

III-1-D Irrigation à la raie cloisonnée

1. Objet

L'irrigation à la raie cloisonnée est généralement exécutée en raccordant le bout avec le canal de drainage pour évacuer de l'eau excédentaire. Toutefois, dans cette étude, il est vérifié la possibilité de raccorder une dizaine de sillons par la partie amont et par la partie aval et de remplir, en même temps, tous les sillons de l'eau d'irrigation comme le cas d'irrigation à la raie cloisonnée pratiquée généralement dans le bassin du fleuve Sénégal comme mentionné ci-dessus, étant basé sur le principe d'une irrigation d'économie d'eau.

Cependant, il est mis aussi à l'exécution l'irrigation indépendante pour chaque sillon afin d'étudier le temps nécessaire pour que l'eau d'irrigation arrive jusqu'au bout de sillon.

2. Configuration de la parcelle à irrigation à la raie cloisonnée

Cette étude a été effectuée en 1986/87 et 1987/88.

(1) Parcelle No.1-1 (Méthode consistant à raccorder les sillons par les parties amont et aval)

1) Procédure

Une irrigation à la raie est effectuée à l'aide d'un siphon flexible en vinyle à partir d'un canal d'eau secondaire creusé à la partie amont de la parcelle No.1. Afin de maintenir le débit d'eau en provenance du siphon, un déversoir a été installé dans la partie aval du canal d'eau pour maintenir le niveau d'eau.

Dans chaque parcelle, la capacité d'eau à 24 heures après l'irrigation et avant l'irrigation a été mesurée par un instrument de mesure de capacité effective. Le sol a été prélevé à 5m,

Tableau III-1-D-1 Etude sur l'irrigation à la raie cloisonnée 1ère année

	1-1		1-2		1-3	
	A	B	A	B	A	B
pente	1/1000	1/1000	1/500	1/500	1/250	1/250
longueur de raie (m)	40	30	40	30	40	30
largeur de raie (cm)	80	80	80	80	80	80
surface irriguée (m ²)	448	408	480	360	480	360
	raies se communiquant entre elles		raies indépendantes			

Tableau III-1-D-2 Etude sur l'irrigation à la raie cloisonnée 2ème année

	1-1		1-3	
	A	B	A	B
pente	1/5000	1/5000	1/250	1/500
longueur de raie (m)	40	30	40	40
largeur de raie (cm)	70	70	110	110
surface irriguée (m ²)	392	294	528	528
	raies se communiquant entre elles		raies indépendantes	

20m et 35m pour les sillons d'une longueur de 40cm, et à 5m, 15m et 25m pour les sillons d'une longueur de 30m.

1986/87 (produit: niébé; période: novembre 1986 à avril 1987)

L'étude a été effectuée en variant le temps d'irrigation et la quantité d'eau d'irrigation selon l'état de produits agricoles, et en variant aussi l'espacement d'irrigation de façon appropriée pour connaître l'état de produits agricoles et le mouvement de l'humidité du sol.

La récolte de 1-1-A et 1-1-B a commencé à compter du 24 février et terminé le 10 avril avec l'irrigation.

1987/88 (produit: piment; période: octobre 1987
à octobre 1988)

Préalablement au repiquage du jeune plant, la première irrigation a été exécuté le 11 décembre. En parallèle à la première irrigation, la mise en niveau horizontal dans le sens transversal a été effectuée par forces humaines. La deuxième irrigation a été entreprise avant le repiquage du jeune plant, le 18 décembre, dans 1-1-A, et une autre irrigation a été exécutée après l'implantation. Quant à 1-1-B, le repiquage a été faite le 15 janvier 1988.

2) Résultats et observation

① Temps d'irrigation

1986/87

La vitesse d'eau était si élevée que le côté extrême de sillon a été excessivement irrigué. De ce fait, le débit d'eau a été réglé pour chaque irrigation et a causé l'irrégularité du temps de l'irrigation. Lorsque le temps de réponse est court, l'extrémité de sillon est excessivement irriguée pendant que toute la partie y compris la partie centrale est irriguée. Le débit d'eau a donc été réduit dans le but de prolonger le temps de réponse.

Les raisons en seraient l'inégalité de la pente et de la hauteur du billon dans la même parcelle.

Dans le cas où l'irrigation est réalisée par cette méthode, il serait très important de préparer les sillons uniformes. Pour faire face à ce point, le débit d'eau pour la première irrigation est réduit et la vitesse d'eau ralentie pour former les sillons en considération de l'état de l'écoulement de

l'eau.

1987/88

Tableau III-1-D-3 Temps de réponse (parcelle 1-1)

(minutes)

matières		temps d'irrigation		temps réponse court le plus		temps de reponse pr. surface totale		(2)-(1)	
		86/87	87/88	86/87	87/88	86/87	87/88	86/87	87/88
1-1-A	1ère	48.5	107	9	17	49	58	40	41
	2ème	48.5	35	9	11	23	28	14	17
1-1-B	1ère	43.0	80	12	11	42	55	30	44
	2ème	44.0	26	10	9	29	22	19	13

En ce qui concerne les résultats d'étude de 1987/88, si l'on compare la différence entre le temps de réponse le plus court et le temps d'aboutissement à toute la partie pour la première irrigation et la deuxième irrigation, celle de la deuxième est réduite de plus de moitié, soit de 17 minutes et 13 minutes par rapport à celle de la première, soit de 41 minutes et 44 minutes. Ceci serait dû à l'effet de la mise en niveau horizontal dans le sens transversal. Cette différence est plus courte, l'irrigation se fait plus uniforme. De ce fait, la mise en niveau horizontal dans le sens transversal lors de la première irrigation constituera une des procédures importantes à incorporer pour adapter cette méthode.

La comparaison de cette différence avec celle de 1986/87 montre la même tendance. De plus, les valeurs sont presque les mêmes pour 1-1-A et, quant à 1-1-B, la valeur de 1987/88 est plus grande de 14 minutes, mais les résultats d'observation montrent que

L'irrigation de 1987/88 est réalisée de façon plus uniforme sans causer l'irrigation excédentaire dans la partie aval. Ceci pourrait être dû à la mise en pente presque horizontale de 1/5000, opération exécutée cette année.

La différence entre les temps ci-dessus mentionnés pour la troisième irrigation et les suivantes, est équilibrée, soit respectivement d'environ 13 minutes et 10 minutes pour 1-1-A et B.

Pour 1-1-A et B, la totalité de la superficie a pu être irriguée par la quantité d'eau d'irrigation requise respectivement en 35 minutes et 26 minutes, et le effiience d'application a été établi comme 1,0.

② Teneur en eau dans le sol après irrigation

1987/88

Tableau III-1-D-4 Teneur en eau dans le sol après irrigation (rapport de volume)

(%)

parcelle	1-1-A (40m)			1-1-B (30m)		
	5m	20m	35m	5m	15m	25m
du 23 janvier (moyenne)	19,3	20,8	22,7	17,6	16,4	12,1
du 2 mars (moyenne)	16,4	17,0	20,2	19,8	18,0	13,2
du 4 avril (moyenne)	16,7	6,6	23,1	23,1	20,4	19,0
du 4 mai (moyenne)	15,3	14,5	20,0	19,3	15,8	18,3
du 3 juin (moyenne)	13,8	12,6	15,2	23,8	18,6	17,5
du 6 juillet (moyenne)	18,1	16,7	19,3	21,4	15,7	13,8
du 11 août (moyenne)	18,3	18,0	23,2	22,4	19,9	20,1
du 24 sept. (moyenne)	23,3	19,0	22,5	22,5	18,0	16,1
moyenne	17,7	16,9	20,8	21,2	17,8	16,3

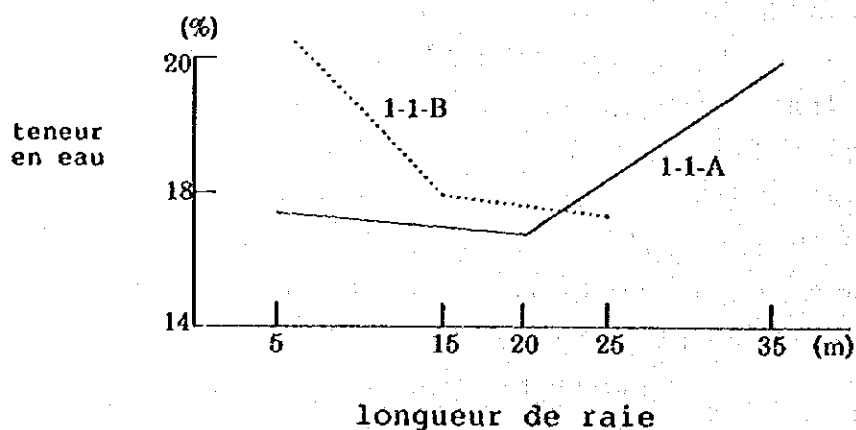


Fig. III-1-D-1 Moyenne de teneur en eau après irrigation

Tableau III-1-D-5 Teneur en eau après la 2^{ème} irrigation
(rapport de volume) (%)

parcelle	1-1-A			1-1-B		
	5m	20m	35m	5m	15m	25m
moyenne de 1987/88	14,1	14,3	11,3	16,1	14,3	10,4
moyenne de 1986/87	12,2	12,9	19,1	16,5	17,1	18,6

Selon la teneur en eau après la deuxième irrigation, l'irrigation excédentaire ne s'est pas produite dans le côté aval pour 1987/88. Ceci pourrait être dû à la mise en pente douce de 1/5000, d'où l'eau ayant écoulé une fois jusqu'à l'aval a remonté beaucoup vers l'amont. Toutefois, au fur et à mesure de l'irrigation répétée, la teneur en eau dans le côté aval s'est accrue pour 1-1-A. Quant à 1-1-B, la teneur en eau s'est accrue dans l'ensemble mais celle dans le côté aval est réduite.

Les valeurs moyennes annuelles donnent les résultats contraires que, pour 1-1-A, la teneur en eau dans l'extrémité de sillon est élevée et que, pour 1-1-B, celle dans la tête du sillon est élevée.

③ Quantité de récolte et quantité d'eau d'irrigation

1986/87 (voir Fig. III-1-D-2)

Au moment où le niébé commence à porter des fruits, de grands ravages ont été causés par des rats, lièvres, grillons s'étendant sur une partie considérable avant la récolte, la récolte en vert a été effectuée pour reconnaître la relation avec les conditions d'irrigation. Cependant, le ravage par

les petites bêtes, insectes, etc., s'est estompé dans la dernière moitié de l'étude, donc on a pu faire la récolte au moment approprié.

La quantité totale de récolte est extrêmement faible par rapport à celle générale, du fait des raisons mentionnées ci-dessus. 1-1-A représente 0,4 tonnes/ha et 1-1-B, 0,3 tonnes/ha. Si le taux de germination atteint 100%, ils représenteraient respectivement 0,7 tonnes/ha et 0,4 tonnes/ha.

En relation avec les conditions d'irrigation pour 1-1-A, il n'y avait pas de différence nette entre le rendement des extrémités amont et aval, et celle de la partie centrale, le rendement de la partie centrale relativement élevée. Sur ce point, selon les résultats de l'étude sur la teneur en eau dans le sol suivant la longueur de sillon, il est possible que la récolte a été diminuée du fait de l'irrigation excédentaire dans les parties amont et aval.

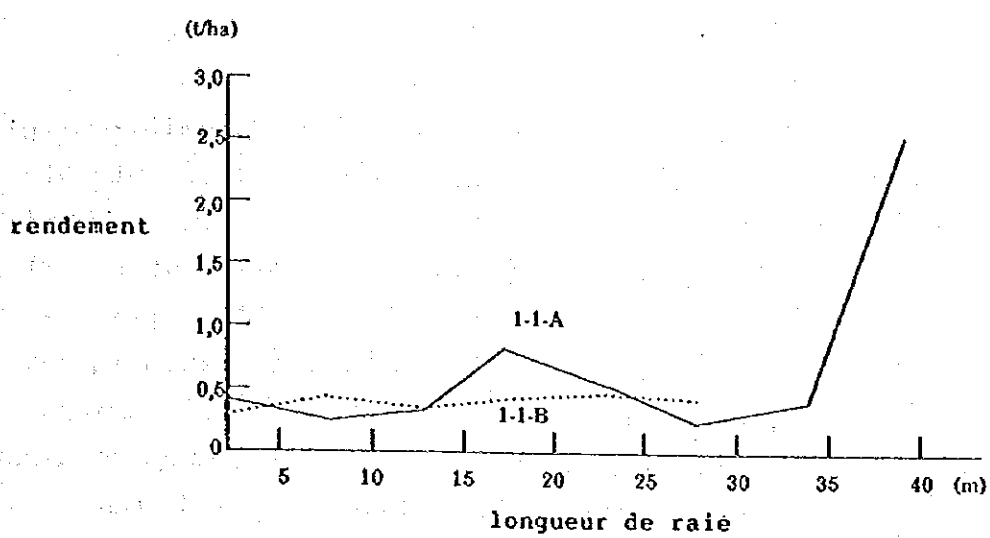


Fig. III-1-D-2 Rendement suivant la longueur de raie

1987/88

Tableau III-1-D-6 Rendement du piment (t/ha)

longueur de raie	0~5m	5-10m	10-15m	15-20m	20-25m	25-30m	30-35m	35-40m	moyenne
1-1-A	15,0	14,3	11,0	11,5	13,2	14,3	13,7	9,2	13,0
1-1-B	7,5	7,0	2,9	2,5	3,6	3,8	-	-	4,6

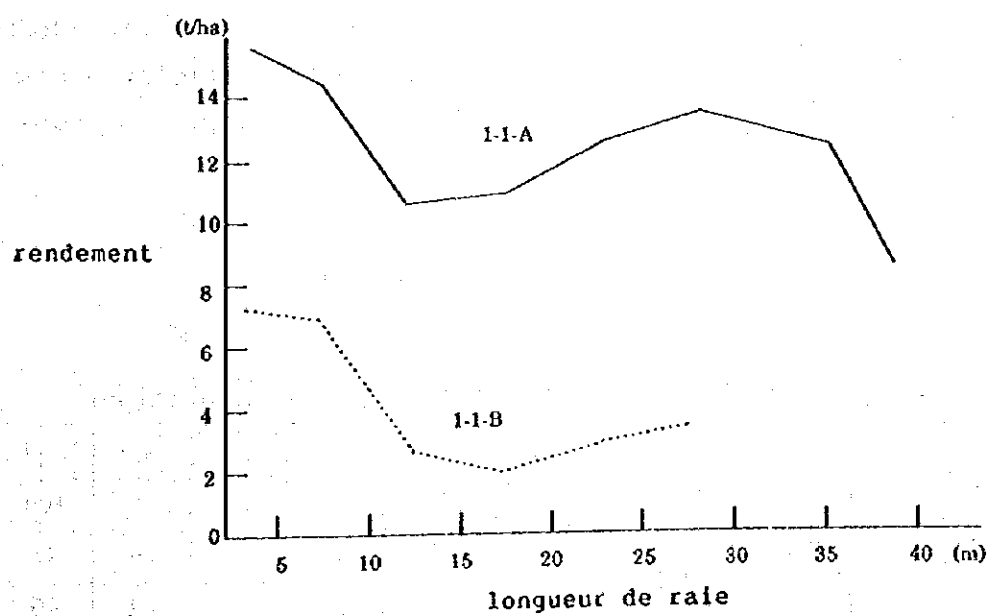


Fig. III-1-D-3 Rendement suivant la longueur de raie

Quantité d'eau d'irrigation:

1-1-A: 24.630 m³/ha

1-1-B: 23.740 m³/ha

Ainsi, le rendement de la première a été de 13,0 tonnes/ha pour 1-1-A et de 4,6 tonnes/ha pour 1-1-B. Une différence presque triple de rendement entre 1-1-A et 1-1-B peut être due au fait que le plant repiqué pour 1-1-B était mauvais, retardé d'un mois par rapport à celui repiqué pour 1-1-A, plutôt qu'à la différence de longueur du sillon. En outre, le fait que 1-1-A a été élevé dans un environnement relativement frais dans le matin à côté de l'afforestation contre le vent pourrait constituer un autre facteur. En comparaison des rendements suivant longueur, 1-1-A et 1-1-B ont donné des résultats similaires. C'est-à-dire, le rendement est relativement élevé pour 0 à 10m, faible pour 10 à 20m, accroissant pour 20 à 30m, et quant à 1-1-A, il décroît à partir de 30m et atteint le minimum pour 35 à 40m. En comparaison avec la variation de la teneur en eau mentionnée ci-haut, l'irrigation excédentaire est observée dans les extrémités de bordures de champ.

④ efficacité d'application
(uniquement en 1987/88)

Tableau III-1-D-7 1-1-A Efficacité d'application (%)

	déc	jan	fév	mar	av	mai	juin	juil	août	sept	oct
1-1-A	98	98	99	99	98	96	94	72	63	100	74
1-1-B	-	100	100	100	100	96	95	66	60	97	69
moy.	-	99	100	100	99	96	95	69	62	99	72

Cette méthode est la plus pratique comme une méthode d'irrigation du champ sec dans le bassin du fleuve Sénégal. Quoiqu'il soit nécessaire de prévoir une efficacité d'application de 65% pour une période de la saison des pluies, il est possible de réaliser une irrigation de presque 100% pendant la contre-saison froide. Quant à l'efficacité d'application, il suffit de prévoir 90%, ce qui peut être bien pratique.

3) Conclusion

L'étude de base sur l'irrigation par cette méthode effectuée pendant 2 ans, a révélé, comme conclusion, la possibilité d'introduire cette méthode pour le sol Diéri, la composition avec les produits agricoles étant à prévoir comme mentionné ci haut.

(2) Parcelles No.1-2 et 1-3 (méthode consistant à irriguer indépendamment les sillons)

1) Procédure

Dans chaque parcelle, la capacité d'eau à 24 heures après l'irrigation et avant l'irrigation a été mesurée par un instrument de mesure de capacité effective. Le sol a été prélevé à 5m, 20m et 35m pour les sillons d'une longueur de 40cm, et à 5m, 15m et 25m pour les sillons d'une longueur de 30m.

Contre-saison chaude 1987

(produit: niébé; période: mars à avril 1987)

L'étude a été effectuée sur la base des valeurs établies pour la longueur de sillon, la pente de sillon et le débit d'eau d'irrigation.

Tableau III-1-D-8 Conditions d'étude

	1-2						1-3					
	A			B			A			B		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
débit d'irrigation (ℓ/min.)	18,1	22,0	46,3	18,1	22,0	46,3	18,1	22,0	46,3	18,1	22,0	46,3
longueur de raie (m)	40			30			40			30		
pente	1/500						1/250					

Contre-saison froide 1987/88

(produit: tomate; période: octobre 1987 à avril 1988)

L'étude a été effectuée sur la base des valeurs établies pour la longueur de sillon, la pente de sillon et le débit d'eau d'irrigation.

Tableau III-1-D-9 Conditions d'étude

	1-3					
	A			B		
	1	2	3	1	2	3
débit d'irrigation (ℓ/min.)	25,0	34,7	46,3	25,0	34,7	46,3
longueur de raie (m)	40					
pente	1/250			1/500		

La quantité d'eau d'irrigation pour une fois était fixée à celle correspondant pour 4 jours pour les mois de décembre et janvier dont l'espacement d'irrigation est de 4 jours, et à celle correspondant pour 3 jours pour la période de février à avril dont l'espacement d'irrigation est de 3 jours.

Suivant le plan, l'irrigation a été effectuée et terminée en 39^{ème} irrigation qui a été effectuée le 6 avril 1988. Puis, la récolte a été effectuée le 10 février pour la première fois et à neuf reprises jusqu'au 19 avril, la présente étude a ainsi été clôturée.

2) Résultats et observation

① Temps d'irrigation 1986/87

Tableau III-1-D-10 Temps d'irrigation et temps de réponse

1-3-A (1/250)			1		2		3	
			q=18,1ℓ/min		q=22,0ℓ/min		q=46,3ℓ/min	
			temps d'irrigation (min)	moyenne de temp de réponse (min)	temps d'irrigation (min)	moyenne de temp de réponse (min)	temps d'irrigation (min)	moyenne de temp de réponse (min)
1-2	A 40m	1	75	51	75	60	30	15
		2	51	33	36	23	18	10
		3	60	33	45	22	20	9
1/500	B 30m	1	50	34	45	30	15	13
		2	28	16	20	13	16	9
		3	32	15	22	14	17	8
1-3	A 40m	1	-	-	-	-	30	18
		2	42	26	30	20	15	10
		3	50	34	38	26	15	10
1/250	B 30m	1	-	-	-	-	21	13
		2	24	17	18	14	11	8
		3	28	20	20	15	12	8

Tableau III-1-D-11 Temps d'irrigation et temps de réponse

1-3-A (1/250)		temps d'irri- gation (mm)	temps de réponse (mm)	1-3-B (1/500)		temps d'irri- gation (mm)	temps de réponse (mm)
1 (25,0 l/min)	1 ^{ère} irrigation	170	80	1 (25,0 l/min)	1 ^{ère} irrigation	140	43
	moy. de déc. 3 ^e irri. et après	43	18		moy. de déc. 3 ^e irri. et après	43	17
	moyenne de janvier	43	23		moyenne de janvier	43	21
	moyenne de février	43	30		moyenne de février	43	33
	moyenne de mars	43	31		moyenne de mars	43	33
	moyenne d'avril	43	29		moyenne d'avril	43	31
2 (25,0 l/min)	1 ^{ère} irrigation	40	17	1 (45,9 l/min)	1 ^{ère} irrigation	40	13
	moy. de déc. 3 ^e irri. et après	31	10		moy. de déc. 3 ^e irri. et après	31	11
	moyenne de janvier	31	13		moyenne de janvier	31	14
	moyenne de février	31	18		moyenne de février	31	22
	moyenne de mars	31	21		moyenne de mars	31	24
	moyenne d'avril	31	21		moyenne d'avril	31	24
3 (46,3 l/min)	1 ^{ère} irrigation	30	16	3 (46,3 l/min)	1 ^{ère} irrigation	30	13
	moy. de déc. 3 ^e irri. et après	23	7		moy. de déc. 3 ^e irri. et après	23	7
	moyenne de janvier	23	10		moyenne de janvier	23	10
	moyenne de février	23	16		moyenne de février	23	14
	moyenne de mars	23	18		moyenne de mars	23	17
	moyenne d'avril	23	16		moyenne d'avril	23	18

a. Temps de réponse suivant le nombre d'irrigations

Pour les parcelles dont le débit d'eau pour la première irrigation de la contre-saison chaude 1987 est le même, une différence nette a été reconnue entre les première et deuxième irrigations. Ceci peut être dû, quant à la première irrigation, à l'état de sécheresse accentué du sol. Il n'y a pas différence nette entre les deuxième et troisième irrigations, mais le temps de réponse de la troisième est devenu raccourci malgré que l'espacement d'irrigation de la troisième irrigation a consisté de plus de jours que les irrigations précédentes.

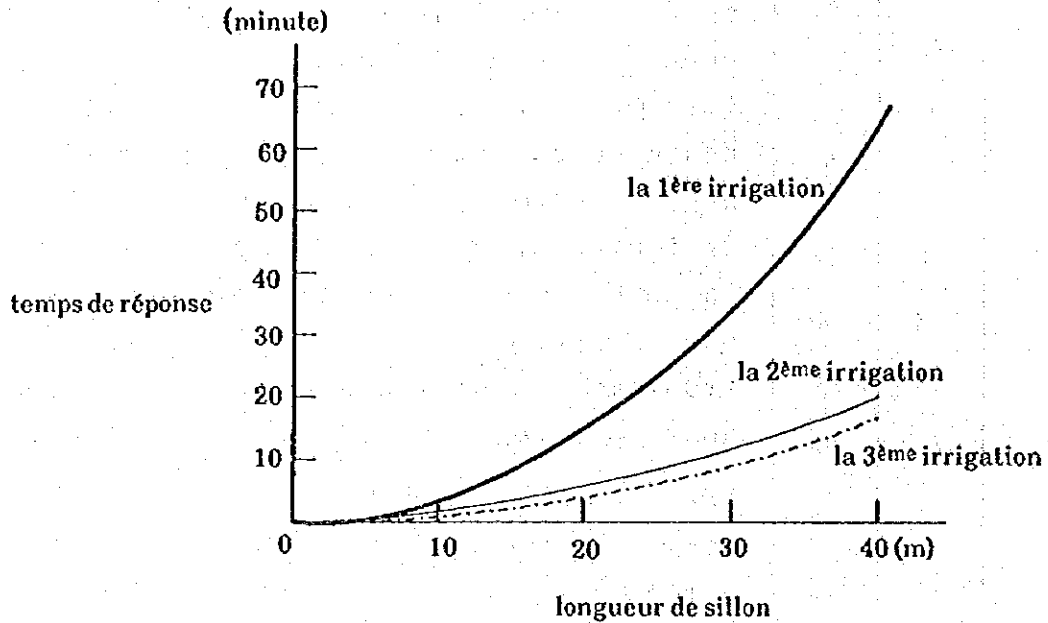
Les raisons possibles pour lesquelles le temps de réponse est raccourci au fur et à mesure de la répétition de l'irrigation sont que le sol se met rapidement dans l'état de saturation par l'eau d'irrigation et qu'une couche composée de particules fines formée progressivement sur la surface entre les sillons facilite l'écoulement d'eau (voir Fig. III-1-D-4).

En ce qui concerne 1987/88, une différence est remarquée entre les temps de réponse en moyenne pour la première irrigation et les autres irrigations à partir de la troisième irrigation (en moyenne au mois de décembre) comme le cas de l'année précédente, et le temps de réponse pour les irrigations à partir de la troisième irrigation est plus raccourci.

Au fur et à mesure de la répétition de l'irrigation, le temps de réponse, une fois raccourci, s'est prolongé dans l'ensemble. Ceci pourrait être dû à la

montée de la température, la croissance de produits agricoles, etc.

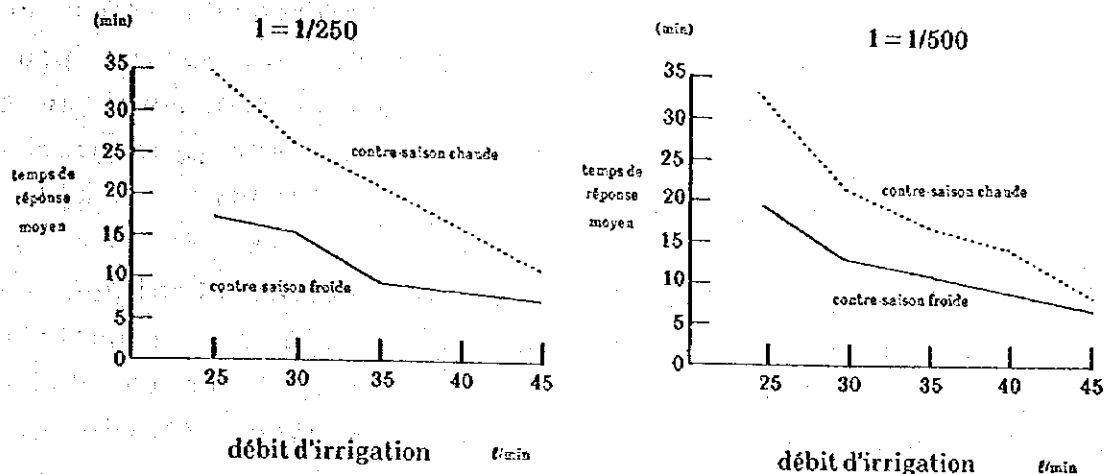
Fig. III-1-D-4 Temps de réponse suivant le nombre d'irrigation



b. Temps de réponse suivant la variation du débit d'eau.

Lorsque le temps de réponse suivant la variation du débit d'eau pour la contre-saison chaude 1987 est comparé avec les résultats de la troisième irrigation dont le temps de réponse est stabilisé, il est évident que le débit est plus grand, le temps de réponse est plus court. (Voir Fig. III-1-D-5)

Fig. III-1-D-5 Débit d'irrigation et temps de réponse



En ce qui concerne la différence du temps de réponse suivant la variation du débit d'eau d'irrigation, le débit d'eau est plus grand, le temps de réponse est plus court pour les contre-saisons chaude et froide. De plus, le temps de réponse pour la contre-saison froide, même avec la même pente est plus court que pour la contre-saison chaude. C'est peut-être parce que les données de la contre-saison chaude reflètent l'irrigation effectuée à 2 semaines d'intervalle tandis que les données de la contre-saison froide sont pour l'irrigation effectuée à 4 jours d'intervalle.

Quant à la différence de temps de réponse suivant le débit d'eau pour les contre-saisons chaude et froide, le débit d'eau est plus grand, la différence est plus petite. Il se peut que le débit d'eau soit plus faible, l'irrigation est plus influencée par le degré de sécheresse du sol.

c. Temps de réponse suivant la variation de pente de sillon.

Si on compare la différence du temps de réponse suivant la pente de sillon pour l'année 1987, le temps de réponse pour A et B de 1-3 dont la pente est plus grande (1/250) que pour 1-2 (1/500), est plus raccourci. La raison en est probablement la différence des propriétés physiques du sol. C'est-à-dire, selon les résultats d'étude, le sol de 1-2 à pente douce contient la teneur en limon élevée et, quant à Ib, les trois des quatre points représentent une valeur très faible, inférieure à 7,6 mm/h. Par contre, Ib du sol de 1-3 est supérieur à 7,6 mm/h sur tous les quatre points. Ceci fait supposer que les propriétés physiques du sol constituent une condition importante pour déterminer la configuration du billon.

En ce qui concerne la vitesse de réponse suivant la pente pour la contre-saison froide, le temps de réponse pour la grande pente (1/250) est plus long que pour la pente douce (1/500) au début comme la contre-saison chaude. Cependant, au fur et à mesure de la répétition d'irrigation, cette tendance est renversée. Au fur et à mesure de la répétition d'irrigation, la condition relative à la teneur en eau devient similaire et la condition relative à la différence de pente donne, semble-t-il, de plus en plus grande influence.

② Teneur en eau dans le sol après irrigation

Contre-saison chaude 1987

En comparaison des teneurs en eau après

irrigation suivant longueur de sillon pour 1-2-A, la teneur en eau dans la partie centrale est faible par rapport aux parties amont et aval dans l'ensemble.

Quant à 1-2-B, la teneur en eau diminue au fur et à mesure qu'on s'approche de l'extrémité du sillon. A cet égard, quand on compare 1-2-A, 1-3-A, et B, la teneur en eau est faible dans la partie centrale et grande dans les parties amont et aval pour 1-2 tandis que pour 1-3, elle a tendance à diminuer au fur et à mesure qu'on s'approche de l'extrémité du sillon. Les raisons possibles en sont que, comme décrit ci-dessus, 1-2 contient beaucoup de limon dans le sol présentant faible infiltration d'eau d'irrigation et la plupart d'eau est réservée dans l'extrémité du sillon tandis que 1-3 est un sol uniforme de nature sableuse et l'eau d'irrigation s'infiltré dans le sol avant d'arriver à l'extrémité du sillon (voir Tab. III-1-D-12, Fig. III-1-D-7).

Contre-saison froide 1987/88

En ce qui concerne la teneur en eau après irrigation celle dans la partie centrale est faible aussi bien pour la contre-saison froide que pour la contre-saison chaude. La presque même tendance a été reconnue en variation du débit d'eau. En comparaison avec la contre-saison chaude, la teneur en eau pour la contre-saison froide est relativement élevée dans l'ensemble. Comme décrit ci-haut, le temps d'irrigation et l'espacement d'irrigation constituent des facteurs importants.

Tableau III-1-D-12 Teneur en eau après irrigation
(moyenne des mesures à 10cm, à 30cm et à 60cm) (8)

1/250	1-3-A-1 (25.0 l/min)			1-3-A-2 (34.7 l/min)			1-3-A-3 (46.3 l/min)		
	5m	20m	35m	5m	20m	35m	5m	20m	35m
5 déc (moy)	18,5	12,0	17,1	12,1	6,2	11,1	14,0	7,3	10,4
6 jan (moy)	18,2	10,0	17,6	12,2	15,8	20,5	17,7	14,4	27,8
6 fév (moy)	13,2	9,4	15,6	10,7	8,0	16,8	12,6	10,9	11,9
4 mars (moy)	17,3	10,0	15,2	11,3	12,5	20,0	14,0	12,6	15,1
6 av (moy)	17,9	14,5	19,6	15,3	13,4	22,3	16,7	13,3	25,8
moyenne	17,0	11,2	17,0	12,3	11,2	18,1	15,0	11,7	18,2

Tableau III-1-D-12 (suite) (8)

1/500	1-3-B-1 (25.0 l/min)			1-3-B-2 (34.7 l/min)			1-3-B-3 (46.3 l/min)		
	5m	20m	35m	5m	20m	35m	5m	20m	35m
5 déc (moy)	21,0	12,6	14,8	19,1	8,8	15,1	17,3	7,9	11,7
6 jan (moy)	22,7	15,8	21,9	18,8	13,7	16,4	19,4	13,7	12,9
6 fév (moy)	16,1	13,7	11,1	13,7	14,4	8,8	16,9	13,3	12,9
4 mars (moy)	17,2	12,4	17,6	18,1	13,8	13,7	13,1	14,4	14,4
6 av (moy)	17,1	14,2	9,8	17,4	13,0	10,1	20,7	15,0	16,2
moyenne	18,8	13,7	15,0	17,4	12,7	12,8	17,5	12,9	13,6

Fig. III-1-D-7 Teneur en eau suivant les débits d'irrigation (moyenne)

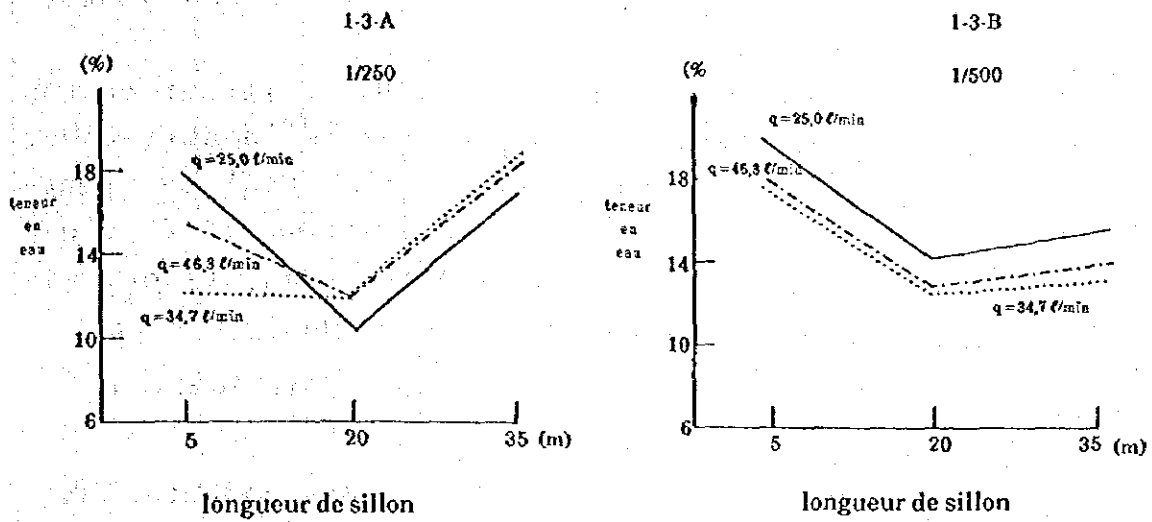
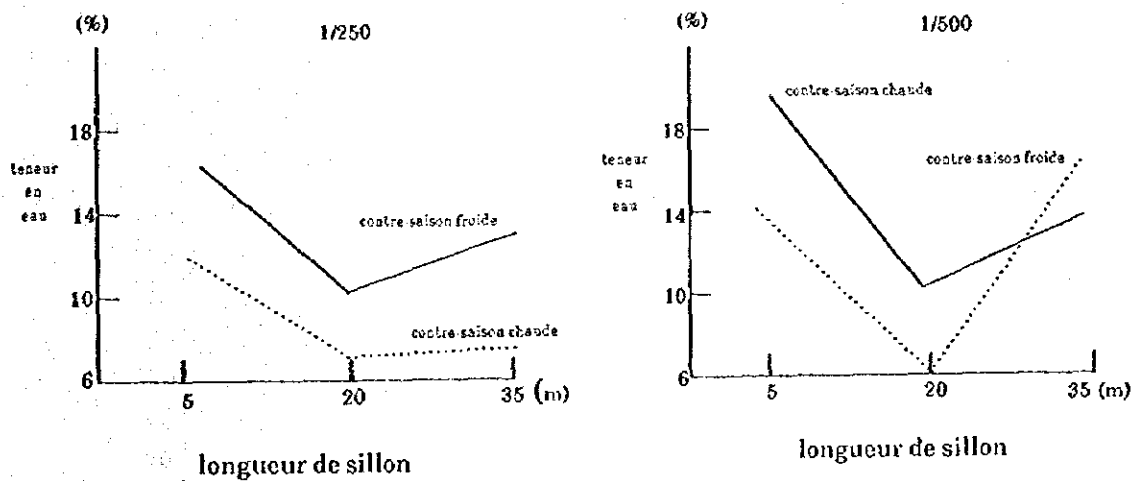


Fig. III-1-D-8 Teneur en eau (comparaison entre les contre-saison chaude et froide)



- ✳ contre-saison froide 1987/88: 4 jours après la 2^{ème} irrigation
- contre-saison chaude 1987: pour la pente 1/250, 14 jours après la 2^{ème} irrigation
pour la pente 1/500, 8 jours après la 1^{ère} irrigation

En ce qui concerne la différence suivant la pente, la pente douce de 1/500 a permis une irrigation plus uniforme selon les valeurs moyennes.

Quant à la pente de 1/250, la teneur en eau est faible dans la partie centrale et excessive dans l'extrémité. Ceci est peut-être dû au fait que la quantité d'eau restant dans l'extrémité du sillon est supérieure à celle absorbée dans le sol.

③ Rendement et quantité d'eau d'irrigation

Contre-saison chaude 1987

Du fait que la culture a été exécutée dans la contre-saison chaude, l'état de croissance initiale des tiges et des feuilles était bon mais le métabolisme était si vif que les plantes n'ont pas porté de fleurs, ni de fruits.

Contre-saison froide 1987/88

Tableau III-1-D-13 1-3 rendement de tomate (t/ha)

	0~5m	5~10m	10~15m	15~20m	20~25m	25~30m	30~35m	35~40m	moyenne
1-3-A-1	27,4	23,1	25,3	34,9	49,1	37,7	39,5	44,7	35,2
(1/250) 2	31,3	33,0	36,6	37,4	49,3	62,1	60,7	57,8	46,1
3	34,7	45,8	49,4	46,4	57,7	65,0	69,7	60,9	53,7
1-3-A	31,2	34,0	37,1	39,5	52,0	54,9	56,6	54,5	45,0
1-3-B-1	30,0	30,1	56,2	57,0	59,4	60,6	67,7	54,2	51,9
(1/500) 2	36,0	44,5	65,3	56,2	71,9	64,0	64,8	67,0	58,7
3	32,2	46,2	52,3	49,4	43,1	43,2	54,3	53,0	45,4
1-3-B	32,7	40,3	54,6	54,2	58,1	55,9	62,2	58,0	52,0
1-3	32,0	37,2	45,9	46,9	55,1	55,4	59,4	56,3	48,5
A-1, B-1 moyenne	28,7	26,6	40,8	46,0	54,3	49,2	53,6	49,5	43,6
A-2, B-2 moyenne	33,7	38,8	51,0	46,8	60,6	63,1	62,8	62,4	52,4
A-3, B-3 moyenne	33,5	46,0	45,9	47,9	50,4	54,1	62,0	57,0	49,6

Fig. III-1-D-9: Rendement de tomate (moyenne suivant la pente)

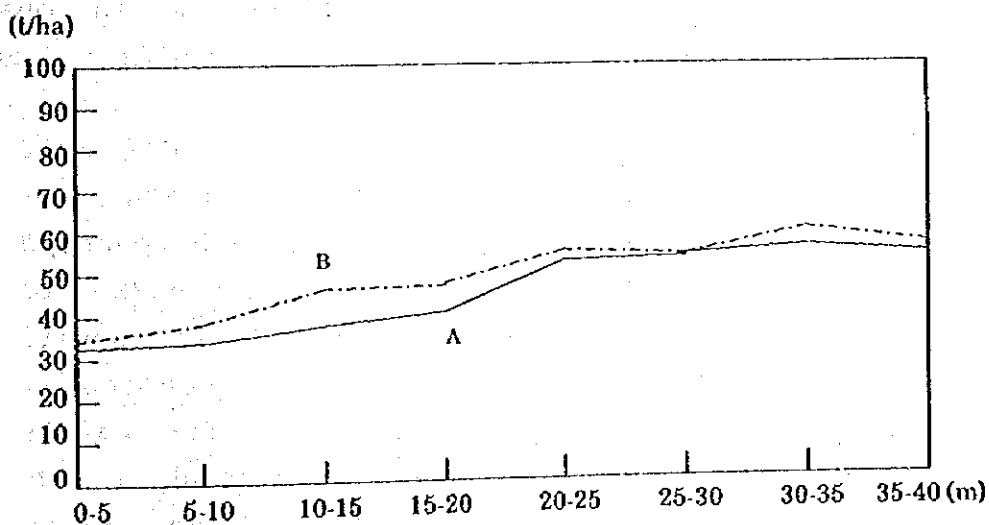


Fig. III-1-D-10: Rendement de tomate (moyenne suivant le débit)

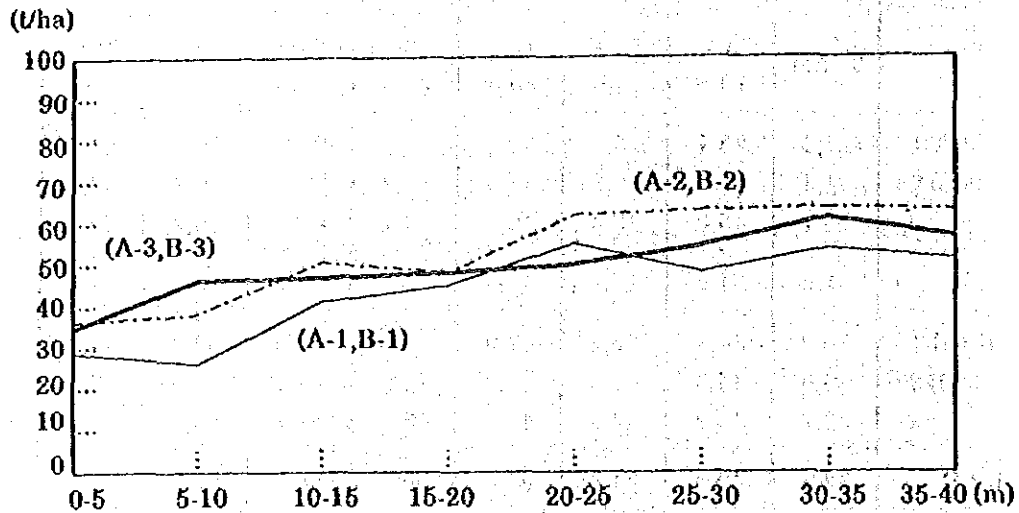


Tableau III-1-D-14 Dose d'arrosage (t/ha)

A-1	A-2	A-3	B-1	B-3	B-4
10.391	9.830	9.577	10.220	9.830	9.577

Pour 1-3, le rendement était de 48,5 tonnes/ha dans l'ensemble et la quantité d'eau d'irrigation, d'un peu moins de 10.000 m³ en moyenne, inférieure à la quantité d'eau d'irrigation nette constatée lors de l'étude de factibilité.

Selon la différence de la récolte suivant la pente, la pente douce de 1/500 représente plus de récolte, soit de 52,0 tonnes/ha pour B par rapport à 45,0 tonnes/ha pour A. Selon la récolte suivant la position du sillon pour A et B, A et B montrent la même tendance que le rendement est faible à la tête du sillon et accroissant à mesure de s'approcher de l'extrémité de sillon. En particulier, le rendement est constant dans le côté extrémité du sillon à partir de 20m environ.

Selon la différence de rendement suivant le débit d'eau d'irrigation, le rendement A à forte pente augmente à mesure que le débit d'eau d'irrigation augmente mais, pour B à forte pente, le rendement B-3 dont le débit d'eau est le plus abondant et faible.

Cette méthode d'irrigation a permis un rendement nettement supérieure au rendement moyen des parcelles de 20 tonnes/ha réalisée dans le cadre de l'étude, soit de 48,5 tonnes/ha dans l'ensemble et de 35,2 tonnes/ha dans la parcelle à moindre rendement. De plus, la quantité totale d'eau d'irrigation était un peu moins de 10.000 m³/ha, quantité inférieure à celle constatée lors de l'étude de factibilité. Il a été mis en évidence la possibilité d'effectuer la culture à l'aide de cette méthode d'irrigation sur le sol Diéri. Il a également été mis en évidence que la pente de 1/250 donne un meilleur rendement que la pente de 1/500. Les résultats de l'étude sur la teneur en eau après irrigation en justifient également. Quant au débit d'eau d'irrigation, un débit d'eau entre 46,3 l/min et 34,7 l/min pourrait être le meilleur.

3) Conclusion

Des résultats de l'étude de base effectuée pendant 2 ans dans le but de déterminer la configuration de l'irrigation à la raie cloisonnée, il peut tirer une conclusion qu'une pente douce de 1/500 donne un meilleur rendement et permet de réaliser une irrigation uniforme.

En ce qui concerne le débit d'eau d'irrigation, il n'y avait pas de grande différence pour le rendement. Toutefois, il se pose des problèmes

tels que le débit d'eau excessivement faible n'arrive pas jusqu'au bout de sillon et que le débit d'eau excessivement abondant cause une destruction du billon par l'effet de l'écoulement d'eau. Un débit d'eau entre ces deux débits ne pourrait donc pas donner l'effet important.

3. Etude sur la quantité d'eau d'irrigation journalière et l'espacement d'irrigation

Sur la base des valeurs de calcul déterminées suivant le plan d'irrigation, plusieurs cas sont comparés en variant la quantité d'eau d'irrigation journalière et l'espacement d'irrigation, afin de faciliter l'élaboration d'un plan d'irrigation approprié à cette région.

Cette étude a été entreprise en contre saison froide 1987/88, en hivernage 1989 et en contre saison froide 1989/90.

Tableau III-1-D-15 Conditions d'étude

	1987/88	1989	1989/90
	contre saison froide	hivernage	contre saison froide
penne de sillon	1/250	1/1000	1/1000
longueur de sillon (m)	30	24	25
espace entre sillons (cm)	120	80	120
nombre de sillons	1 pour chaque	4 pour chaque	2 pour chaque
surface irriguée (m²)	36	76,8	60

(1) Procédure

Contre saison froide 1987/88

(culture: tomate; période: octobre 1987 à avril 1988)

L'irrigation a été effectuée à un espacement de 3 jours, 7 jours et 10 jours.

Hivernage 1989 (culture: niébé; période: août 1989 à avril 1990)

Contre saison froide 1989/90 (culture: tomate; période: novembre 1989 à avril 1990)

Les valeurs de critère pour l'espacement d'irrigation et la quantité d'eau d'irrigation journalière sont calculées selon la méthode ci-dessus mentionnée, et les valeurs ainsi obtenues sont composées avec des valeurs augmentées et réduites de 50% d'elles pour l'étude.

Tableau III-1-D-16 Hivernage 1989

espacement d'irrigation	3 jours			6 jours			9 jours		
	faible	standard	forte	faible	standard	forte	faible	standard	forte
dose d'arrosage journalière (mm/jour)	3,6	7,2	10,8	3,6	7,2	10,8	3,6	7,2	10,8

Tableau III-1-D-17 Contre saison froide 1989/90

espacement d'irrigation	4 jours			7 jours			10 jours		
	faible	standard	forte	faible	standard	forte	faible	standard	forte
dose d'arrosage journalière (mm/jour)	2,7	5,3	8,0	2,7	5,3	8,0	2,7	5,3	8,0

(2) Résultats et observation

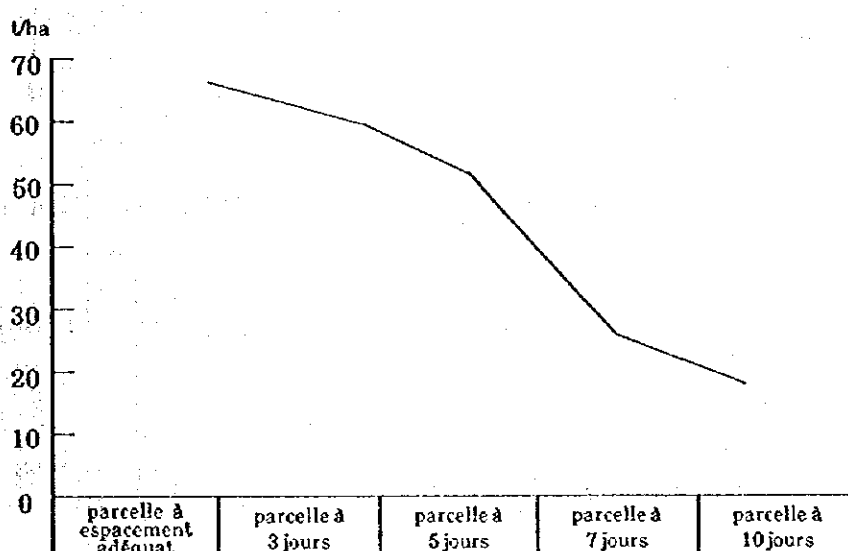
Contre saison froide 1987/88

Les résultats de rendement suivant chaque parcelle d'irrigation sont indiqués dans le tableau et la figure ci-dessous.

Tableau III-1-D-18 Rendement et dose d'arrosage de tomate

	espacement adéquat	3 jours	5 jours	7 jours	10 jours
rendement (kg)	251,4	229,9	198,6	105,1	78,9
rendement/ha (t/ha)	69,1	63,2	54,6	28,9	21,7
dose d'arrosage (m ³ /ha)	10,395	18,370	11,083	8,305	6,885
rendement/1m ³ d'eau (kg/m ³)	6,6	3,4	4,9	3,5	3,7

Fig. III-1-D-11 Rendement par ha



Selon les résultats de cette étude, l'irrigation suivant les circonstances a donné les meilleurs résultats en ce qui concerne le rendement par ha et par 1 m³ d'eau. Quant à l'irrigation régulière, l'irrigation à moindre espacement a donné de meilleurs résultats en ce qui concerne le rendement par ha tandis qu'en ce qui concerne le rendement par 1 m³ d'eau, l'irrigation à un espacement de 5 jours a donné les meilleurs résultats, et les autres ont donné des résultats similaires.

Hivernage 1989

Tableau III-1-D-19 Rendement et dose d'arrosage du niébé

	3 jours			6 jours			9 jours		
	faible	standard	forte	faible	standard	forte	faible	standard	forte
dose d'arrosage journalière (mm/j)	3,6	7,2	10,8	3,6	7,2	10,8	3,6	7,2	10,8
rendement (kg)	16,3	14,0	13,2	13,5	10,0	12,8	12,7	12,0	11,2
rendement par 1 ha (t/ha)	2,1	1,8	1,7	1,8	1,3	1,7	1,7	1,6	1,5
dose d'arrosage (m ³ /ha)	2011	3695	5139	2131	3575	5139	1873	3180	4417
rendement par 1m ³ d'eau (kg/m ³)	1,04	0,48	0,33	0,84	0,36	0,33	0,91	0,50	0,34

Tableau III-1-D-20 Espacement d'irrigation et rendement

	3 jours	6 jours	9 jours
rendement (t/ha)	1,9	1,6	1,6
rendement par 1m ³ d'eau	0,93	0,51	0,58

Tableau III-1-D-21 Dose d'arrosage et rendement

	dose réduite à 50%	standard	dose augmentée de 50%
rendement (t/ha)	1,9	1,6	1,6
rendement par 1m ³ d'eau	0,93	0,45	0,33

L'irrigation à un débit d'eau réduit de 50% et à un espacement de 3 jours, a eu pour résultat de donner le meilleur rendement par lm^3 d'eau le moindre rendement pour la parcelle standard.

Par ailleurs, en comparaison entre les rendements moyens suivant l'espacement d'irrigation et la quantité d'eau d'irrigation, l'espacement le plus court de 3 jours et la moindre quantité réduite de 50% ont donné le meilleur rendement.

Contre saison froide 1989/90

Tableau III-1-D-22 Rendement de tomate et effets des irrigations

	4 jours			7 jours			10 jours		
	faible	standard	forte	faible	standard	forte	faible	standard	forte
dose d'arrosage journalière (mm/j)	2,7	5,3	8,0	2,7	5,3	8,0	2,7	5,3	8,0
rendement (kg)	141,4	113,6	89,0	70,9	120,2	150,2	71,8	94,4	158,2
rendement par 1 ha (t/ha)	23,6	19,0	14,9	11,8	20,0	25,1	12,0	15,8	26,4
dose d'arrosage (m^3/ha)	4 050	6.433	9.150	4.200	6.917	9.767	4.117	6.933	9.750
rendement par lm^3 d'eau (kg/m^3)	9,1	3,9	1,9	4,2	3,6	3,0	4,0	2,7	3,0

Fig. III-1-D-12 Espacement d'irrigation et rendement de tomate

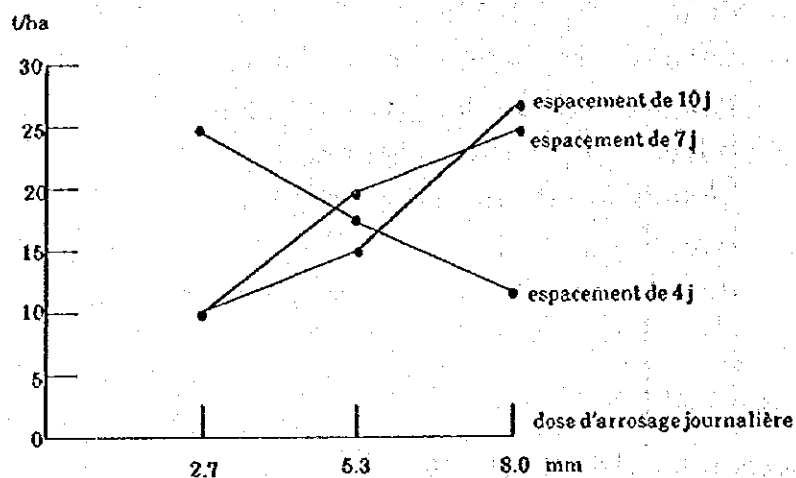


Fig. III-1-D-12 Espacement d'irrigation et rendement par $1m^3$ d'eau

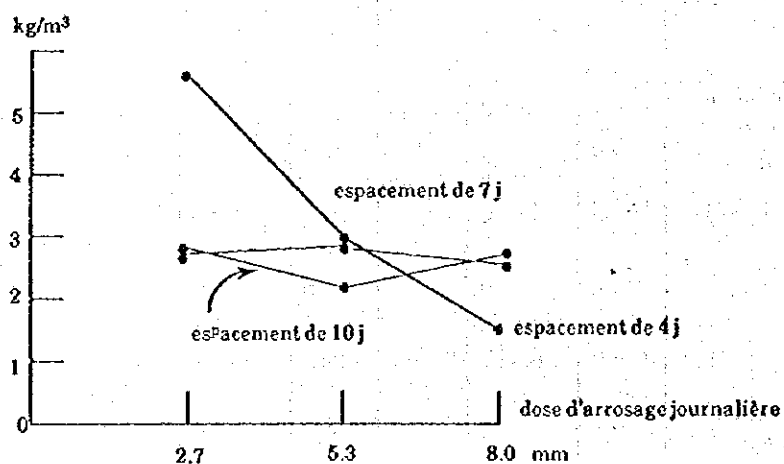


Tableau III-1-D-23 Espacement d'irrigation et rendement

	4 jours	7 jours	10 jours
rendement (t/ha)	19,2	19,0	18,1
rendement par $1m^3$ d'eau (kg/m³)	5,0	3,6	3,2

Tableau III-1-D-24 Dose d'arrosage et rendement

	dose réduite de 50%	standard	dose augmentée de 50%
rendement (t/ha)	15,8	18,3	22,1
rendement par 1m ³ d'eau (kg/m ³)	5,8	3,4	2,6

Dans le cadre de cette étude, le rendement était faible en général par rapport aux autres années. Ceci pourrait être dû au fait que la fertilisation de fond au dessous du poquet mal faite a entraîné des dégâts par fumure de fond juste après plantation et que le temps couvert durant le mois de janvier a entravé la croissance initiale.

Selon la relation entre l'espacement d'irrigation et la quantité d'eau irrigation influençant le rendement, dans le cas où l'espacement est court, la quantité d'eau était plus faible, la récolte était meilleure et, dans le cas où l'espacement est long, la quantité d'eau était plus abondante, le rendement était meilleur. Ceci pourrait être dû à la différence de l'état d'enracinement. C'est-à-dire, le premier cas, du fait que l'espacement était court, n'a pas permis aux racines de pénétrer profondément dans le sol et, dans les parcelles où la quantité d'eau d'irrigation était abondante, des dégâts dus à l'irrigation excédentaire ont été constatés. Par contre, le dernier cas, du fait que l'espacement était long, a permis aux racines de pénétrer profondément dans le sol à la recherche de l'eau, et le débit d'eau était plus abondant, le rendement était meilleure. Cependant, dans les parcelles où la quantité d'eau d'irrigation était peu, des dégâts dus à la sécheresse ont été constatés.

Selon le rendement par 1 m³ d'eau, les parcelles pour lesquels le débit d'eau a été réduit ont donné de meilleurs résultats sans tenir compte de l'espacement d'irrigation. Toutefois, le rendement d'irrigation remarquablement bon a été enregistré dans les parcelles à un espacement de 4 jours et à un débit réduit.

(3) Conclusion

En ce qui concerne l'espacement d'irrigation, les trois essais ont augmenté le rendement lorsque l'espacement d'irrigation était court (à l'exception de l'irrigation selon les circonstances effectuée en 1987/88). Toutefois, en ce qui concerne les tomates de 1989/90, il n'y avait presque pas de différence entre l'espacement de 4 jours et de 7 jours. Dans l'étude en 1987/88 la quantité d'eau d'irrigation n'était pas la même. De ce fait, en ce qui concerne le rendement d'irrigation dans le cadre de l'étude en 1987/88 portant sur les tomates, la méthode consistant à irriguer fréquemment une faible quantité d'eau donne un bon résultat et, en ce qui concerne le rendement sans tenir compte de la quantité d'eau d'irrigation, la méthode consistant à irriguer une grande quantité d'eau à un espacement allongé donne un bon résultat.

III-1-E Arrosage à la planche.

1. But

On démontrera dans quelle mesure l'arrosage à la planche est applicable.

2. Procédure

Tableau III-1-E-1 Conditions de l'étude sur l'arrosage à la planche (contre saison froide 1986/87)

	1 - 4 (contre saison froide)				
	A	B	C	D	E
pente	1/1000	1/1000	1/1000	1/1000	1/1000
longueur de la planche	38	38	37	37	37
largeur de la planche	5	5	5	5	4
débit d'irrigation	92,6	185,2	185,2	185,2	185,2
surface irriguée	190	190	185	185	148
plantes	gazon	gazon	tomate	tomate	tomate

Tableau III-1-E-2 Conditions de l'étude sur l'arrosage à la planche (contre saisons chaude 1987 et froide 1987/88)

	1-2 (C.S.chaude)		1-4 (c.s.froide)	
	A	B	A	B
pente	1/1000	1/1000	1/1000	1/1000
longueur de la planche	40	40	38	38
largeur de la planche	5	5	5	5
débit d'irrigation	168,0	168,0	100,8	168,0
surface irriguée	200	200	190	190
plantes	riz	riz	oignon	oignon
fumier	oui	non	-	-

Tableau III-1-E-3 Conditions d'étude sur l'arrosage à la planche
(contre saison chaude 1988 et froide 1988/89)

	1-1 (c.s.chaude)		1-4 (hivernage)		1-4 (c.s.froide)	
	A	B	A	B	A	B
penne	1/1000	1/1000	1/1000	1/1000	1/1000	1/1000
longueur de la planche	25	25	40	40	30	30
largeur de la planche	5	5	5	5	5	5
débit d'irrigation	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0
surface irriguée	125	125	200	200	150	150
plantes	riz	riz	riz	riz	oignon	oignon
fumier	-	-	oui	non	-	-

Tableau III-1-E-4 Conditions d'étude sur l'arrosage à la planche
(hivernage 1989 et contre saison froide 1989/90)

	1-4 (hivernage)		1-4 (c.s.froide)		10 (c.s.froide)	
	A	B	A	B	3-A	3-B
penne	1/1000	1/1000	1/1000	1/1000	1/1000	1/1000
longueur de la planche	30	30	30	30	20	20
largeur de la planche	5	5	5	5	6	5
débit d'irrigation	168,0	168,0	168,0	168,0	302,4	252,0
surface irriguée	150	150	150	150	120	100
plantes	riz	riz	oignon	oignon	radis blanc	radis blanc

Tableau III-1-E-4 Conditions d'étude sur l'arrosage à la planche (suite)

	10 (contre saison froide)					
	3-C	3-D	4-A	4-B	4-C	4-D
pente	1/1000	1/1000	1/1000	1/1000	1/1000	1/1000
longueur de la planche	20	20	25	25	25	25
largeur de la planche	4	3	6	5	4	3
débit d'irrigation	201,6	151,2	302,4	252,0	201,6	151,2
surface irriguée	80	60	150	125	100	75
plantes	radis blanc	radis blanc	radis blanc	radis blanc	radis blanc	radis blanc

Lors de la 1ère irrigation, le planage dans le sens transversal a été effectué manuellement dans toutes les parcelles.

La teneur en eau du sol a été mesurée par une machine de mesure de volume.

3. Résultat et observation

(1) Durée d'irrigation

Contre saison froide 1986/87

Tableau III-1-E-5 Doses d'arrosage journalières et temps moyens de réponse

1-4-A (92,6 ℓ/min) (avril 185,2 ℓ/min)	1 ^e irrigation	moyenne de janvier (sauf 1 ^e irrigation)	moyenne du février	moyenne de mars	moyenne d'avril
dose d'arrosage journalière (mm/jour)	43	8,5	7,7	8,1	7,6
temps d'arrosage (min)	265	105	100	117	54
temps moy. de réponse (min)	240	84	95	107	49
1-4-B (185,2 ℓ/min) (avril 92,6 ℓ/min)					
dose d'arrosage journalière (mm/jour)	13,5	-	7,6	7,1	7,5
temps d'arrosage (min)	83	-	49	51	107
temps moy. de réponse (min)	81	-	42	43	94
1-4-C (185,2 ℓ/min)					
dose d'arrosage journalière (mm/jour)	-	-	7,0	7,2	7,4
temps d'arrosage (min)	70	-	49	50	52
temps moy. de réponse (min)	66	-	42	45	42
1-4-D (185,2 ℓ/min)					
dose d'arrosage journalière (mm/jour)	-	-	-	moyenne de mars (sauf 1 ^e irrigation) 7,0	3,6
temps d'arrosage (min)	80	-	-	53	50
temps moy. de réponse (min)	72	-	-	46	42
1-4-E (185,2 ℓ/min)					
dose d'arrosage journalière (mm/jour)	-	-	-	moyenne de mars (sauf 1 ^e irrigation) 7,1	7,2
temps d'arrosage (min)	70	-	-	42	40
temps moy. de réponse (min)	64	-	-	38	32

En ce qui concerne le débit d'eau, deux débits différents de $q=92,6$ l/mm et de $q=185,2$ l/mm ont été adaptés. En comparaison du temps de réponse des première et deuxième irrigations pour 1-4-A, B et C, le temps de réponse de la deuxième irrigation est très raccourci par rapport au temps de réponse de la première irrigation. En ce qui concerne la différence du temps de réponse suivant la variation du débit d'eau, le temps de réponse à un débit d'eau élevé était plus court.

Contre saisons chaud 1987 et froide 1988/89

En comparaison du temps de réponse en moyenne pour la première irrigation et les autres irrigations, celui de la première irrigation est, comme dans les autres études, plus long.

Quant à la différence du temps de réponse suivant la variation du débit d'eau d'irrigation, le temps de réponse est raccourcie à mesure que le débit d'eau est agrandi.

En ce qui concerne le compost, le temps de réponse en moyenne dans la première irrigation est considérablement allongé lorsque le compost est posé. Quant aux autres irrigations à partir de la deuxième irrigation, il n'existe presque pas de différence; la tendance constatée étant que le temps de réponse est légèrement lent lorsque le compost est posé. Ceci fait supposer la force aquifère du compost non négligeable. En comparant les temps de réponse moyens pour les mois d'avril et de mai, le temps d'irrigation et le temps de réponse moyen sont tous les deux allongés dans l'ensemble, malgré que l'espacement d'irrigation a été changé de 3 jours à 2 jours en mai. Ceci montre la quantité importante d'évaporation au mois de mai.

Dans cette étude, la quantité d'eau d'irrigation journalière prévue ne pouvant pas permettre l'irrigation complète de la totalité de terres cultivées, l'irrigation a été exécutée jusqu'à ce que l'eau aboutisse à toute la partie des terres cultivées. L'efficacité d'application a été calculé suivant la quantité d'eau d'irrigation réelle. En comparaison entre 1-2 et 1-4, montre que 1-2, qui est de 90%, présente un meilleur rendement par rapport à 1-4, qui est de 60%. Ceci est dû au fait que la demande d'eau nette du riz est plus grande que celle de l'oignon. En outre, une autre cause possible est que le riz n'a pas constitué un obstacle contre l'écoulement d'eau d'irrigation au début de culture.

Le riz sans compost présente un rendement légèrement meilleur. L'oignon, quant à lui, présente un meilleur rendement lorsque le débit d'eau est grand. Il est clair que si le temps de réponse est plus court, le rendement est meilleur.

Tableau III-1-E-6 Doses d'arrosage journalière, efficacité d'application et temps de réponse moyen

1-2-A (168,0 l/min) (avec fumier)	1^e irrigation	moyenne mars (sauf la 1^e irrigation)	moyenne avril	moyenne mai	moyenne juin	moyenne juil.
dose d'arrosage journalière (mm/jour)	-	10,4	10,3	17,7	12,1	12,0
efficacité d'application (%)	-	89	90	57	67	68
temps d'irrigation (min)	90	37	37	42	43	43
temps de réponse moyen (min)	86	36	35	38	41	40
1-2-B (168,0 l/min) (sans fumier)						
dose d'arrosage journalière (mm/jour)	-	9,8	9,7	16,3	12,0	12,0
efficacité d'application (%)	-	95	96	62	68	68
temps d'irrigation (min)	90	35	35	39	43	43
temps de réponse moyen (min)	61	33	33	34	37	38
1-4-A (100,8 l/min)		moyenne déc.	moyenne janv.	moyenne fév.	moyenne mars	moyenne avril
dose d'arrosage journalière (mm/jour)	-	10,3	10,0	10,4	12,5	12,9
efficacité d'application (%)	-	50	61	59	62	60
temps d'irrigation (min)	125	83	75	75	70	73
temps de réponse moyen (min)	113	74	68	70	66	72
1-4-B (168,0 l/min)						
dose d'arrosage journalière (mm/jour)	-	8,0	9,1	8,8	12,8	11,6
efficacité d'application (%)	-	57	67	69	60	66
temps d'irrigation (min)	75	43	41	38	40	39
temps de réponse moyen (min)	64	38	37	33	35	37

contre saison chaude et hivernage 1988 et contre saison froide 1988/89

Temps de réponse moyen de la 1^{re} irrigation

1-4-A (avec fumier)	48 min hivernage 1988
1-4-B (sans fumier)	44 min hivernage 1988
1-2-A (avec fumier)	86 min contre saison chaude 1989
1-2-B (sans fumier)	61 min contre saison chaude 1989

En ce qui concerne le temps de réponse en moyenne pour la première irrigation, le temps de réponse avec compost est allongé, quoique la différence ne soit pas aussi nette que l'année précédente.

Tableau III-1-E-7 Dose d'arrosage journalière et efficacité d'application (dose d'arrosage journalière mm/day, taux %)

			déc.	janv.	fév.	mars	avril	moyenne	
oignon	doses théoriques		5,1	6,1	6,1	7,7	7,7	6,5 (6,3)	
	contre saison froide 1988/89 ($\ell=30m$)	1-4-A	moyenn	5,3	7,4	8,9	11,8	-	8,4
			taux	96	82	69	65	-	75
		1-4-B	moyenn	5,3	6,2	6,2	7,7	-	6,4
			taux	96	98	98	100	-	98
	contre saison froide 1987/88 ($\ell=40m$)	1-4-A	moyenn	10,3	10,0	10,4	12,5	12,9	11,2
			taux	50	61	59	62	60	58
		1-4-B	moyenn	8,9	9,1	8,8	12,8	11,6	10,2
			taux	57	67	69	60	66	64

* Contre-saison froide 1988/89

1-4-A: $q=168,0$ l/min; espacement: selon indice

1-4-B: $q=168,0$ l/min; espacement: 6 jours

* Contre-saison 1987/88

1-4-A: $q=100,8$ l/min; espacement: selon indice

1-4-B: $q=168,0$ l/min; espacement: selon indice

* Pour la deuxième année, deux types d'irrigation ont été appliqués, en variant uniquement le débit d'eau d'irrigation. Il en est résulté que l'efficacité d'application pour 1-4-B ($q=168,0$ l/min) était meilleure que 1-4-A ($q=100,8$ l/min) et $q=168,0$ l/min a été adapté en 1988/89. Par ailleurs, le fait que la valeur n'a pas été encore augmentée est dû à la prise en considération des possibilités telles qu'apport des solides, etc., selon les résultats de l'observation.

L'efficacité d'application a été calculée selon la quantité d'eau d'irrigation réelle comme la deuxième année. Selon les résultats de l'étude, 1-4-A pour lequel l'irrigation a été effectuée suivant l'indice d'irrigation présente un temps de réponse court en comparaison avec 1-4-B pour lequel l'espacement a été fixé à 6 jours durant la saison de culture. De ce fait, la totalité de terres cultivées de 1-4-A a pu être plus ou moins irriguée par la quantité d'eau prévue au mois de décembre mais, la quantité d'eau prévue ne pouvant pas permettre l'irrigation totale au mois de janvier, le temps d'irrigation a été prolongé. Par contre, quant à 1-4-B, presque la totalité de terres cultivées a pu être irriguée par la quantité d'eau prévue.

En comparaison des rendements d'application entre 1-4-A en 1988/89 et 1-4-B en 1987/88 pour lesquels les conditions sont les mêmes, 1-4-A en 1988/89 à planche courte présente un meilleur rendement de 75%, 11% supérieur au rendement en 1987/88 année, soit de 64%. Donc, il a été constaté une possibilité d'économiser l'eau d'irrigation par la réduction de longueur de la planche. Si l'efficacité d'application est réduite à un pourcentage de 70% à moins de 80%, il pourrait être possible d'appliquer la méthode à la planche même dans le sol Diéri la relation

avec la récolte restant encore à prendre en considération.

(2) Teneur en eau dans le sol après irrigation
Contre saisons chaude 1987 et froide 1987/88

Tableau III-1-E-8 Teneur en eau après irrigation

	1-4-A (100,8 l/min)			1-4-B (169,0 l/min)		
	5m	20m	35m	5m	20m	35m
moyenne du 4 déc	15,7	15,9	13,5	13,6	10,9	16,2
moyenne du 12 janv.	14,5	14,9	16,8	15,3	13,9	17,9
moyenne du 17 fév.	15,1	12,1	19,1	13,8	20,3	16,5
moyenne du 9 mars	17,7	20,6	22,4	16,3	13,6	22,2
moyenne du 8 avril	16,5	15,0	19,4	15,5	17,7	22,4
moyenne	15,9	15,7	18,2	14,9	15,3	19,0

	1-2-A (avec fumier)			1-2-B (sans fumier)		
	5m	20m	35m	5m	20m	35m
moyenne du 20 mars	22,9	15,5	13,3	22,5	13,8	17,9
moyenne du 21 avril	19,8	12,8	12,5	18,9	14,8	21,0
moyenne du 21 mai	19,4	13,0	25,6	18,8	12,8	26,2
moyenne du 20 juin	19,5	9,2	21,9	20,6	11,9	22,4
moyenne	20,4	12,6	20,6	20,2	13,3	21,9

La teneur en eau dans le sol après irrigation pour 1-4 ne présente presque pas de différence en moyenne générale durant la saison de culture suivant la variation du débit d'eau, en présentant une tendance d'irrigation excédentaire à l'extrémité du sillon pour les deux parcelles. Quant à 1-2, presque les mêmes résultats ont été obtenus sans tenir compte du compost. La teneur

en eau est élevée à la tête et à l'extrémité du sillon et faible dans la partie centrale du sillon.

Tableau III-1-E-9 Teneur en eau après irrigation

	1-1-A			1-1-B		
	5m	12,5m	20m	5m	12,5m	20m
mesure du 27 av.	20,9	24,0	19,3	23,4	22,8	20,9
mesure du 5 juin	21,6	18,6	15,6	20,8	18,9	18,8
moyenne	21,3	21,3	17,5	22,1	20,9	19,9

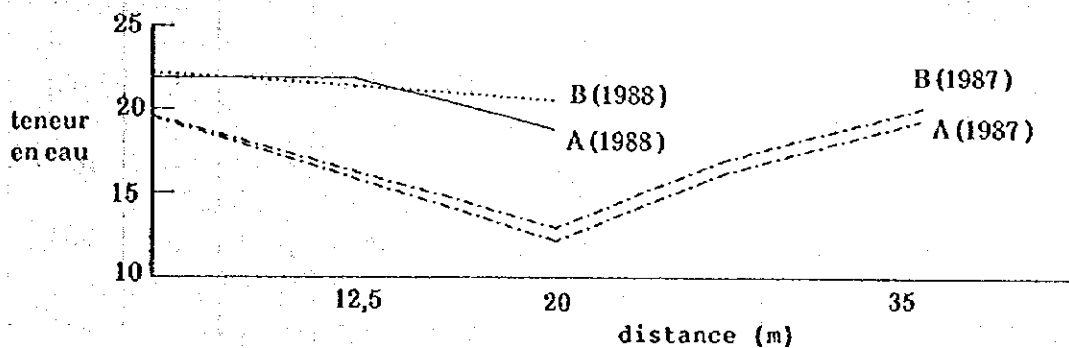


Fig. III-1-E-3 Teneur en eau après irrigation (m)

Le teneur en eau après irrigation a été comparée avec celle pour la culture du riz de montagne effectuée dans la contre saison chaude 1987. Quant à la contre saison chaude 1988, A et B ont donné presque les mêmes résultats. La teneur en eau a été légèrement réduite à l'extrémité de planche mais uniforme dans l'ensemble. En 1987, la longueur de planche était de 40m et la teneur en eau au centre de planche était faible. Le fait que la teneur en eau en 1988, a été uniforme

serait que la longueur de planche est courte de 25m.

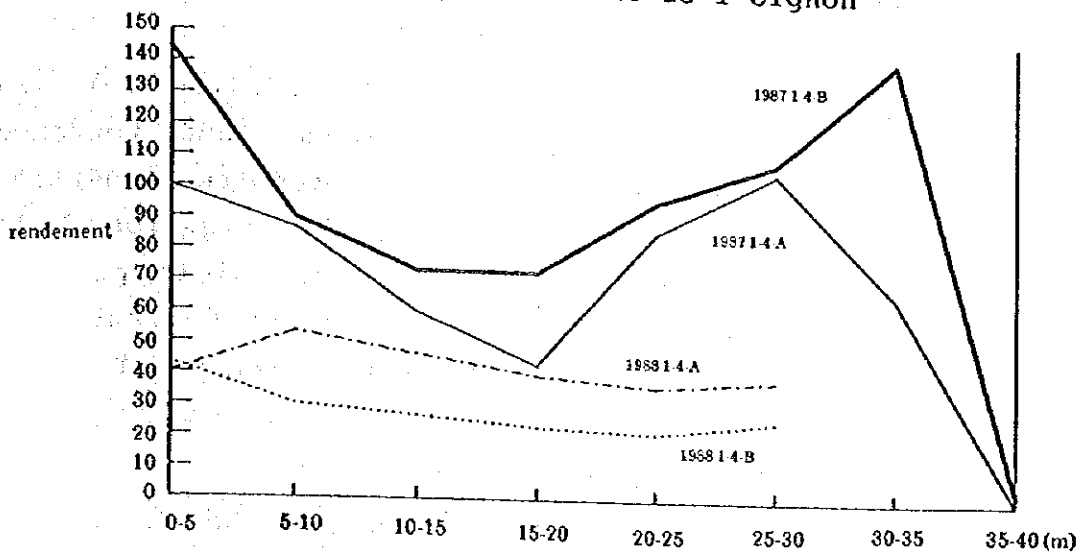
La longueur de planche n'a pas donné l'influence sur le efficiencie d'application durant la saison de culture, qui sont tous les deux de 76%, mais elle a donné l'influence sur la teneur en eau.

(3) Rendement et quantité d'eau d'irrigation

Tableau III-1-E-10 Rendement de l'oignon (t/ha)

	distance	0~ 5m	5~ 10m	10~ 15m	15~ 20m	20~ 25m	25~ 30m	30~ 35m	35~ 38m	moyenne
contre saison froide 87/88	1-4-A	98,7	87,9	60,6	42,1	87,0	108,7	66,5	0	78,8
	1-4-B	145,2	91,6	74,5	72,7	94,8	111,0	143,3	0	102,3
	1-4	122,0	89,7	67,6	57,4	90,9	109,8	104,9	0	90,5
contre saison froide 88/89	1-4-A	38,8	52,4	45,8	40,4	36,4	39,1	-	-	42,2
	1-4-B	38,4	30,1	27,2	24,3	23,0	24,4	-	-	27,9
	1-4	38,5	41,3	36,5	32,4	29,7	31,8	-	-	35,1

Fig. III-1-E-4 Rendement de l'oignon



Dose d'arrosage	1987/88	1-4-A:	16.056 m³/ha
		1-4-B:	14.542 m³/ha
	1988/89	1-4-A:	8.187 m³/ha
		1-4-B:	6.731 m³/ha

La récolte de la contre saison froide 1987/88 a été de 90,5 tonnes/ha pour la totalité de 1-4 et la quantité d'eau d'irrigation, supérieure à 150,000 tonnes/ha en moyenne, presque 1,8 fois le besoin net en eau reconnu lors de l'étude de factibilité. Donc l'efficacité d'application a été réduite par conséquent à 56%. Les causes possibles en sont que le besoin net en eau demandé pour la période de croissance a été appliqué également dans la période initiale, provoquant ainsi une irrigation excédentaire, sans parler de l'efficacité d'application qui était mauvaise de 61% dès le début.

Selon la différence de la récolte suivant la variation du débit d'eau d'irrigation, B à un débit d'eau élevé représente un rendement supérieur de 30% environ que A à un débit d'eau faible et la quantité d'eau d'irrigation est

aussi réduite d'autant plus que le efficience d'application est bon.

Selon la récolte suivant la position de la planche, il est mis en évidence une tendance similaire à la variation de récolte constatée dans les champs irrigués par l'irrigation à la raie cloisonnée. La récolte est faible pour 0m à 20m, croissante pour 20m à 30m et devient zéro pour 35m à 40m. Le fait que le rendement a été nul pour 35m à 40m pourrait être dû à l'irrigation excédentaire.

En ce qui concerne le rendement de la contre saison froide 1988/89, les parcelles où l'irrigation a été effectuée suivant l'indice comme 42,2 tonnes/ha pour A et 27,9 tonnes/ha pour B, ont augmenté le rendement de 50% par rapport à celui prévu pour les parcelles pour lesquels l'espacement était fixé à 6 jours. Cependant, sous l'effet des dégâts causés par des sauterelles, le rendement a été réduit de plus de la moitié en comparaison avec celui en 1987/88.

En ce qui concerne la quantité d'eau d'irrigation, comme il a été décrit plus haut, elle a été augmentée d'une quantité correspondant au temps prolongé d'irrigation pour A par rapport à B pour lequel l'espacement a été fixé à 6 jours (augmentation de 21%). Par ailleurs, en comparaison avec l'année 1987/88, la quantité d'eau d'irrigation est réduite d'une quantité correspondante à l'amélioration du efficience d'application.

Quant au rendement suivant la position de plantation, il a été constatée une tendance que le rendement est réduit à mesure qu'on s'approche de l'extrémité en bordure de champ. En comparaison avec l'année 1987/88, la différence de rendement suivant la position de la

plantation est considérablement affaiblie. Ceci serait dû à l'effet apporté par la longueur raccourcie de la planche.

Selon le rendement par $1m^3$ d'eau:

1987/88: 1-4-A: 4,91 kg/m^3

1-4-B: 7,03 kg/m^3

1988/89: 1-4-A: 5,15 kg/m^3

1-4-B: 4,14 kg/m^3

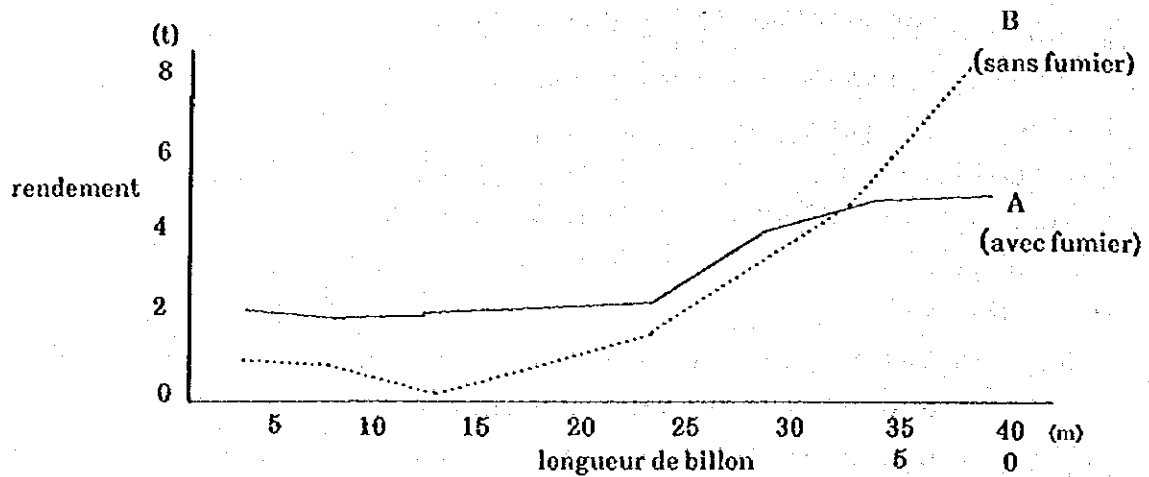
1-4-B pour lequel l'espacement de l'irrigation a été fixé à 6 jours, représente moins de quantité d'eau d'irrigation mais, quant au rendement, elle est réduite de 20% de 5,15 kg/m^3 pour 1-4-A qui a suivi l'indice de 4,14 kg/m^3 .

Tableau III-1-E-11 Rendement du riz montagne

(t/h)

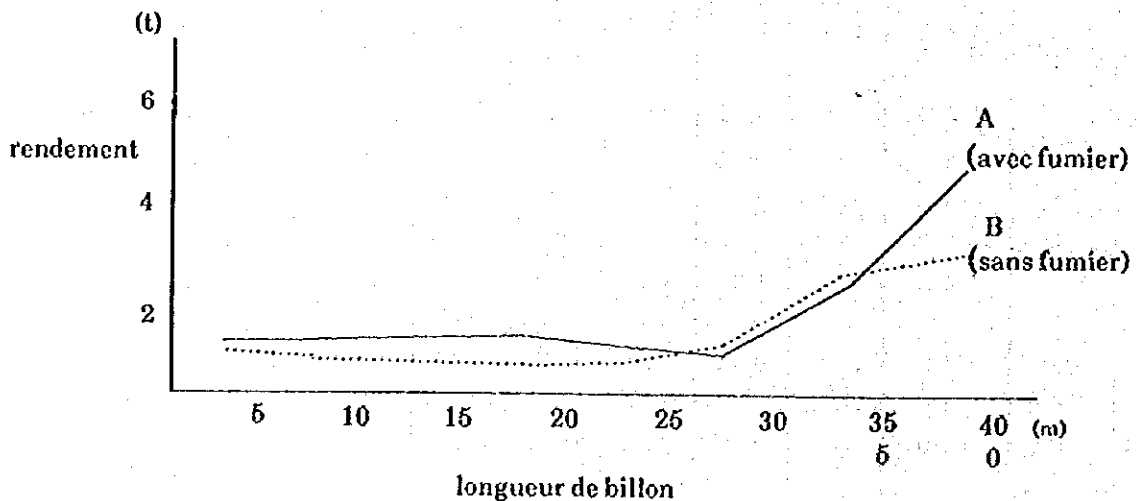
	distance	0~ 5m	5~ 10m	10~ 15m	15~ 20m	20~ 25m	25~ 30m	30~ 35m	35~ 40m	moyenne
contre saison chaude 87	1-2-A	1,80	1,28	1,22	1,76	2,12	4,66	5,18	5,08	2,89
	1-2-B	0,92	0,66	0,08	0,58	1,44	3,66	5,44	8,48	2,66
	1-2	1,36	0,97	0,65	1,17	1,78	4,16	5,31	6,78	2,77
hiver- nage 88	1-4-A	1,01	1,00	1,07	1,02	0,67	0,95	2,78	5,01	1,69
	1-4-B	0,78	0,63	0,64	0,60	0,52	1,18	2,88	3,28	1,31
	1-4	0,90	0,28	0,86	0,81	0,60	1,07	2,83	4,15	1,50
contre saison chaude 88	1-1-A	1,01	1,60	1,62	1,70	1,32	-	-	-	1,45
	1-1-B	0,46	0,20	0,22	0,56	1,28	-	-	-	0,54
	1-1	0,73	0,90	0,92	1,13	1,30	-	-	-	1,00

Fig. III-1-E-5 Rendement de riz montagne
(contre saison chaude 1987, 1-2)



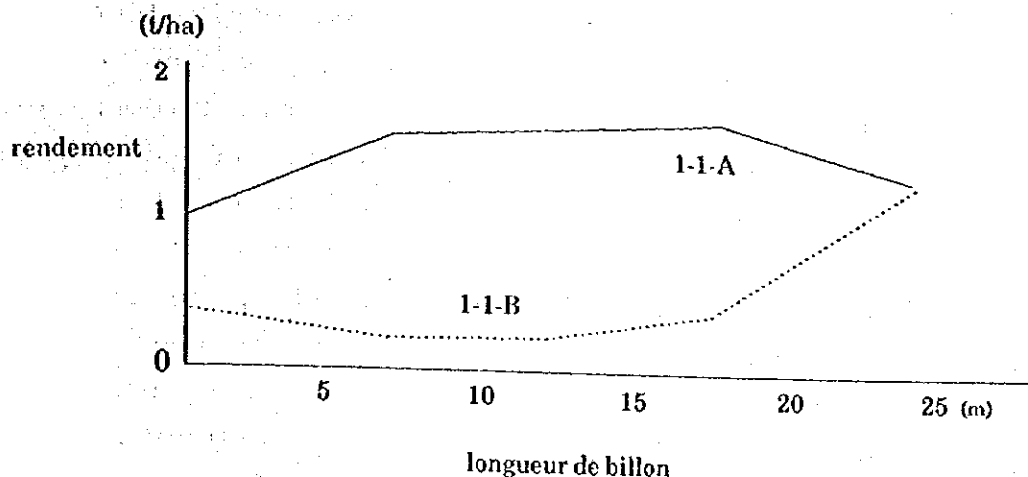
Dose d'arrosage 1-2-A: 16.900 m³/ha
 1-2-B: 16.220 m³/ha
 (au total 16.560 m³/ha)

Fig. III-1-E-6 Rendement de riz montagne
(hivernage 88, 1-4)



Dose d'arrosage 1-4-A: 9.810 m³/ha
 1-4-B: 9.760 m³/ha
 (au total 9.790 m³/ha)
 (référence) riz de la parcelle n°6: 10.010 m³/ha,
 9,11 t/ha

Fig. III-1-E-7 Rendement de riz montagne
(contre saison chaude 1988, 1-1)



Dose d'arrosage 1-1-A: 16.477 m³/ha
1-1-B: 16.451 m³/ha

Quant au rendement en 1987, il a été relativement bas, soit de 2,8 tonnes/ha pour l'ensemble de 1-2, et la quantité d'eau, quant à elle, a été 1,6 fois plus élevée que le besoin net en eau constaté lors de l'étude de factibilité, soit de 16.560 tonnes/ha. Toutefois, en comparaison avec le riz aquatique, c'est-à-dire en comparaison avec la quantité d'eau d'irrigation comprenant la quantité d'infiltration dans le sol, la quantité d'eau d'irrigation ne représente que 0,9 fois du besoin net en eau pour le riz aquatique.

Le rendement en 1988 a été de 1,5 tonnes/ha pour l'ensemble de 1-4 et la quantité d'eau d'irrigation de 9.790 m³/ha, soit une baisse de 46% pour le rendement et une baisse de 41% pour la quantité d'eau en comparaison avec l'année 1987. L'année 1988 étant plus pluvieuse que les autres années, la quantité d'eau d'irrigation s'est réduite considérablement. Le facteur majeur qui a réduit le rendement pourrait être le manque ferrugineux au moment du jeune plant et

les pluies tombant sur les épis pourraient aussi constituer une des causes.

Quant au compost, le rendement était légèrement meilleur avec compost pour les années 1987 et 1988. Peut-être est-il que le compost donne plus de fertilisation (même quantité d'engrais chimique employée) et augmente la quantité d'eau d'irrigation. Selon la répartition de rendement suivant la position de plantation, le rendement en 1987 et 1988 est extrêmement bas pour 0 à 25m mais augmente pour 25 à 40m. Ceci pourrait être dû au fait que l'eau est susceptible de s'accumuler à l'extrémité du sillon, empêchant ainsi le mauvais effet dû au manque ferrugineux. Aussi, peut-être est-il que l'engrais s'y accumule.

En ce qui concerne le rendement de la contre saison 1988, 1-1-A ayant utilisé le sulfate d'ammoniaque comme engrais azoté a donné un rendement environ 3 fois plus important que celui de 1-1-B qui a utilisé l'urée. Peut-être est-il que le sulfate d'ammoniaque servant à baisser la valeur du pH a permis d'éviter le mauvais effet dû au manque ferrugineux. Cependant, le rendement est en dessous des résultats de la culture du riz de montagne dans le passé.

La quantité d'eau d'irrigation est comme suit. Elle a été supérieure à celle de la culture en rizière, soit de 16.464 m³/ha en moyenne.

Contre saison froide 1989/90, radis blanc

La récolte a été effectuée le 12 février 1990 mais elle n'a pas constitué de données excellentes. Le rendement était comme suit.

Tableau III-1-E-12 Longueur de planche

longueur de planche	20m				25m			
largeur de planche	3m	4m	5m	6m	3m	4m	5m	6m
rendement (t/ha)	16,0	12,0	10,8	12,5	6,9	9,3	10,3	12,2
rendement moyen (t/ha)	12,8				9,7			
dose d'arrosage (m ³ /ha)	6,300	6,000	5,700	5,650	6,453	6,472	6,530	6,973

La planche longue a donné un meilleur rendement en moyenne et a nécessité une faible quantité d'eau d'irrigation. La planche longue s'est donc révélée plus efficace. Toutefois, en ce qui concerne la largeur de planche, les planches d'une longueur de 20m et 25m ont donné les résultats contraires. Ceci fait supposer l'existence de l'effet des autres facteurs.

(3) Conclusion

Cette méthode d'irrigation, du fait d'une quantité d'eau minimum nécessaire pour irriguer jusqu'à l'extrémité aval, donne un bon efficacité d'application pour le riz qui demande le besoin net en eau important mais un faible efficacité d'application pour l'oignon. Cependant, l'oignon rapporte un bon rendement et, même si le efficacité d'application est mauvais, on peut espérer un revenu satisfaisant.

En ce qui concerne la longueur de planche, il a été mis en évidence que la planche courte réalise un bon rendement d'irrigation. Pour le sol Diéri, la planche d'une longueur de 20m environ pourrait être appropriée.

En ce qui concerne la largeur de planche, si la largeur est grande, le temps de réponse peut être réduit en augmentant le débit d'eau d'irrigation,

mais une largeur de 4 à 5cm peut être approprié, compte tenu de la précision moyenne. Ceci a été justifié par l'étude d'expérimentation du système de culture mentionné ci-après .

III-1-F Etude d'expérimentation du système de culture

1. Objet

Basé sur les résultats de l'étude effectuée jusqu'à 1987, une étude sur l'irrigation est incorporée dans l'étude d'expérimentation du système de culture entamé à compter de l'année 1988 dans le but de reconnaître l'utilité pratique de l'irrigation à la raie cloisonnée et de l'arrosage à la planche. En outre, la possibilité d'effectuer cette méthode d'irrigation à une pente zéro est également mise à l'étude pour la deuxième culture après du riz irrigué.

2. Procédure

L'étude porte sur la parcelle No.2 (étude d'expérimentation du système de culture de rizière et la parcelle No.6 (étude d'expérimentation du système de culture du champ). L'oignon, le riz de montagne et une partie de chou font l'objet de l'arrosage à la planche et les autres de l'irrigation à la raie cloisonnée.

Cette étude a été entreprise à partir de la culture de la contre-saison froide 1988/89.

La capacité de rétention d'eau en 24 heures et la quantité d'eau utile ont été mesurées dans les parcelles n°2 et n°6.

Tableau III-1-F-1 Capacité de rétention d'eau à 24 heures et quantité d'eau utile

	capacité de rétention d'eau à 24h	teneur en eau utile	quantité d'eau utile
parcelle n°2	29,05%	11,93%	47,72mm
parcelle n°6	23,00%	9,45%	37,80mm

Contre saison froide 1988/1989

Tableau III-1-F-2 Conditions d'étude

	n°	mode irrigation	longueur (m)	largeur (m)	espace et nombre billons	surface (m ²)	débit (l/min)	plantes
parcelle n°2	①	à la raie	25	12	0,8x15	300	280	maïs
	②③	à la raie	25	6	1,2x10	150	280	tomate
	④⑤⑥⑦	à la planche	25	6	-	150	280	oignon
	⑧	à la raie	25	11,2	0,8x14	280	280	maïs
	⑨	à la raie	25	12	1,2x10	300	280	niébé
parcelle n°6	①⑤	à la raie	30	7,2	0,8x9	216	132	maïs
	②	à la raie	30	7,2	1,2x6	216	132	radis blanc
	③⑦	à la planche	30	4	-	120	132	oignon
	④	à la raie	30	12	1,2x10	360	231	tomate
	⑥	à la planche	30	5	-	150	165	oignon

pente : parcelle n°2 horizontal, parcelle n°6 1/1000

Hivernage 1989

Tableau III-1-F-3 Conditions d'étude

	n°	mode irrigation	longueur (m)	largeur (m)	espace et nombre billons	surface (m ²)	débit (l/min)	plantes
parcelle n°6	①②	à la raie	30	9,6	0,8x12	288	264	maïs
	③	à la raie	30	9,6	0,6x16	288	330	sorgho
	④⑤	à la planche	30	5	-	150	165	riz de montagne
	⑥	à la raie	30	9,6	0,8x12	288	264	patate douce
	⑦	à la raie	30	9,6	0,8x12	288	264	arachide
	⑧	à la raie	30	5	1,0x5	150	132	niébé
	⑨	à la raie	30	4,8	0,8x6	144	132	niébé

pente : parcelle n°6 1/1000

Contre saison froide 1989 / 1990

Tableau III-1-F-4 Conditions d'étude

	n°	mode irri-gation	longueur (m)	largeur (m)	espace et nombre billons	Surface (m ²)	débit (l/min)	plantes
parcelle n°2	①⑤	à la raie	25	12	1,2x10	300	280	tomate
	②③⑥⑦	à la planche	25	6	-	150	336	oignon
	④	à la raie	25	12	0,8x15	300	280	maïs
	⑧	à la raie	25	11,2	0,8x14	280	280	maïs
parcelle n°6	①	à la raie	30	13,6	0,8x17	408	462	maïs
	②	à la planche	30	5	-	150	165	chou
	③	à la raie	30	4,8	1,2x4	144	132	chou
	④	à la raie	30	8,8	0,8x11	264	231	pomme de terre
	⑤⑧⑨	à la planche	30	5	-	150	165	oignon
	⑥	à la raie	30	4,8	1,2x4	144	99	tomate
	⑦	à la raie	30	4	0,8x5	120	132	maïs
	⑩	à la raie	30	6	1,2x5	180	99	tomate
	⑪	à la raie	30	5,6	0,8x7	168	198	maïs
	⑫	à la planche	30	7	-	210	231	oignon
	⑬	à la raie	30	6	1,2x5	180	132	tomate

pente: parcelle n°2 horizontal, parcelle n°6 1/1000

3. Résultats et observation

(1) Quantité d'eau l'irrigation journalière et rendement d'application

Contre saison froide 1988/89

parcelle n°2

Tableau III-1-F-5 Dose d'arrosage journalière (mm/jour) et rendement d'application (%)

		déc	janv	fév	mars	moyenne
o i g n o n	p l a n	5,1	5,7	6,5	7,3	6,2
	②③ dose moyenne réelle	5,4	7,2	7,5	8,3	7,1
	④⑤ rendement d'application	94	79	87	88	87

En ce qui concerne l'irrigation à la raie cloisonnée, le rendement d'application a été de 100

parcelle n°6

Tableau III-1-F-6 Dose d'arrosage journalière (mm/jour) et rendement d'application (%)

		déc	janv	fév	mars	moyenne
o i g n o n	p l a n	5,1	5,7	6,5	7,3	6,2
	③ ⑦ dose moyenne réelle	5,2	5,7	7,0	8,1	6,5
		rendement d'application	98	100	93	90
	⑧ dose moyenne réelle	5,8	6,9	10,4	11,1	8,6
rendement d'application		88	83	63	66	75

En ce qui concerne l'irrigation à la raie cloisonnée, le rendement d'application a été de 100%

Hivernage 1989

Tableau III-1-F-7 Rendement d'application par dose
d'arrosage réelle (%)

	juil	août	sept	oct	nov	moyenne
sorgho	-	68	100	100	100	92
arachide	77	100	100	100	-	94
patate douce	86	65	100	100	100	90
riz de montagne	77	92	100	76	97	88

En ce qui concerne l'irrigation à la raie cloisonnée, comme il est mentionné plus haut, la parcelle No.2 pour la seconde culture dans la rizière (sol argileux, horizontale, longueur de 25m) et la parcelle No.6 pour la seconde culture dans le champ (sol sableux, pente de 1/1000, longueur de 30m) ont réalisé un rendement d'application de 100% pour les années 1988 et 1989/90.

Vu le rendement d'application, il a été mis en évidence la possibilité d'application de cette méthode d'irrigation pour la seconde culture aussi bien dans la rizière que dans le champ.

Par ailleurs, en ce qui concerne la méthode à la planche, le rendement d'application en moyenne a été de 87% (largeur de 6m) pour la seconde culture dans la rizière, de 95% (largeur de 4m) et de 75% (largeur de 5m) pour la seconde culture dans le champ sec pour l'année 1988/89, cependant 100% pour l'année 1989/90.

Toutefois, en ce qui concerne la quatrième année, pour la germination du sorgho et de l'arachide, et pour améliorer l'état de fixation après bouture de la patate douce dans le cadre de l'irrigation à la raie cloisonnée, et quant à la culture du riz de montagne dans le cadre de l'arrosage

à la planche, du fait du signe du manque d'eau, l'espacement d'irrigation a été raccourci et, de plus, il a été obligé de procéder à l'irrigation d'une quantité d'irrigation supérieure à la quantité prévue, la quantité d'eau d'irrigation réelle a ainsi dépassé la quantité d'eau prévue. Cependant, le rendement d'application durant la saison de culture a été de 90% environ en moyenne.

(2) Rendement et quantité d'eau d'irrigation

Contre saison froide

Tableau III-1-F-8 Rendement et dose d'arrosage

			rende- ment	dose d'arrosage (m ³ /ha)	rendement par m ³ d'eau (kg/m ³)
parcelle n°2	tomate	② Slumac	42,9	11.135	3,85
		③ Roma VF	27,7		2,49
	oignon	④ T.E.G.	71,6	8.456	8,47
		⑤ V.G.	46,0	8.990	5,12
		⑥ T.E.G.	53,7	8.344	6,44
		⑦ D.V.M.	49,6	8.661	5,73
parcelle n°6	radis blanc	② D.V.M.	18,6	4.541	4,10
	oignon	③-a T.E.G.	36,2	5.951	6,08
		③-b T.E.G.	34,7	6.353	5,46
		⑦-c T.E.G.	33,0	6.894	4,79
		⑦-d T.E.G.	37,0	6.855	5,40
		⑧-e T.E.G.	42,0	9.075	4,63
		⑧-f T.E.G.	56,6	9.306	6,08
	tommate	④ Roma VF	38,0	10.632	3,57

pente: parcelle n°2 horizontal, parcelle n°6 1/1000

Tableau III-1-F-9 Rendement de tomate (parcelle n°2)

Distance	0~5m	5~10m	10~15m	15~20m	20~25m	moyenne
① Slumac	23,3	38,1	54,7	48,7	44,8	42,9
② Roma VF	20,2	22,3	36,6	29,0	30,6	27,7

Fig. III-1-F-1 Rendement de tomate (parcelle n°2)

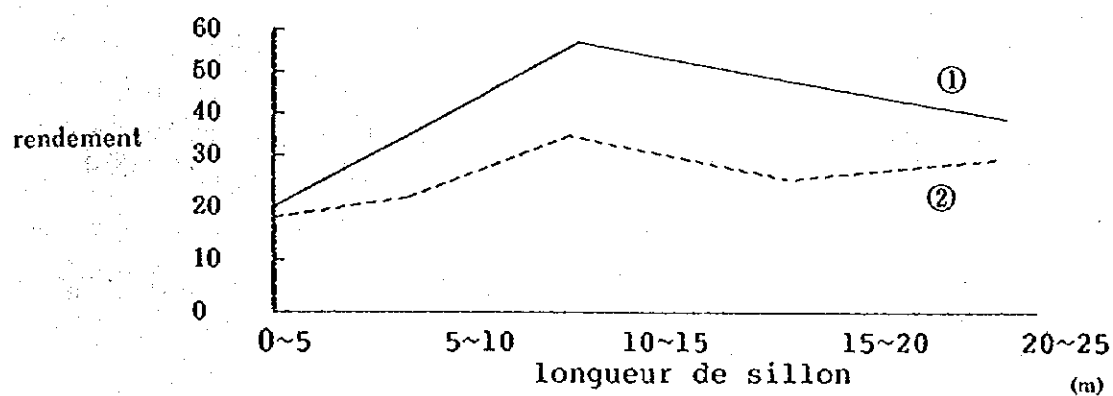
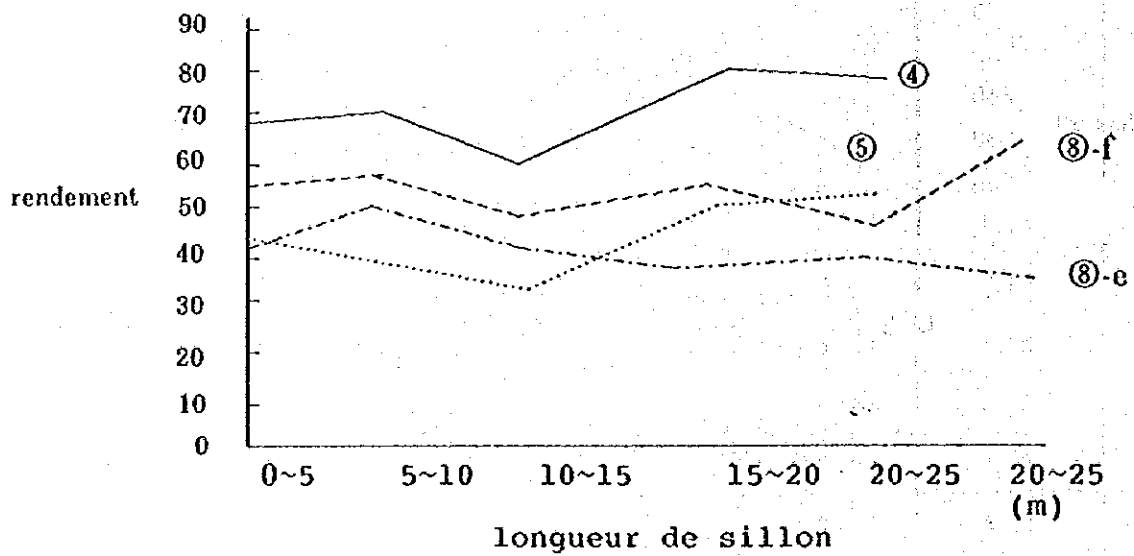


Tableau III-1-F-10 Rendement de tomate (parcelle n°2 et n°6)

		(t/ha)						
	Distance	0~ 5m	5~ 10m	10~ 15m	15~ 20m	20~ 25m	25~ 30m	moyenne
parcelle n°2	④ T.E.G	66,2	68,9	57,7	82,7	82,5	-	71,6
	⑤ V.G.	44,2	39,4	36,5	52,8	57,0	-	46,0
parcelle n°6	⑧-e T.E.G.	41,5	52,1	41,3	37,2	41,3	38,6	42,0
	⑧-f T.E.G.	53,5	58,9	48,5	57,1	53,0	68,6	56,6

Fig. III-1-F-2 Rendement de tomate (parcelle n°2 et n°6)



Selon les résultats relatifs à la récolte et la quantité d'eau d'irrigation de la contre saison froide 1988/89, il est à signaler qu'en ce qui concerne la différence entre les parcelles No. 2 et 6 en particulier, la taxe d'eau d'irrigation de la parcelle No. 2 est moins chère pour T.E.G. de l'oignon. Cependant, du fait qu'il y a eu des dégâts par sauterelles, il est impossible de conclure quoique ce soit en ce qui concerne l'étude de cette année.

Selon la différence de rendement suivant la distance du sillon et de la planche, la tomate et l'oignon (de la parcelle No. 2 ont donné les résultats similaires, la différence de rendement due à la différence d'espèce pouvant être constatée. Le rendement augmente à mesure qu'on s'éloigne de la tête du sillon et atteint le maximum à une position de 10m à 15m, puis décroît progressivement vers l'extrémité de sillon (dans le cas de l'irrigation à la raie). Par contre, le rendement d'oignon décroît à une position de 10 à 15 m et augmente vers l'arrosage à la planche).

Hivernage 1989 et contre saison froide 11989/90

Tableau III-1-F-11 Système de culture de champ (hiverage 1989)
Rendement et dose d'arrosage

		rendement (t/ha)	dose d'arrosage (m ³ /ha)	rendement par 1m ³ d'eau (kg/m ³)
maïs	E.T.	2,1	9.685	0,57
	JDB	2,3	3.630	0,63
sorgho	F2-20	3,0	6.600	0,45
riz de montagne	IKP	2,4	7.343	0,33
patate douce	25-44	11,9	6.511	1,83
arachide	PM55437	1,8	5.812	0,31
niébé	CB5	2,1	5.130	0,41
niébé	5857	1,5	4.904	0,31

Tableau III-1-F-12

Système de culture de champ (contre saison froide 1989/90)

Rendement et dose d'arrosage

		rendement (t/ha)	dose d'arrosage (m ² /ha)	rendement par 1 m ³ d'eau(kg/m ³)
tomate Slumac	div. n°1	26,2	6.833	3,83
	div. n°4	27,6	5.892	4,68
	div. n°8	22,8	6.780	3,36
	moyenne	25,5	6.502	3,96
oignon Violet de Galmy	div. n°2	33,4	7.676	4,35
	div. n°5	26,7	6.842	3,90
	div. n°6	32,2	8.473	3,80
	div. n°9	28,3	8.373	3,38
	moyenne	30,2	7.841	3,86
maïs Synthetic C	div. n°3	3,9	6.012	0,65
	div. n°7	3,4	5.592	0,61
	div. n°12	4,8	6.409	0,75
	moyenne	4,0	6.004	0,67
pomme de terre division n°1°	Yesmina	8,9	-	-
	Sahel	8,5	-	-
	Desiree	9,8	-	-
	moyenne	9,1	5.064	1,80
chou Fabula Copenhague	à la raie	27,0	7.257	3,72
	planche	42,8	8.913	4,80
	moyenne	34,9	8.085	4,26

4. Conclusion

Il est possible de conclure que, selon les résultats de l'étude sur l'irrigation dans le cadre de l'étude d'expérimentation du système de culture, l'irrigation à la raie cloisonnée et l'arrosage à la planche sont toutes les deux applicables, sur le plan technique d'irrigation, pour le sol Diéri. De plus, il a été mis en évidence la possibilité d'appliquer ces deux méthodes d'irrigation pour la seconde culture dans la rizière à une pente zéro.

Toutefois, il est nécessaire de mettre une pente douce de 1/1000 environ et de procéder à l'irrigation, en prêtant attention à l'écoulement d'eau dans le sens transversal lors de la première irrigation pour mettre cette méthode d'irrigation en application dans le sol Diéri.

III-1-G Etude sur l'état de gestion de l'eau pour le périmètre expérimental

(1) Objet

L'étude porte, par saison de culture, sur les heures d'exploitation de la pompe, le débit de pompage, la consommation d'énergie, les frais généraux, la quantité d'eau utilisée pour le champ, le rendement d'irrigation, la quantité d'eau perdue d'équipement, la quantité d'eau perdue de gestion, etc., en vue de saisir le bilan hydrologique pour tout le champ et elle constitue des données de base permettant d'examiner la méthode de gestion rationnelle de l'eau d'irrigation par pompage à l'aide de la pompe et des équipements hydrauliques se trouvant dans le périmètre expérimental (bassin de retenue, canal d'eau d'irrigation, etc.) à réaliser dans cette région.

(2) Méthode

- 1) La période où l'étude par saison de culture annuelle a été entreprise est comme suit:

1987: Saison sèche: du 2 mars au 30 avril
(60 jours)
Saison des pluies: du 1 septembre au 30
novembre (91 jours)

1988: Saison sèche: du 12 mars au 31 juillet
(141 jours)
Saison des pluies: du 10 août au 30
décembre (143 jours)

1989: Saison sèche: du 23 mars au 30 juin
(138 jours)
Saison des pluies: du 8 juillet au 21
octobre (106 jours)

1990: Saison sèche: du 24 novembre 1989 au 30
avril 1990 (158 jours)

2) Sur la période mentionnée ci-dessus, les heures d'exploitation de la pompe et la consommation d'énergie sont mesurées et enregistrées pour saisir le débit de pompage et les frais généraux d'énergie.

3) En ce qui concerne la quantité d'eau utilisée dans le champ durant la période mentionnée ci-dessus, la quantité d'eau d'irrigation en provenance du tuyau d'aspiration d'eau est réellement mesurée pour le champ couvert d'eau et celle utilisée pour le champ sec est calculée d'après la nature des produits agricoles, la superficie et la durée de culture, et la situation d'exploitation d'irrigation.

4) La quantité d'eau perdue des équipements pour le bassin de retenue et le canal d'eau est

calculée sur la base des données d'étude entreprise jusqu'au mois de février 1990.

- 5) La quantité d'eau perdue de gestion est calculée en soustrayant la quantité d'eau utilisée dans le périmètre et la quantité d'eau perdue des équipements du débit de pompage.

(3) Résultats

Parmi les résultats d'étude par saison de culture annuelle, nous vous citons les résultats d'étude entreprise en 1989 et 1990 à titre d'exemple typique.

Tableau III-1-G-1 Etat d'exploitation de l'eau pour la culture des saisons sèche et chaude, et des pluies en 1989 ainsi que pour la culture de la saison sèche et froide en 1990

Par la saison de culture		Culture de la saison sèche et chaude en 1989			Culture de la saison des pluies en 1989			Culture de la saison sèche et froide en 1990					
Période d'étude		Du 23 février au 30 juin (138 jours)			Du 8 juillet au 21 octobre (106 jours)			Du 24 novembre au 30 avril (158 jours)					
Equipement de pompage	Heures totales d'exploitation	536 heures et 33 minutes (3 heures et 52 minutes/jours)			322 heures et 37 minutes (3 heures et 2 minutes/jour)			478 heures (3 heures et 2 minutes/jour)					
	Débit de pompage	42.985 m ³			26.132 m ³			38.718 m ³					
	Consommation d'énergie	231.630 Fcfa (210Fcfa/ℓ)			137.193 Fcfa (210Fcfa/ℓ)			204.431 Fcfa (210Fcfa/ℓ)					
	Prix correspondant	1.103 ℓ			653 ℓ			973 ℓ					
	Prix d'énergie par quantité d'eau unitaire	5.38 Fcfa/m ³			5.25 Fcfa/m ³			5.28 Fcfa/m ³					
Description		Superficie totale d'irrigation	Quantité d'eau utilisée	Rapport	Superficie totale d'irrigation	Quantité d'eau utilisée	Rapport	Superficie totale d'irrigation	Quantité d'eau utilisée	Rapport			
Exemple d'exploitation d'eau		Quantité totale d'alimentation			42,985 m ³			26,132 m ³			38,718 m ³		
Quantité d'eau utilisée dans le périmètre	Rizière	8.674m ²	12.515m ³	29,1%	7.159m ²	8.941m ³	34,2%	4.782m ²	7.487m ³	19,3%			
	Champ sec	19.600	16.229	37,8	13.200	6.996	26,8	17.700	19.576	50,5			
	Total	28.274	28.744	66,9	20.359	15.937	61,0	22.482	27.063	69,8			
Quantité d'eau perdue des équipements	Bassin		2.911	6,8		2.236	8,6		1.643	4,3			
	Canal d'eau		4.402	10,2		3.381	12,9		5.040	13,0			
	Total		7.313	17,0		5.617	21,5		6.683	17,3			
Quantité d'eau perdue			6.928	16,1		4.578	17,5		4.972	12,9			
Total		28.274	42.985	100,0	20.359	26.132	100,0	22.482	38.718	100,0			
Remarques		<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Sans pluie pendant la période d'étude ⊙ La quantité d'eau utilisée en moyenne par jour est de 311 m³/jour ⊙ 14.417 m³ pour 1 ha de rizière 8.276 m³ pour 1 ha de champ sec 			<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Pluie de 211,7mm pendant la période d'étude ⊙ La quantité d'eau utilisée en moyenne par jour est de 246 m³/jour ⊙ 12.481 m³ pour 1 ha de rizière 5.295 m³ pour 1 ha de champ sec 			<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Pluie de 4,3mm pendant la période d'étude ⊙ La quantité d'eau utilisée en moyenne par jour est de 245 m³/jour ⊙ 15.647 m³ pour 1 ha de rizière 11.040 m³ pour 1 ha de champ sec 					

(4) Observation

- 1) La quantité d'eau utilisée dans le périmètre (quantité nette d'eau) par rapport au débit de pompage (quantité brute d'eau) durant 4 ans d'étude est comme suit:

Culture de la saison sèche en 1987: 89,9%

Culture de la saison des pluies en 1987: 75,6%

Culture de la saison sèche en 1988: 68,7%

Culture de la saison des pluies en 1988: 63,8%

Culture de la saison sèche en 1989: 66,9%

Culture de la saison des pluies en 1989: 61,0%

Culture de la saison sèche en 1990: 69,8%

En moyenne : 70,8%

La différence entre les saisons pourrait être due à la différence de superficie de culture, la différence de tendance à la diminution des besoins en eau du fait de la répétition d'irrigation et de la formation d'une couche imperméable, l'expérience de l'opération d'irrigation de la personne en charge, l'effort pour la culture en économie d'eau, l'augmentation et diminution de la quantité de pluie, l'augmentation et diminution de la quantité d'eau perdue, etc.

- 2) Le rapport de la quantité d'eau nette par rapport à la quantité d'eau brute est de 70% environ. Le rapport de base de la quantité d'eau nette par rapport à la quantité d'eau brute adapté dans le plan d'exploitation d'eau en cours de réalisation par la SAED, est de 80%, 20% de la quantité perdue correspondant à la somme de 15% de la quantité d'eau perdue du canal d'eau et de 5% de la quantité d'eau

perdue. Dans le cas du périmètre d'expérimentation, la quantité d'eau perdue était élevée de 30% environ en moyenne dont le rapport de perte de gestion était en moyenne de 13% environ.

Les principales raisons en sont que, du fait qu'il est nécessaire d'alimenter en quantité d'eau prévue pour la culture d'expérimentation dans l'irrigation du champ de façon appropriée et de maintenir le niveau d'eau constant du côté canal d'aspiration d'eau pour assurer le degré de liberté d'irrigation, la quantité d'eau de maintien correspondant à la quantité d'eau utilisée pour l'irrigation est toujours alimentée et la quantité d'eau écoulee supérieure à la quantité d'eau de maintien nécessaire est évacuée par l'extrémité du canal d'eau comme l'eau d'excès, cette quantité d'eau étant inscrite dans la quantité d'eau perdue.

La cause principale faisant écouler la quantité d'eau d'excès qui est évacuée inutilement est souvent due à l'opération erronée de la vanne de partiteur. Il est dit que la quantité d'eau perdue de gestion se produisant normalement dans la terre cultivable d'irrigation générale autre que le périmètre d'expérimentation est due à l'opération erronée des vannes de partiteur et de prise d'eau ainsi qu'à l'écoulement d'eau non profitable selon le diagramme d'arrêt d'irrigation et de pompe. De ce fait, il est nécessaire de réduire autant que possible la quantité d'eau perdue de gestion (principalement la quantité d'eau à faire écouler inutilement afin de réaliser l'exploitation économique dans l'irrigation dans cette région et il est aussi nécessaire d'étudier le plan de gestion de l'eau

d'irrigation et le plan d'exploitation de la pompe pour maintenir les heures d'exploitation de la pompe appropriées et d'exploiter la vanne d'une façon rationnelle adoptée pour la distribution d'eau selon le plan, en installant un étang de champ et en exploitant en même temps sa capacité de réservation d'eau.

La relation entre la quantité d'eau perdue de gestion et les heures d'exploitation de pompe est représentée par exemple par le fait que la quantité d'eau utilisée dans le champ pour la culture de la saison sèche et de pluie est respectivement de 30.060m^3 et 23.279m^3 , la quantité d'eau brute par jour comprenant la quantité d'eau perdue des équipements correspondants étant respectivement de $266\text{m}^3/\text{jour}$ et $216\text{m}^3/\text{jour}$, et que les heures d'exploitation de pompe nécessaires pour cela sont de respectivement de 3 heures et 16 minutes et 2 heures et 40 minutes sur le plan, les heures d'exploitation de pompe réelle selon les données d'exploitation de pompe étant respectivement de 3 heures et 42 minutes et 3 heures et 9 minutes. C'est-à-dire, la différence de 26 minutes et de 29 minutes pourrait correspondre à la quantité d'eau perdue de gestion.

- 3) Dans un cache global de développement de l'irrigation par pompage dans cette région, la conception de la capacité appropriée du bassin de retenue doit non seulement tenir compte de l'augmentation de rendement de l'irrigation en réservant pour la prochaine irrigation, l'eau restant dans les canaux puis l'arrêt des pompes, donc ne pas évacuer inutilement cette

eau, mais encore de l'adaptabilité de l'irrigation à divers cultures.

Par ailleurs, la quantité d'eau perdue du bassin était de $0,88\text{m}^3/\text{h} \rightarrow 21\text{m}^3/\text{jour}$ au niveau moyen de baisse d'eau de 5,2 cm selon la mesure réelle effectuée dans la saison sèche en 1987 et la saison de pluie en 1988. Cette valeur est réduite par rapport aux résultats de la mesure effectuée jusqu'à la dernière saison, soit de $1,6\text{m}^3/\text{h} \rightarrow 40\text{m}^3/\text{jour}$ (septembre 1986) et de $1,0\text{m}^3/\text{h} \rightarrow 24\text{m}^3/\text{jour}$ (mai 1987) mais la quantité d'infiltration est respectivement de $0,75\text{m}^3/\text{h} \rightarrow 18,0\text{m}^3/\text{jour}$ et de $0,74\text{m}^3/\text{h} \rightarrow 17,9\text{m}^3/\text{jour}$, soit de 6.600m^3 environ par an, la quantité d'évaporation journalière moyenne de 7mm ($0,12\text{m}^3/\text{h} \rightarrow 2,8\text{m}^3/\text{jour}$) pour la saison des pluies en 1987 et de 9mm ($0,15\text{m}^3/\text{h} \rightarrow 3,6\text{m}^3/\text{jour}$) pour la saison sèche en 1988 mise à part, et il est nécessaire d'étudier la solution contre l'infiltration en prenant en considération l'effet nuisible pouvant être donné par cette eau d'infiltration sur les terres cultivables environnantes et l'exploitation utile d'eau.

- 4) En ce qui concerne la quantité d'eau perdue du canal d'eau, la mesure de la quantité d'eau perdue par les besoins en eau durant un temps prescrit dans le canal d'eau sans support et par la section moyenne a donné comme résultats 10% environ du débit de pompage total aussi bien en saison des pluies 1987 qu'en saison sèche 1988. Cette valeur semble à peu près convenable en tant qu'une quantité de perte dans le canal d'eau sans support en comparaison avec les données du Japon, il est toutefois nécessaire de prévoir les dispositions telles que revêtement pour minimiser la perte inutile

dans le but de projeter l'exploitation utile et économique d'eau, notamment dans le sol Diéri.

III-2-A Charges de machines agricoles

III-2-A-1 Charges de tracteur

Tableau III-2-A-1 Tracteur 48 c.v. et frais auxiliaires

unité: Fcfa

	tracteur 48 c.v.	pulvéri sateur	herse	billonneuse	rotovator
prix 1)	5.781.240	1.151.200	1.280.000	1.133.000	1.245.000
frais immobiliers et d'amortissement	2) 851	3) 678	4) 914	5) 810	6) 890
f. d'exploitation					
réparation 7)	639	509	686	609	668
carburants 8)	1.210				
lubrifiant 9)	182				
opérateur 10)	330				
par heure	3.212 ±3.300	1.187 ±1.200	1.600 ±1.600	1.419 ±1.500	1.558 ±1.600

- 1) Prix de décembre 1989, sans taxe
- 2) 850 heures / an, 8 ans: 6.800 heures
- 3) 10 ans: 1.700 heures
- 4) 10 ans: 1.400 heures
- 5) 10 ans: 1.400 heures
- 6) 5 ans: 1.400 heures
- 7) 75% des frais d'amortissement
- 8) 0,12 l/c.v./h, 48c.v., 210 Fcfa/l
- 9) 15% de frais de carburants
- 10) Etude sur le terrains, 1990

Tableau III-2-A-2 Frais d'exploitation de tracteur par ha

	heures	frais Fcfa/h	frais/ha, Fcfa/ha (carburants, personnels, amortissement)
herse	6	4.900	29.400
pulvérisateur à disque	3	4.500	13.500
rotovator	3	4.900	14.700
transport	3	4.800	14.400
billonneuse	1	4.500	4.500

III-2-A-2 Charges de récolteuse

Tableau III-2-A-2-1 Récolteuse 3 c.v.

prix (sans taxe)	1.575.000 1)
f. immobilier f. d'amortissement	1.050 2)
f. d'exploitation	
réparation 3)	788
carburants 4)	242
lubrifiants 5)	137
opérateur 6)	330
par heure	2.447

- 1) prix de décembre 1989, sans taxe
- 2) 5 ans: 1.500 heures
- 3) 75% de 2)
- 4) 0,23 l/c.v./h 350 cfa/l
- 5) étude sur le terrain

Tableau III-2-A-2-2 Frais par ha d'une récolteuse

	temps	unité	frais/ha
récolteuse	4 h/ha	2.500 Fcfa/h	10.000 Fcfa/ha

III-2-A-3 Charges de moissonneuse-batteuse

Tableau III-2-A-3-1 Moissonneuse-batteuse 120 c.v.

prix 1)	50.000.000
f. immobilier f. d'amortissement 2)	8.334
f. d'exploitation	
réparation 3)	8.334
carburants 4)	5.040
lubrifiants 5)	756
opérateur 6)	330

- 1) prix d'estimation
- 2) 10 ans: 6.000 heures
- 3) 100% d'amortissement
- 4) 0,20 l c.v./h, 120 c.v., 210 Fcfa/l
- 5) 15% de carburants
- 6) étude sur le terrain

Les charges par heure étant de 22.794 Fcfa, pour le calcul on l'arrondira à 22.800 Fcfa. Son efficacité de travail est de 2 heures par ha, et elle évacue 2 à 3 t de paddy à l'heure. Les charges par ha seraient donc de 45.66600 Fcfa.

Tableau III-2-A-3-1 Charges par ha de moissonneuse-batteuse

efficacité de travail /ha	charge/ha
2h/ha	45.600 Fcfa/ha

III-2-A-4 Charges de décortiqueuse

Tableau III-2-A-4-1 Charges de décortiqueuse
unité: Fcfa

Décortiqueuse	1.200 kg/ha moteur de 4 c.v.
prix 1)	1.200.000
f. immobilier f. d'amortissement 2)	600
f. d'exploitation	
réparation 3)	450
carburants 4)	322
lubrifiants 5)	49
opérateur 6)	330

- 1) prix d'estimation
- 2) 5 ans: 2.000 heures
- 3) 75% de frais d'amortissement
- 4) 0,231/c.v./h, 4 c.v., 350 Fcfa
- 5) 15% de carburants
- 6) étude sur le terrain

Les charges par heure est de 1.751 Fcfa, mais on arrondit à 1.800 Fcfa pour le calcul. Si on suppose à 6 t/ha le rendement du riz, l'efficacité du travail serait 5h/ha, les charges par ha seraient donc 9.900 Fcfa.

Tableau III-2-A-4-2 décortiqueuse par ha d'une récolteuse

efficience du travail/h	rendement	temps de travail nécessaire/ha	charges/ha
1,2 t/h	6t/ha	5h/ha	9.000 Fcfa

III-2-A-5 Charges de motoculteur

Tableau III-2-A-5-1 Charges de motoculteur (8 c.v.)

prix 1)	1.600.000
f. immobiliers f. d'amortissement 2)	640
f. d'exploitation	
réparation 3)	480
carburants 4)	202
lubrifiants 5)	31
opérateur 6)	330

- 1) prix de 1989 (sans taxe)
- 2) 5 ans: 2.500 heures
- 3) 75% de frais d'amortissement
- 4) 0,121/c.v./h, 8c.v., 210 Fcfa
- 5) 15% de carburants
- 6) étude sur le terrain

Les charges par heure est de 1.683 Fcfa, mais on arrondit à 1.700 Fcfa pour le calcul.

Tableau III-2-A-5-2 charges de motoculteur par ha

efficience de travail/ha	charges/ha
8h/ha	13.600 Fcfa/ha

III-2-B Charges d'eau

En ce qui concerne les charges d'eau, l'estimation a été faite d'après les conditions suivantes.

Tableau III-2-B-1 Charges d'eau (pompe
capacité 820m³/ha prix 2.650.000
Fcfa)

prix 1) y compris le raccordeur	2.650.000
f. immobiliers f. d'amortissement 2)	265
f. d'exploitation	
réparation 3)	133
carburants 4)	1.512
lubrifiants 5)	303
opérateur 6)	330

Charges: 2.543 Fcfa/h
3,1 Fcfa/m³
≈ 4,0 Fcfa

- 1) pompe 19.000.000, raccordeur 760.000 (prix de 1989)
- 2) 5 ans: 10.000 heures
- 3) 50% de frais d'amortissement
- 4) 0.181/c.v./h, 40c.v., 210 Fcfa
- 5) 20% de carburants
- 6) étude sur le terrain

Dans les conditions sus-mentionnées, 1m³ d'eau coûte 3.1 Fcfa, mais dans le calcul on l'admettra à 4,0 Fcfa.

A partir du coût d'un m³ d'eau, on calcule le coût d'eau par ha de chaque plante de la manière suivante.

Tableau III-2-B-2 Charges d'eau par ha de chaque plante

plantes	doses d'irrigation m ³ /ha	unité Fefa/m ³	coût d'eau/ha Fefa/ha
riz			
IKP (hivernage)	8.750	4,0	35.000
IKP (c.s)	9.750	4,0	39.000
Jaya (hivernage)	14.450	4,0	57.000
Cultures de champ			
tomate (c.s)	8.960	4,0	35.840
oignon (c.s)	7.410	4,0	29.640
pomme de terre (c.s)	5.520	4,0	22.080
chou (c.s)	5.360	4,0	21.440
arachide (hivernage)	7.125	4,0	28.480
maïs (hivernage)	7.840	4,0	31.360
maïs (c.s)	7.990	4,0	31.960
sorgho (hivernage)	6.125	4,0	24.500

III-3-A Liste des principaux maladies, insectes et animaux
de la région de la vallée du Sénégal
(documentations)

(1) Principaux insectes et animaux:

1) Espèces Rongeurs

PRINCIPAUX RONGEURS

Taterillus sygargus Cuvier	Gervillidae
Rattus rattus L.	Muridae
Arvicanthis niloticus Desmarest	/"
Mastomys erythroleucus Temminck	/"
M. huberti	/"
M. sp.	/"
Thrynomys swinderianus Temminck	Thryonomyidae

AUTRES RONGEURS

Helioscirus gambianus Ogilby	Sciuridae
H. rujobrachium caurinus Thomas	/"
Funisciurus anerythus mandingo Thomas	/"
Euxerus erythropus Desmarest	/"
Tatera gambiana Thomas	Gerbillidae
T. guineae Thomas	/"
Taterillus gracilis Thomas	/"
Desmodilliscus braueri Wettstein	/"
Cricetomys gambianus Waterhous	Cricetomyiidae
Steatomys caurinus Thomas	Dendromuridae
Mus musculus L.	Muridae
M. mattheyi Petter	/"
M. haussa Thomas et Hinton	/"
M. musculoides Temminck	/"
M. setulosus Peters	/"
Rattus norvegicus Berkenhout	/"
Dasymys incomtus Ssundevall	/"
Lemnisconys barbarus L.	/"
Uranomys ruddi Dloomann	/"
Thamnomys buntingi Thomas	/"
Praomys tullbergi Thomas	/"
Myomys daltoni Thomas	/"

AUTRES RONGEURS

Graphiurus murinus

Hystrix cristata L.

Gliridae

Hystriidae

2) Oiseaux Nuisibles Economiques

Ripening/Ripened Cereal Crops

<i>Rhitholomachus pugnax</i> L.	Ruffs
<i>Quelea quelea</i> L.	Red-billed queleas
<i>Ploceus melanocephalus</i>	Black-headed weavers
<i>P. cucullatus</i> Muller	Village weavers
<i>Bubalornis albrostris</i> *	Buffalo weavers
<i>Lamprotornis chalybaeus</i>	Starlings
<i>Euplectes afra</i>	Bishops
<i>E. orix</i> L.	Red bishops
<i>Psittacula krameri</i>	Parakeets
<i>Aegialius phoeniceus</i>	Red-winged blackbirds
<i>Vinago waalia</i> *	Green pigeons
<i>Lonchura cucullata</i> *	
<i>L. malabarica</i> *	
<i>Poicephalus senegallus</i> *	Senegal parrots
<i>Passer luteus lichtenstein</i>	Golden sparrows
<i>Streptopelia decipiens</i>	Doves
Nealy Sown Cereal Seeds	
<i>Limosa limosa</i> L.	Black tail godwits
<i>Plectropterus gambiensis</i> L.	Gambian geese
<i>Dendrocygna viduata</i> L.	White-faced tree ducks
<i>Anas querquedula</i> L.	Garganey

* Nuisibles au mil/sorgho seulement

3) Sauterelles

ESPECES TRES NUISIBLES

Nomadaeris septemjasciata Serville
Locusta migratoria migratorioides Reiche et Fairmaire
Schistocerca gregaria Forskal
Zonocerus variegatus L.
Anacridium melanorhodon Walker
Kraussaria angulifera Krauss
Aiolopus simulatrix Walker
Oedaleus senegalensis Krauss

ESPECES NUISIBLES

Pyrgomorpha cognata Krauss
Hieroglyphus daganensis Krauss
Cataloipus cymbiferus Krauss
Eypreponemis plorans ornatipes Walker
Catantops stramineus Walker
Diabolocatantops axillaris Thunberg
Acridoderes strenuus Walker
Anaoridium wernerellum Karny
Aerotylus longipes Charpentier
A. patruelis Herrich-Schaeffer
Aiolopus thalassinus Fabricius

ESPECES PEU NUISIBLES

Atractomorpha acutipennis Guérin-Ménéville
Chrotogonus senegalensis Krauss
Poekiloerus gufonius hieroglyphicus Klug
Pyrgomorpha vignaudii Guérin-Ménéville
Oxya hyla Serville
Acorypha clara Walker
A. glaucopsis Walker
Cataloipus fuscocoerulipes sjöstedt
Heteracris annulosa Walker
Cryptocatantops haemorrhoidallicis Krauss
Acanthacris ruficornis citrina Serville
Ornithacris turbida cavroisi Finot
Acrida bicolor Thunberg
Duronia chloronota stal
Orthochtha venosa Ramme
Paracinema tricolot Thunberg
Aerotylus blondeli Saussure
Gastrimargus africanus Saussure
Morphaecris fasciata Thunberg
Oedaleus nigriensis Uvarov
Trilophidia conturbata Walker
Kraussella amabile Krauss

(2) Insectes nuisibles

1) Insectes nuisibles au Riz (Oryza sativa)

INSECTES D'IMPORTANCE MAJEURE

Leptogrossus australis F.	Coreidae
Leptocorisa acuta Thunb.	"
Diploxys fallax stal	Pentatomidae
Maliarpha separatella Reg.	Pyralidae
Tryporiza spp.	"
Mythimna unipuncta Haw.	Noctuidae
Sesamia calamistis Hamps.	"
Spodoptera exempta Wlk.	"
S. exigua Hb.	"
S. mauritia Boisd.	"
S. littoralis Boisd.	"
Orseolia oryzivora Harris et Gagné	Cecidomyiidae
Diopsis thoracica West	Agromyzidae
D. apicalis Dalm.	"
Trichispa serica Guerin	Chrysomelidae

INSECTES DE MOINDRE IMPORTANCE

Gryllotalpa africana Pal.	Gryllotalpidae
Rhopalosiphum maidis Fitch.	Aphididae
Nisia atrovonosa Leth.	Meenoplidae
Saccharicoccus sacchari Ckll.	Pseudococcidae
Scirpophaga melanoclista Meyr.	Pyralidae
Eldana saccharina Wlk.	Pyralidae
Eldana saccharina Wlk.	"
Chilo zacconius Blez.	"
Ch. diffusilines Dej.	"
Marucea testulalis Geneyer	"
Mrasmis trapezalis Guen.	"
Nymphula depunctalis Guen.	"
Sesamia nonagroides Tames et Bowden	Noctuidae
Agrotis ipsilon Hufn.	"
Pelopidas mathias F.	Hesperilidae
Hetronychus spp.	Scarabaeidae
Odontotermes formosanus Shiraki	Termitidae
Coptotermes formosanus Shiraki	Rhinotermitidae
Hirschmanniella oryzae VanBred	Hoplolaimidae
Aphelenchoides besseyi Christie	Aphelenchoididae

2) Insectes nuisibles au Maïs (Zea mays)

INSECTES D'IMPORTANCE MAJEURE

Rhopalaspium maidis Fitch.	Aphididae
Cryptophlibia leucotreta Meyr.	Tortricidae
Chilo partellus Swinhoe	Pytralidea
Ch. orichalcooiliella Strand	"
Eldana saccharina Wlk.	"
Marasmis trapezalis Gn.	"
Heliothis armigera Hub.	Noctuidae
Busseola fusca Fuller	"
Sesamia calamistis Hamps.	"
Spodoptera exempta Wlk.	"
Mythimna unipuncta Haw.	"
Atherigona soccata Rond.	Muscidae
Epilachna similis thun.	Coccinellidae
Sitophilus zeamais Motsch.	Curculionidae
Schizonycha spp.	Scarabaeidae
Heteronychus licas Klug.	"

INSECTES DE MOINDRE IMPORTANCE

Microtermes spp.	Termitidae
Cicadulina zeae China	Cicadellidae
Peregrinus maidis Ashm.	Delphacidae
Spodoptera littoralis Boisd.	Noctuidae
Heliothis assulta Gn.	"
Sesamia cretica Led.	"
Sitotroga cerealella Ol.	Gelechiidae
Hylemya arambourgi Seguy	Muscidae
Mylabris spp.	Meloidae
Telotylenchus ventralis Loof	Tylenchidae
Pratylenchus safaensis Fortuner	Hoploaimidae

3) Insectes nuisibles au Mil (*Pennisetum typhoides*)

INSECTES D'IMPORTANCE MAJEURE

Taylorilygus vosseleri Popp.	Miridae
Chilo orichalcociliella Strand	Pyralidae
Ch. partellus Swinh.	✓
Sesamia calamistis Hamp	Noctuidae
Atherigona soccata Rond.	Musoidae
Epilachna similis Thumb.	Coccinellidae

INSECTES DE MOINDRE IMPORTANCE

Microtermes spp.	Termitidae
Cicadulina zea China	Cicadellidae
Peregrinus maidis Ashm.	Delphacidae
Spodoptera littoralis Boisd.	Noctuidae
Heliothis assulta Gn.	✓
Sesamia cretica Led.	✓
Sitotroga cerealella O1.	Gelechiidae
Hylemya arambourgi Seguy	Muscidae
Mylabris spp.	Meloidae
Rhopalosiphum maidai Fitch.	Aphididae
Marasmis trapezalis Gn.	Pyralidae
Tylenchorhynchus sulcatus	Tylenchidae
Scutellonema cabenessi	Heteroderidae

4) Insectes nuisibles au Sorgho (Sorghum vulgare)

INSECTES D'IMPORTANCE MAGEURE

Rhopalosiphum maidis Fitch.	Aphididae
Taylorilygus vosseleri Popp.	Miridae
Calidea dregii Germ.	Pentatomidae
C. bohemani Stal	"
Chilo orichalcociliella Strand	Pyralidae
Ch. partellus Swinhoe	"
Eldana saccharina Wlk.	"
Sesamia calamistis Hamps.	Noctuidae
Heliiothis armigara Hub.	"
Busseola fusca Fuller	"
Spodoptera exempta Wlk.	"
Contarinia sorghicola Cog.	Cecidomyiidae
Diopsis spp.	Diopsidae
Atherigona soccata rond.	Muscidae
Epilachna similis Thumb.	Coccinellidae
Schizonycha spp.	Scarabaeidae

INSECTES DE MOINDRE IMPORTANCE

Schizaphis graminum Rond.	Aphididae
Saccharicoccus Sacchari Ckll.	Pseudococcidae
Peregrinus maidis Ashmead	Delphacidae
Dysdercus spp.	Pyrrhocoridae
Scoliophthalmus spp.	Chloropidae
Oscinella spp.	Oscinellidae
Cryptophebia leucotreta Meyr.	Tortricidae
Marasmia Trapezalis Gn.	Pyralidae
Sesamia oretica Led.	Noctuidae
Spodoptera littoralis Boisd.	"
Sitophilus oryzae L.	Curculionidae
Alcidodes sp.	"
Mylabris spp.	Meloidae
Tylenchorhynchus sulcatua	Tylenchidae
Scutellonema cavenessi	Heteroderidae

5) Insectes nuisibles au Niébé (Vigna sinensis)

INSECTES D'IMPORTANCE MAJEURE

<i>Aphis jabae</i> Scopoli	Aphididae
<i>Acyrtosiphum pisum</i> Harris	"
<i>Acanthomia horriada</i> Germ.	Coreidae
<i>A. tomentosicollis</i> Stal	"
<i>Helopeltis schoutedeni</i> Reuter	Miridae
<i>Taeniothrips sjostedti</i> Trybom	Thripidae
<i>Maruca testulalis</i> Geyer	Pyralidae
<i>Etiella zonkenella</i> Treit	"
<i>Heliopsis armigera</i> Hub.	Noctuidae
<i>Hylemya platura</i> Meig.	Nuscidae
<i>Coryna</i> spp.	Meloidae
<i>Mylabris</i> spp.	"
<i>Epicauta albovittata</i> Gestro.	"
<i>Acanthoscelides obtectus</i> Say	Bruchidae
<i>Callosobruchus chinensis</i> L.	"
<i>C. maculatus</i> F.	Bruchidae
<i>Tetranychus cinnabarinus</i> Boisd.	Tetranychidae
<i>T. urticae</i> Koch	"

INSECTES DE MOINDRE IMPORTANCE

<i>Aphis craccivora</i> Kock	Aphididae
<i>A. gossypii</i> Glover	"
<i>Empoasca</i> spp.	Cicadellidae
<i>Hilda patruelis</i> stal	Tettigometridae
<i>Ceroplastes</i> spp.	Coccidae
<i>Coccus</i> spp.	"
<i>Ferrisia virgata</i> CKII.	Pseudococcidae
<i>Planococcus Kenyae</i> Le Pelley	"
<i>Anaplocnemis horrida</i> Gern.	Coreidae
<i>Leptogrossus australis</i> F.	"
<i>Taylorilygus vosseleri</i> Popp.	Miridae
<i>Nezara viridula</i> L.	Pentatomidae
<i>Riptortus dentipes</i>	"
<i>Sericothrips occipitalis</i> Hood	Thripidae
<i>Thrips tabaci</i> Lind	"
<i>Spodoptera exigua</i> Hb.	Noctuidae
<i>S. littoralis</i> Boisd.	"

INSECTES DE MOINDRE IMPORTANCE

Achaea finita Gn.	“
Plusia sp.	“
Phytomyza horticola Goureau	Agromyzidae
Ophiomyia phaseoli Tryon	“
Mylabris spp.	Meloidae
Apion spp.	Curculionidae
Alcidodes spp.	“
Plagioderia inclusa stal	Chrysomelidae
Caliothrips impurus	Thripidae
Sericothrips occupitalis	“
Meloidogyne incognite	Heteroderidae
M. javanica	“
Scutellonema cavenessi	“
Tylenchorhynchus ventralis	Tylenchidae
T. sp.	“

6) Insectes nuisibles à l'Arachide (Arachis hypogaea)

INSECTES D'IMPORTANCE MAJEURE

Aphis crassivora Kock	Aphididae
Hilda patruelis Stal	Tettigometridae
Taeniothrips sjostedte Trybom.	Thripidae
Spodoptera littoralis Boisd.	Noctuidae
S. exigua Hb.	"
Heliiothis armigera Hub.	"
Alcidodes dentipes Oliver	Curculionidae
Systates spp.	"
Schizonycha spp.	Scarabaeidae
Scutellonema cavenessi	Heteroderidae
Meloidogyne sp.	"
Pratylenchus sefaensis	Hoplolaimidae

INSECTES DE MOINDRE IMPORTANCE

Odontotermes spp.	Termitidae
Ferrisia Virgata Ckll.	Pseudococcidae
Dysmicoccus brevipes Ckll.	"
Pseudococcus spp.	"
Empoasca spp.	Cicadellidae
Cicadulina spp.	"
Nezara viridula L.	Pentatomidae
Bagrada spp.	"
Leptogrossus australis	Coreidae
Heliiothrips indicus Ban.	Thripidae
Caliothrips impurus	"
Sericothrips occipitalis	"
Prasa vivda Wlk.	Heterogenetidae
Maruca testulalis Gener	Pyralidae
Agrotis ipsilon Hfm.	Noctuidae
Achaea finita Gn.	"
Agrius convolvuli	Sphingidae
Gonocephalum spp.	Tenobronidae
Schizonycha spp.	Scarabaeidae
Eulepida mashona Arr.	"
Mylabris spp.	Meloidae
Carydon gonagra F.	Bruchidae
Tetranychus ulticae	Tetranychidae

INSECTES DE MOINDRE IMPORTANCE

INSECTES DE MOINDRE IMPORTANCE

Ophiomyia phaseoli
Hoplolaimus pararobustus
Helicotylenchus dihytera

Agronomyzidae
Hoplolaimidae

"

7) Insectes nuisibles à la Tomate (*Lycopersicum esculentum*)

INSECTES D'IMPORTANCE MAJEURE

<i>Brahytrupes membraneus</i>	Gryllidae
<i>Bemisia tabaci</i> Genn.	Aleyrodidae
<i>Nezara viridula</i> L.	Pentatomidal
<i>Heliothis armigera</i> Hub.	Noctuidae
<i>Spodoptera exiqua</i> Hb.	"
<i>Thrips tabaci</i> Lind.	Thripidae
<i>Meloidogyne</i> spp.	Heterodidae

INSECTES DE MOINDRE IMPORTANCE

<i>Myzus persicae</i> Sulzer	Aphididae
<i>Empoasca</i> spp.	Cicadellidae
<i>Jacobiasca lybica</i>	"
<i>Ferrisia virgata</i> Ckll.	Pseudococcidae
<i>Polyphagotarsonemus latus</i> Banks	Tarsonemidae
<i>Anoplocnemis</i> spp.	Coreidae
<i>Plusia</i> spp.	Noctuidae
<i>Heliothis assulta</i> Gn.	"
<i>Spodoptera littoralis</i> Boisd.	"
<i>Acherontia atropos</i> L.	Sphingidae
<i>Phthorimaea operculella</i> Zelle	Gelechiidae
<i>Scrobipalpa ergasima</i>	"
<i>Epicauta tomentosa</i>	Meloidae

8) Insectes nuisibles à L'Aubergine (Solanum melongena)

INSECTES D'IMPORTANCE MAJEURE

Jacobiasca lybica	Cicadellidae
Empoasca spp.	"
Selepa docilis	Noctuidae
Daraba laisalis	"
Phthorimaea operculella Zeller	Gelechiidae
Henosepilachna elaterii	Coccinellidae
Dacus spp.	Trypetidae

INSECTES DE MOINDRE IMPORTANCE

Myzus	Aphididae
Nezara viridula L.	Pentatomidae
Orthezia insignis Browne	Orthezidae
Polyphagotarsonemus latus	Tarsonemidae
Tetranychus urticae	Tetranychidae
Spodoptera littoralis Boisd.	Noctuidae
Heliothis armigera Hub.	"
H. assulta Gn.	"
Scrobipalpa ergasima	Gelechiidae
Asphondylia sp.	Cecidomyiidae

9) Insectes nuisibles à la Patate Douce (Ipomoea batatas)

INSECTES D'IMPORTANCE MAJEURE

<i>Bemisia tabaci</i> Genn.	Aleyrodidae
<i>Synathedon dasysceles</i> Bradley	Sesliidae
<i>Agrius convolvuli</i> L.	Sphingidae
<i>Cylas formicarius</i> F.	Curulionidae
<i>C. puncticiollis</i> Boh.	"
<i>Alcidodes dentipes</i> Oliver	"
<i>Aspidomorpha</i> spp.	Chrysomelidae

INSECTES DE MOINDRE IMPORTANCE

<i>Aphis gossypii</i> glov.	Aphididae
<i>Myzus persicae</i>	"
<i>Empoasca</i> spp.	Cicadellidae
<i>Planococcus Kenyae</i> Le Pelley	Pseudococcidae
<i>Ferrisia virgata</i> Ckil.	"
<i>Pinnaspis strachani</i> Cooley	Diaspidae
<i>Tetranychus cinnabarinus</i> Boisd.	Tetranychidae
<i>Orthezia insignis</i> Browne	Orthezidae
<i>Helopeltis schocutedeni</i> Reuter	Miridae
<i>Leptogrossus australis</i> F.	Coreidae
<i>Nezara viridula</i> L.	Pentatomidae
<i>Diacrisia</i> spp.	Arctiidae
<i>Spodoptera littoralis</i> Boisd.	Noctuidae
<i>Hyles lineata</i> Esp.	Sphingidae
<i>Hippotion celerio</i> L.	"
<i>Prasa vivida</i> Wlk.	Heterogeneidae
<i>Euproctis</i> spp.	Lymantriidae
<i>Bedellia sommulentella</i> Zeler	Lyonetiidae
<i>Brachmia convolvuli</i>	Gelechiidae
<i>Mylabris</i> spp.	Meloidae
<i>Gryllotalpa africana</i> Pal.	Gryllotalpidae

10) Insectes nuisibles à la Pomme de Terre

(Solanum Tuberosum)

INSECTES D'IMPORTANCE MAJEURE

<i>Gryllotalpa africana</i>	Gryllotalpidae
<i>Myzus persicae</i> Sulz.	Aphididae
<i>Epilachna</i> spp.	Coccinellidae
<i>Spodoptera littoralis</i> Boisd.	Noctuidae
<i>s. exigua</i>	"
<i>Heliothis armigera</i> Hub.	"
<i>Agrotis ipsilon</i> Hfu.	"
<i>Phthorimaea aoperculella</i> Zeller	Gelechiidae
<i>Liriomyza trifolii</i>	Agromyzidae
<i>Meloidogyne</i> spp.	Heteroderidae

INSECTES DE MOINDRE IMPORTANCE

<i>Empoasca</i> spp.	Cicadellidae
<i>Planococcus citri</i> Risso	Pseudococcidae
<i>Ferrisia virgata</i> Ckll.	"
<i>Polyphagotarsonemus latus</i> Banks	Tarsonemidae
<i>Nezara viridula</i> L.	Pentatomidae
<i>Bagrada</i> spp.	"
<i>Agrotis ipsilon</i> Hufn.	Noctuidae
<i>Acherontia atropos</i> L.	Sphingidae
<i>Epicauta albivittata</i>	Meloidae
<i>Aspidomorpha</i> spp.	Chrysomelidae

11) Insectes nuisibles au Melon (*Cucumis melo*)

INSECTES D'IMPORTANCE MAJEURE

<i>Dacus vertebratus</i>	Trypetidae
<i>D. ciliatus</i>	"
<i>Henosepilachna elaterii</i>	Coccinellidae
<i>Aulacophora africana</i>	Chrysomelidae
<i>Leptogrossus australis</i> F.	Coreidae
<i>Margaronia indica</i>	Pyralidae
<i>Aphis gossypii</i> Glov.	Aphididae

INSECTES DE MOINDRE IMPORTANCE

<i>Empoasca</i> spp.	Cicadellidae
<i>Myzus persical</i> Sulz.	Aphididae
<i>Eutetranychus orientalis</i> Klein	Tetranychidae
<i>Copa Kunowi</i> Weise	Chrysomelidae
<i>Piezopsternum calidum</i> F.	Pentatomidae
<i>Aspongopus membranaceus</i>	"
<i>Leptogrossus membranaceus</i>	Coreidae
<i>Ceratothripoides cameroni</i>	Thripidae

12) Insectes nuisible à l'Oignon (*Allium cepa*)

INSECTES D'IMPORTANCE MAJEURE

<i>Thrips tabaci</i> Lind	Thripidae
<i>Hylemya platura</i> Meign	Muscidae

INSECTES DE MOINDRE IMPORTANCE

<i>Gryllotalpa africana</i> Pal.	Gryllotalpidae
<i>Heliothis armigera</i>	Noctuidae
<i>Spodoptera exigua</i>	"
<i>S. littoralis</i>	"
<i>Meloidogyne</i> spp.	Heteroderidae

13) Insectes nuisibles au Manioc (Manihot esculenta)

INSECTES D'IMPORTANCE MAJEURE

<i>Bemisia tabaci</i> Genn.	Aleyrodidae
<i>Phenacoccus manihoti</i>	Pseudococcidae
<i>Aonidomytilus albus</i> Ckll.	Diaspididae

INSECTES DE MOINDRE IMPORTANCE

<i>Ferrisia virgata</i> Ckll.	Pseudococcidae
<i>Planococcus citre</i> Risso	"
<i>Saissetia coffeae</i> Wlk.	Coccidae
<i>Tetranychus cinnabarinus</i> Boisd.	Tetranychidae
<i>Eldana saccharina</i> Wlk.	Pyralidae
<i>Meloidogyne</i> sp.	Heteroderidae

14) Insectes nuisibles aux Jeunes Plants

INSECTES D'IMPORTANCE MAJEURE

<i>Brachytrups membranaceus</i> Drury	Gryllidae
<i>Gryllotalpa africana</i> Pal.	Gryllotalpidae
<i>Agrotis ipsilon</i> Hufn.	Noctuidae
<i>A. segetum</i> D. et S.	"
<i>Hylemyaplatura</i> Meig.	Muscidae
<i>Solenopsis geminata</i> F.	Formicidae
<i>Schizonycha</i> spp.	Scarabaeidae

(3) Maladies microbiennes:

1) Maladies du Riz (Oryza sativa)

Dreschlera oryzae Subramanian et Jain	Brown spot
Xanthomonas translucens	Bacterial leaf streak
Xanth. orizicola	
Xanth. oryzae Dowson	Bacterial leaf blight
Cercospora oryzae Miyake	Narrow brown leaf spot
Gibberella fujikuroi Wollenweber	BAKANAE disease
Helminthosporium oryzae Drechsler	Helminthosporium leaf spot
Ustilaginoidea virens Takahashi	False smut
Rhizoctonia solani Kuhn	Sheath blight
Acrocyndrium oryzae Sawada	Sheath rot
Pyricularia oryzae Cavara	Blast
Cochliobolus myabeanus	Stem rot
Sclerotium oryzae Catt	
Rhynchosporium oryzae Hashioka et Yokogi	Leaf scald
Phyllosticta glumarum	Grain discoloration
Curvularia sp.	
Nigrospora sp.	

2) Maladies du Maïs (Zea mays)

Helminthosporium maydis	Leaf spot
Ustilago maydis Corda	Smut
Trichometasphaeria turcica Luttreld	Leaf blight
Colletotrichum graminicolum(c.)Wilson	Anthracnose
Sclerospora graminicola(s.)Schroeter	Dowyny mildew

3) Maladies du Mil/Sorgho (Pennisetum typhoides/Sorghum vulgare)

<i>Cochliobolus setariae</i> (s.) Drechsler	Leaf spot
<i>Ustilago orameri</i> Körnicke	Smut
<i>Uromyces setariae-italica</i> Yoshino	Rust

4) Maladies du Niébé (Vigna sinensis)

<i>Xanthomonas vignicola</i>	Bacterial blight
<i>Pseudomonas pisi</i> Sackett	
<i>Fusarium solani</i> (M.) Apell et Wollenweber	Fusarium root rot
<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>tracheiphilum</i>	Fusarium root rot
<i>F. avenaceum</i> (F) Saccardo	Stem wilt/Root rot
<i>Uromyces phaseoli</i>	Rust
<i>U. fabae</i> (P) de Bary	"
<i>U. appenicultus</i>	"
<i>Cercospora cruenta</i> Saccardo	Leaf spot
<i>C. canescens</i>	"
<i>Collectriochum lindemuthianum</i>	Anthracnose
<i>Pythium aphanidermatum</i>	"La pourriture"
<i>Rhizoctonia solani</i>	"Les chancres"
<i>Rh. bataticola</i>	"La pourriture"
<i>Isariopsis griseola</i>	"Les taches anguleuses"
<i>Conticium solani</i>	
<i>C. rolfsii</i>	
<i>Sphaerotheca fuliginea</i> (Sch.) Pollacci	Powdery mildew
<i>Erysiphe pisi</i> de Candolle	"
<i>Botrytis oinerea</i> Fries	Gray mold
<i>Phyllosticta phaseolina</i> Saccardo	Brown Leaf Spot
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (L.) de Bary	Stem rot

5) Maladies de l'Arachide

<i>Mycosphaerella arachidicola</i> (H>) Jenkins	Leafspot
<i>Pythium aphanidernatum</i>	
<i>Rhizoctonia solani</i>	
<i>Rh. bataticola</i>	
<i>Fusarium solani</i>	
<i>Isariopsis griseola</i>	
<i>Diplodia natalensis</i> Pole-Evans	Stem rot
<i>Corticium rolfsii</i> (S.) Curzi	"

6) Maladies de la Tomate

<i>Pseudomonas solanacearum</i> Smith	Bacterial wilt
<i>Xanthomonas vesicatoria</i> (D.) Dowson	Bacterial spot
<i>Corynebacterium michiganense</i> Jensen	Bacterial canker
<i>Erwinia aroideae</i> (T.) Holland	Bacterial soft rot
<i>Botrytis cinerea</i> Fries	Gray mold
<i>Stemphylium solani</i>	Leaf spot
<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i>	Fusarium wilt
<i>Phoma destructiva</i> (P.) Jamieson	Fruit rot
<i>Sclerotinia solani</i> Kühn	Damping-off
<i>Corticium rolfsii</i> (S.) Curze	Southern blight
<i>Leveillula taurica</i>	"Le blanc"
<i>Fulvia fulva</i>	"La cladosporiose"
<i>Aculopse lycopersici</i>	"Acariose bronzée"
<i>Alternaria solani</i>	Early blight
<i>Septoria lycopersici</i>	Septoria blight
<i>Colletotrichum phomoides</i>	
<i>Cercospora fuliginea</i>	

Stemphylium solani

Leaf spot

7) Maladies de l'Aubergine

Aecidium habunguense

"Le roville"

Fusarium solani

Levillula taurica

"Le blanc"

Stemphylium solani

"Maladie foliaire"

Aculopa lycopersici

"Acariosa bronzée"

Pseudomonas solanacearum Smith

Bacterial wilt

Botrytis cinerea Fries

Gray mold

Verticillium albo-atrum Reinke et Berthold *Verticillium* wilt

Phytophthora capsici Leonian

Brown rot

Phomopsis vexans (S. et S.) Harter

Brown spot

Rhizoctonia solani Kühn

Damping-off

Corticium rolfsii (S.) Curzi

Southern blight

8) Maladies de la Patate Douce

Phyllosticta batatas (Th.) Cooke

Leaf spot

Fusarium solani (M.) Appel

Surface rot

F. oxysporum schlechtendahl Stem rot

Ceratocystis fimbriata (E. et H.) Elliot Black spot

Helicobasidium mompa Tanaka

Violet root rot

Rhizopus stolonifer (Fries) Lind

Soft rot

Thielaviopsis basicola (B. et B.) ferraus Root rot

9) Maladies de la Pomme de Terre

Aculops lycopersici

"Acaruiosa bronzée"

Hemitarsonemus latus

Polyphagotarsonemus latus

<i>Alternaria solani</i>	Early blight
<i>Rhizoctonia solani</i>	Black scurf
<i>Rh. bataticola</i>	"
<i>Streptomyces scabies</i>	Scab

10) Maladies du Melon

<i>Pseudoperonospora cubensis</i> Rostouszew	Downey mildew
<i>phytophthora parasitica</i> Dastur	Phytophthora rot
<i>Cercospora citrullina</i> cooke	Leaf spot
<i>Rhizoctonia solani</i> kühe	Damping-off
<i>Corticium rolfsii</i> (S.) Curzi	Southern blight
<i>Mycosphaerella melonis</i> (P.) Chiu et Walker	Gummy stem blight
<i>Fusarium oxysporum</i> Sch	Fusarium wilt
<i>F. Solani</i>	
<i>Sphaerotheca fuliginea</i> (Sch.) Pollacci	Powdery mildew
<i>Oidium</i> spp.	"Le blanc"
<i>Pythium aphanidermatum</i> '	

11) Maladies de l'Oignon

<i>Pyrenochaeta terrestris</i>	"Racines roses"
<i>Fusarium</i> spp.	"
<i>Sclerotium rolfsii</i>	"Pourriture"
<i>Erwinia carotovora</i> (Jones) Holland	Bacterial soft rot
<i>Peronospora destructor</i> (B.) Caspary	Downey mildew
<i>Puccinia allii</i> (de Candolle) Rudolphi	rust

12) Maladies du Manioc

<i>Cercospora henningsii</i>	"Cercosporiose"
------------------------------	-----------------

(4) Insectes nuisibles au Produits Agricoles Stockés

INSECTES D'IMPORTANCE MAJEURE

<i>Sitotroga cerealella</i> Oliv.	Gelechiidae
<i>Ephestia cautella</i> Hb.	Pyralidae
<i>Eph. (Anagasta) kuehniella</i> Zell.	"
<i>Lasioderma serricorne</i> F.	Anobiidae
<i>Tribolium castaneum</i> Herbst.	Tenebrionidae
<i>Sitophilus zeamais</i> Motsch.	Curculionidae
<i>S. oryzae</i> L.	"
<i>Oryzaephilus surinamensis</i> L.	Silvanidae
<i>O. mercator</i> Farvel	"
<i>Acanthoscelides obtectus</i> Say	Bruchidae
<i>Callosobruchus maculatus</i> F.	"
<i>C. chinensis</i> L.	"
<i>C. quadrimaculatus</i>	"

INSECTES DE MOINDRE IMPORTANCE

<i>Caryedon serratus</i> Oliv.	Groundnut borer
<i>Niptus hololeucus</i> Faid.	Golden spider beetle
<i>Acarus siro</i> L.	Acariidae
<i>Lepisma saccharina</i> L.	"
<i>Periplaneta americana</i> L.	Blattidae
<i>Blatta orientalis</i> L.	"
<i>Blatella germanica</i> L.	"
<i>Acheta domesticus</i> L.	Gryllidae
<i>Ephestia elutella</i> Hubn.	Pyrilidae
<i>Plodia interpunctella</i> Hubn.	"
<i>Tineola bisselliella</i> Humn.	Tineidae
<i>Sitophilus granarius</i> L.	Curculionidae
<i>Carpophilus hemipterus</i> L.	Nitidulidae
<i>C. dimidiatus</i>	"
<i>Attagenus piceus</i> Oliv.	Dermestidae
<i>Trogoderma granarium</i> Everts	"
<i>Dermestes maculatus</i> Deg.	"
<i>D. lardarius</i> L.	"
<i>Anthrenus scrophulariae</i> L.	"
<i>Aphasverus advena</i> Waltl.	Silvanidae
<i>Cryptolestes ferrugineus</i> Steph.	"
<i>Necrobia rufipes</i> Deg.	Cleridae
<i>Typhaea Stercorea</i> L.	Mycetophagidae
<i>Anobium punctatum</i> Deg.	Anobiidae
<i>Xestobium rufounillosun</i> Deg.	"
<i>Stegobium paniceum</i> L.	"
<i>Pitnus tectus</i> Boield.	Ptinidae
<i>P. spp.</i>	"
<i>Tenebrio molitor</i> L.	Tenebrionidae
<i>Triborium confusum</i> J. du V.	"
<i>Rhizopertha dominica</i> F.	Bostrychidae
<i>Tenebroides mauritanicus</i> L.	Trogositidae
<i>Araccerus Jascidulatus</i> Deg.	Anthribidae

III-3-B Essais sur les plantes susceptibles de remplacer celles qui sont endommagées.

(1) Programme

parcelle	plante testée		période de culture																					
			juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	jan	fév	mar	av	mai										
1	patate douce	A		30juil									19déc											
		B				1sept																		24jan
		C					3oct																	5mars
2	manioc	A		31juil																				6av
		B			31août																			
3	arachide	A		28juil										25nov										
		B				1sept																		8jan
		C					11oct																	6mars
4	niébé	A		28juil										27out										
		B				1sept									1déc									
		C					11oct								16déc/18janv									
5	pomme de terre													2nov									22fév/5mars	

(2) Procédés

parcelle	plante	surface	variété	méthode	pied /ha	fumure N: P: K:
1	patate douce	1,28a	29	espace entre billons: 0,8m; repiquage alternatif aux 2 côtés du billon; espace entre pieds: 80cm.	31.250	15 50 100
2	manioc	1,2a	30-555	espace entre billons: 1m; repiquage à un côté du billon; espace entre pieds: 80cm	12.500	60 50 120
3	arachide	1,28a	PM-55437	espace entre billons: 0,8m; semis graine par graine aux 2 côtés du billon; espace entre pieds: 40cm.	62.500	40 100 100
4	niébé	1,28a	CB5	espace entre billons: 0,8m; semis graine par graine à un côté du billon; espace entre pieds: 40cm.	31.250	100 150 100
5	pomure de terre	1,28a	Caustar	espace entre billons: 0,8m; plantation au milieu du billon; espace entre pieds: 40cm.	25.000	100 70 100

(3) Protection phytosanitaire.

(aucune utilisation de produit phytosanitaire)

(4) Résultats et réflexions.

En 1988, les attaques des sauterelles ont été si désastreuses que, ces essais ont été programmés afin de faire face aux attaques éventuelles dans les années qui suivent. Mais, l'année suivante, on n'a pas connu d'attaques de sauterelles. Ainsi, l'objectif principal de ces essais n'a pas pu être observé et étudié. Cependant, le périmètre expérimental est soumis chaque année aux attaques souvent concentrées des maladies, des insectes et des animaux, de ce fait, l'essentiel des observations s'est porté sur ces dégâts courants.

	plante	maladies et insectes observés.		oiseaux	animaux	
1	patate douce	larve de sphingidae; Lyonetiidae	maladie à virus	non observé	non observé	
2	manioc		maladie à virus	non observé	non observé	la parcelle 2-4 est la plus gravement attaquée par les maladies.
3	arachide		maladie à virus	non observé	non observé	
4	niébé	scarabée, tétranichidae	maladie à virus	non observé	non observé	les scarabée ont attaqué les fruits de la mi-sept. à la fin octobre.
5	pomme de terre	Bemisa tabaci	maladie à virus	non observé	non observé	la pourriture molle a endommagé les 20% de récolte.

	plantes		cycle	rendement (t/ha)
1	patate douce	A	143 j	22,6
		B	146	33,2
		C	154	31,4
2	manioc	A	250	11,0
		B	en végétation	-
3	arachide	A	121	2,1
		B	140	3,1
		C	141	3,4
4	niébé	A	92	1,4
		B	102	2,1
		C	100	1,9
5	pomme de terre		106	9,2

① Dégâts des insectes:

Avec l'arrivée de l'hivernage, les insectes commencent à proliférer et atteignent un pic en octobre-novembre, vers la fin de la saison. Puis, le nombre diminue avec la baisse de température, et atteignent un minimum en janvier-février.

En 1989, On n'a pas observé la prolifération excessive de sauterelles, toutefois, les scarabées sont apparus massivement en septembre-octobre, suivi de pentatomes en novembre-décembre.

② Dégâts des oiseaux:

On peut les observer pendant toute l'année, mais surtout en contre saison froide, lorsque les légumes deviennent rares. Cependant, les oiseaux sont des déprédateurs du riz, du blé, du sorgho, du millet, du maïs et de la tomate, mais ne causent presque pas de dégâts sur les autres plantes. De sorte que, les dégâts d'oiseaux ont été nuls pour les présents essais.

③ Autres déprédateurs:

Chaque année, les dégâts dus aux lapins et aux singes ont été observés, mais, depuis que les travaux d'aménagement du périmètre de 200 ha ont commencé en 1989, effrayés par les bruits des machines travaillant sur le terrain, ces animaux ne se sont plus manifestés.

④ Maladies:

Les maladies apparaissent différemment selon les plantes, à tout moment de l'année. Cependant, on a constaté que la fréquence d'apparition de maladies est plus élevée en hivernage.

Ce sont donc les points essentiels de nos observations. En l'absence de protection phytosanitaire, la contre saison froide offre des conditions culturales plus favorables à ces plantes que celles d'hivernage. Aussi, le rendement a été plus élevé sur les parcelles semées en Octobre-Novembre que celles en Septembre.