

CN0100517

(p. I. S / s. D )

DOCUMENT N. 28 / 83

MARS 83

*APPORTS DE COMPOSTS C. I. D. R.*

*etude de l'effet direct sur culture maraichere*

*( tomate var. rossol )*

*et de l'arriere effet sur culture pluviale*

*( mil var. souna III )*

*par*

*p. I. SARR - f. GANRY*

*ingenieur de recherches a l'ISRA - CNRA BAMBEY*

*ingenieur de recherche IRAT detache aupres de l'ISRA*

*collaboration technique*

*e. CISSE*

## 1 . PRESENTATION DE L'ETUDE

-----

De nombreuses études ont mis en évidence l'état de dégradation des sols après mise en culture.

Les travaux entrepris depuis plusieurs années par la recherche agronomique ont montré l'importance de la matière organique dans le maintien et/ou l'amélioration de la fertilité du sol.

D'autre part on a pu montrer la très grande vitesse de dégradation de la matière organique dans les sols tropicaux: et surtout la possibilité d'améliorer son efficacité par une transformation préalable (compostage par exemple).

C'est dans cette optique que la division biochimie des sols du CNRA porte ses efforts de recherche sur les techniques de recyclage de la matière organique.

Le but de cette présente étude est d'une part d'évaluer l'effet sur une culture maraîchère, tomate variété ROSSOL, d'un apport de compost obtenu par le procédé CIDR à partir de différents substrats (balle et paille de riz, fumier, coque d'arachide et bagasse de canne à sucre) et d'autre part, de tester sur une culture de mil (souma III) l'arrière effet de ces composts.

## 11 - MATERIEL ET METHODES

### Description sommaire du procédé de compostage en atelier Pilote (Procédé CIDR)

Les matières végétales, préalablement broyées au broyeur à marteau, sont introduites dans une cuve de fermentation de 7 m<sup>3</sup> de volume. Un apport d'eau, ainsi qu'un inoculum biologique sous forme de fumier et d'une solution minérale adéquate sont réalisés afin d'obtenir un mélange semi-pâteux. Un surpresseur d'un débit de 95 m<sup>3</sup>/h permet d'assurer l'aération du mélange. Un contrôle périodique du pH est fait afin d'empêcher l'acidification du milieu. Après stabilisation du pH, soit 7 à 8 jours de fermentation le mélange composté est pompé dans une cuve de stockage. L'essorage est fait à l'aide d'une essoreuse débitant 84 kg/h.

Dans la première phase de cette étude (maraichage), ce liquide d'essorage a été amené comme complément de fertilisation compte tenu de sa forte concentration en éléments minéraux.

L'expérimentation a été conduite au CNRA de Bambeï (ferme irriguée) sur sol ferrugineux tropical lessivé.

Les traitements sont les suivants :

1	fumure minérale	Témoin
2	" "	+ Balle de riz (7,5 t MS/ha)
3	" "	+ Paille de riz ( " " )
4	" "	+ Coque d'arachide ( " " )
5	" "	+ Bagasse ( " " )
6	" "	+ Fumier ( " " )

Fumure minérale a été apportée sous la forme suivante :

- Fond 40 kg/ha de KNO<sub>3</sub>  
250 kg/ha de super simple
- Toutes les 2 semaines 40 kg/ha de (NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>.

Pour la culture de tomate, l'irrigation a été réalisée avec des aspersionneurs 12 x 9 m avec une fréquence correspondant à la satisfaction des besoins en eau des plantes.

Le dispositif employé est un split-Block : avec 6 blocs, 6 traitements chacun étant subdivisé en 2 sous-parcelles (A)\* et (S)\* et six répétitions.

Le compost a été épandu à sec en surface, après labour, et enfoui à l'aide des fraises de motoculteur.

Les apports de jus de compost ont été fractionnés en trois fois afin d'éviter de brûler les jeunes plants de tomate.

(A) avec jus de compost

(S) sans jus de compost.

III - Etude de l'effet direct de plusieurs types de compost sur une culture maraîchère (Tomate variété Rossol)

. RESULTATS

Tableau 1 : Poids moyen des tomates cumulé sur les 6 dates de récolte

	en grammes
	Poids moyen en g
Témoin + jus	14683
Témoin + jus	14991
Bulle de riz + jus	18217
Balle de riz sans jus	17572
Paille de riz + jus	130913
Paille de riz sans jus	13287
Coque d'arachide + jus	16973
Coque sans jus	14737
Bagasse + jus	14612
Bagasse sans jus	14276
Fumier + jus	16946
Fumier sans jus	15439
F <sub>1</sub> (type de compost)	2,59 S au risque de 5,8 %
F <sub>2</sub> (avec ou sans jus)	0, fi NS
F int	0,7 NS
F <sub>3</sub> (Blocs)	16,8 THS

Les résultats du tableau 1 montrent que malgré un effet bloc très important, on note un effet significatif du type de compost appliqué ; le classement des moyennes par ordre de croissant s'établit ainsi 2 > 6 > 4 > 3 > 5 > 1 et d'après le test de Newman-Keuls seul le traitement 2 est significativement différent des autres. L'effet du sous traitement apport du jus de compost ainsi que les interactions (types de compost/jus de compost) ne sont pas statistiquement significatifs ; cependant les résultats du tableau suivant mettent en évidence des différences arithmétiques assez importantes entre les différents traitements :

Tableau 2 : Différences arithmétiques des traitements par rapport au témoin.

Traitements	2	3	4	5	6
Effets					
Effet compost*	+ 12t/ha	+ 4 t/ha	0	- 17 t/ha	+ 3 t/ha
Effet jus de ** compost	- 1 t/ha	+ 5 t/ha	+ 8 t/ha	+ 17 t/ha	+ 6 t/ha

\*l'effet "compost" est obtenu en faisant la différence entre les rendements obtenus sur les différents traitements moins rendement du témoin.

\*\*l'effet jus de "compost" est obtenu en faisant la différence entre le rendement du traitement avec jus moins le rendement du même traitement sans jus.

Ce tableau montre que les composts balle de riz et fumier plus riches en éléments minéraux essentiellement en K, P, Ca et Mg réagissent moins à l'apport de jus de compost. Par contre la coque d'arachide et surtout la bagasse de canne à sucre plus pauvres en éléments minéraux répondent particulièrement bien à l'apport de jus de compost (cf. tableau ci-dessous relatif à l'analyse des éléments minéraux des divers composts).

Tableau 3 : Eléments minéraux contenus dans les divers composts

Eléments minéraux	N %	P %	K %	Ca %	Mg %
Compost					
Balle de riz	0.70	0.37	1.00	0.346	0,172
Paille de riz	0.78	0.10	0.48	0.359	0.09
Coque d'arachide	0.90	0.07	0.70	13.146	0.07
Bagasse	0.90	0.14	0.14	16.134	0.03
Fumier	1.50	0.31	1.28	1.243	0.61

D'autre part nous avons essayé de mettre en évidence l'effet du jus du compost sur la précocité de la production de la tomate : les résultats obtenus ne sont pas significatifs ; cependant les graphiques des figures suivantes montrent une tendance mettant en évidence l'effet du jus de compost sur la production lors des premières dates de récolte.

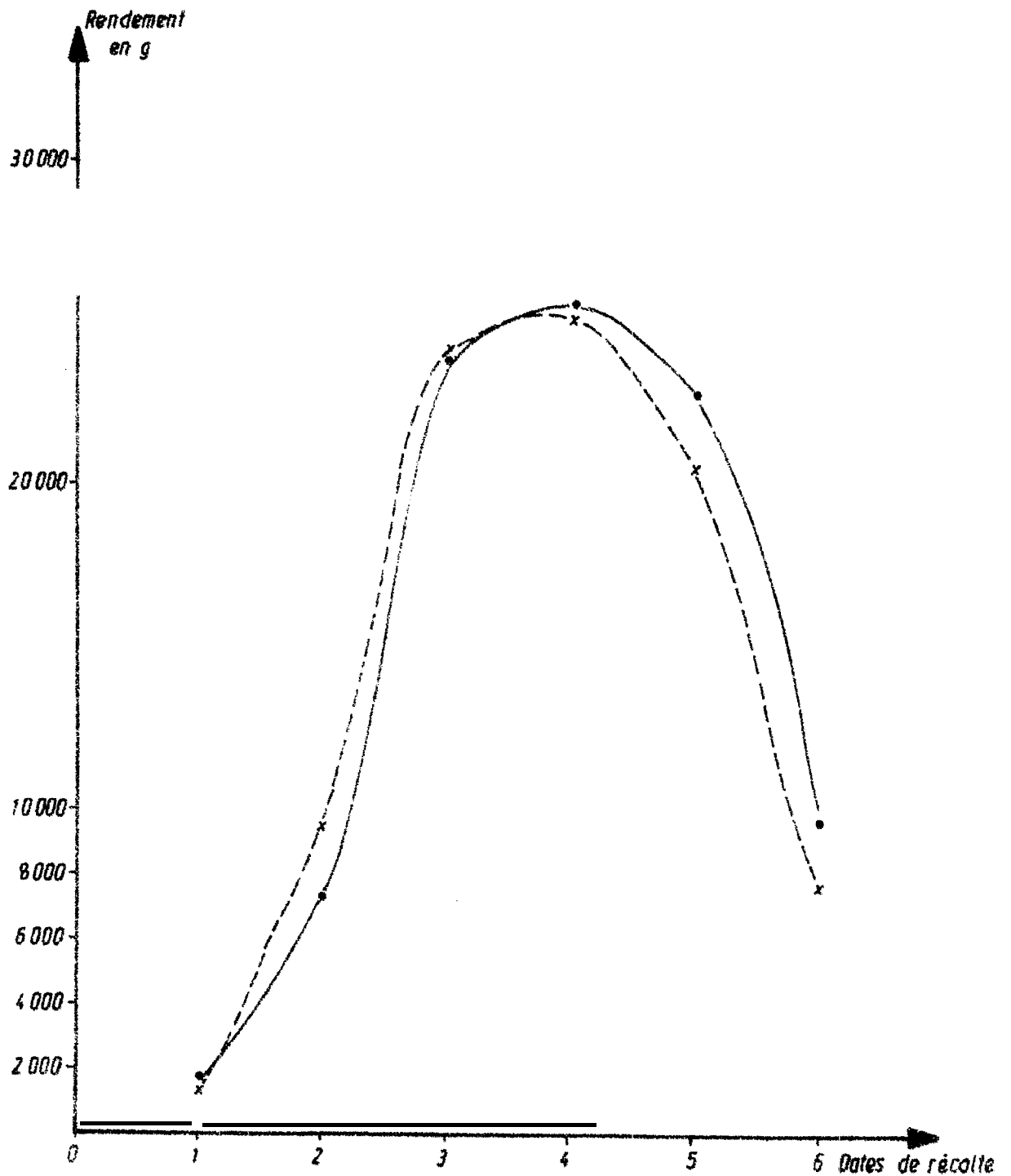
Il faudra signaler enfin que l'effet bloc est très important et qu'il a certainement contribué à masquer les effets du sous traitement apport de jus de compost.

#### CONCLUSION

Les résultats de cette expérimentation ont contribué à mettre en évidence un effet statistiquement significatif des divers types de compost sur la production de la tomate, d'autre part l'apport de jus de compost bien

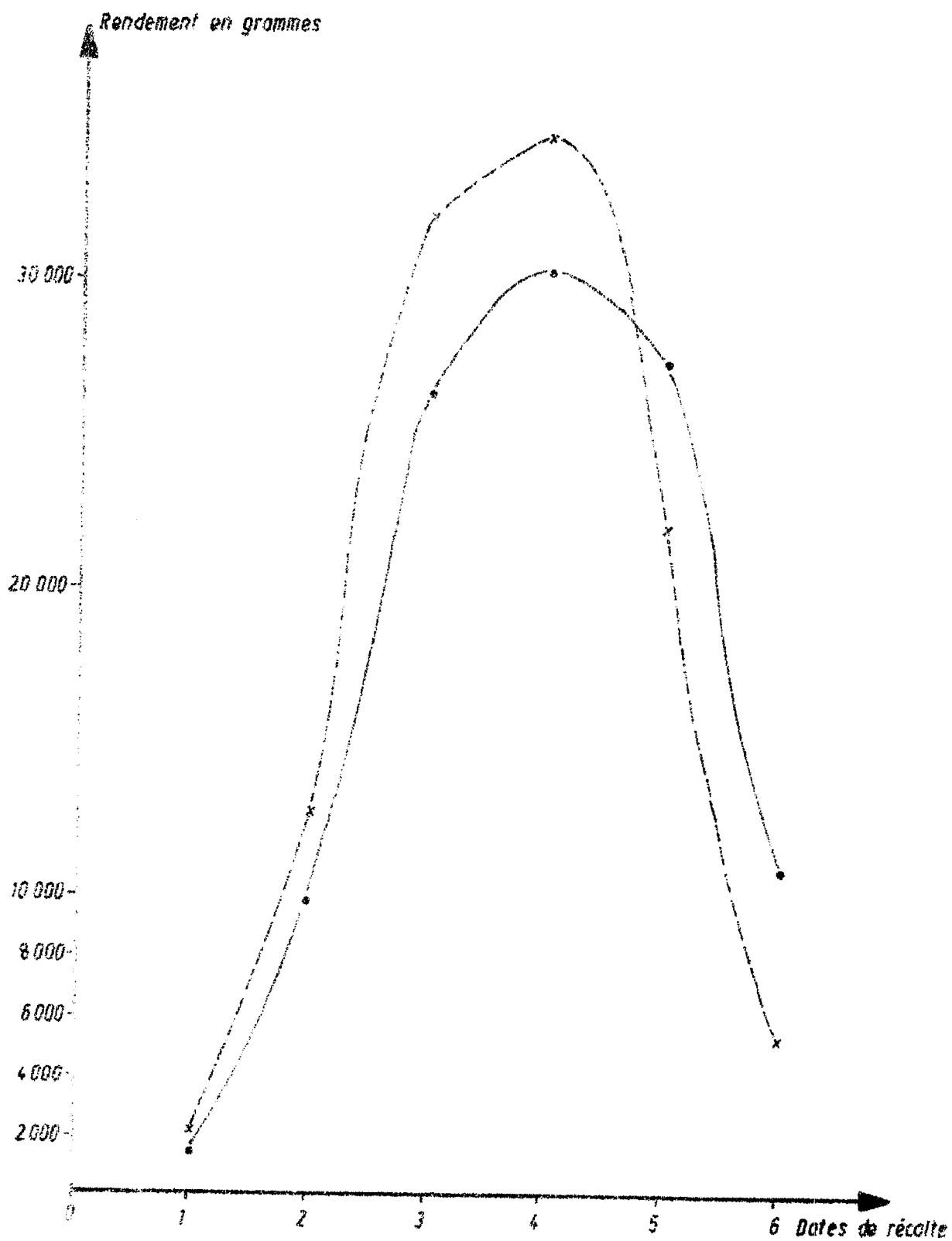
IA = x ( Avec jus de compost )  
IS = • ( Sans jus de compost )

### TEMOIN



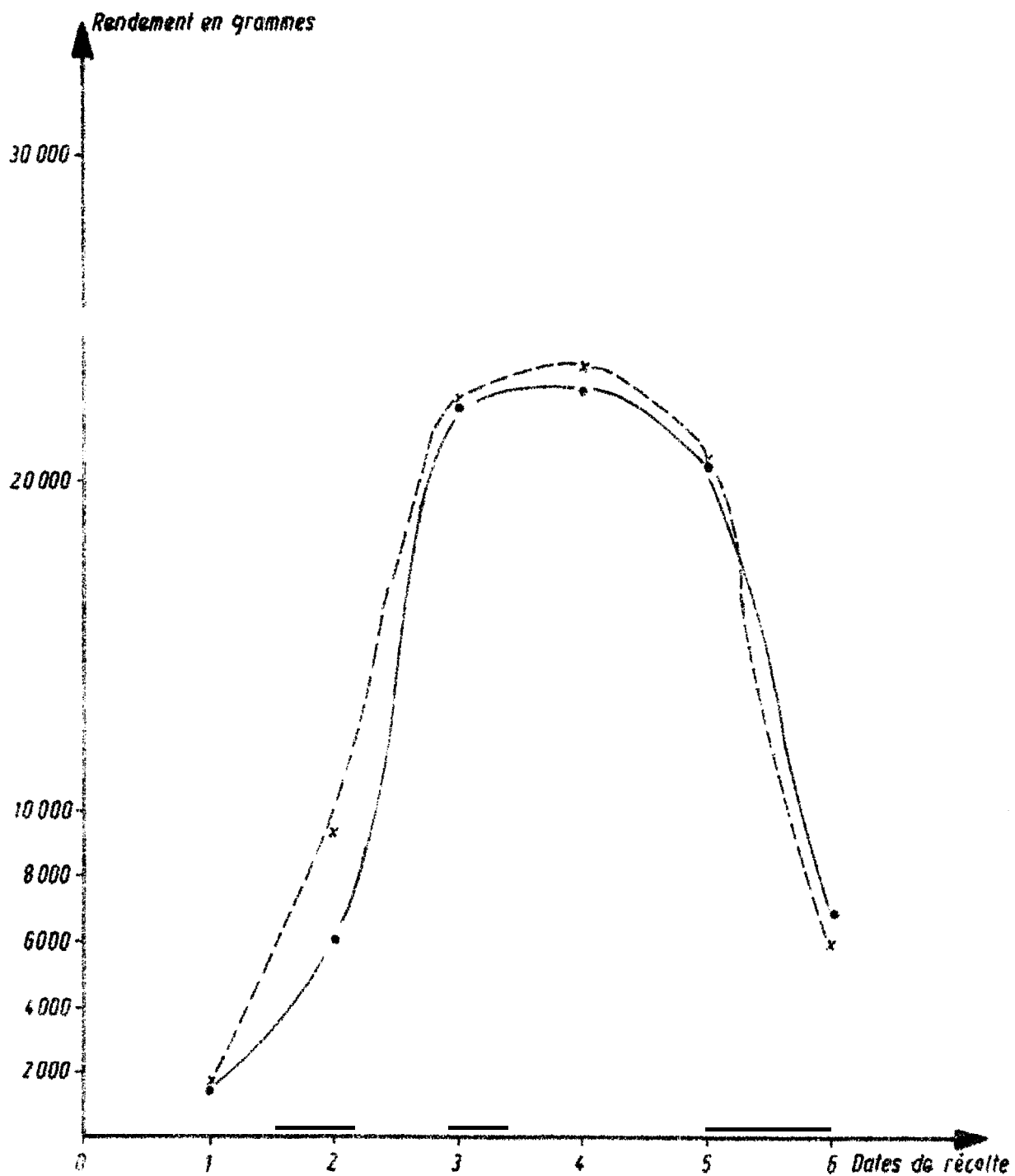
# BALLE DE RIZ

2A et 2S



3A x (Avec jus de compost)  
3S • (Sans jus de compost)

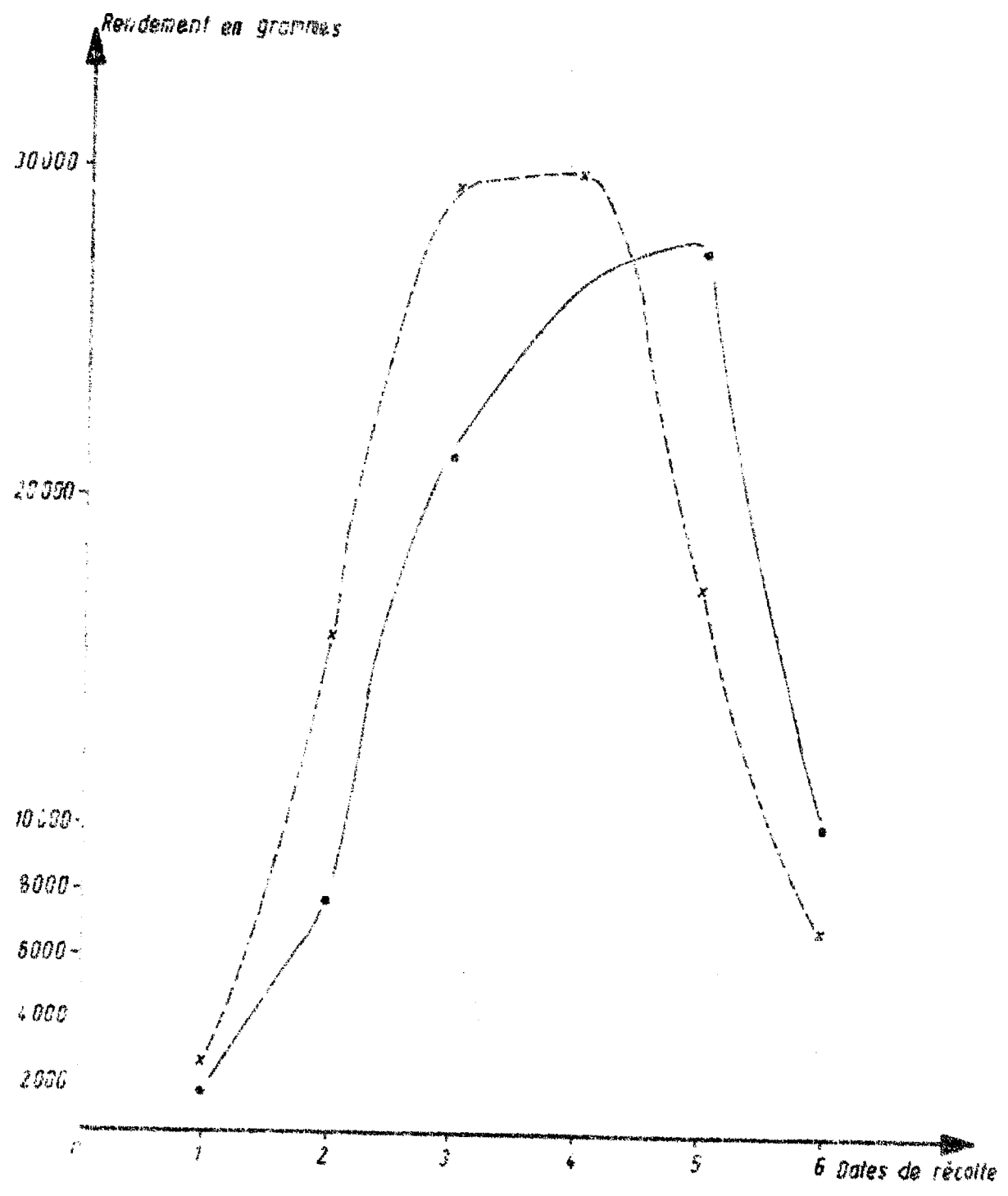
### PAILLE D E RIZ + F<sub>M</sub>





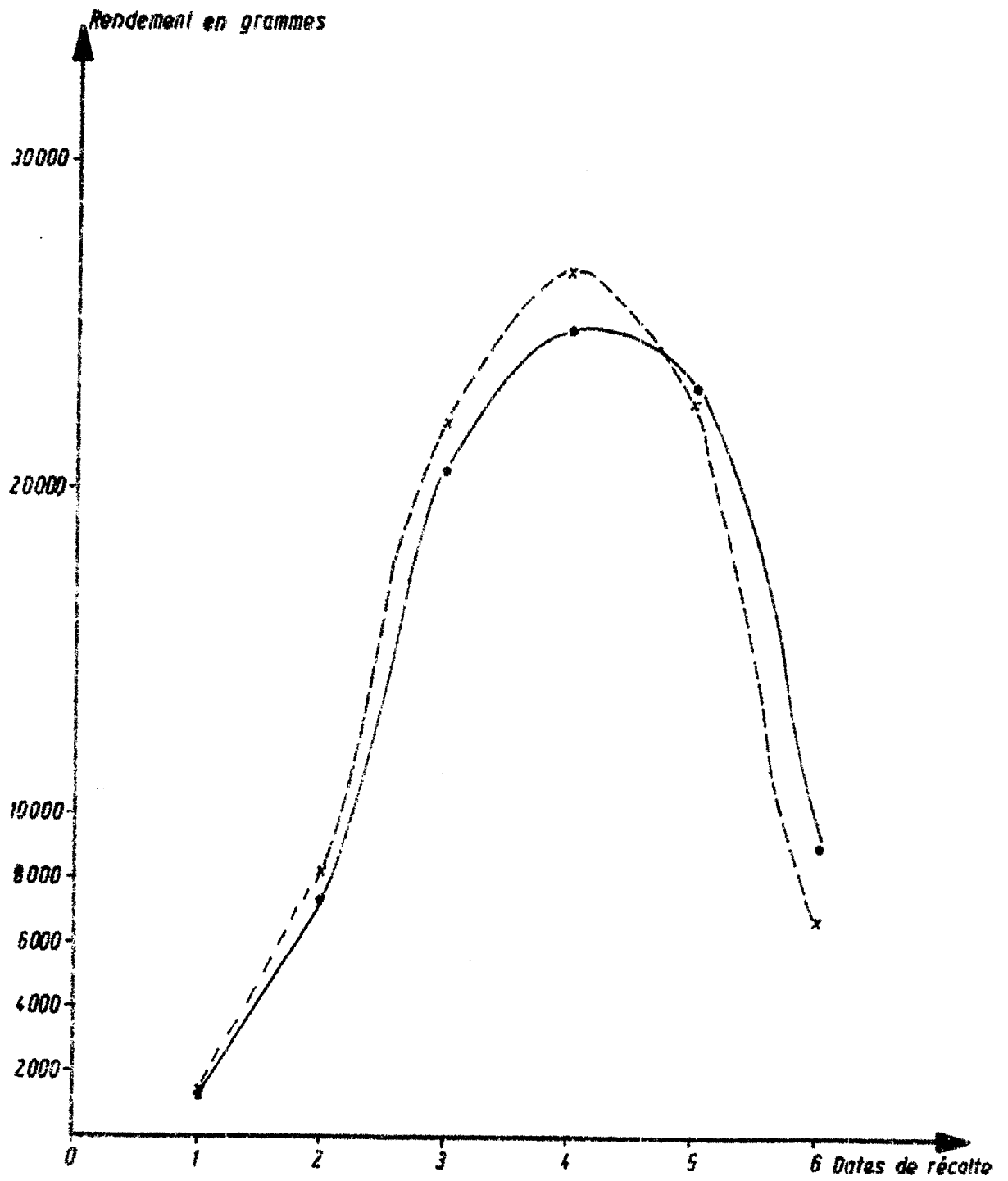
- x (Avec jus de compost)
- (Sans jus de compost)

### COQUE D'ARACHIDE + F<sub>M</sub>



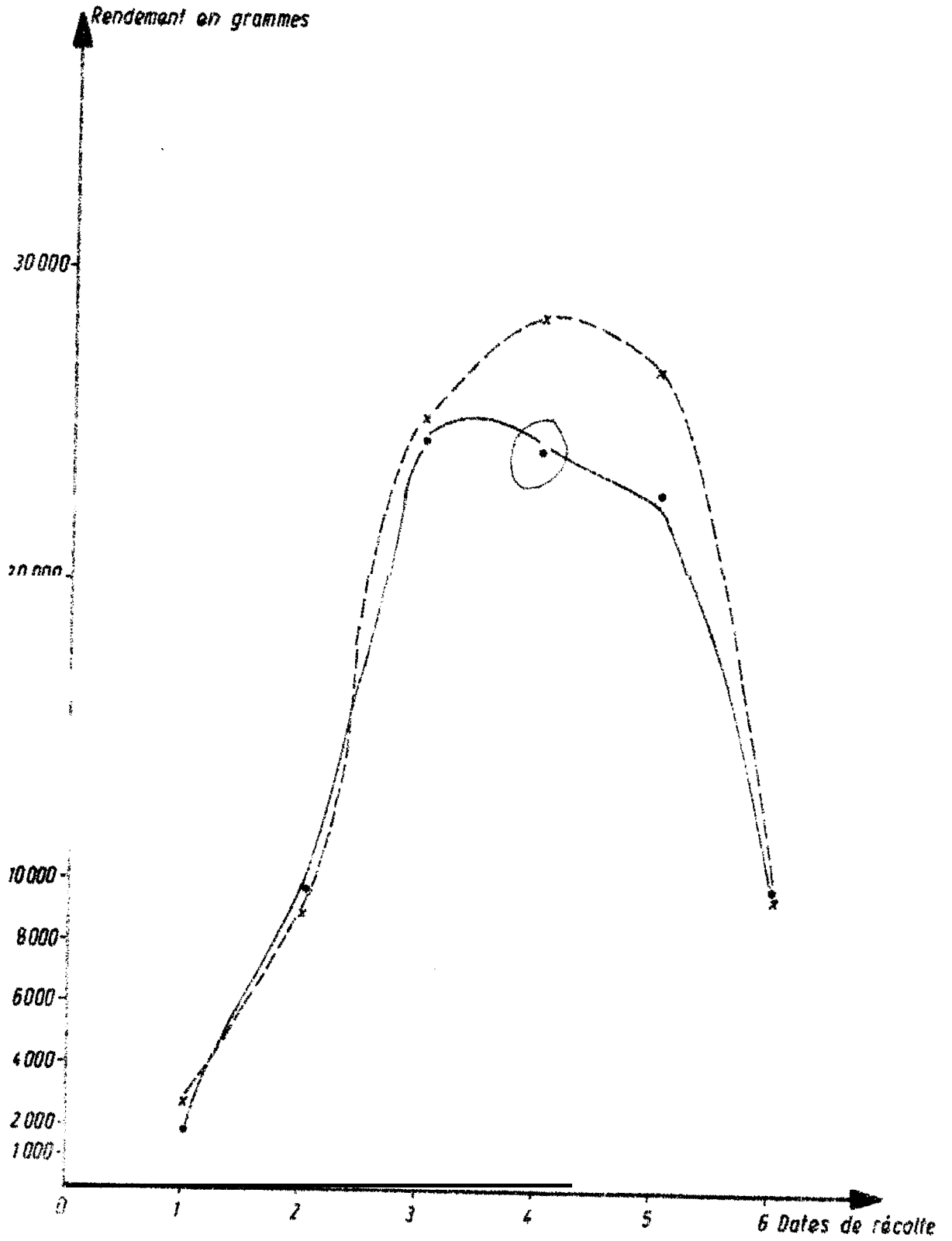
5A : x  
5S : •

## BAGASSE DE CANNE A SUCRE



6A - 6S  
x •

Fumier + Fu



que n'étant pas significatif peut contribuer dans certains cas (compost de coque d'arachide et Bagasse) à élever très sensiblement les rendements de la tomate. Ce jus accroîtrait la précocité des premières récoltes, ce qui est important en raison des risques de l'harmattan (vent chaud et sec qui apparaît en cours de saison sèche).

Cet apport de jus de compost bien que pouvant être intéressant pose un certain nombre de problèmes (essentiellement des problèmes de manutention) qui font que raisonnablement on ne peut préconiser son emploi en milieu rural ; tout au plus il serait envisageable de l'apporter comme complément de fertilisation dans des exploitations agricoles intégrées à des unités de production agro-industrielle.

IV - ETUDE DE L'ARRIERE-SEXTA DES DIFFERENTS TYPES DE COMPOST SUR UNE CULTURE DE MIL  
(suite III)

Cette expérimentation sur mil est réalisée sur le même dispositif qui avait servi de support à la culture de tomate afin de tester les arrière-effets des différents types de compost sur mil ; le but de cette étude est de voir si le binôme culture maraichère / culture pluviale peut être réalisé sans risquer d'appauvrir le sol.

Le dispositif expérimental est le même que celui décrit précédemment pour la culture de tomate (cf. page 2).

La fumure minérale est apportée à la dose de 150 kg/ha de 8-18-27.

Résultats

*Tableau 4*

		Poids des grains (kg/ha)	Poids des Pailles (kg/ha)	Poids des épis totaux en kg/ha
Minimum	(1)	2402 ab	5110 ab	3920 ab
Balle de riz	(2)	2426 ab	5272 b	3842 ab
Paille de riz	(3)	2525 b	5350 b	4050 b
Coque d'arachide	(4)	2245 a	4703 a	3710 a
Bagasse	(5)	2430 b	5225 b	4050 b
Fumier	(6)	2530 b	5564 b	4150 b
Coefficient de variation		6,85 %	5,21 %	5,28
F. Traitement		3.205 <u>S</u>	6.859 <u>HS</u>	5.51 <u>S</u>
F. Bloc		11.55	13.81	11.57

Tableau n° 4 - Poids moyen en kg/ha des grains, tiges, épis de mil.

L'analyse statistique a mis en évidence un arrière effet du type de compost sur les rendements du mil ; par contre l'effet de l'apport de jus de compost comme on s'y attendait n'est pas significatif.

Les résultats du tableau 4 montrent que pour l'ensemble des variables testées l'effet du type de compost, est toujours significatif ; la comparaison des moyennes par le test de Newman-Keuls montre que les traitements 3 (paille de riz), 5 (bagasse de canne à sucre) et 6 (fardier) sont toujours significativement différents du traitement 4 (coque d'arachide) et statistiquement équivalents au témoin et traitement 2 (balle de riz).

Le classement des moyennes par ordre décroissant s'établit comme suit :

6 > 3 > 5 > 2 > 1 > 4

Le traitement 4 (coque d'arachide) induit une baisse de rendement par rapport au témoin équivalente à 5 %, 7 % et 3 % respectivement pour le poids des épis, grains et pailles de mil.

Traitement principal	Sous-traitement	N kg/ha			P en kg/ha			K en kg/ha		
		T + F	R + G	G	T + F	R + G	G	T + F	R + G	G
1	A	23.15	14.15	33.6	7.46	3.19	7.97	111.93	19.80	10.15
	S	29.94	15.18	44.5	10.55	3.45	8.85	115.99	21.50	11.52
2	A	25.77	14.05	41.92	9.77	3.14	8.59	140.69	20.78	11.16
	S	29.48	15.82	40.54	10.24	3.8	8.49	125.65	22.02	10.70
3	A	29.68	15.79	42.49	9.05	3.24	8.49	129.48	21.35	11.01
	S	25.82	16.25	47.17	10.80	3.31	9.57	120.99	20.65	12.60
4	A	29.94	16.51	39.87	9.93	3.60	7.66	119.80	21.40	9.85
	S	31.79	15.12	36.37	10.13	3.29	7.72	115.99	20.99	10.55
5	A	31.12	16.30	45.32	9.98	2.95	8.54	128.19	21.60	11.42
	S	27.05	16.15	46.24	9.26	3.08	8.90	112.65	22.38	11.95
6	A	29.22	17.25	47.53	10.75	3.80	8.90	142.85	22.27	11.85
	S	30.97	15.43	44.08	11.52	3.40	8.85	142.90	22.45	12.04

Tableau 5 - Exportations minérales N P K en kg/ha

T + F = Tiges + Feuilles

R + G = Rachis + Glumes

G = Grains

		N ‰	Pass en ppm	Ca cch. meq/100g	Mg ech. meq/100g	K ech. meq/100g	CEC meq/100g
1	A	0.25	96.7	2.20	0.99	0.09	2.94
	S	0.26	103.3	2.14	0.95	0.08	2.87
2	A	0.26	108.6	2.20	0.92	0.09	2.80
	S	0.30	110.8	2.21	0.91	0.09	2.81
3	A	0.26	109.3	2.15	0.88	0.09	2.72
	S	0.23	110.4	2.33	0.96	0.09	3.03
4	A	0.27	107.6	2.20	0.95	0.08	2.95
	S	0.28	106.6	2.14	0.93	0.08	2.88
5	A	0.24	113.1	2.14	0.93	0.08	2.64
	S	0.27	110.3	2.18	0.93	0.08	2.72
6	A	0.32	99.3	2.18	0.134	0.10	2.66
	S	0.29	97.7	2.21	0.92	0.09	2.66

Tableau 6 - Récapitulatif de quelques caractéristiques du sol après culture de mil.

Pour ce qui est des exportations minérales (Tableau 5) on remarque que de fortes quantités de Potassium sont exportées surtout au niveau des feuilles et tiges ; pour l'azote les exportations pour l'ensemble de la plante gravitent autour de 80 kg/ha. Par contre pour le phosphore les valeurs sont très faibles et sont de l'ordre de 20 kg/ha pour la totalité de la plante. L'analyse statistique ne met pas en évidence des différences significatives entre les divers traitements.

L'analyse de quelques caractéristiques fondamentales du sol (Tableau 6) ne permet pas de dire s'il y a amélioration ou dégradation du Statut-organominéral du sol ; tout au plus on peut constater que sur une année, l'application de compost en favorisant l'augmentation des rendements ne pénalise pas pour autant les potentialités du sol.

## CONCLUSION

Nous pouvons dire que les traitements les plus intéressants en considérant les deux cultures sont : le traitement 6 (~~funier~~ composte), le 2 (balle de riz) surtout pour les plusvalues qu'il induit sur la culture de tomate puis viennent dans l'ordre le 3 (paille de riz) le 5 (Bagasse de canne à sucre) et le 4 (coque d'arachide).

Les résultats obtenus tant sur le plan des rendements que sur celui des analyses (sols et plantes) nous permettent de dire qu'il est possible sur une année de réaliser le binôme culture maraichère/culture pluviale.

Nous avons conscience qu'une telle conclusion ne peut être considérée comme définitive d'autant qu'il s'agit d'un essai matière organique et qu'il est difficile d'en tirer des conclusions définitives avant trois à cinq années d'expérimentation.