

II-1-B Essais sur les systèmes de culture pour les rizières et les champs.

Les résultats des essais sur les systèmes de culture pour les rizières et les champs ayant pour objet les deux cultures par an, menés au périmètre expérimental, sont récapitulés dans les tableaux ci-joints. Cependant, les cultures de la campagne de la contre saison froide 1988/89 ont été quasiment anéanties par les attaques à 2 reprises en fin novembre et en fin décembre, des sauterelles migrateurs. C'est pour cette raison qu'un certain nombre de données fait défaut.

Sur les résultats de ces essais, les observations et les réflexions ont été commentées au chapitre sur "Systèmes de culture".

Tableau II-1-B-1 Conditions de culture des essais de systèmes de culture de rizière

parcelles utilisées : n°2-1, n°2-2

campagne	plantes	variétés	fumures (kg/ha)						irrigation	semis	repiquage	densité de semis ou de repiquage (cm)	récolte
			f-de fond	f-de cov. I	f-de cov. II	f-de cov. III							
			N P ₂ O ₅ K ₂ O	N P ₂ O ₅ K ₂ O	N P ₂ O ₅ K ₂ O	N P ₂ O ₅ K ₂ O	N P ₂ O ₅ K ₂ O	N P ₂ O ₅ K ₂ O					
hivernage 1988	riz	IKP	30 46 15	45 - 15	45 - -	- - -	- - -	submersion	5 juil	-	85 kg/ha	12 oct	
C.S froide 1989/90	tomate	Roma VF Slumac	50 150 50	50 - 50	50 - 50	50 - 50	50 - 50	à la raie	3 nov	1 déc	120 X 50	11 mars à 18 av	
	oignon	Violet de Galmi	50 250 50	50 - 50	50 - 50	50 - 50	50 - 50	à la planche	29 sept	29 nov	20 X 15	14 av	
	maïs	Texas Early Early Thai	24 54 81	69 - -	46 - -	- - -	- - -	à la raie	3 janv	-	80 X 25	-	
hivernage 1989	riz	IKP	18 46 15	40 - 15	30 - -	30 - -	submersion	8 janv	-	85 kg/ha	10 oct		
C.S froide 1989/90	tomate	Roma VF Slumac	50 100 50	50 - 50	50 - 50	50 - 50	50 - 50	à la raie	10 nov	24 nov	120 X 50	25 janv à 5 av	
	oignon	Violet de Galmi	50 250 50	50 - 50	50 - 50	50 - 50	50 - 50	à la planche	16 oct	29 nov	20 X 15	24 av	
	maïs	Texas Early Synthetic C	24 54 81	69 - -	46 - -	- - -	- - -	à la raie	5 déc	-	80 X 50	6 av	

Tableau II-1-B-2 Rendement de chaque produit dans les essais sur les systèmes de culture

campagne	plante	variété	rendement (t/ha)	dose d'irrigation (m ³ /ha)	rendement /m ³ d'eau (kg/m ³)
1988	riz	IKP	8,56	14.159	0,60
contre saison froide 1988 / 89	tomate	Roma VF	27,7		
		Slumac	42,9		
		Violet de Galmi	47,8	8.823	5,42
		Texas Early Grano	62,6	8.400	7,45
		Early Thai			
hivernage 1989	riz	IKP	8,46	13.839	0,61
contre saison froide 1989 / 90		Roma VF	14,9		
		Slumac	18,9		
		Violet de Galmi	34,5		
		Texas Early Grano	50,1		
		Synthetic C	3,30		

Tableau II-1-B-3 Composantes du rendement du riz d'hivernage dans le système de culture du riz

compagne	parcelle	nb. de plantes par m ²	nb. de panicules par plante	nb. de panicules / m ²	nb. d'épillets /panicule	nb. d'épillets / m ²	taux de fructification (%)	poids de grains (g) / 1000	rendement (t/ha)		poids de pailles (t/ha)	indice de récolte (%)
									souhaité	réel		
hivernage 1988	2-1	-	-	455	96	43.530	81,8	23,1	8,23	8,71 ± 0,89	-	-
	2-2	-	-	462	96	44.350	80,8	23,8	8,53	8,41 ± 0,56	-	-
hivernage 1989	2-1	303,6 ± 4,0	1,59 ± 0,94	483	86,8	41.900	88,6	24,2	8,98	7,73 ± 1,57	8,48 ± 0,45	48
	2-2	302,7 ± 7,4	1,39 ± 0,63	421	97,0	40.800	85,6	24,9	8,70	9,19 ± 1,06	7,89 ± 0,59	54

Tableau II-1-B-4 Conditions de cultures des essais sur les systèmes de culture au champ

campagne	plante	variétés	fumures (kg/ha)						irrigation	semis	repiquage	densité (cm)	récolte				
			f. de fond		f. de couv. I		f. de couv. II							f. de couv. III			
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O						N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N
hiver 1988	riz pluvial	IKP	50	90	30	25	-	15	25	-	-	-	-	-	semis en ligne, 50cm	3 nov	
	millet	IVB-8001	50	150	50	25	-	25	25	-	25	-	-	-	-	3 oct	
	niébé	5857	50	150	50	25	-	25	25	-	25	-	-	-	-	31 août à 27 oct	
	arachide	PM55437	25	120	75	12,5	-	37,5	12,5	-	37,5	-	-	-	-	8 nov	
	maïs	Early Thai	24	54	81	69	-	-	46	-	-	-	-	-	-	80x50 interromp	
C.S. froide 1988/89	radis bl.	locale	50	70	50	50	-	50	-	-	-	-	-	-	-	40x20	2 mars
	oignon	Texas Early	50	250	50	50	-	50	50	-	50	50	-	-	-	15x20	à 21 mars
	tomate	Roma VF	50	150	50	50	-	50	50	-	50	50	-	-	-	120x50	1 mars à 18 av
	chou	Copenhague	50	150	50	50	-	50	50	-	50	50	-	-	-	80x50 interromp	2 fév
	niébé	5857	50	150	50	25	-	25	25	-	25	-	-	-	-	80x40	11 sept
hiver 1989	arachide	CB5	20	100	50	10	-	25	10	-	25	-	-	-	-	100x50	à 10 oct
	patate douce	PM55437	10	50	50	5	-	25	-	25	-	-	-	-	-	40x40	14 nov
	patate douce	25-44	50	90	30	25	-	15	25	-	15	-	-	-	-	40x80	19 déc
	sorgho	IKP	50	150	50	25	-	25	25	-	25	-	-	-	-	semis en ligne, 30	15 nov
	maïs	Fz-20	24	54	81	69	-	-	46	-	-	-	-	-	-	60x25	16 nov
C.S. froide 1989/90	tomate	Early Thai	50	150	50	50	-	50	50	-	50	50	-	-	-	80x50	10 oct
	tomate	JDB	50	150	50	50	-	50	50	-	50	50	-	-	-	120x50	interromp
	tomate	XIN	50	150	50	50	-	50	50	-	50	50	-	-	-	120x50	interromp
	tomate	XINA	50	150	50	50	-	50	50	-	50	50	-	-	-	120x50	interromp
	tomate	Calypto	50	150	50	50	-	50	50	-	50	50	-	-	-	120x50	interromp
C.S. froide 1989/90	tomate	Sumac	50	150	50	50	-	50	50	-	50	50	-	-	-	120x50	1 mars à 10 av
	oignon	violet de Galmi	50	250	50	50	-	50	50	-	50	50	-	-	-	20x15	22 av
	maïs	Synthetic C	24	54	81	69	-	-	46	-	-	-	-	-	-	80x50	31 mars
	p. de terre	Yesmina	70	70	70	30	-	30	-	-	-	-	-	-	-	80x50	2 mars
	dhou	Sahel Desirée	70	250	70	70	-	70	70	-	70	70	-	-	-	60x60	8 fév
		Eebula	70	250	70	70	-	70	70	-	70	70	-	-	-	60x60	à 21 mars
		Copenhague	70	250	70	70	-	70	70	-	70	70	-	-	-	60x60	à 21 mars

Tableau II-1-B-5 Rendement et dose d'irrigation de chaque produit aux essais des systèmes de culture au champ

Campagne hivernage-C.S. froide 1988	hivernage		C.S. froide		Campagne d'hivernage -C.S. froide 1989	hivernage		C.S. froide	
	rendement (t/ha)	dose d'irrigation (m ³ /ha)	rendement (t/ha)	dose d'irrigation (m ³ /ha)		rendement (t/ha)	dose d'irrigation (m ³ /ha)	rendement (t/ha)	dose d'irrigation (m ³ /ha)
riz pluvial - maïs	2,50	9.106	-	-	niébé - tomate	2,1	5.130	26,2	6.833
riz pluvial - oignon	2,26	9.558	18,6	4.541	niébé - oignon	1,5	4.904	33,4	7.676
riz pluvial - oignon	1,98	10.009	35,5	6.152	arachide - maïs	1,75	5.812	3,9	6.012
millet - tomate	0,90	3.319	39,0	10.662	patate - tomate douce	11,9	6.511	27,6	5.892
niébé - niébé	1,24	5.978	-	-	patate - oignon douce	-	-	26,7	6.872
niébé - chou	1,48	6.405	-	-	riz pluvial - oignon	2,38	7.343	32,2	8.473
niébé - oignon	1,72	6.831	35,0	6.875	riz pluvial - maïs	3,02	6.600	3,4	5.592
arachide - oignon	1,24	4.823	49,3	9.191	sorgho - tomate sorgho - oignon	2,11	3.685	22,8	6.780
					maïs - de terre	-	-	28,3	8.373
					maïs - chou maïs - chou	2,32	3.610	9,1	5.064
					tomate - maïs	-	-	42,8	7.257
								27,0	8.913
								4,8	6.409

II-1-C Etude sur l'accumulation saline dans les sols de champ.

Dans les zones de climat semi-aride, comme dans la région de la vallée du Sénégal, les eaux contenues dans le sol peuvent monter à la surface par le phénomène de capillarité, en particulier en saison sèche. Celles-ci entraînent les sels et les constituants des engrais qui, en accumulant en surface du sol, risquent de causer des dégâts aux plantes. Ainsi, en contre saison froide 1988/89, l'étude sur l'accumulation des sels qui consistait à mesurer l'électro-conductivité de chaque couche de sol des champs de cultures différentes et de mode d'irrigation différent, a été menée.

Les parcelles sur lesquelles l'étude a eu lieu sont la parcelle n° 2-1 (essais sur les systèmes de culture en rizière), n° 6 (essais sur les systèmes de culture au champ), n° 1 (démonstration des modes d'irrigation), n° 7 (essais sur les doses d'engrais), et n° 8 (démonstration des modes d'irrigation). Les mesures d'électro-conductivité consistaient à prélever sur un point situé sur le billon de chacun des 5 parcelles précitées, un échantillon du sol qui sera mélangé, séché au ventilateur ; celles-ci ont été effectuées avant la culture, 1 à 1, 5 mois après la culture précédente, du 20 au 26 novembre 1988, et pendant la culture, du 26 janvier au 2 février.

Les résultats de cette étude sont montrés au tableau ci-après.

Ces résultats nous permettent de constater que l'électro-conductivité des sols avant la culture ne montre aucun symptôme de l'accumulation des sels, sauf la couche 20-30 cm de la parcelle ayant comme culture précédente le riz pluvial. Par conséquent, le risque de la montée des sels par l'assèchement du sol après récolte n'est pas à craindre. En ce qui

concerne la parcelle d'exception, le développement des plantes y a été extrêmement mauvais par le manque de fer que les constituants d'engrais tels que N (100kg/ha) P₂O₅ (90kg/ha), K₂O (60kg/ha), dont une grande partie n'a pas été absorbée, ont dû rester en surface.

Concernant l'électro-conductivité du sol pendant la culture, elle ne pose aucun problème si le riz irrigué est la culture précédente. Au cas où le riz pluvial est la culture précédente, la possibilité de rémanence des constituants d'engrais de la culture précédente est élevée, comme cela a été observé précédemment. Cependant, à la couche superficielle de la parcelle de maïs à irrigation à la raie, et à toutes les couches de la parcelle de tomate-radis blanc, une forte électro-conductivité a été constatée, notamment, celle de la couche superficielle de la seconde parcelle a dépassé la valeur critique d'accumulation des sels de 250 MS. Ceci est causé, pour la parcelle de maïs, par le fait qu'une grande quantité d'engrais était encore dans le sol au moment où l'étude a été effectuée un mois après le semis, d'une part, pour la parcelle de tomate-radis blanc, par le fait que, la tomate ayant été anéantie par les attaques de sauterelles, le radis blanc a été semé avec ses doses d'engrais (N:100kg/ha ; P₂O₅:70kg/ha ; K₂O:100kg/ha), sur un sol où une grande part d'engrais pour la tomate (N:200kg/ha ; P₂O₅:150kg/ha ; et K₂O:100kg/ha), était restée dans le sol comme rémanence, d'autre part. Par la même raison que le premier cas, l'électro-conductivité du sol de la culture de maïs est élevée, lorsque la culture précédente est le niébé. A la parcelle tomate-chou, l'électro-conductivité est faible par rapport à la parcelle tomate-radis blanc, ceci est dû par le fait que, après l'anéantissement de tomate, le repiquage du chou s'est effectué sans apport d'engrais. D'autre part, la parcelle de

culture d'oignon est marquée par une électro-conductivité relativement élevée, malgré qu'elle soit irriguée par l'arrosage à la planche. Ceci est une conséquence, semble-t-il, de la gravité des dégâts des attaques de sauterelles qui ont causé de sérieux retards de croissance des oignons.

L'électro-conductivité des parcelles à différents modes d'irrigation, tels que l'irrigation à pistolet, à aspersion, et goutte à goutte ne présente pas de symptômes d'accumulation des sels. Cependant, celle de la parcelle avec irrigation à aspersion est relativement plus élevée que celle des autres. Car, cette parcelle était destinée aux essais sur les fumures qu'une grande quantité d'engrais de l'ordre de 150 à 300kg/ha pour N, de 450 à 900kg/ha pour P_2O_5 , et de 150 à 300kg/ha pour K_2O Y a été introduite.

Ainsi, la forte électro-conductivité des parcelles est donc causée par la rémanence d'une quantité importante de constituants d'engrais dans les sols. Par conséquent, dans les conditions normales de fertilisation, il est vraisemblable que le risque dû à l'accumulation des sels ne se produira pas.

Tableau II-1-C-1 Variation de la salinité et le pH du sol avant et après la culture au champ

parcelle	cult. précédente	plante	mode irrigation	profondeur (cm)	pH		EC (µS/cm)	
					avant	après	avant	après
F2-1	riz irrigué	maïs	à la raie	0~10	6,0	6,3	21	77
				10~20	6,2	5,8	22	42
				20~30				33
				30~40				29
				40~50				34
		tomate	à la raie	0~10	6,0	6,1	21	110
				10~20	6,2	6,4	22	34
				20~30				36
				30~40				34
				40~50				48
		oignon	à la planche	0~10	6,0	6,2	21	110
				10~20	6,2	6,0	22	75
				20~30				54
				30~40				74
				40~50				75
F6	riz pluvial	maïs	à la raie	0~10	6,6	7,1	86	170
				10~20	6,6	7,2	84	140
				20~30	6,5	7,4	279	68
				30~40	6,8	7,2	34	50
				40~50	6,8	7,6	48	34
		tomate → radis bl.	à la raie	0~10	6,6	6,7	86	495
				10~20	6,6	6,9	84	200
				20~30	6,5	7,0	279	150
				30~40	6,8	6,8	34	239
				40~50	6,8	7,1	48	110
		oignon	à la planche	0~10	6,6	6,9	86	75
				10~20	6,6	6,8	84	75
				20~30	6,5	6,6	279	56
				30~40	6,8	6,9	34	76
				40~50	6,8	6,9	48	139

parcelle	cult. précédente	plante	mode irrigation	profondeur (cm)	pH		EC (µS/cm)	
					avant	après	avant	après
F6	niébé	maïs	à la raie	0~10	6,8	6,8	92	320
				10~20	7,0	6,9	59	130
				20~30	6,9	6,8	62	88
				30~40	7,2	6,9	94	88
				40~50	7,3	6,9	78	185
		tomate → chou	à la raie	0~10	6,8	7,2	92	80
				10~20	7,0	7,2	59	62
				20~30	6,9	7,0	62	52
				30~40	7,2	6,9	94	53
		oignon	à la planche	0~10	6,8	6,8	92	185
				10~20	7,0	7,2	59	96
				20~30	6,9	7,0	62	110
30~40	7,2			7,4	94	130		
F1	trèfle d'Alexan drie	à pistolet	0~10	7,1	7,7	68	49	
			10~20	7,0	7,2		52	71
			20~30		7,0			31
			30~40		7,1			33
			40~50		7,0			37
F7	tomate	à aspersion	0~10	7,3	7,0	66	119	
			10~20	6,9	6,4		44	158
			20~30		6,5			140
			30~40		7,0			179
			40~50		7,0			165
F8	pastèque	à goutte à goutte	0~10	7,6	7,8	110	52	
			10~20	7,4	7,5	44	43	
			20~30	7,6	7,5	31	28	
			30~40	8,0	7,9	43	31	
			40~50	7,8	7,6	34	34	

II-1-D Essais de comparaison en périmètres villageois de la vallée du Sénégal:

Les résultats obtenus au périmètre d'expérimentation ont été appliqués afin d'examiner leurs possibilités et leurs problèmes.

① Mode de culture:

Sur les 3 parcelles de 10 ares chacune situées respectivement aux périmètres de Lampsar, de Dagana, et de Thiago choisis par la partie sénégalaise, on a confié aux villageois les cultures de riz aquatique (IKP) en saison de pluie, de tomate (slumac) et d'oignon (Violet de Galmy) en contre saison froide, celles-ci ont été effectuées sous la conduite des vulgarisateurs affectés à chaque périmètre. L'aperçu général et la nature du sol des parcelles d'expérimentation sont les suivants:

périmètre	sol (nom local)	nature du sol	culture précédente	PH	Distance / Richard-toll
Dagana	Faux-Hollaldé	sol argileux léger	tomate	6,7	30 km
Thiago	Hollaldé	sol sablo-argilo - limoneux	jachère	6,6	10 km
Lampsar	Faux-hollaldé	sol limono-sableux	tomate	7,3	70 km

périmètre	No d'échantillon	profondeur de couche (cm)	classement par taille de grain (unité: μm)				nature du sol
			argile	limon	sable fin et moyen	gros sable	
Dagana	①	0 à 11	40,8	15,8	34,4	8,2	sol argileux léger
		11 à 20	42,3	16,5	32,8	7,2	
	②	0 à 10	39,8	15,5	36,3	7,7	idem
		10 à 20	41,3	16,0	34,2	7,9	
Thiago	③	0 à 17	17,3	8,0	72,6	1,4	sol sablo-argilo-limoneux
		17 à 30	22,5	10,5	64,9	1,5	
	④	0 à 14	25,0	12,0	61,6	0,7	idem
		14 à 30	24,3	11,5	62,5	1,1	
Lampsar	⑤	0 à 20	9,8	4,8	68,8	16,0	sol sablo-argilo-limoneux
		20 à 35	8,3	4,3	71,1	15,8	
	⑥	0 à 10	8,3	4,3	68,3	18,6	idem
	10 à 30	8,5	4,3	65,4	21,4		

Le riz aquatique de la saison de pluies est cultivé de la manière suivante:

- Quantité de semence: 8,5 kg/ha (semis direct)
- Quantité de fumure:
 - N120 kg (fond: 30kg; 1^{er} entretien: 45 kg; 2^e entretien: 45kg)
 - P₂O₅ 46 kg (fond)
 - K₂O 30 kg (fond 15 kg; 1^{er} entretien: 15 kg)
- Traitement de semences:
 - après sélection à la volée, 24 heures d'immersion dans l'eau, et 24 heures de germination forcée dans la terre.
- Fumure d'entretien:
 - 1^{ère} fumure: 30 jours après le semis.
 - 2^e fumure: 50 à 60 jours après le semis.

- Gestion de l'eau:

- submersion à la 9^e feuille et à l'épiaison.
irrigations intermédiaires

- Entretien:

- égalisation de parcelle. L'importance a été mise au sarclage manuel pendant le cycle de développement.

La tomate et l'oignon de la contre saison froide ont été cultivée de la manière suivante:

- Mode de culture:

- tomate ---- plantation 120 x 50 cm,
 repiquée à un côté de billon.
- oignon ---- plantation 20 x 15 cm,
 sur la planche

- Quantité d'engrais:

- tomate: N 200kg, P₂O₅ 150kg, K₂O 200kg (N et K₂O sont répartis en 4 fumures: 1 fumure de fond et 3 fumures d'entretien)
- oignon: N200, P₂O₅ 250, K₂O 200 (N et K₂O sont répartis en 4 fumures: 1 fumure de fond et 3 fumures d'entretien)

- Irrigation:

- tomate: irrigation par submersion à la raie
(fossé)
- oignon: arrosage à la planche

② Déroulement

Riziculture irriguée en saison de pluies:

Phase	Dagana	Thiago	Lampsar
aménagement et fertilisation	26 juillet	28 juillet	29 juillet
semis	2 août	4 août	18 août
épiaison	8 octobre	16 octobre	21 octobre
moisson	28 novembre	28 novembre	5 décembre
cycle	119 jours	116 jours	108 jours

- **Dagana:** En raison de l'interruption de fonctionnement de la pompe, la rizière laissant apparaître le fond, avait subi l'attaque des oiseaux (près de 5 ares). Le 26 août, on a semé à nouveau sur cette rizière dont la moisson a été effectuée le 31 décembre. On a effectué: 3 sarclages aux 32^e jour, 34^e jour et 57^e jour après le semis; 2 fumures d'entretien aux 34^e et 64^e jour après le semis. Comme protection phytosanitaire, on a utilisé au 26^e jour après le semis, l'herbicide pour détruire les cypéracées, et au 67^e jour après le semis, l'insecticide pour exterminer les chenilles de la pyrale etc.
- **Thiago:** On a effectué 2 sarclages aux 31^e et 38^e jours après le semis, et 2 fumures d'entretien aux 31^e et 67^e jours après le semis. La protection phytosanitaire n'a pas été effectuée. Alors qu'à partir du 21^e jour après l'épiaison (le 6 novembre), les dégâts causés par les oiseaux s'aggravent de plus en plus, si bien qu'au 28^e jour tous les épis ont été attaqués et la récolte fut anéantie.

- Lampsar: On a effectué 3 sarclages aux 21^e, 26^e et 36^e jour après le semis, et 2 fumures d'entretien aux 42^e et 63^e jour. Face à la difficulté d'assurer l'eau d'irrigation, on a installé une petite pompe complémentaire.

Rendement:

A Dagana, les 5 ares qui n'ont pas été touchés par les oiseaux ont donné comme récolte 326 kg, soit 6,5 t/ha, tandis que les 5 ares restants auxquels le semis a été effectué après les dégâts par oiseaux ont donné 180 kg, soit 3,6 t/ha. La récolte de Thiago a été nulle. A Lampsar, la récolte a été de 295 kg pour 10 ares, soit 2,9 t/ha.

Cultures de contre saison froide:

A partir de cette période, le périmètre de Dagana comprenant la parcelle d'essai, a dû subir les travaux de réaménagement. Par conséquent, les cultures de cette saison ont été effectuées seulement à Thiago et à Lampsar. Les différents processus de déroulement des cultures de tomate et d'oignon sont:

Phase	tomate		oignon	
	Thiago (418 m ²)	Lampsar (510 m ²)	Thiago (456 m ²)	Lampsar (476 m ²)
Labour, préparation de terre	18 déc.	26 déc.	18 déc.	26 déc.
mise au champ	20 déc.	27 déc.	25 déc.	28 à 29 déc.
mise au champ additionnel	9 janv.	31 déc.	—	—
1 ^{ère} fumure d'entretien	10 janv.	12 janv.	10 janv.	12 janv.
2 ^e f.e	6 fév.	16 fév.	6 fév.	2 fév.
3 ^e f.e	6 mars	16 mars	20 fév	2 mars

(Remarque):

On a effectué pour la tomate 3 aspersion de produits phytosanitaires à Thiago, et 2 aspersion à Lampsar. Ces mesures n'ont pas été prises pour l'oignon.

Les récoltes à Lampsar ont eu lieu du 10 mars au 3 avril pour la tomate, du 4 au 5 mai pour l'oignon. Les 5 ares de tomate ont donné 555 kg (soit 10,9 t/ha), et ceux d'oignon de 1.120 kg (soit 23,5 t/ha). Les recettes de la vente de la récolte de tomate sont estimées à 17.500 F cfa (soit 343.000 Fcfa/ha), celle de l'oignon à 168.000 F cfa (soit 3.528.000 F cfa/ha).

D'autre part, les résultats obtenus à Thiago ne sont pas très clairs. D'après les déclarations des paysans responsables, la récolte de tomate a été seulement 93 kg, celle d'oignon 77,4 kg, soient 2,2 t/ha pour la tomate, 1,7 t/ha pour l'oignon. D'après eux, la culture de tomate a été gravement endommagée par l'immersion des

eaux de pluies du 12 et du 29 janvier. Cependant, la récolte du riz aquatique de la saison des pluies a été anéanti, ravagée par les oiseaux alors que ces dégâts auraient pu être évités si les paysans n'avaient pas négligé de chasser et disperser ces oiseaux. Quand on pense à tout cela, il est vraisemblable que le choix des paysans n'était pas convenable.

③ Réflexion:

Etant donné que les essais de comparaison qu'on vient de décrire ont été les premiers essais en périmètres villageois que les choix des paysans et des périmètres n'ont pas été toujours appropriés. D'après ces résultats, on peut tirer des instructions suivantes:

- a) Comme les 3 parcelles d'essai appartiennent toutes aux périmètres de grande et moyenne envergure où l'eau pour irrigation est gérée par la collectivité, ce qui fait que la liberté d'utilisation d'eau est très limitée. Par exemple, les cultures des légumes de la contre saison froide sont obligées d'adopter la méthode d'irrigation prise par l'équipe des paysans partageant le même système d'irrigation d'eau. C'est ainsi qu'à Thiago, l'irrigation ne se faisait qu'une fois tous les 15 jours. Cependant à Lampsar, grâce à l'installation d'une pompe individuelle permettant la prise d'eau du canal, on a pu réussir à irriguer une fois tous les 7 jours.

Concernant la riziculture irriguée, à Dagana, il était impossible d'assurer l'alimentation en eau des rizières avant la date fixée pour irrigation, même si la croissance de la plante en nécessite. Alors qu'à Lampsar, à la place d'un canal existant, on a installé

un canal d'adduction par la pompe, de 340 m de longueur.

- b) Les sols de ces 3 lieux appartiennent à la catégorie de sol hollaldé et faux hollaldé riches en argile qu'ils ne conviennent pas à la culture de légumes.
- c) En culture de tomate, les stades de pépinière et de repiquage étant des points essentiels de la technique culturale que, les plants en pépinières ont été cultivés à la ferme expérimentale et mis à la disposition des paysans en leur conseillant de les repiquer avec la terre attachée à leurs racines. Par la suite, on a constaté qu'à Thiago, le taux de fixation des racines a atteint un pourcentage de 82,1% le 11e jour après le repiquage, et à Lampsar 92,1%, le 16e jour.
- d) En riziculture, l'égalisation de la terre est importante afin d'assurer une profondeur égale. En culture d'oignon à la planche, une égalisation d'une plus grande précision serait demandée.
- e) En riziculture de semis direct, la croissance des jeunes plants de riz doit se rivaliser avec celle des mauvaises herbes, de sorte que le sarclage devient un élément important. Cependant, pour débarrasser ces herbes, il faudra détruire leur source située en bordures des parcelles et dans les canaux. Pour cela, les paysans doivent y faire face collectivement.

II-1-E. Produits agricoles principaux des pays du Sahel

Les produits agricoles principaux des pays du Sahel sont le riz, le maïs, le millet, et le sorgho, et les produits d'exportation, l'arachide et le coton. Selon les statistiques de la FAO (1988), les caractéristiques du Sahel sont représentées comme suit:

Riz: La surface dévolue à la culture du riz en Afrique est de 5.447.000 ha dont 399.000 ha (7,3%) seulement se trouvent dans 7 pays du Sahel. Madagascar vient en premier avec 1.200.000 ha, la surface la plus étendue, puis vient le Nigeria avec 650.000 ha, la Guinée 565.000 ha, la Côte-d'Ivoire 543.000 ha, la Sierra Leone 365.000 ha, et l'Egypte 330.000 ha. Dans les pays du Sahel, le Mali vient en premier avec 200.000 ha. Le rendement moyen dans le Sahel est de 1,58 tonnes/ha avec le Skenegal qui score le rendement le plus élevé de 1,93 tonnes/ha. Ce rendement est pourtant très loin du rendement du riz irrigué en Egypte qui est de 5,76 tonnes/ha.

Blé: La surface dévolue à la culture du blé en Afrique où le rendement moyen est 1.68 tonnes/ha est de 8.103.000 ha dont 120.000 ha se trouvent dans les pays du Sahel avec un rendement moyen de 1,00 tonnes/ha environ. Les surfaces les plus étendues se trouvent sur les côtes de la mer Méditerranée avec le Maroc en tête de file avec une surface de 2.332.000 ha. Le meilleur rendement de blé irrigué est de 4,75 tonnes/ha et est enregistré en Egypte.

Maïs: La culture du maïs est pratiquée dans toute l'Afrique mais occupe une faible superficie dans les pays du Sahel; soient 594.000 ha (3%) du total. Le rendement moyen en Afrique est de 1,52 tonnes/ha et celui dans le Sahel, de 1,08 tonnes /ha . La surface de culture la plus étendue est de 3.600.000 ha en Afrique du Sud, puis vient le Niger du Sahel, et le Soudan au troisième rang représente 2.300.000 ha, puis viennent le Mali, le Burkina Faso, le Sénégal, le Tchad, pays du Sahel qui occupent les places suivantes. Par ailleurs,

le rendement de culture irriguée en Egypte est de 3,73 tonnes/ha .

Sorgho: La surface de culture de sorgho représente 1.756.000 ha, surface à peu près la même que celle pour le millet en Afrique. En ce qui concerne les pays du Sahel, le Niger et le Burkina Faso sont seulement enregistrés dans les statistiques et leur surface de culture est de 2.765.000 ha. La surface de culture la plus étendue est de 5.882.000 ha au Soudan et de 4.500.000 ha au Nigeria, ces deux pays représentant 58,9% dans l'Afrique. Dans tous les cas il semble que le sorgho est un produit de la zone semi-aride. Le rendement est de 0,87 tonnes/ha en moyenne en Afrique, de 0,58 tonnes/ha en moyenne pour les deux pays du Sahel; 1,10 tonnes/ha pour le Nigeria et 0,79 tonnes/ha pour le Soudan.

Arachide: L'arachide était une vedette des produits d'exportation du Sahel, en particulier, du Sénégal, et, même à l'heure actuelle, l'arachide occupe une surface de culture de 1.464.000 ha (25,6%) dans le Sahel pour une superficie totale de 5.725.000 ha en Afrique. La surface la plus étendue est de 785.000 ha au Sénégal, puis vient le Soudan qui représente 614.000 ha et le Zaïre 576.000 ha. Le rendement est de 0,81 tonnes/ha en moyenne en Afrique et de 0,79 tonnes/ha dans le Sahel, et de 2,20 tonnes/ha en Egypte en application de l'agriculture d'irrigation.

Coton: Un autre produit d'exportation dont la surface de culture est de 3.853.000 ha en Afrique, dont 492.000 ha (12,8%) se trouvent dans la région du Sahel. Le rendement est de 984 kg/ha en moyenne en Afrique, de 1.388 kg/ha dans le Sahel et de 2.500 kg/ha en Egypte en agriculture d'irrigation.

Tableau II-1-E-1 Surface de culture des céréales principales en Afrique et leurs rendement unitaires (1988)

	Burkina	Chad	Gambie	Mali	Mauritanie	Niger	Sénégal	Total
	Surface de culture (mille ha)							
riz	22	40	20	200	8	28	81	399
maïs	277	62	10	114	10	9	112	594
millet	1.277	990	70	1.624	133	3.485	1.026	8.602
	Rendement unitaire (kg/ha)							
riz	1.787	1.300	1.500	1.446	1.829	1.799	1.931	1.581
maïs	819	758	1.600	1.851	854	898	1.115	1.082
millet	640	697	1.057	1.170	669	512	618	696

II-2-A Relations entre la date de semis et la durée du cycle végétatif du riz irrigué

Dans un pays tropical comme le Sénégal, une fois que les infrastructures d'irrigation sont mises en place, il n'est pas impossible de pratiquer la riziculture durant toute une année, aussi bien en hivernage qu'en contre saison. Cependant, il est bien entendu que le cycle végétatif du riz dépend beaucoup des températures annuelles, des durées journalières d'insolation, et des périodes de semis. Ce fait revêt une importance particulière dans la programmation des systèmes de cultures. C'est ainsi que, parmi les nombreux essais effectués sur le riz au périmètre expérimental de Thiago entre 1986 à 1990, on a choisi les essais dont les périodes d'épiaison ont été relevées afin d'étudier les relations entre les dates de semis et les durées du cycle végétatif du riz irrigué.

La méthode de recherche consistait à classer les données par variétés et par méthodes de semis, semis direct ou repiquage. La façon adoptée pour juger la date d'épiaison n'a pas toujours été la même chaque année, toutefois, pour l'essai de l'année 1989/90, on a admis comme la date d'épiaison, le jour où les 60% d'épis utiles ont fleuri. Au Sénégal, il est plus courant de considérer comme date d'épiaison le jour de la floraison des 50% d'épis utiles, cependant, l'écart entre le jour de floraison des 50% d'épis et celui de 60% ne peut être qu'une journée. Par ailleurs, le calcul du cycle végétatif a été effectué en admettant à 35 jours la période de maturation pour les plantes ayant connu l'épiaison en hivernage et en contre saison chaude, et à 40 jours pour celles dont l'épiaison se situe en contre saison froide, puis en ajoutant à ces derniers la période allant de la date du semis à l'épiaison.

Les essais dont les résultats ont servi dans cette étude sont mentionnés ci-après. En ce qui concerne les cycles végétatifs des variétés du riz de la contre saison chaude, ils ne peuvent être connus malgré de nombreux essais, par manque des données relatives à l'épiaison.

Hivernage 1986:

- (1) Culture en économie d'eau du riz irrigué:
parcelles n°4-1 et n°4-2; variété KSS; semis direct; doses d'engrais: N 104 kg, P₂O₅ 46 kg, K₂O 30 kg/ha.

Hivernage 1987:

- (2) 3 essais comparatifs des différentes teneurs d'argile du sol:
Parcelles n°3-2 et n°3-3; variétés KSS et IKP; semis direct; doses d'engrais: N120 kg, P₂O₅ 48 kg, K₂O 32 kg/ha.
- (3) Culture en économie d'eau du riz irrigué:
parcelle n°4-1 et n°4-2; variétés KSS et IKP; semis direct; doses d'engrais: N 120 kg, P₂O₅ 46 kg, K₂O 30 kg/ha.
- (4) Essai comparatif de mode de semis, semis direct et repiquage:
parcelles n°9-1 et n°9-2; variété KSS; repiquage (à densité de 30 x 20 cm) et semis direct; doses d'engrais: N 120 kg, P₂O₅ 46 kg, K₂O 30 kg/ha.
- (5) Essai comparatif des méthodes de semis direct, semis à la volée et semis en ligne:
parcelle n°10-1, 10-2, 10-3, et 10-4; variétés KSS et IKP; semis direct (semis à la volée, semis en lignes de 20 cm); doses d'engrais: N 120 kg, P₂O₅ 46 kg, K₂O 30 kg/ha.
- (6) Essais comparatifs des variétés:
parcelle n°3-1; 12 variétés dont AIWU; semis

direct (semis en lignes); doses d'engrais
N 120 kg, P₂O₅ 46 kg, K₂O 30 kg/ha.

Hivernage 1988:

- (7) Essais comparatifs des variétés:
parcelle n°3-1; 12 variétés dont AIWU; repiquage
(à densité de 30 x 20 cm); doses d'engrais:
N 120 kg, P₂O₅ 46 kg, K₂O 30 kg/ha.

Hivernage 1989:

- (8) Essais sur le système de culture du riz:
parcelles n°2-1 et 2-2; variété IKP; semis
direct; doses d'engrais: N 118 kg, P₂O₅ 46 kg,
K₂O 30 kg/ha.
- (9) Essais sur les effets de fumure de couverture
azotée:
parcelle n°4-1; variété IKP; repiquage (30 x 20
cm); doses d'engrais: N 118 kg, P₂O₅ 46 kg, K₂O
30 kg/ha.
- (10) Essais comparatifs des modes de semis, semis
direct et repiquage:
parcelles n°9-1 et n°9-2; variété IKP; repiquage
(30 x 20 cm) et semis direct; doses d'engrais: N
118 kg, P₂O₅ 46 kg, K₂O 30 kg/ha.
- (11) Essais comparatifs des densités de repiquage et
des doses d'épandage d'azote:
parcelles n°10-1 et n°10-2; variété IKP;
repiquage (à densités de 30 x 15 cm, 30 x
20 cm, 30 x 25 cm); doses d'engrais en zone à
doses fortes: N 105 kg, P₂O₅ 46 kg, K₂O 30 kg/ha;
doses d'engrais en zone à doses faibles: N
70 kg, P₂O₅ 46 kg, K₂O 30 kg/ha.
- (12) Essais comparatifs des variétés:
parcelle n°3-1; 4 variétés dont AIWU; repiquage
(30 x 20 cm); doses d'engrais: N 105 kg, P₂O₅
46 kg, K₂O 30 kg/ha.

- (13) Essais sur la collecte des semences-graines:
parcelles n°9-3 et n°9-4; 3 variétés dont ASM74;
repiquage (30 x 20 cm); doses d'engrais: N
118 kg, P₂O₅ 46 kg, K₂O 30 kg/ha.

Contre saison froide 1989/90:

- (14) Essais des variétés vietnamiennes:
parcelle n°10-2; variétés GIÔNG X-12 et GIÔNG
CR203; repiquage (30 x 20 cm); doses d'engrais:
N 118 kg, P₂O₅ 92 kg, K₂O 30 kg/ha.

- (15) Essais de culture du riz en contre saison
froide:
parcelles n°3-1, 3-2, 3-3 et 3-4; variétés JAYA
et IKP; semis direct; doses d'engrais: N 118 kg,
P₂O₅ 42 kg, K₂O 30 kg/ha.

Hivernage et contre saison froide de l'année 1989:

- (16) Essais relatifs aux périodes de cultures et aux
cycles végétatifs:

A partir du mois de juin 1989 à décembre
1989, au début de chaque mois, on a effectué le
semis des 3 variétés respectives IKP, KSS et
JAYA sur les pépinières en boîte en plastique de
30 x 60 x 3 cm. Après 3 semaines de croissance
en pépinières, les jeunes plants ont été
repiqués sur un petit terrain de 4m x 4m
installé dans la parcelle n°3-1. Puis, on a
procédé à l'observation de leurs dates
d'épiaison. Ce terrain d'essais a été divisé
en 2 parties, et les doses d'engrais ont été N
48 kg, P₂O₅ 46 kg, K₂O 30 kg/ha comme fumure de
fond et celles de fumures de couverture
effectuées au stade de tallage et au stade de
formation des jeunes épis ont été chacune N
30 kg/ha.

Les tableaux de II-2-A-1 à II-2-A-8
récapitulent les résultats des observations
classés selon les variétés et les modes
culturaux:

1. IKP (I Kong Pao)

Tableau II-2-A-1 dates de semis et cycles végétatifs de IKP en semis direct

saïson	n° d'essais	date de semis	épiaison	semis + épiaison (jours)	cycle (jours)
	③	25 août	26 octobre	62	97
hivernage 1988	⑤	3 septembre	4 novembre	62	102
	⑤*	3 septembre	2 novembre	60	100
hivernage 1989	⑧	8 juillet	11 septembre	65	100
	⑩	9 septembre	23 novembre	75	115
contre saison froide 1989/90	⑮	6 décembre	28 mars	112	147

*: semis en lignes

Tableau II-2-A-2 dates de semis et cycles végétatifs de IKP repiqué:

saison	n° d'essais	date de semis	date de repiquage	épiaison	semis → épiaison (jours)	cycle (jours)
hivernage 1988	⑦	9 août	2 septembre	7 novembre	90	130
hivernage 1989	⑥	8 juin	26 juin	26 août	79	114
	⑥	3 juillet	24 juillet	18 septembre	77	112
	⑫	13 juillet	31 juillet	28 septembre	77	112
	⑩	31 juillet	21 août	18 octobre	79	114
	⑥	3 août	24 août	20 octobre	78	113
		5 août	25 août	26 octobre	82	117
	⑨ *	"	"	28 octobre	84	119
		"	"	31 octobre	87	122
	⑬	1 ^{er} septembre	22 septembre	28 novembre	88	128
	⑬	6 septembre	27 septembre	8 décembre	93	133
	⑩	9 septembre	28 septembre	11 décembre	93	133
contre saison froide 1989/1990	⑬	3 octobre	24 octobre	16 février	136	176
	⑬	3 novembre	24 novembre	18 mars	135	170
	⑬	6 décembre	27 décembre	21 avril	136	171

* les variations des dates d'épiaison de l'essai n° ⑨ proviennent de modes de fumures azotées de couverture tels que fertilisation de fond avec toutes doses, fertilisation avec une fumure de couverture, avec 2 fumures de couverture, respectivement dans l'ordre croissant de dates.

2. KSS (Kwang She Shung)

Tableau II-2-A-3 dates de semis et cycles végétatifs de la variété KSS en semis direct:

saison	n° d'essais	date de semis	épiaison	semis → épiaison (jours)	cycle (jours)
hivernage 1986	⑤ *	22 août	18 octobre	57	92
		"/	20 octobre	59	94
hivernage 1987	③	25 août	22 octobre	58	93
	② **	27 août	19 octobre	53	88
		"/	20 octobre	54	89
	④	3 septembre	26 octobre	53	88
	⑥ ***	3 septembre	4 novembre	62	102
		"/	2 novembre	60	100
⑦	8 septembre	3 novembre	56	96	

* l'épiaison a été retardé de 2 jours à la parcelle d'irrigation en économie d'eau.

** l'épiaison a été retardé d'un jour à la parcelle à faible teneur en argile.

*** l'épiaison a été retardé de 2 jours à la parcelle à semis en lignes que celle à semis à la volée.

Tableau II-2-A-4 dates de semis et cycles végétatif de la variété KSS repiquée:

saison	n° d'essais	dates de semis	dates de repiquage	épiaison	semis → épiaison (jours)	cycle (jours)
hivernage 1987	④	3 septembre	22 septembre	3 novembre	61	101
hivernage 1988	⑦	9 août	2 septembre	31 octobre	83	118
hivernage 1989	⑥	8 juin	29 juin	27 août	80	115
	⑧	3 juillet	24 juillet	18 septembre	77	112
	⑨	3 août	24 août	25 octobre	83	118
	⑩	1 septembre	20 septembre	29 novembre	89	129
	⑪	6 septembre	27 septembre	5 décembre	90	130
contre saison froide 1989/1990	⑫	3 octobre	24 octobre	10 février	130	170
	⑬	3 novembre	24 novembre	7 mars	124	159
	⑭	6 décembre	27 décembre	9 avril	125	160

3. JAYA

Tableau II-2-A-5 dates de semis et cycles végétatifs de la variété Jaya en semis direct:

année	n° d'essais	date de semis	épiaison	semis → épiaison (jours)	cycle (jours)
contre saison froide 1989/90	⑤	6 décembre	11 avril	126	161

Tableau II-2-A-6 dates de semis et cycles végétatifs de la variété Jaya repiquée:

année	n° d'essais	dates de semis	dates de repiquage	épiaison	semis → épiaison (jours)	cycle (jours)
hivernage 1989	⑤	8 juin	29 juin	12 septembre	96	131
	⑥	3 juillet	24 juillet	5 octobre	94	129
	⑦	3 août	24 août	11 novembre	100	140
	⑧	6 septembre	27 septembre	21 décembre	106	146
contre saison froide 1989/90	⑤	3 octobre	24 octobre	4 mars	152	187
	⑥	3 novembre	24 novembre	7 avril	155	190
	⑦	6 décembre	27 décembre	4 mai	149	184

4. Autres variétés:

Tableau II-2-A-7 dates de semis et cycles végétatifs des autres variétés:

variétés	année	n° d'essais	dates de semis	dates de repiquage	épiaison	semis → épiaison (jours)	cycles (jours)
AIWU	hivernage 1987	⑥	8 septembre	—	16 novembre	69	109
	hivernage 1988	⑦	9 août	2 septembre	2 novembre	85	125
	hivernage 1989	⑧	13 juillet	31 juillet	28 septembre	77	112
IR 25588 -32-2	hivernage 1987	⑥	8 septembre	—	16 novembre	69	109
	hivernage 1988	⑦	9 août	2 septembre	31 octobre	83	118
	hivernage 1989	⑧	13 juillet	31 juillet	24 septembre	73	108
IR 25882 -32-1-3	hivernage 1987	⑥	8 septembre	—	16 novembre	69	109
	hivernage 1988	⑦	9 août	2 septembre	2 novembre	85	125
	hivernage 1989	⑧	13 juillet	31 juillet	25 septembre	74	109
ASM 74	hivernage 1987	⑥	8 septembre	—	16 novembre	69	109
	hivernage 1988	⑦	9 août	2 septembre	7 novembre	90	130
	hivernage 1989	⑧	1 septembre	20 septembre	2 décembre	92	132
IR 9724 -67-3	hivernage 1987	⑥	8 septembre	—	8 novembre	61	101
	hivernage 1988	⑦	9 août	2 septembre	28 octobre	80	115
IR 13429- 2992-1	hivernage 1987	⑥	8 septembre	—	16 novembre	69	109
	hivernage 1988	⑦	9 août	2 septembre	2 novembre	85	125

variétés	années	n° d'essais	date de semis	date de repiquage	épiaison	semis → épiaison (jours)	cycles (jours)
IR 28	hivernage 1987	⑥	8 septembre	—	16 novembre	69	109
	hivernage 1988	⑦	9 août	2 septembre	31 octobre	83	118
TKM 9	hivernage 1987	⑥	8 septembre	—	16 novembre	69	109
	hivernage 1988	⑦	9 août	2 septembre	31 octobre	83	118
TNA	hivernage 1987	⑥	8 septembre	—	18 novembre	69	109
	hivernage 1988	⑦	9 août	2 septembre	7 novembre	90	130
KII 998	hivernage 1987	⑥	8 septembre	—	16 novembre	69	109
	hivernage 1988	⑦	9 août	2 septembre	7 novembre	90	130
Giông X- 12 Giông CR302	contre saison froide	⑧	17 décembre	16 janvier	7 mai	141	176
	1989/90	⑨	17 décembre	16 janvier	29 avril	133	168

La figure II-2-A-1 ci-après représente graphiquement le rapport entre les dates de semis et les durées (jours) entre le semis et l'épiaison, pour les 2 variétés du riz, IKP et Jaya.

D'après ce graphique, on constate que la durée entre le semis et l'épiaison est courte et stable dans les cas où le semis s'effectue de début juin à début août, alors que, si l'on effectue le semis entre la mi-août à septembre, la durée jusqu'à l'épiaison s'allonge sensiblement, ce qui cause l'extrême instabilité des cycles végétatifs. Pour les semis qui ont lieu du mois d'octobre à décembre, les durées jusqu'à l'épiaison se prolongent de 55 à 60 jours par rapport à ceux de début juin à début août, mais, ne dépassent jamais ces valeurs.

Concernant ces observations, on ne dispose pas beaucoup d'exemples pour le semis direct, néanmoins, on pense que ces derniers doivent avoir les mêmes tendances que le riz repiqué. D'après les exemples montrés à la figure II-2-A-1, si on compare les cas de semis direct à ceux de repiquage, il apparaît que leurs durées du semis à l'épiaison présentent des écarts de 16 à 29 jours, soit une moyenne de 22,7 jours, ce qui correspond à peu près à la période de pépinières du riz repiqué.

Par la suite, quelques analyses ont été apportées sur les facteurs auxquels dépend la durée entre le semis et l'épiaison. Selon les caractéristiques variétales, la variété KSS possède une photosensibilité, alors que les variétés IKP et Jaya ne le possèdent pas. Ceci permet de déduire une hypothèse que le principal facteur qui décide sur la durée entre le semis et l'épiaison est la température. Partant de cette hypothèse, on a essayé de clarifier le rapport entre les durées semis-épiaison et la somme des températures pour les cultures du riz de l'année 1989/90, l'année où les

exemples sont nombreux. Afin de faciliter la comparaison entre les cas de semis direct et ceux de repiquage, on a supposé que la période de pépinières n'a pas d'influences sur la durée repiquage - épiaison. Puis, on a procédé au calcul de la somme des températures de la période semis - épiaison pour les cas du semis direct, et de la période repiquage - épiaison pour les cas de repiquage. La température utilisée pour le calcul est celle enregistrée au périmètre expérimental, tous les jours à 9 heures du matin, l'heure à laquelle les variations saisonnières apparaissent le plus fort. Les résultats de ces calculs sont présentés au tableau II-2-A-8, d'autre part, ceux-ci sont montrés graphiquement aux figures de II-2-A-2 à 4.

Comme on peut constater aux figures II-2-A-2 à 4, les rapports entre les sommes des températures et les durées jusqu' à l'épiaison sont représentés sous forme d'une ligne oblique remontant vers la droite, et c'est le cas pour toutes les variétés expérimentées. Ce fait montre que plus les températures pendant la période de développement des plantes sont basses, plus la somme de ces températures doit être grande. D'autre part, il existe une température minimum seuil à la croissance du riz. Si on suppose que les températures qui va régir pendant la période semis (repiquage) - épiaison sont supérieures à la température seuil (T_0), on a la différence $T - T_0$. La somme de cette différence sera $\Sigma (T - T_0)$. Cette valeur $\Sigma (T - T_0)$ pratiquement indépendante de la durée semis (repiquage) - épiaison est une valeur constante que l'on peut considérer comme la somme des températures utiles. Celles-ci forment une ligne horizontale représentée aux figures de 2 à 4. Actuellement, la valeur T_0 étant de 15°C pour IKP, de 13°C pour KSS et de 12°C pour Jaya, ce qui fait que la somme des températures utile étant de 762°C jour pour IKP, de 855°C jour pour KSS et de

1174°C jour pour Jaya. Par conséquent, on peut conclure que le riz irrigué arrive au stade d'épiaison quelles que soient les périodes du semis ou du repiquage, lorsque les sommes des températures atteignent les valeurs utiles mentionnées ci-dessus. Ceci permet de suggérer que, sous les conditions climatiques du Sénégal, le cycle végétatif du riz irrigué pourrait être sous la dépendance de la somme des températures utiles.

Cependant, cette interprétation étant faite d'après analyses des essais culturaux des 3 variétés au cours d'une année, et les données relatives à la contre saison chaude faisant défaut, il est souhaitable, pour que ces analyses soient faites sur des bases plus sûres, de multiplier d'autres exemples.

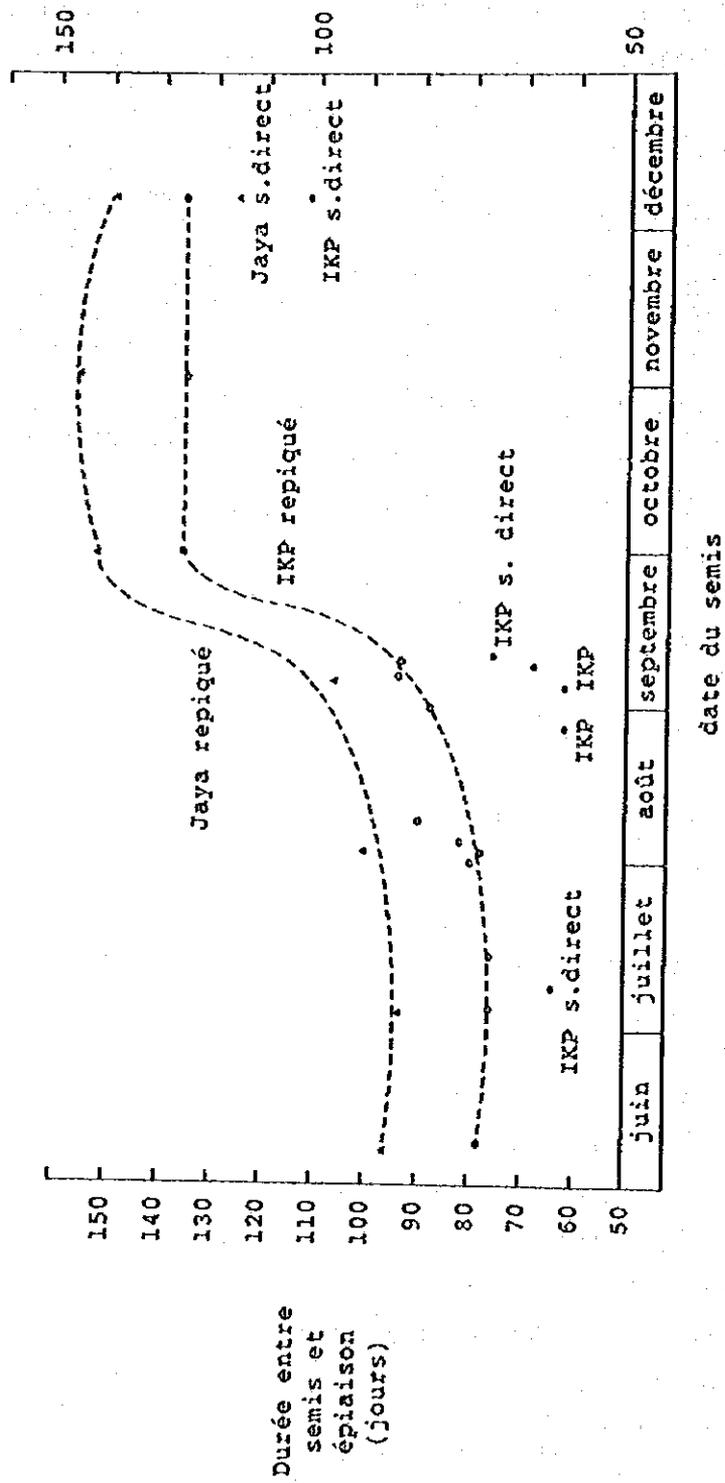


Figure II-2-A-1 Rapport entre la date du semis et la durée entre le semis et l'épiaison

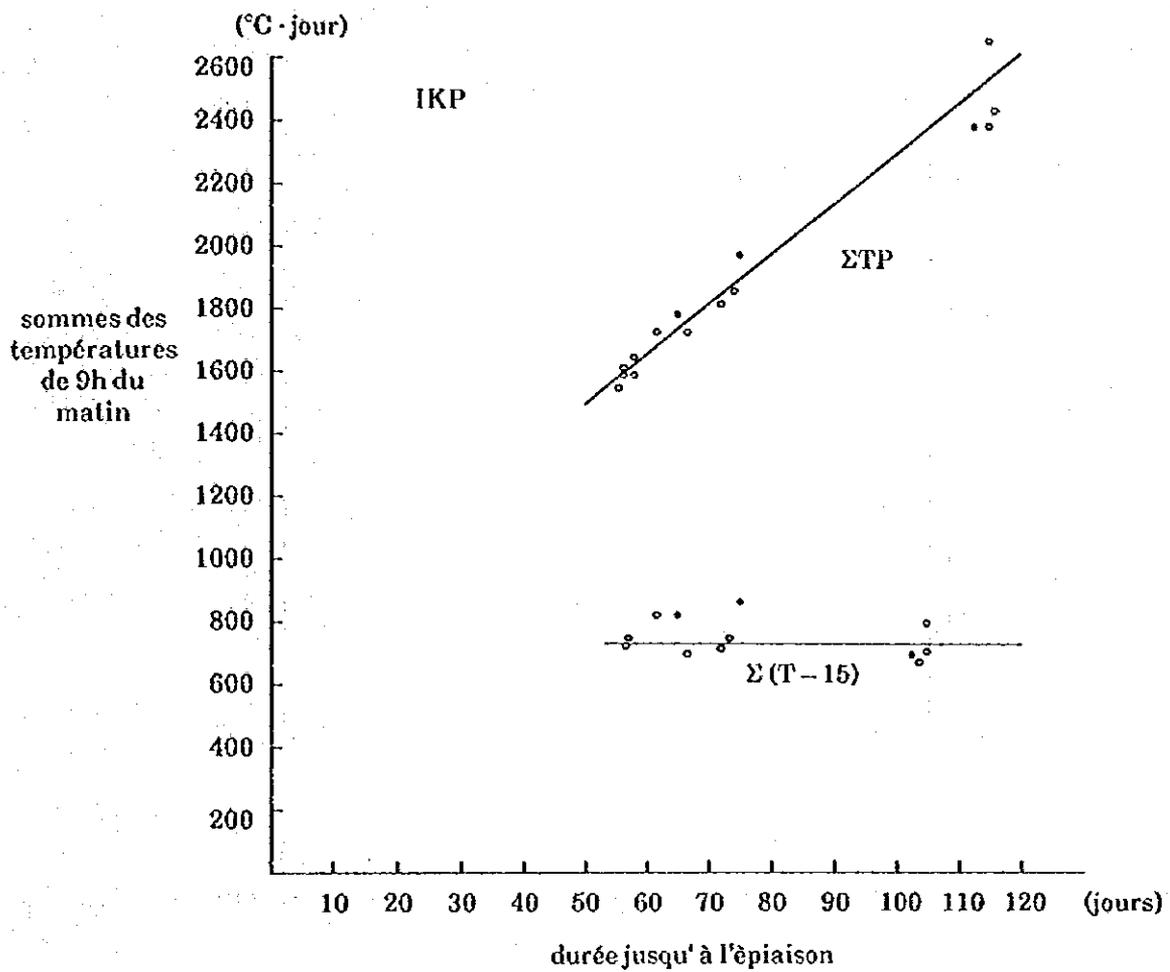


Figure II-2-A-2 Rapport entre les durées semis (repiquage)- épiaison et les sommes des températures, relatives à IKP

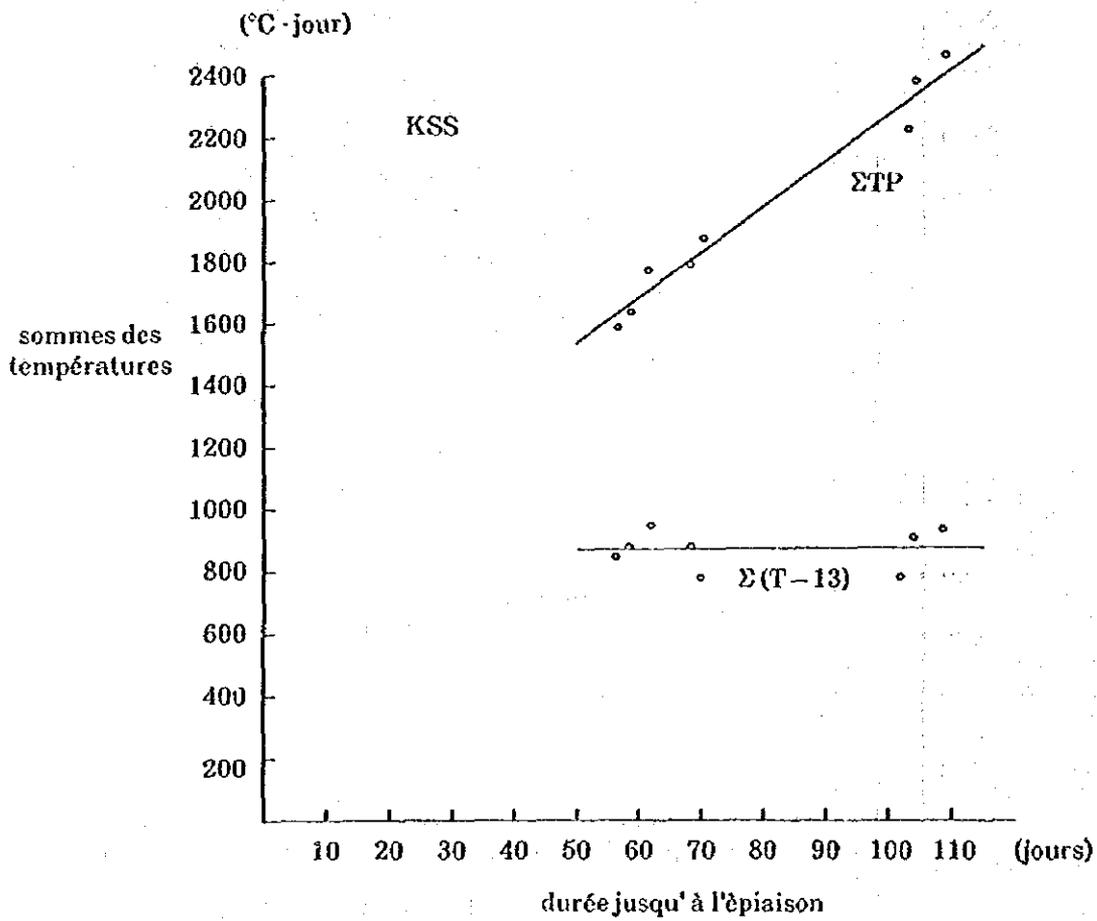


Figure II-2-A-3 Rapport entre les durées repiquage -
 épiaison et les sommes des températures,
 relatives à KSS

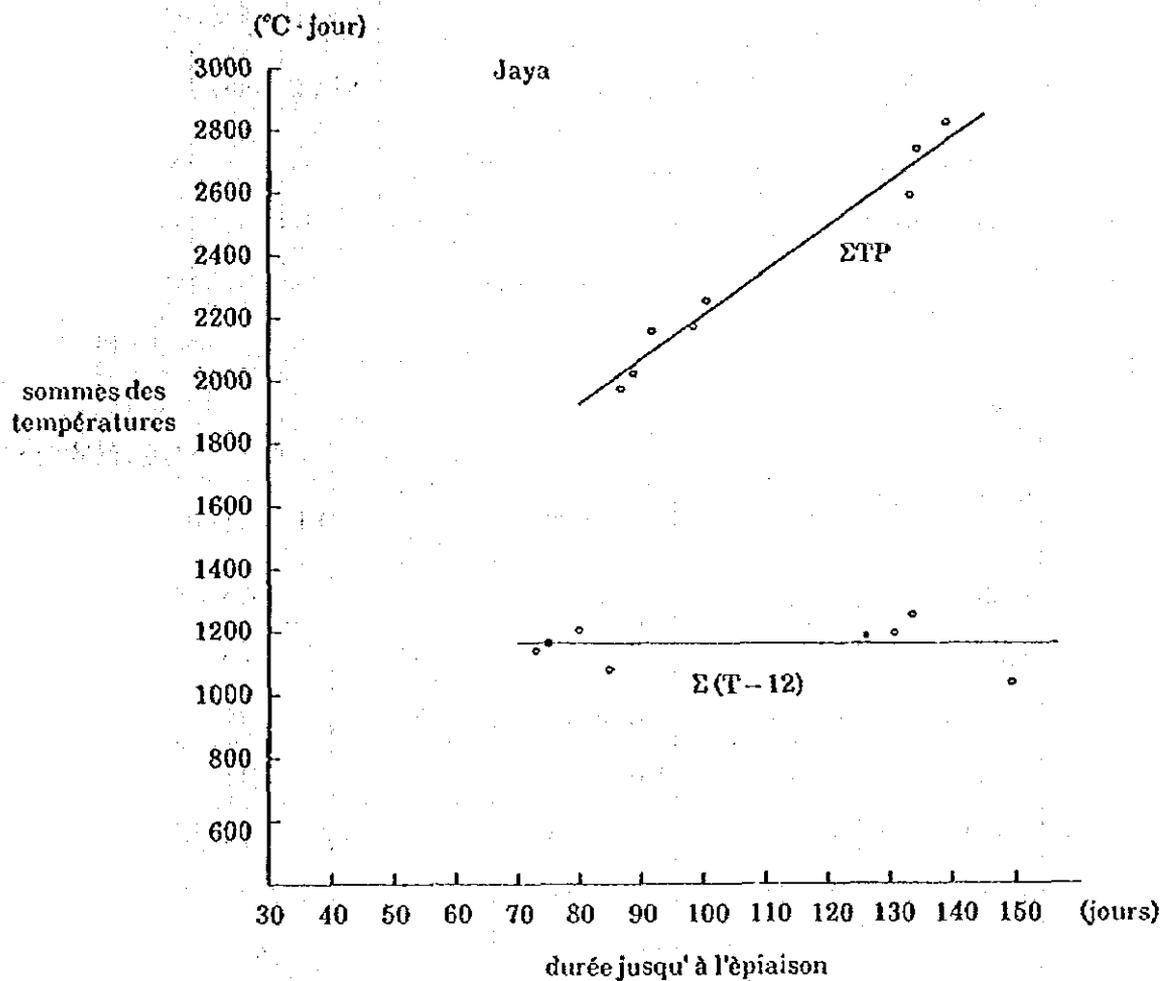


Figure II-2-A-4 Rapport entre les durées semis (repiquage) - épiaison et les sommes des températures, relatives à Jaya

Tableau II-2-A-8 Rapport entre la durée jusqu' à l'épiaison
et la somme des températures

(1) IKP (I Kong Pao)

semis direct

date du semis	date de l'épiaison	semis-épiation (jours)	somme des températures	
			ΣT (°C · jour)	$\Sigma (T - 15)$ (°C · jour)
8 juillet	11 septembre	65	1798	823
9 septembre	23 novembre	75	1989	864
6 décembre	28 mars	112	2402	722

repiquage

date du semis	date du repiquage	date de l'épiaison	repiq → épiation (jours)	somme des températures	
				ΣT (°C · jour)	$\Sigma (T - 15)$ (°C · jour)
8 juin	29 juin	26 août	58	1598	728
3 juillet	24 juillet	18 septembre	56	1558	718
13 juillet	31 juillet	28 septembre	58	1644	774
31 juillet	21 août	18 octobre	57	1618	763
3 août	26 août	20 octobre	57	1599	764
5 août	25 août	26 octobre	62	1743	813
1 septembre	22 septembre	28 novembre	67	1738	733
6 septembre	27 septembre	8 décembre	72	1818	738
9 septembre	28 septembre	11 décembre	74	1856	746
3 octobre	24 octobre	16 février	115	2456	731
3 novembre	24 novembre	18 mars	114	2405	695
6 décembre	27 décembre	21 avril	115	2548	823

(2) KSS (Kwang She Shung)

repiquage

date du semis	date du repiquage	date de l'épiaison	repig → épiation (jours)	somme des températures	
				$\Sigma T (^{\circ}C \cdot \text{jour})$	$\Sigma (T - 13)$ ($^{\circ}C \cdot \text{jour}$)
8 juin	29 juin	27 août	59	1626	859
3 juillet	24 juillet	18 septembre	56	1558	830
3 août	24 août	25 octobre	62	1741	935
1 septembre	20 septembre	29 novembre	70	1815	765
6 septembre	27 septembre	5 décembre	69	1760	863
3 octobre	24 octobre	10 février	109	2326	909
3 novembre	24 novembre	7 mars	103	2123	784
6 décembre	27 décembre	9 avril	104	2243	891

(3) Jaya

semis direct

date du semis	date de l'épiaison	semis-épiation (jours)	somme des températures	
			$\Sigma T (^{\circ}C \cdot \text{jour})$	$\Sigma (T - 12)$ ($^{\circ}C \cdot \text{jour}$)
6 décembre	11 avril	126	2728	1216

repiquage

date du semis	date du repiquage	date de l'épiaison	repig → épiation (jours)	somme des températures	
				$\Sigma T (^{\circ}C \cdot \text{jour})$	$\Sigma (T - 12)$ ($^{\circ}C \cdot \text{jour}$)
8 juin	29 juin	12 septembre	75	2073	1173
3 juillet	21 juillet	5 octobre	73	2008	1132
3 août	24 août	11 novembre	79	2161	1213
6 septembre	27 septembre	21 décembre	85	2099	1079
3 octobre	24 octobre	4 mars	131	2799	1227
3 novembre	24 novembre	7 avril	134	2910	1302
6 décembre	27 décembre	4 mai	149	2840	1052

H-2-B Nombre de feuilles de la tige principale des variétés courantes du riz aquatique

Le nombre de feuilles de la tige principale porte une signification importante dans la mesure où il permet de juger le stade du développement, notamment le développement de la panicule. Le nombre de feuilles de la tige principale varie suivant les variétés et aussi en fonction des conditions météorologiques et de fertilisation. Ainsi, on a procédé à l'étude du nombre foliaire des variétés courantes dans le cadre des différents essais rizicoles de 1989. Les procédés d'étude consiste à faire un échantillonnage au hasard de 5 pieds dans une parcelle, et à mettre des marques à toutes les cinquièmes feuilles en considérant la feuille incomplète comme la première. Signalons d'autre part que, le nombre de feuilles au repiquage a été de 3,5 environ.

Tableau II-2-B-1 Nombre de feuilles de la tige principale des variétés courantes du riz aquatique:

variétés	n° d'essais	mode	date semis	date épiaison	semis - épiaison (jour)	nombre de feuilles de tige pr.	remarque
IKP	⑩	repiquage	31 juil	17 oct	78	13,4	faible dose d'engrais azoté
		repiquage	31 juil	18 oct	79	13,7	forte dose d'engrais azoté
	⑨	repiquage	5 août	26 oct	82	13,6	dose totale à fumure de fond
		repiquage	5 août	28 oct	84	13,2	2 fumures de couverture
		repiquage	5 août	31 oct	87	13,9	1 fumure de couverture
	⑧	repiquage	1 sept	28 nov	88	13,4	
	⑦	repiquage	6 sept	8 déc	93	13,0	
	⑥	repiquage	9 sept	11 déc	93	13,3	
		semis direct	7 sept	23 nov	75	13,0	
KSS	⑤	repiquage	1 sept	29 nov	89	13,2	
	④	repiquage	6 sept	5 déc	90	13,3	
	③	repiquage	6 sept	21 déc	106	13,0	
	②	repiquage	1 sept	2 déc	92	14,2	

* Les numéros des essais correspondent à ceux de « Relations entre la date de semis et la durée du cycle végétatif du riz irrigué ».

II-2-C Caractéristiques du développement de riz irrigué en semis direct.

A la différence du Japon ou des pays asiatiques où le repiquage est pratiqué par la grande majorité des paysans, dans la région de la vallée du fleuve Sénégal, le semis direct est le plus pratiqué.

Cependant, le développement de riz en semis direct diffère beaucoup de celui de riz repiqué.

C'est ainsi que, afin de mettre au clair les caractéristiques du développement de riz en semis direct sous les conditions climatiques et hydriques du Sénégal, on a procédé à l'analyse des différents stades de développement observés aux essais menés entre 1989 et 1990 sur le système de la culture de riz (semis le 8 juillet), sur la comparaison entre le repiquage et le semis direct (semé le 9 septembre), et sur la culture de la contre saison froide de riz en semis direct (semé le 6 décembre). D'autre part, en vue de comparer le riz repiqué avec le riz en semis direct, on a procédé également pour le riz repiqué, à l'analyse des essais sur les effets de fumures de couverture (semé le 5 août) et sur la comparaison entre le repiquage et le semis direct (semé le 9 septembre). Ces essais ont utilisé les mêmes variétés et modes de culture pour qu'ils puissent être comparés, les uns aux autres à part ceux de la contre saison froide où la dose de semences a été de 1,5 fois la normale et celle de l'acide phosphorique de 2 fois la normale.

Ici, nous essayons de décrire les caractéristiques du développement de riz en semis direct, en procédant à la comparaison principalement du riz en semis direct dont la culture a été menée dans les essais du système de culture, et du riz repiqué dont la culture a eu lieu à la parcelle à 2 fumures de couverture, dans le cadre des essais sur les effets de fumures de couverture, menés en 1989.

- (1) Le riz en semis direct a un cycle végétatif plus court que le riz repiqué.

Le tableau II-2-C-1 montre la comparaison entre le riz en semis direct et le riz repiqué dont le semis a eu lieu dans la même année, presque à la même date. On voit que la période entre semis et épiaison a été pour tous les cas, plus courte pour le semis direct. La période de montaison étant égale pour les 2 que cette différence de durée de leur période semis-épiaison devient celle de leur cycle. D'autre part, cette différence de cycle végétatif a tendance à s'écarter au fur et à mesure que la température environnante s'abaisse, soit 12 jours pour le semis de juillet, 18 jours pour le semis de septembre et 23-24 jours pour le semis de décembre.

- (2) Le taux de levée et d'enracinement du riz repiqué est estimé de 70-80%.

Comme le montre le tableau II-2-C-2, si on calcule le taux de levée et d'enracinement des semences à partir du nombre de pieds de riz par m² évalué à la période montaison-récolte, on obtient toujours un taux élevé de plus de 70%. Cependant, il faut tenir compte que ces chiffres ont été obtenus au périmètre expérimental où les semences sont préalablement traitées par immersion à l'eau, et les entretiens menés de manière satisfaisante. Il faudra donc porter beaucoup d'attention pour prévenir les dégâts causés par les oiseaux, la pourriture des plantes causée par les pluies torrentielles et les vents forts.

- (3) La hauteur des feuilles et des tiges de riz en semis direct est légèrement plus petite que celle du riz

repiqué, mais la longueur de la panicule étant à peu près la même.

Le nombre de feuilles par tige principale est pareil pour les 2.

Le tableau II-2-C-3 montre que, si on compare le riz en semis direct semé en juillet et le riz repiqué semé en août, au stade de récolte, on constate que les hauteurs des feuilles et des tiges de riz en semis direct sont plus petites. La comparaison de la taille des feuilles dans l'ordre respectif et des entre-noeuds en ordre est montrée dans les tableaux II-2-C-4 et 5. D'après ces tableaux, on constate que la taille de la dernière feuille est pareille pour les 2, mais elle de la 2e à la 4e feuille, comptée de haut en bas, est plus longue pour le riz repiqué. Par ailleurs, la taille des panicules est pareille pour les 2, alors que les entrenoeuds du 2e au 4e noeuds sont plus longs pour le riz repiqué. En mi novembre 1989, au casier J du périmètre rizicole de Thiago, la mesure des longueurs de Jaya en semis direct et repiqué a été effectuée, et a donné des résultats tels que: pour le riz en semis direct, la hauteur des feuilles a été de $105,5 \pm 7,7$ cm, (des) tiges de $78,6 \pm 7,4$ cm, par contre, pour le riz repiqué, la hauteur des feuilles a été de $116,3 \pm 5,3$ cm, des tiges de $85,0 \pm 2,9$ cm. Ces résultats confirment donc ceux du périmètre expérimental.

Ces différences entre le riz en semis direct et le riz repiqué étant liées au type de plante, le riz en semis direct a tendance à avoir la partie supérieure plus chargée que la partie inférieure. Ainsi, le peuplement devient dense, et la partie inférieure sera cachée de la lumière du soleil, favorisant le dépérissement des feuilles inférieures et la verse. L'entretien exige donc beaucoup de précautions. En effet, à la suite des vents violents et de précipitation survenus au stade de montaison,

le peuplement entier de riz en semis direct semé en juillet a succombé dû à la à verse.

D'autre part, on a constaté que la taille des feuilles avait tendance à se raccourcir plus l'époque du cycle végétatif s'approchait de la saison froide, de telle sorte que les tailles de septembre et de décembre ne représentent respectivement que 80% et 60% de celle de juillet.

- (4) Le riz en semis direct ne présente qu'un faible tallage. De surcroît, les talles qui sont arrivées à se produire, sont destinées pour la plupart au dépérissement, de sorte qu'environ 60% du rendement dépend des tiges principales.

Comme le montre le tableau 6, le nombre définitif de panicules par plante de riz en semis direct n'atteint que 1,4-1,8, étant un contraste frappant avec celui du riz repiqué qui compte 7,3, soit 22 panicules par pied. Au tout début du cycle, le riz en semis direct s'était développé individuellement, et ensuite 4 ou 5 plantes en moyenne se mettent ensemble pour former un groupe. Ceci est souvent un trompe-oeil pour les observateurs qui les prennent pour les talles d'un seul pied. Il y a donc une grande différence entre le riz en semis direct et le riz repiqué sur le nombre de plantes inclus dans un pied. Ceci est dû au fait que le tallage du riz en semis direct est limité par la densité élevée de plantes par m² atteignant de 5 à 10 fois celle du riz repiqué. Au stade de tallage maximum, le nombre de talles par plante de riz en semis direct est de 2,5 à 5, et son taux de talles utiles est de 35 à 60%, très bas par rapport aux 70% du riz repiqué. Ce fait montre l'existence d'un grand nombre de talles qui dépérissent en cours de développement et ne portent pas alors de fruits, et par conséquent ne peuvent contribuer au rendement.

Le pourcentage de plantes sans talles a atteint de 45 à 60%, et celui de la tige principale sur les tiges paniculaires dépassent toujours 60%. Le rendement du riz en semis direct dépend donc principalement de la tige principale. Les différentes techniques culturales qui visent à accélérer le tallage perdent alors leur sens, en cas du riz en semis direct. L'étude sur le nombre de panicules par plante de riz en semis direct menée aux casiers des paysans a donné comme résultats: $1,90 \pm 1,20$ panicules/plante pour le Jaya, en novembre 1989, à Thiagar; et $2,25 \pm 1,11$ pour le Jaya, en mi-novembre, au casier J de Thiago; ceux-ci ont confirmé les résultats du périmètre expérimental.

Par ailleurs, les différents stades de développement de riz en semis direct et de repiquage sont indiqués dans les figures 1 à 4, et les quelques exemples de variations de tallage par stade de développement du riz en semis direct sont décrits dans les figures II-2-C-5 et 6.

- (5) Le riz en semis direct peut obtenir assez facilement l'indice de surface foliaire, mais ceci devient difficile à la fin de son cycle.

Le riz en semis direct d'hivernage acquiert un indice de surface foliaire 8 vers le stade de fécondation, et il peut acquérir, même en contre saison froide un indice 6 entre le stade de fécondation et d'épiaison. Alors que le riz repiqué d'hivernage ne peut obtenir, au stade de fécondation - épiaison, que l'indice 6. Ces faits indiquent que le riz en semis direct est plus favorisé que le riz repiqué pour obtenir l'indice de surface foliaire.

Généralement on estime que la quantité de photosynthèse par unité de surface d'une plante dépend beaucoup sur l'indice de surface foliaire des feuilles vertes, et que, pour obtenir un haut

rendement, l'indice maximal de surface foliaire doit être au dessus de 6. C'est donc une condition avantageuse pour le riz en semis direct.

Cependant, l'indice élevé de surface foliaire signifie également la tendance d'épaississement des feuilles qui en se superposant les unes sur les autres, vont intercepter la lumière solaire. Notamment, avec le semis à la volée, les semences couvrent toute la surface de la parcelle, de sorte que, si l'indice de surface foliaire est trop élevé, la partie inférieure de peuplement du riz ne pourrait plus recevoir suffisamment de lumière. Dans ces conditions, la lumière nécessaire à la photosynthèse ne pourra pas parvenir à la partie inférieure des plantes, celles-ci ne pouvant pas absorber suffisamment de lumière dépérissent rapidement suivi de la mort des talles de petite taille. Il en résulte une baisse sensible de l'indice de surface foliaire et la quantité de photosynthèse pour l'ensemble de peuplement pendant le stade de montaison. En effet, les résultats d'observations du riz en semis direct, décrits dans les figures et les tableaux, indiquent cette forte tendance à la baisse de l'indice de surface foliaire après l'épiaison. Tandis que, le riz repiqué garde pendant tout le stade de maturation un niveau relativement élevé de cet indice.

Si on observe ce phénomène, sur le plan du nombre de feuilles, on compte par exemple pour le riz en semis direct, semé en juillet, 4 feuilles (en moyenne) à la fécondation, 2,5 à l'épiaison, 1,5 à la maturation, et 1 à la récolte, tandis que, pour le riz repiqué, semé en août, le nombre de feuilles est de 4 à la fécondation, de 3 à l'épiaison, de 2 à la maturation et 1,5 à la récolte, montrant ainsi une différence assez importante. Ceci est vraisemblablement lié au niveau bas du taux de talles utiles de riz en semis direct. L'un des

points essentiels des techniques culturales de riz en semis direct serait de prévenir l'excès d'épaississement des feuilles au début de cycle et le dépérissement des feuilles de la partie inférieure des plantes à la fin du cycle.

- (6) Le processus d'accroissement des matières sèches ne présente pas beaucoup de différence entre le riz en semis direct et le riz repiqué.

Les figures II-2-C-11 à 14 décrivant l'évolution des matières sèches, montrent qu'il n'y a presque pas de différence d'évolution entre celles-ci et le taux de répartition dans le poids de chaque partie organique des plantes, entre le riz en semis direct et le riz repiqué. Cependant, le riz en semis direct semé en juillet, par l'excès d'épaississement des feuilles et leur dépérissement à la partie inférieure, pourrait présenter un accroissement stagnant ou négatif des matières sèches pendant le stade de montaison. Ce fait peut être également observé sur les valeurs de taux d'assimilation net (NAR) et du taux de croissance du peuplement (voir tableau II-2-C-7). D'autre part, la stagnation momentanée de l'accroissement des matières sèches observée au stade de montaison de riz repiqué est causée par le manque d'insolation dû à une suite de mauvais temps pendant cette période.

- (7) La maturation des graines de riz en semis direct se complète normalement après 35 jours de l'épiaison, et c'est la date optimale de la récolte.

L'observation d'après les figures 15 et 16, du processus de maturation des grains de riz après le stade d'épiaison, permet de constater que la maturation des grains se complète au bout de 35 jours après l'épiaison, du point de vue d'accroissement du

poids des milles grains et de la baisse de la teneur en eau. Passé cette date, l'augmentation de rendement ne peut être espérée, et les pertes causées par les oiseaux et par l'égrenage dû à l'excès d'assèchement vont augmenter, donc cette date serait considérée comme la date optimale de récolte. Dans nos expérimentations, nous définissons comme le jour d'épiaison, le jour où 60% des panicules utiles sortent de leur gaine. Au cas où cette date est difficile à déterminer, on comptera 30 jours après la sortie de toutes les panicules. Pour le riz repiqué, cette étude n'a pas été faite spécialement, mais on suppose qu'on peut adopter les mêmes méthodes.

Par ailleurs, lorsque l'épiaison a lieu en contre saison froide, la maturation nécessitera de 5 à 7 jours de plus. Sur ce point, la poursuite d'étude serait souhaitée.

- (8) Dans les composantes du rendement, le riz en semis direct obtient facilement un nombre suffisant de panicules par m^2 , mais le nombre de graines par panicule est moins élevé que celui du riz repiqué.

Le tableau II-2-C-9 résume les composantes du rendement pour le riz en semis direct et le riz repiqué. On a montré comme référence un exemple de riz en semis direct de l'hivernage 1988 (essais du système de culture en rizière).

Les composante de riz en semis direct sont caractérisées par le nombre remarquablement élevé de panicules par m^2 par rapport à celui du riz repiqué. Comme cité précédemment, le nombre de panicules par plante de riz en semis direct est de l'ordre de 1,4 à 1,8, mais, comme la densité de plante par m^2 étant élevé, il est possible d'obtenir facilement un nombre suffisant de panicules par m^2 . Par contre, le nombre d'épillets par panicule est sensiblement plus faible

que celui du riz repiqué. Ceci résulte, semble-t-il, de l'effet de la grande densité des panicules.

Dans le tableau II-2-C-9, le taux de fructification de riz repiqué est plus faible que celui du riz en semis direct. Toutefois, dans d'autres essais, le riz repiqué a pu obtenir un taux de 82 à 89%, donc entre ces 2 types, il n'existe pas de différence fondamentale.

En ce qui concerne le poids de mille grains, s'il s'agit des campagnes d'hivernage, il n'y a pas de différence entre le riz en semis direct et le riz repiqué, alors qu'en contre saison froide, ce poids est nettement plus bas pour les 2 cas, ce qui entraîne un rendement médiocre.

Pour le taux de rendement ou de paille, il n'existe pratiquement pas de différence entre le riz en semis direct et le riz repiqué.

Tableau II-2-C-1 Cycles végétatifs du riz en semis direct et du riz repiqué (1989)

	semis direct				repiquage			
	variété	date de semis	date d'épiaison	semis-épiation (jours)	date de semis	date d'épiaison	semis-épiation (jours)	semis-épiation (jours)
semis de juillet	IKP	8 juillet	11 sept	65	3 juil 13 juil	18 sept 28 sept	77 77	
semis de septembre	IKP	7 sept	23 nov	75	6 sept 9 sept	8 déc 11 déc	93 93	
semis de décembre	IKP Jaya	6 déc 6 déc	28 mars 11 avril	112 126	6 déc 6 déc	21 av 4 mai	136 149	

la période de pépinière du riz repiqué est de 19 à 21 jours.

Tableau II-2-C-2 Nombre de plantes et leur taux de levée et d'enracinement par m² riz en semis direct:

	variétés	nb. de plantes/m ²	nb. de semences/m ²	taux de levée/ d'enracinement
semis juillet	IKP	303,6± 4,0	370	82
	IKP	302,7± 7,4	370	82
semis septembre	IKP	259,2±14,7	370	70
semis décembre	IKP	412,8±56,7	557	74
	Jaya	532,9±14,2	552	97

Tableau II-2-C-3 Hauteurs des feuilles, des tiges, et la taille des panicules, à la récolte:

	variétés	hauteur de feuilles (cm)	hauteur de tiges (cm)	taille de panicule (cm)	nb. de feuilles de la tige principale
semis juillet	IKP	103,6± 6,0	82,0±5,7	20,3±1,9	
	IKP	107,7± 6,0	85,7±5,9	20,3±1,4	
semis septembre	IKP	81,1±27,4	69,3±4,7	18,5±1,5	13,0
semis décembre	IKP	59,1± 3,1	40,3±2,9	18,6±0,9	
	Jaya	60,5± 4,1	41,2±7,5	19,2±1,7	
repiquage semis août	IKP	120,0± 3,8	89,1±2,0	20,7±2,9	13,2

Tableau II-2-C-4 Tailles des feuilles en ordre respectif, du riz au stade de montaison:

	variétés	tailles des feuilles dans l'ordre de haut en bas (cm)					
		1 (dern, feuille)	2	3	4	5	
semis direct	semis de juillet	IKP	35,2±2,4	43,2±6,1	37,2±2,9	30,0±7,4	30,1±3,0
		IKP	31,7±1,3	40,1±5,2	38,1±6,9	33,7±5,5	26,5±8,9
	semis de septembre	IKP	19,9±3,3	29,9±2,8	38,1±2,2	34,5±4,7	30,2±3,8
	semis de décembre	IKP	16,6±3,8	22,5±4,5	21,9±3,0	19,8±3,4	19,6±5,5
		Jaya	14,0±2,6	24,3±3,7	23,2±4,2	19,6±2,6	15,8±2,8
repiquage	semis d' août	IKP	34,6±3,9	50,0±5,9	47,9±2,8	41,4±2,0	31,5±7,5

Tableau II-2-C-5 Entrenoeuds en ordre respectif, du riz à la récolte

	variétés	entrenoeuds dans l'ordre de haut en bas (cm)				
		1	2	3	4	5
semis de juillet	IKP	34,4±1,4	21,4±1,8	12,3±3,0	5,7±2,2	0,4±0,8
	IKP	33,6±3,1	20,1±3,3	12,4±2,8	6,0±1,4	2,3±1,7
semis de septembre	IKP	28,1±1,3	28,1±1,3	12,6±2,2	6,9±2,3	4,0±1,1
semis de décembre	IKP	22,1±1,6	22,1±1,6	5,0±1,2	3,3±1,1	0,6±0,8
	Jaya	22,3±1,6	22,3±1,6	4,7±0,7	3,3±0,7	0,9±0,3
repiquage	semis de août	33,5±1,7	33,5±1,7	17,4±1,1	8,8±0,7	3,4±0,3

Tableau II-2-C-6 Caractéristiques de tallage de riz en semis direct et du riz repiqué

	variétés	nb. de panicules par plante	nb. de talles max. par plate	taux de tiges utiles (%)	répartition de plantes suivant leur nombre de panicules (%)					taux de pan. de tiges princ. sur le total de panicules (%)
					0	1	2	3	4	
semis direct	semis de juillet	IXP 1,59±0,94	2,66±1,52	59,8	7,6	46,2	28,2	15,4	2,6	62,9
	IXP	1,39±0,63	2,29±1,28	60,7	4,9	53,7	39,0	2,4	-	71,9
	semis de septembre	IXP	1,77±0,90	5,11±2,19	34,6	1,0	47,6	29,1	18,4	3,9
repiquage	semis de décembre	IXP 1,59±0,80	2,60±0,55	61,2	-	59,3	22,1	18,5	-	62,8
	Jaya	1,65±0,1	3,10±0,94	53,2	-	60,0	22,0	16,0	2,0	62,5
	semis d'août	IXP	7,33±0,97	10,13±2,43	72,4	-	-	-	-	13,6

Fig. II-2-C-1 Croissance du riz en semis direct (semis de juillet)

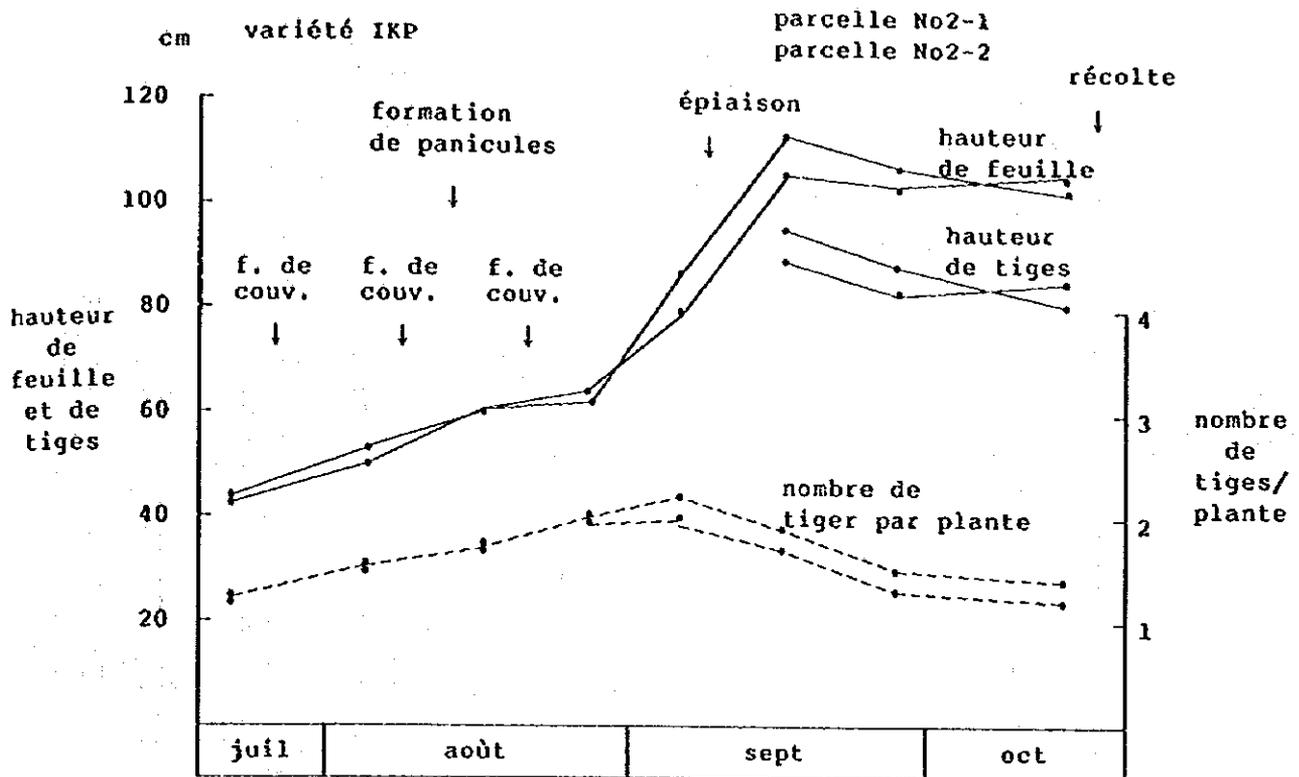


Fig. II-2-C-2 Croissance du riz en semis direct (semis de sept)

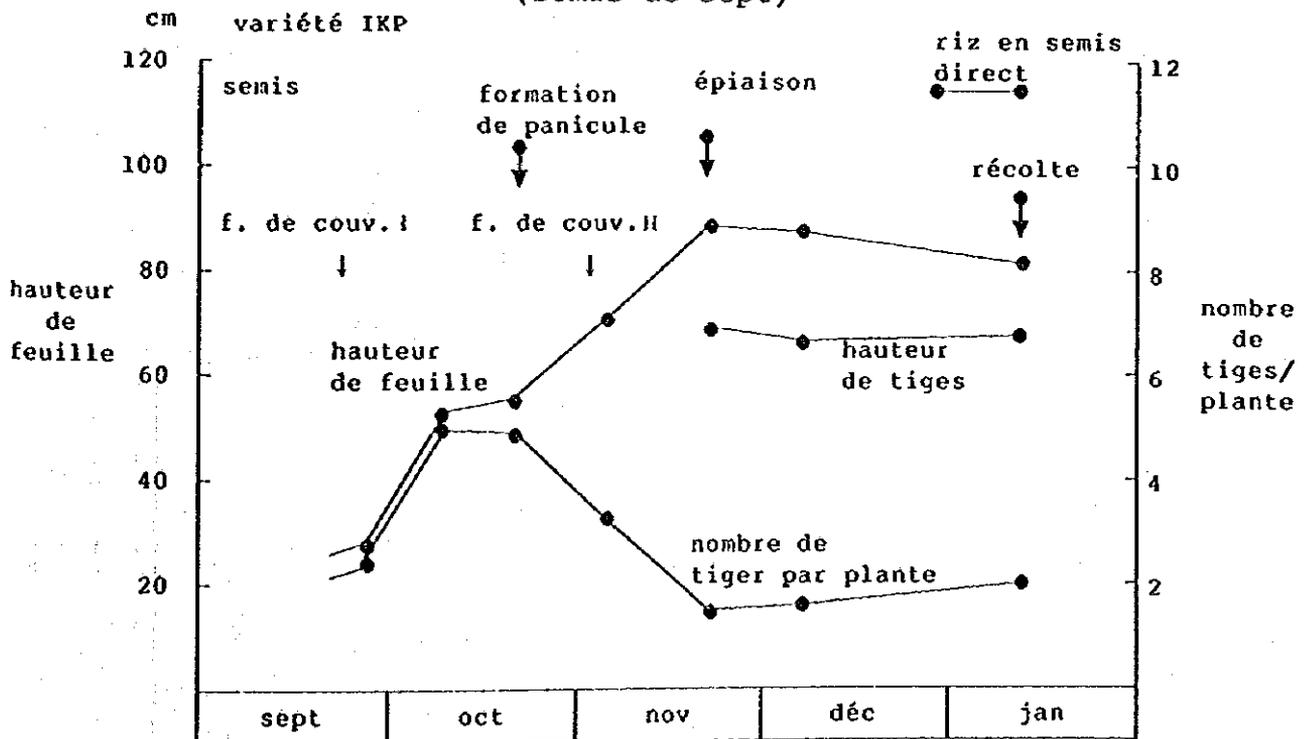


Fig. II-2-C-3 Croissance du riz en semis direct
(semis en déc.)

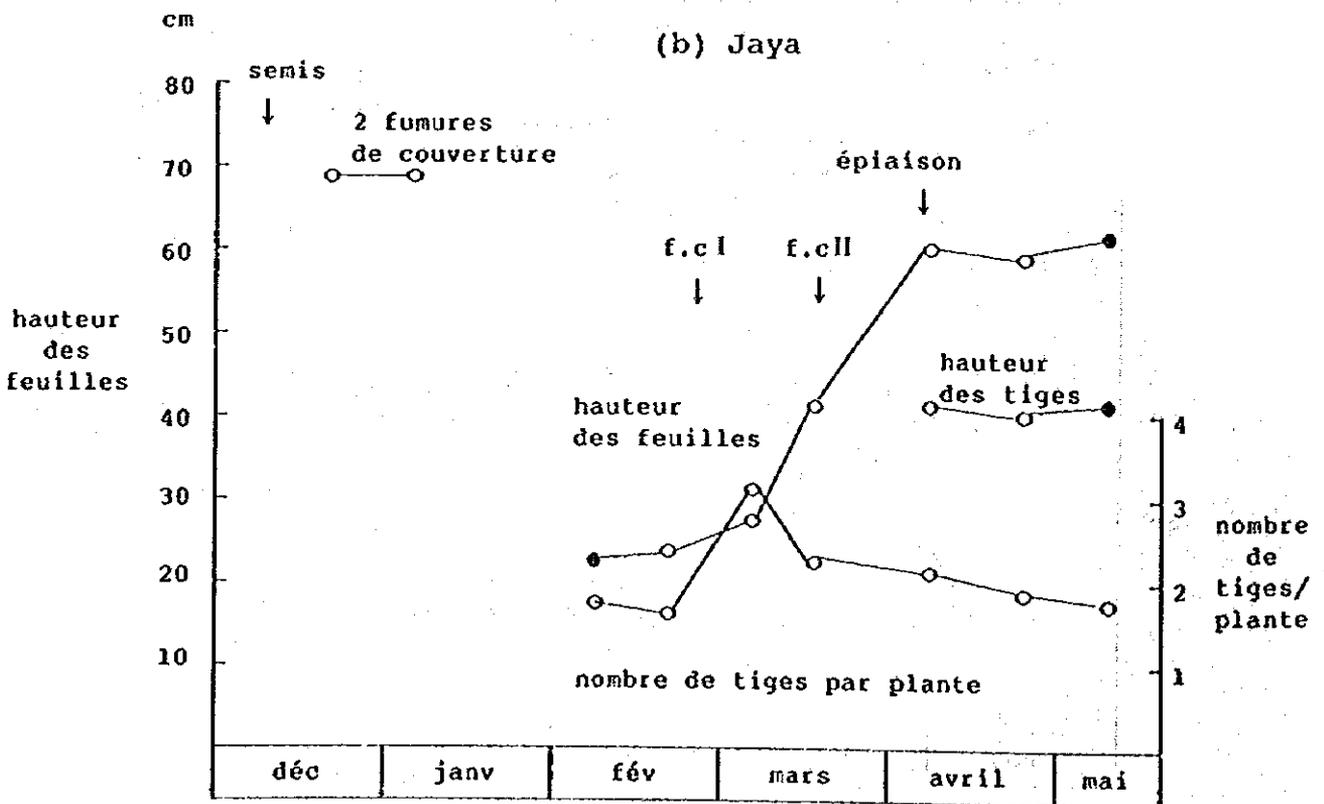
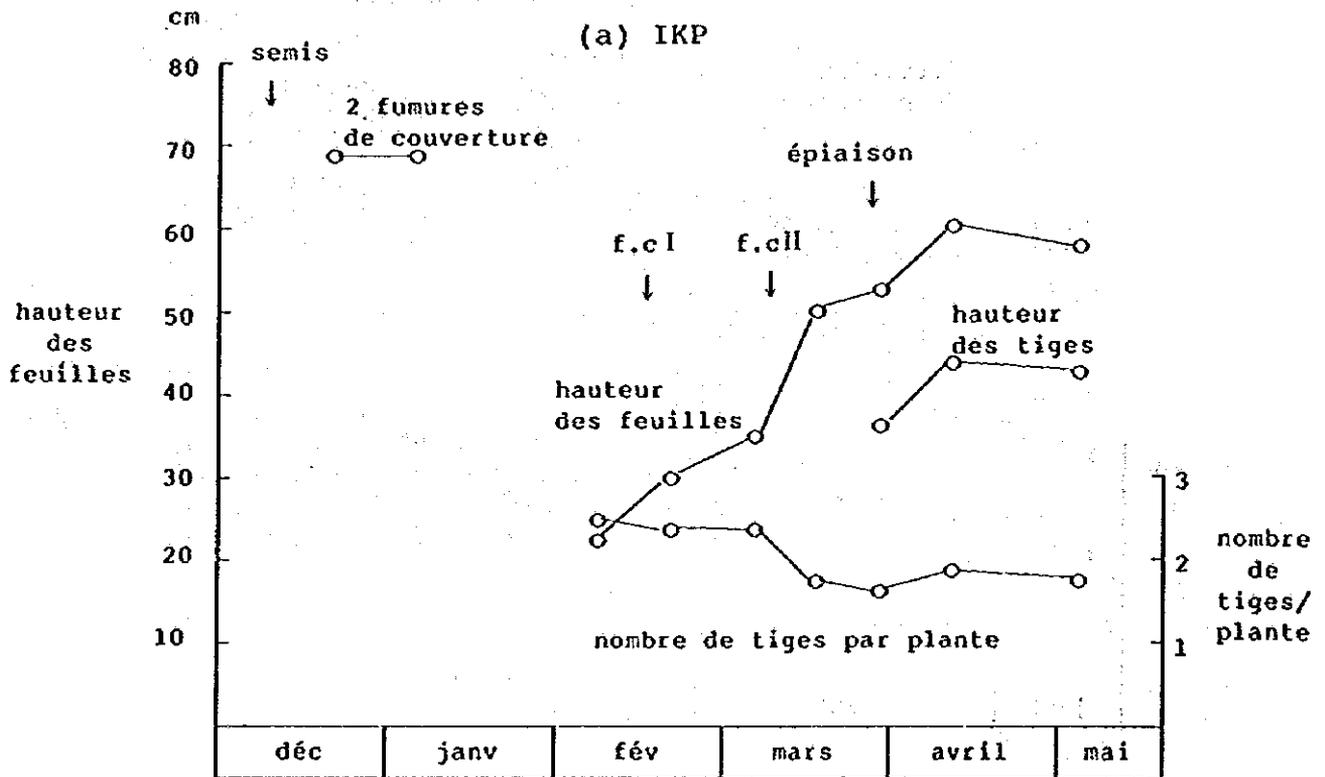


Fig. II-2-C-4 Croissance du riz repiqué (semis en août)

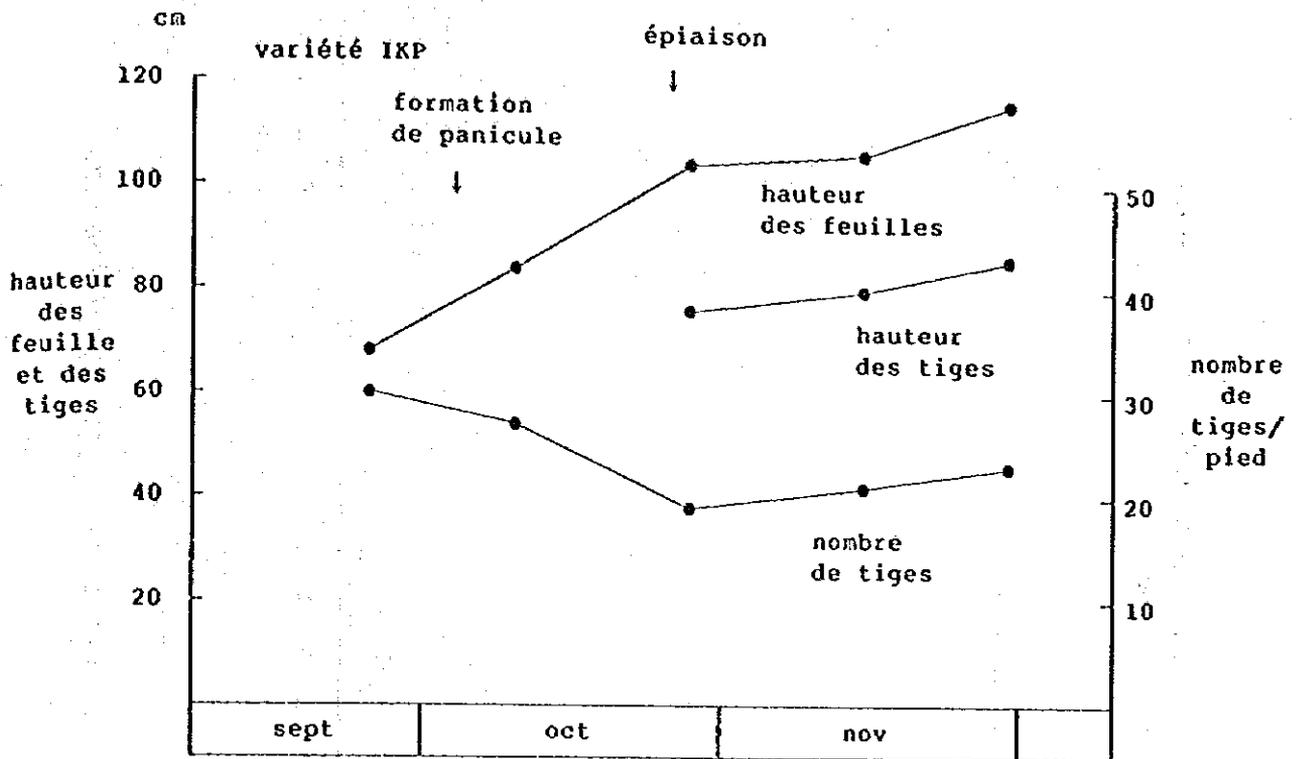


Fig. II-2-C-5 Variation dans le nombre de talles aux différents stades de développement de riz en semis direct (semis juillet)

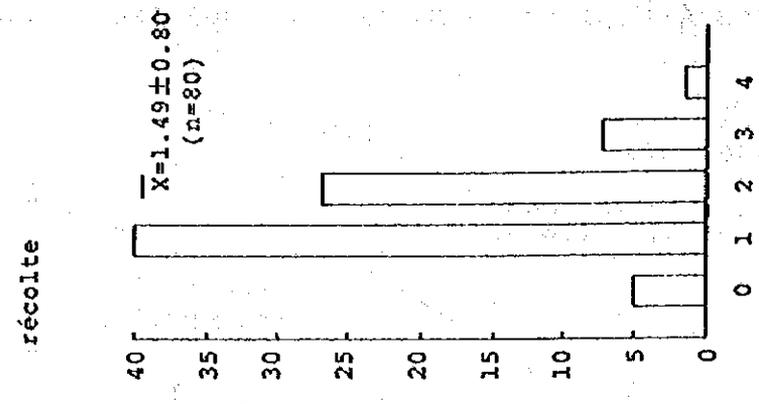
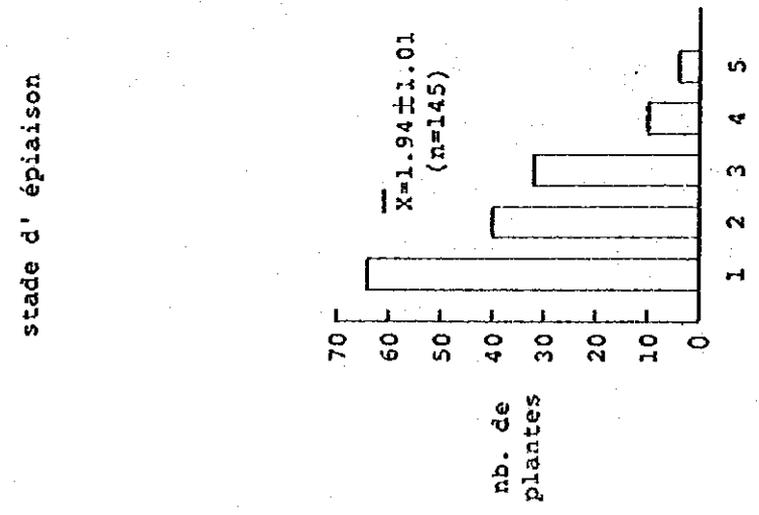
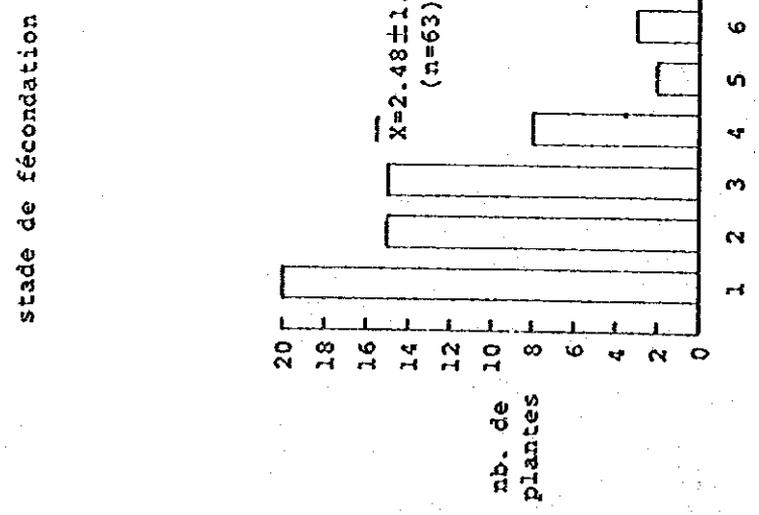


Fig. II-2-C-6 Variation dans le nombre de talles aux différents stades de développement (semis sept)

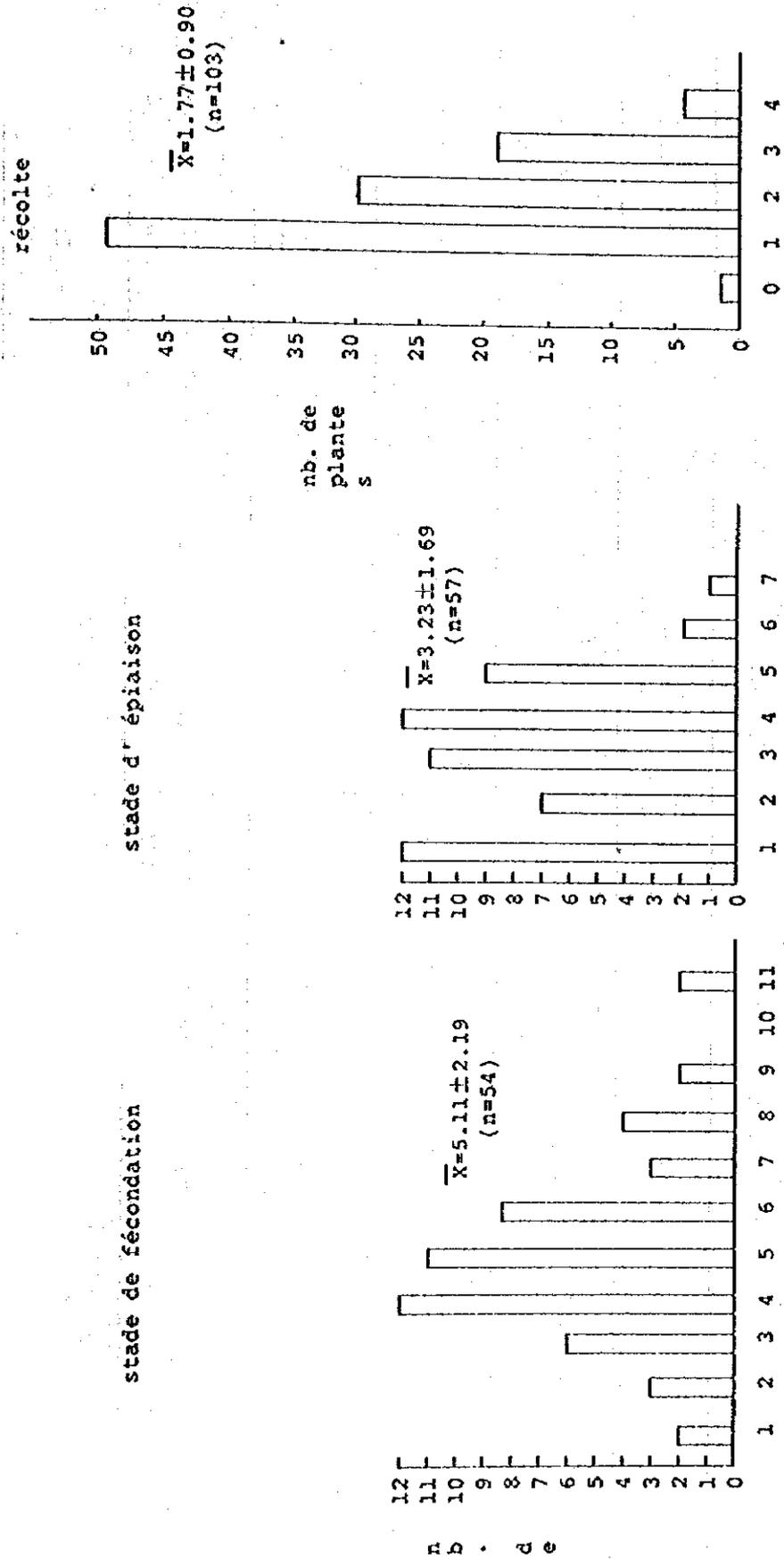


Tableau II-2-C-7 Evolutions de l'indice de surface foliaire (LAI), du taux d'assimilation net (NAR), et du taux de croissance du peuplement (CGR), par stade de développement du riz en semis direct et de repiquage

	variétés	matières	début tallage	fin tallage	formation de panicules	féconclat ion	épiaison	montaison	récolte
semis de juillet	IKP	LAI	-	-	3.4	8.3	5.3	2.6	1.2
		NAR	-	-	0.97	0.37	-0.15	0.0	
		CGR	-	-	533	232	-43	-1	
semis de septembre	IKP	LAI	0.7	4.8	6.7	7.9	5.5	3.5	2.0
		NAR	3.31	0.18	0.36	0.10	0.20	0.18	
		CGR	190	101	267	66	89	46	
semis de décembre	IKP	LAI	2.8	3.6	4.9	6.7	4.0	3.3	1.2
		NAR	0.15	0.25	0.17	0.38	0.61	-0.11	
		CGR	46	104	95	196	221	-43	
semis de août	Jaya	LAI	2.6	2.4	3.9	4.2	6.1	3.9	2.0
		NAR	0.17	0.50	-0.08	0.68	0.32	0.36	
		CGR	176	166	-26	226	160	102	
repiquage	IKP	LAI	-	-	4.3	6.1	6.1	5.4	2.7
		NAR	-	-	0.41	0.34	-0.05	0.40	
		CGR	-	-	213	210	-27	156	

NAR est exprimé en g/dm². semaine, et CGR en g/m². semaine

Fig. II-2-C-7 Evolution de l'indice de surface foliaire et du taux d'assimilation net du riz en semis direct (semis en juillet)

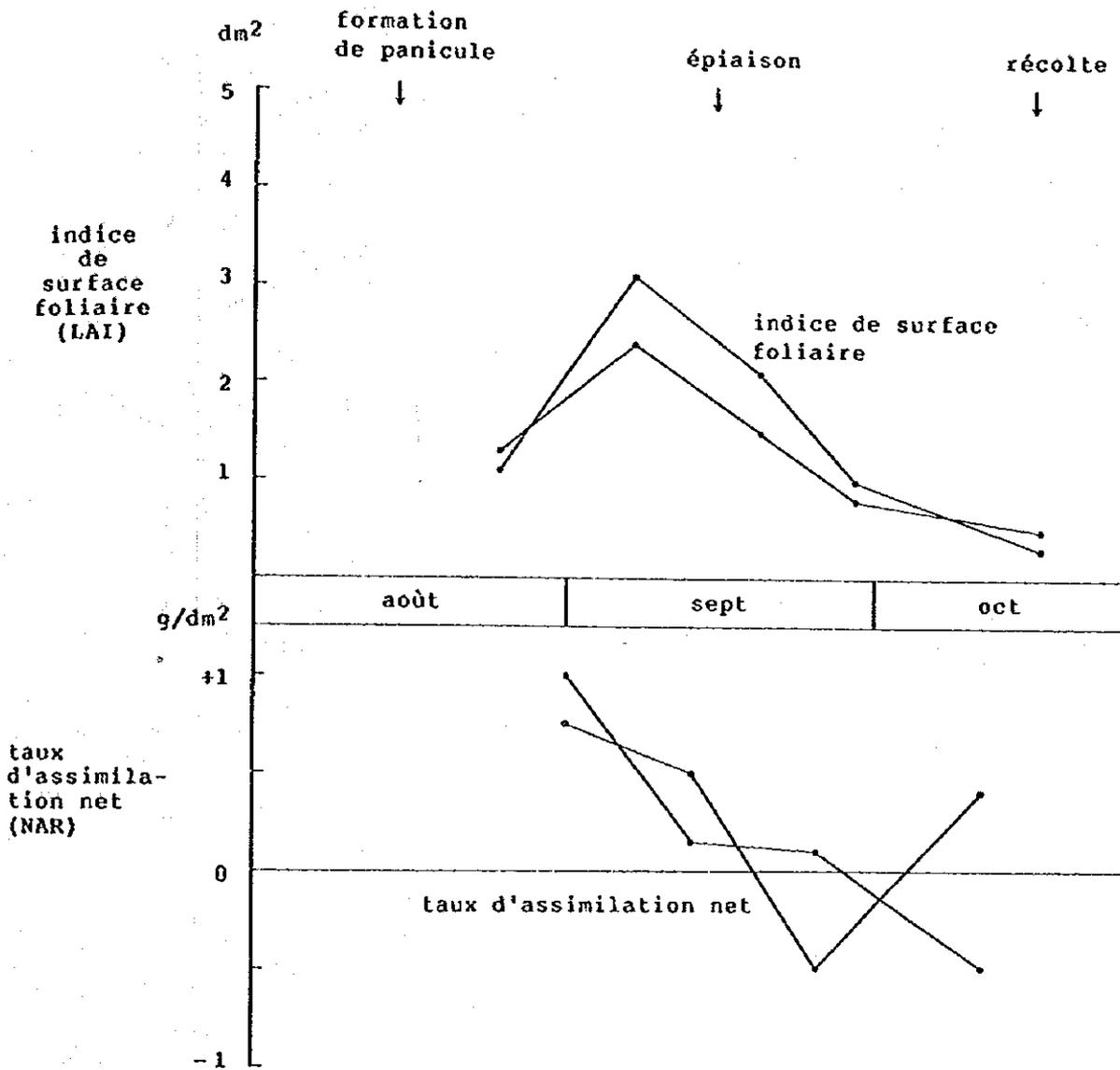


Fig. II-2-C-8 Evolution de l'indice de surface foliaire et du taux d'assimilation net du riz en semis direct par stade de croissance. (semis en septembre)

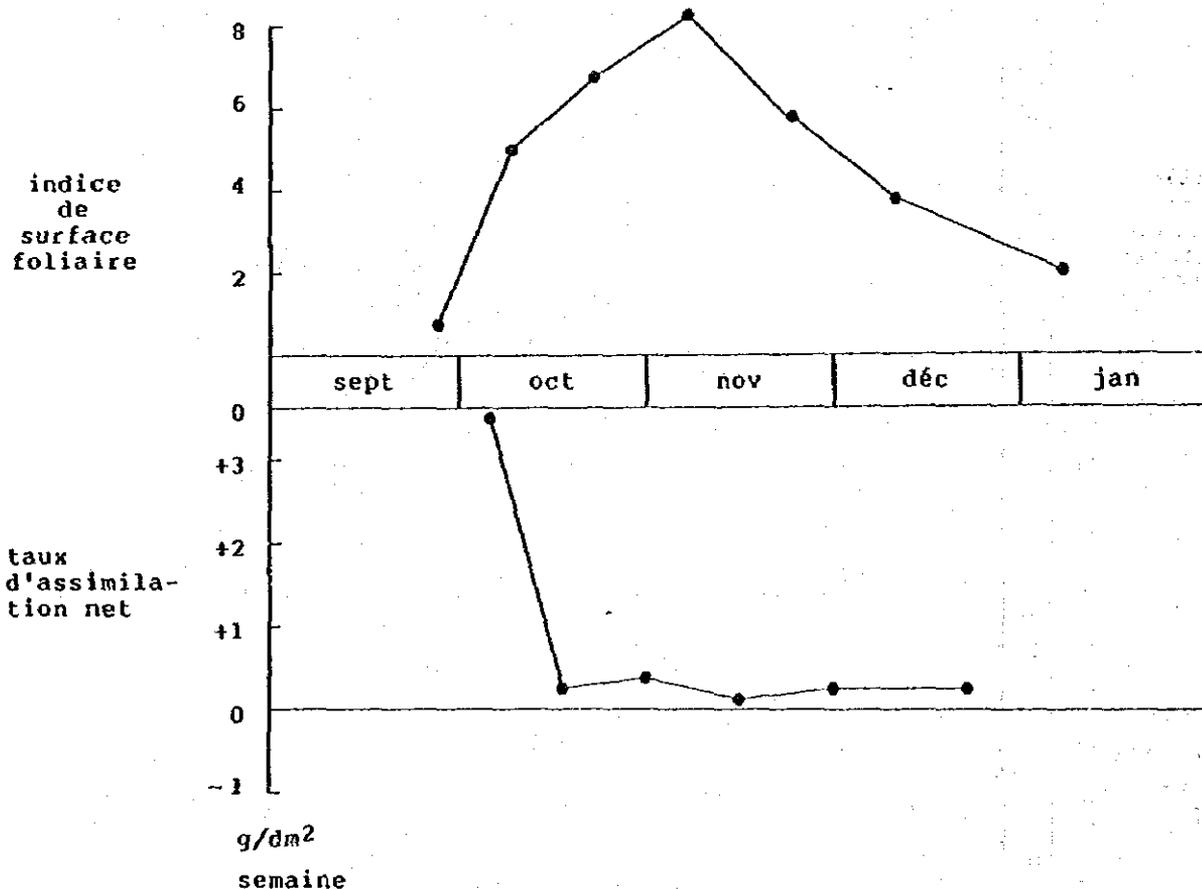


Fig. II-2-C-9 Evolution de l'indice de surface foliaire et du taux d'assimilation net du riz en semis direct par stade de croissance. (semis en décembre)

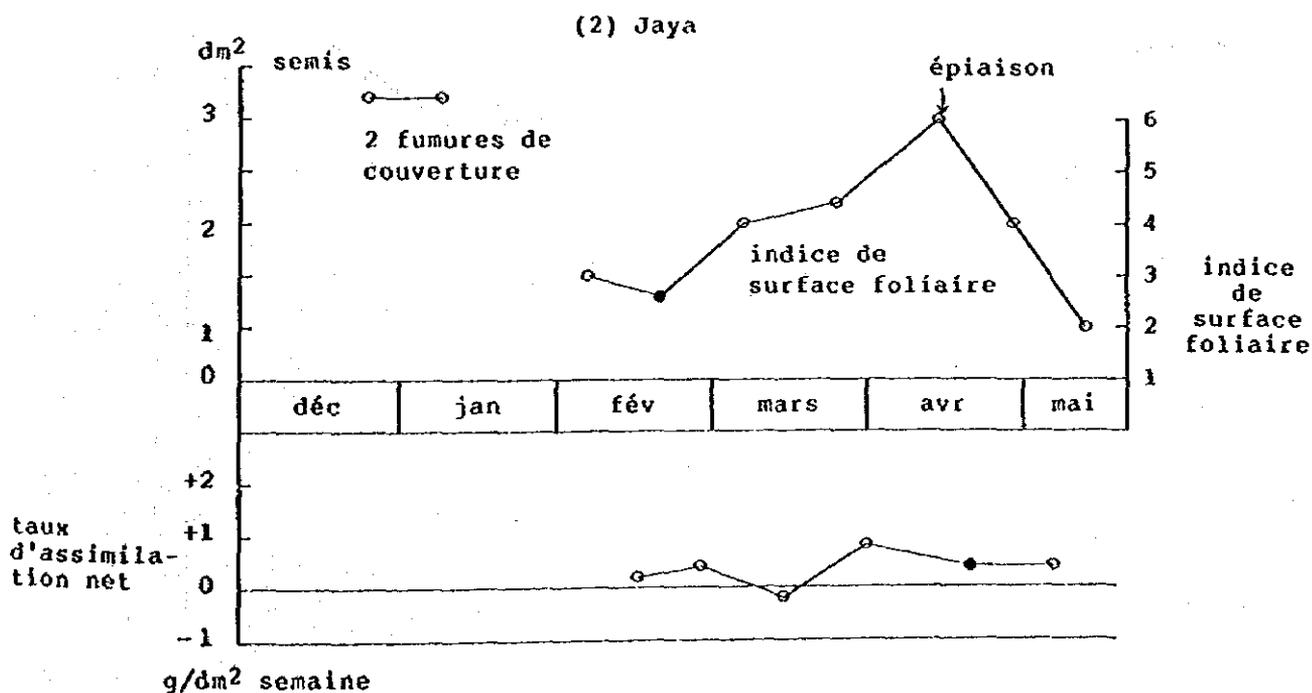
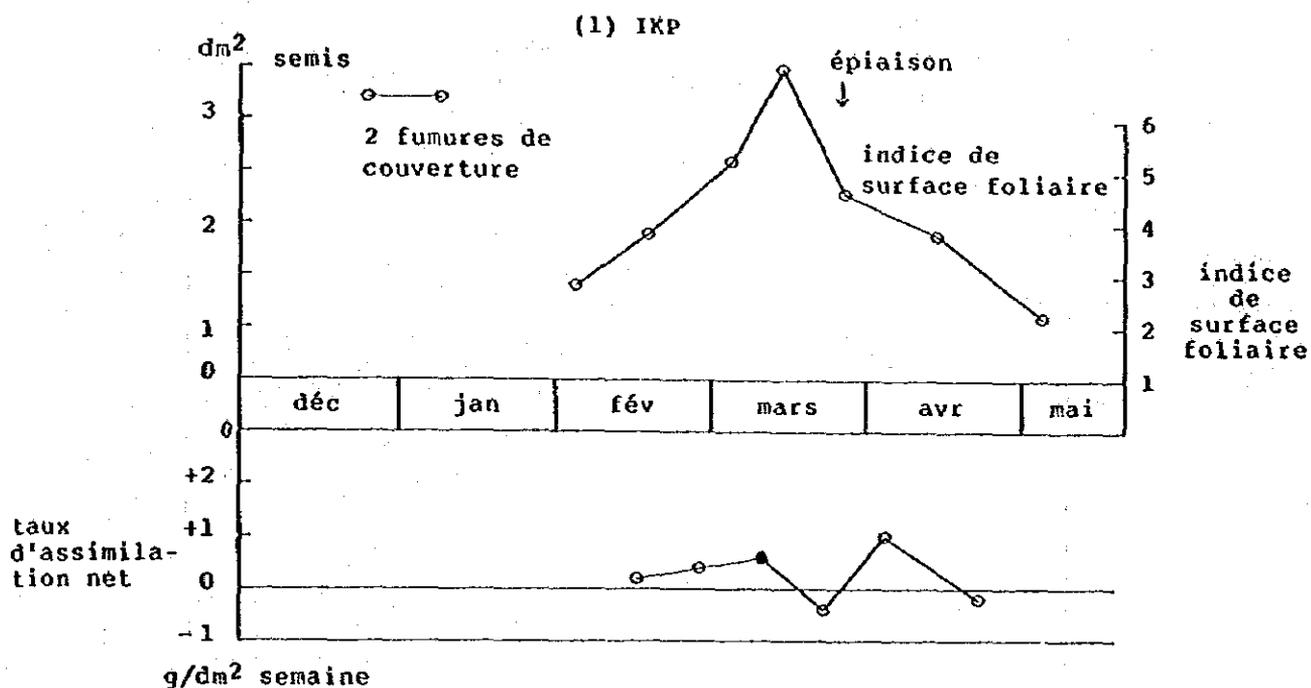


Fig. II-2-C-10 Evolution de l'indice de surface foliaire et du taux d'assimilation net par stade de croissance du riz repiqué (semis en août)

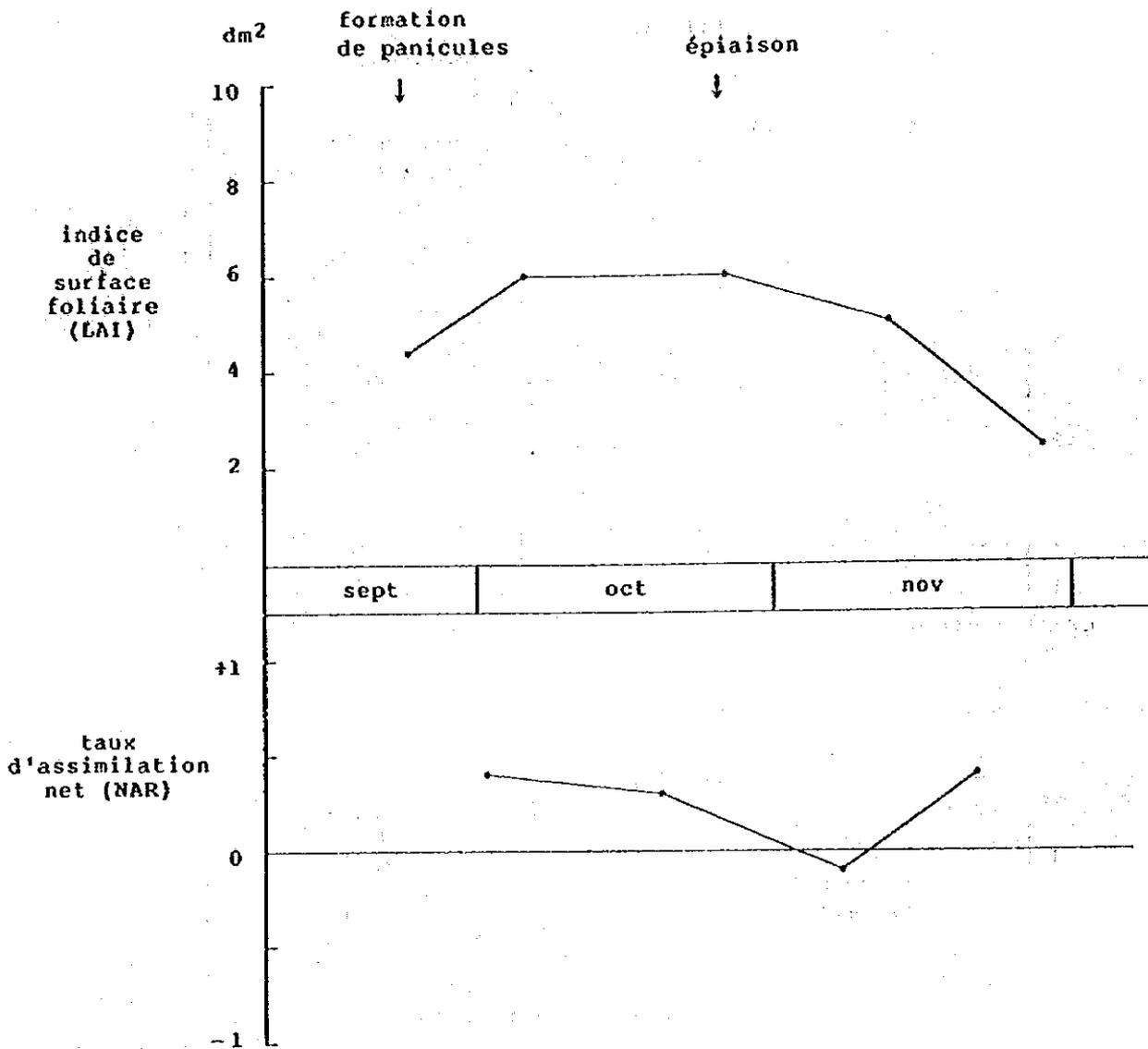


Fig. II-2-C-11 Evolution de poids de matières sèches du riz en semis direct (semis en juillet)

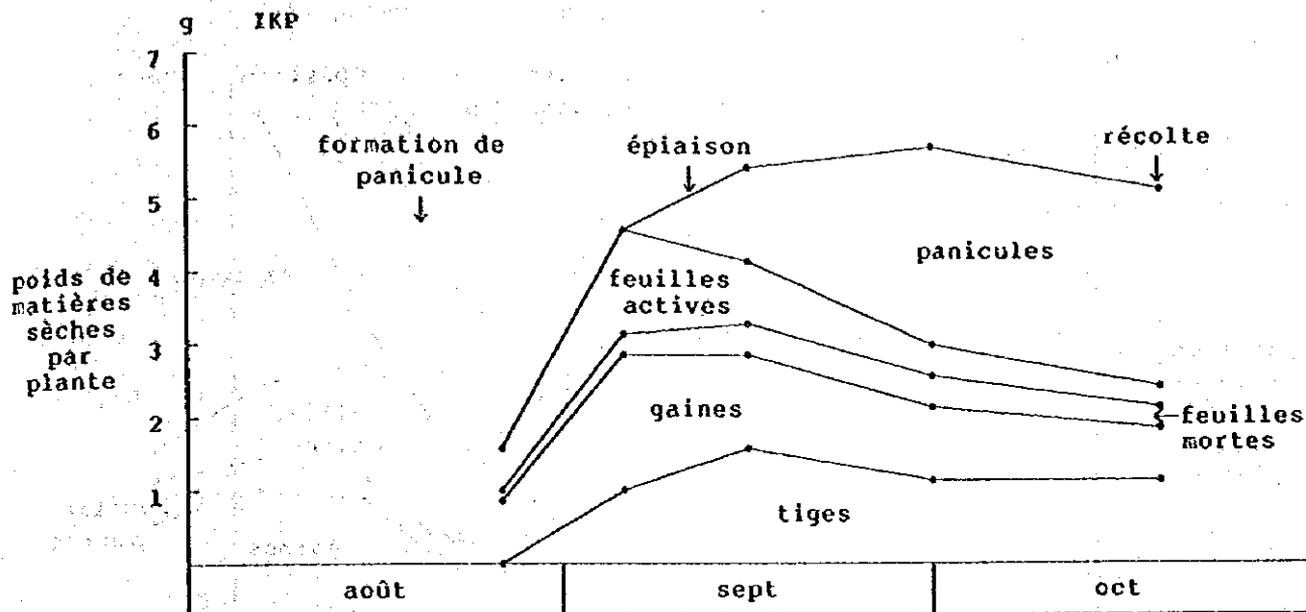


Fig. II-2-C-12 Evolution de poids de matières sèches du riz en semis direct (semis en septembre)

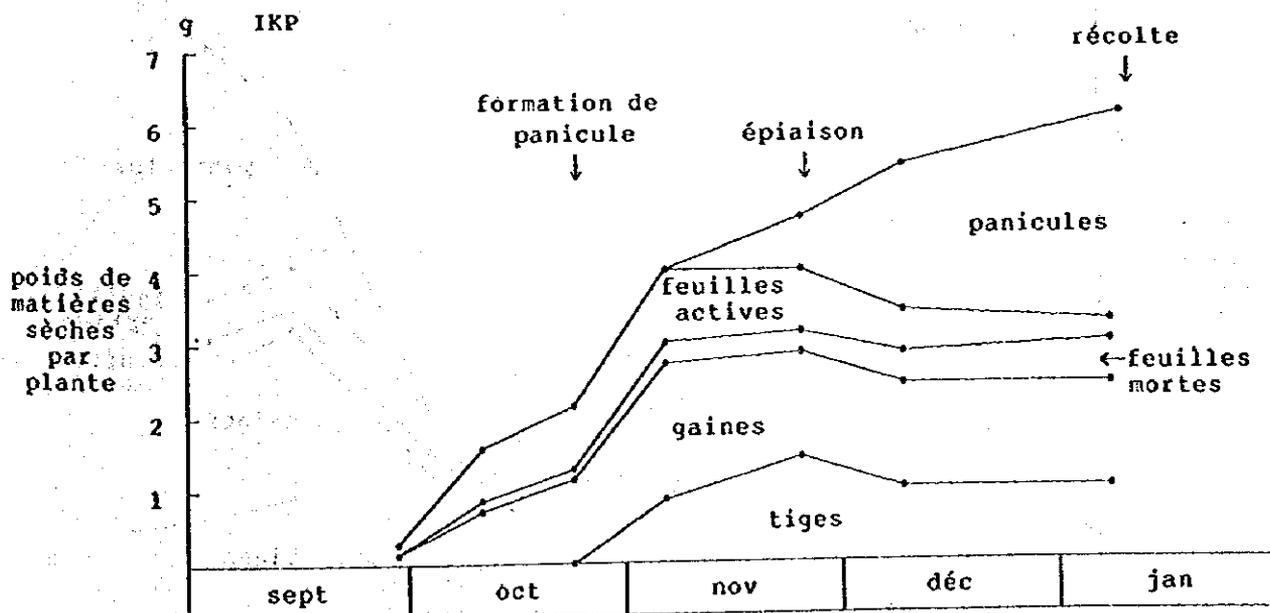


Fig. II-2-C-14 Evolution de poids de matières sèches du riz repiqué (semis en août)

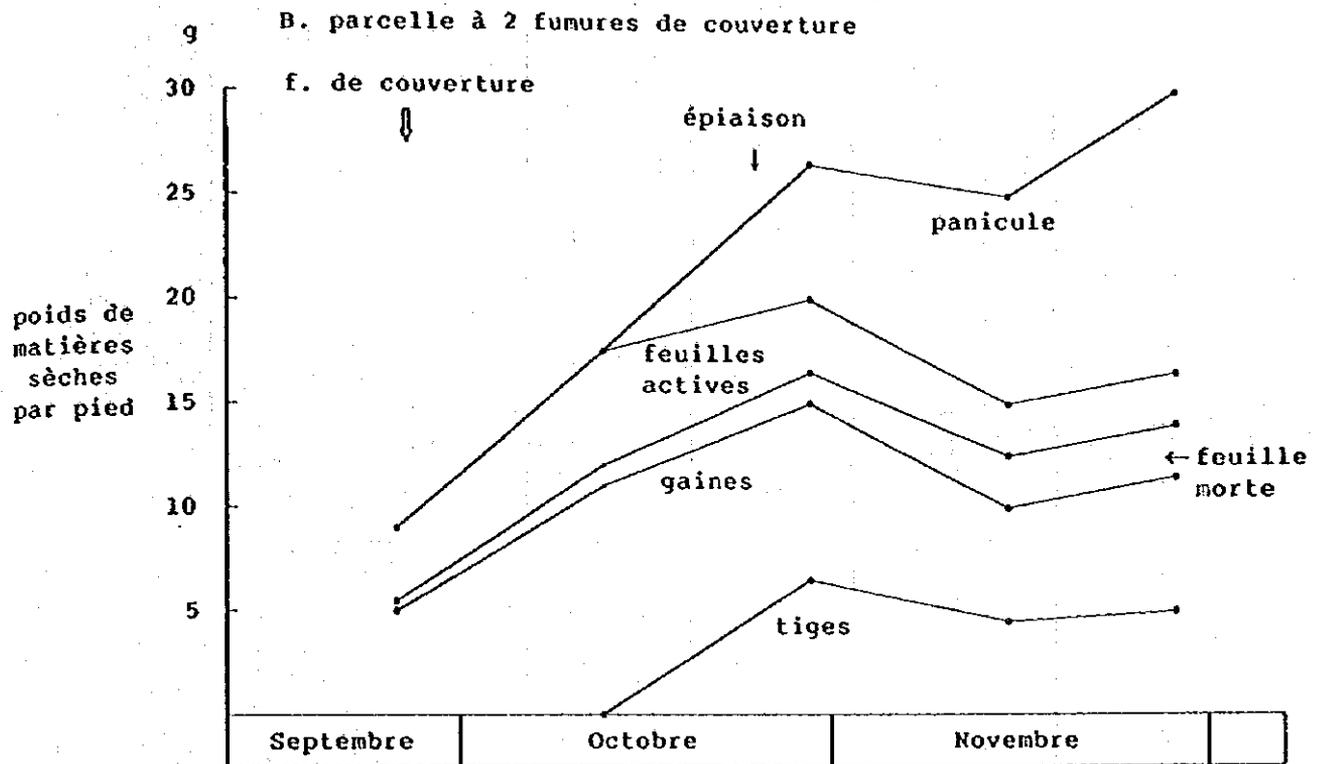


Tableau II-2-C-8 Maturation des graines du riz en semis direct.

	variété	poids de mille paddy (g)							teneur en eau (%)						
		nd, de jours ap, épiaison (jours)		épiaison (jours)		nd, de jours ap, épiaison (jours)		nd, de jours ap, épiaison (jours)		épiaison (jours)		nd, de jours ap, épiaison (jours)			
		0	7	14	21	28	35	0	7	14	21	28	35		
semis juillet	IKP	7,1	10,8	20,3	23,7	24,7	24,2	51,7	46,0	25,8	16,7	12,9	10,7		
semis	IKP	5,1	6,8	14,1	18,8	20,7	20,0	48,0	51,1	35,6	23,6	18,9	16,0		
déc	Jaya	3,5	10,3	16,5	19,0	22,2	23,3	51,7	43,1	35,9	27,5	19,0	5,9		

Figure II-2-C-15 Masturation de graines du riz en semis direct. (semis en juillet)

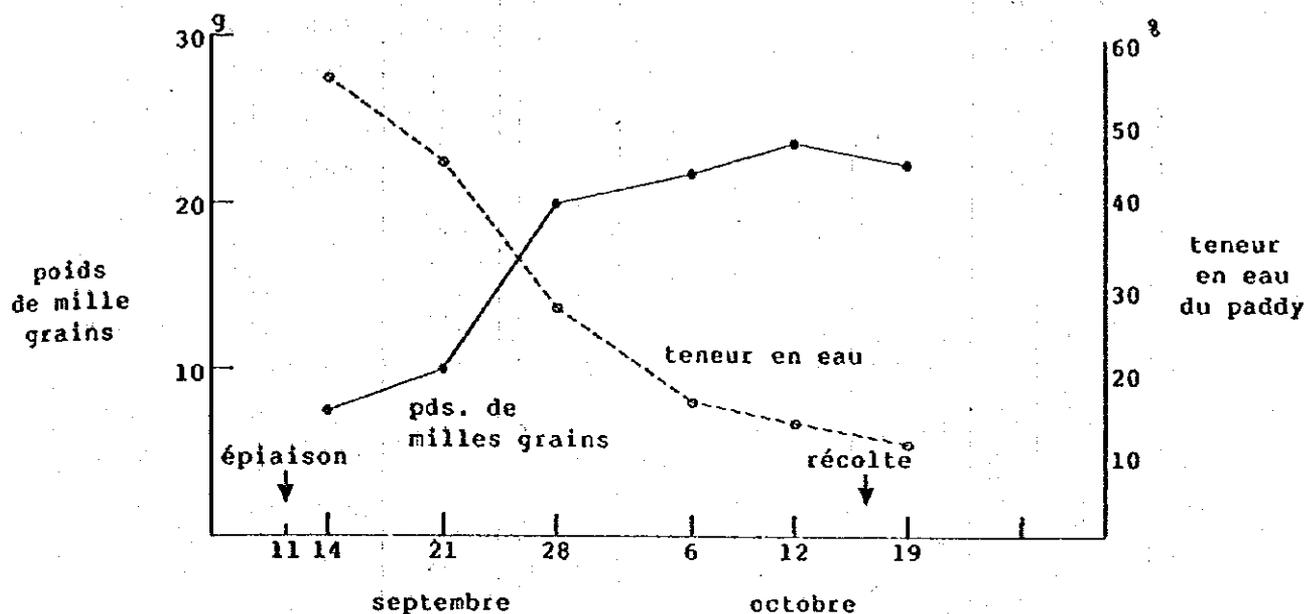


Figure II-2-C-16 Maturation de graine du riz de la contre saison froide

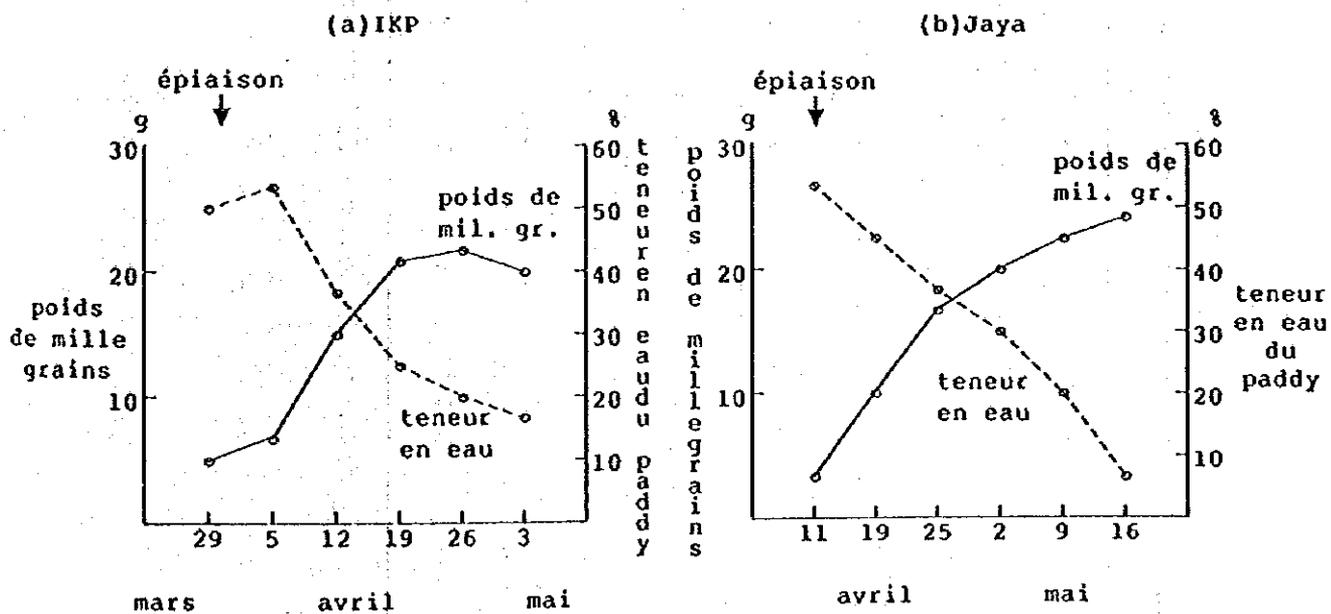


Tableau II-2-C-9 Composantes du rendement du riz en semis direct et du repiquage

	variétés	nb. de panicules /plante	nb. de panicules /m ²	nb. d' épillets /panicule	nb. d' épillet /m ²	taux de fructifi-caiton (8)	pds. de 1000 grains (g)	récolte		poids de pailles	taux de récolte
								espéré	réel		
semis direct	semis de juillet	-	455	96	43.530	81,8	23,1	8.23	8.71±0.89	-	-
	semis de juillet	-	462	96	44.350	80,8	23,8	8.53	8.41±0.56	-	-
	semis de juillet	1,59±0,94	483	86,8	41.900	88,6	24,2	8.98	7.73±1.57	8,48±0,45	48
	semis de sept.	1,39±0,63	421	97,0	40.800	85,6	24,9	8.70	9.19±1.06	7,89±0,59	54
repi-quage	semis de sept.	1,77±0,90	459	85,1	39.060	82,1	23,4	7.50	7.20±0.35	5,27±0,25	56
	semis de déc.	1,59±0,80	657	45,9	30.140	84,7	20,0	5.11	4.95±0.88	4,72±0,46	51
	semis d' août	1,65±0,91	879	62,0	54.500	65,2	22,2	7.82	6.53±1.61	10,33±5,01	39
	semis d' août	7,33±0,97	367	113,8	41.700	74,5	23,4	7.28	7.41±1.49	7,96±1,38	48

NAR est exprimé en g/dm². semaine, et CGR eng/m². semaine

II-2-D Essais comparatifs des variétés du riz

Depuis 1987 à 1989, on a effectué les essais comparatifs des variétés du riz aquatique, afin de sélectionner des variétés appropriées à la riziculture irriguée de la basse vallée du fleuve Sénégal.

Les variétés choisies pour essais sont au nombre de 12, soient recommandées par l'ISRA et WARDA (ADRAO) de Saint-Louis, soient offertes par ces derniers. Tous les essais ont eu lieu en hivernage. On a adopté le semis direct en 1987, et le repiquage en 1988 et 1989. D'autre part, il faut signaler que les essais effectués en 1989 portaient uniquement sur les 4 variétés dont les rendements des 2 premières années ont été stables et satisfaisants. Les différentes conditions culturales de ces essais sont indiquées dans le tableau 1. Les résultats concernant les cycles végétatifs et les rendements sont récapitulés dans le tableau 2. Et enfin le tableau 3 montre les principales caractéristiques des 4 variétés des essais effectués en 1989.

Les 12 variétés expérimentées ne présentent pas de grande différence au niveau du cycle végétatif, cependant, il est à remarquer que les variétés traditionnelles telles que IKP et KSS ont donné des rendements stables et performants. En ce qui concerne les 4 variétés expérimentées en 1989, elles sont toutes les quatre prometteuses, aussi bien du point de vue du cycle végétatif, de la taille des tiges, et du rendement. Toutefois, étant donné l'insuffisance du nombre de variétés expérimentées et du nombre d'années consacrées aux essais, il n'est pas permis, à partir de ces résultats, de donner une conclusion.

Nous portons donc beaucoup d'espoir aux résultats des essais comparatifs des variétés actuellement exécutés par l'ISRA et WARDA.

Tableau II-2-D-1 Conditions culturales des essais comparatifs des variétés:
 - Parcelles utilisées: n° 3- 1

campagnes	fumures (kg/ha)			Semis	repiquage	densité de plantation		récolte	
	fumure de fond	1 ère fumure de couverture	2 ème fumure de couverture			3 ème fumure de couverture	semis direct (kg/ha)		repiquage (cm)
	NP2 O5 X20	NP2 O5 X20	NP2 O5 X20	NP2 O5 X20					
hivernage 1987	40 46 15	40 - 15	40 - -	40 - -	8 septembre	-	70	-	17 décembre
hivernage 1988	40 46 15	40 - 15	40 - -	40 - -	9 août	2 septembre	-	30X20	7 décembre
hivernage 1989	45 46 15	30 - 15	30 - -	30 - -	13 juillet	31 juillet	-	30X20	26 octobre

Tableau II-2-D-2 Cycles végétatifs et rendements des variétés du riz aquatiques:

	hivernage 1987			hivernage 1988			hivernage 1989			
	cycle végétatif (jours)	rendement (t/ha)	cycle végétatif (jours)	longueur de tige (cm)	nombre d'épis /pied	rendement (t/ha)	cycle végétatif (jours)	longueur de tige (cm)	nombre d'épis /pied	rendement (t/ha)
AIWU	109	8,34	125	59,5	23,0	6,62	112	86	27,5	8,38
IR 28	104	4,42	118	58,8	21,2	4,85				
IR 9729-67-3	101	7,38	115	53,3	20,0	6,05				
IR 25588-32-2	109	8,75	118	61,9	24,0	6,51	108	78	25,0	9,15
TKM 9	109	8,31	118	51,6	23,4	5,38				
IR 25882-32-1-3	109	7,35	125	62,2	23,8	7,54	109	79	24,1	8,75
IR 13429-2992-1	109	4,55	125	55,9	23,4	6,32				
IKP	109	10,45	125	69,5	18,4	6,47	112	84	21,3	7,35
XSS	96	9,11	118	61,4	22,4	6,24				
ASM 74	109	8,34	130	70,9	15,0	6,26				
TKA	109	8,62	130	50,9	21,0	5,41				
KE 998	109	9,28	130	62,9	17,4	4,95				

Tableau II-2-D-3

variété	longueur de feuille (cm)	longueur de tige (cm)	nombre d'épis / pied	nombre de fleur par épi	poids de 1000 grains (g)	rendement en paddy (t/ha)	poids de paille (t/ha)	indice de récolte
IR 25588-32-2	103	78	25,0	116	23,1	9,15	6,60	55
IR 25882-32-1-3	103	79	24,1	137	24,0	8,25	6,10	55
AIWU	112	86	27,5	142	23,6	8,38	7,22	54
IKP	108	84	21,3	106	24,3	7,35	6,85	52

II-2-E Essais en contre saison froide du riz irrigué en semis direct

La riziculture en contre saison froide avec les variétés actuelles est supposée impossible à réaliser dans la vallée du fleuve Sénégal. Cependant, on est surpris par la rareté des essais réellement effectués ayant pour but d'étudier le développement et le rendement du riz aquatique en contre saison froide. C'est alors, dans le but de cerner les facteurs qui rendent impossibles la riziculture en contre saison froide, qu'on a effectué des essais culturaux des variétés locales les plus courantes telles que IKP et Jaya, à une période que l'on considère culturellement la plus dure de la contre saison, en 1989/1990.

Les conditions des essais sont montrées dans le tableau 1, et les principaux résultats relatifs au développement et au rendement, aux tableaux 2 et 3.

Les résultats desdits essais ont été résumés de la manière suivante :

(1) La période semis-épiaison de la variété IKP semis en début décembre a été de 112 à 113 jours, ce qui est 47 à 48 jours plus longue que celle de l'hivernage qui est 65 jours. Toutefois, en raison du fait que le stade de montaison se situe en période chaude, la variété IKP arrive à la maturité au bout de 35 jours, durée comparable à celle du riz d'hivernage. Par conséquent, son cycle végétatif est en moyenne 147 jours. Quant à Jaya, la période semis-épiaison a été de 126 jours, et le cycle végétatif est de 161 jours.

(2) La densité approximative des pieds au m² est pour IKP, de 536 ± 82 en parcelle où la totalité de doses d'engrais est mise à la fumure de fond, et de 413 ± 57 en parcelle où l'on a effectué 2 fumures de

couverture, tandis que pour Jaya, il en est de 330 ± 53 en parcelle d'une seule fertilisation à dose totale pour fumure de fond, et de 533 ± 14 en parcelle avec 2 fumures de couverture. Ces chiffres correspondent respectivement à 96%, à 74%, à 62% et à 99% du nombre de semences. Ce fait montre que la levée et la croissance des plants ont été performants malgré la basse température. Par ailleurs, les écarts qui se sont produits entre les 2 types de parcelles sont dûs, semble-t-il aux conditions de nivellement de surfaces de sol et d'alimentation en eau.

- (3) La croissance des feuilles étant extrêmement mauvaise en contre saison, si bien que leurs longueurs n'ont atteint que 30 cm pour les 2 variétés IKP et Jaya à la fin du mois de février, mais, à mesure que la température s'élève, elles se développèrent très rapidement. Néanmoins, elles n'ont atteint finalement qu'une longueur de 60 cm pour toutes les parcelles, ce qui ne correspond qu'à environ 60% de celles de l'hivernage. Ce qu'on appelle les symptômes de dégâts de gelée n'ont été constatés que par le léger jaunissement des feuilles en début de croissance, ceci nous a permis de considérer qu'il n'existe pratiquement pas de dégâts de gelée.
- (4) Le nombre de talles par pied ont atteint un pic de 2,5 et 3 talles au début de mars après 90 jours de croissance, quels que soient les variétés et les traitements. Concernant le pourcentage de pied utile, il en est de 62 à 66% pour IKP, et de 57 à 72% pour Jaya. Pour les 2 variétés, le pourcentage de pied utile est plus bas à la parcelle à 2 fumures de couverture. On a également constaté que, comme le riz irrigué en semis direct de l'hivernage, les 50 à 60% d'épis appartiennent à la tige principale.

(5) L'indice de surface foliaire varie en fonction des méthodes de fertilisation plus qu'en fonction des variétés. Ainsi, en parcelle à une seule fertilisation à dose totale pour fumure de fond, la valeur maximale a été atteinte au stade de formation des jeunes épis, soient 5,5 pour IKP et 3 pour Jaya. Par contre, à la parcelle à 2 couvertures de fond, la valeur maximale a été atteinte au stade de formation des grains, soient 6,6 pour IKP et 6,2 pour Jaya. Ceci montre que la fumure de couverture a des effets importants sur la surface foliaire. En ce qui concerne la taux d'assimilation net, les différences dues aux variétés et aux méthodes de fertilisation n'ont pas été claires.

(6) En ce qui concerne l'augmentation en poids des matières sèches, il n'y a eu d'écarts entre les différentes méthodes de fertilisation, au début de la croissance en période froide, mais, après le stade de formation des jeunes épis, l'augmentation en poids des matières sèches a été plus grande aux parcelles à 2 fumures de couverture. Au cours de ces essais, on n'a pas constaté la tendance à la stagnation de la croissance des matières sèches après le stade de l'épiaison, quels que soient les variétés et les méthodes de fertilisation.

(7) Au stade de montaison, l'augmentation du poids des graines est manifeste entre 2^{ème} et 3^{ème} semaine après l'épiaison, pour IKP et Jaya, et elle atteint sa valeur maximale au bout de 5 semaines. Par conséquent, comme pour le riz d'hivernage, la meilleure période de récolte est située au 35^{ème} jour après l'épiaison.

- (8) Les rendements et les facteurs constituant un rendement sont montrés au tableau 3. D'après ce tableau, on remarque la faiblesse des poids des mille graines qui ne sont que 84% de la valeur moyenne pour IKP, et 74% de la moyenne pour Jaya. D'autre part, les taux de maturation et le nombre de graines par épi sont faibles par rapport à la culture d'hivernage. Malgré tout, grâce à la forte densité d'épis par m², on a pu avoir un rendement de 5 à 6 t/ha.
- (9) D'après ce tableau, on a l'impression que IKP consomme plus d'eau, mais, en fait, ceci est dû non pas à la variété mais aux sols sableux des parcelles n° 3-2 et 2-3 utilisées pour ces essais, dans lesquels la perte d'eau par percolation a été plus grande que dans d'autres parcelles. Toutefois, même à la parcelle n° 3-1 la plus favorable, la dose d'irrigation a été le double de celle du riz irrigué de l'hivernage 1989 (de repiquage), qui fut 7.450m³/ha.
- (10) Ces essais ont montré que, dans l'ensemble, la pratique de riziculture en contre saison froide des variétés IKP et Jaya n'est pas impossible. Cependant, vu la longueur du cycle végétatif, la médiocrité de croissance des feuilles et la qualité des graines etc, la pratique de la riziculture en contre saison froide n'est pas recommandée.

Tableau II-2-E-1 Conditions culturales du riz irrigué en semis direct dans les essais de culture de contre saison froide:

- Parcelles utilisées : n°3-1 (1.111m²), n°3-2 (670m²), n°3-3 (686m²)

campagnes	variété	parcelle traitée à	doses d'engrais (kg/ha)				semis	dose de semences (hg/ha)	récolte
			fumure de fond	1 ^{ère} fumure de couverture	2 ^{ème} fumure de couverture				
contre saison froide 1989/1990	IXP	dose totale à la f. de fond	N P205 K20 118 92 30	N P205 K20 - - -	N P205 K20 - - -		6 décembre	128	2 mai
		2 fumures de couverture	36 92 30	40 - -	40 - -				
	Jaya	dose totale à la f. de fond	N P205 K20 118 92 30	N P205 K20 - - -	N P205 K20 - - -		6 décembre	150	14 mai
		2 fumures de couverture	36 92 30	40 - -	40 - -				

* la dose de P205 est le double de celle de l'hivernage, en raison du froid.

** la dose de semences est 1,5 fois celle de l'hivernage en raison du froid.

Tableau II-2-E-2 développement et rendement des variétés du riz en contre saison froide

variété	parcelle traitée à	longueur de feuille à la récolte (cm)	longueur de tige (cm)	longueur d'épé (cm)	rendement en paddy (t/ha)	poids de paille (t/ha)	taux de récolte	dose d'irrigation (m ³ /ha)	rendement par m ³ d'eau (kg/m ³)
IKP	dose totale à la f. fond	56,5±8,0	41,1±6,7	14,6±1,8	5,60±2,03	5,37±1,70	51	22 364	0,25
	2 f. de couverture	58,2±5,7	42,1±5,7	15,3±1,2	4,95±0,88	4,72±0,46	51	28 144	0,18
Jaya	dose total à la f. fond	61,0±7,2	41,1±5,7	19,7±1,9	5,52±2,88	6,39±2,52	46	17 577	0,31
	2 f. de couverture	60,5±4,1	41,2±2,5	19,2±1,7	6,53±1,61	10,33±5,01	39	17 577	0,37

Tableau II-2-E-3 Analyse des rendements des 2 variétés du riz en contre saison froide

variété	parcelle traitée à	nombre de pieds/m ²	nombre d'épis/pied	nombre d'épis/m ²	nombre de fleurs/épi	nombre de fleurs/m ²	taux de maturation (%)	poids de grains en paddy (g)	rendement (t/ha)	
									souhaité	réel
Jaya	dose totale à la f. fond	330,1	1,80	594,0	64,6	38 370	76,5	20,5	6,02	5,52±2,88
	2 fumures couverture	532,9	1,65	879,3	62,0	54 500	65,2	22,2	7,82	6,53±1,61
	dose total à la f. fond	535,9	1,40	750,4	49,3	37 000	81,8	20,1	6,08	5,60±2,03
	2 fumures couverture	412,8	1,59	656,7	45,9	30 140	84,7	20,0	5,11	4,95±0,88

II-2-F Essais culturaux des variétés vietnamiennes résistantes au froid.

La recherche des variétés du riz qui conviennent à la riziculture de la contre saison dans la vallée du fleuve Sénégal est poursuivie à l'ISRA et à la SAED. Dans le cadre de l'étude d'expérimentation agricole, les semences de 2 variétés vietnamiennes du riz aquatique résistantes au froid ont été introduites en décembre 1989, et celles-ci ont été mises à l'essai, avec méthode de repiquage, en contre saison froide 1989/1990. Malheureusement, l'étude ayant pris fin avant la récolte de ces 2 variétés nos observations se sont arrêtées au stade d'épiaison. On attend beaucoup des études poursuivies par la partie sénégalaise.

Les conditions des essais sont indiquées au tableau II-2-F-1. Les résultats d'observations du développement jusqu' à l'épiaison sont décrits aux tableaux II-2-F-2 et 3.

Les résultats des observations jusqu' à l'épiaison sont résumés de la manière suivante :

- (1) Les 2 variétés du riz ont été semées en pépinières le 17 décembre 1989. Leur croissance en pépinières a été si lente qu'il leur a fallu 1 mois, alors qu'il faut 3 semaines seulement pour le riz d'hivernage. En outre, au repiquage, le jeune plant n'avait qu'une taille de 5cm environ. Après cela, la première croissance a été extrêmement lente en raison du froid, si bien que la période semis-épiation a été de 141 jours pour X-12 et de 133 jours pour CR203. A partir de ces chiffres, on estime les cycles végétatifs à 176 pour X-12 et à 168 pour CR203.
- (2) En raison de la lenteur de la croissance en pépinières et en début du cycle, la taille des

feuilles n'atteignait que 30cm à la fin du mois de février. Mais, avec la hausse de température en mars, leurs croissances s'accélérent sensiblement et atteignirent respectivement pour X-12 et CR203, la taille de 62,5cm 79,3cm. (Tableau II-2-F-2, Fig.II-2-F-1)

- (3) A la fin du mois de février, le nombre de tiges par pied demeurait à 12. Mais, avec la hausse de température, les 2 variétés ont toutes manifesté leur puissante capacité de tallage et ont atteint le pic de tallage à la mi mars pour CR 203, et à la fin mars pour X-12. Néanmoins, après cette période, toutes les deux ont connu d'importants dépérissements des feuilles inférieures et des petites talles, de telle sorte qu'au stade d'épiaison, le nombre de panicules par pied a été de 23,8 pour X-12, et de 19,2 pour CR203. Par conséquent, on a dû se contenter d'une faible performance du taux de tiges utiles de 64% pour X-12, et de 49% pour CR203.
- (4) L'indice de surface foliaire n'était seulement que de 0,3 pour les 2 variétés en début mars, mais depuis il s'est accru rapidement pour atteindre à la mi avril, au stade de formation de jeunes panicules, et de fécondation, des valeurs maximales de 4,8 pour X-12, et de 6,3 pour CR203. Plus tard, les feuilles inférieures connurent des dépérissements très forts, si bien que leurs indices foliaires du stade d'émission foliaire sont de 3,4 pour X-12 et de 3,1 pour CR203. Concernant le taux d'assimilation net, toutes les 2 variétés ont subi à peu près les mêmes processus. (Fig.II-2-F-2)

- (5) Le poids de la matière sèche a atteint le maximum au stade de fécondation pour les 2 variétés, ensuite, celui-ci a montré une tendance à stagnation.
- (6) A l'épiaison, le nombre de fleurs par panicule a été de 75,6 pour X-12, et de 122,8 pour CR203. Ce qui fait que le nombre de fleurs par m² est de l'ordre de 30.000 pour X-12, et de 39.000 pour CR203. A partir de ces données et en sachant que les mille graines de paddy pèsent 24,1g pour X-12, et 23,9g pour CR203, on peut faire l'estimation des rendements de ces variétés, en se servant comme hypothèse de taux de maturation de l'ordre de 75 à 85%. Ce qui donne les valeurs de 5,4 à 6,1 t/ha pour X-12, et de 7,0 à 8,0t/ha pour CR203.
- (7) Les variétés vietnamiennes du riz aquatique expérimentées, en particulier le Giông CR203 sont plus appropriées à la riziculture de contre saison froide que Jaya ou IKP, sur les plans du développement global, et du rendement, toutefois, leur cycle végétatif comprenant la période en pépinière qui dure 5 mois et demi à 6 mois, est estimé trop long, ceci constitue des difficultés au niveau de la diffusion. Par conséquent, il est nécessaire de faire d'autres essais en faisant varier les périodes de culture.

Tableau II-2-F-1 Conditions culturales des essais des variétés
viétnamiennes résistantes au froid

Parcelles utilisées : une partie de la parcelle n°10-2

année	variétés	fumures (kg/ha)			semis	repiquage
		fumure de fond	1 ere fumure de couverture	2 eme fumure de couverture		
contre saison froide 1989/1990	Giông X-12 Giông CR203	58 92 30	30 - -	30 - -	17 décembre	16 janvier

densité de repiquage : 30 X 30cm

Tableau II-2-F-2 Aspects de développement des variétés vietnamiennes résistantes au froid :

variétés	2 mars		16 mars		29 mars		12 avril		26 avril		2 mai		8 mars		
	taille de feuille (cm)	nombre de talles	taille de feuille (cm)	nombre de talles	taille de feuille (cm)	nombre de talles	taille de feuille (cm)	nombre de talles	taille de feuille (cm)	nombre de talles	taille de feuille (cm)	nombre de talles	taille de tige (cm)	nombre de panicule	
GiôngX-12	29,4	16,4	36,7	31,0	41,0	37,0	50,8	36,8	55,0	27,6	-	-	62,5	42,7	23,8
GiôngCR203	34,2	16,8	51,2	39,2	57,2	35,4	69,3	32,6	-	-	79,3	51,6	-	-	-

dates d'épiaison : le 7 mai pour Giôngx-12,

le 29 avril pour Giông CR203

Fig. II-2-F-1 Processus de développement des variétés vietnamiennes de riz aquatique en contre saison froide:

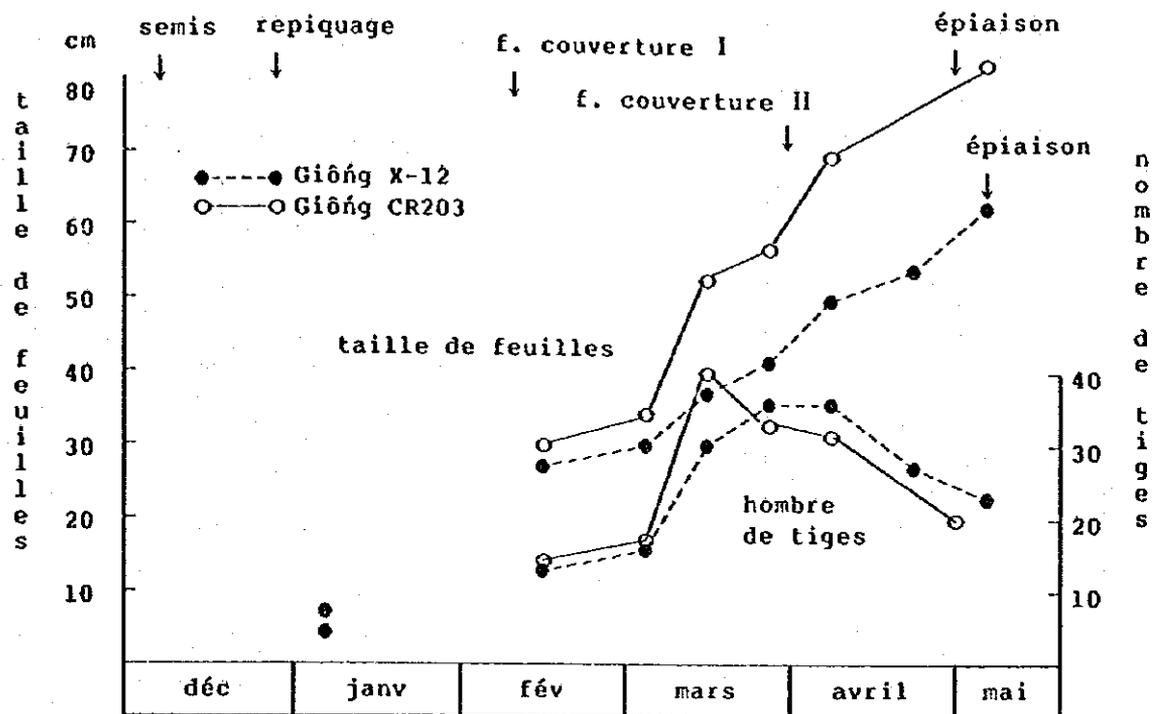


Fig. II-2-F-2 Evolution et variation aux différents stades du développement de l'indice de surface foliaire et du taux d'assimilation net des variétés vietnamiennes en contre saison froide:

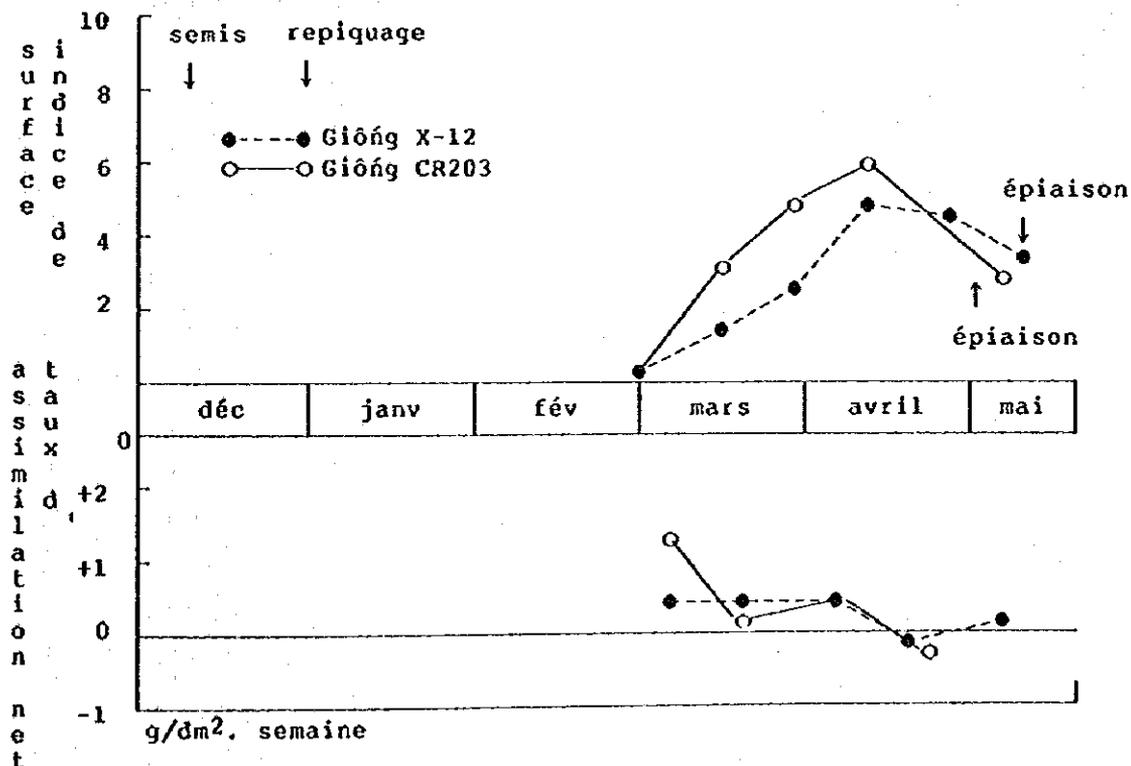


Tableau II-2-F-3 Estimations de rendements des variétés
viétnamiennes résistantes au froid :

variété	nombre de panicules/ pied	nombre de panicules/ pied	nombre de panicules/ panicule	nombre de pleurs/m ²	pois de 1000 grains (g)*	ntaux de maturation (%)**	rendement souhaité (t/ha)
Giông X-12	23,8	397	75,6	29.990	24,1	75 80 85	5,4 5,8 6,1
Giông CR203	19,2	320	122,8	39.300	23,9	75 80 85	7,0 7,5 8,0

* le poids de mille grains signifie celui du riz-paddy.

** on a supposé 3 niveaux de taux de maturation
soient 75%, 80% et 85%.

II-2-G Essais comparatifs des modes de semis, semis direct et repiquage

En vue de comparer le mode de repiquage et celui de semis direct à la volée dans le cadre de la riziculture irriguée, on a effectué des essais à travers les 6 campagnes culturales durant 3 années, de 1987 à 1989. Cependant, les essais de la campagne d'hivernage 1988 furent interrompus à la suite des attaques répétées des sauterelles du 28 au 30 octobre et du 27 au 30 décembre, causant la destruction quasi-complète des cultures.

Les conditions d'essais sont indiquées au tableau 1, et le tableau 2 résume les résultats des essais.

Concernant les rendements, la moyenne des parcelles à semis direct est légèrement plus élevée que celle de repiquage, mais, ceci est dû par le fait que, au moment des essais de campagne d'hivernage 1989, à cause des précipitations violentes juste après le semis en pépinières, on a été obligé de recommencer le semis, de sorte que le démarrage des essais a été largement retardé, ce qui a causé finalement le décalage du stade de montaison de la culture à repiquage en période froide, et par l'insuffisance de développement à ce dernier stade, le rendement a été extrêmement médiocre. Dans l'ensemble, on pense qu'il n'y a pas une grande différence entre les rendements de cultures à semis direct et à repiquage. En ce qui concerne les doses d'irrigation, la comparaison des moyennes de doses mesurées des parcelles à semis direct et à repiquage montre que le mode de semis par repiquage permet de réaliser une économie d'eau de 17% par rapport au mode à semis direct. D'autre part, l'exception faite du long cycle végétatif que connut la parcelle à repiquage au cours de la campagne d'hivernage 1989, décrit précédemment, dans l'ensemble, la parcelle à

repiquage permet de réaliser plus de 20% d'économie d'eau par rapport à celle à semis direct, et le rendement par m³ d'eau de la première parcelle est supérieur de loin à celui de la dernière. Ces effets d'économie d'eau d'irrigation de la culture à repiquage sont des conséquences semble-t-il, de l'économie d'eau pendant la période de pépinière d'une part, de la diminution des pertes par percolation grâce au labour des rizières avant le repiquage d'autre part.

Tableau II-2-G-1 Conditions culturales des essais comparatifs de repiquage et de semis direct
Parcelles utilisées: n°9-1 (644m²), n°9-2 (660m²)

année	campagnes	variété	fumures (kg/ha)									semis	repiquage	densité de		récolte					
			fumure de fond			1 ^{ère} fumure de couverture			2 ^{ème} fumure de couverture					3 ^{ème} fumure de couverture			somms (kg/ha)	repiquage (cm)	p. à semis direct	p. à repiquag	
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O			N	P ₂ O ₅						K ₂ O
1987	contre saison ch. hivernage	Minami-nishik	40	46	10	40	10	40	10	40	10	40	18 avril	17 avril	4 mai	110	20x10	13 juillet			
			40	46	10	40	10	40	10	40	10	40	3 sept	22 septembre	22 septembre	70	30x20	30 nov			
			40	46	10	40	10	40	10	40	10	40	21 mars	18 mars	8 avril	85	30x20	4 août			
1988	contre saison ch. hivernage	KSS	18	46	15	30	15	40	15	40	30	23 sept	15 octobre	15 octobre	70	30x20	annulée				
			18	46	10	30	15	40	15	40	15	40	2 mars	20 mars	20 mars	85	30x20	25 juillet			
1989	hivernage	IKP	30	46	15	45	15	45	15	45	9 sept	28 septembre	28 septembre	85	30x20	6 jany	27 jany				

Tableau II-2-G-2 Récapitulatifs des essais comparatifs de semis direct et de repiquage

année	campagnes	variété	rendement (t/ha)		rendement (t/ha)		rendement (t/ha)	
			p.à semis direct	p.à repiquage	p.à semis direct	p.à repiquage	p.à semis direct	p.à repiquage
1987	contre saison ch.	Minami-nishiki	5,3	4,0	-	-	-	-
	hivernage	XSS	5,2	5,2	11.923	7.063	0,44	0,74
1988	contre saison ch.	IKP	8,9	4,0	14.088	10.845	0,63	0,83
	hivernage	XSS	la culture a été interrompue à cause des attaques de sauterelles.					
1989	contre saison ch.	IKP	7,07±1,43	8,47±1,04	12.124	9.509	0,70	0,74
	hivernage	IKP	7,20±0,35	4,24±0,23	8.051	11.011	0,89	0,38
moyenne			6,7	6,2	11.547	9.607	0,76	0,77

Tableau II-2-G-3 Eléments constituant les rendements du riz à repiquage et de semis direct

campagne	mode de semis	nombre de pieds/m ²	nombre de panicules /pied	nombre de panicules/ m ²	nombre de fleurs /panicule	nombre de fleurs/m ²	taux de fécondation (%)	poids de 1000 grains (g)	rendement (t/ha)		poids de paille (t/ha)	taux de récolte (%)
									souhaité	réel		
contre saison chaude 1988	repiquage	-	7,38	369	103	38.096	88,6	23,9	8,05	9,0	-	-
	semis direct	-	-	702	61	42.542	87,6	23,1	8,61	8,9	-	-
hivernage 1989	repiquage	50	4,13 ± 0,97	307	106,2	21.980	85,5	22,1	4,15	4,24 ± 0,23	3,09 ± 0,23	56
	semis direct	259,2 ± 1,47	1,77 ± 0,90	459	85,1	39.060	82,1	23,4	7,50	7,20 ± 0,35	5,27 ± 6,25	56

variété : IKP

II-2-H Essais comparatifs relatifs aux densités de repiquage et aux doses d'engrais azotés.

Quand on adopte le mode du repiquage en riziculture, il est important de définir les valeurs optimales pour les densités de repiquage et pour les doses d'engrais azotés. Pour cela, on a effectué des essais comparatifs en faisant varier à 3 niveaux la densité de repiquage, et à 2 niveaux la dose d'engrais azoté. Ces essais ont d'abord eu lieu en hivernage 1988, mais ceux-ci étant interrompus à la suite des attaques des sauterelles que les résultats représentés ci-après ne tiennent compte que de ceux de l'hivernage 1989.

Les conditions des essais sont indiquées au tableau 1, et les résultats au tableau 2.

Ces essais ont montré que, plus la densité et la dose sont élevées, plus le rendement l'est aussi. Cette augmentation du rendement est due à celle des panicules par m², et celles-ci ont un rapport à peu près proportionnel. A la parcelle à forte densité, il est normale que le nombre de panicules par pied diminue quelques soient les doses, par contre, celui-ci va augmenter en densité, grâce à l'accroissement du nombre de pied. Cependant, avec un nombre de panicules de l'ordre de 300 par m², le rendement ne peut être qu'autour de 7 tonnes/ha au maximum. Il faudra donc, si on souhaite que le rendement soit supérieur, augmenter la densité de repiquage et chercher une méthode de fertilisation permettant d'accroître le nombre de panicules. Ainsi, il est souhaitable dans l'avenir que cette expérimentation soit complétée par des essais dans lesquels les densités et les doses aient des portées plus larges. Par ailleurs, signalons que les tailles des feuilles et des tiges ont montré une légère tendance à l'accroissement, à mesure que s'élèvent la densité de repiquage et la dose d'engrais azoté.

Tableau II-2-H-1 Conditions culturales des essais comparatifs relatifs aux densités de repiquage et aux doses d'engrais azoté.
parcelles utilisées : n° 10-1 (613 m²), n° 10-2 (613 m²)

campagne	variété	fumures (cm)	fumures (kg/ha)						sams	repiquage	récolte					
			densités de repiquage		1 ^{er} c.f. de couverture		2 ^{em} c.f. de couverture									
			fumures	(cm)	fumure de fond	N P ₂ O ₅ K ₂ O	N P ₂ O ₅ K ₂ O	N P ₂ O ₅ K ₂ O								
hivernage 1989	IKP	faible densité:														
		dose 30x25			30	46	15	20	-	15	20	-	31 juillet	21 août	13 nov	
		faible d. normale														
		30x20														
		forte densité														
		30x15														
		faible densité:														
		dose 30x25			45	46	13	30	-	15	30	-	31 juillet	21 août	13 nov	
		d. normale														
		30x20														
		forte densité														
		30x15														

composition des zones : répétition en 2 zones pour chaque type de culture

Tableau II-2-H-2 Développement et rendements du riz suivant différentes conditions de densités de repiquage et de doses d'engrais azoté:

	époque	taille de feuille à la récolte (cm)	taille de tige (cm)	longueur de panicule (cm)	nombre de feuille de la tige principal	nombre de panicules par pied	nombre de panicules par m ²	rendement en paddy (t/ha)	pois de pailles (t/ha)	indice de récolte (%)	doses d'irrigation (m ³ /ha)	rendement par 1 m ³ d'eau (kg/m ³)
faible fumure, faible densité	17 octobre	102,6 ± 4,0	75,6 ± 3,6	22,0 ± 1,8	13,4	18,4 ± 4,0	245	5,97 ± 1,08	6,46 ± 1,32	43		0,59
faible fumure, densité standard	17 octobre	101,9 ± 2,3	75,2 ± 4,6	20,7 ± 1,4	13,4	16,4 ± 2,4	273	5,68 ± 1,33	6,46 ± 1,27	47		0,56
faible fumure, forte densité	17 octobre	104,6 ± 1,9	78,9 ± 5,8	20,2 ± 1,4	13,4	13,8 ± 1,5	307	6,26 ± 0,87	6,83 ± 0,62	48	10,069	0,62
forte fumure, faible densité	18 octobre	102,9 ± 2,5	76,7 ± 3,5	21,6 ± 0,7	13,7	20,8 ± 2,9	277	6,54 ± 1,33	6,37 ± 0,92	51		0,65
forte fumure, densité standard	18 octobre	102,3 ± 1,7	78,9 ± 1,2	20,8 ± 0,6	13,7	16,8 ± 2,9	280	6,14 ± 1,03	6,30 ± 0,72	49		0,61
forte fumure, forte densité	18 octobre	103,4 ± 3,0	77,5 ± 3,4	22,4 ± 0,8	13,7	13,4 ± 4,6	298	7,00 ± 1,73	7,13 ± 1,82	50		0,71

* Cette dose d'irrigation est la moyenne de celles des parcelles n° 10-1 et n° 10-2 qui sont respectivement, 9.545m³ et 10.592m³.

II-2-I Essais comparatifs relatifs aux fumures de couverture.

Sur le plan de la fertilisation azotée du riz, on recommande au Sénégal, d'effectuer 3 fumures : la fumure de fond; les fumures de couverture au stade de tallage et au stade de formation des jeunes panicules. Notamment en sol sableux, comme celui du périmètre expérimentale de 5 ha, la répartition des engrais azotés en plusieurs fois est considérée comme une des règles que, au cours des essais effectués jusqu'à présent, les engrais azotés ont toujours été répartis en 3 ou 4 doses, aussi bien pour la culture à semis direct que celle à repiquage. Cependant, afin de remettre au clair les effets réels de répartition des engrais azotés, on a mené des essais avec le riz à repiquage au cours de la campagne d'hivernage 1989. Ces essais consistent à comparer les 3 types de fertilisation : ① fumure de fond avec la totalité de dose ; ② fumure de fond + fumure de couverture à la formation des jeunes panicules ; ③ fumure de fond + fumures de couverture au tallage et à la formation des jeunes panicules.

Les méthodes d'essais sont indiquées au tableau 1, et les résultats sont résumés aux tableaux 2 et 3. Les dates d'épiaison ont été du 26 octobre pour la division n° ①, du 28 octobre pour la division n° ③ et du 31 octobre pour la division n° ②. Celle-ci a donc tendance à tarder aux divisions où on a effectué les fumures de couverture. Mais, du point de vue rendement, il n'existe pratiquement pas de différence entre les 3 divisions. Il est assez étonnant de constater que, même en sol sableux du périmètre expérimentale, le rendement de la division ① à dose totale pour la fumure de fond n' a pas baissé. Pour cette division ①, autour du stade de formation des jeunes panicules, les feuilles ont d'abord connu un jaunissement puis elles retrouvèrent leur verdure initiale au stade de fécondation. Ce phénomène peut être expliqué par le fait que l'azote

qui s'est d'abord déposée sous l'effet des lessivages, au fond de la couche labourée, a commencé à produire de nouveau ses effets au stade de fécondation. Cependant, d'après l'analyse des composantes du rendement mentionnés au tableau 3, on a pu constater que le riz de la division ①, ayant obtenu un nombre suffisant de panicules grâce au tallage abondant au début de son développement, mais malgré tout il n'a pu réaliser qu'un taux de maturation peu élevé et un poids de mille grain extrêmement bas, révélant ainsi la baisse de la qualité et l'instabilité de la montaison. Par conséquent, pour réaliser de bons rendements à meilleures qualités de grains, la répartition des engrais azotés est souhaitable. Cependant, on remarque qu'entre les divisions ② et ③, il n'y a pas de différences ni au niveau de rendement, ni au niveau des composantes du rendement. Ce qui fait que, du point de vue de technique de répartition des engrais azotés, les recherches doivent être poursuivies.

Tableau II-2-I-1 Conditions culturales des essais comparatifs relatifs aux fumures de couverture
 parcelle utilisée : n° 4-1, 25m² pour chaque division, 2 reprises

campagnes	variétés	traitement	fumures (kg/ha)						samis	repiquage	récolte		
			f. de fond		1re f. de couverture		2 ^{eme} f. de couverture						
			N	P205 K20	N	P205 K20	N	P205 K20					
hivernage 1989		dose totale à la f. de fond	118	46 30	-	-	-	-	-	-			
		1 fumure de couverture	58	46 30	-	-	-	60	-	-	5 août	25 août	27 nov
		2 fumure de couverture	58	46 30	30	-	-	30	-	-			

densité de repiquage : 30 x 20 cm

Tableau II-2-I-2 Développement et rendement du riz irrigué et les effets de fumures de couverture

traitement	époque	taille de feuilles à la récolte (cm)	taille de tige (cm)	nombre de feuille la tige principale	nombre de panicule par pied	taux de tige utile (%)	rendement en paddy (t/ha)	poids de paille (t/ha)	indice de récolte (%)	doses d'irrigation (m ³ /ha)	rendement par 1m ³ d'eau (kg/m ³)
dose totale à fumure de fond	26 octobre	111,1 ± 6,1	85,7 ± 3,4	13,6	26,6 ± 4,3	89	7,77 ± 0,69	9,21 ± 1,09	46		0,81
1 fumure de couverture	31 octobre	115,2 ± 2,4	82,8 ± 3,5	13,9	23,8 ± 3,6	84	7,63 ± 1,32	7,41 ± 1,14	51	9,571	0,80
2 fumures de couverture	28 octobre	120,0 ± 3,8	89,1 ± 2,0	13,2	22,0 ± 2,9	78	7,41 ± 1,49	7,96 ± 1,38	48		0,77

Tableau II-2-I-3 Les composantes du rendement et les effets de fumures de couverture

traitement	nombre de panicules/pied	nombre de panicules/m ²	nombre de fleurs/panicule	nombre de fleurs/m ²	taux de maturation (%)	poids de 1000 grains (g)	rendement (t/ha)	
							souhaité	réel
dose totale à fumure de fond	26,6	443	123,4	54700	62,0	22,5	7,63	7,77
1 fumure de couverture	28,8	397	108,5	43000	75,5	23,2	7,53	7,63
2 fumures de couverture	22,0	367	113,8	41700	74,5	23,4	7,28	7,41

II-2-J. Essais culturaux du riz aquatique en économie d'eau.

Au cas où l'on pratique la riziculture avec l'irrigation artificielle, il est souhaitable, du point de vue de l'économie et du coût d'eau, d'effectuer l'irrigation en économie d'eau. C'est le cas en particulier des sols perméables auxquels les pertes d'eau par percolation sont très grandes. Ainsi, afin de trouver les possibilités de cultures en économie d'eau pour la riziculture, les essais ont été menés à travers les 6 campagnes au cours des 4 années depuis 1986 à 1989. Cependant, par le fait que la campagne d'hivernage 1988 fut anéantie par les attaques répétées des sauterelles du 28 au 30 octobre et du 27 au 30 décembre, on a dû suspendre les essais.

Selon les méthodes d'irrigation, la répartition des parcelles est la suivante;

- Parcelle à économie d'eau : de manière permanente, l'eau de submersion sera maintenue à une petite profondeur, et, au stade de tallage non productif, on évacue l'eau tout en maintenant l'état de saturation du sol en eau.
- parcelle standard : l'irrigation s'effectue tous les 3 jours afin de maintenir la profondeur de l'eau à 5cm.

D'autres conditions d'essais sont indiquées au tableau 1, et la récapitulation des résultats se trouve au tableau 2.

En ce qui concerne les rendements, les moyennes des 2 types d'irrigation ne sont pas très différentes. Quant aux doses d'irrigation, l'observation des moyennes de ces parcelles,

exception faite de la campagne d'hivernage 1986 où les données ont été enregistrées en mm/jour, permet de constater que la parcelle à économie d'eau est capable de réaliser environ 10% d'économie d'eau. On a pu remarquer d'autre part que, les besoins en eau qui ont été extrêmement grands jusqu' à la 2^{ème} culture après l'aménagement des périmètres, ont diminué à partir de la 3^{ème} culture et ont fini par se stabiliser. Ce fait révèle que, à force de répéter la riziculture, on arrive à diminuer la perméabilité du sol et à former progressivement des couches imperméables.

Tableau II-2-J-1 Conditions culturales des essais rizicoles en économie d'eau
Parcelles utilisées : n° 4-1 (642m²), n° 4-2 (642m²)

années	campagnes	variétés	fumures (kg/ha)												semis	récolte		
			fumure de fond			1ere f. de couverture			2eme f. de couverture			3eme f. de couverture				parcelle standarde	p. en économie d'eau	
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O				
1986	hivernage	KSS	64	46	30	10	-	-	30	-	-	-	-	-	-	22 août	22 nov	24 nov
1987	contre saison chaude	IKP	60	46	15	24	-	-	36	-	15	-	-	-	-	7 mars	6 juillet	
	hivernage	KSS et IKP	20	46	15	30	-	15	30	-	-	-	30	-	-	25 août	26 nov	30 nov
	contre saison chaude	KSS et IKP	30	46	15	30	-	15	30	-	-	-	30	-	-	10 mars	9 juillet	15 juillet
	hivernage	KSS	40	46	15	40	-	15	40	-	-	-	-	-	21 septembre	annulé		
	contre	IKP	18	46	15	30	-	15	40	-	-	-	30	-	-	24 février	18 juillet	20 juillet

doses de semis : KSS 70kg/ha, IKP 85kg/ha

Tableau II-2-J-2 Récapitulatif des essais rizicoles en économie d'eau

années	campagnes	variétés		rendements (t/ha)		doses d'irrigation (m ³ /ha)			rendement par m ³ d'eau	
		P. à économie d'eau	P. standard	P. à économie d'eau	P. standard	P. à économie d'eau	P. standard	P. à économie d'eau	P. standard	
1986	hivernage	XSS		3,8	5,4	5,1mm/jour	7,8mm/jour	-	-	-
1987	contre saison chaude	IKP		8,2	7,1	21.713	24.907	0,38	0,29	
	hivernage	IKP	KSS	9,7	9,1	13.536	13.988	0,72	0,65	
1988	contre saison chaude	IKP	KSS	8,5	9,5	14.167	15.360	0,60	0,62	
	hivernage		XSS			-	-	-	-	
1999	contre saison chaude	IKP		9,25±0,63	9,02±1,31	14.795	16.445	0,63	0,55	
moyenne				7,9	8,0	16.053	17.675	0,56	0,49	

II-2-K Essais comparatifs des sols avec différentes teneurs en argile et essais sur les rendements et les besoins en eau du riz aquatique.

Le périmètre expérimentale de 5 ha a été aménagé sur un sol sableux de Diéri, toutefois, les parcelles destinées à la riziculture ont été recouvertes par des terres argileuses. Cependant, l'introduction des terres argileuses n'a pas été faite de manière uniforme de sorte que les teneurs en argile varient suivant les parcelles. On a donc pensé à mettre en valeur ces différences de teneur en argile. En vue d'étudier les effets dus à ces différences sur les rendements du riz et sur les doses d'irrigation, les essais ont été menés au cours des 5 campagnes durant les 3 années de 1987 à 1989. Les teneurs totales en argile ou en limon des couches de sol de 0 à 30 cm de profondeur, des parcelles utilisées sont les suivantes :

- parcelle n° 3-2 (riche en argile) : 11,2%
- parcelle n° 3-3 (pauvre en argile) : 4,5%

Les conditions des essais sont indiquées au tableau 1, et les résultats sont résumés au tableau 2. La campagne d'hivernage 1988 ayant été marquée par les attaques répétées des sauterelles du 28 au 30 octobre et du 27 au 30 décembre, avait été presque anéantie qu'on a dû suspendre les essais.

En ce qui concerne les rendements, ils sont plus élevés à la parcelle à forte teneur en argile, excepté la campagne de la contre saison chaude 1988. Quant aux doses d'irrigation, elles sont moins élevées à la parcelle à forte teneur en argile, excepté comme pour les rendements la campagne de contre saison chaude 1988.

On n'a pas pu élucider les raisons des imperformances de la parcelle à forte teneur en

argile pendant la campagne de contre saison chaude 1988.

D'autre part, quand on pense que la parcelle que nous appelons "à forte teneur" ne contenant que 11% d'argile ou de limon ne peut être considérée comme sableuse, d'une part, et que, pour les 2 campagnes de l'année 1987 les données relatives aux doses d'irrigation étant enregistrées en mm/jour, la comparaison avec celles des autres campagnes n'était pas possible, d'autre part, ces essais ne peuvent être considérés comme réussis. Cependant, ces essais ont permis de démontrer la possibilité de réalisation de hauts rendements du riz même sur des sols à faible teneur en argile de moins de 5%, d'une part, et la possibilité de réduction des doses d'irrigation même en sols sableux grâce à la formation des couches imperméables, à partir de la 3^e campagne rizicole, d'autre part.

Par ailleurs, comme l'illustre l'exemple de la campagne de contre saison froide 1989, les essais ont été significatifs dans la mesure où on a pu démontrer la possibilité du retour à l'état perméable des sols et la réaugmentation des besoins en eau de ceux-ci provoquées par des labours profonds.

Tableau II-2-K-1 Conditions culturales des essais comparatifs des différentes teneurs en argile et des essais relatifs aux rendements et aux doses d'irrigation: parcelles utilisées : n°3-2 (678m²), n°3-3 (684m²)

années	compagnes	variétés	fumures (kg/ha)						semis		récolte						
			f.fond		1ere f.couverture		2eme f.couverture		3eme f.couverture		forte t. argile	faible t. argile	forte argile	faible argile			
			N	P205 K20	N	P205 K20	N	P205 K20	N	P205 K20							
1987	contre saison ch.	IKP	30	12	8	30	12	8	30	12	8	30	12	8	10 mars	7 juillet	
			30	46	15	30	-	15	30	-	30	-	30	-	30	-	30 juin
1988	contre saison ch.	KSS	30	46	15	30	-	15	30	-	15	30	-	30	-	24 nov 23 nov	
			30	46	15	30	-	15	30	-	15	30	-	30	-	22 sept	annulé
1989	contre saison ch.	IKP	18	46	15	30	-	15	40	-	15	40	-	30	-	23 février	29 juin
			18	46	15	30	-	15	40	-	15	40	-	30	-	23 février	29 juin

doses de semences : KSS 70kg/ha, IKP 85kg/ha

Tableau II-2-K-2 Récapitulatifs des essais comparatifs des différentes teneurs en argile et des essais relatifs aux rendements et aux doses d'irrigation.

années	compagnes	variétés	récolte (t/ha)		doses d'irrigation (m ³ /ha)		rendements par m ³ d'eau (kg)		
			p. forte t. argil.	p. forte t. argil.	p. forte t. argil.	p. forte t. argil.	p. forte t. argil.	p. forte t. argil.	
1987	contre saison chaude	IKP	7,1	5,8	21,4mm/jour	28,1mm/jour	-	-	
	hivernage	KSS	8,4	7,2	19,9mm/jour	20,0mm/jour	-	-	
1988	contresaison chaude	XSS	8,99±0,45	11,16±0,26	12.126	11.934	0,74	0,94	
	hivernage	XSS	annulée à cause des dégâts de sauterelles						-
1989	contre saison chaude	IKP	8,70±0,72	7,66±1,63	22.093	26.406	0,39	0,23	
	moyen.		8,3	8,0	17.110	19.170	0,52	0,49	

II-2-L Essais comparatifs de semis à la volée et de semis en ligne

En riziculture, il existe 2 types de semis direct: le semis à la volée et le semis en ligne. Dans le but de prouver laquelle des 2 méthodes est plus appropriée, les essais ont été menés pendant 2 ans, de 1988 à 1989.

Avant de commencer les essais, on a pris comme hypothèse que les doses de semences par unité de surface seraient les mêmes pour les 2 méthodes de semis, et pour le semis en ligne, la distance entre les lignes a été fixée à 20cm. D'autres conditions des essais sont indiquées au tableau 1, et les résultats sont résumés au tableau 2.

Sur le plan de rendements, variables selon les années, on a pu constater que le rendement est plus élevé avec le semis à la volée. D'autre part, les résultats ont montré qu'en moyenne, les doses d'irrigation sont moins élevées avec le semis en ligne. Toutefois, il faudra tenir compte du fait que la moyenne élevée de doses de parcelle de semis à la volée est due aux doses excessives d'irrigation de la 1ère campagne ayant eu lieu en contre saison chaude 1987, juste après l'aménagement des parcelles lorsque le sol n'était pas encore prêt à la culture.

Considération faite des résultats des campagnes postérieures, il est plus équitable de juger qu'entre ces 2 types de cultures, il n'existe pratiquement pas de différence.

Par conséquent, en conditions favorables, où les entretiens, c'est-à-dire le sarclage, les fertilisations etc, sont effectués suffisamment, ces 2 types de semis ne vont pas constituer des causes de différence au niveau des rendements.

Tableau II-2-L-1 Conditions culturales des essais comparatifs du semis en lignes et du semis à la volée

parcelles utilisées: n° 10-1 (552m²), n° 10-2 (552m²)

années	campagnes	variétés	fumures (Kg/ha)						Semis			récolte
			fumures de fond	1ere f. de couverture	2ème f. de couverture	3e f. de couverture	semis. ligne	semis. volée	semis. ligne	semis. volée		
1987	contre saison chaude	Minami-Nishiki	N P205 K20 40 46 10	N P205 K20 40 - 10	N P205 K20 40 - 40	N P205 K20 40 - -	N P205 K20	18 avril	18 juillet			
	hivernage	IKP XSS	40 46 10	40 - 10	40 - 40	40 - -		3 sept	9 déc	29 nov		
1988	contre saison chaude	IKP	40 46 10	40 - 10	40 - 10	40 - -		24 mars	21 mars	4 août		

doses de semis: Minami-nishiki 110Kg/ha, KSS 70Kg/ha, IKP 85kg/ha

Tableau II-2-L-2 Récapitulatifs des essais comparatifs du semis en lignes et du semis à la volée

années	campagnes	variétés		récolte (t/ha)		doses d'irrigation (m ³ /ha)		rendements par 1m ³ d'eau (Kg)	
		semis ligne	s. volée	semis en ligne	semis à la volée	semis en ligne	semis à la volée	semis en ligne	semis à la volée
1987	contre saison chaude	Minami		5,1	6,2	24.867	38.095	0,21	0,16
	hivernage	-Nishiki		6,5	6,3	13.200	13.554	0,49	0,46
1988	contre saison chaude		IKP	9,2	10,7	14.260	14.892	0,65	0,72
				6,9	7,7	17.442	22.180	0,40	0,35

II-2-M Essais comparatifs relatifs aux effets de fumiers sur le riz irrigué

Les sols de la vallée du fleuve Sénégal, en particulier le sol sableux sont en général très pauvres en matières organiques. Il nous est donc venu l'idée, tout naturellement, d'enrichir ces sols et améliorer le développement et le rendement du riz par utilisation du fumier organique. C'est alors qu'on a procédé à l'étude des effets de fumiers sur le riz pendant les campagnes de l'hivernage 1988 et de la contre saison chaude 1989.

Le fumier qui a été utilisé, est un mélange tassé de déjections bovines et de pailles du riz. Celui-ci a été enfoui à la parcelle d'essai avant le labour, à un taux de 10 tonnes/ha. On a adopté le semis direct.

Les conditions des essais sont indiquées au tableau II-2-M-1, et les résultats au tableau II-2-M-2.

Les résultats du tableau II-2-M-2 montrant que, en 1988, le rendement a été supérieur à la parcelle standard sans fumier, alors qu'en 1989, ce fut la parcelle avec fumier qui l'a remporté sur la précédente, ne nous permettent pas de donner une conclusion probante. En ce qui concerne les doses d'irrigation, d'après les seuls résultats de l'année 1989, car celles de 1988 n'ayant pas été mesurées faute d'équipement de mesure, l'introduction de fumiers ne semble pas apporter des effets positifs sur la question de l'économie d'eau.

Au Japon, on admet d'après de longues expériences en riziculture que, les fumiers n'ont pas d'effets particuliers sur le rendement du riz, à part leurs contributions au maintien de la fertilité du sol pour la riziculture. Il semble que cette hypothèse correspond également aux conditions de la zone tropicale.

Tableau II-2-M-1 Conditions culturales des essais relatifs aux effets de fumiers sur le riz irrigué.

parcelles utilisées : n° 5-1 (500m²), n° 5-2 (500m²)

années	compagnes	variétés	fumures (kg / ha)					semis	récolte				
			fumure de fond	1ere f.de couverture	2ème f.de couverture	3e f.de couverture							
1988	hivernage	KSS	40	46	15	30	-	15	30	-	-	28 août	
1989	contre saison chaude	IKP	18	46	15	30	-	15	30	-	30	7 mars	19 juillet

doses de semences : KSS 70kg/ha, IKP 80kg/ha

Tableau II-2-M-2 Récapitulatifs des essais relatifs aux effets de fumures de couverture.

années	compagnes	variétés	récolte (t/ha)		doses d'irrigation (m ³ /ha)		rendements par lm ³ d'eau (kg)	
			parcelle à fumier	parcelle témoin	parcelle à fumier	parcelle témoin	parcelle à fumier	parcelle témoin
1988	hivernage	KSS	8,33±0,73	9,49±0,93	-	-	-	-
1989	contre saison chaude	IKP	9,91±0,77	8,03±1,82	14600	13960	0,68	0,58
moyenne			9,12	8,76	-	-	-	-