et compactage des canaux).

Figure IV.1  
Résultats économiques par village

1. Thilène

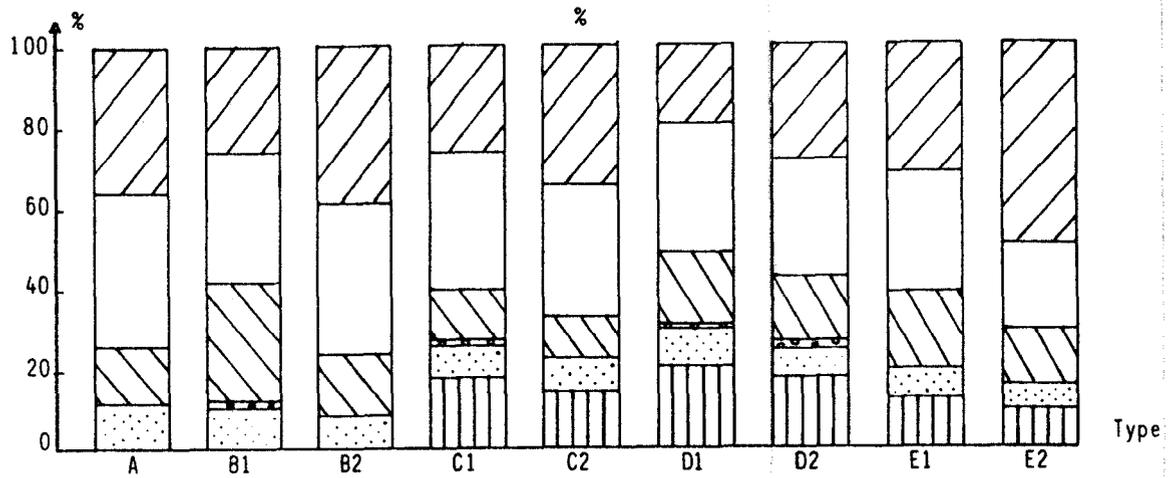
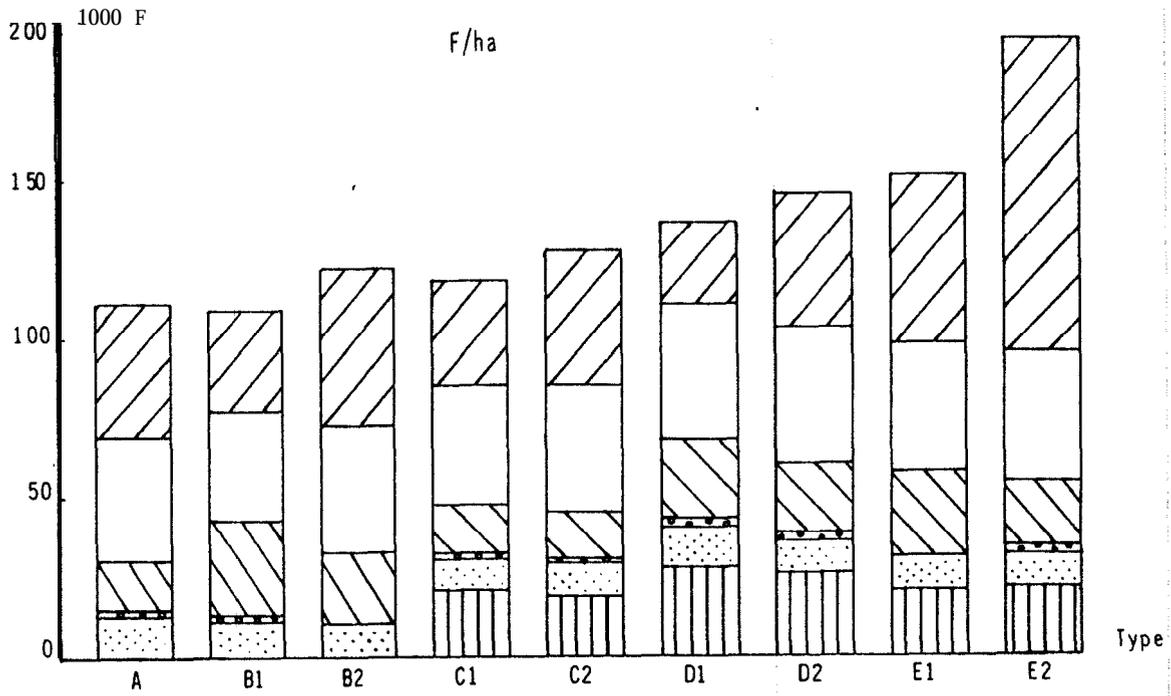


A : Anénageant  
E : Pièces Détachées



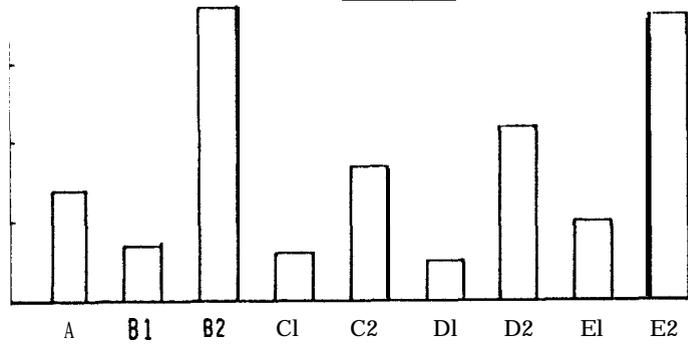
2. Diawar

a. Charges

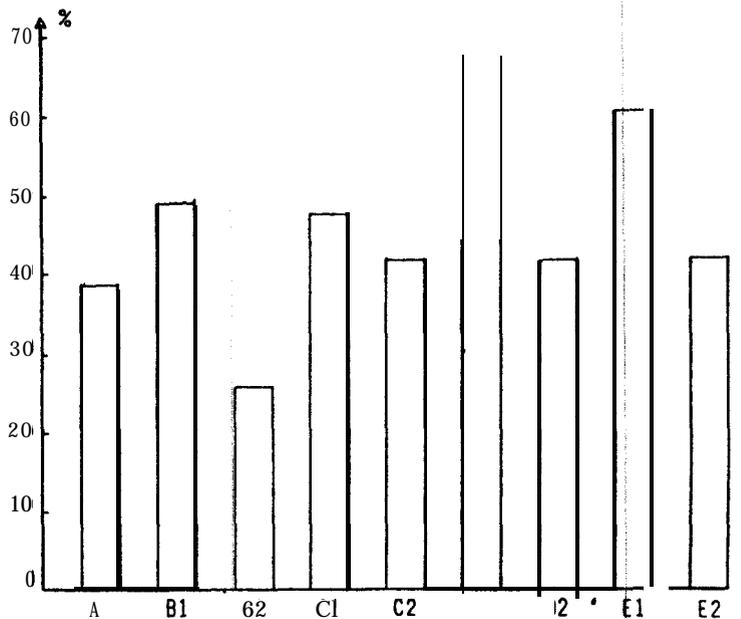


T/ha

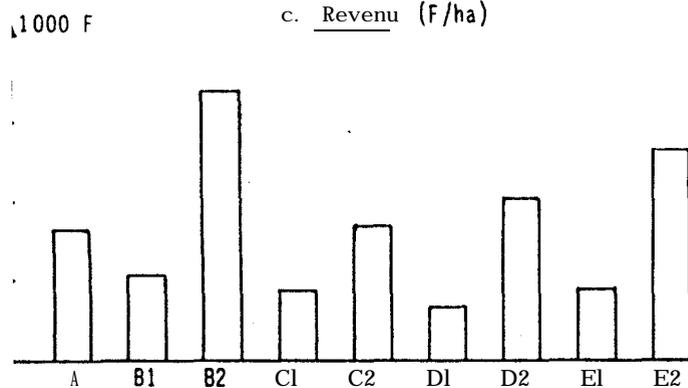
b. Rendement



d. Charges/Produit



c. Revenu (F/ha)



Second poste par l'importance (23% du total et 38000 **F/ha**) la post-récolte génère uniquement des dépenses en main-d'oeuvre, essentiellement au moment du battage. Faute d'une offre suffisante les coûts se sont révélés conséquents pour les paysans: de 500 à 700 F/sac, pour 350 **F/sac** en hivernage. Néanmoins ce différentiel n'était pas tel qu'il incite la main-d'oeuvre familiale à prendre en charge cette opération, malgré des superficies cultivées par exploitation limitées. Il apparaît donc que, parallèlement aux éventuelles pointes de travail, les paysans répugnent pour la plupart à s'acquitter de cette tâche pénible, quitte même à étaler considérablement les travaux en cours d'hivernage.

Les trois derniers postes, offset, semences et engrais ne représentent donc qu'un tiers du total. En considérant la **préparation** du sol comme une obligation puisque décidée par le Foyer, on constate que les paysans ne maîtrisent individuellement que 20% des charges totales. De ce fait les variations observées entre parcelles, de 124000 à 199000 **F/ha** avec une moyenne de 160000 **F/ha**, s'expliquent pour l'essentiel par la relation entre coût du battage à l'hectare et rendement.

## 2.2 Diawar

La structure des coûts est plus complexe à Diawar avec la diversité des itinéraires techniques. Les charges totales varient dans un intervalle de 1 à 1,8, et ce pour plusieurs raisons:

- . l'absence de travail du sol (A, **B1** et B2) permet une économie de 2 2000 **F/ha** en moyenne;

- . les dépenses en engrais interviennent pour une part puisqu'elles varient selon les types de 15000 à 31000 **F/ha** et de 12 à 29% des charges totales;

- . à rendement égal l'utilisation de la moissonneuse-batteuse s'avère beaucoup plus onéreuse que la batteuse (respectivement 20 et 10% de la production traitée);

- . pour un même type de récolte-battage le coût à l'hectare augmente avec le rendement.

L'absence quasi-totale d'herbicides rend par contre négligeable le poste "désherbage". Dans ces conditions les charges les plus élevées s'élèvent à 192000 **F/ha** (type **E2**), les plus faibles à 109000 **F/ha** (type **B1**) avec une moyenne de 135000 **F/ha**, soit **1,6 T/ha** de paddy.

L'importance relative des différents postes varie selon les types dans les intervalles suivants (**p.c.** des charges totales):

- offset : de 10 à 23%
- semences : de 6 à 12%
- engrais : de 12 à 29% (engrais + semences: de 20 à 40%)
- irrigation : de 21 à 36%
- battage mécanisé : de 17 à 38%
- récolte mécanisée: de 33 à 49%

L'irrigation et la récolte-battage demeurent les postes les plus coûteux mais les dépenses élevées en engrais rééquilibrent la structure des coûts en faveur des charges **maîtrisables** par les agriculteurs, qui de plus intègrent ici la préparation du sol. Les dépenses en fertilisants sont dues pour un tiers au phosphate d'ammoniaque, plus cher que l'urée: ce résultat mérite réflexion au vu de l'efficacité limitée de cet engrais une fois épandu en couverture et du problème plus global de la réponse du riz au phosphore dans les sols **hollaldé**.

### 2.3 Synthèse

Globalement les charges totales augmentent de 25000 F/ha quand on passe de Diawar à Thilène. Pour l'essentiel cette différence est due au coût de l'irrigation, beaucoup plus élevée sur le périmètre du Foyer et comprenant des dépenses tant de fonctionnement que d'amortissement. Bien qu'il soit délicat de se prononcer sur un seul cas **il** apparaît que la tarification actuelle de l'eau sur les aménagements SAED place les producteurs dans une situation privilégiée.

Quelquesoit ses modalités la récolte-battage représente une lourde dépense pour le paysan, équivalente voire supérieure à l'irrigation à Diawar: ce point vient confirmer les observations faites en hivernage 1987 (LE GAL, 1988). Si les coûts de la moissonneuse-batteuse en entreprise apparaissent démesurés et dépassés semble-t-il largement son prix de revient (BRUYERE et DOKI-THONON, 1988), il est intéressant de constater les faibles différences de coût en saison sèche chaude entre battages manuel et mécanisé pour un étalement des travaux bien moindre dans le second cas.

La structure des coûts est globalement identique dans les deux cas. Les charges peuvent se répartir en trois grands types (p.c. des charges totales):

	Thilène	Diawar
<u>charges forfaitaires</u> (offset et irrigation)	55%	45%
<u>charges proportionnelles au rendement</u> (récolte-battage)	25%	30%
<u>charges modulables par les attributaires</u> (semences, herbicides et engrais)	20%	25%

La faible diversité technique déjà soulignée s'accompagne d'une structure des coûts très rigide et fortement influencée par les déterminants collectifs des pratiques culturelles. La maîtrise laissée à l'agriculteur est globalement faible mais intéresse les techniques les plus à même d'influencer le rendement si l'on veut bien considérer l'eau comme un facteur non limitant (assuré uniquement sur les aménagements SAED. Dans les autres cas les paysans sont toujours à la merci d'une rupture de gas-oil ou d'une panne de motopompe).

Enfin certaines charges sont manifestement sous-évaluées: c'est le cas de l'irrigation sur les périmètres SAED, qui exclut l'amortissement et l'entretien des aménagements, et dans une moindre mesure de la préparation du sol. Sur les bases de calcul présentées par DOKI-THONON et BRUYERE (1988) l'offset reviendrait en effet selon l'intensité culturale de 20000 F/ha (IC=1,5) à 25000 F/ha (IC=1) pour une organisation paysanne équipée d'un tracteur de 65cv sur 90ha aménagés.

Globalement il paraît donc peu opportun d'effectuer des économies substantielles sur les charges modulables (engrais, herbicides, semences sélectionnées) qui conditionnent en grande partie le rendement et sont limitées une fois ramenées au total des charges et au coût des aménagements SAED: de 2 à 4 millions de francs par hectare soit une dépense supplémentaire mais rarement prise en compte de 100 à 200000F par hectare et par an pour un amortissement optimiste sur 20 ans.

### 3. Productions et revenus

Les rendements et revenus moyens par village sont présentés au tableau IV.2. Malgré des charges supérieures les résultats obtenus à Thilène sont meilleurs qu'à Diawar. Ce constat global illustre un double phénomène présent dans chaque village:

- . la dépendance étroite du revenu avec le rendement;
- . l'absence de relation directe entre rendement et montant des charges, coût de la récolte-battage mis à part;

Deux facteurs spécifiques à chaque parcelle et individu viennent autrement dit conditionner le revenu: le milieu naturel à travers le type de sol (fertilité, salinité) et la technicité de l'agriculteur et notamment sa capacité de moduler ses techniques en fonction des états du milieu et du peuplement rencontrés. Deux exemples appuient parfaitement cette démonstration:

- . à Thilène la parcelle T7 a des charges hors battage équivalentes aux autres mais un rendement très faible du à une forte salinité. En conséquence le revenu est négatif et le ratio charges sur produit dépasse 100%.

- . à Diawar pour un même type d'itinéraire technique les rendements obtenus couvrent un éventail de 1 à 2 et les revenus évoluent en conséquence.

On en revient donc à un problème agronomique, d'autant plus fondamental que les investissements consentis sont élevés tant pour **l'Etat** et le paysan, et que les itinéraires techniques pratiqués sont sophistiqués. Améliorer la valorisation agronomique des facteurs de production mobilisés est donc un impératif majeur dans un tel système de culture.

La valeur moyenne du ratio charges/produit vient conforter ce point de vue: les 51% obtenus sur les deux aménagements dépassent largement le seuil d'incitation des paysans généralement admis (**30-35%**). Encore conviendrait-il de l'établir plus précisément avec les intéressés eux-mêmes mais de toute évidence les rendements obtenus en saison sèche chaude sont en moyenne très faibles: des rendements moyens de 5 à 6 T/ha en saison sèche chaude, 6 à 7 T/ha en hivernage, sont des objectifs à atteindre impérativement avec la structure des coûts actuelle.

Notons également que l'utilisation d'une moissonneuse-batteuse sur des parcelles de faible rendement, avec les tarifs actuels, augmente très nettement le ratio charges/produit (61% en E1): le suivi d'une telle machine à Diawar à partir de 1989 permettra une meilleure évaluation de son prix de revient.

Les revenus atteints par exploitation sont loin d'être négligeables en moyenne et devraient développer l'intérêt des paysans pour la double culture. Du fait des superficies cultivées plus importantes ils sont plus élevées mais également plus variables à Diawar qu'à Thilène.

A Diawar la répartition du risque sur plusieurs parcelles culturales a permis à certain de tamponner des résultats médiocres sur une partie de leur surface. Mais le meilleur-revenu (614000F) revient à la prise de risque maximum: mise en culture de 2,75ha, dont 2,20ha en JAYA, fortes consommations d'inputs et récolte à la moissonneuse-batteuse (type V-E2).

Tableau IV.2

Rendements et revenus moyens par village

		Thilène	Diawar
Rendement (T/ha)	moyenne	<b>4,7</b>	<b>3,4</b>
	CV	41	31
	mini	<b>1,4</b>	<b>1,3</b>
	maxi	<b>7,3</b>	<b>5,9</b>
<hr/>			
Revenu par parcelle (F/ha)	moyenne	225000	153000
	cv	59	48
	mini	<b>- 13000</b>	1000
	maxi	397000	349000
<hr/>			
Revenu par exploitation (F)	moyenne	161000	199000
	cv	70	89
	mini	<b>- 9000</b>	20000
	maxi	337000	614000
<hr/>			
Charges/Produit (%)	moyenne	51	51
	cv	51	31
	mini	32	26
	<b>maxi</b>	111	99
<hr/>			

## Conclusion et propositions d'actions

Bien que limitée dans le temps et l'espace cette première approche des problèmes posés par la riziculture de saison sèche chaude et par la double culture est riche d'enseignements susceptibles d'orienter nos travaux futurs et d'amorcer certaines actions de développement.

Nous avons déjà avancé quelques propositions dans une précédente publication (LE GAL, 1989). Nous les reprenons ici pour les replacer dans une vision plus globale de la situation.

### 1. Double culture

Les observations effectuées en 1988 viennent confirmer le diagnostic effectué par JAMIN (1986). Avec deux goulots d'étranglement la gestion du calendrier cultural est apparue particulièrement contraignante. Les superficies cultivées en double culture ont par ailleurs variées en fonction:

- . des choix faits au niveau des organisations paysannes gérant des aménagements (mettre en eau ou pas);
- . au sein des aménagements concernés, des stratégies des agriculteurs, elles-même dépendantes de leurs contraintes et objectifs propres.

Sur un autre plan les mélanges variétaux sont apparus préoccupants d'autant que la **JAYA**, variété de cycle moyen préférée en hivernage du fait de sa meilleure productivité et stabilité, est d'usage délicat en saison sèche chaude où il est préférable de semer des variétés de cycle court.

En tout état de cause une augmentation des superficies en double culture passe par une diminution des risques liés à cette pratique et donc par un resserrement du calendrier cultural au moment des récoltes et battages. Plusieurs propositions peuvent être faites à des niveaux divers.

La conception des aménagements devra évoluer de façon à offrir une plus grande souplesse aux attributaires. Pistes d'accès aux parcelles et aires de battage devront être développées mais dans certains cas une division du périmètre en deux soles, respectivement réservées à la simple et double culture, pourrait s'avérer intéressante. Les avantages espérés sont multiples: meilleur étalement des travaux sans compromettre l'une ou l'autre campagne, meilleure gestion de l'eau, possibilité d'utiliser des variétés de cycle différent sans les mélanger d'une saison à l'autre. Une telle expérience est actuellement tentée sur la Projet Retail à l'office du Niger (FRANCOIS, 1986).

La mécanisation des opérations de battage, éventuellement de récolte, paraît inéluctable sur de grandes superficies. Parallèlement il conviendra de diversifier les modalités de préparation du sol en donnant une plus grande place au non-travail du sol tout en maîtrisant ses conséquences sur le plan agronomique.

Ce développement de la mécanisation, déjà sensible dans le **delta**, chez les entrepreneurs privés comme les organisations paysannes, suppose un investissement important de la part de **l'ISRA** et la SAED en matière de formation, information et appui à la gestion des responsables paysans. De telles actions débutent en 1989 à Diawar '(moissonneuse-batteuse) et Ndombo-Thiago (tracteur + **chaîne** de culture), qui devraient permettre une meilleure identification des problèmes en milieu paysan et leur solution rapide. D'une façon générale la création d'une cellule d'information en matière de machinisme agricole paraît être un minimum indispensable,

La double culture posant globalement un problème de gestion du temps et de programmation l'appui aux organisations paysannes devra s'étendre à l'ensemble

de leurs activités: approvisionnement en intrants, commercialisation, crédit, etc... Dans un contexte où les sommes qu'elles manipulent sont importantes et le coût du crédit élevé, ce conseil de gestion prendra particulièrement soin du fonctionnement de la trésorerie et des possibilités **d'accroître** les fonds de roulement.

Ces différents aspects concernent à la fois les structures de Développement et de Recherche. Mais la généralisation de la double culture est susceptible de poser des problèmes agronomiques sur le long terme, dont **l'ISRA** et **l'ADRAO** devront dès maintenant se préoccuper. Ainsi la dynamique des adventices sur plusieurs années pourrait induire de nouvelles conduites du désherbage. Sur ce plan la situation observée à Diawar en 1988 (désherbage correct en hivernage, impasse en saison sèche chaude) est-elle ou non systématisable?

De même. l'évolution de la fertilité des sols en double culture demande à être précisée. Nous avons abordé ce problème avec un essai en milieu paysan mis en place en hivernage 1988 à Diawar. Mais plus généralement les plans de fumure actuels et la réponse observée du riz appellent une meilleure connaissance de la dynamique physico-chimique des sols hollaldé sous irrigation.

## 2. Riziculture de saison sèche chaude

Les conditions climatiques particulières de la saison sèche chaude expliquent en partie la baisse de productivité observée par rapport à l'hivernage et supposent une adaptation des techniques culturales.

L'amélioration variétale tient une part prépondérante dans cette évolution. Les **critères** à rechercher, en sus d'une diminution des longueurs du cycle, comprennent simultanément une bonne résistance aux basses températures de l'air et de l'eau aux stades levée et tallage, ainsi qu'aux températures élevées à la floraison. En effet les observations agronomiques faites en 1988 expliquent la médiocrité des rendements moyens par un fort taux d'avortement des fleurs (30%) alors que leur densité était tout à fait correcte (**26000/m<sup>2</sup>**).

La conduite de la fertilisation azotée est également à améliorer en se calant sur la croissance et le développement du riz plutôt que sur le nombre de jours après semis. Il est en effet difficile de conseiller des valeurs standard avec des comportements climatiques plus aléatoires pendant cette saison (températures notamment). Parallèlement les apports de 18-46-0 en couverture sont à déconseiller tant pour leur efficacité douteuse que leur effet probable sur le développement d'algues en surface. Pour plus de certitudes nous avons mis en place un essai sur ce thème en 1989 à Diawar.

La dynamique des adventices en saison sèche chaude par **rapport** au riz demande également à être précisée. Enfin les consommations en eau devraient être connues plus précisément. La conception des aménagements complique malheureusement les méthodes d'estimation à la parcelle, alors que la tarification forfaitaire de la SAED sensibilise peu les paysans à l'utilisation rationnelle de ce facteur de production pourtant coûteux.

## 3. Une problématique générale: l'aide à la décision

Aider les agriculteurs à prendre les décisions techniques et économiques adaptées à la diversité de leurs situations représente une fonction fondamentale des structures de Recherche et de Développement. L'analyse des pratiques culturales telle que nous l'avons amorcée permet de dégager des axes d'intervention dont nous n'exposerons ici que le cadre général.

La conception actuelle de l'irrigation donne une importance égale aux déterminants collectifs et individuels dans les décisions prises par les agriculteurs. Parmi les premiers l'organisation paysanne est un **élément fondamental**, intermédiaire souvent **obligé** entre l'individu et son environnement

économique. Il est donc indispensable de privilégier ce niveau dans toute intervention et de mieux **connaître** son fonctionnement socio-économique: des propositions ont été avancées ci-dessus qui s'inscriront dans le cadre d'**opérations** de conseil de gestion.

Mais l'analyse des rendements obtenus montre une certaine diversité **pour** un même aménagement et groupement. Chaque individu possède une certaine liberté dans la conduite d'opérations-clé de l'itinéraire technique. Ceci implique une meilleure connaissance de leurs stratégies de production au sein de leur système d'exploitation, et de leur technicité. Ce dernier élément demande à être précisé pour une meilleure efficacité des conseils apportés.

Certaines recherches menées par des équipes françaises dégagent un cadre méthodologique permettant de mieux appréhender ce problème (SEBILLOTTE et **SOLER**, 1988). Il s'agit de déterminer les objectifs, règles et représentations guidant l'agriculteur dans ses prises de décision, pour déboucher sur, l'élaboration de modèles d'abord individuels puis général. Cette démarche peut s'appliquer à des actes techniques (fertilisation, désherbage, gestion de l'eau, etc...), voire s'étendre au fonctionnement global des exploitations agricoles.

Ces opérations doivent s'accompagner d'une meilleure connaissance des mécanismes d'élaboration du rendement des espèces cultivées, de façon à définir des états agronomiques "absolus", basés sur des référentiels adaptés **aux** situations naturelles rencontrées. Le diagnostic et la définition des conseils à apporter se fait alors en comparant les états obtenus au champ par l'agriculteur à ses états "objectifs" et l'absolu agronomique susceptible d'être atteint.

La nature des techniques mises en oeuvre et le coût global de la culture irriguée dans le Delta nous paraissent favorables à une telle approche, **d'autant** que les paysans ont une expérience encore récente de ces systèmes de culture. D'ores et déjà plusieurs actions ont été lancées en **1989**, dont la mise en **place** durant l'hivernage d'un réseau de fermes de référence sur lequel seront **expéri-**mentées des méthodes de conseil de gestion technico-économique.

Bibliographie

N.ATANASIU, J.SAMY, 1984. Le riz. Utilisation efficace des engrais. Centre d'Etude de l'Azote.

J.M.BARBIER, J.C.MOURET, M.SANON, 1987. Etude des itinéraires techniques de la culture du riz en Camargue. Analyse agronomique et étude des relations avec les types d'exploitation. INRA-LECSA.

J.DOKI THONON, G.BRUYERE, 1988. L'incidence de la mécanisation en milieu paysan sur le revenu des producteurs. Communication aux journées d'études sur le Crédit Agricole dans la Vallée du fleuve Sénégal. SAED.

G.FRANCOIS, 1987. Intensification rizicole, sécurisation foncière et organisation paysanne à l'Office du Niger: l'approche du Projet Retail. Cahiers de la Recherche-Développement n°14-15, p.132-139.

P.GUILLAUME, 1989. Diagnostic de la gestion de l'eau sur un périmètre gravitaire: NDombo, hivernage 1988. Propositions pour une meilleure valorisation de tels périmètres. ISRA.

J.Y.JAMIN, 1986. La double culture du riz dans la vallée du fleuve Sénégal: mythe ou réalité? Les Cahiers de la Recherche-Développement n°12, p. 44-55.

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

P.Y. LE GAL, 1989. Double culture et riziculture de saison sèche chaude. Présentation d'une étude de cas dans le Delta du Fleuve Sénégal (Diawar). Communication présentée à l'Atelier sur "la problématique de la double culture et ses implications pour la vulgarisation agricole". NDIAYE/CNAPTI. 23 au 25 Janvier 1989.

S.MANIKOWSKI, 1985. Evaluation of bird damage to mature rice. FAO Plant Prot. Bull., Vol.33 n°3, p.90-98.

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

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

M.SEBILLOTTE, 1987. Les démarches de l'agronome en situations paysannes. Eléments de réflexion. Communication présentée au "4th Thailand National Farming Systems Seminar". Prince of Songkla University, Haad Yai, Thailand. 7-10 Avril 1987.

M.SEBILLOTTE, L.G.SOLER, 1988. Le concept de modèle général et la compréhension des comportements de l'agriculteur. CR. Acad. Agric. Fr., 74, n°4, p.59-70.

O.TOURE, 1988. Analyse descriptive des exploitations agricoles de Thiago. ISRA.

S.YOSHIDA, 1981. Fundamentals of rice crop science. IRRI.

Annexes

1. Itinéraire technique par parcelle culturale
2. Calendrier **cultural** par parcelle
3. Budget de culture par parcelle culturale

tinéraire technique par parcelle culturale

1. Thilène

2. Diawar

Code Parcelle	T 31	T 32	T 33	T 34	T 35	T 36	T 37		D 22	D 24
N° Exploitation	101	103	105	109	110	112	113		302	306
N° Parcelle	301	201	302	301	301	301	203		101	199
N° Sous-parcelle	1	1	1	1	1	1	1		1-3	1
Périmètre	Foyer		BE	BE						
Groupement	III		7	7						
Superficie (ha)	0.91	0.85	0,44	0,53	0,67	0,94	0,73		1,04	0,30
Date Offset	16/03	16/03	16/03	16/03	16/03	16/03	16/03		9/03	9/03
Date Mise en Eau	17/03	18/03	22/03	26/03	1/04	26/03	1/04		14/03	14/03
Date Semis	20/03	22/03	25/03	31/03	3/04	31/03	4/04		19/03	19/03
Dose " (kg/ha)	143	188	192	189	186	149	136		117	120
Variété	IKP		IKP	IKP						
Date Désherbage chmq										
Produit										
Dose (l/ha)										
Début Désherbage man										
Fin " "										
1er Engrais couv.										
Date	9/04	19/04	16/04	19/05	27/04	26/04	29/04		7/04	6/04
Dose 18-46-0	110	-	113	-	74	-	68		72	100
" urée	-	176	113	189	-	107	68		72	100
2nd Engrais COUV.										
Date	14/05	20/05			18/05	2/06	28/05		5/05	6/05
Dose urée	166	176			148	107	136		72	150
3em Engrais COUV.										
Date									19/05	19/05
Dose 18-46-0									-	-
" urée									48	83
4em Engrais couv.										
Date										
Dose urée										
Dose totale 18-46	110		113	-	74	-	68		72	100
urée	166	352	113	189	148	214	204		192	333
Début Gardiennage	13/06	22/06	22/06	23/06	28/06	23/06	28/06		14/06	14/06
Début Récolte	27/07	27/07	19/07	29/07	31/07	19/07	31/07		16/07	16/07
Fin "	10/08	3/08	3/08	12/08	12/08	5/08	5/08		29/07	20/07
Type "	Man.		Man.	Man.						
Début Battage	30/08	13/08	3/08	16/08	24/08	12/08	14/08		15/08	27/07
Fin "	15/09	28/08	14/08	7/09	7/09	7/09	7/09		15/08	27/07
Type "	Man.	Man.	Man.	Ban.	Man.	Man.	Man.		Méca	Méca
Rendement 14%	5875	6924	5467	5596	3641	2839	1266		2973	3709'
" Pesée	6102	7262	5638	5805	3810	2970	1361		3358	3967
Humidité Pesée	17,2	18?0	16,6	17,1	17,8	17,8	20,0		23,9	19,6

Itinéraire technique par parcelle culturale

Diawar (suite)

Code Parcelle	098	05	010					011		
N° Exploitation	312	303	315					314		
N° Parcelle	198	102	101					101		
N° Sous-parcelle	1	1-2	1	2	3	4	5	1	2-3	4-5
Périmètre	B N	BN	BN					BN		
Groupement	1	1	1					1		
Superficie (ha)	0,44	0,48	0,38	0,56	0,56	0,50	0,53	0,25	0,55	0,69
Date Offset	6/03	6/03	6/03					6/03		
Date Mise en Eau	9/03	10/03	9/03					10/03		
Date Semis	12/03	12/03	12/03					12/03		
Dose " (kg/ha)	102	175	137	117	115	131	122	112	112	87
Variété	IKP	IKP	IKP					IKP		
Date Désherbage chmq	15/05		5/05					4/05		
Produit	Weedone		Weedone					Weedone		
Dose (l/ha)	0,4		1,2					1,3		
Début Désherbage man										
Fin " "										
1er Engrais COUV.										
Date	1/04	1/04	31/03					2/04		
Dose 18-46-0	90	104	95	90	89					
" urée	90	104	95	90	89	101	94	101	101	101
2nd Engrais COUV.										
Date	29/04	23/05	12/05					13/05		
Dose urée	113	104	99					134		
3em Engrais COUV.										
Date			23/05					23/05		
Dose 18-46-0			39					100		
" urée										
4em Engrais COUV.										
Date										
Dose urée										
Dose totale 18-46 urée	90 203	104 208	95 233	90 228	89 227	101 239	94 232	101 335	101 235	101 235
Début Gardi ennage	15/06	16/06	8/06					12/06		
Début Récolte	9/07	13/07	24/07	13/07	22/07	13/07	17/07	12/07	13/07	10/07
Fin "	10/07	17/07	26/07	16/07	24/07	14/07	19/07	13/07	16/07	17/07
Type "	Han.	Han.	Nan.					Man.		
Début Battage	23/07	23/07	28/07					28/07		
Fin "	23/07	23/07	28/07					28/07		
Type "	Méca	Méca	Méca					Méca		
Rendement 14%	3467	2879	3984	3791	4150	4395	3964	1758	3319	3530
" Pesée	3709	3266	4283	4075	4461	4725	4261	1880	3550	3779
Humi di té Pesée	19,6	24,2	20,0					19,6		

Itinéraire technique par parcelle culturale

Diawar (fin)

Code Parcelle	D12	D43	D15	016				D1 8	
N° Exploitation	308	305	316	307				309	
N° Parcelle	101	101	101	101				102	
N° Sous-parcelle	2-3	11-12	1	1	2	3	4	1-3	4
Périmètre	BN	BN	BN	BN				BN	
Groupement	2	2	2	2				2	
Superficie (ha)	1,23	0,67	0,46	0,89	0,86	0,46	0,55	0,53	0,22
Date Offset	7/03	NWS	7/03	7/03	7/03	7/03	NWS	7/03	NWS
Date Mise en Eau	11/03	14/03	11/03	10/03				10/03	
Date Semis	13/03	15/03	15/03	13/03				12/03	
Dose " (kg/ha)	122	150	156	128	128	128	153	98	
Variété	IKP	IR 97	IKP	Jaya	Jaya	Jaya	IKP	IKP	
Date Désherbage chmq		5/07		10/05					
Produit		Propanil		Propanil					
Dose (l/ha)		0,4		0,26					
Début Désherbage man			24/05	24/04	26/04	27/04			
Fin " "			29/05	25/04	27/04	29/04			
1er Engrais couv.					1104			2/04	
Date	4/04	3104	29/03					94	
Dose 18-46-0	61	45	66	68	68	68	64	134	
" urée	81	45	110	68	68	68	82		
2nd Engrais couv.								5/05	
Date	14/05	5/05	16/05	3/05	4/05	4/05	5/05	94	
Dose urée	81	90	10 g	140	174	250	145		
3em Engrais couv.									
Date				13/05	13/05	13/05			
Dose 18-46-0				22	22	22			
" urée				22	22	22			
4em Engrais couv.									
Date				28/05	28/05				
Dose urée				86	86				
Dose totale 18-46	61	45	66	90	90	68	64	94	
urée	162	90	219	310	344	334	227	228	
Début Gardiennage	12/06	16/06	7/06	13/06				12/06	
Début Récolte	6/07	22/07	10/07	8/08			10/07	9/07	
Fin "	13/07	24/07	17/07	8/08			13/07	13/07	
Type "	Man.	Man.	Man.	Méca			Man.	Man.	
Début Battage	30/07	29/07	29/07				30/07	30/07	
Fin "	30/07	29/07	29/07				30/07	30/07	
Type "	Méca	Méca	Méca				Méca	Méca	
Rendement 14%	3404	3027	3553	5013	5643	2829	3246	5246	5340
" Pesée	3641	3238	3800	5303	5969	2993	3649	5527	5743
Humidité Pesée	19,6	19,6	19,6	18,7			23,5	18,4	20,0





## Budget de culture par parcelle culturale

(F/ha)

## 1. Thilène

Code Parcelle	T31	T32	133	T34	T35	T36	T37
Offset	20302	24005	21652	24388	20424	20270	20530
Semences	11050	15980	16312	16125	15875	12712	11557
<b>Engrais :</b>							
18-46-0	9750		9596		6350		5778
Urée	10500	23470	7338	13280	9413	14421	13936
Total	20250	23470	16934	13280	15763	14421	19714
<b>Récolte - Post Récolte:</b>							
Main d'oeuvre: Meule		8680	9257				
Battage	44850	41176	39102	41169	31376	14956	7410
Vannage		8151	9257			7270	
Total	44850	58007	57616	41169	31376	22226	7410
Redevance en eau:							
Gas-oil, huile, salaires	43090	50629	47189	51924	41159	43692	42821
Amortissement: GHP	19898	23529	21223	23904	20021	19870	20122
Aménagement	2764	2941	3387	2845	2241	2671	2039
Total	65752	77099	71799	78673	63421	66433	62982
Charges totales	162204	198561	184313	173635	146859	135862	124193
Produit total	500364	595484	462316	476010	312420	243540	111602
Revenu	338160	396923	278003	302375	165561	107678	-12591
Charges / Produit (%)	32	33	40	36	47	56	111

Code Parcelle N° Sous-parcelle	D22 1-3	D24 1	D1 5 6 7			D2 1-2	D3 1-2	D 1 2		D99 1 2 3			D98 198	D11 2 3 4-5		
Offset	19658	20403	19250	19250	19250	(*) 35739	24081	22506	22506		-	22506	23186	(*) 35739	(*) 35739	(*) 35739
Semences	9898	10200	9088	9088	9088	10200	12070	8947	8947	9010	14875	14875	8670	9520	9520	7395
Herbicides :																
Propani 1	-					-										
Weedone	-					2292		2420	611	2180	2058	3963	1040	3430	3430	3430
Total	-		-			2292		2420	611	2180	2058	3963	1040	3430	3430	3430
Engrais :																
18-46-O	6468	8970	5641	5641	5641	8970	7176	7081	7081	8462	8462	8462	8154	9030	9030	9030
Urée	11731	20333	8376	11038	10004	13200	17080	10702	4815	22684	22684	17779	12477	20435	14335	14335
Total	18199	29303	14017	16679	15645	22170	24256	17 783	11896	31146	31146	26241	20631	29465	23365	23365
Récolte - Post Récolte Moissonneuse-Batt.	-		-			-										
Batteuse + Transport	32616	40792	3 7540	21691	33948	13029	13622	27502	19468	22331	22331	22331	35086	17233	34089	32968
M.O. Vannage	6647	4500	4069	4069	40 69	3284	13622	7078	7078	6343	6343	6343	7602	3284	3284	3284
Total	39263	45292	41609	25 760	38017	16313	27 244	34500	26546	28674	28674	28674	42688	20517	37373	36252
Redevance en eau	4075 1	42300	39 906	39 906	3 9906	42513	61418	35955	35955	35955	35955	35955	47829	42513	42513	42513
Charges totales	127769	147498	123870	110683	121906	129227	139069	122191	106461	106965	112708	132214	144044	141184	151940	148694
Produit total	2 75356	325294	29 7988	139236	258792	175890	217956	270026	107174	221974	221974	221974	304138	154160	291100	309632
Revenu	147587	177796	174118	2 8533	136886	46663	78887	147835	713	115009	109266	89760	160094	12976	139160	160938
Charges / Produit	46	45	42	79	47	73	64	45	99	48	51	60	47	92	52	48

(\*) Superficie offsette sur l'exploitation supérieure à la superficie cultivée.

Itinéraire technique par parcelle culturale

Diawar (suite)

Code Parcelle	D1			D2	D3	D4		D99				
N° Exploitation	310			314	313	312		312				
N° Parcelle	101			102	102	102		199				
N° Sous-parcelle	5	6	7	1-2	1-2	1	2	1	2	3		
Périmètre	BN			BN	BN	BN		BN				
Groupement	1			1	1	1		1				
Superficie (ha)	0,67	0,42	0,50	0,50	0,25	0,57	0,38	0,32	0,34	0,41		
Date Offset	6/03			6/03	6/03	6/03		NWS	NWS	6/03		
Date Mise en Eau	10/03			12/03	11/03	10/03		10/03				
Date Semis	12/03			13/03	12/03	12/03		12/03				
Dose " (kg/ha)	107			120	142	106		106	175	175		
Variété	IKP			IKP	IR 97	IR 97-84		IR 97	IKP	IKP		
Date Désherbage chmq	/			4/05	/	12/05		9/05				
Produit				Weedone		Weedone		Weedone				
Dose (l/ha)	/			0,9	/	0,94	0,24	0,85	0,81	1,55		
Début Désherbage man				1/05		20/05	13/05	/				
Fin " "	15/05	30/05	14/05									
1er Engrais COUV.	/			/	81	/		/				
Date					1/04						2/04	30/03
Dose 18-46-o					63						100	81
" urée	63	100	81	30/03	1/04	1/04						
2nd Engrais COUV.	10/05	8/05	10/05	8/05	22/04	4/05	23/04	23/04	4/05			
Date	74	119	100	100	101	96	77	77	142			
Dose urée	/			/	/	/	/	/	/			
3em Engrais COUV.										14/05	4/05	4/05
Date										-	-	-
Dose 18-46-o	101	142	142									
" urée	/			/	/	/	/	/	/			
4em Engrais COUV.										63	182	63
Date										137	163	200
Dose urée	137	182	163	200	81	79	79	94	94	94		
Dose totale 18-46 urée	137	182	163	200	284	175	79	361	361	284		
Début Gardi ennage	15/06			12/06	12/06	15/06		15/06				
Début Récolte	12/07	14/07	18/07	20/07	22/07	19/07	20/07	15/07	15/07	12/07		
Fin "	15/07	17/07	21/07	20/07	22/07	20/07	20/07	16/07	15/07	13/07		
Type "	Man.			Man.	Man.	Man.		Man.				
Début Battage	24/07			22/07	23/07	22/07		21/07				
Fin "	24/07			22/07	23/07	22/07		21/07				
Type "	Méca.			Méca.	Méca.	Méca.		Méca.				
Rendement 14%	3233	1510	2807	1995	2343	2991	1187	2531 (*)				
" Pesée	3634	1698	3156	2145	2658	3293	1307	2707 (*)				
Humidité Pesée	23,5			20,0	24,2	21,9		19,6				

(\*) Il n'a pas été possible de relever les productions par sous-parcelle.

## 2. Oiawar (suite)

Code Parcelle N° Sous-parcelle	D5	D10					D12 2-3	D13 11-12	D15	D16				D18	
		1	2	3	4	5				1	2	3	4	1-3	4
Offset	21232	(*) 23967	(*) 23967	(*) 23967	(*) 23967	(*) 23967	16589	-	16413	18493	18493	18493	-	19438	-
Semences	14875	11645	9945	9775	11135	10370	10366	12687	13620	10880	10880	10880	13005	11257	11257
<b>Herbicides:</b>															
Propanil	-	-	-	-	-	-	-	650	-	660	-	-	-	-	-
Weedone	-	3030	3030	3030	3030	3030	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	-	3030	3030	3030	3030	3030	-	650	-	660	-	-	-	-	-
<b>Engrais:</b>															
18-46-O	9344	8521	8073	7983	9060	8432	5469	4016	5920	8164	8126	8189	5741	8485	8485
Urée	12708	14213	13908	13847	14579	14152	9919	8194	6710	18300	20524	20819	13863	14013	14013
<b>Total</b>	22052	22734	21981	21830	23039	22584	15388	12210	12630	26464	28650	29008	19604	22498	22498
<b>Récolte - Post Récolte</b>															
<b>Moissonneuse-Batt.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	84027	104350	48772	-	-	-
Batteuse + Transport	28192	35591	30274	36228	40688	31988	40925	27286	44511	-	-	-	33993	45721	45721
M.O. Vannage	7048	5360	5630	5630	5630	5630	1219	9835	-	-	-	-	13597	2011	2011
<b>Total</b>	35240	41051	35634	41588	46048	37348	42144	37121	44511	84027	104350	48772	47590	47732	47737
Redevance en eau	44017	41821	41621	41821	41821	41821	34390	37954	34023	41124	41124	41124	41124	40013	40013
Charges totales	137416	144248	136378	142011	149640	139120	118877	100622	121197	181648	203497	148277	121323	140848	121500
Produit total	267812	351206	334150	365802	387450	349402	298562	265516	311600	434846	489458	245426	299218	453214	470926
Revenu	130396	206958	197772	223791	237810	210282	179685	164894	190403	253198	285961	97149	177895	312366	349426
Charges / Produit	51	41	41	39	39	40	40	38	39	42	42	60	41	31	26

(\*) Superficie offsette sur la parcelle supérieure à la superficie cultivée.