

1242

BURKINA FASO

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

INSTITUT D'ETUDES ET DE RECHERCHES
AGRICOLES

PROGRAMME OLEAGINEUX ANNUELS & LEGUMINEUSES A GRAINES

FICHER D'EXPERIENCES 1988

Agronomie des Oléagineux Annuels

Ph. CATTAN



S O M M A I R E

	<u>Pages</u>
I. DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE.	1
II. DATES DE SEMIS x ENGRAIS POUR LES VARIETES TRES HATIVES.	4
III. INCIDENCE DU PARASITISME SUR LES RENDEMENTS	10
IV. REPONSES A L'ENGRAIS ET AUX DENSITES DES VARIETES MONOCAULES DE SESAME.	12
V. ELABORATION DU RENDEMENT	14
VI. ETUDE DU CLUMP DE L'ARACHIDE	24
VII. ETUDE DES BESOINS EN SOUFRE	27
VIII. ESSAI ENGRAIS PARTIELLEMENT ACIDULE	29
IX. ESSAI CALCIUM	49
X. ESSAI ROTATION INTENSIVE	52
XI. ESSAI NEMATICIDES	59

I. DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE

A. SITES

Les expérimentations pour la campagne 1988 se sont déroulées sur les sites suivants :
 Pour le programme agronomie, des essais ont été implantés sur les stations de GAMPÉLA, SARIA et NIANGOLOKO. Des implantations en milieu paysan ont eu lieu sur les villages de TOESSE (70 km au sud de OUAGADOUGOU sur la route du GHANA) et BOUSSE (50 km au nord de OUAGADOUGOU sur la route de YAKO). Enfin des champs ont été suivis à YENDERE à 12 km au sud de NIANGOLOKO dans le cadre d'un mémoire réalisé par un étudiant de 5ème année de l'Institut Supérieur Polytechnique de OUAGADOUGOU.
 Pour le programme maladies foliaires de l'arachide, les expérimentations se sont développées sur les stations de NIANGOLOKO et FARAKO-BA. Des essais ont été également conduits sur YENDERE ainsi que dans la vallée du KOU près de BOBO-DIOULASSO.

B. PLUVIOMETRIES ET BILANS HYDRIQUES

Elles sont données par pentades dans le tableau I.1 accompagnées des taux de satisfaction en eau d'une culture d'arachide en fonction de quelques modalités (méthode du bilan hydrique FRANQUIN-FOREST). Une représentation graphique de ces taux est présentée tableau I.2.

1. PLUVIOMETRIE

Sur la zone centre, les pluies ont débuté normalement. Au 30 juin, on enregistre par rapport aux moyennes 1951-1980, un léger déficit de 12mm sur OUAGADOUGOU et un surplus de 84mm à Saria. Par contre un déficit de 95mm est enregistré par rapport aux mêmes normes fin mai à BOBO-DIOULASSO, perturbant la mise en place des cultures.

La saison des pluies se termine brutalement fin septembre sur la zone centre et la première pentade d'octobre sur BOBO. A cette date la pluviométrie est déficitaire de 88mm sur OUAGADOUGOU, excédentaire de 157mm sur SARIA et déficitaire de 11mm sur BOBO-DIOULASSO. Il en résulte des difficultés de maturation pour les semis tardifs dans le nord et pour les sols de faible réserve en eau dans le sud.

	GAMPÉLA	SARIA	NIANGOLOKO	BOUSSE	TOESSE
TOTAL PLUVIO.	719.7	903.2	1318.7	542.9	862.1
NB JOURS DE PLUIE.	43	64	82	33	58

2. BILAN HYDRIQUE

Le bilan a été calculé sur chaque localité en fonction des dates de semis effectives de la culture ainsi que des types de sol choisis. Le tableau I.2 en donne une illustration graphique avec

RU = réserve utile en mm

RUISSSEL. = hypothèse de ruissellement, le premier chiffre (RS1) représentant le coefficient de ruissellement pour les 35 premiers jours de croissance d'une arachide hâtive (45 pour une tardive), le second (RS2) le coefficient de ruissellement jusqu'à la fin du cycle. Ce pourcentage est appliqué à la pluie ruisselée, qui est par hypothèse la hauteur d'eau au dessus d'un seuil de 5mm.

On a :

TOESSE : calcul pour des semis le 26 juin sur un sol de type gravillonnaire à faible réserve en eau et pour des semis le 6 juillet sur un sol sablo-limoneux battant à bonne réserve en eau mais fort ruissellement. Dans le premier cas deux périodes de sécheresse (6ème et 8ème pentade) apparaissent en période de floraison, la fin du cycle se déroulant normalement. Dans le 2ème, une forte sécheresse survient en début de cycle puis en début floraison avec une fin de cycle normale et un retard de maturation de 10 jours constaté à la récolte. Enfin l'absence de pluie en octobre sur ce sol lourd a provoqué des pertes en terre non négligeables. D'une manière générale les paysans ont été surpris par l'arrêt brutal des pluies fin septembre. Alors qu'ils attendaient une dernière humectation du sol de manière à pouvoir récolter facilement, l'arrêt des pluies les a contraint à déterrer dans des sols extrêmement secs, occasionnant ainsi des pertes de récolte importantes.

BOUSSE 1988			TOESSE 1988			GAMPELA 1988			SARIA 1988			NIANGOLOKO 1988		
PLUIES	RU=50	RS1=50	PLUIES	RU=100	RS1=70	PLUIES	RU=100	RS1=25	PLUIES	RU=100	RS1=50	PLUIES	RU=100	RS1=25
	RS2=25			RS2=35	RS2=25		RS2=10	RS2=10		RS2=25			RS2=0	RS2=0
						SEMIS	3ma	2ma	1er					
						PLUIES								
AVRIL	5.20		5.80			1.50				6.50		5.40		
AVRIL	.00		1.40			41.80				11.00		6.00		
AVRIL	22.50		7.90			.00				.00		.00		
AVRIL	.00		5.00			.00				.00		5.50		
AVRIL	36.00		37.00			26.20				28.00		49.20		
AVRIL	.00		.00			.00				16.80		4.00		
MAI	.00		37.20			.00				.00		34.10		
MAI	.00		10.70			.00				8.20		8.20		
MAI	.00		.00			.00				1.70		13.00		
MAI	.00		.00			.00				.00		.00		
MAI	.00		2.00			28.70				2.00		13.20		
MAI	2.50		9.80			23.10				75.40		37.50		
JUIN	.00		20.70			2.70				1.80		20.90	1.00	1.00
JUIN	.00		7.50			39.00				58.70		13.60	1.00	1.00
JUIN	13.00		4.00			16.00				16.00		7.00	.98	.55
JUIN	12.30		13.50			1.20				19.70		22.60	.98	1.00
JUIN	30.80		45.50			39.50				44.00		25.60	1.00	1.00
JUIN	.00		33.00		1.00	13.30			1.00	9.00	1.00	40.40	1.00	1.00
JUILLET	17.10		40.00		.98	8.70			.94	33.00	.98	44.50	1.00	1.00
JUILLET	25.30		29.00	1.00	.96	82.40		1.00	.96	40.50	.96	22.00	.99	.99
JUILLET	27.00		33.50	.76	.98	15.00		.99	.96	13.00	.94	75.50	1.00	1.00
JUILLET	4.00	.91	.00		.85	.00		.95	.92	23.90	.94	23.70	1.00	1.00
JUILLET	31.00	.98	9.50	.30	.32	24.00		.91	.88	20.00	.90	81.90	.97	.97
JUILLET	57.80	.95	38.50	.66	.64	32.00	.98	.91	.88	22.20	.67	43.70	.95	.95
AOUT	19.10	.93	31.50	.57	.88	17.90	.99	.88	.77	21.20	.66	46.00	.97	.97
AOUT	15.90	.87	12.00	.27	.53	65.70	.99	.94	.95	22.00	.71	1.50	.94	.90
AOUT	33.80	.90	144.50	.96	.96	53.00	1.00	.96	.96	69.00	.96	31.60	.96	.95
AOUT	47.10	.95	45.30	.96	.97	30.50	.99	.96	.97	42.00	.97	13.00	.94	.93
AOUT	55.10	.97	9.50	.96	.95	9.50	.96	.96	.96	73.00	.98	50.80	.96	.96
AOUT	7.80	.91	52.00	.96	.96	57.50	.95	.96	.96	101.20	.96	189.00	.94	.94
SEPTEMBRE	.00	.70	5.50	.94	.93	.00	.91	.93	.94	15.70	.95	99.90	.94	.94
SEPTEMBRE	19.20	.76	33.80	.95	.98	19.00	.91	.93	.96	25.00	.98	24.30	.94	.94
SEPTEMBRE	16.00	.69	81.50	.97	.98	11.00	.87	.92	.94	21.50	.98	58.10	.94	.94
SEPTEMBRE	24.20	.79	8.50	.95	.94	12.60	.85	.92	.93	37.00	.98	71.20	.94	.94
SEPTEMBRE	4.40	.14	46.50	.98	.98	27.90	.89	.94	.95	12.20	.95	63.50	.94	.94
SEPTEMBRE	15.80	.84	.00	.95		.00	.79	.91		8.50		.00	.88	.67
OCTOBRE	.00	.17	.00	.93		.00	.71	.85		.00		75.30	.94	.94
OCTOBRE	.00	.17	.00			.00	.57			.00		.00	.89	.71
OCTOBRE	.00	.12	.00			.00	.17			.00		6.50	.78	.45
OCTOBRE	.00		.00			.00	.17			.00		.00	.59	.04
OCTOBRE	.00		.00			.00	.15			.00		.00	.36	
OCTOBRE	.00		.00			.00				.00		.40	.15	.01
NOVEMBRE	.00		.00			.00				.00		1.50		
NOVEMBRE	.00		.00			.00				.00		.00		
NOVEMBRE	.00		.00			.00				.00		.00		
NOVEMBRE	.00		.00			.00				.00		.00		
NOVEMBRE	.00		.00			.00				.00		.00		
NOVEMBRE	.00		.00			.00				.00		.00		
NOVEMBRE	.00		.00			.00				.00		.00		

TABLEAU I.1

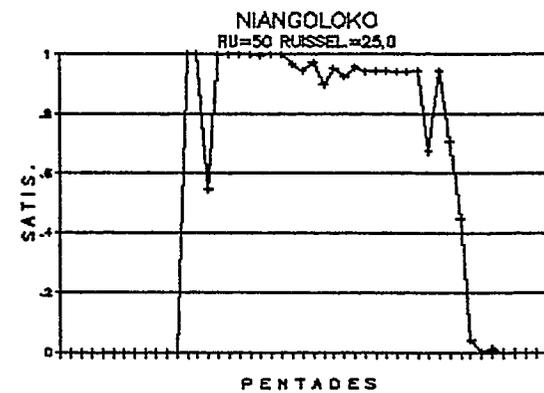
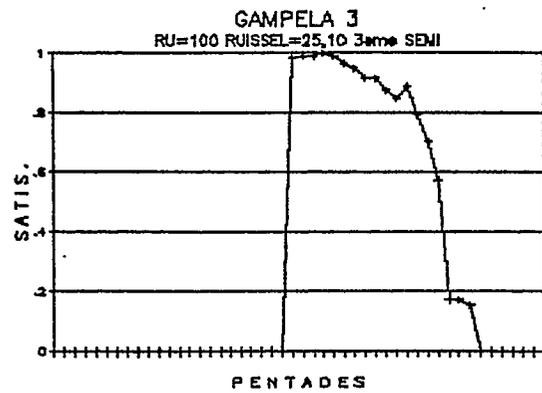
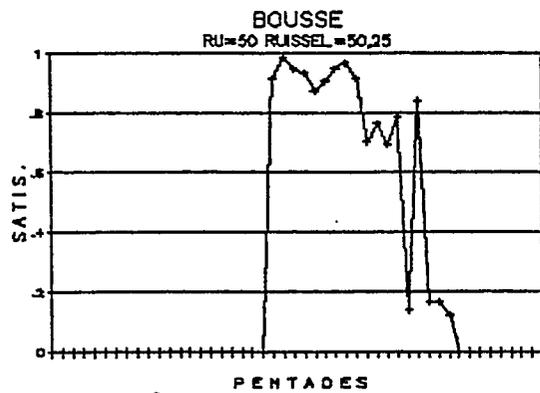
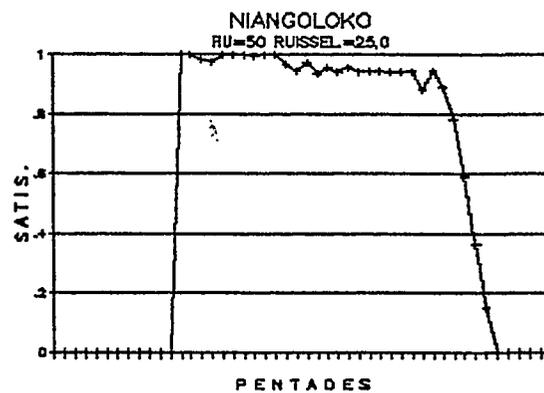
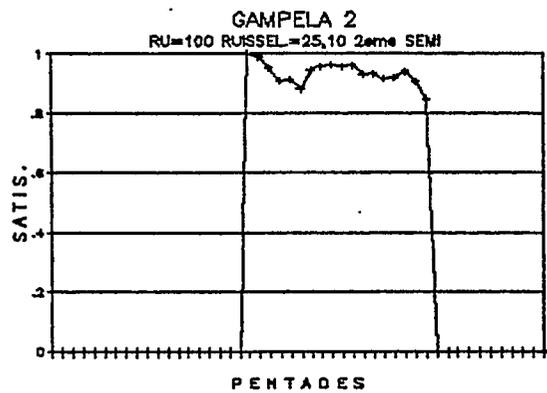
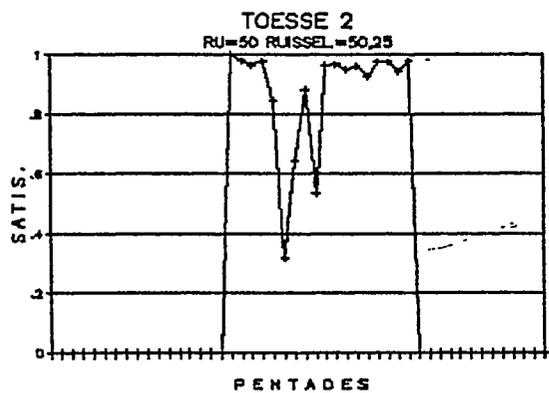
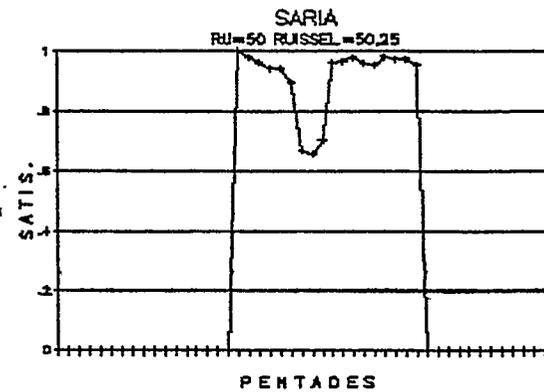
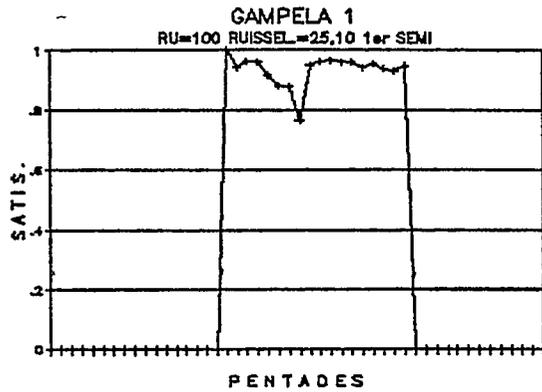
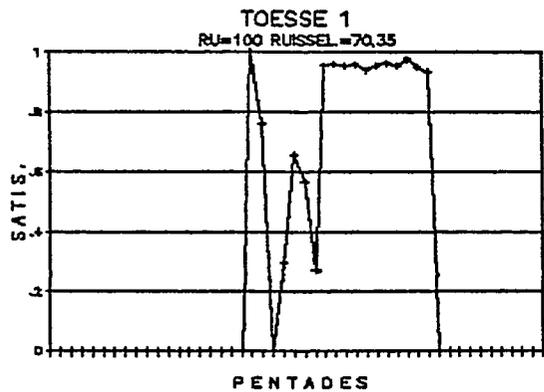


TABLEAU 1.2

BOUSSE : faible pluviométrie, semis tardifs donc gros problèmes de maturation des arachides.

GAMPELA : pour des semis les 20/06, 04/07 et 25/07, une petite sécheresse apparaît pour les premiers semis au 40ème jour, les seconds semis se déroulent normalement, l'arachide ne pouvant boucler son cycle au 3ème.

SARIA : sécheresse intervenant en pleine période de floraison pour des semis le 26 juin. Le reste du cycle se déroule normalement.

NIANGOLOKO. pour les deux hypothèses de réserve utile, à part une légère sécheresse en début de cycle sans incidence vraisemblable sur arachide, on constate un fléchissement de l'alimentation en eau à partir du 125ème jour qui a sans doute perturbé la maturation.

En résumé, dans le centre les semis précoces ont eu à subir d'une façon générale une période de sécheresse plus ou moins importante à la floraison alors que les semis de la deuxième pentade de juillet ne peuvent terminer leur cycle. Sur Niangoloko le problème de maturation se pose, avec un arrêt brutal de la saison des pluies.

C. PRINCIPAUX RESULTATS

1. FERTILISATION

a) - essais - phosphates

La réalisation de 25 essais comparant différents types de phosphates de solubilité différente (Supertriple, procédé TIMAC et Burkinaphosphate) permet de tirer les conclusions suivantes :

sur arachide (13 essais), le Supertriple domine, l'engrais TIMAC restant équivalent au Burkinaphosphate avec des augmentations de rendement cependant supérieures à 20% du rendement du témoin.

sur sorgho (11 essais), l'équivalence du Supertriple et de l'engrais TIMAC est générale, le Burkinaphosphate ne se différenciant que peu du témoin sans engrais.

sur maïs, on ne dispose que d'un seul essai qui amène aux mêmes conclusions que sur arachide.

b) - essai - calcium

A Niangoloko, l'apport de calcium en fumure de fond permet une augmentation notable de la qualité des récoltes. L'état de dégradation de la sole de sélection ressort ici pour cette station, le chaulage semblant une technique apte à résoudre en partie les problèmes.

2. TECHNIQUES CULTURALES

a) - variété - cycle - court

Sur arachide l'évaluation agronomique d'une variété très hâtive (80 jours de cycle) en fonction des dates de semis ainsi que de la fertilisation par rapport à une variété de 90 jours, amène les conclusions suivantes :

- les retards de semis donnent une production moindre de fleurs et dans l'ensemble une chute des coefficients d'utilisation des fleurs, le tout se traduisant par des diminutions de rendement de l'ordre d'une tonne pour 15 jours de retard aux semis.

- l'engrais n'a qu'une action faible par rapport à ce phénomène ; son effet s'annule pour les dates tardives.

- l'avantage lié au cycle ne semble pas ici déterminant pour les performances de la variété de 80 jours. Les différences variétales enregistrées en faveur de la variété à cycle court sont ici essentiellement dues à des variations de densités.

b) - sésame

Sur sésame l'augmentation de densité pour une variété monocaule (passage de semis de 60 cm à 30 cm d'écartement entre les lignes) permet de se passer de sarclage pendant la culture dans la mesure où le sol a été préparé. Les effets de l'engrais sont dans tous les cas faibles et non rentables économiquement.

3. DEFENSE DES CULTURES

a) - incidence du parasitisme

Pour une parcelle cultivée régulièrement en arachide, le gain de production en gousses obtenu par un traitement contre les cercosporioses est en 88 de l'ordre de 40%. L'effet d'un traitement insecticide n'apparaît pas cette année. Ces résultats confirment ceux obtenus en 86 avec des niveaux d'attaque fongique importants mais semble-t-il liés au sol et à la répétition de la culture d'arachide.

b) - clump

2 ans après le dernier traitement on observe une bonne rémanence des produits contre le clump. L'introduction du mil dans la rotation permet une diminution spectaculaire du nombre de pieds d'arachide atteints après seulement une année de culture de mil. Des arrière effets des traitements contre le clump sur le rendement des céréales sont constatés cette année encore et restent inexplicables.

c) - nématodes

aucun résultat n'est obtenu sur la station de Niangoloko malgré le choix d'un terrain qui semblait infesté. En fait un problème de fertilité intense s'est posé et a interféré avec celui des nématodes. La prise en compte de ces deux facteurs est indispensable à la poursuite de ces études dans l'avenir.

4. SYSTEMES DE CULTURE

a) - essai rotations intensives

comme les années précédentes, intervention prépondérante de la fréquence d'apport de matière organique sur le niveau des rendements des différentes cultures. Début de décroissance des rendements observée sur la rotation en arachide continu peut-être due à un problème parasitaire (nématode ?).

b) - essais élaboration du rendement

première année de réalisation pour ces essais qui permet essentiellement une caractérisation des sites choisis. On notera cependant un effet labour qui favorise la maturation des gousses sans influence notable sur les rendements.

II. DATES DE SEMIS X ENGRAIS POUR LES VARIETES TRES HATIVES

A. BUT

Compte tenu du cycle de 75 à 80 jours de nouvelles variétés, voir quelle est l'influence de la date de semis sur les rendements et quelles sont les possibilités de décalage par rapport à une date moyenne. Observer de plus les performances de ces variétés face à la fertilisation. Dans chaque condition de culture on s'attachera à caractériser le développement des plantes (levées, étalement et durée de la période de floraison ...) et de voir comment s'élabore le rendement.

B. ORGANISATION

1. DISPOSITIF

-essai factoriel 2 x 3 x 2 avec :
 2 variétés V0 = CN 94 C
 V1 = IC66 E 34
 3 dates de semis D0 = 15 juin
 D1 = 30 juin
 D2 = 15 juillet
 2 niveaux d'engrais E0 = pas d'engrais
 E1 = 100 kg d'engrais coton au semis
 -8 répétitions

2. CARACTERISTIQUES

-Parcelles : 5 lignes de 12 mètres 2x12=24 m²
 3 lignes utiles de 12 mètres 1.2x12=14.4 m²
 -Essai : 96 parcelles ; 2304 m²

C. REALISATION

-Apport de l'engrais coton au piquetage
 -Semis à plat à 40x15 cm, une graine traitée par poquet
 -Comptage des levées
 -Marquage de 10 pieds sur chaque parcelle des blocs 2, 4, 6
 -Comptage journalier des fleurs sur les 10 pieds identifiés par parcelle à partir du début floraison
 -DF sur chaque parcelle des blocs 2, 4, 6
 -Test de vigueur au 60^{ème} jour
 -Sur les 10 pieds identifiés par parcelle, récolte au 75^{ème} jour après semis et comptage des nombres de gousses totales, mures (au moins un point marron sur la face intérieure des coques) et germées
 -Pour les pieds restant sur les parcelles, récolte à maturité (80% des gousses mures/pieds)
 -Comptage pieds à la récolte
 -Rendement coques kg/ha, g/pied et fanes
 -Analyse de récolte sur 500 g de gousses sur toutes les parcelles des blocs 2, 4, 6

D. IMPLANTATION

Station de GANPELA

E. REFERENCES

Fichier d'expérience 1987 - essai "dates de semis pour les variétés très hâtives"

F. RESULTATS

1. DIAGNOSTIC FOLIAIRE

DF	N	P	K	CA	MG	S	pds sec
20/06	4.34 a	0.208 a	1.991 a	1.373	0.591 c	0.282	17.1
04/07	4.09 b	0.237 b	2.319 b	0.992	0.525 b	0.268	17.9
25/07	4.38 a	0.257 c	2.446 b	0.869	0.441 a	0.277	17.1
E0	4.22	0.221 b	2.161 b	1.148	0.542	0.275	16.6
E1	4.32	0.246 a	2.343 a	1.008	0.495	0.276	18.0
CN 94 C	4.51	0.239	2.328 a	1.205	0.561	0.295	16.9
ICGS E 34	4.02	0.228	2.176 b	0.951	0.477	0.257	17.8
20/06 E0	4.31	0.187	1.890	1.558 c	0.646	0.283	16.3
20/06 E1	4.37	0.228	2.092	1.189 b	0.536	0.280	17.9
04/07 E0	4.00	0.233	2.237	0.988 ab	0.531	0.265	16.6
04/07 E1	3.18	0.241	2.400	0.995 ab	0.518	0.270	19.1
25/07 E0	4.36	0.244	2.357	0.898 a	0.449	0.277	17.0
25/07 E1	4.40	0.269	2.536	0.840 a	0.432	0.277	17.1
20/06 CN 94 C	4.56	0.214	2.042	1.598 d	0.645	0.299	15.7
20/06 ICGS E 34	4.11	0.201	1.940	1.149 c	0.538	0.264	18.4
04/07 CN 94 C	4.31	0.237	2.380	1.101 bc	0.569	0.288	17.5
04/07 ICGS E 34	3.86	0.237	2.258	0.883 ab	0.480	0.247	18.2
25/07 CN 94 C	4.66	0.265	2.561	0.917 ab	0.470	0.297	17.4
25/07 ICGS E 34	4.10	0.247	2.331	0.821 a	0.411	0.257	16.7
E0 CN 94 C	4.52 c	0.227	2.187	1.372 b	0.616 b	0.303 b	14.6 a
E0 ICGS E 34	3.92 a	0.215	2.135	0.924 a	0.468 a	0.248 a	18.6 b
E1 CN 94 C	4.51 c	0.250	2.468	1.038 a	0.506 a	0.286 b	19.2 b
E1 ICGS E 34	4.13 b	0.241	2.217	0.977 a	0.485 a	0.265 a	16.9 b
moenne essai	4.26	0.234	2.252	1.078	0.519	0.276	17.3
F bloc	7.45**	3.24	8.78**	0.05	2.23	0.78	1.04
F date	12.18**	28.05**	21.86**	34.50**	12.31**	1.57	0.70
F engrais	3.50	20.99**	9.74**	7.33*	3.54	0.00	5.04*
F variété	89.10**	3.63	6.82*	24.23**	11.60**	34.05**	2.06
F date x engr.	0.78	2.86	0.04	5.03*	1.63	0.00	1.14
F date x var.	0.53	0.93	0.47	4.01*	0.33	0.00	2.37
F engr. x var.	4.35*	0.08	2.94	14.03**	6.56*	6.55*	23.91**
F date x engr. x var.	1.40	1.29	2.97	2.87	0.56	0.00	0.45

commentaires :

les niveaux des différentes variables sont bons d'une manière générale bien qu'un peu faible pour le phosphore. Les poids secs sont exceptionnellement élevés pour ces variétés, alors qu'ils se situent aux environs de 10 dans la plupart des cas.

Il ressort de ce tableau les faits suivants :

DATE DE SEMIS : effet sur les teneurs en N (bas pour la seconde date), P, K et MG qu'on ne peut expliquer. De plus la première date permet seule la mise en évidence d'un effet de l'engrais et des variétés sur les teneurs en CA.

ENGRAIS : effet prévisible sur P et K (l'engrais coton contient de la potasse) indépendamment des autres facteurs.

VARIETES : elles affectent les valeurs des différentes variables en interaction avec les autres facteurs, et principalement l'engrais, sauf pour K. C'est ainsi que pour CA, MG et le poids sec, les différences de comportement de la CN 94 C en fonction des apports d'engrais sont mises en évidence, la même constatation étant faite pour N et la E 34.

Plus qu'une interprétation sur l'état de nutrition des plantes, ces résultats nous montrent l'ampleur des variations des valeurs du DF en fonction de facteurs rarement pris en compte dans le diagnostic de fertilité.

2. FLORAISON

FLORAISON	nb fleurs produites	MAF	IMF1	IMF3	TEFU	TEF
20/06	1153.67 a	24.08 a	71.67 a	3.08 b	12.17 c	32.17
04/07	1142.67 a	24.58 a	88.75 a	2.58 b	11.00 b	32.08
25/07	797.25 b	25.25 b	129.25 b	2.00 a	8.50 a	33.75†
E 0	1060.67	24.61	105.89	2.33 a	10.22	32.44
E 1	1001.72	24.67	87.22	2.78 b	10.89	32.89
CN94C	1015.33	25.22 b	86.17	2.72	11.06 b	32.94
E 34	1047.06	24.06 a	106.94	2.39	10.06 a	32.39
20/06 CN94C	1119.17	24.50	72.00	3.00	12.33	31.33
20/06 E 34	1188.17	23.67	71.33	3.17	12.00	33.00
04/07 CN94C	1096.33	25.17	72.33	2.83	11.33	32.17
04/07 E 34	1189.00	24.00	105.17	2.33	10.67	32.00
25/07 CN94C	830.50	26.00	114.17	2.33	9.50	35.33
25/07 E 34	764.00	24.50	144.33	1.67	7.50	32.17
moy. essai	1031.19	24.64	96.56	2.56	10.56	32.67

F bloc	0.91	0.07	0.75	0.26	0.94	1.65
F date	41.08**	11.35**	10.72**	8.48**	28.97**	1.04
F engrais	2.61	0.08	3.20	4.28*	2.75	0.17
F variété	0.75	33.84**	3.97	2.41	6.20*	0.27
F date x engr.	0.52	1.26	1.09	0.49	0.92	0.10
F date x var.	1.84	0.92	1.06	1.43	1.61	1.76
F engr. x var	2.63	0.03	1.89	0.26	0.68	1.32
F d x e x v	1.94	0.26	1.34	0.01	0.21	1.16

MAF = nombre de jours entre semis et floraison (temps de mise à floraison)

IMF1 = nombre de fleurs produites pendant les 4 premiers jours de floraison (intensité de mise à la floraison)

IMF3 = nombre de jours entre la MAF et la production cumulée de 50 fleurs (intensité de mise à la floraison)

TEFU = nombre de jours entre la MAF et la production cumulée de 50% des fleurs produites pendant la floraison (temps d'émission de la floraison utile)

TEF = nombre de jours entre la MAF et la production de moins de 3 fleurs par jour (temps d'émission de la floraison)

commentaires :

On notera le nombre élevé de fleurs produites qui est ici équivalent à celui de variétés tardives (normes pour les hâtives de 500 à 600 fleurs)

DATE : c'est essentiellement la dernière date de semis qui modifie le plus les variables prises en compte avec un faible nombre de fleurs produites, une mise à fleur tardive, une forte intensité de mise à floraison et un temps réduit d'émission de la floraison utile. Cependant, bien que non significatives, les mêmes tendances se retrouvent pour la 2ème date par rapport à la première.

En résumé le retard de semis se caractérise par une tentative de compensation de la plante, qui essaye de produire le maximum de fleurs dans le minimum de temps. Plus la date est tardive moins cette compensation sera efficace (diminution du nombre de fleurs produites), un décrochage semblant avoir lieu à partir de l'installation définitive des pluies (3ème décade de juillet)

ENGRAIS : effet significatif sur l'intensité de mise à floraison, l'engrais diminuant cette dernière.

VARIETES : effet sur la MAF et le TEFU, la CN 94 de cycle plus long ayant une floraison plus tardive et plus longue.

3. RENDEMENTS

RENDEMENTS	pieds/ha	fanes /ha kg	gousses /ha kg	fanes/ gousses
20/06	151660	2992	2440	1.24
04/07	140720	2129	1507	1.43
25/07	134500	1536	562	2.93
E 0	141900	2074	1413	1.82
E 1	142690	2364	1593	1.91
CN94C	135100	2323	1533	1.82
E 34	149490	2115	1473	1.92
20/06 E 0	150100	2693 c	2242 c	1.21
20/06 E 1	153220	3292 d	2638 d	1.26
04/07 E 0	141120	2133 b	1468 b	1.45
04/07 E 1	140330	2124 b	1547 b	1.42
25/07 E 0	134470	1395 a	529 a	2.81
25/07 E 1	134520	1677 a	595 a	3.06
20/06 CN94C	154310	d 3840 d	2668 e	1.47 a
20/06 E 34	149010	cd 2145 b	2212 d	1.00 a
04/07 CN94C	128820	b 1579 a	1308 b	1.25 a
04/07 E 34	152630	cd 2678 c	1706 c	1.62 a
25/07 CN94C	122170	a 1550 a	623 a	2.73 b
25/07 E 34	146830	c 1523 a	501 a	3.13 b
mo. essai	142290	2219	1503	1.87
F bloc	4.74**	1.11	3.80**	1.62
F date	41.25**	73.04**	339.16**	58.06**
F engrais	0.26	8.60**	9.38**	0.38
F variété	84.81**	4.40*	1.04	0.51
F date x engr.	0.58	3.14*	3.36*	0.35
F date x var.	39.75**	67.23**	17.84**	4.04*
F engr. x var.	1.56	1.65	1.05	0.89
F d x e x v	2.11	0.02	0.31	1.52

commentaires :

Les différents facteurs étudiés interagissent pour affecter le niveau des variables mesurées.

DENSITES : on observe à partir de la 2ème date une diminution significative des densités pour la CN 94 C. Cet effet, qui avait déjà été constaté en 1987 sur un essai du même type, est inexplicable (conservation du pouvoir germinatif ?)

FANES ET GOUSSES : les classements sont similaires. On constate que seule la première date permet un effet marqué de l'engrais (fait d'ailleurs corroboré par les résultats du DF qui montrent une augmentation de la carence avec la précocité des semis). D'autre part, si la CN 94 est supérieure à la E 34 pour la première date, le phénomène s'inverse pour la seconde (effet probable des densités), les deux variétés étant indifférenciées à la 3ème. En 87 un effet similaire avait été constaté sans présenter cependant une inversion en faveur de la variété à cycle court.

Concernant les relations DF-rendements gousses, l'effet engrais sur les rendements est bien traduit par les teneurs en P, les effets variétal et date de semis semblent par contre plus liés aux teneurs en CA (mêmes types d'interaction).

FANES /GOUSSES : augmentation du rapport avec le retard des semis.

4. ANALYSE DE RECOLTE

ANALYSE RECOLTE	nb	% gous.	nb gous.	nb	remplis.				
	gousses 10 pieds	mures 10 pieds	mures 10 pieds	gousses /500 g	% bi- graines	bonnes graines	rdat décort.	rdat semence	pds 100 graines
20/06	222.42 c	22.76	51.00	625.92	87.23	50.55	67.17	41.83	35.65 b
04/07	177.33 b	32.30	57.33	671.92	87.93	45.21	66.83	37.40	33.75 ab
25/07	83.08a	30.64	24.42	665.25	89.80	53.59	66.17	42.83	31.73 a
E 0	160.11	27.74	44.56	648.00	88.59	48.32	65.78	39.16	33.73
E 1	161.78	29.39	43.94	660.72	88.06	51.25	67.67	42.22	33.69
CN94C	159.94	13.86 a	21.50	622.06 a	87.54	49.10	63.67 a	39.11	34.49
E 34	161.94	43.27 b	67.00	686.67 b	89.11	50.47	69.78 b	42.27	32.93
20/06 CN94C	214.67	6.04	13.33 a	583.17	86.61	46.30	63.67	36.67	36.52
20/06 E 34	230.17	39.48	88.67 b	668.67	87.86	54.81	70.67	47.00	34.77
04/07 CN94C	175.67	20.51	36.33 a	658.00	87.01	47.10	66.67	39.67	35.28
04/07 E 34	179.00	44.08	78.33 b	685.83	88.85	43.31	67.00	35.13	32.22
25/07 CN94C	89.50	15.03	14.83 a	625.00	88.99	53.89	60.67	41.00	31.68
25/07 E 34	76.67	46.25	34.00 a	705.50	90.62	53.30	71.67	44.67	31.78
noy.essai	160.94	28.56	44.25	654.36	88.32	49.78	66.72	40.69	33.71

F bloc	1.24	4.56*	2.44	2.24	1.40	0.80	0.73	1.17	1.92
F date	130.07**	2.95	17.09**	1.29	2.44	0.90	0.07	0.74	6.41**
F engrais	0.05	0.23	0.02	0.25	0.30	0.32	0.70	0.62	0.00
F variété	0.08	73.63**	86.98**	6.53*	2.57	0.07	7.30*	0.66	3.08
F date x engr.	0.66	0.80	1.33	0.51	0.04	1.45	1.89	2.31	0.16
F date x var.	1.30	0.76	11.17**	0.53	0.03	0.51	1.89	1.22	1.05
F engr. x var.	2.88	0.14	0.42	1.52	1.91	0.55	0.06	0.31	1.33
F d x e x v	0.19	2.32	2.99	0.43	0.02	2.71	0.30	2.31	1.22

commentaires :

DATES : effet sur le nombre de gousses produites et le poids de 100 graines, les deux variables diminuant avec le retard aux semis.

ENGRAIS : aucune influence significative.

VARIETES : alors que le % de gousses mures au 75 ème jour est en faveur de la variété à cycle court de façon constante, le nombre de gousses mures chute pour cette variété à la dernière date en liaison avec le faible nombre de gousses par pieds. Enfin des différences variétales sont constatées pour le nombre de gousses/ 500g et le rendement décorticage avec pour la E 34 un poids moyen des gousses plus faible et un meilleur rendement décorticage.

5. CONCLUSION

Il apparait que les résultats du DF se lient difficilement aux autres variables et que leur participation à l'explication du rendement final est ici faible voir nulle. On note simplement que le terrain semble bien pourvu pour les différents éléments minéraux sauf peut-être le phosphore.

on a

DATE : Les deux premières dates de semis permettent la production d'un nombre équivalent de fleurs qui chute de 30% à la 3ème date. Cependant, il apparait que le coefficient d'utilisation de ces fleurs diminue rapidement avec la date de semis et passe de 19% à 15% puis 10% (rapport nb gousses sur 10 pieds/nb de fleurs produites). En ce qui concerne la dernière date de semis, le déficit pluviométrique peut en partie expliquer cette chute, par contre les différences entre les deux premières dates restent inexplicables. Ces effets sont indépendants des facteurs variétal et engrais. Ces résultats relativisent les interprétations du bilan hydrique faits à partir de dates de semis différentes, avec le risque d'attribuer à un déficit en eau à la récolte ce qui relève du semis.

VARIETE : ce facteur affecte le rendement par l'intermédiaire des densités (en liaison avec la date de semis), et du poids moyen des gousses.

ENGRAIS : il ne semble pas agir sur une variable spécifique entrant dans l'élaboration du rendement. Il s'agit ici d'actions faibles sur les poids moyens de gousses et le nombre de gousses/pieds.

Concernant la comparaison des deux variétés, les observations suivantes peuvent-être faites :
E 34 : avec une mise à fleur précoce, une intensité de floraison élevée et un temps de floraison utile faible, cette variété arrive à produire un nombre de fleurs équivalent à CN 94 C avec des coefficients d'utilisation semblables. Le cycle est court et permet d'atteindre 80% de gousses mures 75 jours après semis.

Cependant, l'avantage du au cycle ne semble pas ici déterminant sur les performances de cette variété. En effet, on aurait pu envisager une amélioration significative des coefficients d'utilisation des fleurs ainsi que du remplissage, rendement décorticage et semence, et du poids de 100 graines surtout à la dernière date. En fait le comportement des 2 variétés face aux dates de semis est semblable pour les variables ci dessus. La longueur du cycle intervient sans doute tout autant que la densité pour différencier les deux variétés à la deuxième date (sans problème pluviométrique théorique), la dernière les ramenant à égalité.

La plage d'utilisation de la variété à cycle court semble donc très faible et ne pas dépasser la longueur de cycle gagnée (c.a.d. 10 jours). En deça la CN 94 C serait supérieure, les deux variétés s'équivalant au delà. Il manque à cet essai la vérification de terrain nécessaire dans des régions de pluviométries limites pour un cycle de 90 jour.

III. INCIDENCE DU PARASITISME SUR LES RENDEMENTS

A. BUT

Voir l'incidence sur les rendements des insectes et des champignons (principalement *Cercospora* et *Cercosporidium*). Cet essai est maintenu tous les ans pour suivre l'évolution des attaques.

B. ORGANISATION

1. DISPOSITIF

-essai factoriel 2 x 2 avec :
 2 traitements au Décis : D0 = pas de traitement
 D1 = traitement tous les 15
 jours à partir du 20^{ème} jour
 2 traitements au Benlate B0 = pas de traitement
 B1 = traitement tous les 15
 jours à partir du 30^{ème} jour
 -6 répétitions

2. CARACTERISTIQUES

-Variétés : CN 94 C
 -Engrais : 100 kg/ha d'engrais coton sur toutes les
 parcelles
 -Parcelles : 8 lignes de 12 mètres 3.2x12=38.4 m²
 4 lignes utiles de 10 mètres 1.6x10=16 m²
 -Essai : 24 parcelles ; 921.6 m²

C. REALISATION

-Apport de l'engrais coton au piquetage
 -Semis à plat à 40x15 cm, une graine traitée par poquet
 -Comptage des levées
 -Test de vigueur au 60^{ème} jour
 -Comptage pieds à la récolte
 -Rendement coques kg/ha, g/pied et fanes sur les 10 mètres centraux des 4 lignes utiles

D. IMPLANTATION

Station de GAMPELA

E. REFERENCES

Fichiers d'expériences IRHO 1985, 1986, 1987 ; essais "incidence du parasitisme"

F. RESULTATS

	pieds/ha	fanés/ha	gousses/ha	fanés/gousses
MOY. ESSAI	157500	3507.29	1967.19	1.85
BEN 0	156094	2944.27 a	1617.71 a	1.90
BEN 1	158906	4070.31 b	2316.67 b	1.80
DEC 0	155833	3349.48 a	1958.85	1.75
DEC 1	159167	3665.10 b	1975.52	1.95
F bloc	0.62	3.19*	4.85**	8.89**
F benlate	2.31	102.14**	49.62**	0.83
F décis	3.25	8.02*	0.03	3.30
F interaction	0.26	0.08	0.35	0.41
CV essai	3%	8%	12%	14%

Benlate et décis présentent des effets significatifs sur fanés respectivement de 38% et 9%. En relation avec ces augmentations, seul l'effet du benlate est mis en évidence sur gousses (43% d'augmentation). Ces résultats sont proches de ceux obtenus en 1986, alors qu'en 87 aucun effet significatif des traitements n'était mis en évidence).

Il est cependant difficile d'attribuer ce fait à l'année climatique. En effet, le site d'implantation de l'essai semble jouer un rôle primordial dans l'intensité des attaques de cercosporiose, en liaison avec la fréquence de la culture d'arachide (les sites de 86 et 88 reçoivent une culture d'arachide environ tous les deux ans alors que celui de 87 n'est cultivé qu'épisodiquement en arachide). La nécessité d'un traitement fongicide voir insecticide est néanmoins confirmée pour des parcelles en culture intensive avec la légumineuse.

Ce fait pose problème pour la reconduction annuelle de ce type d'essai. En effet les attaques fongiques étant prépondérantes et liées au sol, les possibilités d'interprétation interannuelle des résultats sont fortement diminuées. D'autres protocoles devraient être étudiés en liaison avec le programme "maladies foliaires de l'arachide".

IV. REPONSES A L'ENGRAIS ET AUX DENSITES DES VARIETES MONOCAULES

A. BUT

Si les techniques culturales des variétés de sésame traditionnelles sont bien connues au Burkina-Faso, celles des variétés monocaules d'implantation relativement récente, restent à définir.

Un essai réalisé en 85 avait démontré la nécessité de semer à des densités élevées avec cependant des performances moins bonnes que les variétés ramifiées. Il semble alors intéressant de poursuivre l'étude en interaction avec d'autres variables intervenant dans l'élaboration du rendement. On a choisi l'engrais d'une part et les sarclages d'autre part :

-les sarclages, car leur absence dans les conditions de culture paysanne invite à en vérifier leur incidence qui peut varier suivant densités et engrais.

-l'engrais car ses effets peuvent-être accrus en fonction des densités

B. ORGANISATION

1. DISPOSITIF

-essai factoriel 2 x 2 x 2 avec :

2 écartements	D0 = 30 cm D1 = 60 cm pour des semis en continu
2 niveaux d'engrais	E0 = pas d'engrais E1 = 100 kg d'engrais coton aux semis
2 sarclages	S0 = préparation du sol uniquement S1 = préparation + sarclages à la demande
-6 répétitions	

2. CARACTERISTIQUES

-Variété :	S 100	
-Parcelles :	D0	D1
5 lignes de 12 mètres	1.5x12=18	3x12=36
3 lignes utiles de 12 mètres	0.9x12=10.8	1.8x12=21.6
-Essai :	48 parcelles ; 1296 m ²	

C. REALISATION

-Apport de l'engrais coton au piquetage

-Semis en ligne continues, à plat, à 30 cm pour D0 et 60 cm pour D1

-Mesure de l'enherbement avant sarclage sur toutes les parcelles : on pèse la biomasse sarclée sur chaque parcelle.

-Test de vigueur au 45^{ème} jour

-Buttage au 45^{ème} jour pour les parcelles recevant un sarclage

-Sur 5 pieds/parcelle, taille, hauteur 1ère capsule et nombre de capsules au 80^{ème} jour

-Comptage pieds à la récolte et récolte des 3 lignes centrales

-Rendement kg/ha, g/pied et pailles

D. IMPLANTATION

Station de GAMPELA

E. REFERENCES

Fichier d'expérience 1985 - essai "densités pour les variétés monocaules"

F. RESULTATS

Ils sont indiqués dans les tableaux IV.1 et IV.2.

De façon générale, cet essai présente de forts coefficients de variation qui empêchent une interprétation fiable de l'essai du point de vue quantitatif. Néanmoins, on met en évidence les effets suivants :

effets densités et sarclages

Ils sont étroitement liés pour toutes les variables mesurées sauf la hauteur de la première capsule où la densité intervient seule.

Cette liaison est en fait l'expression d'une seule variable, à savoir la pression de l'enherbement d'autant plus élevée que la densité est faible et les sarclages inexistantes. L'effet sarclage est prépondérant à des écartements de 60cm alors qu'il peut être considéré comme nul pour ceux de 30cm. A des niveaux de sarclages optimaux, les variables taille, hauteur de la première capsule et nombre de capsules au 80^{ème} jour sont affectées de manière négative par l'augmentation des densités. Ces effets sont annulés au niveau du rendement grain/ha du fait du nombre double de pieds récoltés, aucune différence en fonction des densités n'apparaissant alors à ce niveau.

effet engrais

Il affecte significativement les variables nombre de capsules au 80^{ème} jour, ainsi que les rendements grains et paille par hectare. L'effet engrais est ici de l'ordre de 20% pour les grains quelles que soient les densités et le niveau des sarclages. Les rendements sont cependant faibles, le coût de l'engrais (9000 FCFA/ha) étant loin d'être compensé par le surplus apporté (100 kg à 55 FCFA soit 5500 F).

En conclusion, cet essai confirme, du point de vue effet densité, les observations faites en 85 sur variétés monocaulées à savoir :

- diminution de la taille des pieds
- diminution du nombre de capsules
- augmentation de la hauteur d'insertion de la première capsule
- diminution de la production par pied

Cependant pour une conduite optimale de la culture, aucune augmentation significative des rendements n'a été observée.

La forte interaction des densités avec le nombre de sarclages effectués en cours de culture correspond à une maîtrise plus ou moins efficace de l'enherbement. Les fortes densités permettent alors de se passer d'entretien en cours de culture. Etant donné le manque d'entretien habituel de cette spéculation en milieu paysan, ce résultat pourrait amener une révision des fiches techniques de la culture du sésame de manière à correspondre plus parfaitement aux contraintes du milieu.

On terminera sur l'effet engrais qui reste faible en toutes conditions et dont l'intérêt du point de vue économique reste discutable.

Les orientations pour les prochaines années visent la reconduction de ce type d'essai pour les variétés ramifiées. Enfin les facteurs d'élaboration du rendement (taille, hauteur capsules, etc...) variant de façon importante avec les densités, on pourrait voir quel serait le résultat d'une association lâche du sésame avec l'arachide par exemple.

TABLEAU IV.1 : Analyse statistique

	note cult.	taille	hauteur 1 cap.	Nb cap.
MOY. ESSAI	7.10	90.52	49.20	30.41
<u>effets simples</u>				
30cm	7.17	91.64	52.44	25.10
60cm	7.04	89.39	45.96	35.72
E 0	6.62	88.81	48.61	25.83
E 1	7.58	92.23	49.79	34.98
Sar 0	5.73	81.10	48.48	23.39
Sar 1	8.48	99.93	49.93	37.43
<u>interactions</u>				
30cm E 0	6.71	90.48	52.23	20.32
30cm E 1	7.62	92.80	52.65	29.88
60cm E 0	6.54	87.13	44.98	31.35
60cm E 1	7.54	91.65	46.93	40.08
30cm Sar 0	6.42	89.78	54.02	24.55
30cm Sar 1	7.92	93.50	50.87	25.65
60cm Sar 0	5.04	72.42	42.93	22.23
60cm Sar 1	9.04	106.37	48.98	49.20
E 0 Sar 0	5.17	78.72	48.72	18.10
E 0 Sar 1	8.08	98.90	48.50	33.57
E 1 Sar 0	6.29	83.48	48.23	28.68
E 1 Sar 1	8.88	100.97	51.35	41.28
30cm E 0 Sar 0	5.83	87.07	54.17	17.63
30cm E 0 Sar 1	7.58	93.90	50.30	23.00
30cm E 1 Sar 0	7.00	92.50	53.87	31.47
30cm E 1 Sar 1	8.25	93.10	51.43	28.30
60cm E 0 Sar 0	4.50	70.37	43.27	18.57
60cm E 0 Sar 1	8.58	103.90	46.70	44.13
60cm E 1 Sar 0	5.58	74.47	42.60	25.90
60cm E 1 Sar 1	9.50	108.83	51.27	54.27
<u>effet bloc</u>				
F bloc	3.74**	7.41**	12.28**	8.95**
<u>effets simples</u>				
F densités	0.09	0.40	6.92*	14.61**
F engrais	5.23*	0.92	0.23	10.85**
F sarclages	43.00**	27.85**	0.35	25.52**
<u>interactions</u>				
F dens. X engr.	0.00	0.09	0.10	0.02
F dens. X sarc.	8.88**	17.94**	3.49	21.67**
F engr. X sarc.	0.15	0.14	0.46	0.27
F dens. X engr. X sarc	0.05	0.25	0.15	1.04
<u>CV</u>	20%	14%	17%	32%

TABLEAU IV.2 : Analyse statistique

	pieds/ha	pds herbe	grain/ha	paille/ha
<u>MOY. ESSAI</u>	563870	2.81	533.65	2304.89
<u>effets simples</u>				
30cm	752550	1.01	588.04	2506.67
60cm	375190	4.60	479.25	2103.11
E 0	577780	2.93	482.83	2107.11
E 1	549960	2.68	584.46	2502.67
Sar 0	553700	5.61	400.08	1943.67
Sar 1	574040	0.00	667.21	2666.11
<u>interactions</u>				
30cm E 0	785030	0.86	513.25	2290.22
30cm E 1	720060	1.16	662.83	2723.11
60cm E 0	370530	5.00	452.42	1924.00
60cm E 1	379860	4.21	506.08	2282.22
30cm Sar 0	737960	2.02	524.50	2514.89
30cm Sar 1	767130	0.00	651.58	2498.44
60cm Sar 0	369440	9.20	275.67	1372.44
60cm Sar 1	380940	0.00	682.83	2833.78
E 0 Sar 0	566940	5.86	319.17	1650.22
E 0 Sar 1	588620	0.00	646.50	2564.00
E 1 Sar 0	540470	5.37	481.00	2237.11
E 1 Sar 1	559450	0.00	687.92	2768.22
30cm E 0 Sar 0	776850	1.73	410.50	2181.55
30cm E 0 Sar 1	793210	0.00	616.00	2398.89
30cm E 1 Sar 0	699070	2.32	638.50	2848.22
30cm E 1 Sar 1	741050	0.00	687.17	2598.00
60cm E 0 Sar 0	357020	9.99	227.83	1118.89
60cm E 0 Sar 1	384030	0.00	677.00	2729.11
60cm E 1 Sar 0	381870	8.42	323.50	1626.00
60cm E 1 Sar 1	377850	0.00	688.67	2938.45
<u>effet bloc</u>				
F bloc	4.52**	3.15*	4.99**	2.63*
<u>effets simples</u>				
F densités	257.70**	18.09**	4.84*	4.47*
F sarclages	1.50	0.09	4.22*	4.30*
F engrais	0.80	44.22**	29.15**	14.33**
<u>interactions</u>				
F dens. X sarc.	2.67	0.41	0.94	0.04
F dens. X engr.	0.15	18.09**	8.01**	14.99**
F sarc. X engr.	0.00	0.08	1.48	1.00
F dens. X sarc. X engr.	0.39	0.41	0.14	0.05
<u>CV</u>	14%	104%	32%	29%

V. ELABORATION DU RENDEMENT

A. THEME DE L'ETUDE

1. CADRE DE L'ETUDE

Dans les conditions actuelles du Burkina-Faso, les rendements du sorgho et de l'arachide sont soumis à des variations dans l'espace et dans le temps dont les causes, si elles sont en partie identifiées, ne sont ni ordonnées ni quantifiées. De plus ces causes restent floues à tout point de vue quand, en plus des facteurs inhérents au climat ou au terrain, se superposent des facteurs anthropiques. L'ignorance de ces facteurs d'élaboration du rendement et de leurs interactions empêche alors l'évaluation complète de tout système de culture du point de vue agronomique en particulier dans le temps.

C'est le cas entre autre dans la région centre-nord, où le sorgho et l'arachide, cultures d'importance inégale (60-70 % sorgho et 5-10 % arachide), sont cultivés sur des sols en général à faible réserve en eau et épuisés par la disparition des jachères. Dans cette zone, la recherche a mis au point un ensemble de techniques dont l'efficacité sur les rendements a été mesurée sur quelques années (engrais, travail du sol, variétés) mais rarement en interaction ou à des niveaux compatibles avec ce que pourrait devenir la réalité paysanne.

2. IMPORTANCE DU PROBLEME—ETAT DES CONNAISSANCES ACTUELLES

On peut rappeler qu'arachide et sorgho, plantes alimentaires et économiques d'importance, sont soumis à des variations de rendements dont les niveaux déterminent la ration alimentaire de l'année ainsi qu'une partie des disponibilités monétaires.

L'étude des facteurs expliquant les rendements est donc directement liée à ces implications économiques et alimentaires.

Pour la région étudiée, des essais réalisés précédemment soit ponctuellement soit de manière pérenne ont :

- montré l'effet défavorable d'une culture continue, et les principales carences qui en découlait.
- montré l'importance des restitutions du point de vue forme et quantité, dans un tel mode de culture.
- montré l'effet de techniques de travail du sol.
- conduit à la définition d'itinéraires techniques et à leur test en milieu paysan.
- servi de base à quelques études sur les relations entre rendements et bilan hydrique.

3. PRINCIPALES CONSEQUENCES ATTENDUES

Les résultats de cette étude doivent déboucher sur l'évaluation de systèmes culturaux, évaluation évolutive qui se fera non seulement sur les rendements mais également sur tous les facteurs affectés par ces systèmes. Ils pourront également permettre soit d'apporter des solutions, soit de proposer de nouvelles voies de recherches.

4. RELATION AVEC D'AUTRES TRAVAUX

Des études ayant pour base les résultats d'essais menés depuis les années 60 non seulement dans la région centre-nord mais aussi sud-ouest, devront être réalisées et serviront de confirmation aux résultats obtenus par la présente expérimentation en station. En particulier l'influence du climat devrait être dégagée par l'étude notamment du bilan hydrique.

B. BUT

Ils sont multiples.

C'est tout d'abord essayer d'identifier sur arachide et sorgho les principaux facteurs d'élaborations du rendement et de voir leur contribution à la production en fonction de différents modes de conduites de la culture ainsi que du temps.

C'est voir l'évolution interannuelle sous des conditions multiples, de différentes variables (rendements gousses, grains, nodulation, enherbement, caractéristiques physiques et chimiques du sol, pluviométrie et évaporation ...).

C'est enfin évaluer différents modes de culture et, au bout du compte, aboutir à des propositions cohérentes pour le développement.

Une première conséquence sera, à travers des modes de culture pouvant avoir leur équivalent dans le milieu réel, de pouvoir prévoir les problèmes inhérent à tel ou tel système et dans la mesure du possible y apporter des solutions.

Enfin on disposera à terme d'un ensemble de situations différentes et bien caractérisées pouvant offrir au chercheur un terrain d'expérimentation de choix, en vue de tester l'influence de tel ou tel facteur.

C. REALISATION

1. 1. LES TRAITEMENTS

Pour une rotation arachide - céréale, cette alternance étant reconnue comme le moins mauvais choix pour une culture en continue, les traitements s'organisent de la façon suivante :

Le mode de conduite : deux facteurs principaux ont été choisis, le travail du sol et la fertilisation.

travail-du-sol :

- LOCO sans labour
- L1CO avec labour
- L1C1 labour + compost

Le labour au niveau des paysans correspond à une réalité au moins pour certaines cultures (cf enquête Saria 1987 et paysans SDFIVAR + thèse QUALI) et représente une potentialité de développement certaine.

Pour le compost : les pailles récoltées sur chaque sous parcelle seront compostées pendant la saison des pluies les années suivantes et épandues sur leur parcelle de provenance l'année d'après. Les fanes d'arachide ne faisant pas l'objet d'un compostage, l'épandage aura donc lieu une année sur deux sur le sorgho uniquement. Cependant, pour la première année de sorgho la source de paille servant au compostage aura une origine autre que l'essai, ce pour introduire une variabilité dès cette année. On se basera alors sur un épandage de 3 tonnes de compost/ha correspondant à une récolte théorique de 6 tonnes de pailles et 50% de pertes de matière sèche lors du compostage.

la-fertilisation :

- E0 sans engrais
- E1 avec engrais

L'engrais utilisé en année 1 sur arachide sera à base de phosphate partiellement acidulé (attaque mixte d'acide sulfurique et de MAP (procédé Timac)). Le dosage est le suivant : 2.5 N ; 23.8 P2O5 ; 2.5 S. Cet engrais sera complété en sulfate d'ammoniaque afin d'obtenir une formule du type 10.5 N - 20 P2O5 - 11.5 S

On aura alors pour chaque plante de la rotation les traitements suivants :

C = compost	E = engrais	L = labour
COE0L0	prép. manuelle	sans engrais
COE1L0	prép. manuelle	engrais minéraux
COE0L1	labour	sans engrais
COE1L1	labour	engrais minéraux
C1E0L1	labour + compost	sans engrais
C1E1L1	labour + compost	engrais minéraux

le facteur année : Chaque combinaison, des traitements définis ci dessus, du type de culture (arachide ou sorgho) et de sa place dans la rotation (1ère, 2ème, 3ème ... année de mise en culture) sera répétée pendant 4 ans.

On aura par exemple pendant 4 années consécutives une arachide après jachère recevant chacun des traitements relatifs au mode de conduite etc...

2. LE MATERIEL EXPERIMENTAL

La variété d'arachide employée sera la CN 94 C

La variété de sorgho la E 35-1 ou 1049 plus prometteuse

3. LE PLAN

Toutes les cultures de la rotation sont présentes chaque année sur le terrain. On part d'un terrain en jachère qui sera mis en culture tous les ans en débutant la rotation par une arachide.

Le plan est un split-plot à 3 niveaux :

-facteurs principaux : le travail du sol et la fumure composant un essai factoriel 3 x 2 (3 niveaux de travail du sol : manuel, labour, labour + compost ; 2 niveaux d'engrais ; 0 ou 1).

-facteurs secondaires : les plantes de la rotation et/ou les années. On compare alors des arachides ou sorgho de place différente dans la rotation (A1, A2 ; S1, S2), ou, pour un même niveau, des résultats relatifs à différentes années.

-facteurs tertiaires : les subdivisions possibles pour chaque plante de la rotation. Ce dernier facteur est à prendre en compte même si les subdivisions ne font l'objet d'aucun traitement particulier. Une interprétation pluriannuelle sur des parcelles de même surface pourra alors être faite.

Enfin une parcelle en jachère, située au premier niveau (facteurs principaux) permettra par sa mise en culture au moment opportun, de se raccrocher au début de l'essai.

Pour un même niveau de facteur principal on aura les successions suivantes de culture sur 8 ans :

année 0	J	J	J	J
année 1	A1	J	J	J
année 2	S1	A1	J	J
année 3	A2	S1	A1	J
année 4	S2	A2	S1	A1
année 5	A3	S2	A2	S1
année 6	S3	A3	S2	A2
année 7	A4	S3	A3	S2
année 8	S4	A4	S3	A3

La taille de la parcelle élémentaire est de $3.2 \times 12 \text{ m} = 38.4 \text{ m}^2$

soit 8 lignes de 12 m d'arachide à $40 \times 15 \text{ cm}$

soit 8 lignes de 12 de sorgho à $40 \times 80 \text{ cm}$

On précisera enfin que les jachères ne reçoivent aucun traitement (fertilisation, labour ou compost).

Sur les plans ci après pour 1988 sont indiqués :

-les facteurs principaux au niveau de chaque parcelle de premier ordre

-pour les parcelles de deuxième ordre sont indiqués

*en gras le numéro (ex. 25.3 représente la 3^{ème} sous parcelle de la 25^{ème} parcelle principale)

*l'année prévue de mise en culture en barré (ex. 90 indique la mise en culture en arachide en 1990)

*la spéculation avec A = arachide, J = jachère, S = sorgho (non présent en 1988). Cette spéculation est inscrite deux fois par sous parcelle pour rappeler l'existence d'une subdivision de 3^{ème} ordre qui n'est pas numérotée sur le plan 1988. Aucun traitement spécial n'entre en jeu au niveau des parcelles de 3^{ème} ordre en 1988. Cependant les récoltes seront calculées au niveau de ces sous parcelles qui sont l'unité de mesure des variables prises en compte.

D. TRAITEMENTS STATISTIQUES DES RESULTATS

Dans le cas d'une interprétation annuelle, on tire pour chaque plante de la rotation un effet travail du sol et fertilisation minérale et leur interaction.

De plus pour sorgho et arachide, outre une comparaison interannuelle des résultats concernant une des plantes de la rotation, une comparaison de la place dans la rotation est possible (à partir de la 3^{ème} année) en interaction avec les traitements principaux (fumure et travail du sol).

On prend les notations suivantes :

A = fertilisation et travail du sol (6 niveaux) qui se décomposent en 2 niveaux de fertilisation (A0) et 3 niveaux de travail du sol (A1).

B = l'année pour une plante de même place dans la rotation (par exemple l'arachide après jachère pour les années 1 et 2).

= la place de la plante dans la rotation pour une même année (par exemple l'arachide après jachère et celle après sorgho en année 3).

C = la subdivision éventuelle.

La décomposition des DDL est alors la suivante, 2 niveaux du facteur B étant pris pour l'exemple :

niveau 1		niveau 2		niveau 3	
total 1	35	total 2	36	total 3	72
bloc	5	fact B	1	fact C	1
A0	1	A0 x B	1	A0 x C	1
A1	2	A1 x B	2	A1 x C	2
A0 x A1	2	A0 x A1 x B	2	A0 x A1 x C	2
erreur 1	25	erreur 2	30	B x C	1
				A0 x B x C	1
				A1 x B x C	2
				A0xA1xBxC	2
				erreur 3	60

E. REALISATION ET VARIABLES MESUREES

1. SUR ARACHIDE :

-labour

-apport des engrais

-semis à 40 x 15 cm, une graine traitée par poquet

-comptage de levées

-floraison : comptage journalier du nombre de pieds en fleur par parcelle jusqu'à mise à floraison de tous les pieds (donne le nombre de jours pour avoir 50% et 75% de pieds en fleur). Le comptage est effectué ligne par ligne.

-30-35^{ème} jour : taille tige principale et nombre de feuilles sur 10 pieds par parcelle

-diagnostic foliaire, prélèvement de 50 feuilles par parcelle.

-notation cercosporiose :

choix de 5 pieds par parcelle, marqués et numérotés et différant des pieds ayant servi au diagnostic foliaire. Les pieds sont choisis en dehors des lignes de bordure, suffisamment loin des extrémités et entourés par d'autres plants. Sur chaque pied on pratique une notation hebdomadaire. Repérage à partir de l'extrémité de la tige principale des 5^{ème} et 6^{ème} feuilles (comptage du nombre de feuilles à partir de l'apex si le feuillage est complet ; si une feuille manque entre l'apex et les feuilles 5 et 6 comptage du point d'insertion comme une feuille). Si la 5^{ème} ou la 6^{ème} feuille manque, prendre la feuille immédiatement suivante. Notation de chaque foliole en fonction de l'échelle de notation ci jointe et moyenne pour chaque feuille. La note de la plante sera la moyenne des notes des feuilles 5 et 6.

-85^{ème} jour : comptage nombre et poids des nodules sur 2 séries de 4 pieds entourés contigus

-85^{ème} jour : nombre de gousses et % de gousses mûres sur les 5 pieds ayant servi aux notations cercosporioses (au moins un point marron sur la face intérieure de la coque)

-nombre de pieds à la récolte.

-poids des gousses et fanes

-analyse de récolte sur 500 g de gousses par parcelle

2. SUR SORGHO :

-pesé du compost à apporter sur la parcelle

-apport du compost et labour

-apport des engrais au piquetage ou aux semis

-semis à 40 x 80 cm de 7-8 graines traitées par poquet

-démariage à 3 pieds par poquet maximum 10 jours après semis

-apport de 50 kg/ha d'urée à 25 jours uniquement sur les parcelles recevant l'engrais

-date d'épiaison - taille des talles sur 10 pieds par parcelle

- nombre de poquets à la récolte (densités poquets/ha)
- nombre et poids de panicules (talles fructifères/ha)
- poids de grains total (grains/ha, grains/panicule, rendement battage)
- poids de 1000 grains
- poids de paille (rendement grain/paille)

3. AUTRES MESURES

- au départ prélèvement d'échantillons de sol de 5 kg sur les parcelles mises en culture (2 prélèvements par parcelle : 0-20 et 20-40) puis tous les quatre ans, analyses de sols (caractéristiques physiques et chimiques) sur les 36 parcelles mises en culture en 1988.
- tous les ans, mesure de l'enherbement avant sarclage : espèces présentes et recouvrement (deux interprétations sont prévues : d'une part concernant l'étude de la dynamique de l'enherbement annuel, d'autre part celle de l'évolution qualitative de la population d'adventices et de cette dynamique).
- tous les ans, bilan hydrique des cultures.
- d'autres mesures pourront être rajoutées en cours de campagne ou d'année, ainsi des mesures de profondeur du front d'humectation, des profils racinaires etc ...

4. REMARQUES POUR 1988

En 1988 ne seront implantées que les parcelles en arachide, le reste de l'essai restant en jachère. Etant donné l'hétérogénéité des terrains à Saria, on plantera en première année 2 essais (réalisable vu le faible nombre de parcelles semées) de manière à avoir un choix en deuxième ou troisième année si un essai se révélait ininterprétable.

On rappelle enfin que les jachères ne reçoivent aucun traitement (fertilisation, labour ou compost) et donc qu'en 88 seules 36 sous parcelles seront modifiées par la mise en culture. Enfin aucune de ces parcelles ne recevra de compost en 1988.

Concernant la mesure de la variable enherbement, un relevé des espèces présentes et la réalisation d'un herbier devra se faire en 1989 à partir des parcelles en jachère. L'état de départ sera ainsi établi avec précision et permettra un suivi ultérieur de la population.

F. BIBLIOGRAPHIE

- ETAT DES TECHNIQUES D'ECONOMIES DE L'EAU A LA PARCELLE SUR LES CULTURES CEREALIERES (SORGHO, MAIS, MIL) AU BURKINA-FASO (Nicou, Quattara, Some 1987)
- CONTRIBUTION A LA VALORISATION DES RESIDUS CULTURAUX EN SOL FERRUGINEUX ET SOUS CLIMAT TROPICAL SEMI-ARIDE (Thèse Sédogo 1981)
- BILAN DES ETUDES SUR LA FERTILISATION POTASSIQUE EN HAUTE-VOLTA (J.F. Poulain 1976)
- ETUDE SIMPLIFIEE DES SYSTEMES DE CULTURE VULGARISABLES : LES BINOMES CULTURAUX (Morant 1984)
- FICHIERS D'EXPERIMENTATION DE L'IRHO
- REPRODUCTION DES SYSTEMES DE PRODUCTION DANS LES EXPLOITATIONS DE SARIA - ORD DE KOUDDOUGOU - IRAT Quali 1982

G. RESULTATS

1. CALENDRIER DES TRAVAUX

	arachide parcelle 6	arachide parcelle 29
piquetage	24/06	27/06
labour	24/06	28/06
préparation manuelle	27/06	27-29/06
semis	01/07	01/07
engrais	13/07	13/07
désherbage	13/07	13/07
comptage	13/07	14/07
début notation cercosporiose	29/07	29/07
DF	01/08	01/08
mensuration, comptages	03/08	03/08
désherbage	08/08	03/08
récolte	30/09	30/09

ESSAI ELABORATION DU RENDEMENT - SARIA 1988

IMPLANTATION PARCELLE N°29

BLOC 1

<u>jachère</u>	<u>COEOL1</u>	<u>COE1LO</u>	<u>COEOLO</u>	<u>C1E1L1</u>	<u>C1EOL1</u>	<u>COE1L1</u>
1.1 J	2.1 J	3.1 J	4.1 J	5.1 J	6.1 J	7.1 J
J	J 89	J 90	J 91	J 90	J 89	J 90
1.2 J	2.2 J	3.2 J	4.2 A	5.2 A	6.2 J	7.2 A
J	J 90	J 89	A 88	A 88	J 90	A 88
1.3 J	2.3 J	3.3 A	4.3 J	5.3 J	6.3 J	7.3 J
J	J 91	A 88	J 89	J 91	J 91	J 91
1.4 J	2.4 A	3.4 J	4.4 J	5.4 J	6.4 A	7.4 J
J	A 88	J 91	J 90	J 89	A 88	J 89

BLOC 2

<u>COEOLO</u>	<u>COE1LO</u>	<u>jachère</u>	<u>C1EOL1</u>	<u>COE1L1</u>	<u>C1E1L1</u>	<u>COEOL1</u>
8.1 J	9.1 J	10.1 J	11.1 A	12.1 J	13.1 J	14.1 J
J 89	J 89	J	A 88	J 90	J 89	J 91
8.2 A	9.2 J	10.2 J	11.2 J	12.2 A	13.2 A	14.2 A
A 88	J 91	J	J 91	A 88	A 88	A 88
8.3 J	9.3 A	10.3 J	11.3 J	12.3 J	13.3 J	14.3 J
J 91	A 88	J	J 89	J 89	J 91	J 90
8.4 J	9.4 J	10.4 J	11.4 J	12.4 J	13.4 J	14.4 J
J 90	J 90	J	J 90	J 91	J 90	J 89

BLOC 3

<u>COE1L1</u>	<u>COEOL1</u>	<u>C1EOL1</u>	<u>COE1LO</u>	<u>COEOLO</u>	<u>jachère</u>	<u>C1E1L1</u>
15.1 J	16.1 J	17.1 J	18.1 J	19.1 J	20.1 J	21.1 J
J 89	J 91	J 89	J 90	J 91	J	J 89
15.2 J	16.2 J	17.2 J	18.2 A	19.2 J	20.2 J	21.2 J
J 90	J 89	J 90	A 88	J 90	J	J 90
15.3 J	16.3 J	17.3 A	18.3 J	19.3 J	20.3 J	21.3 A
J 91	J 90	A 88	J 91	J 89	J	A 88
15.4 A	16.4 A	17.4 J	18.4 J	19.4 A	20.4 J	21.4 J
A 88	A 88	J 91	J 89	A 88	J	J 91

BLOC 4

<u>C1EOL1</u>	<u>COE1LO</u>	<u>COEOL1</u>	<u>C1E1L1</u>	<u>jachère</u>	<u>COEOLO</u>	<u>COE1L1</u>
22.1 A	23.1 J	24.1 J	25.1 J	26.1 J	27.1 J	28.1 A
A 88	J 97	J 97	J 97	J 97	J 97	A 88
22.2 J	23.2 J	24.2 J	25.2 A	26.2 J	27.2 J	28.2 J
J 97	J 89	J 97	A 88	J 97	J 97	J 97
22.3 J	23.3 A	24.3 J	25.3 J	26.3 J	27.3 A	28.3 J
J 97	A 88	J 89	J 97	J 97	A 88	J 97
22.4 J	23.4 J	24.4 A	25.4 J	26.4 J	27.4 J	28.4 J
J 89	J 97	A 88	J 89	J 97	J 89	J 89

BLOC 5

<u>C1E1L1</u>	<u>COE1LO</u>	<u>COEOLO</u>	<u>C1EOL1</u>	<u>jachère</u>	<u>COEOL1</u>	<u>COE1L1</u>
29.1 A	30.1 J	31.1 J	32.1 J	33.1 J	34.1 A	35.1 J
A 88	J 97	J 97	J 97	J 97	A 88	J 89
29.2 J	30.2 J	31.2 J	32.2 J	33.2 J	34.2 J	35.2 A
J 97	J 97	J 89	J 97	J 97	J 89	A 88
29.3 J	30.3 A	31.3 J	32.3 A	33.3 J	34.3 J	35.3 J
J 89	A 88	J 97	A 88	J 97	J 97	J 97
29.4 J	30.4 J	31.4 A	32.4 J	33.4 J	34.4 J	35.4 J
J 97	J 89	A 88	J 89	J 97	J 97	J 97

BLOC 6

<u>COEOLO</u>	<u>COE1L1</u>	<u>C1EOL1</u>	<u>COE1LO</u>	<u>C1E1L1</u>	<u>COEOL1</u>	<u>jachère</u>
36.1 J	37.1 J	38.1 J	39.1 A	40.1 J	41.1 A	42.1 J
J 97	J 89	J 89	A 88	J 97	A 88	J 97
36.2 J	37.2 A	38.2 J	39.2 J	40.2 A	41.2 J	42.2 J
J 89	A 88	J 97	J 97	A 88	J 97	J 97
36.3 J	37.3 J	38.3 A	39.3 J	40.3 J	41.3 J	42.3 J
J 97	J 97	A 88	J 89	J 97	J 89	J 97
36.4 A	37.4 J	38.4 J	39.4 J	40.4 J	41.4 J	42.4 J
A 88	J 97	J 97	J 97	J 89	J 97	J 97

ESSAI ELABORATION DU RENDEMENT - SARIA 1988

IMPLANTATION PARCELLE N° 6

BLOC 1

<u>C1EOL1</u>	<u>jachère</u>	<u>COE1LO</u>	<u>COEOLO</u>	<u>COE1L1</u>	<u>C1E1L1</u>	<u>COEOL1</u>
1.1 J	2.1 J	3.1 J	4.1 A	5.1 A	6.1 J	7.1 J
J 89	J	J 97	A 88	A 88	J 90	J 97
1.2 A	2.2 J	3.2 A	4.2 J	5.2 J	6.2 J	7.2 J
A 88	J	A 88	J 97	J 97	J 97	J 89
1.3 J	2.3 J	3.3 J	4.3 J	5.3 J	6.3 J	7.3 A
J 89	J	J 89	J 89	J 90	J 89	A 88
1.4 J	2.4 J	3.4 J	4.4 J	5.4 J	6.4 A	7.4 J
J 97	J	J 90	J 90	J 89	A 88	J 90

BLOC 2

<u>COE1L1</u>	<u>C1EOL1</u>	<u>C1E1L1</u>	<u>jachère</u>	<u>COEOL1</u>	<u>COEOLO</u>	<u>COE1LO</u>
8.1 J	9.1 J	10.1 J	11.1 J	12.1 A	13.1 J	14.1 A
J 97	J 89	J 90	J	A 88	J 89	A 88
8.2 A	9.2 A	10.2 A	11.2 J	12.2 J	13.2 J	14.2 J
A 88	A 88	A 88	J	J 89	J 97	J 97
8.3 J	9.3 J	10.3 J	11.3 J	12.3 J	13.3 A	14.3 J
J 90	J 97	J 89	J	J 97	A 88	J 90
8.4 J	9.4 J	10.4 J	11.4 J	12.4 J	13.4 J	14.4 J
J 89	J 90	J 97	J	J 90	J 90	J 89

BLOC 3

<u>C1E1L1</u>	<u>COEOLO</u>	<u>COEOL1</u>	<u>COE1LO</u>	<u>jachère</u>	<u>COE1L1</u>	<u>C1EOL1</u>
15.1 J	16.1 J	17.1 A	18.1 J	19.1 J	20.1 J	21.1 A
J 90	J 97	A 88	J 89	J	J 89	A 88
15.2 J	16.2 A	17.2 J	18.2 J	19.2 J	20.2 J	21.2 J
J 89	A 88	J 89	J 97	J	J 90	J 89
15.3 J	16.3 J	17.3 J	18.3 J	19.3 J	20.3 A	21.3 J
J 97	J 90	J 90	J 90	J	A 88	J 97
15.4 A	16.4 J	17.4 J	18.4 A	19.4 J	20.4 J	21.4 J
A 88	J 89	J 97	A 88	J	J 97	J 90

BLOC 4

<u>jachère</u>	<u>COE0LO</u>	<u>COE1LO</u>	<u>C1EOL1</u>	<u>COEOL1</u>	<u>COE1L1</u>	<u>C1E1L1</u>
22.1 J	23.1 A	24.1 A	25.1 J	26.1 J	27.1 J	28.1 J
J	A 88	A 88	J 80	J 91	J 89	J 89
22.2 J	23.2 J	24.2 J	25.2 J	26.2 J	27.2 A	28.2 J
J	J 80	J 91	J 91	J 89	A 88	J 91
22.3 J	23.3 J	24.3 J	25.3 A	26.3 J	27.3 J	28.3 J
J	J 89	J 80	A 88	J 80	J 91	J 80
22.4 J	23.4 J	24.4 J	25.4 J	26.4 A	27.4 J	28.4 A
J	J 91	J 89	J 89	A 88	J 80	A 88

BLOC 5

<u>C1E1L1</u>	<u>COE0LO</u>	<u>jachère</u>	<u>C1EOL1</u>	<u>COE1LO</u>	<u>COEOL1</u>	<u>COE1L1</u>
29.1 A	30.1 J	31.1 J	32.1 J	33.1 J	34.1 J	35.1 J
A 88	J 89	J	J 80	J 80	J 91	J 89
29.2 J	30.2 A	31.2 J	32.2 J	33.2 J	34.2 J	35.2 A
J 89	A 88	J	J 89	J 91	J 80	A 88
29.3 J	30.3 J	31.3 J	32.3 A	33.3 J	34.3 J	35.3 J
J 91	J 80	J	A 88	J 89	J 89	J 91
29.4 J	30.4 J	31.4 J	32.4 J	33.4 A	34.4 A	35.4 J
J 80	J 91	J	J 91	A 88	A 88	J 80

BLOC 6

<u>C1E1L1</u>	<u>COE1L1</u>	<u>COEOL1</u>	<u>COE1LO</u>	<u>jachère</u>	<u>COE0LO</u>	<u>C1EOL1</u>
36.1 J	37.1 A	38.1 A	39.1 J	40.1 J	41.1 A	42.1 J
J 91	A 88	A 88	J 80	J	A 88	J 80
36.2 J	37.2 J	38.2 J	39.2 J	40.2 J	41.2 J	42.2 J
J 89	J 89	J 80	J 89	J	J 89	J 89
36.3 A	37.3 J	38.3 J	39.3 J	40.3 J	41.3 J	42.3 A
A 88	J 91	J 89	J 91	J	J 91	A 88
36.4 J	37.4 J	38.4 J	39.4 A	40.4 J	41.4 J	42.4 J
J 80	J 80	J 91	A 88	J	J 80	J 91

CERCO'S PORIOSE : FENYVA

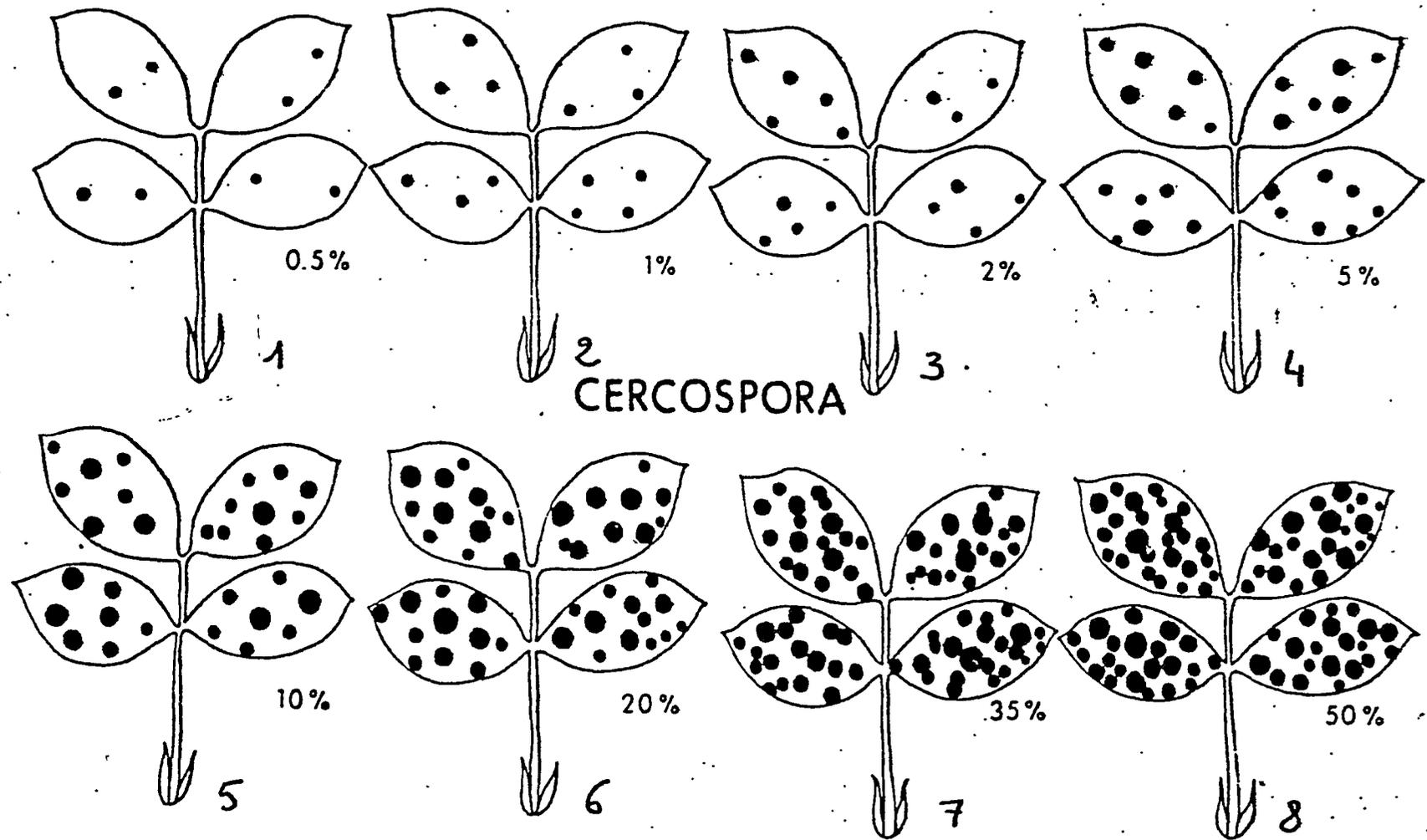


FIGURE 2: DIAGRAM FOR ASSESSING LEAF AREA DAMAGED BY CERCOSPORA LEAFSPOTS

de 50 à 100% (défoliation)
int. a

remarque :

En 88 les modifications suivantes ont eu lieu en cours de campagne :

- comptage de pieds fleuris commencé après le début effectif de la floraison. Seule la variable nombre de pieds fleuris au 27/07 a donc été prise en compte
- pas de mesure qualitative de l'enherbement. Pesé de la biomasse sarclée après désherbage.
- deux mesures cercosporioses seulement ont été pratiquées et sont non significatives.
- pas d'analyses de récolte

2. RESULTATS ARACHIDE

ex-parcelle-6

Cette parcelle est située sur les hauts de Saria (sols ferrugineux tropicaux lessivés avec concrétions, cuirasse entre 0 et 50 cm). On se trouve ici dans des conditions représentant des situations parmi les plus difficiles pour la culture, avec une réserve en eau très faible.

Cette parcelle est historiquement attribuée à l'IRHO. Des travaux de sélection et essais divers y ont été conduits.

DF	N	P	K	CA	MG	S	pds sec
compost	4.385	0.184 b	1.140	2.151	0.556	0.365	5.525
labour	4.345	0.192 ab	1.098	2.262	0.546	0.385	5.200
prép. manuelle	4.225	0.201 a	1.014	2.244	0.583	0.406	5.017
E0	4.352	0.182 b	1.084	2.183	0.552	0.297 b	4.978 b
E1	4.285	0.202 a	1.084	2.255	0.571	0.473 a	5.517 a
comp. E0	4.438	0.174	1.104	2.141	0.573	0.284	5.467
comp. E1	4.332	0.194	1.176	2.161	0.539	0.446	5.583
lab. E0	4.297	0.180	1.135	2.231	0.519	0.312	4.883
lab. E1	4.393	0.203	1.061	2.293	0.572	0.458	5.517
manu E0	4.320	0.192	1.013	2.177	0.564	0.296	4.583
manu E1	4.130	0.210	1.015	2.311	0.602	0.515	5.450
moy. essai	4.318	0.192	1.084	2.219	0.561	0.385	5.247
F bloc	0.17	9.43**	2.39	2.69*	1.35	0.90	3.09*
F sol	1.41	7.49**	2.99	2.03	1.83	1.67	2.20
F engrais	0.68	31.02**	0.00	2.21	1.35	92.93**	7.22*
F interaction	1.11	0.15	0.97	0.47	2.74	1.44	1.22
CV	5.62	5.71	11.88	6.55	8.73	14.20	11.46

commentaires :

effet marqué de la fertilisation sur les variables S, P et poids sec, le labour diminuant la teneur en phosphore. Le niveau général des variables est bon pour tous les éléments (très bon en S) sauf pour le phosphore largement en dessous des courbes de nutrition optima.

	taille tige principales	nb de feuilles 10 plants	nb de nodules 8 plants	pds de nodules 8 plants	nb de gousses 5 plants	gousses mures 5 plants	G mures / G tot.
compost	7.43	67	278	3.40	106	47	45 b
labour	7.17	66	305	3.11	109	47	43 ab
prép. manuelle	7.56	65	374	3.33	112	41	37 a
E0	6.95 a	66	265 a	3.12 a	93 a	41 a	43
E1	7.82 b	65	373 b	3.44 b	125 b	49 b	40
comp. E0	7.21	67	222	3.26	97	45	45
comp. E1	7.65	67	334	3.54	115	50	44
lab. E0	6.61	66	256	2.84	92	42	45
lab. E1	7.74	65	353	3.39	126	53	41
manu E0	7.04	66	315	3.26	91	36	40
manu E1	8.08	64	433	3.39	134	45	35
moy. essai	7.39	66	319	3.28	109	45	42
F bloc	2.18	1.36	1.08	2.35	2.38	3.42*	5.58**
F sol	1.12	2.10	2.63	1.33	0.33	1.36	3.51*
F engrais	16.43**	1.07	9.55**	4.60*	23.98**	5.21*	1.65
F interaction	1.06	0.21	0.03	0.70	1.24	0.20	0.20
CV	9%	4%	33%	14%	8%	5%	17%

commentaire :

effet marqué de l'engrais sur la variable taille tige principale et sur le nombre et poids de nodules. Les valeurs pour ces deux dernière variables restent assez faibles.

effet marqué de l'engrais sur le nombre de gousses totales et mures, le rapport de ces deux valeurs dépendant du type de préparation du sol. En effet dans le cas présent, le labour (pratiqué sur les traitements labour et compost) a permis une meilleur maturation des gousses formées.

	nb pieds fleuris/ parc.27/07	pieds /ha	fanés kg/ha	gousses kg/ha	fane /gousse
compost	45 a	131710	1831	616	3.52
labour	43 a	140050	2039	719	2.90
prép. manuelle	87 b	132260	1892	685	2.80
E0	47 a	134450	1639	600	3.05
E1	70 b	134900	2202	746	3.09
comp. E0	31	132930	1765	575	3.94
comp. E1	59	130500	1898	656	3.10
lab. E0	33	139930	1579	633	2.50
lab. E1	54	140160	2500	804	3.30
manu E0	77	130500	1574	593	2.71
manu E1	96	134030	2210	778	2.88
moy. essai	58	134670	1921	673	3.07
F bloc	2.30	2.56	4.39**	9.74**	1.81
F sol	21.75**	0.56	0.46	1.15	1.08
F engrais	14.44**	0.00	9.62**	6.68*	0.01
F interaction	0.22	0.06	1.61	0.33	1.21
CV	30%	16%	28%	25%	42%

commentaire :

Effets engrais et labour marqués sur le nombre de pieds fleuris au 27/07, avec une floraison plus précoce sur les parcelles avec engrais et préparées manuellement.

Effet engrais sur fanés et gousses de respectivement 34 et 24% avec cependant des niveaux de rendement faibles ainsi que de forts coefficients de variation qui restent inexpliqués.

Enfin les forts rapports fanes/gousses s'expliquent par des pesées de fanes non totalement sèches. On rappelle qu'en 1987, 1300 kg/ha de gousses étaient obtenus sur des parcelles voisines avec également de forts coefficients de variation. La faiblesse des résultats de cette année reste donc inexpliquée

↳ parcelle 29

Les sols sont ferrugineux tropicaux lessivés sans concrétions et cuirassés au delà de 50cm. La réserve en eau est plus importante qu'en parcelle 6.

DF	N	P	K	CA	MG	S	pds
<u>sec</u>							
compost	4.327	0.223	1.090 a	2.135 a	0.716	0.302 b	6.742
labour	4.346	0.225	0.932 ab	2.322 b	0.751	0.307 b	6.433
prép. manuelle	4.228	0.239	0.903 b	2.212 ab	0.749	0.323 a	6.217
E0	4.195 b	0.225	0.930 b	2.201	0.729	0.288 b	6.506
E1	4.405 a	0.233	1.019 a	2.244	0.748	0.333 a	6.422
comp. E0	4.203	0.218	1.054	2.056	0.706	0.279	6.933
comp. E1	4.423	0.227	1.126	2.214	0.726	0.324	6.550
lab. E0	4.197	0.210	0.849	2.345	0.763	0.281	6.267
lab. E1	4.495	0.241	1.015	2.298	0.739	0.333	6.600
manu E0	4.158	0.246	0.888	2.202	0.719	0.303	6.317
manu E1	4.297	0.232	0.917	2.221	0.779	0.342	6.117
moy. essai	4.300	0.229	0.975	2.223	0.739	0.310	6.464
F bloc	5.24**	2.11	8.48**	5.36**	4.39**	1.26	0.76
F sol	1.68	1.81	10.41**	5.30*	1.49	4.58*	1.06
F engrais	13.81**	1.20	6.08*	0.85	0.97	59.70**	0.08
F interaction	0.69	2.87	1.26	1.66	1.73	0.43	0.53
CV	4.02	10.29	11.33	6.48	7.76	5.81	14.00

commentaires :

Effet engrais important sur les variables S et N. Un effet labour se fait sentir sur la variable S dont il diminue la teneur. Des effets existent également sur K (augmentation des teneurs) et CA (effet aberrant car les traitements compost et labour sont équivalents cette année). Le niveau général des variables est satisfaisant sauf pour le phosphore légèrement déficitaire.

	taille tige principales	nb de feuilles 10 plants	nb de nodules 8 plants	pds de nodules 8 plants	nb de gousses 5 plants	gousses mures 5 plants	G mures / G tot.
compost	9.88	70	412	3.40	188 b	82	44
labour	10.05	70	345	3.20	154 a	84	54
prép. manuelle	9.32	69	473	3.48	149 a	75	52
E0	9.59	69	350	3.33	164	85	52
E1	9.91	70	470	3.39	164	76	47
comp. E0	10.07	70	320	3.32	180	83	46
comp. E1	9.68	70	504	3.48	196	82	43
lab. E0	9.67	69	366	3.60	163	94	57
lab. E1	10.42	70	323	2.80	146	74	50
manu E0	9.02	68	363	3.05	147	79	54
manu E1	9.63	70	583	3.90	150	71	49
moy. essai	9.75	69	410	3.36	164	80	50
F bloc	0.75	4.40**	1.85	0.98	1.61	1.95	1.03
F sol	1.35	0.28	1.18	0.29	5.35*	0.83	2.34
F engrais	0.74	1.34	3.11	0.05	0.00	2.31	1.75
F interaction	0.91	0.41	1.45	2.43	0.81	0.84	0.13
CV	12%	5%	50%	27%	19%	23%	22%

commentaires :

Les labours influencent de manière significative le nombre de gousses sur 5 plants (on rappelle que les traitements labour et compost sont équivalents en 1988).

	nb pieds fleuris/ parc. 27/07	pieds /ha	fanés kg/ha	gousses kg/ha	fanés /gousses	enher- bement
compost	12 a	144100	2636	1232	2.23	2.34
labour	15 a	143780	2543	1128	2.30	2.66
prép. manuelle	50 b	144470	2754	1125	2.57	2.13
E0	25	146060	2636	1176	2.34	1.63 a
E1	26	142170	2652	1147	2.39	3.13 b
comp. E0	10	147510	2586	1209	2.24	1.40
comp. E1	15	140690	2685	1255	2.21	3.28
lab. E0	14	142830	2592	1093	2.38	2.29
lab. E1	16	144730	2494	1163	2.23	3.03
manu E0	52	147860	2731	1226	2.39	1.21
manu E1	48	141090	2777	1024	2.74	3.06
moy. essai	26	144120	2644	1162	2.36	2.38
F bloc	16.32**	1.99	1.76	3.79*	2.21	1.36
F sol	57.34**	0.03	0.81	0.62	2.28	0.34
F engrais	0.11	3.25	0.01	0.10	0.18	8.08**
F interaction	0.68	1.81	0.19	0.95	1.30	0.51
CV	37%	4%	15%	23%	17%	66%

commentaire :

Effet labour seul constaté sur le nombre de pieds fleuris au 27/07, avec une floraison plus précoce sur les parcelles préparées manuellement.

La variable enherbement présente des résultats qui diffèrent significativement en fonction des apports d'engrais. Aucune différence significative sur les autres variables pour des niveaux de rendement moyens. Là encore les coefficients de variation restent importants et les rapports fanés/gousses sont faussés par des poids de fanés non totalement sèches.

La présence il y a plus de 20 ans d'une habitation sur le site même de l'essai est sans doute à l'origine de ces résultats, en étant source d'une hétérogénéité intrabloc importante.

3. CONCLUSION GENERALE

Peu de chose remarquable pour cette première année de culture. Si l'effet engrais a bien été mis en évidence parcelle 6 avec des niveaux de rendements cependant assez faibles, rien n'a été constaté sur le second essai.

Les traitements, s'ils affectent significativement différentes variables du diagnostic foliaire d'un essai à l'autre, induisent pour certaines des variations identiques sur les 2 essais. Il en est ainsi de l'effet engrais sur N, P et S, ainsi que des effets du labour sur P, S (teneurs moins élevées), K (teneurs plus élevées).

Les autres points communs de ces deux essais concernent l'effet labour qui retarde la floraison et favorise la maturation des gousses. Pour ce dernier point, les raisons en sont cependant différentes d'un essai à l'autre. En effet parcelle 6 une meilleure maturation des gousses semble avoir lieu sur les parcelles labourées alors que sur la parcelle 29 le labour favorise la production de gousses totale, la proportion de gousses mures restant inchangée d'un traitement à l'autre.

On a regroupé pour les deux parcelles les résultats de chaque variable dans les tableaux suivants :

	N	P	K	CA	MG	S	pds
<u>SEC</u>							
moy. essai P6	4.318	0.192	1.084	2.219	0.561	0.385	5.247
moy. essai P29	4.300	0.229	0.975	2.223	0.739	0.310	6.464

	taille tige	nb de feuilles	nb de nodules	pds de nodules	nb de gousses	gousses mures	Goures/ 6 tot
moy. essai 6	7.39	66	319	3.28	109	45	42
moy. essai 29	9.75	69	410	3.36	164	80	50

	nb pieds fleuris/ parc.27/07	pieds /ha.	fanés kg/ha	gousses kg/ha	fanés /gousses	enher- bement
moy. essai 6	58	134670	1921	673	3.07	0.18
moy. essai 29	26	144120	2644	1162	2.36	2.38

Si la parcelle 29 semble donc plus propice à la culture de l'arachide, la forte hétérogénéité des blocs due vraisemblablement à la présence d'une habitation il y a plus de 20 ans, est susceptible d'empêcher l'obtention de résultats significatifs. L'alternative pour le choix du terrain se résume donc soit au choix d'un site très contraignant pour la culture soit d'un site où existe dès le départ une hétérogénéité importante. On se propose donc de continuer en 89 l'expérimentation sur les deux sites de façon à voir si une année moins favorable du point de vue pluviométrique permet l'obtention de résultats pour ces deux essais.

VI. ETUDE DU CLUMP DE L'ARACHIDE

A. BUT

Etudier les conditions d'apparition de cette maladie virale et les possibilités de lutte. Compte-tenu de la très bonne efficacité des produits Shell DD et Mafosol, montrée au cours des années précédentes, on n'a pas effectué de désinfection en 1987 afin de voir maintenant qu'elle est la durée de rémanence des traitements à l'aide de ces produits.

Enfin les années précédentes l'effet néfaste du sorgho dans la rotation avait été observé comparativement à la jachère. Ces résultats avaient été semblent-ils montrés par l'ORSTOM qui avait de plus indiqué que l'introduction du mil dans la rotation empêchait contrairement au sorgho, la prolifération du champignon hôte du virus du clump. A ce stade de l'expérimentation il est donc intéressant de vérifier cette hypothèse. En partant des parcelles infectées de manière différente en fonction des rotations précédentes (sorgho ou jachère), on observera donc l'évolution de la contamination sous deux nouvelles rotations : mil et sorgho.

B. ORGANISATION

1. DISPOSITIF

jusqu'en 1986 inclus

-essai pérenne avec arachide, sorgho, jachère

-2 assolements : arachide-sorgho ou arachide-jachère

-2 traitements : traité (F) ou pas (-)

82 à 85 : SHELL DD (dichloropropane
dichloropropène) à 400 l/ha

86 : MAFOSOL (métam-sodium) à 150 cm³/10 l d'eau et par m²

-2 répétitions (en 86 uniquement)

à partir de 1987

-pas de traitement contre le clump

-établissement d'une rotation arachide-sorgho sur les parcelles 3, 4, 5, 6, 3', 4', 5', 6'

-établissement d'une rotation arachide-mil sur les parcelles

1, 2, 7, 8, 1', 2', 7', 8'

en 1988

Les parcelles en sorgho et mil en 87 seront en arachide en 88 : parcelles 3, 4, 3', 4' (précédent sorgho) et 1, 2, 1', 2' (précédent mil)

Les parcelles en arachide en 87 seront en :

sorgho pour les parcelles 5, 6, 5', 6'

mil pour les parcelles 7, 8, 7', 8'

2. CARACTERISTIQUES

Variétés : arachide = TS 32-1 ; mil = P8 ; sorgho = E 35-1

Parcelles de 15 lignes de 12 m (subdivisées en 2 de 6 m) avec 11 lignes utiles.

C. REALISATION

-sema à 40 x 15 cm pour l'arachide et 40 x 80 pour le sorgho (lignes perpendiculaires à celles de l'arachide) et 80 x 80 pour le mil

-apport de 100 kg/ha d'engrais coton sur arachide et céréales, le long des lignes

-comptage des pieds sains et des pieds clumpés au 60^{ème} jour et à la récolte

1. ARACHIDE

-calcul des rendements kg/ha, g/pieds, fanes (pieds sains et pieds clumpés)

ETUDE DU CLUMP

SARIA 1988

		<u>parcelles mises en place en 83</u>			
		:5'	:6'	:7'	:8'
jachère 86		:sorgho	:sorgho	:mil	:mil
	ara 87	:---F---	:---NT--1988---	:---F---	:---NT---
sorgho 86		:5	:6	:7	:8
		:sorgho	:sorgho	:mil	:mil

		<u>parcelles mises en place en 82</u>			
		:1	:2	:3	:4
		: A	: R	: A	: C
	ara 86	:---NT---	:---F--1988---	:---F---	:---NT---
		:1'	:2'	:3'	:4'
		: H	: I	: D	: E
		: MIL 1987		: SORGHO 1987	

ROUTE

2. SORGHO

- taille sur 10 pieds/parcelle et comptage nombre de poquets, de talles, de panicules
- poids de paille, poids de grain

3. MIL

- comptage nombre de poquets, d'épis fertiles ; poids de paille et poids de grain
- sur 10 pieds/parcelle, taille, nombre de talles, d'épis fertiles, d'épis stériles

D. IMPLANTATION

Station de Saria

E. REFERENCES

Fichiers d'expérience IRHO 1982 à 87 : "Etude du clump"

F. RESULTATS

1. CALENDRIER DES TRAVAUX

labour	26/05
piquetage	22/06
semis	23/06
dénariage	06/07
engrais	09/07
désherbage	09/07
comptage levées	13/07
épandage urée	20/07
buttage céréales	10/08
comptage pieds clumpés	23/08
récolte arachide	23/09
récolte céréales	21/10

remarques :

La récolte à été l'occasion d'erreurs nombreuses qui amènent les remarques suivantes :

- les parcelles 1 et 1', 2 et 2'..., 8 et 8' ont été récoltées ensemble.
- pour l'arachide, les pesées de fanes sont ininterprétables.
- pour le sorgho et le mil, en raison de l'étiquetage pratiqué sur des plants qui ont fait l'objet d'une analyse virologique et ont été pesés séparément, une confusion a eu lieu rendant inexploitable les pesées grain et paille sur toutes les parcelles. Les résultats qui suivent sont donc tirés des pesées des plants étiquetés.

2. RESULTATS ARACHIDE

précédent	nombre pieds	% pieds clumpés	pds (g)		pds (kg) 60/ha
			60./pieds sains	60./pieds clumpés	
mil ; +	771	NS	10.03	NS	1465
mil ; -	599	12%	7.29	1.83	756
sorgho ; +	697	4%	11.28	0.71	1433
sorgho ; -	685	74%	9.63	2.44	555

moyennes

mil	685	5%	8.66	0.96	1111
sorgho	691	39%	10.46	1.58	994
+	734	2%	10.66	0.36	1449
-	642	43%	8.46	2.14	656

Les résultats obtenus confirment ceux des années précédentes avec :

- bonne rémanence des produits contre le clump (pas de traitement depuis 86)
- le précédent sorgho augmente de façon nette le pourcentage de pieds attaqués, l'introduction du mil dans la rotation ayant permis une régression des attaques de clump.

-la production des pieds clumpés est très inférieure à celle des pieds sains, phénomène se répercutant au niveau des rendements/ha contrairement aux années précédentes.

L'effet de l'introduction du mil dans la rotation reste le résultat principal de cette année et confirme l'hypothèse de non multiplication du champignon par cette plante. L'efficacité de cette introduction est excellente, le pourcentage de pieds clumpés chutant de façon spectaculaire après seulement une année de culture de mil.

3. RESULTATS CEREALES

précédent	poquets /parc.	pds (g)	pds (g)	nb. talles /parc.	nb. épis fertiles /parc.	nb.épis stérile /parc.	
		grain/50 poquets	paille/50 talles				taille
7'J mil ; +	56			329	324	145	195
8'J mil ; -	64			286	407	65	372
5'J sorgh. ; +	116			258	230	230	
6'J sorgh. ; -	127			194	254	252	
7 S mil ; +	56			344	369	125	286
8 S mil ; -	64			373	344	92	194
5 S sorgh. ; +	115			249	227	210	
6 S sorgh. ; -	120			176	224	221	
<u>moyennes</u>							
mil ; +	56	1610	10120	336	346	135	240
mil ; -	64	462	7020	329	375	78	283
sorgho ; +	115.5	2939	11000	253	228	220	
sorgho ; -	123.5	1732	10400	185	239	236	

Les résultats confirment ceux de 87 (première introduction de la culture de mil) avec une influence du traitement contre le clump sur les rendements grain du mil et du sorgho. Des augmentations respectives de 348% et 170% sont obtenues par rapport aux parcelles non traitées.

Pour le sorgho l'effet du traitement concerne les variables tailles et poids des épis.

Pour le mil, la taille n'est pas affectée cette année, le rendement final s'expliquant principalement par une augmentation du nombre d'épis fertiles.

Ces effets sur les céréales restent inexplicables. La perte des échantillons prélevés sur les céréales en vue de tests virologiques ne permet pas d'interprétation pour cette année. Ces mesures doivent être reconduites en 89.

VII. ETUDE DES BESOINS EN SOUFRE

A. BUT

Compte-tenu des résultats précédents montrant l'effet important du soufre sur soja, préciser le niveau des besoins.

Cet essai avait été déjà conduit en 1987, mais étant données les conditions climatiques difficiles de l'année, n'avait pas apporté de résultats probants. Aussi, une reconduction de cet essai sur les mêmes bases s'impose-t-elle

B. ORGANISATION

1. DISPOSITIF

essai en bloc de Fisher avec :

-5 niveaux de soufre :
 S0 = 0 kg/ha de soufre minéral
 S1 = 4 kg/ha de soufre minéral
 S2 = 8 kg/ha de soufre minéral
 S3 = 12 kg/ha de soufre minéral
 S4 = 16 kg/ha de soufre minéral

-6 répétitions

2. CARACTERISTIQUES

-Variétés : IGRA 26/72 (introduction sous le N° 6 222)
 -Engrais : 45 kg/ha d'azote sous forme d'urée (100kg/ha) en 2 applications et 80 kg/ha de super-triple sur toutes les parcelles
 -Parcelles : 5 lignes de 12 mètres 2.5x12=30 m²
 3 lignes utiles de 12 mètres 1.5x12=18 m²
 -Essai : 30 parcelles ; 900 m²

C. REALISATION

-Apport du super-triple et de 50 kg/ha d'urée au piquetage
 -Semis en continu de graines traitées à 50 cm d'interligne
 -Comptage des levées et démariage régulier à 240 pieds/ligne
 -Apport du 50 kg/ha d'urée en début floraison
 -Test de vigueur et observations au 60^{ème} jour - comptage de nodules sur 2 séries de 5 plantes par parcelle prises sur les lignes de bordure
 -Comptage pieds à la récolte
 -Rendement kg/ha, g/pied

D. IMPLANTATION

Station de Saria

E. REFERENCES

Fichiers d'expérience 1985 essai "P x S" à Farako-Ba
 1986 essai "P x S" à Saria
 1987 essai "Etude des besoins en Soufre" à Saria

F. RESULTATS

1. CALENDRIER DES TRAVAUX

labour	09/06
cover-crop	10/06
hersage	13/06

piquetage	17/06	
semis	08/07	1 ^{er} jour
engrais	21/07	13 ^{ème}
désherbage	21/07	13 ^{ème}
comptage, démariage	26/07	18 ^{ème}
épandage urée	27/08	50 ^{ème}
désherbage	27/08	50 ^{ème}
test vigueur	10/09	64 ^{ème}
mesure nodulation	10/09	64 ^{ème}
récolte	17/10	101 ^{ème} jour

2. RESULTATS SOJA

	pieds/ha	note	nb nodules	pds nodules	grains/ha
S0	439260	3.50	89.83	6.32	861
S1	383800	3.67	99.00	5.32	851
S2	419910	3.50	74.67	5.45	875
S3	375000	3.17	84.33	6.43	1027
S4	396760	3.50	77.17	5.04	939
moy. ESSAI	402940	3.47	85.00	5.71	911
F bloc	0.45	0.05	1.09	1.25	2.66
F traitement	1.17	0.20	0.25	0.43	2.76
CV	15%	29%	57%	41%	12%

Aucune variable mesurée ne présente de variation significative en fonction des apports de soufre.

La nodulation est faible (résultats donnés ci dessus pour 10 plants) et se situe en moyenne à 8 nodosités par plant (normes variant de 35 à 50 nodosités par plant).

Les résultats obtenus sur le site de Saria pour la deuxième année consécutive ne placent donc pas le soufre comme facteur limitant principal de la culture dans les conditions de réalisation des essais. Etant donnée la faiblesse de la nodulation on peut penser que ce facteur joue ici un rôle primordial.

VIII. ESSAI ENGRAIS PARTIELLEMENT ACIDULE

A. BUT

Dans une succession arachide-sorgho, sur la base d'une formule 10.5 N - 20 P2O5 - 11.5 S, comparer l'effet du phosphate soluble (Supertriple), celui du phosphate brut (Burkinaphosphate) et celui du phosphate partiellement soluble (procédé TIMAC), ce sur 2 années.

On n'est ici intéressé que par l'effet direct sur la culture l'année d'application, ainsi que par l'arrière-effet l'année suivante sur des cultures sans engrais. L'effet cumulatif de doses dans la cadre de cultures fumées tous les ans ne nous intéresse pas. On pense ainsi se rapprocher de l'utilisation qui peut être faite dans le milieu paysan.

Enfin, il semble intéressant d'observer l'efficacité des engrais en fonction du facteur eau. La station de Saria permet alors la réalisation de deux essais du même type, l'un en culture pluviale et l'autre avec irrigation de complément pour l'essai en arachide en 1988.

Ces essais font suite à ceux réalisés avec la SOFIVAR en 87, la formule de l'engrais partiellement soluble ayant ici évolué. Alors qu'en 87 le produit résultait d'une attaque partielle mixte à base d'acide phosphorique et sulfurique, l'acide phosphorique est en 88 remplacé par du MAP.

B. ORGANISATION

1. DISPOSITIF

Les essais sont implantés en série, chaque série correspondant à une année d'implantation. Chaque série comporte deux essais avec les mêmes traitements, un semé en arachide et l'autre avec une céréale (sorgho ou maïs).

Les essais sont organisés en blocs de Fisher avec :

-4 niveaux de fertilisation P0 = témoin sans engrais
 P1 = Burkinaphos (25 % P minimum)
 + sulfate d'ammoniaque
 P2 = Timac (2 N - 23.4 P - 2.1 S)
 + sulfate d'ammoniaque
 P3 = Supertriple (45 % P)
 + sulfate d'ammoniaque

-8 blocs

2. CARACTERISTIQUES

Pour chaque bloc les rotations sont les suivantes :

pour la série implantée en 88 (représentation d'un bloc par essai) :

	ESSAI 1	ESSAI 2
1988	!A P0 !A P1 !A P2 !A P3 !	!C P0 !C P1 !C P2 !C P3
1989	!C af !C af !C af !C af !	!A af !A af !A af !A af
1990	! - ! - ! - ! - !	! - ! - ! - ! - !

pour la série implantée en 89 (représentation d'un bloc par essai) :

	ESSAI 3	ESSAI 4
1988	! - ! - ! - ! - !	! - ! - ! - ! - !
1989	!A P0 !A P1 !A P2 !A P3 !	!C P0 !C P1 !C P2 !C P3
1990	!C af !C af !C af !C af !	!A af !A af !A af !A af

A = arachide

C = céréale

af = arrière effet

Variétés

Centre-Nord
 sorgho=E 35-1
 arachide CN 94 C

!
!
!

Niangoloko
 maïs=SR 22
 arachide RMP 12

Parcelles

5 lignes de 12 m	2 x 12 = 24 m ²	!	4 x 12 = 48 m ²
3 lignes utiles de 12 mètres	1.2 x 12 = 14.4 m ²	!	2.4 x 12 = 28.8 m ²
<u>Essai</u>	768 m ²	!	1536 m ²

C. REALISATION

1. ARACHIDE

- Apport des engrais au piquetage ou aux semis
- paysans SOFIVAR : semis à plat à 40x15 cm, une graine traitée par poquet
- Saria : semis à plat à 40x15 cm, deux graines traitées par poquet
- Niangoloko : semis en billon à 80 x 15, deux graines traitées par poquet
- Comptage à la levée et démariage à une graine
- DF sur rang 6 (50 feuilles par parcelle)
- Test de vigueur au 60^{ème} jour
- Traitement contre les cercosporioses et rouille si nécessaire
- Comptage pieds à la récolte
- Rendement coques kg/ha, g/pied et fanes
- Analyse de récolte sur 500 g de gousses pour les 8 parcelles recevant le Supertriple

2. SORGHO POUR LA ZONE CENTRE-NORD

- Apport des engrais au piquetage ou aux semis
- Semis à plat de 7 à 8 graines traitées à 40 x 80
- Démariage à 3 pieds par poquet à 15 jours
- Apport de 50 kg/ha d'urée à 25 jours
- Taille des plants à la récolte
- Comptage nombre de poquets, de talles, de panicules
- Poids de paille ; poids de grain après décorticage

3. MAIS POUR LA ZONE SUD-OUEST

- Apport des engrais au piquetage ou aux semis
- Semis en billon à 40 x 80 de 4 graines traitées par poquet
- Apport de 100 kg/ha d'urée à 35 jours
- Taille des plants à la récolte
- Comptage nombre de poquets, de talles, d'épis
- poids de paille
- poids d'épis ; décorticage ; poids de grain

D. IMPLANTATION

Centre-Nord : station de Saria et chez des paysans encadrés par la SOFIVAR
Sud-Ouest : station de Niangoloko

E. REFERENCES

- Fichiers d'expérience IRHO 1987, essais "Etude de différents types de phosphates"
- Utilisation des Phosphates Naturels au Burkina-Faso ; Note de synthèse IRHO-Burkina ; décembre 1987
- Fichier d'expérience IRHO 1988 : "Tests Timac en milieu paysan" ; SOFIVAR

F. RESULTATS HORS STATION

1. CARACTERISTIQUE DES SITES

表 1-1 各試地土質調査結果

<u>TOESSE</u>	<u>Kouanda</u>	<u>Tapma</u>	<u>Kiendre</u>	<u>Tapbe</u>	<u>Quedraogo</u>
0-30	SG	S+qq G	S+qq G	GS	LAS
30-50	G	S+qq G	ASL+qq G	roche	LAS hydro.
50-	roche	roche	A rouge	-	LAS hydro
type	brousse	brousse	village	village	village
défriche	1982	1988	xx	xx	xx
aménagé	non	non	AE	non	non

<u>BOUSSE</u>	<u>Wambi</u>	<u>Notiga</u>	<u>Pousga</u>	<u>Nobila</u>	<u>Tinoaga</u>
0-20	SfL	SfL	SfG(10%)	SfL	SLG(20%)
20-40	AS	AS	ASG	AS	SG
40-80	AS hydro.	AS hydro.	roche à	AS hydro.	roche à
80-	AS gley	AS gley	60 cm	roche	60 cm
type	village	village	village	village	village
défriche	xx	xx	xx	xx	xx
aménagé	non	non	AE	non	non

S=sable ; Sf=sable fin ; A=argile ; L=limon ; G=gravillon

AE=aménagement anti-érosif (diguettes en courbe de niveau)

xx pour défriche indique que l'âge de défriche est au moins supérieur à 10 ans.

表 1-2 各試地土質調査結果

Elle est mesurée à partir des rendements gousses et grains des témoins des essais arachide et sorgho :

	ARACHIDE	SORGHO	moy. ara kg/ha	moy. sorgh. kg/ha
WAMBI	500	103 A		
KOUANDA	572	60 A	575	76
POUSGA	598	52 A		
TINOAGA	630	90 A		
NOBILA	759	103 *		
NOTIGA	808	406 B		
TAPMA	820	313 B	922	306
TAPBE	867	199 B		
QUEDRAOGO	1080	87 *		
KIENDRE	1194	308 B		

On distingue visuellement 2 groupes :

-le premier (A) qui correspond à 3 champs de Boussé sur 5 et 1 de Toessé. Pour Boussé on retrouve les deux sols sur cuirasse à 60cm, le champ de Toessé étant le champ de brousse sur défriche de 82.

-le deuxième (B) qui correspond à 3 champs de Toessé et 1 de Boussé. On trouve deux champs sur sol profond argileux et un sur défriche de l'année.

-enfin deux champs sont considérés comme atypiques (*) :

*Quedraogo : sol à engorgement temporaire et érosion de surface intense (facteur limitant de l'implantation des cultures)

*Nobila : gros problème de sarclage sur sorgho ; les rendements observés ne reflétant pas la fertilité naturelle du sol. Les rendements arachide se rapprochent du deuxième groupe auquel pourrait être rattaché ce champ

En conclusion, un effet village important lié vraisemblablement à la pluviométrie. A l'intérieur de chaque village la fertilité de chaque sol peut être expliquée par son histoire et son type. On dispose donc ici de situations très différentes qui répondent à la diversité de site recherchée pour cette expérimentation.

2. CALENDRIER DES TRAVAUX

à - arachide

<u>TOESSE</u>	<u>Kouanda</u>	<u>Tapma</u>	<u>Kiendre</u>	<u>Tapbe</u>	<u>Quedraogo</u>
labour	oui	oui	oui	oui	oui
engrais	16/06	16/06	16/06	16/06	16/06
semis	27/06	26/06	28/06	25/06	06/07
sarclage	17/07	19/07	08/07	13/07	19-27/07
DF le	28/07	28/07	28/07	28/07	08/08
sur blocs	5,6,7,8	1,2,3,4	5,6,7,8	1,2,3,4	1,2,6,7
désherb.	sept.	sept.	sept.	sept.	sept.
récolte	27/09	27/09	27/09	28/09	13/10

remarque :

Erreur de semis chez Quedraogo à partir de la parcelle 24 jusqu'à 32 (décalage d'une ligne). De plus le champ est sujet à un engorgement important, il faut attendre 2 jours après la pluie avant de pouvoir y pénétrer

<u>BOUSSE</u>	<u>Wambi</u>	<u>Notiga</u>	<u>Pousga</u>	<u>Nobila</u>	<u>Tinoaga</u>
labour	oui	oui	oui	oui	oui
engrais	05/07	05/07	05/07	05/07	05/07
semis	10/07	09/07	09/07	11/07	10/07
sarclage	août	27/07	06/08	27/07	xx
DF le	11/08	11/08	11/08	11/08	11/08
sur blocs	5,6,7,8	1,2,5,6	1,2,3,4	5,6,7,8	1,2,3,4
désherb.	?	?	?	?	?
récolte	10/10	11/10	10/10	10/10	11/10

remarque :

Nobila : blocs 1, 2, 3, 4 sarclés bien après les autres.

Wambi : le champ est resté très enherbé tout au long de la saison.

En général la non exportation des herbes hors des parcelles a fait que des repousses importantes ont eu lieu essentiellement dans les sols les plus fertiles (argilo-limoneux)

à - sorgho

<u>TOESSE</u>	<u>Kouanda</u>	<u>Tapma</u>	<u>Kiendre</u>	<u>Tapbe</u>	<u>Quedraogo</u>
labour	oui	oui	oui	oui	oui
engrais	16/06	16/06	16/06	16/06	16/06
semis	27/06	10/06	09/06	25/06	06/07
resemis	26/06				
sarclage	17/07	19/07	08/07	13/07	19-27/07
buttage	23/09	23/09	23/09	23/09	-
récolte	02/11	02/11	02/11	02/11	02/11

remarques :

Erreur de semis chez Tapma qui oblige à resemer les blocs 5, 6, 7, 8 le 08/07 (pas d'incidence observée sur le rendement).

De plus chez Kiendre les semis du sorgho ne sont pas droits et certaines parcelles ont plus de 5 lignes. Il a été laissé tel-quel la date des resemis étant jugée trop tardive. 40 poquets seront alors récoltés sur toutes les parcelles.

Chez Quedraogo le buttage du sorgho n'a pu avoir lieu, le sol étant trop dur à cette époque. Un désherbage l'a remplacé.

Enfin chez Tapbe seule une moitié de l'essai a été buttée (blocs 1, 2, 3, 4).

<u>BOUSSE</u>	<u>Wambi</u>	<u>Notiga</u>	<u>Pousga</u>	<u>Nobila</u>	<u>Tinoaga</u>
labour	oui	oui	oui	oui	oui
engrais	27/07	27/07	13/07	27/07	13/07
semis	07/07	07/07	29/06	09/07	03/07
sarclage	août	août	août	xx	xx
récolte	04/11	04/11	04/11	04/11	04/11

remarques :

De gros problèmes d'enherbement se sont posés pour ces essais. Chez Nobila seuls les blocs 1 et 2 ont été sarclés. En général le recouvrement atteignait 100% avant que ne débutent les sarclages.

Sur aucun des sites, l'apport d'urée n'a pu se faire au 25^{ème} jour pour la céréale.

3. RESULTATS ARACHIDE

On se référera aux histogrammes tracés pour différentes variables, ainsi qu'aux annexes (VIII 1 à VIII 5) pour compléments d'information statistique sur les données.

notes-de-développementtableau des moyennes et classements :

	T	BK	TIMAC	SPT	CV	T	BK	TIMAC	SPT
KOUANDA	2.72	3.34	4.00	4.31	07	a	b	c	d
TAPMA	3.03	3.47	4.25	4.69	06	a	b	c	d
TAPBE	3.16	3.53	3.97	4.47	10	a	a	b	c
KIENDRE	3.41	4.34	4.72	4.88	12	a	b	b	b
QUEDRA	3.19	3.00	3.34	3.41	17	a	a	a	a
WAMBI	1.75	3.00	3.88	4.75	16	a	b	c	d
NOBILA	1.75	2.62	4.00	4.25	17	a	b	c	c
NOTIGA	1.75	2.88	3.75	4.50	21	a	ab	bc	c
POUSGA	2.00	2.75	4.00	4.88	13	a	b	c	d
TINDAGA	2.00	3.00	4.12	4.62	13	a	b	c	d
MOYENNES	2.48	3.19	4.00	4.48					

tableau d'analyse de la variance ; regroupement des essais.

SOURCE	SC	DDL	Variance	F/erreur
stations	3.8791e1	10	3.8791e0	17.39**
trait.	1.8743e2	3	6.2478e1	280.17**
inter.	3.5695e1	30	1.1898e0	5.34**
erreur		210	2.23e-1	

commentaires :

une forte interaction traitements x lieux empêche de généraliser à l'ensemble des sites. Cependant, ces notes permettent une bonne distinction de tous les engrais par rapport au témoin, l'effet du supertriple dominant dans 6 cas sur 10, Timac étant meilleur que le burkina phosphate dans 7 cas sur 10.

pour les parcelles témoins, les caractéristiques de nutrition sont données dans le tableau suivant :

Pour les parcelles témoins, les caractéristiques de nutrition sont données dans le tableau suivant :

stations	poids sec	N	P	K	CA	MG	S
POUSGA	6.65	4.12	.17	2.18	1.68	.49	.27
TAPMA	6.93	3.52	.18	1.56	1.27	.68	.21
TINOAGA	7.00	3.88	.15	1.38	1.88	.67	.27
KOUANDA	7.18	4.20	.19	1.07	1.75	.72	.26
WAMBI	7.75	3.50	.15	2.08	1.40	.49	.29
NOTIGA	8.88	4.57	.17	2.28	1.36	.64	.29
TAPBE	9.08	4.13	.19	1.39	1.26	.64	.26
NOBILA	9.08	3.95	.19	2.00	1.43	.62	.26
KIENDRE	9.95	4.06	.19	1.81	1.12	.56	.26
QUEDRA	10.05	4.64	.22	1.39	1.16	.87	.30

commentaires :

Les poids secs, indicateurs du développement végétatif, se classent en fonction de la profondeur du sol. Deux exceptions à cette règle : Wambi sur sol profond et Tapbe sur sol gravillonnaire.

Les teneurs en azote sont satisfaisantes, celles en phosphore largement en dessous des courbes de nutrition optimale. Enfin les taux de cations et de soufre sont satisfaisants.

On constate que la liaison principale avec le rendement se fait par l'intermédiaire du poids sec (classification similaire à celle exposée sur la fertilité des différents sites) ainsi que de la teneur en P supérieure à 0.18 pour le groupe B.

Face à cela les traitements modifient ces variables de la manière suivante :

poids sec

cette variable est affectée par les traitements pour 8 champs sur 10. On a :

	T	BK	TIMAC	SPT	T	BK	TIMAC	SPT
KOUANDA	7.18	9.00	11.23	10.83	a	ab	b	b
TAPMA	6.93	8.93	9.98	10.33	a	b	b	b
TAPBE	9.08	10.03	9.68	10.05				
KIENDRE	9.95	12.25	12.08	10.73	a	b	b	a
QUEDRA	10.05	10.00	10.35	9.88				
WAMBI	7.75	10.05	11.10	12.25	a	b	b	c
NOBILA	9.08	11.13	12.28	12.20	a	b	b	b
NOTIGA	8.88	9.58	10.35	12.35	a	ab	b	c
POUSGA	6.65	7.75	8.98	10.50	a	ab	b	c
TINOAGA	7.00	8.73	9.05	9.90	a	b	bc	c
MOYENNES	8.25	9.75	10.51	10.90				

tableau d'analyse de la variance

SOURCE	SC	DDL	Variance	F/erreur	F/interaction
stations	1.3117e2	10.00	1.3117e1	13.94**	
trait.	1.6380e2	3.00	5.4601e1	58.04**	22.85
inter.	7.1675e1	30.00	2.3892e0	2.54**	
erreur		90.00	9.407e-1		

Interaction stations x traitements importante ; timac et supertriple ont des actions similaires sur l'ensemble de l'expérimentation et augmentent de façon significative le poids sec.

N

modification des taux seulement chez Tapbe, Timac étant inférieur aux autres traitements. Sur l'ensemble des 10 champs Timac et Supertriple diminuent significativement les taux de N dans la plante sans doute par augmentation du poids sec et dilution. On a :

	T	BK	TIMAC	SPT
MOYENNES	4.05	4.03	3.92	3.98

tableau d'analyse de la variance

SOURCE	SC	DDL	Variance	F/erreur
stations	1.3814e1	10.00	1.3814e0	34.73**
trait.	4.297e-1	3.00	1.432e-1	3.60*
inter.	1.2971e0	30.00	4.324e-2	1.09
erreur		90.00	3.977e-2	

P

On a :

	T	BK	TIMAC	SPT	T	BK	TIMAC	SPT
KOUANDA	.19	.14	.19	.19				
TAPHA	.18	.15	.19	.21	b	a	bc	c
TAPBE	.19	.17	.21	.23	b	a	c	d
KIENDRE	.19	.20	.22	.23	a	ab	bc	c
QUEDRA	.22	.21	.23	.25	ab	a	b	c
WAMBI	.15	.15	.17	.19	a	a	b	c
NOBILA	.19	.17	.21	.22	ab	a	bc	c
NOTIGA	.17	.18	.20	.22	a	a	b	b
POUSGA	.17	.16	.18	.19				
TINGAGA	.15	.17	.20	.22	a	b	c	d
MOYENNES	.18	.17	.20	.21				

tableau d'analyse de la variance

SOURCE	SC	DDL	Variance	F/erreur	F/interaction
stations	4.774e-2	10.00	4.774e-3	21.80**	
trait.	4.964e-2	3.00	1.655e-2	75.56**	41.24**
inter.	1.204e-2	30.00	4.012e-4	1.83**	
erreur		90.00	2.19e-4		

Là encore, comportement proche du Timac et du supertriple sur l'ensemble de l'essai, ce dernier étant significativement supérieur dans 4 cas sur 8. On remarque dans 3 cas la teneur moindre en P du burkinaphosphate par rapport au témoin. Même avec le supertriple, les taux restent légèrement inférieurs aux courbes de nutrition optimale (0.26 pour une teneur en N de 4)

S

On a :

	T	BK	TIMAC	SPT	T	BK	TIMAC	SPT
KOUANDA	.26	.28	.26	.26				
TAPMA	.21	.28	.27	.27	a	c	bc	b
TAPBE	.26	.29	.30	.30	a	b	b	b
KIENDRE	.26	.27	.28	.30	a	a	a	b
QUEDRA	.30	.35	.33	.33	a	b	ab	ab
WAMBI	.29	.30	.30	.29				
NOBILA	.26	.30	.31	.29	a	b	b	b
NOTIGA	.29	.33	.35	.32	a	b	b	b
POUSGA	.27	.31	.31	.29				
TINDAGA	.27	.28	.29	.29	a	b	c	c
MOYENNES	.27	.30	.30	.29				

tableau d'analyse de la variance

SOURCE	SC	DDL	Variance	F/erreur	F/interaction
stations	6.468e-2	10.00	6.468e-3	26.73**	
trait.	2.859e-2	3.00	9.529e-3	39.38**	16.51**
inter.	1.731e-2	30.00	5.771e-4	2.38**	
erreur		90.00	2.42e-4		

Augmentation des teneurs par l'apport d'engrais qui contient 6 unités de soufre. Les différences de comportement suivant les champs restent inexplicables. On conclut sur le niveau satisfaisant des teneurs en S.

cations

K, CA et MG sont parfois affectés par les traitements. On donnera les résultats de sites pour lesquels des différences significatives sont constatées.

K	T	BK	TIMAC	SPT	T	BK	TIMAC	SPT
TAPMA	1.56	1.50	1.29	1.31	b	b	a	a
QUEDRA	1.39	1.30	1.32	1.07	b	b	b	a
WAMBI	2.08	1.95	1.64	1.68	b	b	a	a
MOYENNES	1.71	1.69	1.54	1.53				

tableau d'analyse de la variance

SOURCE	SC	DDL	Variance	F/erreur	F/interaction
stations	1.8791e1	10.00	1.8791e0	60.11**	
trait.	1.1441e0	3.00	3.814e-1	12.20**	6.49**
inter.	1.7639e0	30.00	5.880e-2	1.88**	
erreur		90.00	3.126e-2		

Sur l'ensemble de l'expérimentation, Timac et supertriple diminuent les taux de potassium qui restent d'un niveau élevé.

CA	T	BK	TIMAC	SPT	T	BK	TIMAC	SPT
TINDAGA	1.88	1.67	1.71	1.60	b	a	ab	a
MOYENNES	1.43	1.41	1.40	1.39				

tableau d'analyse de la variance

SOURCE	SC	DDL	Variance	F/erreur
stations	6.5228e0	10.00	6.523e-1	30.57**
trait.	4.058e-2	3.00	1.353e-2	.63
inter.	6.957e-1	30.00	2.319e-2	1.09
erreur		90.00	2.134e-2	

MG	T	BK	TIMAC	SPT	T	BK	TIMAC	SPT
WAMBI	.49	.51	.56	.54	a	a	b	b
TINDAGA	.67	.71	.77	.74	a	ab	b	b
MOYENNES	.64	.65	.67	.67				

tableau d'analyse de la variance

SOURCE	SC	DDL	Variance	F/erreur
stations	1.9050e0	10.00	1.905e-1	72.65**
trait.	3.151e-2	3.00	1.050e-2	4.01**
inter.	8.383e-2	30.00	2.794e-3	1.07
erreur		90.00	2.622e-3	

Augmentation des taux de MG par Timac et supertriple en moyenne sur l'expérimentation.

En conclusion une nutrition déficitaire en phosphore sur tous les champs, que les traitements Timac et surtout supertriple corrigent en partie. Si le niveau des autres variables semble satisfaisant il reste que les effets des traitements montrent un comportement similaire de Timac et supertriple.

commentaires

voir tableau VIII 1

tableau des moyennes :

KOUANDA	151628			
TAPMA	155729			
TAPBE	142361			
KIENDRE	151866			
QUEDRA	138846			
WAMBI	164323			
NOBILA	155338			
NDTIGA	162565	(T a	BK b	TIMAC b SPT b)
POUSGA	159332*	(155729	159202	161111 161285)
TINDAGA	158312			

* seul POUSGA présente des différences de densités en fonction des traitements (résultats entre parenthèses)

tableau d'analyse de la variance ; regroupement des essais

SOURCE	SC	DDL	Variance	F/erreur
stations	1.9429e6	10	1.9429e5	85.59**
trait.	2.5640e3	3	8.5467e2	.38
inter.	5.9276e4	30	1.9759e3	.87
erreur		210	2.2701e3	

commentaires :

les différences entre stations ressortent ici pour des niveaux cependant satisfaisants de cette variable. Les différences observées restent inexécutées.

☞——☞☞☞☞☞☞☞☞☞

voir tableau VIII 1

tableau des moyennes et classements :

	T	BK	TIMAC	SPT	CV	T	BK	TIMAC	SPT
KOUANDA	917	1095	1556	1911	18	a	a	b	c
TAPMA	1046	1414	1609	1894	18	a	b	b	c
TAPBE	871	1015	1108	1338	10	a	b	b	c
KIENDRE	1296	1514	1677	1804	14	a	ab	bc	c
QUEDRA	1530	1723	1784	1752	28	a	a	a	a
WAMBI	1664	2503	2387	2516	17	a	b	b	b
NOBILA	1516	1816	2303	2075	23	a	ab	b	ab
NOTIGA	1562	2007	2148	2811	16	a	b	b	c
POUSGA	1108	1375	1516	1507	18	a	b	b	b
TINDAGA	780	831	1072	1177	19	a	a	b	b
MOYENNES	1229	1529	1716	1879					

tableau d'analyse de la variance ; regroupement des essais

SOURCE	SC	DDL	Variance	F/erreur	F/interaction
stations	5.2169e7	10	5.2169e6	52.74**	
trait.	1.8648e7	3	6.2160e6	62.84**	28.62**
inter.	6.5166e6	30	2.1722e5	2.20**	
erreur		210	9.8915e4		

commentaire :

L'existence d'une interaction traitements x lieux empêche toute généralisation sur les effets comparés des 3 engrais testés et aucun groupe homogène n'a pu être construit à partir de ces résultats. Cependant, la variance traitement étant significativement supérieure à la variance de l'interaction (F/interaction), on conclut sur la bonne réponse au Timac (40%), systématiquement supérieur au témoin et équivalent au supertriple (53%) dans 6 cas sur 10 en constatant également que cette équivalence existe avec le burkina-phosphate (24%) insoluble dans 8 cas sur 10.

☞——☞☞☞☞☞☞☞☞☞

voir tableau VIII 1

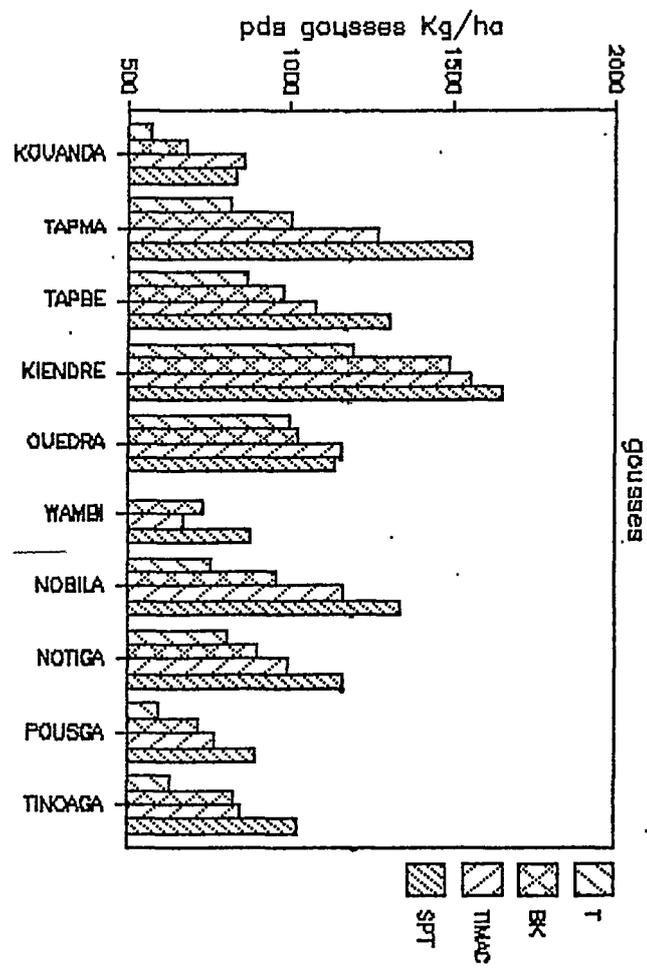
L'étude des rendements gousses amène à la constitution de deux groupes. Leur formation résulte de l'examen statistique des tableaux d'analyse de la variance calculés pour différents regroupements d'essais de manière à rendre non significative l'interaction traitements x lieux.

Ceci amène à la constitution d'un premier groupe homogène du point de vue réponse à l'engrais et constitué de 7 sites. Le deuxième groupe correspond à deux champs où les réponses des différents types d'engrais sont importantes et bien individualisées. Enfin un dernier essai (Quedraogo Albert à Toesse) est laissé de côté, étant le seul à ne pas répondre à la fertilisation eu égard aux conditions particulières de ce site (sol à limono-sableux à fort engorgement temporaire soumis à une érosion de surface intense et semé tardivement). Les tableaux sont les suivants :

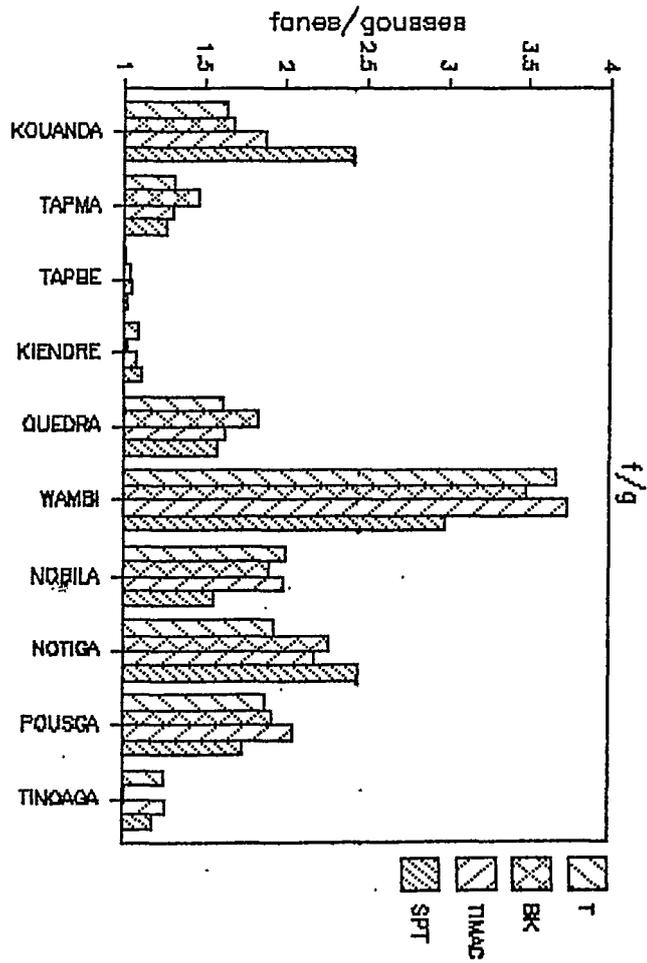
tableau des moyennes et classements pour le premier groupe :

	T	BK	TIMAC	SPT	CV	T	BK	TIMAC	SPT
KOUANDA	572	680	860	830	18	a	a	b	b
TAPBE	867	979	1078	1303	10	a	b	b	c
KIENDRE	1194	1491	1558	1655	14	a	b	b	b
WAMBI	500	730	674	880	19	a	b	b	c
NOTIGA	808	896	992	1164	11	a	ab	b	c
POUSGA	598	717	766	893	14	a	b	b	c
TINDAGA	630	828	846	1025	12	a	b	b	c
MOYENNES	738	903	968	1107					

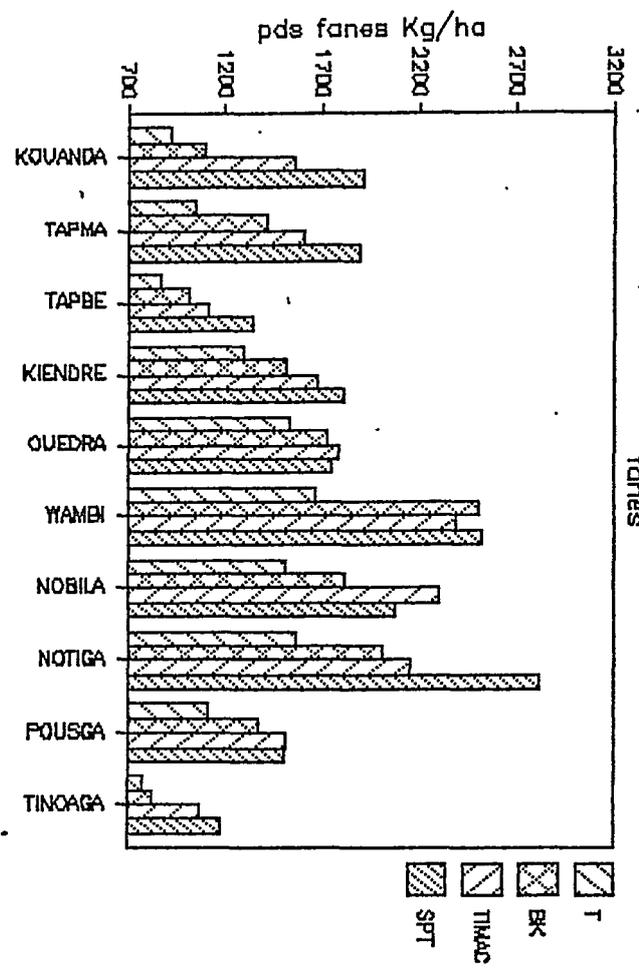
EFFETS ENGRAIS SUR 10 SITUATIONS



EFFETS ENGRAIS SUR 10 SITUATIONS



EFFETS ENGRAIS SUR 10 SITUATIONS



EFFETS ENGRAIS SUR 10 SITUATIONS

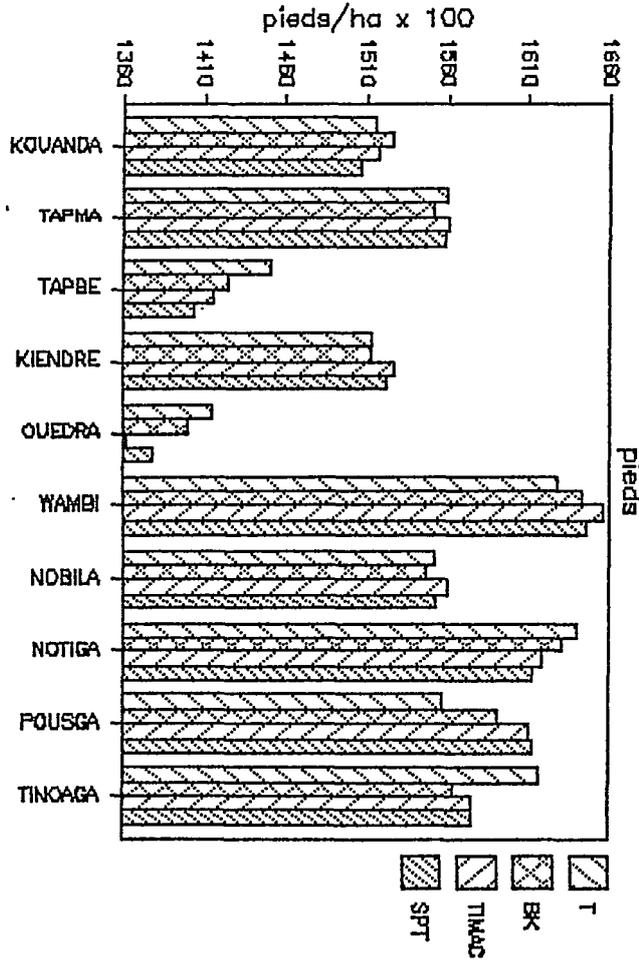


tableau d'analyse de la variance ; regroupement des 7 essais

SOURCE	SC	DDL	Variance	F/erreur
stations	1.4419e7	7	2.0598e6	172.28**
trait.	3.9353e6	3	1.3118e6	109.71**
inter.	4.0719e5	21	1.9390e4	1.62
erreur		147	1.1956e4	

commentaire :

On voit dans ce groupe l'individualisation du témoin et du traitement recevant supertriple (50% d'augmentation), Timac et Burkinaphosphate ne pouvant être différenciés et donnant cependant des augmentations satisfaisantes (resp. 30 et 22 % par rapport au témoin).

tableau des moyennes et classement pour le deuxième groupe

	T	BK	TIMAC	SPT	CV	T	BK	TIMAC	SPT
TAPMA	820	1001	1272	1556	13	a	b	c	d
NOBILA	759	957	1164	1342	9	a	b	c	d
MOYENNES	789	979	1218	1449					

tableau d'analyse de la variance ; regroupement des 2 essais

SOURCE	SC	DD	Variance	F/erreur
stations	1.8271e5	2	9.1356e4	30.90**
trait.	3.9458e6	3	1.3153e6	444.91**
inter.	6.9903e4	6	1.1651e4	3.94**
erreur		42	2.9562e3	

commentaire :

forte interaction et fort effet des traitements pour ce groupe non homogène où les potentialités de chaque engrais sont mises en évidence avec respectivement :

BK 22% et 26% d'augmentation par rapport au témoin-

Timac 55% et 53% d'augmentation par rapport au témoin

SPT 90% et 77% d'augmentation par rapport au témoin

Concernant l'élaboration du rendement sur les différents sites, on constate que les différents traitements ne modifient pas l'ordre de classement des sites en fonction des rendements pour les parcelles témoins. Si pour ces dernières des liaisons pouvaient être trouvées avec les caractéristiques de nutrition (diagnostic foliaire) les parcelles recevant le supertriple se classent plus difficilement en fonction de ces dernières variables. On constate cependant que, pour le traitement supertriple, les 3 champs ayant les plus faibles rendements ont les teneurs en phosphore les plus basses (0.19) et que par conséquent une augmentation des doses pourrait élever de façon conséquente les rendements. Pour les autres champs, on peut avancer l'hypothèse que ces apports d'engrais satisfont les besoins minéraux de la culture, d'autres facteurs limitants, et en particulier la satisfaction des besoins en eau en liaison avec la réserve utile du sol et donc sa profondeur, prenant alors le pas sur la fertilisation.

Les différences de potentiel de production des sites restent énormes, la fertilisation permettant de franchir la barre des 800 kg voir des 1000 par apport de doses plus conséquentes sur les champs les plus pauvres (500 pour les rendements les plus bas des témoins).

analyse de récolte

On a le tableau suivant (chiffres donnés pour des moyennes de deux échantillons de 500g) :

	% bigraines	nombre gousses /500 g	remplissage bonnes graines	rendement décorticage	rendement semences	pds 100 bonnes graines
Kouanda	84%	686	63%	74%	55%	34 g
Ouedraogo	84%	662	65%	66%	49%	31 g
Kiendre	87%	783	59%	70%	52%	30 g
Tinoaga	79%	668	75%	70%	61%	34 g
Nobila	83%	569	65%	61%	50%	37 g
Pousga	81%	661	65%	69%	57%	37 g
Notiga	80%	741	66%	63%	53%	30 g
Wambi	75%	700	57%	60%	44%	32 g

commentaires :

Deux champs de TOESSE n'ont pas fait l'objet d'analyse de récolte.

-Le pourcentage de bigraines est plus faible sur le site de BOUSSE.

-Le rendement décorticage et le rendement semencier est plus faible sur les sols limono-sableux (Ouedraogo, Nobila, Notiga, Wambi).

-Le poids de 100 grains est inférieur aux normes dans tous les cas (38 à 40 g normalement).

conclusion

Pour une année où dans l'ensemble les réponses à l'engrais sont importantes en liaison sans doute avec les bonnes pluviométries, on constate sur 7 sites des réponses au Timac peu différentes du Burkinaphosphate et inférieures au supertriple de 20%. Seuls deux sites permettent la différenciation des engrais et font que sur l'ensemble de l'expérimentation, le Timac est supérieur au Burkinaphosphate.

D'un point de vue économique, avec un prix d'achat au producteur de 63F CFA en 1988 et un coût de l'engrais supertriple d'environ 100 F CFA/kg, on peut dresser le tableau suivant sur la base de 100 kg d'engrais/ha :

	gain SPT	gain/coût	gain Timac	Timac 1	Timac 2
<u>groupe 1</u> (7 sites)	23247/ha	2.3	14490/ha	63F/kg	12F/kg
<u>groupe 2</u> (2 sites)	41580/ha	4.1	27027/ha	66F/kg	0F/kg

Les coûts sont exprimés en francs CFA

Timac 1 = prix que devrait avoir ce produit pour arriver à un rapport gain sur coût équivalent au supertriple (avec un prix du supertriple à 100F, ce prix représente également l'efficacité en % du Timac par rapport au supertriple).

Timac 2 = prix que devrait avoir ce produit pour obtenir un bénéfice équivalent au super-triple (gain-coût)

Pour 88 et dans le cadre de cette expérimentation, l'emploi du supertriple se révèle nettement supérieur au Timac dont l'efficacité est d'environ 60% de celle de l'engrais soluble. De plus, en supposant constant les gains liés aux apports de Timac et supertriple, l'identité des bénéfices impliquerait pour un coût du Timac de 7000 F/ha (ce qu'on est en droit d'attendre), un coût du supertriple d'environ le double dans le cas du groupe 1 et le triple dans le second cas.

Enfin la supériorité du Timac par rapport au Burkinaphosphate ne ressort pas vraiment cette année où, il est vrai, la bonne pluviométrie a pu favoriser la dissolution de l'engrais.

La continuation de l'expérimentation s'impose donc pour la détermination des arrières effets ainsi que pour confirmer les classements et rapports entre ces différents engrais.

4. RESULTATS SORGHO

On se référera aux histogrammes tracés pour différentes variables (tableau VIII.2 et VIII.3), ainsi qu'aux annexes pour compléments d'information statistique sur les données.

De manière générale, ces résultats sont mauvais pour le sorgho et largement en dessous des normes adaises pour cette culture avec engrais. Le non apport d'urée durant la culture peut expliquer en grande partie ces résultats et avoir par là même tamponné les réponses du phosphore. De plus, les forts coefficients de variation ainsi que les niveaux faibles des témoins rendent difficile une conclusion quantitative sur les rendements. La comparaison des différents engrais en est donc diminuée et dans tous les cas ne pourra se traduire qu'en un effet moyen au niveau de l'ensemble de l'expérimentation en évitant de tirer des conclusions au niveau du champ.

2.1 - notes de développement

tableau des moyennes et classements :

	T	BK	TIMAC	SPT	CV	T	BK	TIMAC	SPT
KOUANDA	4.12	6.38	8.19	8.38	8	a	b	c	c
TAPMA	2.00	2.50	3.56	3.44	29	a	a	b	b
TAPBE	5.31	6.75	6.94	8.19	16	a	b	b	c
KIENDRE	5.44	6.88	8.75	7.38	13	a	b	c	b
WAMBI	1.25	2.75	3.62	4.25	28	a	b	c	c
NOBILA	1.38	2.12	4.12	3.88	24	a	b	c	c
NOTIGA	1.38	2.62	3.62	3.75	26	a	b	c	c
POUSGA	1.38	2.12	3.75	3.62	18	a	b	c	c
TINOAGA	1.88	3.00	4.25	4.88	9	a	b	c	d
MOYENNES	2.68	3.90	5.20	5.31					

tableau d'analyse de la variance ; regroupements des essais

SOURCE	SC	DDL	Variance	F/erreur	F/interaction
stations	1.0054e3	9	1.1171e2	218.18**	
trait.	3.3107e2	3	1.1036e2	215.54**	70.52**
inter.	4.2254e1	27	1.5649e0	3.06**	
erreur		189	5.12e-1		

commentaires :

Etant donnée la forte interaction, on conclut sur l'effet moyen des traitements.

Les engrais se différencient bien, le Burkinaphosphate tout en étant supérieur au témoin reste inférieur au Timac. Ce dernier égale le supertriple ou lui est équivalent dans 7 cas sur 9.

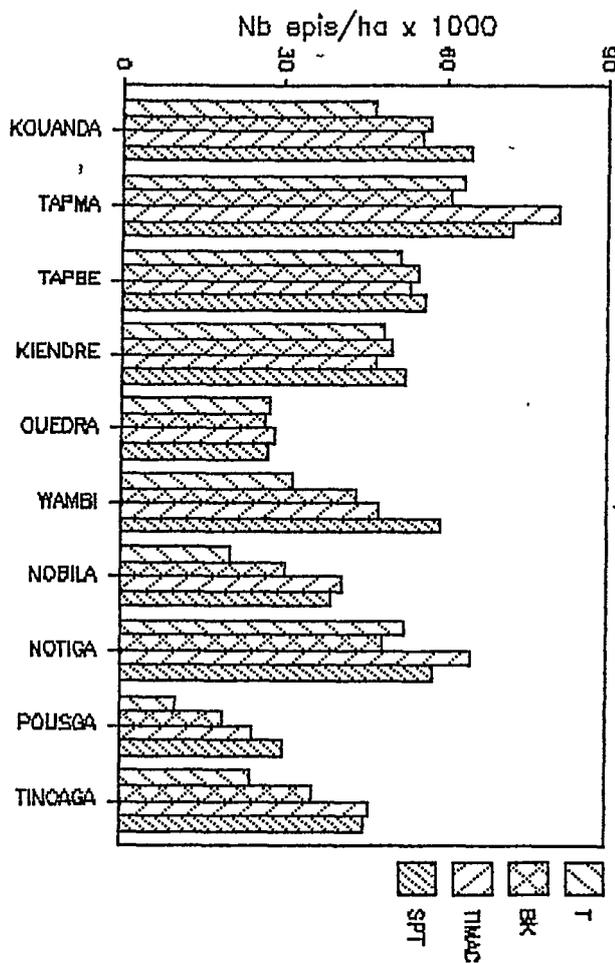
2.2 - densités de semences - poquets/ha

Les densités de poquets semés sont de 31250 poquets/ha (40x80)

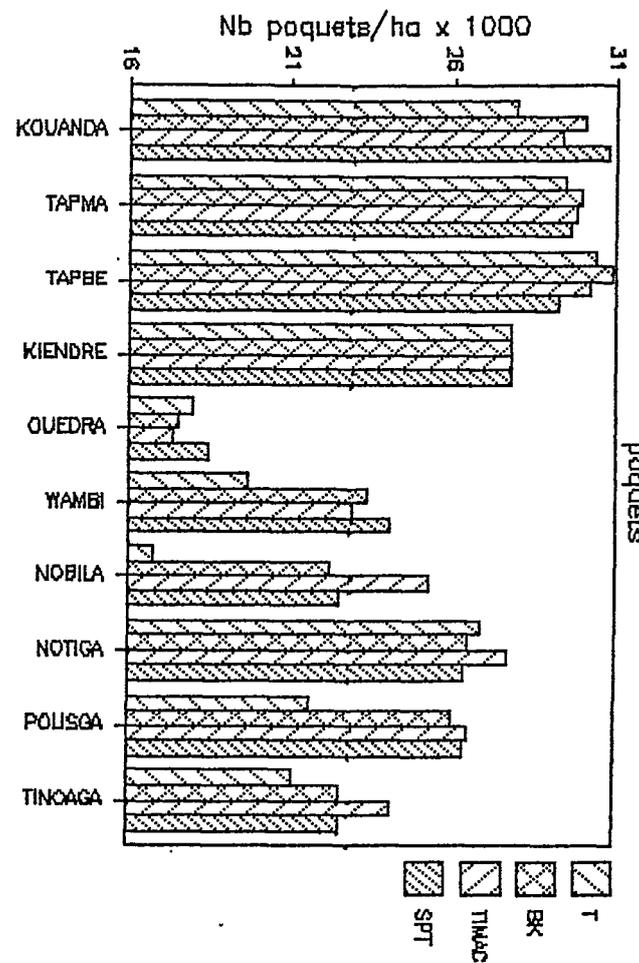
tableau des moyennes et classements :

	T	BK	TIMAC	SPT	CV	T	BK	TIMAC	SPT
KOUANDA	27950	30040	29340	30730	6	a	ab	ab	b
TAPMA	29430	29950	29770	29600	7				
TAPBE	30380	30910	30210	29250	5				
QUEDRA	17970	17540	17360	18490	15				
WAMBI	19700	23350	22920	24050	16				
NOBILA	16750	22220	25260	22480	13	a	b	b	b
NOTIGA	26820	26480	27690	26300	12				
POUSGA	21610	25960	26480	26300	13	a	b	b	b
TINOAGA	21090	22570	24130	22570	11				
MOYENNES	23950	25680	26090	25760					

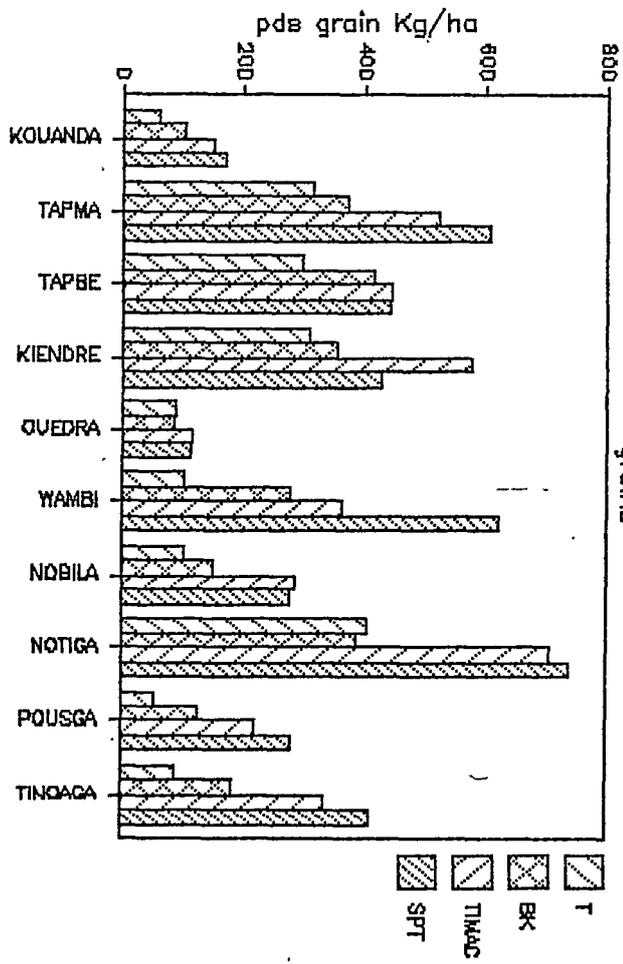
TABLEAU VIII.2



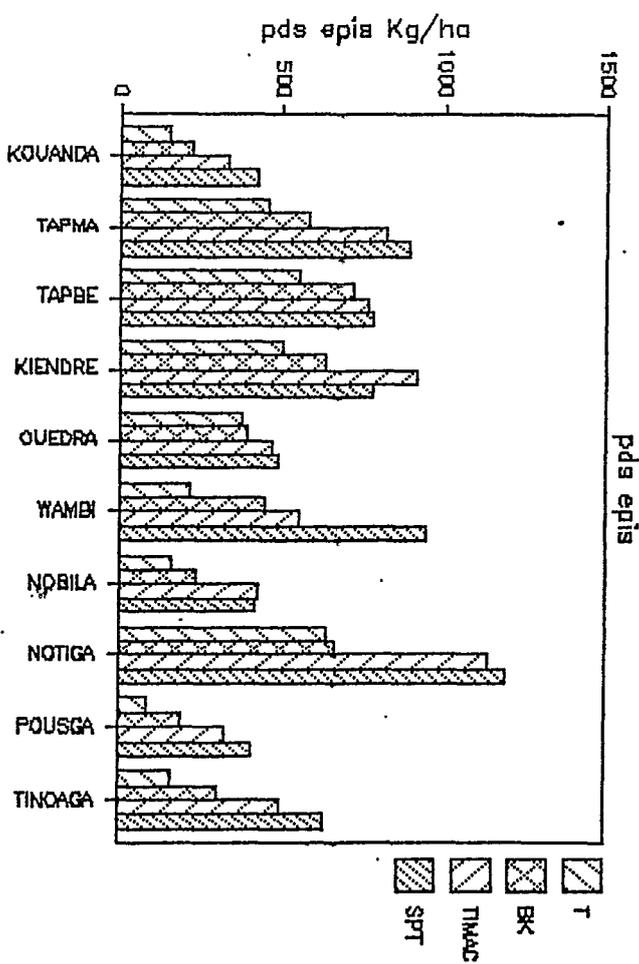
EFFETS ENGRAIS SUR 10 SITUATIONS



EFFETS ENGRAIS SUR 10 SITUATIONS



EFFETS ENGRAIS SUR 10 SITUATIONS

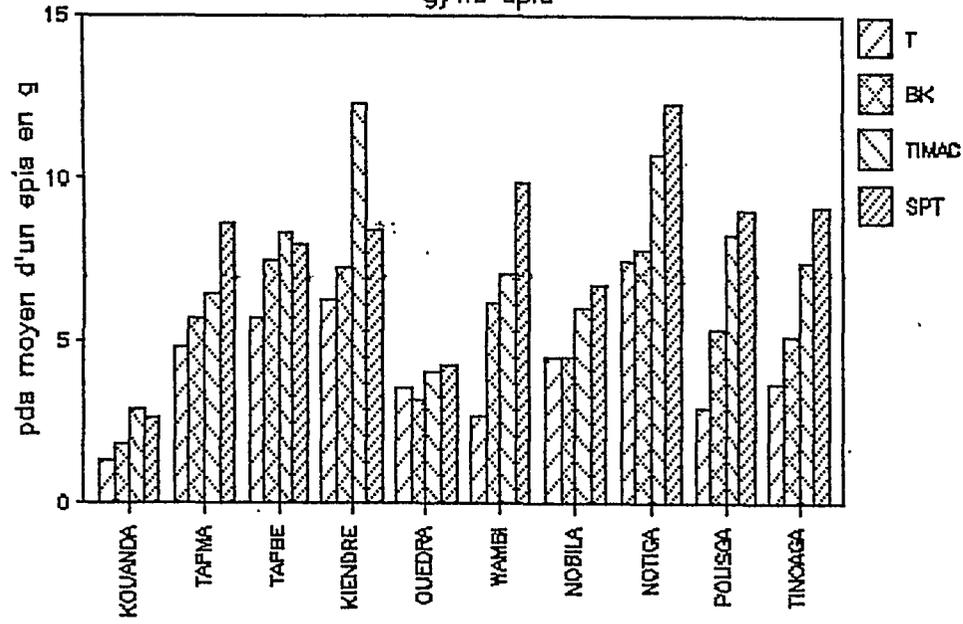


EFFETS ENGRAIS SUR 10 SITUATIONS

TABEAU VIII.3

EFFETS ENGRAIS SUR 10 SITUATIONS

g/nb épis



EFFETS ENGRAIS SUR 10 SITUATIONS

g/pd épis

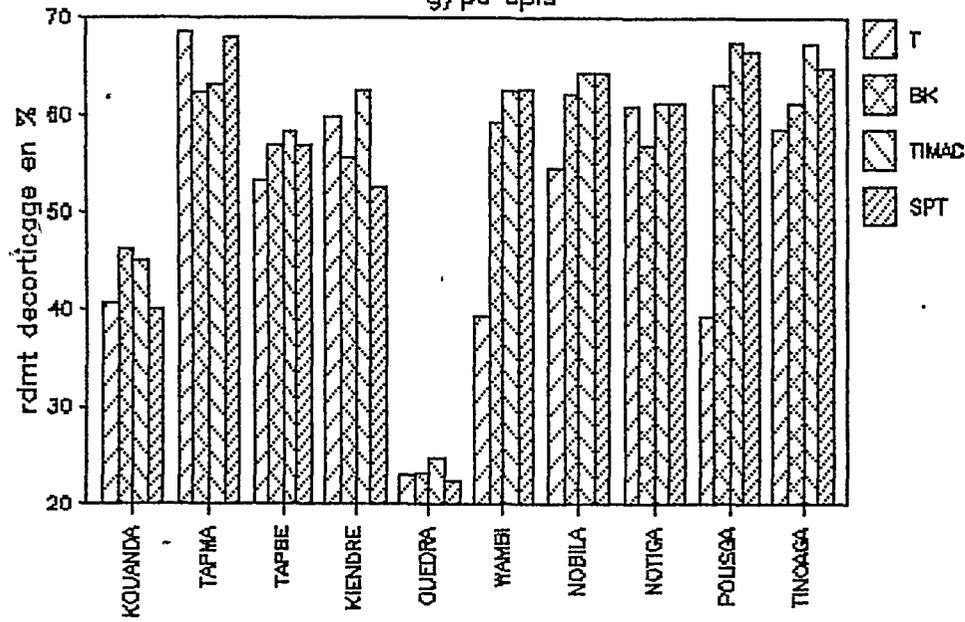


tableau d'analyse de la variance ; regroupements des essais

SOURCE	SC	DDL	Variance	F/erreur	F/interaction
stations	4.9161e3	10	4.9161e2	77.10**	
trait.	2.2325e2	3	7.4416e1	11.67**	5.61**
inter.	3.9809e2	30	1.3270e1	2.08**	
erreur		210	6.376e0		

commentaires :

La récolte uniforme de 40 poquets par parcelle n'amène pas de variation de ce facteur chez Kiendre de Toessé.

Sur 3 sites, des variations de la densité de poquets existent en faveur des traitements avec engrais. Cet effet est significatif en moyenne sur l'ensemble de l'expérimentation.

Au niveau des stations on constate que la densité de poquets est supérieure pour les sites de Toessé par rapport à ceux de Boussé. Les plus faibles valeurs se rencontrent sur le champ de Ouedraogo à Toessé (la cause probable étant le ruissellement intense sur ce champ empêchant la mise en place de la culture), et sur les champs de Wambi et Nobila à Boussé (la cause probable étant un désherbage tardif ou inexistant des parcelles).

Sans doute un facteur pluie intervient-il pour l'installation de la culture (variation en fonction des villages), mais la fertilité reste ici le facteur le plus évident pour expliquer le niveau de densité de poquets (variation entre champs et en fonction des traitements).

nombre d'épis/ha

tableau des moyennes et classements :

	T	BK	TIMAC	SPT	CV	T	BK	TIMAC	SPT
KOUANDA	46790	57030	55470	64760	18	a	ab	ab	b
TAPMA	63370	60940	80820	72050	14	a	a	b	ab
TAPBE	51740	55120	53470	56160	10	a	a	a	a
KIENDRE	48610	50170	47130	52430	7	ab	ab	a	b
QUEDRA	27610	26480	28300	27340	22	a	a	a	a
WAMBI	31680	43660	47660	59290	22	a	b	b	c
NOBILA	20140	30560	41060	38890	26	a	b	b	b
NOTIGA	52600	48780	64930	58070	18	ab	a	b	ab
POUSGA	10330	19010	24480	30120	35	a	b	bc	c
TINDAGA	24310	35760	46090	45230	16	a	b	c	c
MOYENNES	37720	42750	48940	50430					

tableau d'analyse de la variance ; regroupements des essais

SOURCE	SC	DDL	Variance	F/erreur	F/interaction
stations	6.4869e4	10	6.4869e3	103.54**	
trait.	8.2511e3	3	2.7504e3	43.90**	14.02**
inter.	5.8843e3	30	1.9614e2	3.13**	
erreur		210	6.2652e1		

commentaires :

Seul deux sites ne présentent pas de réponse significative aux traitements : Ouedraogo (qu'on laissera de côté pour l'interprétation qui suit en raison du caractère particulier du site) et Tapma.

En notant la forte corrélation de cette variable avec le nombre de poquets/ha, on distingue visuellement deux groupes :

-groupe 1 : village de Boussé sauf champ de Notiga

fort effet engrais sur le nombre d'épis avec des valeurs faibles des témoins.

-groupe 2 : Toessé plus Notiga.

effet plus faible des engrais avec des témoins supérieurs à 46000 épis/ha

Là encore deux facteurs sont susceptibles d'intervenir, à savoir la pluviométrie et de manière plus évidente la fertilisation. En moyenne sur l'ensemble de l'expérimentation, on observe le bon comportement du Timac et du Supertriple.

→-poids-d'épis

tableau des moyennes et classements :

	T	BK	TIMAC	SPT	CV	T	BK	TIMAC	SPT
KOUANDA	152	220	331	423	17	a	b	c	d
TAPMA	460	582	822	889	28	a	a	b	b
TAPBE	556	721	767	778	19	a	b	b	b
KIENDRE	505	633	914	779	20	a	ab	c	bc
OUEDRA	379	394	468	489	27	a	a	a	a
WAMBI	216	449	556	948	44	a	ab	b	c
NOBILA	162	236	429	416	37	a	a	b	b
NOTIGA	638	665	1136	1192	27	a	a	b	b
POUSGA	84	193	325	410	44	a	a	b	b
TINDAGA	163	306	498	632	29	a	b	c	d
MOYENNES	331	440	625	696					

tableau d'analyse de la variance ; regroupements des essais

SOURCE	SC	DDL	Variance	F/erreur	F/interaction
stations	1.4165e7	10	1.4165e6	56.33**	
trait.	6.7042e6	3	2.2347e6	88.88**	33.44**
inter.	2.0046e6	30	6.6819e4	2.66**	
erreur		210	2.5144e4		

commentaires :

Les rendements par site s'organisent de la même manière que les nombres d'épis/ha les mêmes groupes pouvant être constitués (sauf champ de Kouanda qui passe dans le premier groupe) et les mêmes remarques faites.

→-poids-de-grain/ha

Le sens de variation ainsi que les classements sont similaires aux poids d'épis. On n'indiquera que la moyenne de l'ensemble de essais pour chaque traitement en se référant aux annexes pour plus de précision.

tableau des moyennes :

	T	BK	TIMAC	SPT
MOYENNES	182	245	372	408

tableau d'analyse de la variance ; regroupements des essais

SOURCE	SC	DDL	Variance	F/erreur	F/interaction
stations	6.9453e6	10	6.9453e5	53.72**	
trait.	2.7016e6	3	9.0055e5	69.66**	23.15**
inter.	1.1670e6	30	3.8900e4	3.01**	
erreur		210	1.2928e4		

h)-poies-moyen-d'an-épis

tableau des moyennes et classements :

	T	BK	TIMAC	SPT	CV	T	BK	TIMAC	SPT
KOUANDA	1.30	1.80	2.87	2.60	29	a	a	b	b
TAPMA	4.79	5.69	6.44	8.60	29	a	a	b	b
TAPBE	5.70	7.45	8.33	7.95	18	a	b	b	b
KIENDRE	6.24	7.27	12.30	8.41	34	a	a	b	a
QUEDRA	3.51	3.18	4.01	4.25	34	a	a	a	a
WAMBI	2.65	6.15	7.03	9.87	39	a	b	b	c
NOBILA	4.51	4.47	6.00	6.70	30	a	a	ab	b
NOTIGA	7.44	7.82	10.74	12.30	22	a	a	b	b
POUSGA	2.95	5.33	8.26	9.01	32	a	b	c	c
TINDAGA	3.68	5.13	7.42	9.13	26	a	a	b	c
MOYENNES	4.28	5.43	7.34	7.88					

tableau d'analyse de la variance ; regroupements des essais

SOURCE	SC	DDL	Variance	F/erreur	F/interaction
stations	1.3280e3	10	1.3280e2	37.33**	
trait.	6.7336e2	3	2.2445e2	63.10**	21.84**
inter.	3.0826e2	30	1.0275e1	2.89**	
erreur		210	3.557e0		

commentaires :

On constate qu'une corrélation existe entre cette variable et la précédente, la densité ne constituant alors pas le premier facteur limitant, les compensations pour les faibles densités sur le poids des épis ne se faisant pas.

Il ressort ici la faible efficacité du Burkinaphosphate ainsi que l'équivalence en moyenne du supertriple et du Timac

g)-rendement-en-épis

	T	BK	TIMAC	SPT
MOYENNES	49	54	57	55

tableau d'analyse de la variance ; regroupements des essais

SOURCE	SC	DDL	Variance	F/erreur	F/interaction
stations	4.5140e4	10	4.5140e3	51.03**	
trait.	2.7336e3	3	9.1121e2	10.30**	4.17**
inter.	6.5618e3	30	2.1873e2	2.47**	
erreur		210	8.8453e1		

commentaires :

On constate l'amélioration du niveau de cette variable par l'engrais tout en remarquant le niveau médiocre de ces rendements égrenage témoignant du problème de fertilisation.

h)-conclusions

Sur l'ensemble de l'expérimentation on constate un effet peu marqué du Burkinaphosphate et un effet du Timac voisin de celui du supertriple qui amène le doublement des rendements en moyenne. Cependant étant donnés les niveaux de rendements des témoins et les fortes variations des réponses en fonction des sites, on ne peut parler de rentabilité concernant l'utilisation des engrais mais seulement constater l'état de déficience prononcé des différents terrains en l'élément phosphore d'une part et vraisemblablement en azote d'autre part quand on voit la faiblesse du rendement des parcelles ayant reçu de l'engrais.

Concernant l'élaboration du rendement sur ces essais, on constate que l'intervention du facteur fertilité se fait sentir à partir de la densité même du nombre de poquets ce qui conditionne en partie par la suite le niveau des autres variables. Si l'effet des engrais reste important sur ces autres variables, le rendement décortilage montre par son faible niveau l'impossibilité du phosphore seul à assurer le remplissage.

Cette expérimentation, si elle a le mérite de procurer des résultats intéressants sur l'effet comparé des différents types de phosphore ce qui était son but, mérite cependant d'être reprise dans des conditions de fertilisation propres à assurer une croissance normale de la culture.

5. CONCLUSION

Une année acceptable du point de vue pluviométrie a permis l'obtention de résultats permettant de répondre aux buts de l'expérimentation. Les conclusions suivantes peuvent être tirées :

- sur arachide, l'engrais supertriple donne les meilleurs résultats. Timac ne se différencie pas nettement du Burkinaphosphate dans la majorité des cas, mais procure néanmoins des augmentations substantielles du rendement (30%).
- sur sorgho, supertriple et Timac sont presque équivalents, le Burkinaphosphate étant proche du témoin. Néanmoins les conditions difficiles de croissance de la céréale (fertilité) font que ces résultats doivent être utilisés avec prudence.

La confirmation des résultats exposés ici ainsi que la mesure des arrières effets seront entrepris en 1989.

G. RESULTATS DE SARIA

1. CALENDRIER DES TRAVAUX

	arachide pluviale	arachide irriguée	sorgho
labour	09/06	09/06	09/06
cover-crop	10/06	10/06	10/06
piquetage	15/06	17/06	16/06
engrais	23/06	23/06	23/06
sévis	26/06	26/06	26/06
désherbage	09/07	07/07	09/07
comptage, démarriage	13/07	15/07	13/07
désherbage	20/07	20/07	20/07
épandage urée			22/07
DF	30/07	30/07	
test vigueur	19/08	19/08	
récolte	26/09	26/09	03/11

2. RESULTATS ARACHIDE

	PLUVIAL			IRRIGUE		
	pieds	gousses	gousses	pieds	gousses	gousses
	/ha	kg/ha	g/pieds	/ha	kg/ha	g/pieds
T	: 154770	1809	11.69	: 152340	1519	9.92
BK-P	: 156340	1718	10.96	: 147740	1375	9.23
TIMAC	: 150430	1671	11.17	: 148350	1401	9.43
SPT	: 160770	1714	10.66	: 151740	1289	8.42
TIM. PLUVI:	: 155580	1728	11.12	: 150040	1396	9.25
FB	: 0.54	16.78	16.69	: 4.18	2.81	2.22
FT	: 2.95	1.63	2.26	: 0.85	0.63	0.67
CV	: 5%	7%	7%	: 5%	24%	23%

arachide pluviale

DF	poids sec	N	P	K	CA	MG	S
témoin	7.550 b	4.173 a	0.178	1.002 ab	2.455 bc	0.641	0.235
BK	6.825 c	4.090 a	0.179	0.886 bc	2.702 ab	0.637	0.238
TIMAC	8.300 a	4.265 a	0.183	1.106 a	2.356 c	0.665	0.243
SPT	7.125 bc	3.822 b	0.188	0.844 c	2.991 a	0.700	0.236
moyenne essai	7.450	4.0875	0.182	0.959	2.626	0.668	0.238
F bloc	0.41	7.05*	2.83	0.84	3.21	3.04	5.31*
F traitement	16.66**	5.93*	1.40	8.13**	9.02**	3.72	2.77
CV	4.21	3.83	4.22	8.65	7.2	4.56	1.74

arachide irriguée

DF	poids sec	N	P	K	CA	MG	S
témoin	7.225	4.253 ab	0.233	1.574	2.438	0.619	0.258
BK	7.625	4.350 ab	0.222	1.588	2.280	0.633	0.264
TIMAC	8.625	4.520 a	0.247	1.615	2.283	0.644	0.290
SPT	6.775	4.025 b	0.210	1.416	2.427	0.590	0.247
moyenne essai	7.562	4.287	0.228	1.548	2.357	0.621	0.265
F bloc	0.16	28.05**	2.11	1.39	5.70*	3.70	1.14
F traitement	1.58	4.11*	2.01	0.98	0.36	0.82	2.63
CV	16.60	4.76	9.83	11.73	12.44	8.40	9.39

Aucun résultat significatif pour ces deux essais. La bonne fertilité naturelle du terrain est sans doute la cause de ce fait avec des rendements élevés pour les témoins. Cependant les résultats du diagnostic foliaire auraient du se traduire par des réponses conséquentes sur l'arachide en pluvial fortement déficitaire en P et tout juste pourvue en K.

Les forts coefficients de variation et les moins bons résultats de l'essai destiné à être conduit en irrigué (mais qui en fait n'a pas reçu d'apport étant donnée la bonne pluviométrie de l'année), sont dus à une mauvaise préparation du terrain (ondulations) provoquant la stagnation de l'eau dans certaines zones et par là même un mauvais développement de l'arachide.

3. RESULTATS SORGHO

	: taille	nombre	nombre	poids	poids	:
	: 10 plants	poquets	épis/ha	épis kg	grain kg	:
T	: 201	31336	74826	2881	2274	:
BK-P	: 208	31857	79774	3185	2513	:
TIMAC	: 215	31597	77864	3181	2513	:
SPT	: 215	31076	73611	3420	2643	:
moy.ESSAI:	: 210	31467	76519	3167	2485	:
F Bloc	: 3.44	1.55	5.75	0.94	1.20	:
F trait.	: 1.66	0.38	1.84	0.69	0.56	:
CV	: 7%	5%	8%	24%	23%	:

Aucun résultat de significatif pour des niveaux de rendements grains élevés. La bonne fertilité du sol n'a sans doute pas permis l'expression des différents types de phosphate.

4. CONCLUSION

Aucun résultat significatif obtenu sur cette station permettant de confirmer les résultats acquis sur Boussé et Toessé

H. RESULTATS DE NIANGOLOKO**1. CALENDRIER DES TRAVAUX**

	arachide	maïs
épandage engrais et billonnage	25/05	05/06

semis	02/06	13/06
démariage	11/06	24/06
comptage levée	13/06	25/06
désherbage	23-24/06	
apport urée		07/07
DF	14/07	
entretien	16/07	18/07
test de vigueur	16/07	
traitement fongicide	06/09	
traitement fongicide	21/09	
mesurations		30/09
traitement fongicide	06/10	
récolte	26/10	07/10

2. RESULTATS ARACHIDE

Deux blocs sont éliminés en raison d'une forte hétérogénéité de terrain. La récolte se fait donc sur 6 blocs.

			pieds /ha	fanés /ha	gousses /ha	fanés /gousses	
T			77550	2841 a	1886 a	1.52	
BK-P			77370	3472 b	2158 ab	1.66	
TIMAC			78060	3530 b	2239 ab	1.62	
SPT			78120	4010 c	2540 b	1.60	
TIM. ARA.			77780	3463	2206	1.60	
FB			1.97	9.68**	5.48**	0.93	
FT			0.34	30.51**	5.99*	0.42	
CV			2%	6%	12%	15%	
DF	poids sec	N	P	K	CA	MG	S
témoin	9.450	4.808	0.194	2.204	1.617	0.666	0.246
b							
BK	9.950	5.013	0.187	2.173	1.850	0.633	0.303 a
TIMAC	10.125	5.095	0.187	2.185	1.740	0.663	0.304 a
SPT	10.525	5.027	0.197	2.076	1.842	0.701	0.301 a
moyenne essai	10.012	4.986	0.191	2.160	1.762	0.666	0.288
F bloc	1.69	5.15*	2.92	6.50*	1.59	1.87	2.06
F traitement	1.00	0.80	0.68	0.28	3.33	0.46	11.88**
CV	8.90	5.57	6.55	10.04	6.79	12.45	5.68

commentaires :

Les rendements sont bons et les coefficients de variation relativement faibles. On conclut pour les fanés sur la supériorité du supertriple, Burkinaphosphate et Timac ne se différenciant pas. Pour les gousses les 3 engrais ne se différencient pas du point de vue statistique, le supertriple étant cependant le seul différent du témoin avec 35% d'augmentation des rendements contre respectivement 14 et 19% pour Burkinaphosphate et Timac. Les résultats du diagnostic foliaire ne mettent pas en évidence d'effets des traitements sauf pour le soufre. Les teneurs en P sont cependant nettement en dessous des courbes de nutrition optimales bien que ces dernières semblent peu adaptées aux arachide tardives.

3. RESULTATS MAIS

	taille	pieds /ha	nb épis /ha	paille /ha kg	grain /ha kg	grain/ paille	grain/ épis g
T	128	54470	26820	2052 a	954 a	0.51	34.81
BK-P	137	55080	30990	2890 b	1509 b	0.53	47.26
TIMAC	138	51910	31340	2811 b	1262 ab	0.45	41.47
SPT	147	55770	30250	3554 c	1544 b	0.44	51.85
TIM. MAIS	137	54310	29850	2827	1317	0.48	43.85
FB	3.52*	4.76**	4.17**	14.89**	4.18**	1.91	1.27
FT	1.87	0.91	1.19	11.20**	3.60*	1.59	2.81
CV	12%	9%	18%	18%	31%	21%	28%

commentaires :

Fort effet bloc constaté ainsi que coefficients de variation élevés pour des niveaux de rendements moyens. Pour les pailles, comme pour les fanes d'arachide, supertriple se détache, Timac et Burkinaphosphate restant indifférenciés. Pour le poids de grain/ha, les 3 engrais ne se différencient pas du point de vue statistique, le supertriple et le Burkinaphosphate étant seuls significativement différents du témoin avec respectivement 62 et 58% d'augmentation du rendement contre 32% pour Timac.

4. CONCLUSION

Les résultats obtenus sur cette station vont dans le même sens pour les deux essais à savoir dominance du supertriple, Timac et Burkinaphosphate restant indifférenciés et peu différents du témoin.

I. CONCLUSION GENERALE

Cette année 25 essais (11 en sorgho, 1 en maïs et 13 en arachide) ont été réalisés dans des conditions très différentes de développement des cultures.

Sur arachide seuls 2 essais permettent une différenciation nette du Timac par rapport au Burkinaphosphate. Dans tous les autres cas, les effets de ces deux engrais restent similaires. Enfin pour les 13 essais conduits, le supertriple procure dans chaque cas les plus fortes augmentations de rendement.

Sur sorgho, si le traitement au Burkinaphosphate diffère peu du témoin, Timac est ici équivalent au supertriple. Cependant les très faibles niveaux de rendement observés témoignent de conditions un peu particulières d'obtention des résultats.

Sur maïs enfin les résultats sont proches de ceux observés sur arachide.

Il reste que ces résultats sont ceux d'une seule année et qu'ils méritent d'être reconfirmés pour des années à pluviométrie moins favorable. Enfin l'étude des arrières effets de ces différents engrais sera entreprise dès la campagne 1989

1. CALENDRIER DES TRAVAUX

labour ; épandage chaux	06/05
piquetage	09/05
épandage engrais coton	24/05
semis	01/06
démariage	11/06
comptage levées	14/06
désherbage	21/06
chaux floraison	09/07
désherbage	11/07
test de vigueur	16/07
désherbage	20/08
traitement fongicides	15-30/07, 18-31/08, 15-30/09, 15/10
récolte	25/10

2. RESULTATS

rendements

	note dével.	pieds /ha	fanés /ha kg	gousses /ha kg	fanés/ gousses
Témoin	2.25	107690	2902	2068	1.50
Chaux floraison.	2.27	107870	3166	2354	1.41
Chaux fumure fond	2.22	105740	3541	2584	1.42
engrais coton	3.02	106480	3342	2347	1.68
moy. essai	2.44	106940	3238	2338	1.50
F blocs	5.53**	2.44	1.43	3.91*	6.84**
F traitements	2.19	0.48	0.94	0.65	1.16
CV	26%	3%	21%	27%	19%

commentaires :

Aucun résultat de significatif pour les variables ci dessus. On remarque les forts effets blocs et coefficients de variation reflet de la forte hétérogénéité de terrain constatée en cours de culture. Ce fait est d'autant plus troublant que l'on se situe ici dans la sole de sélection.

表 2-1 不同处理下棉铃-百铃-千粒重与子叶重

	%	nb gousses 500 g	remplissage		rendement décorticage	rendement semences	pds 100 bonnes graines
			tout venant	bonnes graines			
Témoin	69.86	571 ab	74.65	55.65 ab	63.05	53.90 ab	50.53 a
Chaux floraison	70.66	559 ab	78.78	57.52 ab	64.60	54.17 ab	50.05 a
Chaux fumure fond	68.95	493 a	79.42	63.58 b	66.85	59.87 b	56.90 b
engrais coton	66.55	625 b	71.40	48.00 a	61.37	50.22 a	53.17 ab
moy. essai	69.00	562	76.06	56.19	63.97	54.54	52.66
F blocs	1.65	5.20**	4.95**	6.73**	5.44**	5.43**	2.69
F traitements	0.64	4.06*	2.74	4.84*	2.89	3.96*	4.07*
CV	8%	12%	7%	13%	5%	9%	7%

commentaires :

Contrairement aux résultats précédents, on observe des différences significatives avec de bons coefficients de variation pour ce type de mesure. On tire les conclusions suivantes :

Les variables présentant des différences significatives sont liées. En effet un faible nombre de gousses/500g (c.a.d poids moyen d'une gousse élevé) résulte du bon remplissage des gousses ainsi que d'un poids de 100 graines élevé, la résultante étant un bon rendement semence.

On observe alors l'effet prépondérant de l'apport de calcium en fumure de fond qui améliore nettement la qualité de la récolte. Le témoin sans apport ainsi que le traitement à la floraison ne se différencient pas. Enfin un apport d'engrais coton seul amène une baisse de qualité de la récolte, fait inexplicable qui est en contradiction avec les résultats obtenus sur l'essai phosphate B7 et l'essai "rotations intensives".

3. CONCLUSION

On peut donc considérer au vu de ces résultats que, alors qu'un apport de chaux à la floraison était supposé amener des améliorations tangibles de la qualité des récoltes, c'est sans doute un problème d'état du sol en général qui prédomine et qu'un traitement global du point de vue calcique est nécessaire pour obtenir des récoltes de bonnes qualités. Ces résultats peuvent expliquer les problèmes de remplissage qui sont apparus en 1987 où aucun apport de chaux n'avait pu être fait avec cependant des apports d'engrais conséquents. Ils confirment également l'importance seul du problème qualité alors que les rendements gousses obtenus sont honnêtes.

Le problème de l'équilibre des différents éléments minéraux du sol est posé sur cette sole de sélection en culture depuis plus de 20 ans en rotation arachide-céréale-jachère. Les problèmes de baisse de PH observés sur l'essai "rotations intensives" et les résultats de cet essai indiquent qu'un apport de chaux en fumure de fond serait apte à résoudre en partie ces problèmes.

X. ESSAI ROTATION INTENSIVE

A. BUT

Etudier différentes formules de rotation en culture intensive avec utilisation de fumure organique et minérale.

B. ORGANISATION

7 types d'assolement :

Année	R	S	T	U1	U2	V	W
1	A	A	A	A	A	A	A
2	M	MS	M	M	MS	MS	-
3	J	-	-	-	-	M	-
4	j	-	-	-	-	-	-

A=arachide M=mil MS=maïs J=jachère

Dans l'assolement U il y a eu subdivision en 1983 en deux rotations A-M avec fumier tous les ans (U1) et A-MS avec fumier seulement tous les deux ans sur arachide (U2). L'assolement W est constitué par une culture continue d'arachide.

Culture sur billons - parcelles isolées de 5 lignes de 20 m
16 traitements x 4 répétitions = 64 parcelles de 80 m²

C. REALISATION

1. ARACHIDE

28 parcelles - semis à 80 x 15 cm sur billons - RMP 91

- 2.5 t/ha de terre de parc sur toutes les parcelles en arachide
- Fumure : 75 kg/ha de Super-simple au billonnage sur toutes les parcelles en arachide
- Semis à 2 graines traitées par poquet
- Comptage à la levée et démarrage à 1 graine
- Test de vigueur et DF au 45^{ème} jour sur rang 6
- Nombre et poids des nodules sur 2 séries de 5 pieds par parcelle au 60 jour
- Traitement contre les cercosporioses et rouille à la demande avec PLANTVAX à 3.5 l/ha
- Analyse de récolte sur 500 g de gousses par parcelle

2. MAÏS

12 parcelles - semis à 80 x 40 cm sur billons - variété SR 22 (résistante aux viroses et sensible aux conditions de culture)

- 2.5 t/ha de terre de parc sur parcelles 4, 15, 18, 19, 39, 48, 59, 63
- Sur toutes les autres parcelles en maïs, c'est à dire 14, 26, 37, 53, apport de 50 kg/ha de KCL au billonnage
- Sur toutes les parcelles en maïs : 4, 14, 15, 18, 19, 26, 37, 39, 48, 53, 59, 63, apport de
 - *100 kg/ha de Sulf. d'ammon. au billonnage
 - *100 kg/ha de Sulf. d'ammon. à 35 j.
 - *50 kg/ha de Super-triple au billonnage
- Semis à 4 graines traitées par poquet
- Démariage à 2 pieds à 10 jours
- Tailles des plants par parcelle à la récolte
- Sur toutes les lignes utiles, comptage des nombre de poquets à la récolte, nombre de pieds, nombre d'épis
- Rendement en kg/ha et g/pied. Poids d'un épis. Rendement décorticage. Rendement graine/ha

3. MIL

16 parcelles - semis à 80 x 80 cm sur billons - variétés P5 ou P4

-2.5 t/ha de terre de parc sur les parcelles 12, 32, 40, 55

-Sur les autres parcelles en mil c'est à dire 1, 8, 30, 31, 35, 41, 51, 58, apport de 50 kg/ha de KCl aux semis

Sur toutes les parcelles en mil : 1, 8, 12, 30, 31, 32, 35, 40, 41, 51, 55, 58, apport de :

*100 kg/ha de Sulf. d'ammon. aux semis

*100 kg/ha de Sulf. d'ammon. à 35 j.

*50 kg/ha de Super-triple aux semis

-Semis de semences désinfectées

-Démariage à 4 pieds à 10 jours

-Tailles de 10 plants par parcelle à la récolte

-Sur 10 poquets, nombre et poids de tiges, d'épis fertiles, d'épis stériles. Décorticage et rendement décorticage

-Sur toutes les lignes utiles, comptage du nombre de poquets et d'épis en kg/ha et g/pied. Poids d'un épis

4. JACHERE

8 parcelles. Les jachères seront brûlées avant la mise en culture et les cendres légèrement enfouies pour éviter les pertes par le vent.

5. DEBRIS DE RECOLTE

Les fanes d'arachide, les tiges de mil et de maïs seront brûlées sur les parcelles avant préparation du terrain ou si possible, enfouies au moment du billonnage.

6. ANALYSE DE SOL

Prélèvement annuel (fin mars) d'un échantillon moyen de sol par rotation, pour analyse.

D. IMPLANTATION

Station de Niangoloko depuis 1960

E. RESULTATS

1. CALENDRIER DES TRAVAUX

25/05	billonnage et épandage engrais sur parcelles arachide
01/06	semis arachide
05/06	billonnage et épandage engrais sur parcelles maïs
11/06	démariage arachide
13/06	billonnage et épandage engrais sur parcelles mil
13/06	semis maïs
14/06	comptage levées arachide
23/06	désherbage parcelles arachide
24/06	resemis du maïs car très mauvaise levée
05/07	démariage maïs
08/07	semis mil
11/07 au 15/07	désherbage de tout l'essai
13/07	DF
19/07	démariage mil
28/07	apport sulfate d'ammoniaque sur maïs
29/07	comptage nodules arachide
13/08 au 16/08	désherbage mil
16/08	apport sulfate d'ammoniaque sur mil
17/08 au 18/08	désherbage maïs et arachide
26/08	rebillonnage maïs
16/09	rebillonnage mil
06 et 21/09 06/10	traitement CORVET à 2kg/ha
12/10	mesuration maïs

14/10 récolte maïs
21/10 récolte arachide et égoussage

2. ANALYSE DE SOL

	R	S	T	U1	U2	V	W
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>							
MAT ORG 0/0	0.41	0.45	0.45	0.41	0.45	0.41	0.58
CARBONE ORG 0/0	0.24	0.26	0.26	0.24	0.26	0.24	0.34
AZOTE TOT 0/00	0.19	0.24	0.19	0.27	0.20	0.18	0.26
C/N	12.6	10.8	13.7	8.9	13.0	13.3	13.1
<u>PHOSPHORE</u>							
OLSEN DABIN PPM	12.7	22.1	23.1	22.8	28.0	24.0	16.2
P TOTAL PPM	57.3	79.8	78.1	70.7	94.6	77.6	71.1
<u>COMPLEXE ABSORBANT</u>							
CA ECH MEQ 0/0	0.18	0.33	0.10	0.14	0.12	0.16	0.29
Mg ECH MEQ 0/0	0.06	0.11	0.01	0.05	0.02	0.05	0.09
K ECH MEQ 0/0	0.03	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
NA ECH MEQ 0/0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
AL ECH MEQ 0/0	0.00	0.00	0.10	0.09	0.09	0.00	0.00
H ECH MEQ 0/0	0.04	0.04	0.10	0.08	0.07	0.04	0.07
SOMME MEQ 0/0	0.32	0.54	0.34	0.39	0.33	0.28	0.48
CEC MEQ 0/0	0.34	0.59	0.26	0.35	0.33	0.39	0.57
PH COBALT	4.76	4.67	4.32	4.40	4.43	4.71	4.48
SATURATION	0.93	0.92	1.29	1.11	1.01	0.72	0.84
<u>PH</u>							
PH EAU	5.05	4.75	4.55	4.55	4.60	4.70	4.80

commentaires :

Les valeurs sont en légère baisse par rapport à 1987.

Pour la matière organique, les plus fortes valeurs sont enregistrées sur la rotation W.

Pour le phosphore, R et W ont les plus faibles valeurs qui peuvent s'expliquer respectivement par les apports moins fréquents sur R du aux 2 ans de jachère et par la consommation plus importante sur W en arachide continu.

Concernant les éléments du complexe absorbant, on note de faibles valeurs pour les rotations T, U1, U2, W pour Ca, Mg et K. De plus T, U1, U2 présentent des taux d'alumine échangeable non négligeables témoignant de la dégradation de ces sols. Enfin Les meilleures capacités d'échanges de cation sont observées pour les rotations S et W où un apport de fumier est effectué tous les ans (sauf U2 où l'apport n'intervient que depuis 83).

Le Ph eau descend cette année en dessous de la barre de 5 pour tous les sols cultivés en continu, baisse d'autant plus importante que les apports de matière organique se font plus espacés.

Ces analyses, conformes à celles des années précédentes, témoignent de la dégradation des sols en fonction des rotations suivies, dégradation qui se traduit par une acidification et une libération d'alumine. Il semble que des apports annuels de fumier ou la présence de jachères dans la rotation tempèrent ces phénomènes. Enfin le bilan minéral du phosphore semble être modifié négativement lors d'une culture continue d'arachide.

3. RESULTATS ARACHIDE

1. 1981-1982 2. 1982-1983 3. 1983-1984 4. 1984-1985 5. 1985-1986

	N	P	K	CA	MG	S	pds sec
R	4.210 cd	0.195 a	2.507 b	1.500 a	0.382 bc	0.259 a	7.100a
S	4.321 d	0.237 ab	1.692 a	1.775 ab	0.477 d	0.286 b	8.625b
T	3.672 ab	0.300 b	1.576 a	1.670 ab	0.305 ab	0.320 c	6.625a
U1	3.829 abc	0.261 b	1.456 a	1.970 b	0.416 cd	0.290 b	6.950a
U2	3.815 abc	0.277 b	1.681 a	1.649 ab	0.286 a	0.322 c	6.825a
V	3.567 a	0.283 b	1.839 a	1.648 ab	0.340 abc	0.332 c	7.175a
W	4.057 bcd	0.238 ab	1.621 a	1.589 a	0.357 abc	0.265 a	8.775b
moy. essai	3.924	0.256	1.767	1.686	0.366	0.296	7.439

F bloc	7.150**	3.333*	1.251	2.639	2.323	0.750	1.362
F traitement	6.864**	10.000**	8.042**	3.571*	10.161**	7.875**	10.62**

analyse factorielle	N	P	K	CA	MG	S	pds sec
MAIS	4.068 a	0.257	1.686	1.712	0.382	0.304	7.725
MIL	3.751 b	0.281	1.516	1.820	0.361	0.305	6.787
Fumier ts ans	4.075 a	0.249 b	1.574	1.873 a	0.447 a	0.288 a	7.787
Fumier ts 2 ans	3.744 b	0.289 a	1.628	1.659 b	0.295 b	0.321 b	6.725
MAIS F t ans	4.321	0.237	1.692	1.775	0.477	0.286	8.625a
MAIS F ts 2 ans	3.815	0.277	1.681	1.649	0.286	0.322	6.825b
MIL F ts ans	3.829	0.261	1.456	1.970	0.416	0.290	6.950b
MIL F ts 2 ans	3.672	0.300	1.576	1.670	0.305	0.320	6.625b
moy. essai	3.909	0.269	1.601	1.766	0.371	0.305	7.256

F bloc	4.557*	1.125	1.646	2.185	0.400	4.500*	0.163
F céréale	12.433**	2.250	1.916	1.704	1.200	0.000	14.93**
fumier	13.577**	7.875*	0.198	6.741*	55.200**	18.000**	19.18**
F interaction	3.742	-1.125	0.281	1.148	4.200	4.500	9.246*

commentaires :

Les résultats concordent avec ceux obtenus en 87. Les particularités de chaque rotation ressortent bien avec :

pour les rotations sur deux ans avec céréales (S, T, U1, U2), augmentation des taux de CA et MG ainsi que de N avec la fréquence des apports de fumier. Les taux de P et S sont diminués ce qui reste inexpliqué. Le facteur céréale se fait sentir sur les poids secs et les teneurs en N (on rappelle qu'il peut s'agir en fait d'un facteur fertilité du au démarrage tardif des apports de fumier annuels sur mil).

La rotation V intermédiaire, en ce qui concerne les apports de fumier, avec les rotations précédentes reste équivalente aux rotations où intervient un apport de fumier de façon bisannuelle.

Concernant plus particulièrement les teneurs en P et S, on constate que les plus bas niveaux se trouvent pour les rotations recevant un apport annuel de fumier ainsi que pour la rotation R. Pour cette dernière, et de façon moindre pour les autres, le niveau de nutrition optimum n'est pas atteint.

Enfin la spécificité des 2 dernières rotations est mise en évidence avec pour R une forte teneur en K et pour W un fort poids sec.

références

	note dévelop.	nombre nodules /pieds	poids g nodules /pieds	pieds /ha	fanés /ha kg	gousses /ha kg	fanés/ gousses
R	3.95 de	79 ab	0.85	79810	3985 cd	2414 bc	1.68 ab
S	4.25 e	122 b	1.00	80290	4358 d	2740 c	1.59 ab
T	1.43 a	24 a	0.54	78360	2329 a	1415 a	1.67 ab
U1	2.88 bcd	39 a	0.84	79860	3178 bc	2398 bc	1.33 a
U2	1.90 ab	39 a	0.75	80020	2938 ab	1981 b	1.49 a
V	2.50 abc	36 a	0.68	80290	3434 bc	2361 bc	1.46 a
W	3.23 cde	36 a	0.60	58440	3709 bcd	1937 b	1.92 b
moy. essai	2.88	54	0.75	76720	3419	2178	1.59
F blocs	2.71	1.64	3.20*	2.27	5.94**	0.51	1.91
F traitements	10.66**	4.68**	0.84	2.56	9.89**	7.92**	4.00*
CV	22%	59%	46%	13%	13%	14%	13%

commentaires :

Bons niveaux de rendements pour cette année supérieurs de 400 kg en moyenne à ceux de 1987 pour les gousses.

Pour les variables développement, nombre de nodules, fanés et gousses/ha on note les bons résultats obtenus pour les rotations R et S c'est à dire incluant la jachère où fumée tous les ans en rotation avec le maïs. D'une manière générale les moins bons résultats sont obtenus avec les rotations où n'intervient qu'un apport de fumier tous les 2 ans.

Le cas particulier de la rotation W en culture continue d'arachide et où la bonne production de fanés ne correspond pas à un bon rendement gousses, pourrait s'expliquer par l'intervention du parasitisme (nématodes). La faible nodulation enregistrée sur la parcelle en serait une conséquence. De plus sur 2 parcelles de cette rotation on note que la moitié des parcelles compte des pieds plus petit et d'un vert plus clair. Seule la partie développée normalement est à l'origine des résultats ci dessous.

	note dévelop.	nombre nodules /pieds	poids g nodules /pieds	pieds /ha	fanés /ha kg	gousses /ha kg	fanés/ gousses
MAIS	3.08 b	81	0.88	80160	3648 b	2361 b	1.54
MIL	2.15 a	32	0.69	79110	2753 a	1907 a	1.50
Fumier ts ans	3.56 b	80	0.92	80070	3768 b	2569 b	1.46
Fumier ts 2 ans	1.66 a	32	0.54	79190	2633 a	1698 a	1.58
MAIS F ts ans	4.25	122 a	1.00	80290	4358	2740	1.59
MAIS F ts 2 ans	1.90	39 b	0.75	80020	2938	1981	1.49
MIL F ts ans	2.88	39 b	0.84	79860	3178	2398	1.33
MIL F ts 2 ans	1.43	24 b	0.54	78360	2329	1415	1.67
moy. essai	2.61	56	0.78	79630	3201	2134	1.52
F blocs	3.53	4.29*	3.05	9.95**	6.44*	1.02	1.10
F céréale	15.44**	15.89**	0.96	1.50	16.03**	7.33*	0.00
F fumier	64.98**	15.76**	2.21	1.07	25.80**	26.94**	1.10
F interaction	3.60	7.56*	0.15	0.52	1.64	0.45	4.61
CV	18%	43%	48%	2%	14%	16%	15%

commentaires :

L'effet de la fréquence des apports de fumier est mis ici en évidence avec une augmentation de 850 kg de gousses en moyenne pour les parcelles fumées tous les ans.

Un effet céréale de 450 kg est également constaté sur le poids de gousses. Le fait que les parcelles de la rotation S soient fumées annuellement depuis le début de l'essai alors que la rotation U1 ne l'est que depuis 1983 peu expliquer ce fait ainsi que la présence d'une interaction fumure x céréale pour la variable nodulation.

	% bigraines	nombre gousses /500 g	remplissage tout venant	remplissage bonnes graines	rendement décorticage	rendement semences	pds 100 bonnes graines
R	69.33 b	535 ab	80.58	63.10	67.47 ab	59.73	53.40
S	65.16 b	498 a	82.90	64.80	69.60 b	61.27	57.50
T	50.80 a	649 c	75.12	55.88	64.42 a	56.02	51.50
U1	64.19 b	528 ab	80.60	60.05	68.12 ab	57.80	55.48
U2	53.67 a	621 bc	76.97	56.70	65.20 ab	56.55	52.75
V	56.89 ab	574 abc	76.92	58.20	64.05 a	56.65	54.15
W	65.57 b	520 ab	83.70	62.83	68.33 ab	58.70	54.52
moy. essai	60.66	561	79.54	60.22	66.74	58.10	54.19
F blocs	0.58	0.76	0.75	0.60	0.47	0.68	0.92
F traitements	6.38**	4.43**	1.33	0.75	2.79*	0.64	1.85
CV	9%	10%	7%	13%	4%	8%	5%

commentaires :

Les résultats sont d'un niveau conforme aux normes de la variété utilisée.

Mise en évidence du groupe de rotations T, U2, V (c'est à dire fumier tous les deux ans ou deux années sur 3) avec un faible % de bigraines, un poids moyen de gousse faible (nb de gousses/500g) et un mauvais rendement décorticage. Ces résultats sont conformes à ceux de 1987.

	% bigraines	nombre gousses /500 g	remplissage tout venant	reaplissage bonnes graines	rendement décorticage	rendement semences	pds 100 bonnes graines
MAIS	59.41	559	79.94	60.75	67.40	58.91	55.12
MIL	57.42	588	77.86	57.96	66.28	56.91	53.49
Fumier ts ans	64.67 b	513 a	81.75 b	62.42	68.86 b	59.54	56.49 b
Fumier ts 2 ans	52.23 a	635 b	76.05 a	56.29	64.81 a	56.29	52.12a
MAIS F ts ans	65.16	498	82.90	64.80	69.60	61.27	57.50
MAIS F ts 2 ans	53.67	621	76.97	56.70	65.20	56.55	52.75
MIL F ts ans	64.19	528	80.60	60.05	68.12	57.80	55.48
MIL F ts 2 ans	50.80	649	75.12	55.88	64.42	56.02	51.50
moy. essai	58.45	574	78.90	59.36	66.84	57.91	54.31
F blocs	0.33	1.13	0.47	0.41	0.55	0.62	1.80
F céréale	0.39	1.15	0.74	0.76	0.70	0.78	1.81
F fumier	16.17**	20.37**	5.59*	3.67	9.05*	2.07	12.83**
F interaction	0.09	0.00	0.01	0.38	0.07	0.43	0.10
CV	11%	9%	6%	11%	4%	8%	5%

commentaires :

Mise en évidence de la fumure comme agent principal de la qualité des récoltes avec amélioration générale des variables qui lui sont liées.

4. RESULTATS MAÏS

	taille	pieds /ha	paille /ha kg	grain /ha kg	grain/ paille	nb épis /ha	grain/ épis g
S	135	52850 b	2325	1123 c	0.48 b	24680	47.52 b
U2	129	42770 a	2158	405 a	0.19 a	16730	28.35a
V	139	46970 ab	2312	895 b	0.41 b	24360	36.90ab
moy. essai	134	47530	2265	808	0.36	21920	37.59
F blocs	0.28	6.02*	1.35	0.36	0.67	1.52	2.61
F traitements	0.82	7.48*	0.21	32.88**	18.00**	2.58	5.84*
CV	8%	8%	18%	16%	28%	25%	21%

commentaires :

Comme en 1987 on observe le classement des variables pieds et grains en fonction de la fréquence des apports de fuaier : S (tous les ans), V (2 années sur 3), U2 (tous les 2 ans). Le triplement des rendements grains est observé entre T et U2.

5. RESULTATS MIL

	pds paille /ha	nb épis fertiles /ha	grains kg/ha	taille moy. 10 plants cm	nb épis tot. 10 poquets	% épis fertiles 10 poqu.	grain/ épis
R	6088	41001	508	246	52.00	74.78	12.41
T	10426	38942	239	283	59.75	62.66	6.20
U1	7553	15451	83	232	58.50	39.22	4.04
V	7983	31334	290	249	72.25	54.85	7.76
moy. essai	8013	31682	280	253	60.62	57.88	7.60
F blocs	2.62	0.99	1.35	1.94	2.96	2.72	4.80
F traitements	2.26	3.30	4.95*	2.64	3.02	3.40	8.76**
CV	30%	40%	56%	11%	16%	28%	32%

commentaires :

les rendements grain/ha et grain/épis sont seuls significatifs. La non intervention du nombre d'épis fertiles dans l'explication du rendement s'explique par la prise en compte d'épis ne contenant que quelques grains. Le poids de grain/épis donne alors une bonne illustration du degré de fertilité moyen sur la parcelle.

Les coefficients de variation sont forts en liaison avec de grandes hétérogénéités de parcelle. Les valeurs des différentes variables sont extrêmement faibles pour cette variété sélectionnée, alors qu'en 87 les rendements moyens étaient de 624 kg/ha de grain.

6. CONCLUSION

Pour l'arachide, l'année 1988 a permis l'expression des différences spécifiques à chaque rotation avec un niveau de rendement moyen élevé. La ségrégation des différentes variables liées à la quantité et à la qualité des récoltes s'est faite par l'intermédiaire de la fertilité qui est ici liée à la fréquence des apports de fumier et, d'après les analyses de sol, plus particulièrement en fonction des variables du complexe absorbant.

L'hypothèse de l'intervention d'un facteur céréale n'est pas à exclure mais ne peut être émise dans l'état actuel d'avancement de l'essai.

L'intervention du parasitisme comme facteur limitant du rendement est sans doute la cause des mauvaises performances de la rotation en arachide continue.

Enfin on notera le bon niveau des variables de la rotation R où intervient la jachère, ce qui invite à confirmer le fait que deux années de jachère peuvent permettre une reconstitution suffisante du sol pour rivaliser avec une culture intensive en rotation arachide-mais.

Ces résultats vont dans le même sens que ceux exposés par PICASSO en 1987 (Evolution des rendements et de ses composantes ... Oléagineux, Vol 42, n° 12, Décembre 1987). Depuis l'arrêt des traitements nématocides en 1983 on assiste effectivement à la chute des rendements de la rotation W en arachide continue.

XI. ESSAI NEMATICIDES

A. BUT

Etudier l'incidence sur les rendements des attaques de nématodes, dans la région sud-ouest du pays. L'existence de variabilité dans l'efficacité des produits en relation avec leur date d'application, nous amène à prendre en compte ces différents facteurs. Cet essai fait suite à celui implanté en 87 pour tester l'efficacité de différents produits à différentes dates d'application, et qui avait posé des problèmes notamment de phytotoxicité.

B. ORGANISATION

1. DISPOSITIF

L'essai est organisé en blocs de Fisher avec :

- | | |
|----------------|-----------------------------------------------------------|
| -4 traitements | N0 = témoin non traité |
| | N1 = DBCP (1000 g/l) à 18 kg/ha 15 jours avant semis |
| | N2 = Telone II (1107 g/l) à 60 kg/ha 15 jours avant semis |
| | N3 = DBCP (1000 g/l) à 18 kg/ha 15 jours après semis |

(l'application du Telone n'est pas testée après semis étant donnée la phytotoxicité du produit)
-5 blocs

2. CARACTERISTIQUES

Variétés arachide QH 243 A (90 jours, résistante à la rosette, et qui avait présenté des symptômes marqués de sensibilité aux nématodes en 1987)

Engrais : toutes les parcelles reçoivent 100 kg/ha d'engrais coton

Parcelles

5 lignes de 9 m	3 x 9 = 27 m ²
3 lignes utiles de 7 mètres	1.8 x 7 = 12.6 m ²

parcelles isolées, espacées de 0.6 m

Essai 24 parcelles ; environ 1000 m²

C. RÉALISATION

Des mesures de dynamique des populations de nématodes étaient prévues mais n'ont pu être réalisées.

- Culture à plat à 60 x 15 cm
- Apport des engrais au piquetage ou aux semis
- Semis à 2 graines traitées par poquet
- Comptage à la levée et démarrage à 1 graine
- Test de vigueur et DF au 45^{ème} jour sur rang 6 sur les blocs 1, 2, 3, 4 (50 feuilles par parcelle)
- Nombre et poids des nodules sur 2 séries de 5 pieds par parcelle au 60 jour
- Traitement contre les cercosporioses et rouille à la demande avec PLANTVAX à 3.5 l/ha
- Comptage à la récolte
- Calcul des rendements gousses et fanes par pied et par hectare

D. IMPLANTATION

Station de Niangoloko sur un terrain contaminé

E. REFERENCES

Fichiers d'expériences IRHO de 1972, 73, 78 à 82, 87 pour les essais nématicides sur la station de Niangoloko

F. RESULTATS

1. CALENDRIER DES TRAVAUX

labour	05/05
piquetage	27/06
traitements N1 et N2	27/06
désherbage	09/07
semis	11/07
resemis	21/07
comptage levées	30/07
traitement N3	31/07
désherbage	01/08
désherbage	22/08
mesure nodulation	14/09
test de vigueur	19/09
désherbage	22/09
traitement fongicides	15-28/09 et 13/10
récolte	20/10

2. RESULTATS ARACHIDE

	nodules/ 10 pieds	poids g nodules	pieds /ha	fanés /ha kg	gousses /ha kg	fanés/ gousses
Témoin	132	0.43	81340	589	246	2.56
DBCP1	221	0.86	67730	482	204	2.92
DBCP2	239	0.69	75110	732	327	2.99
Tello	177	0.56	80200	669	301	2.42
Moy.essai	192	0.63	76100	618	270	2.72
FB	2.76	1.19	7.03**	6.59**	6.67**	3.17*
FT	2.34	3.52	2.27	2.57	1.33	0.43
CV	40%	39%	13%	27%	43%	38%

Plusieurs problèmes se sont posés pour cet essai :

Tout d'abord des problèmes importants de germination qui, même pour des semis à deux graines par poquet, ont obligé à resemer l'essai. Ce phénomène reste inexplicable alors que les semences faisaient partie d'un lot qui a donné des levées satisfaisantes sur d'autres essais.

Ensuite des problèmes de développement même des arachides (niveau des variables mesurées ci dessus bien inférieur aux normes) qui sont restées souffreteuses sur tout l'essai quelque soit le traitement, un gradient de développement existant en fonction des blocs.

Aucune conclusion n'est donc ici possible sur l'efficacité des traitements.

3. CONCLUSION

Il semble en fait que ce qu'on a pu attribuer à un problème de nématode en 1987 et qui a guidé le choix de l'emplacement de l'essai, soit un problème de fertilité. L'influence de ces deux facteurs à des degrés divers sur la station et les difficultés de diagnostic en ce qui concerne les attaques des nématodes, font que ce type d'essai reste difficile à conduire. La modification du protocole par la réalisation de blocs dispersés par exemple pourrait être une solution pour prendre en compte ces différents facteurs.

exploit.	BK	SPT	T	TIMAC	DL E	Kb STATIONS	S(x2)	X2/NS(X2T/Kb)	VE	CV		
KOUANDA	4.19	4.09	4.20	4.04	9.00	4.00	4.13	2.7291e2	2.7250e2	2.7257e2	2.263e-2	4
TAPMA	3.64	3.65	3.52	3.61	9.00	4.00	3.60	2.0796e2	2.0765e2	2.0769e2	2.652e-2	5
TAPBE	4.17	4.17	4.13	3.96	9.00	4.00	4.11	2.7038e2	2.6994e2	2.7007e2	5.51e-3	2
KIENDRE	4.08	3.97	4.06	3.89	9.00	4.00	4.00	2.5646e2	2.5592e2	2.5601e2	3.1e-2	4
QUEDRA	4.48	4.49	4.64	4.36	9.00	4.00	4.49	3.2380e2	3.2292e2	3.2308e2	3.312e-2	4
WAMBI	3.61	3.33	3.50	3.39	9.00	4.00	3.46	1.9187e2	1.9114e2	1.9132e2	3.444e-2	5
NOBILA	3.90	3.71	3.95	3.60	9.00	4.00	3.79	2.3056e2	2.2938e2	2.2969e2	5.435e-2	6
NOTIGA	4.22	4.15	4.57	4.27	9.00	4.00	4.30	2.9895e2	2.9627e2	2.9668e2	1.250e-1	8
POUSGA	3.96	4.00	4.12	3.96	9.00	4.00	4.01	2.5766e2	2.5713e2	2.5719e2	2.055e-2	4
TINOAGA	4.02	4.24	3.88	4.09	9.00	4.00	4.06	2.6426e2	2.6317e2	2.6344e2	4.457e-2	5

MOYENNES

exploit.	BK	SPT	T	TIMAC	DL E	Kb STATIONS	S(x2)	X2/NS(X2T/Kb)	VE	CV		
KOUANDA	.14	.19	.19	.19	9.00	4.00	.17	5.016e-1	4.833e-1	4.908e-1	8.2e-4	16
TAPMA	.15	.21	.18	.19	9.00	4.00	.18	5.558e-1	5.464e-1	5.538e-1	1.7e-4	7
TAPBE	.17	.23	.19	.21	9.00	4.00	.20	6.310e-1	6.235e-1	6.298e-1	7e-5	4
KIENDRE	.20	.23	.19	.22	9.00	4.00	.21	7.034e-1	6.969e-1	7.006e-1	2.3e-4	7
QUEDRA	.21	.25	.22	.23	9.00	4.00	.23	8.317e-1	8.266e-1	8.293e-1	8e-5	4
WAMBI	.15	.19	.15	.17	9.00	4.00	.16	4.415e-1	4.319e-1	4.369e-1	7e-5	5
NOBILA	.17	.22	.19	.21	9.00	4.00	.20	6.294e-1	6.184e-1	6.250e-1	2.2e-4	8
NOTIGA	.18	.22	.17	.20	9.00	4.00	.19	5.967e-1	5.886e-1	5.949e-1	1.5e-4	6
POUSGA	.16	.19	.17	.18	9.00	4.00	.17	4.943e-1	4.866e-1	4.888e-1	2.7e-4	9
TINOAGA	.17	.22	.15	.20	9.00	4.00	.19	5.749e-1	5.595e-1	5.735e-1	1.1e-4	6

MOYENNES

exploit.	BK	SPT	T	TIMAC	DL E	Kb STATIONS	S(x2)	X2/NS(X2T/Kb)	VE	CV		
KOUANDA	1.01	1.12	1.07	.91	9.00	4.00	1.03	1.7511e1	1.6866e1	1.6967e1	2.899e-2	17
TAPMA	1.50	1.31	1.56	1.29	9.00	4.00	1.41	3.2355e1	3.1999e1	3.2223e1	1.07e-2	7
TAPBE	1.57	1.31	1.39	1.26	9.00	4.00	1.38	3.1565e1	3.0550e1	3.0773e1	3.283e-2	13
KIENDRE	1.95	1.86	1.81	1.82	9.00	4.00	1.86	5.5635e1	5.5324e1	5.5378e1	8.57e-3	5
QUEDRA	1.30	1.07	1.39	1.32	9.00	4.00	1.27	2.6142e1	2.5725e1	2.5958e1	1.598e-2	10
WAMBI	1.95	1.68	2.08	1.64	9.00	4.00	1.84	5.4656e1	5.3934e1	5.4470e1	1.291e-2	6
NOBILA	2.01	1.69	2.00	1.84	9.00	4.00	1.89	5.8165e1	5.6936e1	5.7206e1	5.935e-2	13
NOTIGA	2.25	2.08	2.28	2.10	9.00	4.00	2.18	7.6281e1	7.5801e1	7.5927e1	3.212e-2	8
POUSGA	1.91	1.68	2.18	1.84	9.00	4.00	1.90	5.9717e1	5.7912e1	5.8431e1	8.371e-2	15
TINOAGA	1.48	1.51	1.38	1.37	9.00	4.00	1.44	3.3388e1	3.3012e1	3.3634e1	2.744e-2	12

MOYENNES

exploit.	BK	SPT	T	TIMAC	DL E	Kb STATIONS	S(x2)	X2/NS(X2T/Kb)	VE	CV		
KOUANDA	1.90	1.62	1.75	1.70	9.00	4.00	1.74	5.0431e1	4.8620e1	4.8788e1	1.098e-1	19
TAPMA	1.24	1.11	1.27	1.12	9.00	4.00	1.18	2.2741e1	2.2445e1	2.2528e1	1.561e-2	11
TAPBE	1.31	1.35	1.26	1.35	9.00	4.00	1.32	2.7987e1	2.7895e1	2.7917e1	3.55e-3	5
KIENDRE	1.11	1.30	1.12	1.22	9.00	4.00	1.19	2.2758e1	2.2536e1	2.2638e1	9.35e-3	8
QUEDRA	1.21	1.33	1.16	1.15	9.00	4.00	1.21	2.3791e1	2.3503e1	2.3588e1	1.484e-2	10
WAMBI	1.29	1.27	1.40	1.35	9.00	4.00	1.33	2.8305e1	2.8149e1	2.8191e1	8.08e-3	7
NOBILA	1.41	1.43	1.43	1.40	9.00	4.00	1.42	3.2306e1	3.2185e1	3.2188e1	6.99e-3	6
NOTIGA	1.31	1.34	1.36	1.39	9.00	4.00	1.35	2.9288e1	2.9130e1	2.9145e1	1.303e-2	8
POUSGA	1.68	1.54	1.68	1.60	9.00	4.00	1.63	4.2743e1	4.2266e1	4.2319e1	1.841e-2	8
TINOAGA	1.67	1.60	1.88	1.71	9.00	4.00	1.71	4.7354e1	4.6999e1	4.7163e1	1.372e-2	7

MOYENNES

exploit.	BK	SPT	T	TIMAC	DL E	Kb	STATIONS	S(x2)	X2/NS(X2T/Kb)	VE	CV	
MG												
KOUANDA	.76	.73	.72	.80	9.00	4.00	.75	9.1627e0	9.0433e0	9.0565e0	7.54e-3	12
TAPMA	.68	.67	.68	.67	9.00	4.00	.67	7.3022e0	7.2814e0	7.2816e0	2.11e-3	7
TAPBE	.64	.67	.64	.68	9.00	4.00	.66	7.0155e0	6.9802e0	6.9849e0	1.12e-3	5
KIENDRE	.55	.59	.56	.58	9.00	4.00	.57	5.2237e0	5.1929e0	5.1966e0	1.73e-3	7
QUEDRA	.90	.96	.87	.81	9.00	4.00	.88	1.2622e1	1.2492e1	1.2535e1	5.47e-3	8
WAMBI	.51	.54	.49	.56	9.00	4.00	.52	4.3998e0	4.3648e0	4.3766e0	4e-4	4
NOBILA	.62	.64	.62	.64	9.00	4.00	.63	6.4078e0	6.3363e0	6.3381e0	1.78e-3	7
NOTIGA	.61	.65	.64	.68	9.00	4.00	.64	6.6398e0	6.6049e0	6.6151e0	2.24e-3	7
POUSGA	.48	.49	.49	.50	9.00	4.00	.49	3.8506e0	3.8150e0	3.8156e0	1.86e-3	9
TINOAGA	.71	.74	.67	.77	9.00	4.00	.72	8.3856e0	8.3336e0	8.3595e0	1.97e-3	6

exploit.	BK	SPT	T	TIMAC	DL E	Kb	STATIONS	S(x2)	X2/NS(X2T/Kb)	VE	CV	
S												
KOUANDA	.28	.26	.26	.26	9.00	4.00	.26	1.1231e0	1.1185e0	1.1198e0	2.8e-4	6
TAPMA	.28	.27	.21	.27	9.00	4.00	.26	1.0642e0	1.0494e0	1.0620e0	1e-4	4
TAPBE	.29	.30	.26	.30	9.00	4.00	.29	1.3347e0	1.3289e0	1.3326e0	1.8e-4	5
KIENDRE	.27	.30	.26	.28	9.00	4.00	.28	1.2497e0	1.2446e0	1.2483e0	1.4e-4	4
QUEDRA	.35	.33	.30	.33	9.00	4.00	.33	1.7082e0	1.6952e0	1.7011e0	4e-4	6
WAMBI	.30	.29	.29	.30	9.00	4.00	.29	1.3838e0	1.3773e0	1.3780e0	2.4e-4	5
NOBILA	.30	.29	.26	.31	9.00	4.00	.29	1.3588e0	1.3447e0	1.3503e0	3.5e-4	6
NOTIGA	.33	.32	.29	.35	9.00	4.00	.32	1.6993e0	1.6858e0	1.6926e0	3.3e-4	6
POUSGA	.31	.29	.27	.31	9.00	4.00	.30	1.4195e0	1.4104e0	1.4142e0	3.6e-4	6
TINOAGA	.28	.29	.27	.29	9.00	4.00	.28	1.2774e0	1.2751e0	1.2768e0	4e-5	2

exploit.	BK	SPT	T	TIMAC	DL E	Kb	STATIONS	S(x2)	X2/NS(X2T/Kb)	VE	CV	
pds sec												
KOUANDA	9.00	10.83	7.18	11.23	9.00	4.00	9.56	1.5370e3	1.4612e3	1.5027e3	3.1329e0	19
TAPMA	8.93	10.33	6.93	9.98	9.00	4.00	9.04	1.3521e3	1.3068e3	1.3349e3	8.042e-1	10
TAPBE	10.03	10.05	9.08	9.68	9.00	4.00	9.71	1.5227e3	1.5074e3	1.5099e3	5.412e-1	8
KIENDRE	12.25	10.73	9.95	12.08	9.00	4.00	11.25	2.0457e3	2.025e3	2.0396e3	5.122e-1	6
QUEDRA	10.00	9.88	10.05	10.35	9.00	4.00	10.07	1.6556e3	1.6221e3	1.6225e3	1.0712e0	10
WAMBI	10.05	12.25	7.75	11.10	9.00	4.00	10.29	1.745e3	1.6933e3	1.7374e3	5.136e-1	7
NOBILA	11.13	12.20	9.08	12.28	9.00	4.00	11.17	2.0427e3	1.9958e3	2.0225e3	1.1073e0	9
NOTIGA	9.58	12.35	8.88	10.35	9.00	4.00	10.29	1.7326e3	1.6933e3	1.7204e3	6.036e-1	8
POUSGA	7.75	10.50	6.65	8.98	9.00	4.00	8.47	1.1964e3	1.1475e3	1.1803e3	6.962e-1	10
TINOAGA	8.73	9.90	7.00	9.05	9.00	4.00	8.67	1.2274e3	1.2023e3	1.2201e3	4.245e-1	8

exploit.	BK	SPT	T	TIMAC	DL E	Kb	MOYENNES STATIONS	S(x2)	X2/NS(X2T/Kb)	VE	CV	
MOYENNES												
<i>piads</i>												
KOUANDA	1526.04	1506.08	1515.63	1517.36	21.00	8.00	1516.28	7.3626e7	7.3571e7	7.3573e7	2.1734e3	3
TAPMA	1551.21	1558.16	1559.03	1560.76	21.00	8.00	1557.29	7.7624e7	7.7605e7	7.7605e7	6.5393e2	2
TAPBE	1424.48	1403.64	1450.52	1415.80	21.00	8.00	1423.61	6.4955e7	6.4853e7	6.4863e7	2.6065e3	4
KIENDRE	1513.02	1521.70	1513.02	1526.91	21.00	8.00	1518.66	7.3828e7	7.3803e7	7.3804e7	6.3069e2	2
QUEDRA	1399.31	1378.47	1414.06	1361.98	21.00	8.00	1388.46	6.1940e7	6.1690e7	6.1703e7	6.0105e3	6
WAMBI	1643.23	1645.84	1627.61	1656.25	21.00	8.00	1643.23	8.6483e7	8.6407e7	8.6410e7	2.6782e3	3
NOBILA	1547.74	1552.95	1552.08	1560.76	21.00	8.00	1553.38	7.7248e7	7.7216e7	7.7216e7	1.1020e3	2
NOTIGA	1631.08	1612.85	1639.76	1618.92	21.00	8.00	1625.65	8.4649e7	8.4568e7	8.4571e7	1.4632e3	2
POUSGA	1592.02	1612.85	1557.29	1611.11	21.00	8.00	1593.32	8.1299e7	8.1237e7	8.1253e7	8.1093e2	2
TINOAGA	1564.23	1575.52	1617.19	1575.52	21.00	8.00	1583.12	8.0344e7	8.0201e7	8.0214e7	4.5721e3	4
MOYENNES												
<i>fanés</i>												
KOUANDA	1095.48	1911.46	917.53	1556.42	21.00	8.00	1370.22	6.7338e7	6.0080e7	6.4944e7	6.1734e4	18
TAPMA	1414.93	1894.96	1046.88	1609.38	21.00	8.00	1491.54	7.6423e7	7.1190e7	7.4232e7	7.0277e4	18
TAPBE	1015.62	1338.54	871.53	1108.51	21.00	8.00	1083.55	3.9196e7	3.7571e7	3.8492e7	1.2599e4	10
KIENDRE	1514.58	1804.69	1296.88	1677.08	21.00	8.00	1573.31	8.2091e7	7.9210e7	8.0363e7	5.1525e4	14
QUEDRA	1723.70	1752.95	1530.90	1784.20	21.00	8.00	1697.94	1.0228e8	9.2256e7	9.2568e7	2.3035e5	28
WAMBI	2503.04	2516.93	1664.93	2387.15	21.00	8.00	2268.01	1.7310e8	1.6460e8	1.6856e8	1.5171e5	17
NOBILA	1816.84	2075.95	1516.06	2303.91	21.00	8.00	1928.19	1.2764e8	1.1897e8	1.2174e8	1.9523e5	23
NOTIGA	2007.20	2811.20	1562.50	2148.87	21.00	8.00	2132.44	1.5843e8	1.4551e8	1.5193e8	1.1957e5	16
POUSGA	1375.00	1507.81	1108.94	1516.06	21.00	8.00	1376.95	6.5060e7	6.0672e7	6.1538e7	6.2860e4	18
TINOAGA	831.16	1177.52	780.21	1072.48	21.00	8.00	965.34	3.2341e7	2.9820e7	3.0690e7	3.3296e4	19
MOYENNES												
<i>gousses</i>												
KOUANDA	680.55	830.73	572.05	860.24	21.00	8.00	735.89	1.8464e7	1.7329e7	1.7764e7	1.7449e4	18
TAPMA	1001.74	1556.42	820.31	1272.57	21.00	8.00	1162.76	4.6721e7	4.3264e7	4.5746e7	1.1387e4	9
TAPBE	979.16	1303.82	867.19	1078.12	21.00	8.00	1057.07	3.7362e7	3.5757e7	3.6584e7	1.0694e4	10
KIENDRE	1491.58	1655.38	1194.44	1558.16	21.00	8.00	1474.89	7.2540e7	6.9610e7	7.0557e7	4.1703e4	14
QUEDRA	1025.43	1140.11	997.22	1158.16	21.00	8.00	1080.23	3.8918e7	3.7341e7	3.7497e7	2.0822e4	13
WAMBI	730.47	880.64	500.87	674.04	21.00	8.00	696.51	1.6661e7	1.5524e7	1.6115e7	1.7252e4	19
NOBILA	957.47	1342.45	759.11	1164.76	21.00	8.00	1055.95	3.7888e7	3.5681e7	3.7215e7	1.8176e4	13
NOTIGA	896.96	1164.50	808.16	992.19	21.00	8.00	965.45	3.1181e7	2.9827e7	3.0385e7	1.1640e4	11
POUSGA	717.01	893.23	598.52	766.93	21.00	8.00	743.92	1.8572e7	1.7709e7	1.8067e7	1.0765e4	14
TINOAGA	828.56	1025.17	630.21	846.79	21.00	8.00	832.68	2.3351e7	2.2187e7	2.2814e7	1.0060e4	12
MOYENNES												
<i>f/g</i>												
KOUANDA	1.68	2.42	1.64	1.88	21.00	8.00	1.91	1.2836e2	1.1552e2	1.1863e2	1.8e-1	22
TAPMA	1.46	1.26	1.31	1.30	21.00	8.00	1.33	6.1155e1	5.6605e1	5.6785e1	5e-2	17
TAPBE	1.04	1.02	1.01	1.05	21.00	8.00	1.03	3.4209e1	3.3949e1	3.3949e1	1e-2	10
KIENDRE	1.02	1.11	1.09	1.08	21.00	8.00	1.08	3.7845e1	3.7325e1	3.7355e1	2e-2	13
QUEDRA	1.83	1.58	1.62	1.63	21.00	8.00	1.67	1.0490e2	8.9245e1	8.9535e1	2.6e-1	31
WAMBI	3.49	2.98	3.67	3.74	21.00	8.00	3.47	4.3511e2	3.8531e2	3.8809e2	1.12e0	30
NOBILA	1.90	1.56	2.00	1.99	21.00	8.00	1.86	1.1528e2	1.1071e2	1.1172e2	1.4e-1	20
NOTIGA	2.27	2.45	1.93	2.18	21.00	8.00	2.21	1.6398e2	1.5629e2	1.5742e2	1.5e-1	18
POUSGA	1.92	1.74	1.88	2.05	21.00	8.00	1.90	1.2459e2	1.1552e2	1.1591e2	2.6e-1	27
TINOAGA	1.01	1.18	1.25	1.26	21.00	8.00	1.18	4.7207e1	4.4557e1	4.4877e1	9e-2	25

exploit.	BK	SPT	T	TIMAC	DL E	MOYENNES				VE	CV	
						Kb	STATIONS	S(x2)	X2/NS(X2T/Kb)			
nota												
KOUANDA	6.38	8.38	4.12	8.19	21.00	8.00	6.77	1.5706e3	1.4667e3	1.5605e3	3.3e-1	8
TAPMA	2.50	3.44	2.00	3.56	21.00	8.00	2.88	5.6042e2	2.6542e2	2.7898e2	7.1e-1	29
TAPBE	6.75	8.19	5.31	6.94	21.00	8.00	6.80	1.5751e3	1.4797e3	1.5130e3	1.16e0	16
KIENDRE	6.88	7.38	5.44	8.75	21.00	8.00	7.11	1.7140e3	1.6177e3	1.6626e3	8.7e-1	13
QUEDRA	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	0	0	0	.0	0
WAMBI	2.75	4.25	1.25	3.62	21.00	8.00	2.97	3.4524e2	2.8227e2	3.2286e2	6.7e-1	28
NOBILA	2.12	3.88	1.38	4.12	21.00	8.00	2.88	3.2292e2	2.6542e2	3.0840e2	4.8e-1	24
NOTIGA	2.62	3.75	1.38	3.62	21.00	8.00	2.84	3.0432e2	2.5810e2	2.8718e2	5.6e-1	26
POUSGA	2.12	3.62	1.38	3.75	21.00	8.00	2.72	2.9322e2	2.3675e2	2.6908e2	2.3e-1	18
TINOAGA	3.00	4.88	1.88	4.25	21.00	8.00	3.50	4.38e2	3.92e2	4.3474e2	1.1e-1	9
exploit.	BK	SPT	T	TIMAC	DL E	Kb	STATIONS	S(x2)	X2/NS(X2T/Kb)	VE	CV	
poquets												
KOUANDA	30.04	30.73	27.95	29.34	21.00	8.00	29.52	2.8020e4	2.7867e4	2.7901e4	3.64e0	6
TAPMA	29.95	29.60	29.43	29.77	21.00	8.00	29.69	2.8400e4	2.8208e4	2.8209e4	3.77e0	7
TAPBE	30.91	29.25	30.38	30.21	21.00	8.00	30.19	2.9241e4	2.9166e4	2.9177e4	2.39e0	5
KIENDRE	27.78	27.78	27.78	27.78	21.00	8.00	27.78	2.4695e4	2.4695e4	2.4695e4	0	0
QUEDRA	17.54	18.49	17.97	17.36	21.00	8.00	17.84	1.0413e4	1.0184e4	1.0191e4	6.82e0	15
WAMBI	23.35	24.05	19.70	22.92	21.00	8.00	22.51	1.7157e4	1.6214e4	1.6303e4	1.233e1	16
NOBILA	22.22	22.48	16.75	25.26	21.00	8.00	21.68	1.6516e4	1.5041e4	1.5345e4	8.3e0	13
NOTIGA	26.48	26.30	26.82	27.69	21.00	8.00	26.82	2.3500e4	2.3018e4	2.3027e4	1.039e1	12
POUSGA	25.96	26.30	21.61	26.48	21.00	8.00	25.09	2.1075e4	2.0144e4	2.0274e4	1.027e1	13
TINOAGA	22.57	22.57	21.09	24.13	21.00	8.00	22.59	1.6597e4	1.6330e4	1.6367e4	5.85e0	11
exploit.	BK	SPT	T	TIMAC	DL E	Kb	STATIONS	S(x2)	X2/NS(X2T/Kb)	VE	CV	
nb pis												
KOUANDA	57.03	64.76	46.79	55.47	21.00	8.00	56.01	1.0448e5	1.0039e5	1.0169e5	9.802e1	18
TAPMA	60.94	72.05	63.37	80.82	21.00	8.00	69.30	1.5850e5	1.5364e5	1.5560e5	8.948e1	14
TAPBE	55.12	56.16	51.74	53.47	21.00	8.00	54.12	9.4858e4	9.3727e4	9.3817e4	2.773e1	10
KIENDRE	50.17	52.43	48.61	47.13	21.00	8.00	49.59	7.9407e4	7.8693e4	7.8817e4	1.213e1	7
QUEDRA	26.48	27.34	27.61	28.30	21.00	8.00	27.43	2.5626e4	2.4077e4	2.4091e4	3.673e1	22
WAMBI	43.66	59.29	31.68	47.66	21.00	8.00	45.57	7.8158e4	6.6452e4	6.9564e4	1.0235e2	22
NOBILA	30.56	38.89	20.14	41.06	21.00	8.00	32.66	4.5353e4	3.4134e4	3.6298e4	7.207e1	26
NOTIGA	48.78	58.07	52.60	64.93	21.00	8.00	56.10	1.0468e5	1.0071e5	1.0189e5	9.907e1	18
POUSGA	19.01	30.12	10.33	24.48	21.00	8.00	20.99	2.0375e4	1.4085e4	1.5790e4	5.271e1	35
TINOAGA	35.76	45.23	24.31	46.09	21.00	8.00	37.85	4.9546e4	4.5844e4	4.8325e4	3.623e1	16
exploit.	BK	SPT	T	TIMAC	DL E	Kb	STATIONS	S(x2)	X2/NS(X2T/Kb)	VE	CV	
pds pis												
KOUANDA	220.49	423.61	152.78	331.60	21.00	8.00	282.12	2.9926e6	2.5469e6	2.8909e6	2.1678e3	17
TAPMA	582.47	889.76	460.94	822.92	21.00	8.00	689.02	1.7942e7	1.5192e7	1.6165e7	3.7383e4	28
TAPBE	721.36	778.65	556.42	767.36	21.00	8.00	705.95	1.6966e7	1.5948e7	1.6201e7	1.7718e4	19
KIENDRE	633.68	779.51	505.21	914.93	21.00	8.00	708.33	1.7751e7	1.6055e7	1.6812e7	2.1078e4	20
QUEDRA	394.96	489.58	379.34	468.75	21.00	8.00	433.16	6.7745e6	6.0041e6	6.0745e6	1.4017e4	27
WAMBI	449.65	948.78	216.15	556.43	21.00	8.00	542.75	1.4029e7	9.4265e6	1.1670e7	5.7831e4	44
NOBILA	236.98	416.67	162.33	429.69	21.00	8.00	311.42	5.1898e6	3.1034e6	3.5261e6	1.3436e4	37
NOTIGA	665.37	1192.71	638.02	1136.29	21.00	8.00	908.10	3.2088e7	2.6388e7	2.8508e7	6.1646e4	27
POUSGA	193.58	410.59	84.20	325.52	21.00	8.00	253.47	3.8455e6	2.0559e6	2.5528e6	1.2282e4	44
TINOAGA	306.42	632.81	163.19	498.26	21.00	8.00	400.17	6.6005e6	5.1244e6	6.1539e6	1.3879e4	29

exploit.	BK	SPT	T	TIMAC	DL E	Kb	MOYENNES					CV
							STATIONS	S(x2)	X2/NS(X2T/Kb)	VE		
grains												
KOUANDA	101.56	168.40	60.77	151.91	21.00	8.00	120.66	5.5816e5	4.6588e5	5.2355e5	7.7096e2	23
TAPMA	373.26	606.77	313.37	522.57	21.00	8.00	453.99	7.8934e6	6.5954e6	7.0301e6	1.7475e4	29
TAPBE	415.80	443.58	299.48	447.05	21.00	8.00	401.48	5.5896e6	5.1580e6	5.2736e6	6.9322e3	21
KIENDRE	355.90	427.95	308.16	578.12	21.00	8.00	417.53	6.6042e6	5.5786e6	5.9119e6	1.7331e4	32
QUEDRA	85.07	111.98	87.67	115.45	21.00	8.00	100.04	3.9692e5	3.2026e5	3.2631e5	2.0832e3	46
WAMBI	276.91	623.26	103.30	362.42	21.00	8.00	341.47	6.1300e6	3.7313e6	4.8572e6	3.1420e4	52
NOBILA	151.91	276.04	103.30	283.86	21.00	8.00	203.78	2.2879e6	1.3288e6	1.5242e6	5.9608e3	38
NOTIGA	387.15	738.72	406.25	705.73	21.00	8.00	559.46	1.2818e7	1.0016e7	1.0869e7	3.5498e4	34
POUSGA	127.61	279.51	52.95	221.35	21.00	8.00	170.36	1.8039e6	9.2872e5	1.1697e6	6.7755e3	48
TINOAGA	183.16	411.46	90.28	335.07	21.00	8.00	254.99	2.7640e6	2.0806e6	2.5861e6	5.0306e3	28

exploit.	BK	SPT	T	TIMAC	DL E	Kb	MOYENNES					CV
							STATIONS	S(x2)	X2/NS(X2T/Kb)	VE		
g/nb pis												
KOUANDA	1.80	2.60	1.30	2.87	21.00	8.00	2.14	1.7176e2	1.4655e2	1.5899e2	3.9e-1	29
TAPMA	5.69	8.60	4.79	6.44	21.00	8.00	6.38	1.4998e3	1.3025e3	1.3658e3	3.41e0	29
TAPBE	7.45	7.95	5.70	8.33	21.00	8.00	7.36	1.8439e3	1.7334e3	1.7659e3	1.85e0	18
KIENDRE	7.27	8.41	6.24	12.30	21.00	8.00	8.56	2.8166e3	2.3393e3	2.5074e3	8.38e0	34
QUEDRA	3.18	4.25	3.51	4.01	21.00	8.00	3.74	5.4892e2	4.4760e2	4.5321e2	1.58e0	34
WAMBI	6.15	9.87	2.65	7.03	21.00	8.00	6.43	1.7426e3	1.3230e3	1.5353e3	6.2e0	39
NOBILA	4.47	6.70	4.51	6.00	21.00	8.00	5.42	1.0894e3	9.4004e2	9.6960e2	2.62e0	30
NOTIGA	7.82	12.30	7.44	10.74	21.00	8.00	9.58	3.4198e3	2.9307e3	3.0624e3	4.37e0	22
POUSGA	5.33	9.01	2.95	8.26	21.00	8.00	6.39	1.7093e3	1.3066e3	1.4931e3	4.15e0	32
TINOAGA	5.13	9.13	3.68	7.42	21.00	8.00	6.34	1.5110e3	1.2863e3	1.4259e3	2.62e0	26

exploit.	BK	SPT	T	TIMAC	DL E	Kb	MOYENNES					CV
							STATIONS	S(x2)	X2/NS(X2T/Kb)	VE		
g/pd pis												
KOUANDA	46.21	39.98	40.69	45.09	21.00	8.00	42.99	6.0878e4	5.9140e4	5.9373e4	5.112e1	17
TAPMA	62.35	67.99	68.52	63.13	21.00	8.00	65.50	1.3847e5	1.3729e5	1.3753e5	3.688e1	9
TAPBE	56.88	57.00	53.20	58.26	21.00	8.00	56.34	1.0209e5	1.0154e5	1.0165e5	1.187e1	6
KIENDRE	55.59	52.58	59.75	62.49	21.00	8.00	57.60	1.0947e5	1.0617e5	1.0663e5	1.0017e2	17
QUEDRA	23.23	22.33	23.00	24.76	21.00	8.00	23.33	1.9664e4	1.7417e4	1.7443e4	7.065e1	36
WAMBI	59.23	62.57	39.36	62.48	21.00	8.00	55.91	1.0741e5	1.0003e5	1.0301e5	1.0459e2	18
NOBILA	62.14	64.27	54.53	64.29	21.00	8.00	61.31	1.2502e5	1.2029e5	1.2080e5	1.3073e2	19
NOTIGA	56.96	61.32	60.90	61.22	21.00	8.00	60.10	1.1697e5	1.1558e5	1.1569e5	3.713e1	10
POUSGA	63.12	66.53	39.30	67.44	21.00	8.00	59.10	1.2479e5	1.1177e5	1.1603e5	2.8794e2	29
TINOAGA	61.22	64.79	58.62	67.24	21.00	8.00	62.97	1.2882e5	1.2689e5	1.2724e5	5.345e1	12

