

11814

JDC (8W).98

EVALUATION AGRONOMIQUE DE LA PREMIERE CAMPAGNE  
RIZICOLE ET MISE AU POINT DES TECHNIQUES CULTURALES  
POUR LA CULTURE DE RIZ EN HIVERNAGE

ITALIMPIANTI  
GIUGNO 1987

## INDEX

Pag.

AVANT-PROPOS	1
1. SUIVI DE LA CAMPAGNE RIZICOLE D'HIVERNAGE 1986 A DONAYE IT/1	2
1.1 LE PERIMETRE DE DONAYE IT/1	2
1.2 LA CAMPAGNE RIZICOLE DE L'HIVERNAGE 1986	2
1.2.1 Le calendrier cultural	3
1.2.2 Les opérations culturales	6
1.2.3 Evaluation des parcelles de culture	7
1.3 CONCLUSIONS PROVISOIRES	8
1.4 ACTIONS POUR COMPLETER L'EVALUATION	9
2. RESULTATS DE LA CAMPAGNE RIZICOLE D'HIVERNAGE 1986 SUR DONAYE IT/1	10
2.1 INTRODUCTION	10
2.2 LES SONDAGE DE RENDEMENT	10
2.3 LES POURCENTAGES D'HUMIDITE	13
2.4 LES RENDEMENTS PARCELLAIRES	16
2.5 LES COMPOSANTS DE RENDEMENTS ET AUTRES CARACTERES	16
2.6 DIAGNOSTIC	25
2.7 RECOMMANDATIONS SUR LE PLAN AGRONOMIQUE	26

3.	CALENDRIER CULTURAL ET PREMIERES INDICATIONS POUR LA CAMPAGNE RIZICOLE DE COTNRE-SAISON CHAUDE	28
3.1	INTRODUCTION	28
3.2	LE CALENDRIER CULTURAL RELATIF A LA VARIETE IKP A DONAYE IT/1	28
3.3	LE CALENDRIER CULTURAL RELATIF A LA VARIETE IKP A DONAYE IT/II	29
3.4	LES NORMES	31
3.4.1	Fraisage du champ et planage	31
3.4.2	Gestion de l'eau	32
3.4.3	Pépinière	33
3.4.4	Repiquage	34
3.4.5	Les apports d'engrais	35
3.4.6	Desherbage	36
3.4.7	Lutte contre les insectes et les acariens	36
3.5	LA MULTIMICATION DE SEMENCES DE LA VARIETE AIWU	37
3.5.1	Introduction	37
3.5.2	Calendrier cultural	37
3.5.3	Le choix du paysan et du champ	38
3.5.4	Semis et pépinière	38
3.5.5	Densité de repiquage	39
3.5.6	Epuration - Opération principale	40
3.5.7	Estimation des besoins en semences et de la production	41

**ANNEXES:**

Annexe I	Proposition d'une méthode d'échantillonnage et d'observation pour la détermination des composants de rendements
Annexe II	Le sondage des rendements
Annexe III	Fiche d'identification de la variété IKP
Annexe IV	Analyse de semences
Annexe V	Périmètres Donaye IT/1 et Donaye IT/2
Annexe VI	Récommandations sur les techniques culturales
Annexe VII	Explication de quelques termes statistiques

**Annexe VIII**      Méthodologie pour les sondages de rendement  
**Annexe IX**      Organisation pratique de répiquage

## AVANT PROPOS

Ce premier rapport agronomique a été rédigé en trois parties correspondant chacune à une époque différente de l'exploitation : la première a été rédigée en octobre 1986, avant la fin de la campagne d'hivernage, la deuxième et la troisième respectivement en janvier et février 1987, après la récolte de l'hivernage et avant le début de la contre-saison pour pouvoir analyser les résultats de la campagne même et proposer les normes pour l'exploitation du périmètre pendant la contre-saison chaude 1987.

Les buts principaux de ce suivi de campagne et d'analyse de résultats sont principalement au nombre de trois:

- analyser le déroulement et les résultats de la première campagne rizicole;
- mettre au point les techniques culturales;
- mettre au point la méthodologie pour le suivi et l'analyse des prochaines campagnes rizicole;

## 1. SUIVI DE LA CAMPAGNE RIZICOLE D'HIVERNAGE 1986 A DONAYE IT-1

### 1.1 LE PERIMETRE DE DONAYE IT-1

Le périmètre a été aménagé dans la cuvette de Donaye sur l'île amorphile à une quinzaine de km de Podor et il est entouré d'une large digue de protection contre les inondations. Le pompage s'effectue dans le Doué avec un GMP VM - Caprari, qui verse l'eau dans deux canaux surélevés qui desservent les parcelles individuelles. La prise d'eau dans ces canaux se fait par siphonage (débit 2,5 à 3 litres/sec / siphon). Les canaux sont chargés continuellement et l'irrigation des parcelles se fait par tours d'eau de 24 heures. Au total 42 ha ont été mis en place pour le riziculture repartis en 50 parcelles individuelles de chacune 0,84 ha (60 x 140 m). Le 5 ha encore disponible ont été destinés à la polyculture (1.000 mq. par famille).

Les 50 parcelles sont subdivisées en 6 secteurs de 6 par celles et 2 secteurs de 7 parcelles (Voir annexe 5).

### 1.2 LA CAMPAGNE RIZICOLE DE L'HIVERNAGE 1986

Après avoir aménagé un périmètre irrigué de 50 ha appelé Donaye IT/1, une première campagne rizicole dans le cadre du programme de vulgarisation de la moyenne mécanisation, lors de l'hivernage 1986, a été effectué.

Pour cette première campagne rizicole tous les paysans ont reçu les intrants y compris le gasoil pour l'irrigation.

Ces intrants ont été mis à la disposition des paysans par le projet sous forme d'anticipations culturales et doivent être reintégrés par les paysans mêmes après la commercialisation de la production.

### 1.2.1 Le calendrier cultural

Les opérations culturales étaient programmées par secteurs. Tous les champs ont été semés et repiqués avec la variété IKP, une variété de cycle court dont les caractéristiques figurent dans l'annexe III.

Un aperçu des principales opérations culturales est donné dans le tableau 1.

En analysant le tableau on constate en particulier que:

- l'engrais de fond (phosphate d'ammoniaque) a été épandu trop tôt sauf dans le secteur VIII. En effet l'épandage de fond contenant de l'ammonium devrait se faire seulement 1 jour avant le repiquage pour éviter les pertes d'azote.
- Le repiquage était effectué un peu tardif pour les 4 premières secteurs.
- L'opération de remplacement a été effectuée à temps (le plutôt est le mieux). La date limité est 33 jorus après semis.
- La première application d'urée s'est effectuée un peu trop tard sur les secteurs I, II, III, IV et trop tôt sur les secteurs V, VI, VII et VIII;
- La deuxième application d'urée, a été effectuée systématiquement 10 et 16 jours trop tard.

Dans la figure 1, est reproduit un schéma donnant la relation entre les stades végétatifs de la variété IKP et les principales opérations. Remarquons que le cycle de l'IKP peut raccourcir jusqu'à 110 jours dans certains écologies et que ce schéma n'est valable que pour la saison d'hivernage quand le niveau des contraintes climatiques est réduit au minimum.

FIG. 11 - VARIETE A CYCLE COURT (moins de 120 jours) (IKP : 115 j)  
 (basé sur W. Godderis, 1985)

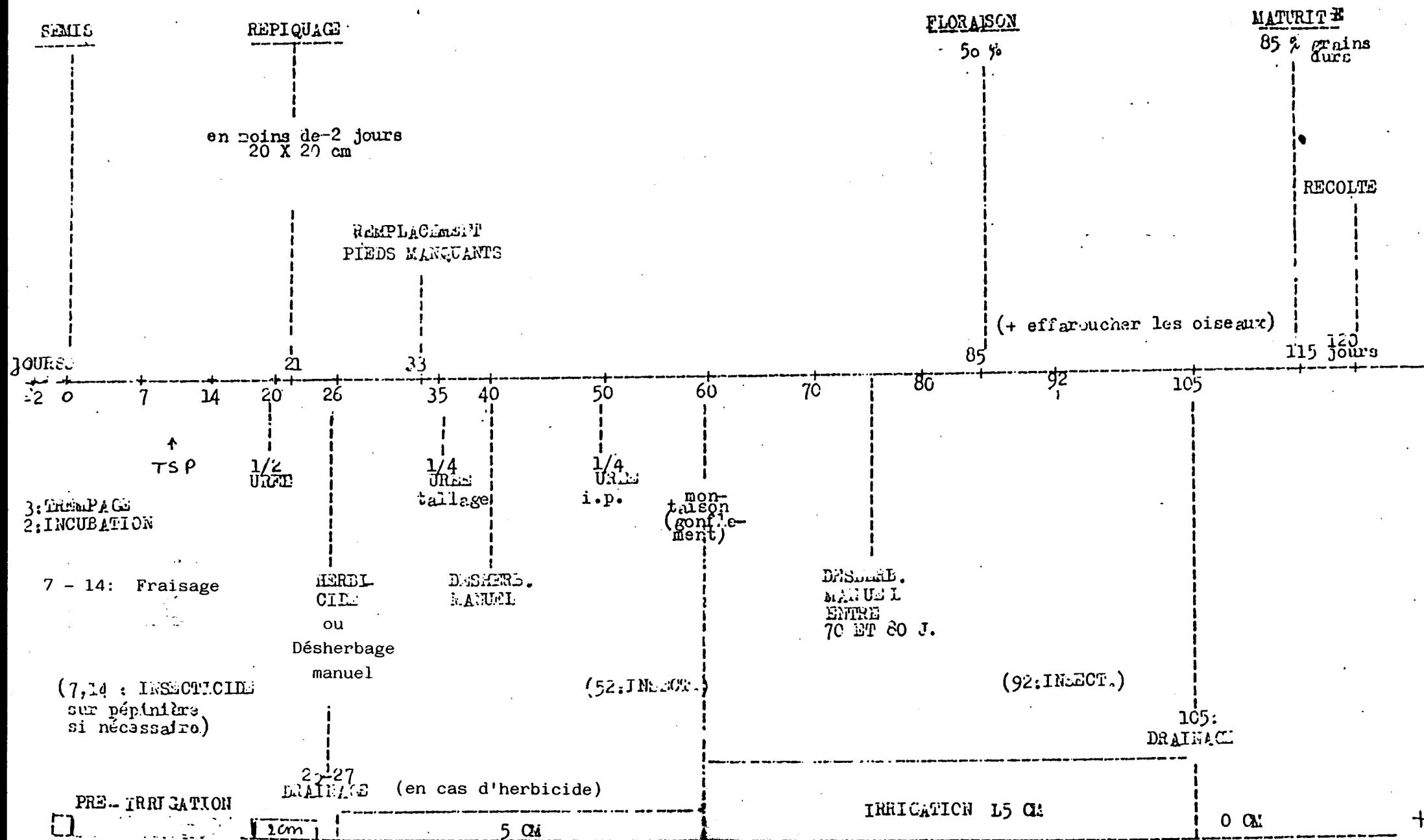


Tableau 1 - CALENDRIER CULTURAL - CAMPAGNE D'HIVERNAGE 1986 DONAYE IT-1  
(variété IKP)

OPERATIONS \ SECTEURS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Préirrigation (2-5 cm) Fraisage	2-8/7 8-17/7	8-9/7 17-18/7	pluie 12/7	pluie 13-16/7	18-19/7 24-25/7	ND 26-28/7	ND 7-9/8	ND 9-11/8
Trampage Incubation Semis	30/6 1/7 2/7	1/7 2/7 3/7	7/7 8/7 9/7	8/7 9/7 10/7	14/7 15/7 16/7	15/7 16/7 17/7	21/7 22/7 23/7	22/7 23/7 24/7
Furadan + urée sur pépinière	11/7	12/7	18/7	19/7	9/7	9/7	9/7	20/7
Engrais de fond	8-17/7	8-17/7	12/7	13/7	23/7	25/7	30/7	8/8
Repiquage	26-27/7	27-29/7	2-3/8	3-4/8	7-8/8	8-9/8	10-11/8	11-12/8
Remplacement	31/7	3/8	7/8	9/8	12/8	13/8	15/8	16/8
I <sup>o</sup> Application urée I	10/8	12/8	17/8	19/8	19/8	19/8	20/8	22/8
II <sup>o</sup> Application urée II	2/9	3/9	9/9	10/9	17/9	17/9	23/9	24/9
III <sup>o</sup> Application urée III	22/9	23/9	30/9	30/9	9/10	10/10	-	-
I <sup>o</sup> Application furadan	10/8	12/8	17/8	19/8	19/8	19/8	20/8	22/8
II <sup>o</sup> Application furadan	2/9	3/9	4/9	4/9	5/9	5/9	5/9	5/9
Application azodrin	27/8	27/8	0	0	0	0	0	0
Désherbage			à la demande					

ND = Non disponible

### 1.2.2 Les opérations culturales

#### a) Les semis en pépinière

Les semences de riz (variété IKP) provenaient du périmètre de Nianga.

Les semences ont été analysées par le laboratoire Adrao (cf. Annexe IV). Elles étaient de bonne qualité, quoique le lot contenait beaucoup de graines vides. Nous rappelons que l'Annexe III donne les caractéristiques de la variété. La variété IKP reste la variété d'excellance pour les périmètres qui font une double culture de riz. En pépinière 62 kg de semences (y compris grains vides et grains non viables) ont été semées pour 420 m<sup>2</sup> de pépinière individuelle destinée pour le repiquage d'un champs de 8.400 m<sup>2</sup>. Compte tenu du grand nombre de grains vides dans le lot de semences, les quantités de semences sont correctes. L'épandage d'engrais sur la pépinière à raison de 7 g N/m<sup>2</sup> n'est pas strictement nécessaire si le sol est assez riche. En cas de sol pauvre la quantité d'azote peut être augmentée jusqu'à 70 - 100 g N/m<sup>2</sup>.

#### b) Les épandages d'engrais

Le tableau 2 ci dessous, donne l'aperçu des épandages comme ils ont effectués dans tous les secteurs. Les doses sont exprimées en Kg/ha d'unités fertilisants. On a également indiqué le stade probable du riz au moment des épandages.

Tab. 2 - APERCU DES EPANDAGES D'ENGRAIS A DONAYE IT/1 EN HIVERNAGE 1986

EPANDAGE	DOSES		STADE PROBABLE DU RIZ
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
. Engrais de fond	27 (^)	68 (^)	3 à 23 jours avant repiquage
. 1ère application urée	46 (‡)	-	± tallage
. 2ème application urée	34,5 (‡)	-	gonflement
. 3ème application urée	11,5 (‡)	-	floraison
<b>TOTAL</b>	<b>119</b>	<b>68</b>	

(^) Sous forme de phosphate d'ammoniaque (18 - 46)

(‡) Sous forme d'urée (46% N)

Comme on l'a déjà rémarqué au paragraphe 1.2.1 les épandages d'engrais n'ont pas suivi strictement la méthodologie recommandée actuellement sur IT-2 dont les détails sont donnés dans l'Annexe VI.

c) Les autres opérations culturales

Pour ce qui concerne le répiquage, le traitement phytosanitaire, la gestion de l'eau ainsi que l'épandage d'engrais, il n'y a pas pour le moment de remarques importantes à faire sur la méthodologie suivie à Donaye IT-1, néanmoins les techniques conseillées actuellement en saison d'hivernage dans la moyenne vallée sont reportées dans l'Annexe VI.

1.2.3 Evaluation des parcelles de culture

Pendant la visite sur le terrain du 11 octobre, il a été remarqué que dans le secteur I, le stade du riz variait entre le stade laiteux et la maturité. L'uniformité laissait donc à désirer pour des raisons diverses (remplacement, épandage d'engrais peu homogène, taches de sol peu fertiles etc.).

Les parties "est" des parcelles ont souvent versées. Cela a été dû à un apport d'engrais excessif qui a causé un développement excessif des feuilles: épandage mal fait. Dans ce secteur le rendement pourra atteindre de 5 à 6 T/ha.

Dans le secteur II, la situation est essentiellement semblable à celle du secteur I, quoique les attaques de borers sont moins fréquentes et les cultures sont plus hétérogènes. Le rendement pourra varier de 4 à 6 T/ha.

Dans le secteur III et IV, le riz se trouvait au stade laiteux (80 à 90%) avec une partie (5 - 10%) mûre ou au stade de pâte dure et une partie en floraison (5%). Donc là aussi il y avait une manque d'uniformité. L'attaque des borers était encore plus faible comparée sous une nappe d'eau de 15 cm, il a été conseillé d'arrêter l'irrigation pour assurer un assèchement adéquat au moment de la récolte (dans 15 à 20 jours). Seulement dans la parcelle (IV)8, où 50% des plantes sont en floraison et 50% en stade laiteux, il a été conseillé de garder

une nappe d'eau de 15 cm encore pendant 15 jours. Une dernière irrigation a été également recommandée dans la parcelle (III) 22 étant donné que la parcelle était en stade boueux au moment de la visite. La récolte (sauf sur (IV)8) pourra s'effectuer dans 15 à 20 jours. A part la parcelle (IV)8 qui produira environ 4 t/ha, les autres parcelles donneront probablement  $\pm$  5 tonnes de paddy/ha.

Les parcelles du secteur V ont dépassé le stade floraison de 5 à 10 jours. Il a été recommandé de maintenir une nappe d'eau de 15 cm pendant encore une dizaine de jours; la récolte était prévue au tour du 3 novembre.

Les parcelles du secteur VI se trouvaient au stade floraison + 5 jours. La récolte était prévue entre le 5 et le 10 novembre.

Les parcelles des secteurs VII et VIII étaient au stade de 100% floraison. On devait maintenir la couche de 15 cm encore 18 à 20 jours. La récolte était prévue entre le 12 et le 15 novembre.

### 1.3 CONCLUSIONS PROVISOIRES

Malgré quelques déviations dans l'exécution du calendrier cultural et l'application des façons culturales on peut considérer la campagne d'hivernage à Donaye comme une réussite du point de vue agronomique. Surtout dans le domaine du désherbage un effort considérable a été fourni ce qui a amené des rendements corrects.

Néanmoins les traitements préventifs ont fait augmenter considérablement le coût d'exploitation. Dans ce domaine des économies seront possibles, à condition qu'ils n'y ait d'attaque de borre.

#### 1.4 ACTIONS POUR COMPLETER L'EVALUATION

Une série de mesures et d'observations seront effectuées avant la récolte des cultures pour compléter l'évaluation de la campagne d'hivernage:

- une méthode d'échantillonage et d'observations pour la détermination des composants de rendement (cf. Annexe I);
- deux méthodes pour la mesure du rendement parcellaire (cf. Annexe II).

Dans un premier stade toutes les mesures et observations à effectuer peuvent sembler un peu trop élaborées. Le but pourtant est que leur analyse détaillée permette d'aboutir à une méthode définitive pour l'évaluation de performances dans les périmètres du projet.

## 2. RESULTATS DE LA CAMPAGNE RIZICOLE D'HIVERNAGE 1986 SUR DONAYE IT-1

### 2.1 INTRODUCTION

Dans le premier chapitre on a surtout exposé et commenté le calendrier cultural et les méthodes culturales appliquées dans le périmètre de Donaye IT-1. En outre on a reporté en Annexe VI les recommandations à suivre dans l'application des techniques rizicole en hivernage.

Dans le deuxième chapitre l'accent sera mis sur l'analyse des rendements et leur composants.

Pour ce faire on a effectué des échantillonages sur la production, des comptages et des observations sur le riz mûr. Toutes les données sont ici analysée et des recommandations pour des actions futures sont données. On effectue également un diagnostic des rendements basé sur les différentes mesures et observations et l'application des façons culturales.

### 2.2 LES SONDAGE DE RENDEMENT

#### 2.2.1 Analyse des sondages

Afin de préparer une bonne méthode de sondage pour les futurs périmètres, un sondage assez exhaustif a été mis en place. La méthode est basée sur celle généralement employée par la SAED (^) dans leurs périmètres.

Dans le cas particulier de Donaye IT-1, 6 carrés de rendement de chacun 10 m<sup>2</sup> ont été prélevés sur 45 parcelles. Le riz a été battu immédiatement, pesé et l'humidité déterminée par le grain-master. Tous les rendements ont été ramenés à 14% d'humidité.

---

(^) SAED (1978) BEP/Agro-économie. Note méthodologique sur l'évaluation des rendements riz à la SAED.

Les résultats de ces sondages figurent dans le tableau 3 qui contient:

- le rendement par parcelle (moyenne de 6 carrés), l'écart-type, le coefficient de variabilité et l'intervalle de confiance du rendement à 5%. Pour permettre une meilleure comprehension de ces termes ils ont été sommairement expliqués en Annexe VII;
- le rendement par secteur calculé à partir des rendements des parcelles;
- le rendement moyen du périmètre avec ses caractéristiques.

A l'aide du tableau 3 on constate que: (pour localisé les secteurs voir Annexe V)

- les rendements les plus bas ont été obtenus dans les secteurs I et III;
- les rendements les plus élevés ont été obtenus dans les secteurs IV, VI et VIII;
- les cultures sont plus homogènes dans les secteurs II, VII et VIII et plus hétérogènes dans les secteurs IV et V;
- le rendement moyen ponderé pour le périmètre est 4.618 kg de paddy par ha. Cette moyenne se trouve dans un intervalle de confiance de 4.506 et 4.698 kg/ha: c.a.d. qu'il y a 95% de chance que la vraie moyenne se trouve entre ces deux limites.

Le sondage effectué dans le périmètre de Donaye IT-1 a permis de mieux expliquer et illustrer, les méthodes à suivre lors des futurs sondages dans les périmètres (Voir Annexe VIII).

Tab. 3 - RESULTATS DES SONDAGES DE RENDEMENT (exprimés en kg/paddy/ha à 14% humidité)

SECT	PARC	RENDEMENTS DES CARRES (10 m <sup>2</sup> )							ECART TYPE (kg/ha)	CV % (^)	INTERVALLE DE CON- FLUENCE DU RENDEMENT A 5% (kg/ha)
		1	2	3	4	5	6	Moy.			
1	1	3.601	3.416	3.057	4.657	3.778	3.433	3.657	545	14,90	3.221 < $\bar{x}$ < 4.093
1	5	4.044	3.871	5.564	4.437	5.791	4.328	4.672	807	17,27	4.026 < $\bar{x}$ < 5.318
1	7	5.506	4.860	4.467	4.778	5.449	4.600	5.127	427	8,32	4.785 < $\bar{x}$ < 5.055
1	9	4.904	4.270	5.632	4.105	4.244	4.391	4.591	580	12,63	4.127 < $\bar{x}$ < 5.055
1	moy.							4.512	1.211	26,84	4.027 < $\bar{x}$ < 4.997
2	13	4.265	4.100	4.343	4.663	5.483	4.855	4.618	505	10,94	4.214 < $\bar{x}$ < 5.022
2	17	4.881	3.378	4.097	3.189	4.247	4.053	3.974	615	15,48	3.482 < $\bar{x}$ < 4.466
2	21	4.200	4.727	3.956	3.495	4.493	4.200	4.103	344	8,38	3.827 < $\bar{x}$ < 4.378
2	25	4.352	4.369	4.140	4.181	4.712	3.334	4.181	462	11,05	3.811 < $\bar{x}$ < 4.551
2	moy.							4.219	982	23,28	3.826 < $\bar{x}$ < 4.612
3	14	4.067	4.657	3.975	4.762	3.583	3.707	4.125	486	11,78	3.736 < $\bar{x}$ < 4.514
3	16	5.255	4.427	4.738	5.099	4.123	4.338	4.830	388	8,03	4.520 < $\bar{x}$ < 5.140
3	18	3.851	3.723	3.819	2.956	4.538	3.131	3.670	568	15,48	3.216 < $\bar{x}$ < 4.124
3	20	3.362	3.389	3.403	2.980	3.836	3.378	3.225	250	7,75	3.025 < $\bar{x}$ < 3.425
3	22 <sup>a</sup>	5.435	5.522	5.930	5.548	4.605	4.438	5.246	589	11,22	4.775 < $\bar{x}$ < 5.717
3	24	5.023	4.695	4.149	4.185	4.144	3.814	4.335	440	10,15	3.983 < $\bar{x}$ < 4.687
3	26	4.380	4.668	4.521	4.025	4.343	4.125	4.344	240	5,52	4.152 < $\bar{x}$ < 4.536
3	moy.							4.254	1.170	27,50	3.900 < $\bar{x}$ < 4.608
4	2	6.955	4.623	4.266	7.265	4.706	2.941	5.126	1.620	31,60	3.830 < $\bar{x}$ < 6.422
4	4	5.728	5.097	5.111	5.219	4.206	4.785	5.024	505	10,05	4.620 < $\bar{x}$ < 5.428
4	6	4.910	4.722	4.934	3.734	5.103	5.000	4.734	506	10,69	4.329 < $\bar{x}$ < 5.139
4	8	4.830	4.369	5.660	4.306	5.847	4.272	4.882	708	14,50	4.316 < $\bar{x}$ < 5.448
4	10	4.615	5.686	5.483	5.155	4.255	5.148	5.057	535	10,58	4.629 < $\bar{x}$ < 5.088
4	12	5.705	4.532	4.465	4.399	4.644	4.254	4.666	525	11,25	4.246 < $\bar{x}$ < 5.088
4	moy.							4.915	2.049	41,69	4.246 < $\bar{x}$ < 5.088
5	27	7.570	4.262	3.800	4.970	4.520	4.185	4.885	1.371	28,97	3.787 < $\bar{x}$ < 5.881
5	29	5.513	4.503	5.073	4.090	4.134	4.259	4.595	576	12,54	4.534 < $\bar{x}$ < 5.466
5	31	4.397	6.812	5.000	5.651	4.577	4.055	5.082	1.010	19,87	4.274 < $\bar{x}$ < 5.890
5	33	2.593	3.919	2.909	2.840	2.899	3.520	3.113	500	16,06	2.713 < $\bar{x}$ < 3.513
5	35	4.698	4.721	5.099	5.199	4.982	5.148	4.975	218	4,38	4.801 < $\bar{x}$ < 5.149
5	37	4.470	4.190	3.305	4.354	4.454	3.941	4.119	445	10,80	3.763 < $\bar{x}$ < 4.475
5	moy.							4.462	1.931	43,28	3.831 < $\bar{x}$ < 5.083
6	39	4.662	4.659	5.567	4.711	4.817	4.405	4.807	405	8,43	4.438 < $\bar{x}$ < 5.131
6	41	4.872	5.121	4.673	5.262	6.687	5.436	5.432	713	13,35	4.772 < $\bar{x}$ < 5.912
6	43	5.353	4.230	5.243	5.596	5.618	6.977	5.503	884	16,06	4.796 < $\bar{x}$ < 6.210
6	45	4.568	5.287	4.360	5.483	5.306	4.600	4.934	477	9,67	4.552 < $\bar{x}$ < 5.316
6	47	5.097	4.705	5.000	5.660	5.847	4.653	5.160	493	9,55	4.766 < $\bar{x}$ < 5.554
6	49	5.462	4.744	4.670	5.055	5.468	4.415	4.969	435	8,75	4.621 < $\bar{x}$ < 5.317
6	moy.							5.119	1.454	28,40	4.644 < $\bar{x}$ < 5.594
7	40	4.163	4.580	5.126	4.315	4.325	4.843	4.559	367	8,05	4.265 < $\bar{x}$ < 4.853
7	42	5.047	4.621	4.126	4.280	4.424	4.067	4.428	364	8,22	4.137 < $\bar{x}$ < 4.719
7	44	3.893	3.493	4.688	3.818	4.652	4.432	4.148	479	11,55	3.765 < $\bar{x}$ < 4.531
7	46	- 4.612	3.871	5.007	5.270	5.115	4.650	4.755	504	10,60	4.352 < $\bar{x}$ < 5.158
7	48	4.005	4.721	5.037	5.385	4.580	5.522	4.875	561	11,51	4.426 < $\bar{x}$ < 5.324
7	50	4.970	4.043	3.933	4.432	4.993	3.990	4.394	488	11,11	4.004 < $\bar{x}$ < 4.784
7	moy.							4.526	1.142	25,23	4.153 < $\bar{x}$ < 4.899
8	28	5.318	5.468	5.955	5.159	5.076	5.303	5.380	313	5,82	4.130 < $\bar{x}$ < 5.630
8	30	5.487	5.385	4.477	4.854	4.320	5.609	5.022	550	10,95	4.582 < $\bar{x}$ < 5.462
8	32	4.122	4.426	5.327	4.318	4.216	4.260	4.445	444	9,99	4.090 < $\bar{x}$ < 4.800
8	34	5.100	4.236	4.359	4.934	4.783	4.137	4.592	401	8,73	4.271 < $\bar{x}$ < 5.047
8	38	4.957	5.248	4.782	4.249	4.988	4.390	4.769	381	7,99	4.464 < $\bar{x}$ < 5.074
8	moy.							4.831	1.008	20,87	4.502 < $\bar{x}$ < 5.160
Moy. périmètre Donaye (pondérée)								4.618	522	11,30	4.556 < $\bar{x}$ < 4.680

(^) C.V. : coefficient de variabilité

### 2.3 LES POURCENTAGES D'HUMIDITE

Le tableau 4 résume les pourcentages d'humidité comme ils ont été mesurés par le grainmaster sur le riz battu des carrés de rendement. La récolte de ces carrés a été effectuée généralement bien en avance de la récolte mécanique de la totalité de la parcelle.

L'humidité se trouve autour de 18% dans les secteurs I à V et plus bas (15%) dans les secteurs VI à VIII.

Normalement on considère que dans le cas d'une récolte mécanique le pourcentage d'humidité devait se trouver entre 18 et 23%. On peut donc supçonner que l'humidité était trop basse au moment de la récolte.

Une récolte tardive pourra causer des pertes dûes à l'égrenage, la destruction du paddy par les rats et une diminution également du rendement à l'usinage.

Tab. 4 - LES POURCENTAGES D'HUMIDITE AU MOMENT DES SONDAGES DE RENDEMENT

SECT.	PARC	% D'HUMIDITE						MOYENNE
		1	2	3	4	5	6	
1	1	18,5	18,4	15,2	19,9	18,9	18,0	18,15
1	5	17,2	18,8	17,5	20,5	17,0	19,5	18,42
1	7	13,9	14,7	14,5	14,4	14,8	14,0	14,38
1	9	18,9	18,4	17,9	17,9	18,9	17,9	18,32
1	moy.							17,32
2	13	18,5	18,0	18,8	19,8	18,7	19,7	18,92
2	17	18,5	17,0	19,0	16,9	17,0	17,0	17,57
2	21	16,0	16,5	16,0	16,5	16,0	17,9	16,48
2	25	15,9	16,5	17,2	19,2	17,3	16,9	17,17
2	moy.							17,54
3	14	20,5	19,9	20,5	19,7	18,9	20,3	19,97
3	16	19,3	19,0	18,5	18,8	19,9	18,9	19,07
3	18	17,2	17,9	17,9	18,0	18,7	20,8	18,42
3	20	17,9	17,9	18,7	19,9	18,7	19,3	18,73
3	22	18,0	15,2	18,4	16,3	17,5	18,8	17,37
3	24	20,0	17,6	18,9	18,2	19,0	20,0	18,95
3	26	16,3	19,0	19,0	19,5	17,0	17,5	18,05
3	moy.							18,65
4	2	17,5	15,4	16,3	16,7	17,4	18,3	16,93
4	4	17,9	17,3	18,6	18,4	17,8	17,7	17,95
4	6	17,2	15,4	16,8	15,5	15,6	14,0	15,75
4	8	18,4	16,5	17,5	17,7	16,2	16,5	17,13
4	10	19,0	18,5	18,7	19,4	19,7	19,5	19,13
4	12	18,9	18,8	20,0	19,5	11,5	18,7	17,90
4	moy.							17,47
5	27	16,0	16,7	16,2	17,8	17,3	18,2	17,03
5	29	13,8	17,6	19,2	18,2	19,2	18,6	17,77
5	31	17,8	19,2	17,3	19,0	18,0	18,9	18,37
5	33	17,4	19,8	16,8	18,6	16,9	15,9	17,57
5	35	19,2	18,8	18,8	17,2	17,6	19,5	18,52
5	37	18,2	16,2	18,8	18,6	18,5	19,3	18,27
5	moy.							17,92
6	39	14,7	12,9	14,2	13,8	13,7	13,9	13,87
6	41	14,5	16,9	14,5	16,2	14,8	15,0	15,32
6	43	16,3	15,4	16,5	12,5	16,7	17,6	15,83
6	45	14,6	14,2	12,8	15,8	13,9	14,0	14,22
6	47	17,3	15,7	14,0	17,5	16,2	13,0	15,62
6	49	14,6	15,0	12,7	16,4	14,5	13,7	14,48
6	moy.							14,89

(Suite à la page suivante)

(Suite tab. 4)

SECT. PARC	% D'HUMIDITE						MOYENNE
	1	2	3	4	5	6	
7 40	17,7	15,3	14,4	13,7	13,5	15,0	14,93
7 42	13,2	17,2	14,5	14,4	14,5	14,7	14,75
7 44	16,3	14,8	16,0	15,8	17,4	15,3	15,93
7 46	16,5	18,8	17,2	17,6	17,0	18,3	17,57
7 48	18,0	18,8	16,7	17,3	16,2	15,2	17,03
7 50	17,8	15,2	17,5	15,3	15,8	16,3	16,32
7 moy.							16,09
8 28	15,3	14,5	13,2	13,0	12,7	12,3	13,50
8 30	14,2	15,8	16,3	14,8	13,6	12,3	14,50
8 32	15,6	13,5	16,7	15,6	17,6	14,8	15,63
8 34	14,0	17,2	14,8	16,8	14,3	15,3	15,40
8 36	16,5	14,8	16,8	16,5	15,2	15,2	15,83
8 38	13,0	13,2	12,5	13,0	14,0	12,2	13,02
8 moy.							14,65

## 2.4 LES RENDEMENTS PARCELLAIRES

Après battage par la batteuse motorisé, tous les sacs en provenance de la parcelle ont été pésés. En théorie cette pesée devait donc nous donner la vrai production par parcelle. Cela n'a pas été le cas et principalement pour les raisons suivantes:

- le battage a été très tardif et l'humidité des grains était déjà descendue au-dessous de celle mesurable par le grainmaster (10%). Basé sur notre expérience dans la zone, nous avons estimé l'humidité pour tout le périmètre à 6%. Il se peut pourtant que dans les premières parcelles, les grains étaient plus humides que ceux des dernières parcelles battues (encore moins que 6%);
- des pertes ont certainement eu lieu (rats, enlevement paddy par les paysans, égrenage lors du transport des bottes etc.).

Le tableau 5 (dans le paragraphe suivant), donne les rendements par ha que l'on a pu calculé à partir du pesage des sacs. En général, les rendements ainsi calculés ont été inférieurs à ceux obtenus avec les carrés de rendements (sauf pour le secteur VIII) pour les raisons mentionnées ci-dessus.

## 2.5 LES COMPOSANTS DE RENDEMENTS ET AUTRES CARACTERES

Le nombre de touffes/ $m^2$  normal pour des distances de repiquage de 20 x 20 cm est 25/ $m^2$ . Il apparaît du tableau 5 que ce nombre n'a jamais été atteint. Dans les secteurs I, II, III et IV la moyenne se trouve à environ 21 et dans les secteurs V à VIII la moyenne est environ 18 touffes/ $m^2$ . Donc on peut conclure que la densité de repiquage à l'origine était faible.

Le nombre de talles totales / $m^2$  est correct dans les premiers 4 secteurs (plus que 450 talles/ $m^2$ ) mais est faible dans les secteurs V à VIII. Le nombre de talles totales semble donc bien lié à la densité de repiquage et la bonne capacité de tallage de l'IKP n'a pas pu compenser les espaces vides laissées par un repiquage à faible densité.

Le nombre de talles fertiles est dans tous les secteurs faible (moins de 400 talles fertiles/m<sup>2</sup>). On remarque surtout la grande différence entre talles totales et talles fertiles.

Le nombre de panicules blanches expliquerait cette différence. Les premiers 4 secteurs ont également un nombre de talles fertiles plus grand que les 4 derniers secteurs.

Le nombre de panicules blanches qui sont dûes à des attaques de borers, représentent généralement plus que 10% des talles totales.

Le pourcentage de stérilité donne des valeurs tout à fait corrects pour la région et la saison.

Le nombre de grains pleins par panicule est assez faible. Le poids de 1.000 grains ne varie pas beaucoup à cause des facteurs de l'environnement et se trouve à un niveau tout à fait normal pour la variété employée.

La hauteur, également, montre des valeurs normales. Elle est plus élevée dans les secteurs I à IV.

Les déterminations du rapport grains/paille n'ont pas été faites dans de bonnes conditions. Une grande partie de la paille a été probablement perdue, ce qui rend les résultats obtenus douteux et non interprétables.

Tab. 5 - APERCU DES COMPOSANTS DE RENDEMENT, LES RENDEMENTS ET AUTRES CARACTERES

SECT	PARC	N.bre DE TOUFFES /m <sup>2</sup>	N.bre DE TALLES TOTALES /m <sup>2</sup>	N.bre DE TALLES FERTILES /m <sup>2</sup>	N.bre DE PANICULES /m <sup>2</sup>	N.bre DE GRAINES VIDES /panicule	N.bre DE GRAINES PLEINES /panicule	% DE STERILITE	POIDS DE 1.000 grains (gr)	HAUTEUR (cm)	RENDEMENTS (Kg/ha)		
											BASE SUR COMPOSANTS	BASE SUR LES CARRES	BASE SUR LES SACS
1	1	24,81 (21,85)	634 (33,07)	328 (37,02)	107 (59,58)	15,9	65,6	19,51	24,28	102,2 (6,09)	5.224	3.657	4.443
1	5	22,95 (19,96)	571 (33,55)	314 (63,27)	104 (7,49)	37,3	236,2 (douteux)	13,64	22,25	103,7 (7,49)	16.502 (douteux)	4.672	4.435
1	9	20,76 (22,50)	476 (27,28)	301 (33,75)	63 (69,84)	18,6	118,1	13,61	24,32	108,9 (5,20)	8.645	4.591 (12,63)	4.476
1	moy.	22,84	560	314	91	-	139,9	15,59	23,62	104,9	-	4.512 (17,40)	4.451
2	13	22,05 (19,14)	574 (31,21)	320 (36,50)	83 (58,78)	23,3	88,1	20,92	23,75	111,0 (6,05)	6.695	4.618 (10,94)	4.243
2	17	19,38 (19,81)	492 (28,92)	314 (40,40)	64 (51,98)	21,3	111,6	16,03	25,22	106,8 (7,10)	8.838	3.974 (14,48)	3.964
2	21	20,29 (15,77)	462 (26,23)	305 (32,62)	55 (71,96)	20,6	97,5	17,44	24,56	102,6 (7,08)	7.303	4.103 (8,38)	4.104
2	25	20,90 (17,37)	479 (27,34)	361 (33,37)	46 (189,95)	21,5	92,9	18,79	24,28	98,2 (9,47)	8.143	4.181 (11,05)	3.592
2	moy.	20,66	501,73	325	62	-	97,5	18,30	24,45	104,6	7.745	4.219 (12,33)	3.976

1. Entre parenthèses les coefficients de variabilité

Tab. 5 - APERCU DES COMPOSANTS DE RENDEMENT, LES RENDEMENTS ET AUTRES CARACTERES

SECT	PARC	N.bre DE TOUFFES /m <sup>2</sup>	N.bre DE TALLES TOTALES /m <sup>2</sup>	N.bre DE TALLES FERTILES /m <sup>2</sup>	N.bre DE PANICULES /m <sup>2</sup>	N.bre DE GRAINES VIOLES /panicule	N.bre DE GRAINES PLEINES /panicule	% DE STERILITE	POIDS DE 1.000 grains (gr)	HAUTEUR (cm)	RENDEMENTS (Kg/ha)		
											BASE SUR COMPOSANTS	BASE SUR LES CARRES	BASE SUR LES SACS
3	14	18,24 (24,34)	386 (34,06)	268 (33,27)	46 (15,19)	10,6	95,5	9,99	24,47	101,4 (5,27)	6.263	4.125 (11,78)	3.962
3	16	17,90 (19,66)	375 (34,46)	273 (35,43)	42 (57,94)	14,3	86,5	14,62	25,13	102,9 (6,52)	5.934	4.830 (8,03)	4.227
3	18	21,33 (19,17)	455 (29,82)	330 (30,62)	38 (85,80)	18,4	105,6	15,84	25,10	103,1 (8,25)	8.747	3.670 (15,48)	3.861
3	20	21,33 (22,03)	493 (22,73)	320 (28,33)	48 (82,14)	29,6	90,5	24,65	23,51	96,2 (6,97)	6.808	3.225 (7,75)	3.655
3	22	23,24 (25,00)	532 (26,68)	395 (29,00)	41 (64,77)	28,1	101,9	21,62	24,31	102,7 (9,48)	9.785	5.246 (11,22)	3.979
3	24	24,24 (21,16)	515 (25,52)	358 (28,99)	40 (89,22)	17,8	83,3	17,61	24,85	101,2 (7,14)	7.411	4.335 (10,15)	4.091
3	26	22,48 (15,97)	501 (31,31)	360 (30,13)	38 (100,59)	22,3	102,8	17,83	21,95	91,6 (17,69)	8.123	4.344 (5,52)	4.232
3	moy.	21,25	465	329	42		111,0	15,27	24,19	99,9	8.845	4.254 (17,75)	4.001

1. Entre parenthèses les coefficients de variabilité

Tab. 5 - APERCU DES COMPOSANTS DE RENDEMENT, LES RENDEMENTS ET AUTRES CARACTERES

SECT	PARC	N.bre DE TOUFFES /m <sup>2</sup>	N.bre DE TALLES TOTALES /m <sup>2</sup>	N.bre DE TALLES FERTILES /m <sup>2</sup>	N.bre DE PANICULES /m <sup>2</sup>	N.bre DE GRAINES VIDES /panicule	N.bre DE GRAINES PLEINES /panicule	% DE STERILITE	POIDS DE 1.000 grains (gr)	HAUTEUR (cm)	RENDEMENTS (kg/ha)		
											BASE SUR COMPOSANTS	BASE SUR LES CARRES	BASE SUR LES SACS
4	2	19,38 (16,46)	430 (33,57)	276 (36,45)	61 (33,76)	15,5	80,2	16,20	24,65	97,5 (9,23)	5.456	5.126 (31,60)	4.110
4	4	19,67 (13,88)	494 (28,21)	307 (29,77)	62 (4,97)	15,1	97,5	13,41	25,64	99,7 (6,49)	7.675	5.024 (10,05)	3.837
4	6	17,81 (22,07)	382 (33,04)	263 (37,20)	43 (69,55)	12,7	110,2	10,33	25,11	97,9 (7,27)	7.278	4.734 (10,69)	3.963
4	8	22,52 (18,05)	455 (2,94)	343 (31,69)	39 (74,27)	24,5	94,3	20,62	25,28	92,7 (9,86)	8.177	4.882 (14,50)	3.545
4	10	21,62 (19,79)	497 (31,48)	347 (32,48)	54 (32,21)	16,4 (73,81)	91,6	15,19	24,38	97,1 (9,80)	7.717	5.057 (10,58)	3.839
4	12	21,24 (21,19)	495 (33,28)	334 (30,36)	57 (65,17)	15,6	83,6	15,73	24,49	97,57 (6,77)	6.838	4.666 (11,25)	4.107
4	moy.	20,37	459	312	53		92,9	15,25	24,93	97,08	7.190	4.915 (16,42)	3.900

1. Entre parenthèses les coefficients de variabilité

Tab. 5 - APERCU DES COMPOSANTS DE RENDEMENT, LES RENDEMENTS ET AUTRES CARACTERES

SECT	PARC	N.bre DE TOUFFES /m <sup>2</sup>	N.bre DE TALLES TOTALES /m <sup>2</sup>	N.bre DE TALLES FERTILES /m <sup>2</sup>	N.bre DE PANICULES /m <sup>2</sup>	N.bre DE GRAINES VIDES /panicule	N.bre DE GRAINES PLEINES /panicule	% DE STERILITE	POIDS DE 1.000 grains (gr)	HAUTEUR (cm)	RENDEMENTS (Kg/ha)		
											BASE SUR COMPOSANTS	BASE SUR LES CARRES	BASE SUR LES SACS
5	27	18,29 (18,15)	345 (30,01)	287 (29,55)	23 (87,90)	10,6	81,9	12,46	24,85	86,8 (10,29)	5.841	4.885 (28,07)	3.848
5	29	16,95 (16,52)	333 (33,99)	241 (39,39)	36 (72,90)	15,6	84,6	15,57	25,57	91,0 (7,47)	5.213	4.595 (12,54)	4.219
5	31	17,95 (14,99)	355 (31,17)	267 (36,88)	26 (65,03)	17,6	82,3	17,62	25,29	93,1 (7,10)	5.557	5.082 (19,87)	3.788
5	33	18,90 (19,79)	392 (28,66)	239 (25,12)	41 (58,90)	13,5	67,5	16,66	24,30	88,3 (8,46)	3.920	3.113 (16,06)	3.765
5	35	16,38 (19,05)	346 (26,25)	218 (29,86)	31 (62,11)	20,2	104,8	16,16	24,63	91,9 (9,02)	5.627	4.975 (4,38)	4.236
5	37	17,29 (14,40)	367 (26,27)	255 (31,17)	23 (86,47)	23,1	85,5	21,27	22,71	90,5 (6,28)	4.951	4.119 (10,80)	-
5	moy.	17,63	356	251	30		84,43	16,62	24,56	90,3	5.185	4.462 (22,52)	-

1. Entre parenthèse les coefficients de variabilité

Tab. 5 - APERCU DES COMPOSANTS DE RENDEMENT, LES RENDEMENTS ET AUTRES CARACTERES

SECT	PARC	N.bre DE TOUFFES /m <sup>2</sup>	N.bre DE TALLES TOTALS /m <sup>2</sup>	N.bre DE TALLES FERTILES /m <sup>2</sup>	N.bre DE PANICULES /m <sup>2</sup>	N.bre DE GRAINES VIDES /panicule	N.bre DE GRAINES PLEINES /panicule	% DE STERILITE	POIDS DE 1.000 grains (g)	HAUTEUR (cm)	RENDEMENTS (Kg/ha)		
											BASE SUR COMPOSANTS	BASE SUR LES CARRES	BASE SUR LES SACS
6	39	16,86 (17,62)	304 (30,80)	240 (35,39)	16 (122,11)	17,4	118,9	12,77	24,35	90,3 (6,24)	6.949	4.807 (8,43)	4.569
6	41	17,81 (17,18)	349 (33,47)	264 (36,80)	20 (94,55)	17,7	90,6	16,34	24,65	94,8 (8,91)	5.896	5.342 (13,35)	4.495
6	43	21,10 (16,73)	352 (30,05)	259 (30,11)	30 (78,32)	11,4	111,7	9,26	25,09	92,6 (6,31)	7.259	5.503 (16,06)	3.942
6	45	16,52 (17,49)	248 (19,8)	201 (24,96)	19 (92,98)	22,3	87,7	20,27	25,32	85,2 (13,82)	4.463	4.934 (9,67)	4.246
6	47	18,48 (15,15)	371 (26,63)	271 (28,08)	31 (68,86)	15,1	109,1	12,16	25,36	93,6 (5,89)	7.498	5.160 (9,55)	4.089
6	49	17,57 (10,24)	300 (28,86)	240 (26,92)	23 (78,29)	15,8	97,5	13,95	25,16	91,2 (8,11)	5.887	4.969 (8,75)	4.295
6	moy.	18,06	321	246	23		102,6	14,13	24,99	91,3	6.325	5.119 (11,76)	4.273

1. Entre parenthèses les coefficients de variabilité

Tab. 5 - APERCU DES COMPOSANTS DE RENDEMENT, LES RENDEMENTS ET AUTRES CARACTERES

SECT	PARC	N.bre DE TOUFFES /m <sup>2</sup>	N.bre DE TALLES TOTALES /m <sup>2</sup>	N.bre DE TALLES FERTILES /m <sup>2</sup>	N.bre DE PANICULES /m <sup>2</sup>	N.bre DE GRAINES VIDES /panicule	N.bre DE GRAINES PLEINES /panicule	% DE STERILITE	POIDS DE 1.000 grains (gr)	HAUTEUR (cm)	RENDEMENTS (kg/ha)		
											BASE SUR COMPOSANTS	BASE SUR LES CARRÉS	BASE SUR LES SACS
7	40	17,71 (8,19)	342 (28,05)	267 (27,75)	27 (89,47)	11,2	98,2	12,52	24,87	88,1 (8,69)	6.521	4.559 (8,05)	4.658
7	42	17,76 (15,60)	347 (30,02)	261 (31,07)	31 (64,20)	13,6	104,4	11,53	24,40	88,1 (8,69)	6.649	4.428 (8,22)	4.544
7	44	17,95 (12,31)	284 (26,58)	238 (21,43)	17 (93,68)	8,0	81,8	8,91	25,87	82,0 (11,09)	5.036	4.148 (11,55)	4.702
7	46	17,38 (8,98)	312 (26,63)	234 (2,34)	22 (83,87)	13,3	84,3	13,63	25,10	87,6 (6,15)	4.951	4.755 (10,60)	4.408
7	48	17,38 (17,77)	315 (27,67)	262 (31,39)	12 (128,36)	13,9	91,1	13,24	25,40	87,38 (7,60)	6.063	4.875 (11,51)	4.297
7	50	17,43 (13,77)	301 (31,29)	241 (35,48)	15 (105,81)	13,1	91,6	12,51	25,01	86,7 (9,72)	5.521	4.394 (11,11)	3.928
7	moy.	17,60	317	251	21		91,9	12,06	25,11	86,6	5.790	4.526 (10,94)	4.423

1. Entre parenthèses les coefficients de variabilité

Tab. 5 - APERCU DES COMPOSANTS DE RENDEMENT, LES RENDEMENTS ET AUTRES CARACTERES

SECT	PARC	N.bre DE TOUFFES /m <sup>2</sup>	N.bre DE TALLES TOTALES /m <sup>2</sup>	N.bre DE TALLES FERTILES /m <sup>2</sup>	N.bre DE PANICULES /m <sup>2</sup>	N.bre DE GRAINES VIDES /panicule	N.bre DE GRAINES PLEINES /panicule	% DE STERILITE	POIDS DE 1.000 grains (g)	HAUTEUR (cm)	RENDEMENTS (Kg/ha)		
											BASE SUR COMPOSANTS	BASE SUR LES CARRÉS	BASE SUR LES SACS
8	28	17,62 (12,26)	310 (24,76)	251 (25,49)	23 (83,46)	8,9	105,2	7,80	25,65	93,3 (5,18)	6.773	5.380 (5,82)	4.957
8	30	19,48 (12,32)	361 (31,53)	275 (29,70)	42 (64,95)	9,1	86,8	9,49	25,85	92,1 (7,39)	6.170	5.022 (10,95)	6.055
8	32	17,24 (8,18)	331 (23,24)	268 (26,87)	28 (74,07)	10,0	81,0	10,98	25,12	88,1 (5,61)	5.449	4.445 (9,99)	4.597
8	34	17,86 (8,34)	305 (25,98)	241 (31,14)	32 (86,74)	12,0	67,6	15,08	24,94	87,4 (87,9)	4.063	4.592 (8,73)	4.906
8	36	17,81 (15,55)	411 (24,77)	315 (31,51)	37 (67,31)	11,7	118,1	9,01	25,00	90,0 (7,66)	9.300	4.780 (6,99)	4.746
8	38	19,95 (11,48)	322 (24,66)	250 (28,27)	28 (89,86)	9,3	102,1	8,35	25,86	86,9 (10,37)	6.601	4.769 (7,99)	4.802
8	moy.	18,33	340	267	32		93,5	10,12	25,40	91,3	6.393	4.831	5.011

1. Entre parenthèses les coefficients de variabilité

## 2.6 DIAGNOSTIC

Disposant des rendements, des différents composants et des autres caractères, nous ferons une tentative pour diagnostiquer la culture de riz faite à Donaye en hivernage 1986. Parmi les facteurs qui ont probablement eu un effet dépressif sur le rendement on peut citer:

- La densité de repiquage trop faible ce qui est indiqué par le nombre de touffes/m<sup>2</sup> trop faible.
- Le nombre faible de talles fertiles. Dans chaque culture on trouve normalement des talles infertiles, mais le grand nombre de talles complètement desséchées à Donaye fait supposer une attaque massive de borers après le tallage. Une deuxième attaque a eu lieu après la floraison, ce qui se traduit par un grand nombre de panicules blanches. Le fait qu'aucune corrélation existe entre le nombre de talles fertiles et le rendement supportera l'hypothèse des attaques de borers. En effet dans des cas normaux les talles fertiles contribuent pour environ 60% au rendement. Les attaques des borers rendent le nombre de talles fertiles très variables et ainsi la valeur de l'échantillonage, ce qui expliquerait l'absence de corrélation entre talles fertiles et le rendement.
- L'excès de paille et la paille relativement vert et humide au moment de la récolte (et les premiers battages) s'explique par le non respect du calendrier d'apport d'engrais. La verse trouve partiellement sa cause dans la mauvaise répartition des engrais.

## 2.7 RECOMMANDATIONS SUR LE PLAN AGRONOMIQUE

Suite à cette campagne et pour conclure ce chapitre nous donnons ci-dessous une série de recommandations pour les campagnes futures.

1. Pour obtenir des rendements élevés il est très important de suivre strictement le calendrier cultural. Chaque opération doit être faite au bon moment pour assurer son impact maximal sur la production. Ce calendrier cultural doit être adapté au matériel, au périmètre, aux moyens, à la saison et à la variété, etc. Il doit être établi avant chaque campagne et on doit faire tout son possible pour le faire respecter par les paysans.

Les opérations à effectuer ne sont pas toujours à des dates fixes mais sont surtout commandées par les stades de croissance du riz, qui à leur tour sont variables en fonction des conditions météorologiques. Il faut tenir compte des données météorologiques pour éviter des dégâts dûs au froid ou à la chaleur ou aux vents etc. Donc faire un calendrier cultural, surtout hors saison hivernage, n'est pas une chose simple et demande beaucoup de précautions.

L'établissement d'un calendrier cultural en hivernage est plus simple étant donné que le temps est généralement plus stable d'une année à l'autre et en particulier les températures. Mais il est toujours nécessaire de bien connaître la variété avec laquelle on travaille. Même dans ce cas une vérification régulière des stades du riz pour déterminer l'époque dépandage des engrains reste toujours la méthode la plus sûre.

2. Une fois le calendrier établi le respect des normes pour les différents traitements est primordial. Il s'agit là surtout des doses à respecter pour les engrains, les insecticides, acaricides et herbicides. Le non-respect des doses (ou la période) peut causer des effets négatifs.

3. Aussi bien le respect du calendrier cultural que les respects des normes posent toujours de grands problèmes chez les paysans. Dans la plupart des cas les raisons de ce non-respect ne sont pas du tout technique mais plutôt d'ordre socio-économique. Il nous semble important à cet égard qu'un sociologue soit prévu dans le suivis agronomique des périmètres. Dans ce cadre il sera intéressant de suivre les mêmes périmètres pendant plusieurs campagnes (p.e.: la campagne de démonstration, suivie de deux ou trois campagnes autonomes), afin de pouvoir évaluer l'impact des actions du projet sur le développement rizicole dans la zone. Cela permettra éventuellement de réajuster les tirs pour le futur.

3. CALENDRIER CULTURAL ET PREMIERES INDICATIONS POUR LA CAMPAGNE RIZICOLE DE CONTRE-SAISON CHAUDE

3.1 INTRODUCTION

Dans ce troisième chapitre sont décrits les propositions concernant le calendrier cultural et les normes à respecter pour les interventions en cours de campagne. On ne peut pas évidemment tout prévoir et les recommandations seront mises au point au fur et à mesure des besoins pendant le déroulement de la campagne. Il en est de même pour l'organisation des sondages et les observations, dont les modalités ne peuvent être déterminées qu'après l'inspection des cultures entre la floraison et la maturité.

Des conseils particuliers sont inclus pour la production de semences de la variété aiwu, qui est à recommander dans le futur pour les périmètres du projet.

En contre-saison chaude 1987 le périmètre de Donaye IT-1 effectuera sa deuxième campagne et le périmètre de Donaye IT-2 la première. Ce chapitre sera réédité en MAI 1987, en fonction des réalités rencontrées sur le terrain.

3.2 LE CALENDRIER CULTURAL RELATIF A LA VARIETE IKP A DONAYE IT-1

Le premier semis en pépinière est prévue le 15.02.1987; une pépinière par secteur est recommandée; les semis des pépinières doivent être espacés d'une semaine environ (15.02; 22.02; 1.03; 8.03; 15.03; 29.03 et le 5.04).

Le facteur limitant qui ordonne ce décalage est l'opération de la récolte (maximum 2 parcelles/jour mais plus souvent 1 à 1/5 par celle/jour).

La récolte pour le dernier secteur est prévue pour les derniers 10 jours d'août. La variété aiwu qui sera proposée pour l'hivernage 1987 permet un semis en pépinière fin août et un repiquage dans la deuxième quinzaine de septembre. Sachant qu'il faut environ 20 jours entre l'opération de la récolte et le repiquage cela permettra donc une culture d'hivernage sans problèmes.

La figure 2 à pag.30 donne schématiquement un calendrier cultural pour la contre-saison chaude. Remarquons que nous ne pouvons pas donner des dates exactes pour toutes les opérations culturales après le repiquage étant donné qu'elles sont fonction des stades qui à leur tour dépendent des températures (variables d'une année à l'autre). La durée du cycle de 140 jours est basé sur des observations dans le passé et constitue donc une moyenne. Certaines années plus chaude par exemple, le cycle devient plus court.

Malgré le décalage des pépinières, il est possible que les dates de maturité des derniers secteurs repiqués se approchent, étant donné que les cycles deviendront plus courts.

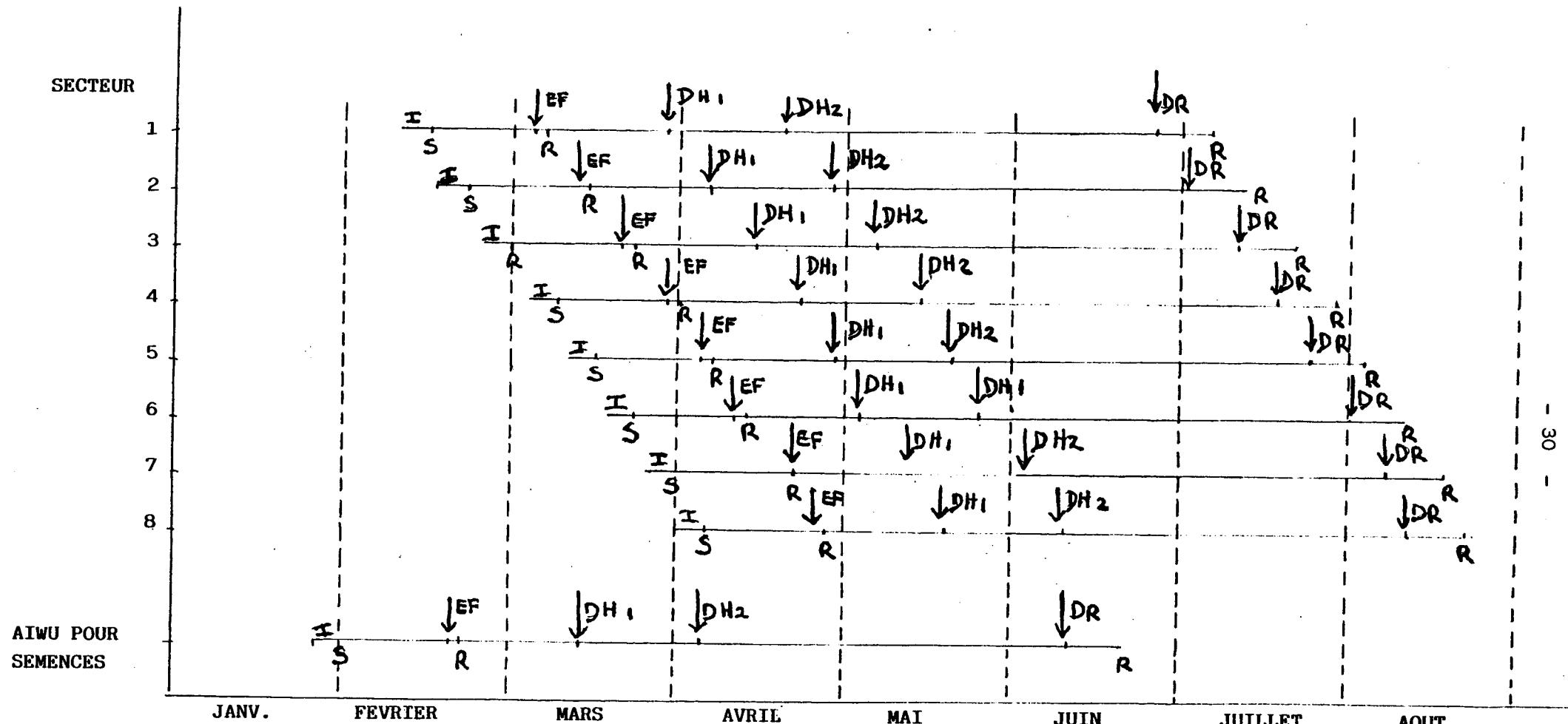
### 3.3 LE CALENDRIER CULTURAL RELATIF A LA VARIETE IKP A DONAYE IT-II

Le périmètre de Donaye IT-2 est réparti en 6 secteurs (Voir Annexe 5)

- Le premier semis en pépinière se fera également le 15.02. 1987;
- on fera une pépinière par secteur pour les secteurs I, II, III et IV;
- pour le secteur V on fera une pépinière (Va) pour les premières 5 parcelles et une deuxième pépinière (Vb) pour les 5 parcelles restantes;
- pour le secteur VI on fera une pépinière (VIa) pour les premières 5 parcelles et une deuxième pépinière (VIb) pour les 4 parcelles restantes;
- les dates proposées pour les différentes pépinières sont les suivantes: (cf. également figure 2b)

Secteurs	Date de semis
I	15.02
II	24.02
III	05.03
IV	14.03
Va	22.03
Vb	28.03
VIa	03.04
VIb	08.04

Fig. 2a - CALENDRIER CULTURAL POUR UN PERIMETRE TYPE DONAYE IT/I POUR SAISON SECHE  
ET UNE VARIETE DE CYCLE COURT TYPE IKP

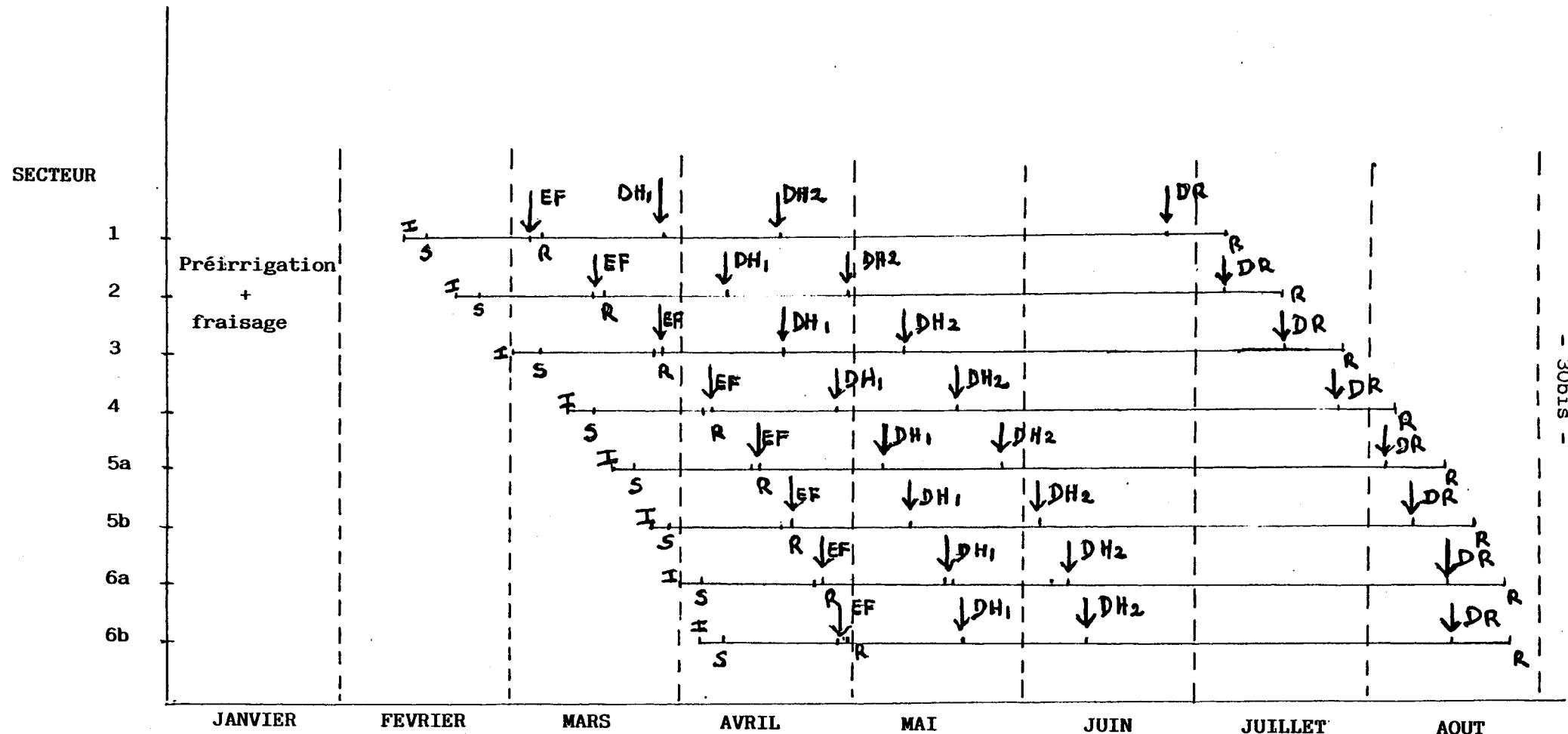


Légende

I = incubation  
P = pépinière  
R = repiquage  
EF = engrais de fond

DH<sub>1</sub> = premier tour de désherbage  
DH<sub>2</sub> = deuxième tour de désherbage  
DR = drainage  
S = semis

Fig. 2b - CALENDRIER CULTURAL POUR UN PERIMETRE TYPE DONAYE II POUR UNE SAISON SECHE  
ET UNE VARIETE DE CYCLE COURT TYPE IKP



Légende

I = incubation  
P = pépinière  
R = répiquage  
EF = engrais de fond

DH<sub>1</sub> = premier tour de désherbage  
DH<sub>2</sub> = deuxième tour de désherbage  
DR = drainage  
S = semis

Donc nous sommes placés dans une situation prudente c.a.d. supposant des températures assez basses au début de la saison.

Le calendrier permet le repiquage d'une parcelle/jour. Comme nous avons déjà expliqué les cycles vont se raccourcir pour les derniers secteurs ce qui signifiera donc un avancement général des dates de récolte. Dans notre estimation prudente le dernier secteur sera récolté le 25 août. Etant donné que la variété aiwu peut être repiquée le 15 septembre cela laissera assez de temps pour le fraisage et les autres travaux de champs.

### 3.4 LES NORMES

Sans vouloir être complet, nous donnerons dans les paragraphes qui suivent, les principales normes à respecter pour les différentes opérations.

#### 3.4.1 Fraisage du champ et planage

Le fraisage du champ se fera comme d'habitude après pré-irrigation du terrain dès le mois de janvier. Dans les endroits où le nivellement fait défaut, ce qui est facile à contrôler durant la mise en eau, on devrait effectuer un planage. Ce planage peut être effectuée par le paysan lui-même à l'aide de sa daba et par la suite à l'aide d'une planche de 2m x 20 cm, pourvue d'un manche dà balai ou par le tracteur si le planage demande un travail plus important.

### 3.4.2 Gestion de l'eau

Un ou deux jour avant le repiquage la parcelle est mise en eau. Quand le planage a été bien fait la totalité de la parcelle est inondée par une nappe d'eau de 2 à 5 cm. Justement avant et après le repiquage le riz craint plus l'excès d'eau que le manque d'eau. Si le riz est submergé il risque de se noyer après 2 à 3 jours.

Les plantules de riz, après reprise, supportent bien un manque d'eau stagnante de 8 à 10 jours. L'excès d'eau est encore plus à craindre en période froide.

Après une bonne reprise, on augmente la hauteur de l'eau au fur et à mesure que le riz grandit, jusqu'à que la lame d'eau atteigne une hauteur de 10 à 15 cm. Une irrigation continue maintenant une nappe d'eau, aide à lutter contre les adventices non aquatiques. Par contre, une irrigation intermittente, qui équivaut à une irrigation continue pour le développement du riz, à condition d'éviter les asseclements prolongés, permet d'appliquer certains intrants (p.e. herbicide) sur le sol sec.

Au stade de maturation (grains jaunes pateux ou durs, feuilles desséchées et panicules tombantes), il faut arrêter l'irrigation et drainer la parcelle pour hâter et uniformiser la maturation.

Au stade de surmaturité le riz verse plus facilement ce qui entraîne une baisse de la qualité de grains à cause de la boue, des moisissures etc. En plus, le riz s'égrène facilement. Une parcelle bien sèche permet de récolter le riz mûr rapidement, surtout en cas de récolte mécanique.

### 3.4.3 Pépinière

Un premier problème qu'on rencontre au début de la saison sèche est la mauvaise germination et la croissance ralentie du riz à cause du froid.

En ce qui concerne la germination, les paysans de Nianga ont mis au point une technique qui permet d'obtenir une germination quasi normale. D'abord on trempe le sac de semences pendant 24 à 48 heures dans l'eau.

Par la suite on met le sac dans une fosse dans laquelle on a fait brûler préalablement un feu. Celui a fait chauffé la terre dans la fosse. On éteint le feu avec de la terre et on place le sac pendant 48 heures dans la fosse. Le tout est couvert avec la paille. On vérifie tous les jours l'état des grains. En cas de dessèchement on ajoute de l'eau. Dès qu'elles atteignent le stade de pâte d'araignée, elles seront prêtes pour les semis.

Au début de la saison sèche, au mois de février la température de l'eau d'irrigation est plus basse que les températures de l'air et du sol, au moins pendant la journée et par conséquent freine le développement des plantules. Pour cette raison il est utile de conduire l'irrigation dans la pépinière de telle façon que les plantules entrent en contact direct avec l'eau froide le minimum de temps.

On construit donc une pépinière classique avec des bandes de 1,2 ou 1,5 m de large, bien planée et entourée de canaux d'irrigation et de drainage. Justement avant le semis en prégermé, on irrigue les parcelles pour obtenir une couche d'eau de maximum 2 cm et on semme le riz. On arrête l'irrigation jusqu'à que les plantules ont atteint le stade de 1 à 2 feuilles. Pour tenir le sol plus chaud il est également utile de couvrir la nuit (de 18 à 9 heures) la pépinière avec des sacs en plastique ou de la paille. Un léger asséchement superficiel permet de chauffer le sol au soleil. On doit prévoir un gardiennage constant de la pépinière à ce stade pour éviter les dégâts d'oiseaux.

Ce gardiennage doit commencer avant la levée du jour et terminer au coucher du soleil. Vûe la présence de rats dans la zone, des appats de raticides autour des pépinières sont recommandés (p.e. chlорophacinone de Bayer).

#### 3.4.4 Repiquage

Pour les variétés de cycle court comme IKP, aiwu etc. et surtout en saison chaude, la densité optimale de repiquage est 15 cm x 15 cm. Pour assurer le respect de cette densité il est donc recommandé d'employer une corde marquée tous les 15 cm qu'on déplace au fur et à mesure dans le sens de la progression du repiquage. Certains utilisent également un rouleau marquant les endroits à repiquer dans la boue. Cette dernière méthode semble être pourtant fastidieuse. On repique 3 à 4 brins par poquet. Les remplacement se feront aussitôt après la reprise, par exemple 10 jours après le repiquage, en utilisant des plantules en provenance de la même pépinière d'origine.

Pour d'autres explications sur la pratique du repiquage voir l'annexe 9.

### 3.4.5 Les apports d'engrais

La dose recommandée est de 120 Kg N/ha et 60 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. Comme engrais de fond on emploie pour le moment le phosphate d'ammoniaque (18 - 46 - 0) et comme engrais azoté l'urée (46 - 0 - 0).

La totalité du phosphore et la moitié de l'azote doivent être apportées un jours avant le repiquage. Le piétinement des gens qui repiquent assurera un bon enfouissement.

Le reste de l'azote est apporté en deux fonctions : 1/4, au moment du tallage (formation de tiges secondaires) et 1/4 au moment de l'initiation paniculaire.

Contrairement à la saison chaude humide (hivernage), en contre-saison chaude il est impossible de fixer la date ou les dates pour les épandages d'engrais. Il faut donc soigneusement suivre journalièrement les stades des différentes parcelles. En effet cela dépend des températures qui sont variables d'une année à l'autre. Donc nous renvoyons au premier chapitre dans lequel nous avons bien expliqué la reconnaissance du stade de l'initiation paniculaire qui est le stade le plus difficile à déterminer, parce qu'il n'est pas visible de loin, mais doit être déterminé après dissection de la tige.

A toutes fins utiles nous donnons dans le tableau ci-dessous un aperçu des épandages d'engrais en fonction des stades. Pour faciliter les tâches, nous avons arrondi les quantités par parcelle à des sacs entiers. Cela facilitera la manipulation, même si cela diminuera légèrement les quantités de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> apportés et augmentera légèrement les doses d'azote. (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 55 Kg/ha et N = 130 Kg/ha). Cela ne sera sans conséquence pour la culture surtout en saison sèche quand la réponse à l'azote est supérieure comparée à l'hivernage.

Quantité d'engrais par parcelle (0,84 ha)

EPOQUE ENGRAIS	1 JOUR AVANT REPIQUAGE	FORMATION DE TALLES SECONDAIRES	INITIATION PANICULAIRE
Phosphate d'ammoniaque (18 - 46 - 0)	100		
Urée (46 - 0 - 0)	100	50	50

### 3.4.6 Desherbage

Les desherbages manuels doivent se faire à 3 et à 6 semaines après repiquage et par la suite à la demande. Les opérations de desherbage doivent être effectuées avant la période critique de concurrence des adventices et elles devront être achévées avant l'application de l'engrais de couverture.

### 3.4.7 Lutte contre les insectes et les acariens

Les deux ennemis du riz qui posent des problèmes en saison sèche sont les aleurodes et les acariens. Nous ne conseillons dans aucun cas une lutte préventive mais plutôt une surveillance accrue par les paysans et les techniciens.

L'acarien Olygonychus sp peut causer des dégâts importants. Il cause une décoloration des feuilles et réduit considérablement le rendement en cas de présence massive. Il se déplace avec le vent (souvent E et N.E. dans la zone). On commence donc toujours à traiter les zones attaquées ainsi qu'une zone de tampon de quelques dizaines de mètres, surtout dans la direction des vents dominants. Différents produits efficaces sont disponibles: Tamaron, Folimat et Azodrin. Ce dernier produit, étant disponible à Donaye, sera utilisé à raison de 750 g m.a./ha.

Les aleurodes sucent normalement les grains au stade latteux. Aleurocybotus indicus se manifeste par un miellat sur lequel se développe un champignon noir. La lutte contre cette mouche blanche se fait par le Furadan 3G (1 Kg m.a./ha). Si la présence de l'insecte est très abondante justement avant la floraison, un traitement au Furadan sera justifié.

### 3.5 LA MULTIPLICATION DE SEMENCES DE LA VARIETE AIWU

#### 3.5.1 Introduction

Dans les paragraphes qui suivent nous donnerons quelques détails essentiels pour mener à bien la multiplication de semences de la variété aiwu.

La variété aiwu est une variété qui grâce à son cycle court et son rendement élevé, nous semble bien adaptée à la double culture.

Toutes les normes exposées pour l'IKP restent évidemment valables pour la multiplication de semences. C'est seulement pour le calendrier cultural, le repiquage et le suivi que nous proposons quelques changements.

#### 3.5.2 Calendrier cultural

Afin de pouvoir disposer des semences d'aiwu au début de la saison d'hivernage nous avons prévu le semis de 1<sup>er</sup> février et le repiquage vers le 21 février. La figure 2 à pag. 30bis donne un aperçu de calendrier cultural. Les mêmes remarques en ce qui concerne les stades et les opérations culturales évoquées pour l'IKP sont également valable pour la variété aiwu. Notons que le cycle d'aiwu peut être plus court en saison sèche de celui de l'IKP.

### 3.5.3 Le choix du paysan et du champ

Dans la mesure du possible on choisit des parcelles vierges où on n'a jamais cultivé du riz au paravant. Une fois qu'on a bien déterminé la parcelle, on la garde pour y multiplier une seule variété saison après saison. Un changement ou rotation de variétés sur cette parcelle entraînerait un mélange de variétés par repousse des plantes spontanées.

On essaie d'obtenir des semences de base auprès d'une station de recherche.

A défaut de champ vierge on effectue une bonne irrigation du champ (nappe stagnante pendant 3 à 4 jours) afin de faire germer le plus possible toutes les grains de variétés semées sur le terrain. Après drainage on détruit ces plantules spontanées mécaniquement ou chimiquement (p.e. gramaxone).

### 3.5.4 Semis et pépinière

Le semis s'effectue dans les mêmes conditions que pour la pépinière de l'IKP, mais plutôt (1er février). Etant donné qu'il fera plus froid à ce moment une protection extra de la pépinière est recommandée avec la paille ou mieux encore en faisant pousser la pépinière sous un tunnel de plastique qu'on enlève pendant les périodes les plus chaudes de la journée (10 heures à 18 heures). Dès que les plantules ont 4 à 5 feuilles elles seront prêtes pour le repiquage.

Si on observe les plantes hors-type après la germination, ayant une vitesse de germination différente, une autre vigueur au stade végétatif et une longueur ou une couleur de feuilles différente on les extirpe immédiatement. Une hétérogénéité à l'intérieur de la

pépinière aménerait une hétérogénéité après le repiquage. Notons toutefois que les plantules au bord de la pépinière ou des plantules ayant reçu une dose d'azote plus élevée (au cours d'un épandage non uniforme) sont toujours plus grandes.

### 3.5.5 Densité de repiquage

On repique à 1 seul brin par pied en respectant un espace-ment de 25 cm entre les lignes et 15 cm sur la ligne pour la variété ai-wu.

Si on repique plus qu'un brin par pied, l'épuration ultérieure deviendra très pénible et difficile puisqu'il est souvent presqu'impossible pour un simple observateur de différencier deux variétés semblables à l'intérieur d'un pied.

Le repiquage en désordre ne permet pas de traverser la parcelle facilement au cours de l'épuration ni de déterminer le nombre de lignes qu'on peut examiner au cours d'un passage à travers la parcelle.

Un espace-ment d'au moins 25 cm est nécessaire pour passer facilement entre les lignes et inspecter sérieusement la parcelle.

### 3.5.6 Epuration - Opération principale

On élimine, à tous les stades, les plantes hors type c'est-à-dire les variétés de riz ayant d'autres caractéristiques phénotypiques (visibles) que la variété multipliée (la majorité des plantes). En plus, tous les pieds qui apparaissent entre les lignes seront systématiquement éliminés puisqu'il ne peut s'agir que de plantes spontanées. On élimine également tous le riz rouges et les autres adventices.

La période la plus importante pour l'épuration se situe entre la floraison et la maturité. On extirpe tous les pieds:

1. qui n'ont pas encore fleuri;
2. qui sont plus hauts que la majorité des plantes. On s'accroupit au bord de la parcelle et on jette un regard circulaire sur les plantes. Toutes les plantes qui dépassent la majorité des plantes sont éliminées;
3. qui sont étrangères à la variété. On observe attentivement les caractéristiques principales de la variété c'est-à-dire la hauteur, les grains (longueur, épaisseur, barbe), les feuilles (couleur, longueur, largeur, présence de poils, angle par rapport à la tige, caractéristiques de la feuille paniculaire, etc.) et on extirpe les plantes trop petites, ayant des feuilles, panicules ou/et grains différents.

L'organisation se fait comme suit:

- le travail s'effectue de préférence le matin de bonne heure, quand il fait moins chaud et quand la visibilité est bonne;
- chaque "épurateur" se met d'accord sur le nombre de lignes (par exemple 4) qu'il examinera attentivement en passant à travers la parcelle. Il doit continuer l'examen de "ses" lignes jusqu'à la fin de la parcelle;
- on arrache les touffes étrangères, les hors types ou les adventices. Ou bien on coupe les plantes au ras du sol sous l'eau afin d'éviter ou de minimiser les possibilités de repousse. Ensuite on transporte ces plantes indésirables à l'extérieur de la rizière, où on les détruit ou on les donne aux animaux;
- un hectare de riz exige 8 à 10 jours de 5 heures pour l'épuration.

### 3.5.7 Estimation des besoins en semences et de la production

Si on suit les recommandations concernant le calendrier cultural et concernant la fertilisation etc., on peut donc estimer le besoin en semences à 40 Kg/ha en cas de repiquage, et la production à 4 tonnes/ha.

Etant donné que le paysan producteur de semences ne produit que la moitié par rapport aux autres producteurs de riz commercial et doit en plus fournir un travail très soigné, il faut évidemment prévoir une prime pour sa collaboration. En plus pour les opérations type épuration il doit être assisté par les techniciens du projet.

## **A N N E X E   I**

**PROPOSITION D'UNE METHODE D'ECHANTILLONNAGE ET  
D'OBSERVATION POUR LA DÉTERMINATION DES  
COMPOSANTS DE RENDEMENTS**

PROPOSITION D'UNE METHODE D'ECHANTILLONNAGE ET D'OBSERVATION POUR LA DETERMINATION DES COMPOSANTS DE RENDEMENTS

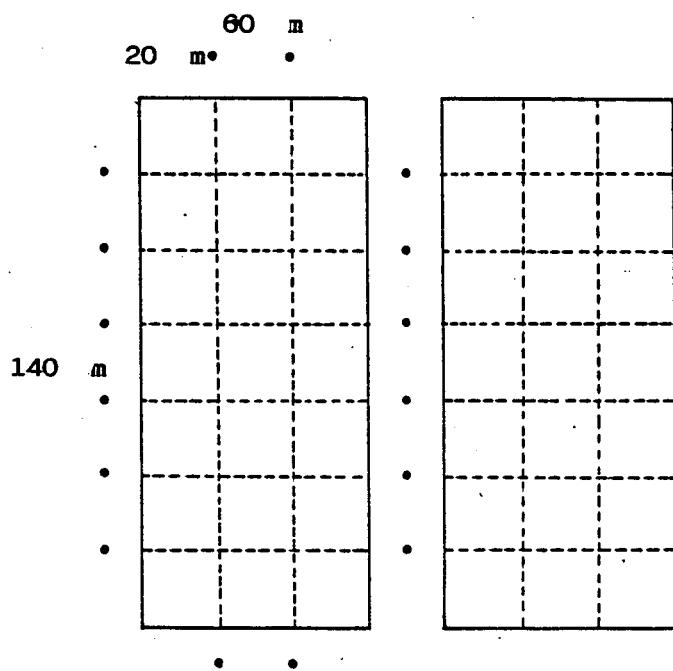


Fig. 1

Matériel: 16 piquets de 120 cm  
1 corde de 20 m  
1 carre en fer de 1  $m^2$

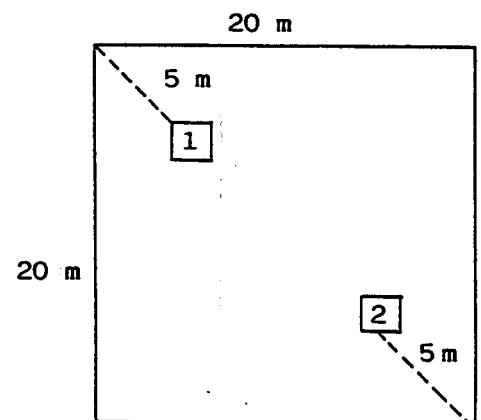


Fig. 2

1. Quadrillage du champs en 21 carrés (cf. Figure 1)
2. A l'intérieur d'un carré jeter deux fois un carré en fer ( $1 \text{ m}^2 = 1 \times 1 \text{ m}$ ) (cf. Figure 2)
3. Compter à l'intérieur du carré en fer les nombre de touffes
4. Au milieu du carré en fer, choisir une touffe (pieds) dans laquelle on compte:
  - a. le nombre de tiges totales;
  - b. le nombre de tiges fertiles (tiges portant une panicule pleine);
  - c. le nombre de panicules blanches (vides);
  - d. mesurer la hauteur (du sol jusqu'au bout de la panicule) de la tige : la plus haute dans la touffe
5. Couper au ras du sol une tige fertile moyenne et mettre l'épis dans un sac en plastique
6. Répéter l'opération dans les 20 autres carrés. A la fin on obtient donc 42 tiges fertiles (épis) et on attache au sac en plastique une étiquette avec le numéro du secteur et le numéro de la parcelle.
7. Bien protéger les sacs en plastique avec les panicules contre les souris et les rats
8. Prélever parmi les 42 panicules, 10 panicules au hasard et les é-grener sur une table. Compter les graines vides et les graines pleines
9. Mettre les graines pleines dans un sac en plastique accompagné d'une étiquette d'identification (n° secteur + parcelle).

#### Remarques

- Il faudrait pouvoir effectuer deux parcelles/jour avec une équipe de deux techniciens villageois (mensuration sur le terrain seulement);
- Si cela s'avère impossible reduire de la moitié les carrés d'échantillonage de  $1 \text{ m}^2$  / c.a.d. 21 carrés au lieu de 42 repartis sur le terrain;
- Pour l'enregistrement des données on utilise le schéma de la page suivante.

COMPOSANTS DE RENDEMENT ENREGISTRENT SECTEUR: PARCELLE.....

CARRES (1 m <sup>2</sup> ) n°	N.bre DE TOUFFE	N.bre DE TALLES TOTALES	N.bre DE TALLES FERTILES	N.bre DE PANICULES BLANCHES	HAUTEUR (cm)	N.bre DE GRAINES VIDES 10 pan.	N.bre DE GRAINES PLEINES/ 10 pan..	POIDS SEC GRAINES PLEINES
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
Total moy. ec. type CV %	-							

## **ANNEXE II**

### **LE SONDAGE DES RENDEMENTS**

## LE SONDAGE DES RENDEMENTS

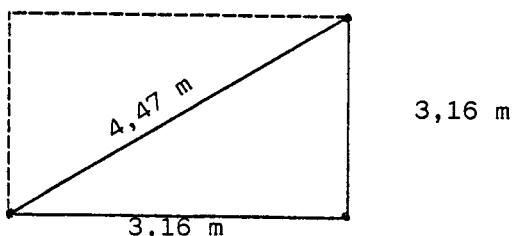
Deux méthodes de sondage seront utilisées avec l'objectif de pouvoir comparer les deux et de pouvoir établir une méthode standard pour les sondages futurs.

La première méthode est basée sur un échantillonnage pendant que la deuxième mesurera dans les limites du possible, la totalité de la production d'une parcelle, après les opérations de battage.

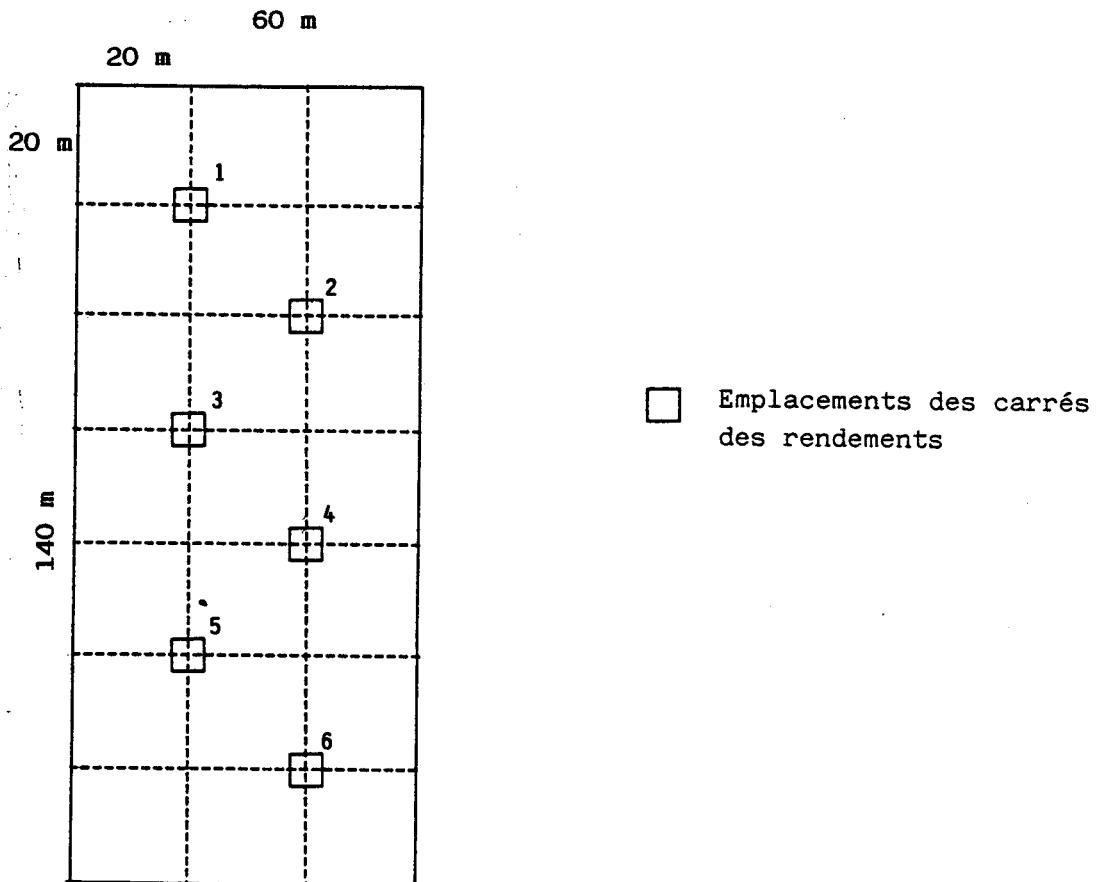
### 1. METHODE PAR ECHANTILLONNAGE

Cette méthode est basée sur la méthode dite "carrés de rendement" de la SAED..

Chaque carré à une superficie de  $10 \text{ m}^2$  et est mis en place à l'aide de 3 ficelles en fer: deux de 3,16 m formant deux cotés du carré et une de 4,47 formant la diagonale. En tendant au maximum les trois ficelles, on peut piquer trois des sommets du carré. Le quatrième sommet est placé par symétrie autour de la diagonale.



Par parcelle (paysan) on prendra 6 carrés de rendement après mesure des nombres de talles et la hauteur. Les emplacements des carrés sont indiqués dans la figure à la page suivante.



Les piquets mis en place pour les mesures des composants de rendements pourront donc servir pour déterminer l'emplacement des carrés de rendements.

Une fois le carré en place on effectue les opérations suivantes:

- couper le riz;
- battre le riz sur une bache;
- vanner le riz battu;
- mettre le riz vanné dans un sac et peser (avec un peson de 10 kg par exemple);
- déterminer l'humidité après la pesée;
- les résultats sont enregistrés comme indiqué dans le tableau 1.

Pour motiver le paysan on devrait prévoir une prime pour le battage et le vannage. Les quantités ainsi recoltées devraient être plus tard ajoutées au rendement total de la parcelle.

Tab. 1 - SONDAGE DES RENDEMENTS (méthode des carrés)

SECTEUR	PARCELLES											
Carré 1 pesée humidité poids(14% humidité)												
Carré 2 pesée humidité poids(14% humidité)												
Carré 3 pesée humidité poids(14% humidité)												
Carré 4 pesée humidité poids(14% humidité)												
Carré 5 pesée humidité poids(14% humidité)												
Carré 6 pesée humidité poids(14% humidité)												
Total 6 Carrés moyenne 1/6 écart type - CV %												

2. PESAGE TOTAL APRES RECOLTE ET BATTAGE DE LA TOTALITE DE LA PARCELLE

- Une bascule sera mise à côté de la batteuse et les sacs seront pesés au fur et à mesure de leur remplissage;
- Dans chaque sac battu, prélever une poignée de riz (du bas vers le haut) et la mettre dans un sac en plastique. Une fois 10 sacs prélevés, mélanger bien pendant une minute et déterminer l'humidité;
- Ajouter au poids le poids des 6 carrés. (cf. méthode par échantillonnage);
- Pour l'enregistrement, le tableau 2 suivant est proposé.

Tab. 2 - PESEE RECOLTE

SECTEUR .....

PARCELLE .....

SAC	POIDS (Kg)	SAC	POIDS (Kg)	SAC	POIDS (Kg)	SAC	POIDS (Kg)		
1		11		21		31			
2		12		22		32			
3		13		23		33			
4		14		24		34			
5		15		25		35			
6		16		26		36			
7		17		27		37			
8		18		28		38			
9		19		29		39			
10		20		30		40			
<b>Total</b>									
<b>Humidité %</b>									
<b>Poids hum. 14%</b>									
41		51		61		71			
42		52		62		72			
43		53		63		73			
44		54		64		74			
45		55		65		75			
46		56		66		76			
47		57		67		77			
48		58		68		78			
49		59		69		79			
50		60		70		80			
<b>Total</b>									
<b>Humidité %</b>									
<b>Poids hum. 14%</b>									
81		91							
82		92							
83		93							
84		94							
85		95							
86		96							
87		97							
88		98							
89		99							
90		100							
<b>Total</b>									
<b>Humidité %</b>									
<b>Poids hum. 14%</b>									

ANNEXE III

FICHE D'IDENTIFICATION DE LA VARIETE IKP

**FICHE D'IDENTIFICATION DE LA VARIETE IKP**

ORIGINE: Taiwan ADAPTABILITE ECOLOGIQUE: Riz irrigué et pluvial

PARENTS: DGWG/Tall Indica (paille longue)

CYCLE: (semi maturité: 100 jours en irrigué - saison principale  
140 jours en irrigué - saison sèche  
107 jours en riziculture pluviale

Sensibilité au photopériodisme: nulle

**CARACTERISTIQUES DE LA PLANTE:**

- Hauteur de la plante: 90 cm
- Port de la plante: légèrement en bouquet, semi-retombant, très erigé
- Tassage: élevé
- Verse: résistante
- Feuille: vert, foncé, érigée
- Réaction aux engrais: très bonne réponse
- Croissance: rapide au début
- Feuille paniculaire: érigée
- Panicule tombante et compacte
- Défense contre les adventices: mauvaise
- Excellente adaptabilité aux conditions écologiques

**CARACTERISTIQUES DU GRAIN**

- Longueur: 7,1 mm
- Largeur: 3,3 mm
- Poids de 1.000 grains: 24 g
- Couleur: jaune clair
- Egrenage: moyennement résistant
- Aristation: mutique
- Dormance: 3 - 4 semaines
- Riz usiné: grain blanc assez fin, longueur 5,4 mm, largeur 2,9 mm, moyennement translucide (opaque)

RENDEMENT POTENTIEL: Moyen 5 - 6 t/ha souvent 8 - 9 tonnes/ha 3 - 4 tonnes en pluvial

RESISTANCE

- Pyriculariose: sensible
- Echaudage des feuilles: moyennement sensible
- Foreurs de tiges: sensible

COMPOSITION CHIMIQUES DU RIZ CARGO: Teneur en protéine 9,3%  
Teneur en amylose 26,3%

---

Basé sur le document: WARDA. Rice variétés recommended in the WARDA region. IIème édition 1982 et complété par GODDERIS, sélectionneur - St. Louis.

## **ANNEXE IV**

### **ANALYSE DE SEMENCES**

Station Régionale  
Riz Irrigué ADRAO  
B.P. 96  
Saint-Louis

---

Saint-Louis, le 24 Juin 1986

ANALYSE DE SEMENCES

Demandeur: Italimpianti  
Origine des semences: paysans de Nianga - Station de Guédé  
Type de semences: semences commerciales  
Variété: I Kong Pao  
Lot n.: 6, 13, 14, 16, 19, 23, 25, 32

I. COMPOSITION DE L'ECHANTILLON (%)	%
.. Déchets	-
... cailloux	0,73
... sol	0,48
... paille + balles de riz + pédicelles	0,22
... autres	-
... adventices	-
- cyperacées	-
- à feuilles larges (1 graine de Sesbania)	-
- graminées	-
- riz rouge	-
... autres (graines endommagées)	0,04
 Total déchets	 1,47%

%

Ensemble du riz cultivé  
pureté d'*Oryza sativa*: 100%

## II. ASPECT PHYTOSANITAIRE: Trous d'insectes

(*Rhizopertha dominica*, fam Bostrichidae, Ordre coléoptères)

### III. % DE GERMINATION

· sur graines pleines	85,6
· sur échantillon	68,46

#### IV. HUMIDITE (%)

6.3

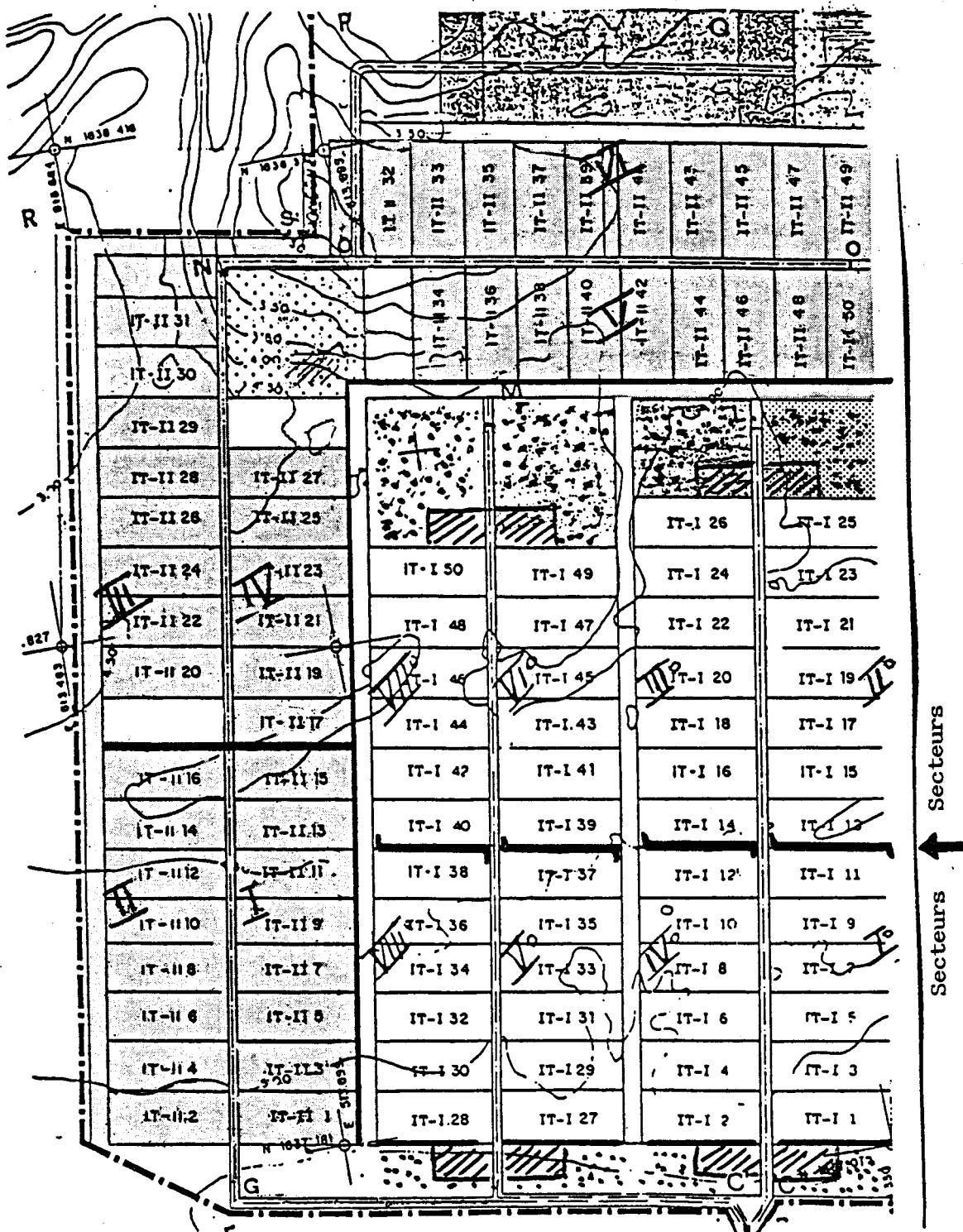
V. Poids de 1.000 graines (gr)

24.9

CONCLUSION: Sachant que la norme est 100 kg de semences viables par hectare, il est recommandé d'utiliser 147 kg du lot analysé par ha.

## ANNEXE V

PERIMETRES IRRIGUEES DONAYE IT/I ET  
DONAYE IT/II



## **ANNEXE VI**

### **RECOMMANDATIONS SUR LES TECHNIQUES CULTURALES**

**RECOMMANDATIONS SUR CERTAINES TECHNIQUES CULTURALES POUR LA RIZICULTURE**

**a) Le repiquage**

Le repiquage se fait en hivernage après 18 jours à 25 jours de pépinière. Mieux vaut repiquer entre 18 et 20 jours étant donné la forte croissance dans cette saison. Les plantules devraient avoir 3 à 4 feuilles bien développées et des racines courtes. Pour éviter que les plantules s'allongent on limite bien l'irrigation de telle façon que la couche d'eau ne dépasse pas 1 à 2 cm dans la pépinière. Après 25 jours les plantules sont trop âgées pour le repiquage étant donné que les processus de tallage a déjà commencé. Une plantule en tallage au moment du repiquage produira moins de tiges fertiles ce qui aura comme conséquence une diminution du rendement.

La densité de repiquage pour IKP est 20 x 20 cm ou même 15 x 15 cm. Il est toujours mieux de repiquer trop dense que trop espacée. Un repiquage en ligne peut faciliter l'entretien ultérieur de la culture et assure également que chaque plante dispose d'un espace égal pour son développement ce qui rend les cultures plus homogènes.

Lors de l'arrachage des plantules de la pépinière il faut surtout veiller à ce qu'on n'abîme pas trop les racines. Cela retarde fortement la bonne reprise des plantules après le repiquage. Deux ou trois brins repiqués par poquet sont largement suffisants.

Dès que le temps le permet on procède au remplacement des manquants en prenant des plantules dans la même pépinière dans laquelle on a pris les plantules déjà en place.

Les plantules remplacées vont mûrir un peu plus tard. Plus on retarde l'opération de remplacement plus il y aura de l'écart dans la maturité des plantules repiquées à des dates différentes. Cela augmente fortement l'hétérogénéité du champs, situation très ennuyeuse en cas de récolte mécanique.

b) Les épandages d'engrais

Les techniques pour l'épandage d'engrais, actuellement en vigueur sont données dans le tableau suivant:

Tableau 1 - RECOMMANDATIONS D'ENGRAIS POUR L'HIVERNAGE (IKP)

EPANDAGE	N	DOSE $P_2O_5$	STADE DU RIZ
• TSP (45% $P_2O_5$ )	-	60	Au moment du fraisage
• Urée (46% N)	60	-	1 jour avant repiquage
• Urée (46% N)	30	-	Tallage (35 jours après semis)
• Urée (46% N)	30	-	Initiation paniculaire (50 jours après semis)
Total	120	60	

En outre est à recommandé l'utilisation de TSP au lieu du phosphate d'ammoniaque comme sources de phosphore pour les raisons suivantes:

- Le TSP ne contient pas d'azote et donc ne pose pas de problème de perte d'azote comme cela est le cas avec le phospage d'ammoniaque en fouï bien avant le repiquage, lors du fraisage. Donc le TSP sera épandu avant le fraisage et il est enfoui par cette opération. En outre, le TSP, au moins sur le marché mondial, est moins cher que le 18-46. Le TSP a des propriétés équivalentes quant à sa valeur d'engrais pour le riz.
- L'urée de fond s'applique un jour avant le repiquage dans une couche d'eau de 2 cm. Le piétinement des gens qui repiquent le riz assure un bon enfouissement de l'urée. La moitié de l'urée total devrait être épandu à ce moment c.a.d. 60 Kg/ha.

- Le deuxième épandage d'engrais se fait au moment du tallage c.a.d. 35 jours après le semis pour l'IKP en hivernage.
- Le troisième épandage se fait 50 jours après semis au moment de l'initiation paniculaire.

En somme on peut dire que les épandages doivent se faire correctement en fonction des stades de croissance du riz. Si on emploie toujours la même variété comme IKP et dans la même saison (hivernage, les dates d'épandage peuvent être déterminées en fonction de la date de semis). (Voir aussi figure 1 paragraphe 3.1).

Cela n'est pas possible quand on emploie une nouvelle variété ou quand on cultive le riz en saison sèche. Pendant cette dernière saison les cycles sont variable d'une année à l'autre à cause des températures basses au début de la saison; températures basses qui allongent la période de croissance végétale de la variété.

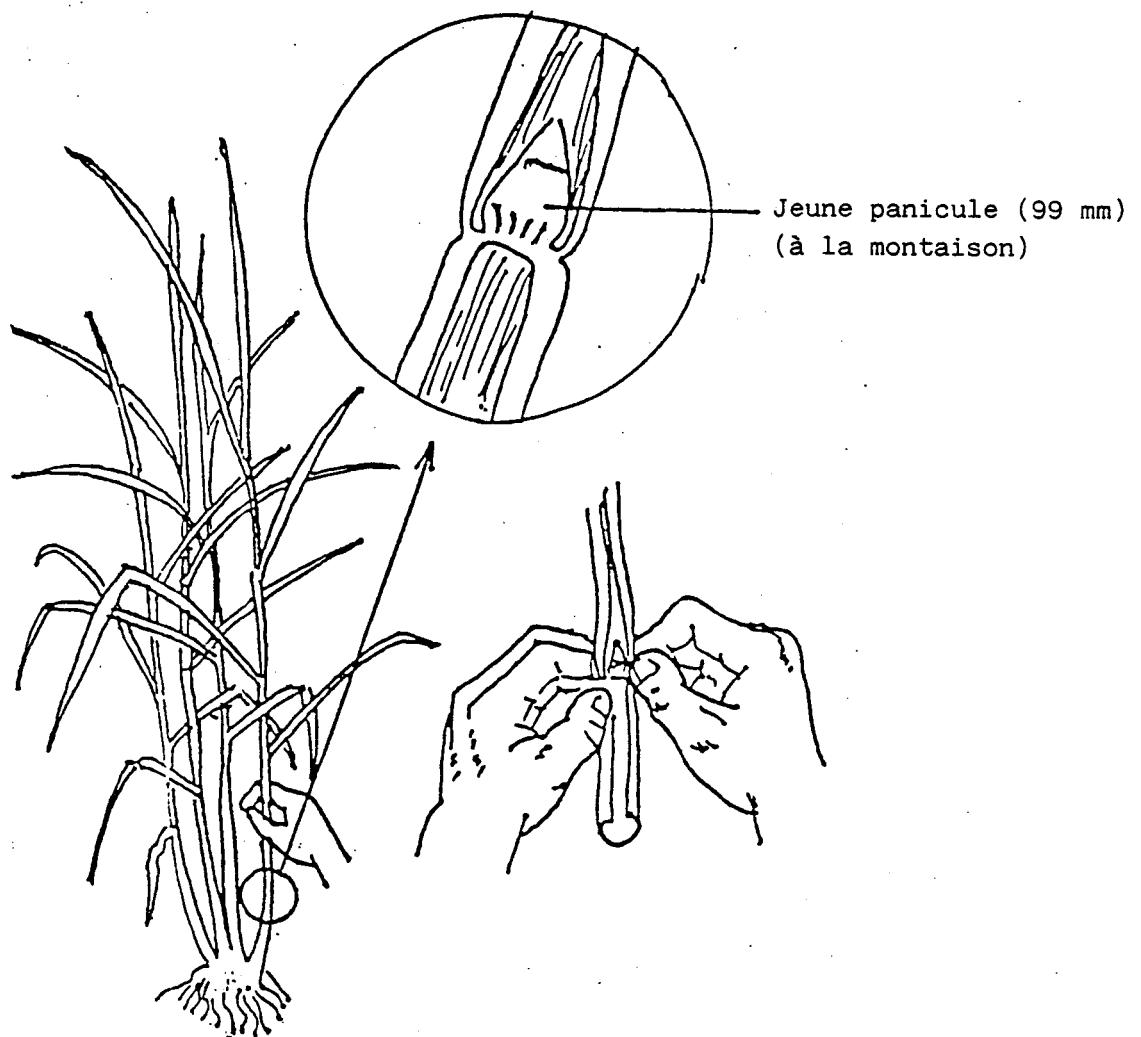
Dans un cas pareil il est donc plus sûr d'effectuer les épandages (et les autres opérations) en fonction des stades du riz. Pendant que le stade de tallage est facile à voir il n'en est pas de même pour l'initiation paniculaire. En effet pour la détermination de ce stade on doit ouvrir quelques talles dans le champs comme cela est illustré dans la figure 1. Ce stade n'est donc pas visible de l'extérieur et quand le phénomène de gonflement se produit l'initiation paniculaire est déjà dépassée d'une semaine. La panicule en naissance ne devrait pas dépasser quelques mm de longueur au moment du troisième épandage d'urée.

Lors des épandages il faudrait également mieux soigner leur répartition égale sur toute la superficie des parcelles.

Le non respect de cette règle amène également des hétérogénéités dans la matûrité du riz. Pour assurer cette bonne répartition on peut utiliser des piquets pour délimiter des superficies et des contenances de poids connu.

- AVI/5 -

FIG. 1 - INITIATION PANICULAIRE (W. GODDERIS 1985)



c) Les traitements phytosanitaires

En général on ne recommande pas de traitements préventifs sauf dans les cas très particuliers. Les raisons sont nombreuses:

- les pression des insectes sont très variables d'une année à l'autre et d'une saison à l'autre;
- le prix des produits phytosanitaires est trop élevé;
- leur utilisation abondante est dangereuse et peut avoir des conséquences néfastes sur le milieu;
- un traitement préventif risque, quand il est appliqué à un mauvais moment, causer une augmentation des insectes nuisible parce qu'on tue également les ennemis naturels. Donc on risque de briser un équilibre naturel;
- le seuil économique des attaques est rarement atteint dans le cas des borers au niveau du fleuve, sauf quelques cas exceptionnel.

Donc en général, on recommande pour les cultures de riz d'hivernage:

- pas de traitement à l'azodrin (les acarien posent seulement un problème pendant la saison sèche);
- pas de traitement préventif au furadan.

Un traitement curatif ne devrait être déclenché que dans le cas où on a constaté une pression importante des borers.

En cas d'application de furadan il vaudrait mieux l'effectuer au 52ème et au 92ème jour après semis, afin de protéger au maximum les tiges ou les épis formés.

La dose pour un traitement curatif est 1 Kg de matière active/ha ou 33 Kg de produits commercial/ha si on emploie le furadan 3 G c'est à dire Kg 25.5/84 ares.

d) La gestion de l'eau

La couche d'eau doit être augmentée au fur à mesure que le riz croît:

- 2 cm jusqu'à une semaine après repiquage;
- 5 cm jusqu'au stade de gonflement;
- 15 cm du gonflement jusqu'à 10 jours avant la récolte;
- drainage du champ 10 jours avant la récolte.

A Donaye IT/1 l'irrigation a été faite en tours de 24 heures, donc le respect des normes d'irrigation n'a pas posé trop de problèmes.

L'irrigation et le pompage est également l'avantage de tenir en charge le canal principal surélevé ce qui évite l'apparition des fentes dues au séchage et l'humidification alternée, fentes qui pourront causer des pertes d'eau considérables.

Un drainage rapide 10 jours avant la récolte du riz facilite un matûroration plus homogène et l'entrée des machines pour la récolte.

Pour toute autre culture (maïs, sorgho, blé) l'eau d'irrigation en excès doit être évacuée très rapidement après un tour d'irrigation, pour éviter l'eau stagnante et l'asphyxie des plantes.

## **ANNEXE VII**

### **EXPLICATION DE QUELQUES TERMES STATISTIQUES**

### EXPLICATION DE QUELQUES TERMES STATISTIQUES

**Ecart type:** L'écart type ( $s$ ) d'un ensemble de valeurs est la racine carré de la variance. Cette dernière est obtenue en divisant la somme des carrés des écarts sur la moyenne par le nombre de degrés de liberté ( $n - 1$ )

**Coéfficient de variabilité:** L'écart type rapporté à la moyenne égal à  $\frac{(s \times 100)}{m}$  est appelé coéfficient de variabilité.

**L'intervalle de confiance 5%:** Donne une confiance de 95% que la "vraie" moyenne de la population, dont on a été extrait l'échantillon, soit comprise entre les deux intervalles calculées.

**Précision:** La précision est exprimée dans notre cas par l'écart relatif entre la moyenne trouvé ( $\bar{X}$ ) et la moyenne recherchée ( $m$ )

$$\text{précision} = \left( \frac{\bar{X} - m}{m} \right)$$

## **ANNEXE VIII**

### **METHODOLOGIE POUR LES SONDAGES DE RENDEMENT**

## METHODOLOGIE POUR LES SONDAGES DE RENDEMENT

Avant chaque sondage il faut toujours déterminer d'abord des "zones" dites "homogènes". Il s'agit en l'occurrence de zones ayant reçu les mêmes traitements pendant la saison et qui ont un aspect assez uniforme. Dans le cas de Donaye les secteurs correspondent bien à la définition des zones homogènes. Il se peut que, malgré des traitements uniformes, la zone devrait être quand-même divisée en deux à cause de différents types de sol, des accidents de culture etc. Cela est à juger après une visite du terrain. Donc le choix des zones homogènes devrait obligatoirement être précédé par une visite de vérification sur le terrain.

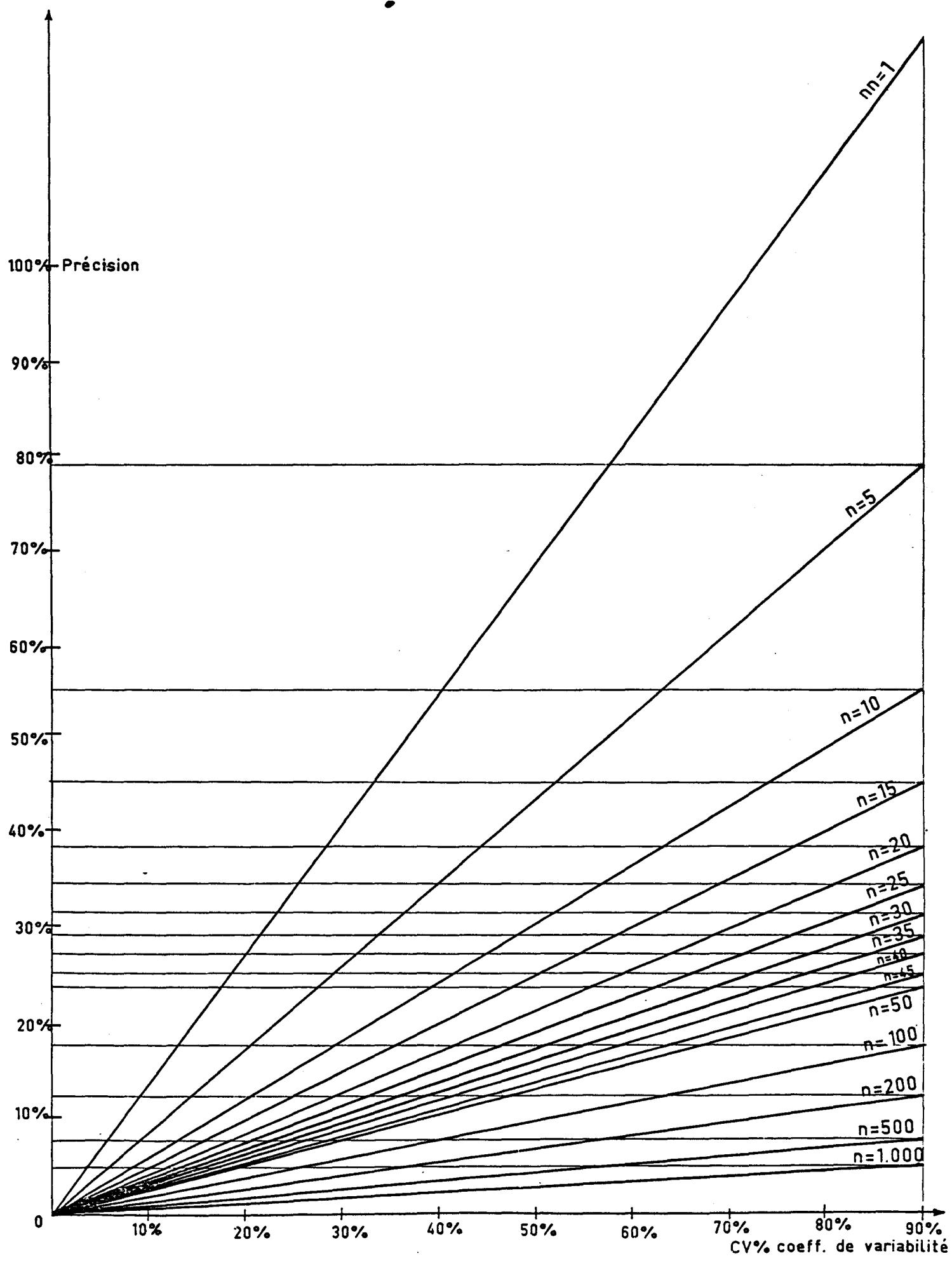
Une fois les zones homogènes déterminées, il y a lieu de spécifier le nombre d'échantillons à prélever dans chaque zone. Le nombre d'échantillons est fonction du risque admis (largeur de l'intervalle de confiance) de la précision recherchée et de l'hétérogénéité de la population (l'écart-type ou mieux le coefficient de variabilité).

L'abaque en figure 1, permet de déterminer rapidement le nombre d'échantillons à prélever. Il faut donc connaître d'abord la précision désirée et la variabilité de chaque zone.

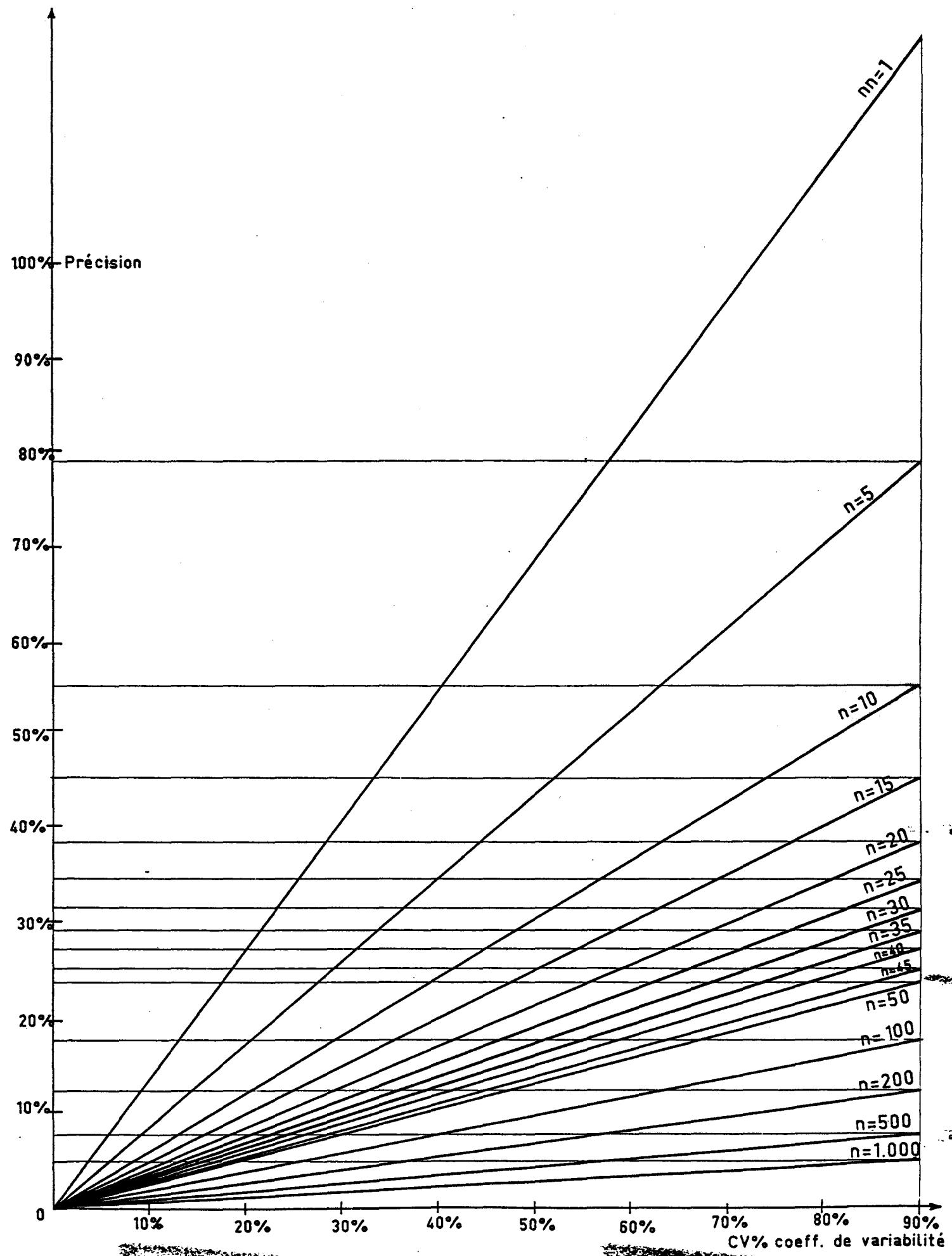
La variabilité de chaque zone dépend de beaucoup de facteurs. Dans la vallée du fleuve Sénégal, les irrigations irrégulières sont souvent la cause d'importantes variations. D'autre part des épandages d'engrais mal faits, des attaques d'insectes etc. peuvent également augmenter l'hétérogénéité de la culture.

Dans le cas de Donaye par exemple le cv% variée entre 20,87 et 43,28%. Il n'est pas facile d'estimer de vue la variabilité d'une zone et cela demande une bonne expérience. Pour faciliter un peu la tâche nous avons ajouté le tableau 1, extrait d'un document de la SAED qui donne les coefficient de variabilité calculés en fonction de l'hétérogénéité de la culture et le niveau du rendement. Un bon rendement donne généralement un cv% faible. Dans le cas contraire d'un rendement faible, le cv% risque d'être très élevé.

ABAQUE POUR LA DETERMINATION DES  
NOMBRE D'ÉCHANTILLONS A PRENDRE  
POUR UN RISQUE D'ERREUR DE 5%



ABAQUE POUR LA DETERMINATION DES  
NOMBRE D'ECHANTILLONS A PRENDRE  
POUR UN RISQUE D'ERREUR DE 5%



Tab. 1 - COEFFICIENTS DE VARIABILITE (EN %) EN FONCTION DU RENDEMENT ET L'HETEROGENEITE DE LA CULTURE

RENDEMENT MOYEN ESCOMPTE (Kg/ha)	ZONE TRES HOMOGENE S = 500 Kg/ha	ZONE MOYENNEMENT HOMOGENE S = 1.000 Kg/ha	ZONE HETEROGENE S = 1.500 Kg/ha
> 2.000	50	100	100
2.000 à 4.000	17	33	50
4.000 à 5.000	11	22	33
< 5.000	> 10	> 20	> 30

S = Ecart type

Supposons que pour une zone donnée nous estimons que le coefficient de variabilité se situe à 25% et qu'on désiré une précision de 10%: le nombre d'échantillons à prélever dans la zone sera de l'ordre de 20 carrés de rendement. A l'intérieur de la zone ces carrés de rendement devraient être pris au hasard. Si on veut en plus avoir une idée sur le rendement de chaque paysan on pourra introduire une sous-zone, notamment la parcelle du paysan et prendre par exemple 3 carrés par paysan. Pour le secteur 3 à Donaye cela donnera donc 21 carrés repartis par 3 chez chaque paysan. Dans chaque parcelle l'emplacement des carrés devrait être reparti au hasard sur la diagonale.

A titre d'exemple nous avons simulé de prendre 3 carrés par hasard par paysan dans le secteur 3, ce qui donne les résultats suivants:

Secteurs	Parc	Carrés		
		1	2	3
3	14	4.762	4.067	3.707
3	16	5.099	4.338	4.738
3	18	3.670	3.819	3.723
3	20	3.389	3.378	3.362
3	22	4.605	5.548	5.522
3	24	4.335	4.695	4.185
3	26	4.025	4.344	4.521

Intervalle de confiance 5%:  $3.630 \leq x \leq 4.419$

Ayant ainsi effectué les calculs par zone, il y a lieu d'effectuer l'estimation des paramètres du périmètre en partant des résultats des zones. Si les zones ont des superficies différentes comme cela est le cas à Donaye il faut pondérer les paramètres en fonction.

Considérons par exemple les 8 zones (secteurs) de Donaye IT-1. Un exemple des calculs est donné dans le tableau 2.

Il faut remarquer que la grandeur des zones, les nombres d'échantillons à prélever etc. seront aussi et surtout commandés par les moyens mis à la disposition pour effectuer ce travail. Souvent on considère un périmètre comme une zone homogène. On peut également diminuer la précision afin de réduire le nombre d'échantillons.

Tab. 2 - CALCUL DE LA MOYENNE PONDREE ET DE L'ECART TYPE PONDERE DU PERIMETRE EN FONCTION DES SUPERFICIES DES SECTEURS

SECTEURS	SUPERFICIE (S) (ha)	MOYEN RENDEMENT (Kg/ha)	ECART TYPE ( $\delta$ ) (Kg/ha)	$\Sigma (S_{sect} / s_{tot})^2 (\delta_{sect})$
1	3,36	4.512	1.211	$(3,36/37,8)^2 (1.211)^2$
2	3,36	4.219	982	$(3,36/37,8)^2 (982)^2$
3	5,88	4.254	1.170	$(5,88/37,8)^2 (1.170)^2$
4	5,04	4.915	2.049	$(5,04/37,8)^2 (2.049)^2$
5	5,04	4.462	1.931	$(5,04/37,8)^2 (1.931)^2$
6	5,04	5.119	1.454	$(5,04/37,8)^2 (1.454)^2$
7	5,04	4.526	1.142	$(5,04/37,8)^2 (1.142)^2$
8	5,04	4.831	1.008	$(5,04/37,8)^2 (1.008)^2$
TOTAL	37,8 ha			272.090,7832

Moyenne ponderée:  $4.512 (3,36/37,8) + 4.219 (3,36/37,8) + 4.254 (5,88/37,8) + 4.915 (5,04/37,8) + 4.462 (5,04/37,8) + 5.119 (5,04/37,8) + 4.562 (5,04/37,8) + 4.831 (5,04/37,8) = 4.618 \text{ Kg/ha}$

Ecart-type ponderé:  $\delta = \sqrt{272.090,7832} = 522 \text{ Kg/ha}$

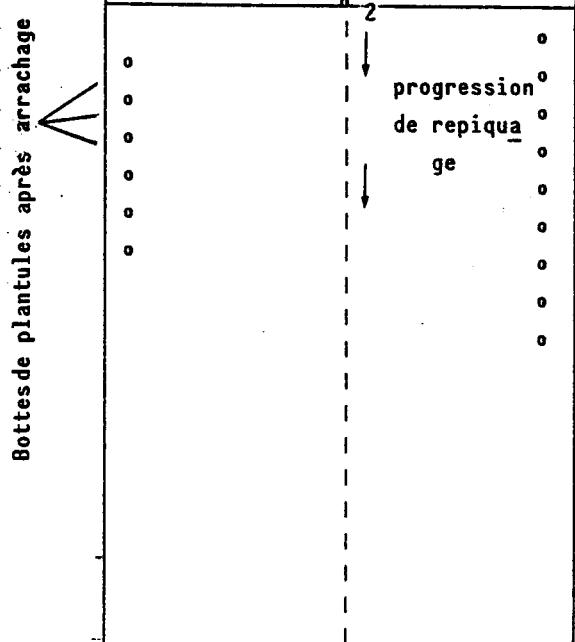
## **ANNEXE IX**

### **ORGANISATION PRATIQUE DE REPIQUAGE**

## ORGANISATION PRATIQUE DU REPIQUAGE

Croyant que la méthode repiquage en lignes, utilisant une corde avec des noeuds tous les 15 cm est la meilleur méthode nous proposons de faire une corde de 60 m. L'homme au milieu est nommé chef de repiquage; il est assisté de deux autres hommes 1 et 3 qui l'aide à déplacer la corde dans le sens de la progression de repiquage dès qu'une ligne a été repiquée.

Entre 1 et 2 et 2 et 3 on place chaque fois 15 repiqueurs ou repiqueses. Donc chaque personne aura 2 m de large à repiquer. Le chef de repiquage doit surveiller que les distances de 15 cm sont respectées et qu'il n'y a pas de retardataires systématiques dans les groupes. Ces derniers devront être remplacés systématiquement. A part le repiquage on doit également bien organiser l'arrachage de la pépinière et le transport vers le champ. L'arrachage et le transport peuvent être partiellement faits la veille du repiquage (à partir de 17 heures p.e.). Les bottes seront gardées la nuit dans la boue à la bordure du champ à repiquer d'où on peut approvisionner facilement ceux qui repiquent.



#### FACON ET PROFONDEUR DE REPIQUAGE

Le repiquage même est une opération qui doit s'accomplir avec soins. Si par exemple la tige est pliée dans le sol, il y aura un retardement du cycle d'environ 10 jours, un tallage réduit. Les pratiques des plantules à repiquer sont maintenues entre les 3 doigts, pendant qu'on l'enfonce dans la boue.

La profondeur devrait se trouver entre 1,5 et 3 cm en sol argileux. En sol plus léger 3 à 5 cm semble constituer la profondeur idéale.