

MPL
No 3

BURKINA FASO

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

**INSTITUT D'ETUDES ET DE RECHERCHES
AGRICOLES**

PROGRAMME OLEAGINEUX ANNUELS ET LEGUMINEUSES A GRAINES

FICHER D'EXPERIENCES 1986

C. PICASSO : AGRONOMIE et DEFENSE des CULTURES des OLEAGINEUX ANNUELS

J.P. BOSC : ROUILLE ET CERCOSPORIOSES DE L'ARACHIDE

SOMMAIRE

	Page
Considérations générales sur la campagne et synthèse des principaux résultats	3
Relevés pluviométriques des stations d'essais	5
 <u>AGRONOMIE</u>	
<u>Arachide en rotation avec sorgho ou maïs</u>	
Essai fumure phosphate tricalcique-engrais soluble	8
Essai engrais phosphatés améliorés :	
Gampéla	12
Saria	17
Niangoloko	20
Essai rotations intensives	24
<u>Soja</u>	
Essai étude du soufre et combinaison P x S	32
Essai comparaison de fumures	37
<u>Sésame</u>	
Essai effet du soufre et combinaison P x S	41
 <u>DEFENSE DES CULTURES</u>	
Essai incidence du parasitisme sur les rendements de l'arachide	44
Essai étude du clump de l'arachide	51
Essai de différents insecticides sur sésame	54
Etudes sur la pourriture charbonneuse du sésame (<i>Microphotomina phaseoli</i>)	57
Etudes sur la rouille et les cercosporioses de l'arachide	62
Epidémiologie de la rouille en station	62
Epidémiologie de la rouille en milieu paysan	64
Survie de la rouille en saison sèche	68
Détermination du temps de latence au champ	72
Contrôle fongicide de la rouille	78
Augmentation du niveau de rouille au champ pour la sélection	85
Test de sensibilité à la rouille des sélections	87
Sensibilité aux cercosporioses des sélections pour la résistance à la rouille	91

CONSIDERATIONS GENERALES SUR LA CAMPAGNE
ET SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX RESULTATS

Cette partie du Programme Oléagineux Annuels et Légumineuses à Graines de l'INERA a été mise en place sur les stations de Gampêla, Saria et Niangoloko pour les essais au champ tandis que les travaux de phytopathologie en laboratoire ont été réalisés à Ouagadougou pour les études sur la pourriture charbonneuse du sésame et à Farako-bâ pour celles sur la rouille de l'arachide.

Les problèmes rencontrés à l'occasion de cette campagne proviennent pour Gampêla de l'insuffisance des surfaces homogènes tout en étant protégées et isolées, pour la conduite des essais sur la fertilisation et la protection insecticide, et pour Niangoloko des difficultés à se procurer un nématicide suffisamment efficace et à suivre correctement les essais.

L'année 1986 a été marquée par une pluviométrie très variable selon les localités :

- A Gampela elle a été normale aussi bien en quantité qu'en répartition et les rendements des cultures sont très bons.

- A Saria la hauteur d'eau tombée est très supérieure à la moyenne du fait d'un mois de mai très arrosé. Les cultures semées en juin (sorgho et arachide) ont obtenu des rendements corrects pour cette station. La fréquence des précipitations a cependant diminué en juillet, surtout en début de mois, si bien que les essais en soja, initialement prévus pour Fada n'gourma et qui n'ont pu être implantés qu'à cette période, ont dû être ressemés très tardivement. Les rendements sont par conséquent moyens.

- A Niangoloko les précipitations totales sont très élevées, supérieures à la moyenne sur 36 ans. Le mois de mai a également été très arrosé, permettant une bonne préparation des terres et une date de semis normale pour les variétés d'arachide tardives. Il y a eu cependant une longue période sèche avec une seule pluie du 13 juin au 6 juillet et les rendements ne sont que moyens pour l'arachide tardive et médiocres ou mauvais pour les céréales et l'arachide hâtive.

Des résultats intéressants ont été obtenus aussi bien sur le plan phytotechnique que sur celui de la défense des cultures oléagineuses. Les plus marquants sont les suivants :

- Au bout de 6 années de culture l'essai sur les phosphates naturels du Burkina montre que cet engrais peut constituer une alternative intéressante pour la fertilisation phosphatée dans le cas d'une sédentarisation des cultures. Avec un apport annuel de 100 kg/ha, les rendements obtenus tant en sorgho qu'en arachide sont équivalents à ceux de l'engrais coton, à partir de la 5^{ème} année, et se maintiennent ensuite. L'acidification partielle de ce phosphate tricalcique améliore sa rapidité d'action car les effets sur les rendements apparaissent dès la première année, s'accroissant lors de la seconde, tout en restant encore inférieurs à ceux de l'engrais coton. Ces formulations ne sont encore qu'expérimentales; leur prix de revient serait de toutes façons déterminant.

- Dans l'essai Rotation Intensive, depuis 3 années que la modification d'un traitement permet d'analyser individuellement les facteurs précédent cultural et apport de fumier, il se confirme de plus en plus nettement que c'est la reconstitution du stock de matière organique qui est le facteur le plus déterminant du rendement, et ce quel que soit le type de culture en rotation.

- Pour la 2^{ème} année consécutive il ressort que le soufre joue un rôle important dans la nutrition du soja. Il reste maintenant à en déterminer les besoins exacts.

- La gravité des attaques de cercosporioses sur arachide semble s'accroître, cette année le gain de rendement obtenu par 4 applications de bénomyl est de 54 % en gousses et 133 % en fanes.

- Les ravageurs les plus importants pour arachide sont les thrips et dans une moindre mesure, les jassides. Une protection par 4 applications de cyperméthrine a permis d'augmenter les rendements de 20 %.

- Concernant le clump, il est encore confirmé cette année que le précédent sorgho augmente considérablement le pourcentage d'attaque; le métam-sodium comme le Shell DD a une excellente efficacité contre cette virose.

- Les études sur la pourriture charbonneuse du sésame (*Macrophomina phaseoli*) ont montré qu'il existe une résistance variétale et que la variété 38-1-7 se comportait bien. Les phases de sensibilité se situent pour cette plante à la floraison et en fin de cycle. Toutes les souches testées se sont montrées virulentes mais avec une grande variabilité de leur agressivité, celle-ci augmentant considérablement avec le nombre de colonisations de cet hôte par le champignon. Cette maladie qui, ces dernières années, s'est maintenue à un faible niveau pourrait donc devenir rapidement importante si le champignon se trouvait en conditions propices pour parasiter seulement quelques fois de suite le sésame.

- Concernant les maladies foliaires, la pluviométrie dans le sud-ouest du pays s'est traduite par un développement important des attaques de rouille et de cercosporiose. Les résultats importants qui se dégagent sont les suivants :

- L'étude de l'épidémiologie montre que l'accélération de l'attaque de rouille a lieu entre mi-août et mi-septembre. La période favorable au pathogène correspond au ... mois d'août compte-tenu du fait qu'il faut environ 15 jours pour obtenir une génération. La défoliation résultant de ces attaques se fait nettement sentir à partir de la 3^{ème} décade de septembre.

- Un inoculum de rouille sur des plantes non récoltées n'a pas survécu au delà du 15 janvier soit 75 jours après l'arrêt des pluies.

- Le test de sensibilité au laboratoire de 27 lignées sélectionnées pour la résistance à la rouille, a montré que la plupart se distinguaient bien du témoin sensible.

- Dans la lutte chimique contre la rouille, il a été confirmé que le chlorothalonil était peu efficace. Le contrôle des cercosporioses s'est avéré nécessaire pour augmenter les rendements.

RELEVES PLUVIOMETRIQUES : GAMPÉLA

DATES	M	A	M	J	J	A	S	O
1				8.3				
2							35.0	
3					27.7			
4			16.0	26.0				
5						2.4	23.0	
6					73.0	0.3		
7				1.9		13.4		
8							22.0	
9					18.3			
10						43.5		
11					14.5			
12			0.5	19.9		51.0	16.0	
13				25.3				
14						31.0	12.5	
15					11.5			
16			10.9	2.3				
17	0.8							
18								
19		2.9		1.5				
20					1.3			
21		6.1			1.2			
22					2.0	23.0	1.8	
23								
24					5.6		9.5	
25			6.8	8.1		12.0	16.5	
26		1.1						
27		0.3			54.0		0.4	
28						13.0		
29								
30				31.0				
31								
Total mensuel	0.8	10.4	34.2	124.3	209.1	189.6	136.7	0
Total cumulé	0.8	11.2	45.4	169.7	378.8	568.4	617.6	<u>705.1</u>

RELEVES PLUVIOMETRIQUES : SARIA

DATES	M	A	M	J	J	A	S	O
1						13.0	16.0	
2							35.0	
3			50.0		4.5			
4				1.0	Tr.			4.0
5						1.5	37.0	
6				32.0	23.0		3.7	
7						28.0		
8				10.5	7.5		16.2	
9					2.0			
10						29.0		
11			11.0		Tr.			
12				26.0		26.0	2.7	
13				30.0				
14						47.0	6.7	
15					30.0			
16				12.5				
17								
18		18.0	9.5				9.8	
19				2.5		Tr.		
20			19.0			8.0		
21			19.0		46.0			
22					1.0	18.0	1.5	
23					27.0	18.0	7.0	
24								1.0
25				14.0		4.7	48.7	2.0
26			Tr.		Tr.	27.0	4.5	
27		Tr.			9.5	21.0		
28			30.0		0.5			
29				25.0				
30			23.0					
31			11.0		1.5	3.0		6.2
Total mensuel	0.0	18.0	173.0	153.5	152.5	244.2	188.8	13.2
Total cumulé	0.0	18.0	191.0	344.5	497.0	741.2	930.0	<u>943.2</u>

RELEVES PLUYIOMETRIQUES : NIANGOLOKO

DATES	A	M	J	J	A	S	O	N
1					31.3	13.8		15.2
2						11.8		
3		63.6	43.8					
4					10.1		6.5	
5					1.6	6.5		
6			20.5	24.7	8.6			0.2
7					12.0			
8						37.7	9.0	
9	53.8		10.6	24.9		74.5		1.0
10	4.6			11.3	21.0			
11		16.2	0.2			19.2		
12				2.6		12.1		
13		4.5	10.9	30.1	30.1			
14					47.3	2.0	2.8	
15		0.4		22.1				
16		41.9	0.8					
17						10.7		
18		0.6			11.8			
19					1.1	1.3		
20		1.1		37.4	59.7			
21	18.0	1.9		0.4		13.5		
22					3.5			
23		0.4			19.4	3.7		
24				1.6			3.7	
25			19.7		7.6	12.3	44.5	
26	11.8				6.3			
27		49.4		6.8	30.2			
28					5.8			
29							2.1	
30		33.7			13.1			
31		7.8		31.2				
Total mensuel	88.2	221.5	106.5	193.1	320.5	219.1	68.6	16.4
Total cumulé	88.2	309.7	416.2	609.3	929.8	1148.9	1217.5	<u>1233.9</u>

ARACHIDEESSAI FUMURE PHOSPHATE TRICALCIQUE - ENGRAIS SOLUBLEBUT

Comparer la fumure annuelle vulgarisée à la fumure de fond à base de phosphate de Kodjari et étudier l'évolution de celui-ci dans le sol sur une période de 6 ans :

arachide- sorgho-arachide-sorgho-arachide-sorgho

81 82 83 84 85 86

ORGANISATION

- Sorgho en 1986
- 6 traitements x 5 répétitions en blocs de Fisher : 30 parcelles de 24 m²
- Traitements :
 - 1 Témoin
 - 2 Fumure normale : 100 kg/ha " engrais coton" (13-20- 15 + 6 S)
 - 3 Fumure NK : 28 kg/ha urée + 30kg/ha K₂SO₄
 - 4 Fumure NK + P : 28 kg/ha urée + 30 kg/ha K₂SO₄ + 100 kg/ha
tricalcique
 - 5 Fumure normale (+ FF) : 100kg/ha (+ fumure de fond en 81)
 - 6 Fumure NK (+ FF) : 28 kg/ha urée + 30 kg/ha K₂SO₄
(+ fumure de fond en 81)
- Reprendre le plan des années précédentes

REALISATION

- Parcelles de 5 lignes de 12 m (3 utiles)
- Apport des engrais au piquetage en side-dressing
- Semis à 40 cm d'interligne et 80 cm sur la ligne de 7 à 8 graines par poquet
- Démariage à 3 plants 15 jours après la levée
- Test de vigueur
- Rendement grains kg/ha, g/pied, et pailles
- Après cette dernière campagne prélèvement de sol en saison sèche pour analyse.

IMPLANTATION

- Station de SARIA

CALENDRIER DES TRAVAUX

Labour de l'essai	28.05
Piquetage	02.06
Epannage des engrais	11.06
Semis	16.06
Sarclage	05.07
Démariage à 3 plants par poquet et repiquage des manquants	07.07
Comptage à la levée sur les 3 lignes utiles	15.07
Binage	30.07
Test de vigueur sur les 3 lignes utiles	05.08
Désherbage et buttage	28.08
Récolte des 3 lignes utiles par parcelle	24.10
Pesée des pailles	08.11
Pesée des grains	10.11

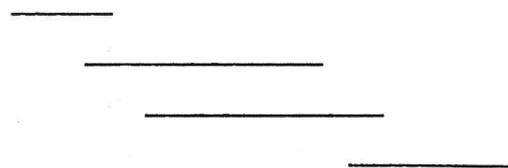
RESULTATS

Traitement	Test de vigueur à 50 j.		Taille des pieds	
	sur 15 (%)		à la récolte (cm)	(%)
(-)	7.9	(100)	302	(100)
NPK	12.5	(158)	321	(106)
NK	9.2	(116)	306	(101)
NK+P	10.7	(135)	314	(104)
NPK+FF	14.2	(180)	321	(106)
NK+FF	11.3	(143)	303	(100)
Moy. génér.	10.9		311	
F Blocs	0.38		0.39	
F Trait.	10.1**		1.28NS	
C.V.	14.5		5.4	
PPDS 5%	2.1		-	
PPDS 1%	2.9		-	

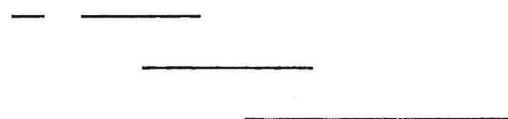
Traitement	Rendements					
	grains		grains		pailles	
	g /pied (%)		Kg/Ha (%)	Kg/Ha (%)		
(-)	13.16 (100)		1195 (100)		5820 (100)	
NPK	27.04 (205)		2503 (209)		8799 (151)	
NK	18.23 (138)		1661 (139)		6271 (108)	
NK+P	24.01 (182)		2264 (189)		8423 (145)	
NPK+FF	27.16 (206)		2418 (202)		8771 (151)	
NK+FF	20.92 (159)		1954 (164)		6965 (120)	
Moy. génér.	21.75		1999		7508	
F Blocs	0.02		0.08		0.33	
F Trait.	12.56**		11.35**		4.51**	
C.Y.	15.8		16.7		18.6	
PPDS 5%	4.55		440		1841	
PPDS 1%	6.20		600		2510	

Groupes homogènes selon le test de Newman et Keuls (5%)

Test de vigueur : (-) , NK , NK + P , NK+FF , NPK ,NPK+FF



g/pied de grains : (-) , NK , NK+FF , NK+P , NPK ,NPK + FF



Kg/Ha de grains : (-) , NK , NK+FF , NK+P , NPK+FF ,NPK



Kg/ha de pailles : (-) , NK , NK+FF , NK+P , NPK+FF ,NPK

Après six années de cultures d'arachide et de sorgho, il ressort que les effets de la fumure de fond, à base de 400 kg/ha de phosphate tricalcique, apportée lors de la mise en place de la première campagne apparaissent au bout de 2 ans et sont du niveau de ceux de l'engrais soluble pendant 2 campagnes. Ils commencent à s'atténuer lors de la 4^{ème} culture et sont très faibles à la cinquième.

Dans le cas d'un apport annuel de ce même phosphate, à la dose de 100 kg/ha, les effets sur les rendements des cultures sont plus longs à apparaître (début d'augmentation après le 3^{ème} apport). Au bout de 5 ans ils atteignent ceux de la fumure vulgarisée à base d'engrais solubles.

Les résultats de cette campagne confirment ceux de 1985 sur arachide : peu d'effet de la fumure de fond et des niveaux de rendement tout à fait comparables pour les traitements NK+P, NPK et NPK+FF.

Ces résultats sont intéressants en ce sens qu'ils montrent que dans un cas de sédentarisation des cultures l'utilisation du phosphate naturel burkinabè est possible et permet d'obtenir des rendements équivalents à ceux de l'engrais-coton pour l'arachide et le sorgho à condition qu'il soit supplémenté par de l'azote et du soufre. L'apport de potassium, bien qu'il n'ait eu d'effet dans aucune de nos expériences pour lesquelles les diagnostics foliaires ont toujours montré des niveaux suffisants, est cependant à prévoir dans un cadre de cultures continues et intensifiées, mais peut-être pas de façon systématique. L'association urée et soufre ou le sulfate d'ammoniaque pourraient constituer, en complément du phosphate local, une bonne solution. Il serait donc intéressant d'étudier un système de fertilisation à base d'un apport annuel de burkina-phosphate, et d'engrais-coton pendant 3 ou 4 ans pour obtenir des effets instantanés et visibles sur les rendements, ce qui constitue une nécessité pour la vulgarisation, mais remplacé ensuite par un seul complément en urée soufrée. Ce système mené à long terme devrait par ailleurs inclure des traitements permettant de définir la fréquence et le niveau des apports de potasse nécessaires au maintien de la fertilité.

ARACHIDE-SORGHOESSAIS ENGRAIS PHOSPHATES AMELIORESBUT

Comparer à l'engrais coton le *super-simple* et les produits dérivés du phosphate naturel de Kodjari, sur plusieurs années (mise en place en 1986).

ORGANISATION

- 5 traitements x 6 répétitions en blocs de Fisher: 30 parcelles de 24 m²
- Arachide en 1986 : Variété CN 94 C

Traitements	kg/ha	N	P	K	S
Témoïn	0	0	0	0	0
Engrais coton	100	13	20	15	6
Super-simple	100	0	18	0	10
U Y 42	200	0	38	0	13
TIMAC	200	0	58	0	4

REALISATION

- Parcelles de 5 lignes de 12 m (3 utiles)
- Semis à plat à 40 x 15 cm
- Semis à 1 graine par poquet, traitée
- Comptage à la levée
- Test de vigueur et DF au 35 ème jour sur rang 6 (50 feuilles par parcelle)
- Traitement contre la cercosporiose à la demande
- Comptage à la récolte
- Rendement coques kg/ha, g/pied et fanes
- Analyse de récolte sur 200 g de gousses par parcelle

IMPLANTATION

Station de GAMPELA

CALENDRIER DES TRAVAUX

Apport des engrais	26.06
Semis	30.06
Resemis des manquants	10.07
Comptage de levée	14.07
Binage et sarclage	23.07
Traitement au diméthoate	23.07
Traitement au bénomyl	30.07
Prélèvement pour D.F.	07.08
Test de vigueur	13.08
Traitement au diméthoate	13.08
Sarclage	19.08
Traitement au bénomyl	20.08
Traitement au diméthoate	03.09
Traitement au bénomyl	10.09
Récolte	29.09
Pesée des fanes	03.10

RESULTATS

Traitement	% de levée av. resemis (%)	Test de vigueur sur 5 (%)	Poids de 100 bonnes graines (%)
(-)	74.1 (100)	2.7 (100)	38.2 (100)
NPK	71.1 (96)	4.8 (181)	40.6 (106)
SS	68.3 (92)	3.7 (138)	39.3 (103)
UV 42	69.7 (94)	3.5 (131)	40.4 (106)
TIMAC	71.3 (96)	3.7 (138)	40.4 (106)
Moy. génér.	70.9	3.7	39.8
F Blocs	1.57	0.65	1.06
F Trait.	4.23*	10.44**	1.32NS
C.V.	3.6	16.0	5.4
PPDS 5%	3.1	0.7	-
PPDS 1%	4.2	1.0	-

Traitement	Rendements					
	gousses		gousses		fanés	
	g / pied (%)		Kg/Ha	(%)	Kg/Ha	(%)
(-)	14.51	(100)	2200	(100)	3265	(100)
NPK	18.96	(131)	2853	(130)	3861	(118)
SS	16.74	(115)	2557	(116)	3411	(104)
UV 42	15.55	(107)	2329	(106)	3249	(100)
TIMAC	17.01	(117)	2583	(117)	3784	(116)
Moy. génér.	16.55		2504		3514	
F Blocs	3.75*		3.16*		10.77**	
F Trait.	11.07**		8.04**		2.56NS	
C.V.	7.4		8.7		12.6	
PPDS 5%	1.49		262		-	
PPDS 1%	2.03		357		-	

Traitement	Diagnostic foliaire						
	% N	% P	% K	% Ca	% Mg	% S	Pds sec
(-)	4.167	0.178	2.214	1.215	0.617	0.242	13.80
NPK	4.147	0.205	2.046	1.290	0.660	0.249	15.88
SS	4.045	0.176	1.972	1.273	0.645	0.262	14.18
UV 42	4.155	0.174	2.147	1.197	0.597	0.254	14.67
TIMAC	4.142	0.189	2.104	1.155	0.613	0.260	14.93
Moy. gén.	4.131	0.184	2.097	1.226	0.627	0.254	14.69
F Blocs	1.38NS	4.04*	8.73**	0.80NS	3.48*	0.76NS	3.49*
F Trait.	0.40NS	6.52**	1.64NS	1.78NS	2.28NS	1.53NS	6.35**
C.V.	4.6	6.6	8.5	8.3	6.6	6.4	5.3

Groupes homogènes selon le test de Newman et Keuls (5%)

% de levée : SS , UV 42 , NPK , TIMAC , (-)

Test de vigueur : (-) , UV 42 , SS , TIMAC , NPK

gousses g/pied : (-) , UV 42 , SS , TIMAC , NPK

gousses kg/ha : (-) , UV 42 , SS , TIMAC , NPK

% P : UV 42 , SS , (-) , TIMAC , NPK

poids sec : (-) , SS , UV 42 , TIMAC , NPK

Les engrais, appliqués avant le semis et parfois trop près de la ligne de semis, ont légèrement baissé les taux de levée, surtout pour le super-simple et l'UV 42.

Les tests de vigueur font ressortir l'engrais-coton; les 3 autres types d'amendement ont également un effet sur l'aspect des plantes mais nettement moindre.

Les poids des fanes récoltées ne sont supérieurs au témoin que dans le cas du NPK et du TIMAC, les résultats n'étant pas significatifs.

Les rendements en gousses sont bons avec un témoin à 2200 Kg à l'hectare. Ils sont significativement supérieurs pour l'engrais-coton, TIMAC et super-simple venant ensuite. L'UV 42 n'a pas d'effet différent du témoin.

Il n'y a pas de différences entre les traitements au décorticage.

Les diagnostics foliaires font apparaître des nutriments phosphorés globalement

insuffisantes compte-tenu du couple N-P. Seul l'engrais-coton et dans une moindre mesure le TIMAC relèvent les valeurs de P. Les niveaux de potassium sont élevés mais ceux de calcium insuffisants. Les engrais à base de phosphate naturel qui en sont bien pourvus ne les corrigent pas car ce calcium est insuffisamment soluble. Les teneurs en magnésium sont partout au dessus du seuil de non réponse et les engrais n'ont aucun effet.

En ce qui concerne le soufre, les valeurs sont correctes et atteignent pratiquement le seuil de non réponse.

ARACHIDE-SORGHOESSAIS ENGRAIS PHOSPHATES AMELIORESBUT

Comparer à l'engrais coton les produits dérivés du phosphate naturel de Kodjari, sur plusieurs années (mise en place en 1985).

ORGANISATION

- Sorgho en 1986, sur le même emplacement que l'essai de 1985
- Toutes les parcelles reçoivent en 1986 100 kg/ha d'urée au 30^{ème} jour, y compris les témoins
- 5 traitements x 6 répétitions en blocs de Fisher: 30 parcelles de 24 m²
- Variété Nongomsoba

Traitements	kg/ha	N	P	K	S
Témoin	0	0	0	0	0
Engrais coton	100	13	20	15	6
UY 5	250	0	56	0	16
UY 42	200	0	38	0	13
TIMAC	200	0	58	0	4

REALISATION

- Parcelles de 5 lignes de 12 m (3 utiles)
- Apport des engrais au piquetage en side-dressing
- Semis à 40 cm d'interligne et 80 cm sur la ligne de 7 à 8 graines par poquet
- Démariage à 3 plants 15 jours après la levée
- Test de vigueur et taille des plants (10 pieds par parc. sur les 32 lignes utiles)
- Rendement grains kg/ha, g/pied et pailles
- Nombre de pieds récoltés

IMPLANTATION

Station de SARIA

CALENDRIER DES TRAVAUX

Labour de l'essai	28.05
Piquetage	02.06
Epandage des engrais	12.06
Semis	16.06
Sarclage	05.07
Démariage à 3 plants par poquet et repiquage des manquants	07.07
Epandage de l'urée sur toutes les parcelles	16.07
Comptage à la levée sur les 3 lignes utiles	18.07
Biniage	30.07
Test de vigueur sur les 3 lignes utiles	05.08
Désherbage et buttage	28.08
Récolte des 3 lignes utiles par parcelle	24.10
Pesée des pailles	08.11
Pesée des grains	10.11

RESULTATS

Traitement	Test de vigueur à 50 j.		Taille des pieds	
	sur 15 (%)		à la récolte (cm)	(%)
(-)	9.1	(100)	303	(100)
NPK	15.0	(165)	319	(105)
UV 5	13.0	(143)	318	(105)
UV 42	11.9	(131)	314	(104)
TIMAC	11.3	(125)	315	(104)
Moy. génér.	12.1		314	
F Blocs	1.96NS		0.94NS	
F Trait.	49.04**		1.97NS	
C.V.	6.3		3.6	
PPDS 5%	0.915		-	
PPDS 1%	1.249		-	

Traitement	Rendements					
	grains g /pied (%)		grains Kg/Ha (%)		pailles Kg/Ha (%)	
(-)	17.40	(100)	1636	(100)	6817	(100)
NPK	28.06	(161)	2682	(164)	10209	(150)
UY 5	24.92	(143)	2393	(146)	9045	(133)
UY 42	23.01	(132)	2160	(132)	7836	(115)
TIMAC	23.26	(134)	2199	(134)	8368	(123)
Moy. génér.	23.33		2214		8455	
F Blocs	1.57NS		1.41NS		0.99NS	
F Trait.	22.17**		23.34**		16.56**	
C.V.	8.6		8.8		9.1	
PPDS 5%	2.43		234		924	
PPDS 1%	3.31		319		1260	

Groupes homogènes selon le test de Newman et Keuls (5%)

Test de vigueur : (-) , TIMAC , UY 42 , UY 5 , NPK

— ————— —

g/pied de grains : (-) , UY 42 ,TIMAC , UY 5 , NPK

— ————— —

Kg/Ha de grains : (-) , UY 42 ,TIMAC , UY 5 , NPK

— ————— —

Kg/Ha de pailles : (-) , UY 42 ,TIMAC , UY 5 , NPK

— ————— —

————— —

Les effets des engrais sont nets et importants sur les rendements. Tous les traitements sont significativement supérieurs au témoin. Le classement est identique pour tous les caractères analysés à savoir : engrais-coton , UY 5, TIMAC et UY 42.

ARACHIDE-MAISESSAIS ENGRAIS PHOSPHATES AMELIORESBUT

Dans une succession arachide-maïs, comparer à l'engrais coton les produits dérivés du phosphate naturel de Kodjari sur plusieurs années, dans le sud-ouest du pays (mise en place en 1985).

ORGANISATION

- Maïs en 1986, sur le même emplacement que l'essai de 1985
- Toutes les parcelles reçoivent en 1986 2,5 t/ha de terre de parc et 100 kg/ha d'urée au 30^{ème} jour y compris les témoins
- 5 traitements x 6 répétitions en blocs de Fisher: 30 parcelles de 48 m²
- Variété IRAT Z 80

Traitements	kg/ha	N	P	K	S
Témoin	0	0	0	0	0
Engrais coton	100	13	20	15	6
UY 5	250	0	56	0	16
U Y 42	200	0	38	0	13
TIMAC	200	0	58	0	4

REALISATION

- Parcelles de 5 lignes de 12 m (3 utiles)
- Epannage du fumier
- Apport des engrais phosphatés au billonnage
- Semis à 80 x 40 cm de 3 à 4 graines par poquet
- Démariage à 2 plants 15 jours après le semis
- Test de vigueur et taille des plants (10 pieds par parc. sur les 32 lignes utiles)
- Nombre d'épis récoltés
- Rendement grains kg/ha, g/pied et pailles
- Nombre de pieds récoltés

IMPLANTATION

Station de Niangoloko

CALENDRIER DES TRAVAUX

Nettoyage des parcelles	26.05
Epandage terre de parc	29.05
Piquetage	17.06
Billonnage et apport des engrais phosphatés	28.06
Semis	09.07
Sarclage	28.07
Démariage	02.08
Epandage de l'urée et rebillonnage	11.08
Comptage des poquets présents	18.08
Mensuration des pieds sur les 3 lignes utiles	06.09
Sarclage	15.09
Récolte des 3 lignes utiles par parcelle	
Pesée des pailles	
Pesée des grains	

RESULTATS

Traitement	Taille des pieds		Nombre d'épis	
	à 59 j.(cm)	(%)	à la récolte	(%)
(-)	129	(100)	91.8	(100)
NPK	165	(129)	122.5	(133)
UV 5	163	(127)	108.3	(118)
UV 42	154	(120)	98.3	(107)
TIMAC	152	(118)	122.5	(133)
Moy. génér.	153		108.7	
F Blocs	2.07NS		3.79*	
F Trait.	11.80**		6.31**	
C.V.	6.8		12.5	
PPDS 5%	13		16.3	
PPDS 1%	17		22.3	

Traitement	Rendements					
	grains		grains		pailles	
	g /épi (%)		Kg/Ha	(%)	Kg/Ha	(%)
(-)	21.80	(100)	717	(100)	2759	(100)
NPK	30.49	(140)	1344	(187)	4490	(163)
UY 5	30.74	(141)	1182	(165)	3053	(111)
UY 42	29.67	(136)	1017	(142)	4203	(152)
TIMAC	27.12	(124)	1188	(166)	4125	(149)
Moy. génér.	27.96		1090		3726	
F Blocs	4.09*		1.53NS		1.61NS	
F Trait.	4.52**		6.94**		3.70*	
C.V.	15.4		20.3		26.2	
PPDS 5%	5.18		266		1177	
PPDS 1%	7.06		363		1605	

Groupes homogènes selon le test de Newman et Keuls (5%)

Taille des pieds : (-) , TIMAC , UY 42 , UY 5 , NPK

Nombre d'épis : (-) , UY 42 , UY 5 , TIMAC , NPK

g/épi de grains : (-) , TIMAC , UY 42 , NPK , UY 5

Kg/Ha de grains : (-) , UY 42 , UY 5 , TIMAC , NPK

Kg/Ha de pailles : (-) , UY 5 , TIMAC , UY 42 , NPK

Les rendements obtenus sont faibles pour du maïs. Si le sol de la station de Niangoloko, de nature très sableuse, ne convient pas particulièrement à cette culture, les conditions pluviométriques de cette année ne lui ont pas été favorables non plus.

Les tests des caractères analysés sont cependant tous significatifs avec des effets importants des différents engrais. En seconde année les écarts se creusent de façon très importante par rapport au témoin sans engrais.

Par rapport à l'essai précédent, mené en sorgho, l'engrais-coton arrive également en tête, mais il se détache moins nettement des autres traitements dont le classement est d'ailleurs moins bien défini et plus resserré.

ARACHIDE , CEREALESESSAI ROTATION INTENSIVEBUT

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

IMPLANTATION

Station de Niangoloko depuis 1960

ORGANISATION

7 types d'assolement :

Année	R	S	T	U1	U2	V	W	
1	A	A	A	A	A	A	A	A= Arachide
2	M	MS	M	M	MS	MS	-	M=Mil
3	J	-	-	-	-	M	-	MS=Maïs
4	J	-	-	-	-	-	-	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 de 5 lignes de 20 m

16 traitements x 4 répétitions = 64 parcelles de 80 m²

ARACHIDE

28 parcelles - semis à 80 x 15 cm sur billons - variété RMP 12

1 graine par poquet, traitée

Traitement nématicide au Furadan liquide à 3 l/ha

Fumure : 75 kg/ha Super-simple au billonnage sur toutes parcelles

2,5 t/ha Terre de parc sur toutes parcelles

DF au 40 ème jour sur rang 6

Traitement contre la rouille à la demande avec Plantvax à 3,5 l/ha

Analyse de récolte sur 500 g de gousses par parcelle

MAIS

12 parcelles - semis à 80 x 40 cm sur billons - variété IRAT Z 80

4 graines par poquet, traitées - démariage à 2 pieds à 10 jours

Fumure : 100 kg/ha de Sulf. d'ammon. au semis) toutes parcelles
 100 kg/ha de Sulf. d'ammon. à 35 j) de
 50 kg/ha de Super-triple au semis) mais

50 kg/ha de KCl au semis sur parcelles 14, 26, 37, 53

2,5 t/ha de Terre de parc sur parcelles 4, 9, 18, 23, 34, 48, 60, 63

Taille de 10 plants par parcelle

MIL

16 parcelles - semis à 80 x 80 cm sur billons - variété locale

Semences désinfectées - démariage à 4 pieds à 10 jours

Fumure : 100 kg/ha de Sulf. d'ammon. au semis) toutes parcelles
 100 kg/ha de Sulf. d'ammon. à 35 j) de mil sauf :
 50 kg/ha de Super-triple au semis) 2, 25, 38, 54

50 kg/ha de KCl au semis sur parcelles 1, 15, 19, 30, 35,
 39, 58, 59

2,5 t/ha de Terre de parc sur parcelles 12, 32, 40, 55

Taille de 10 plants par parcelle

JACHERE

8 parcelles

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

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.

CALENDRIER DES TRAVAUX

	25.03	Brûlage et enfouissement des parcelles jachère
Arachide	23.05	Piquetage des parcelles
	27.05	Epannage de la terre de parc
	28.05	Billonnage et apport des engrais
	31.05	Semis arachide
	10.06	Resemis arachide
	18.07	Comptage de levée
	30.07	Désherbage
		Traitement au Furadan liquide à 2 l de P.C. à l'Ha
	12.08	Rebillonnage
	12.08	Traitement au Plantvax
	19.08	D.F. et test de vigueur
	28.08	Traitement au Plantvax
	19.09	Traitement au Plantvax
	03.11	Récolte arachide
Maïs		
	27.05	Epannage terre de parc
	17.06	Billonnage et apport super-triple et KCl
	23.06	Apport urée et soufre (sulfate d'ammoniaque non parvenu)
	30.06	Semis
	30.07	Apport urée et soufre (sulfate d'ammoniaque non parvenu)
	31.07	Désherbage
	01.08	Démariage et rebillonnage
	26.09	Mensuration des pieds et récolte du maïs
Mil		
	27.05	Epannage terre de parc
	13.06	Piquetage
	16.07	Billonnage et apport super-triple et KCl
	21.07	Semis
	18.08	Désherbage
	20.08	Démariage et repiquage et apport urée et soufre
	05.09	Rebillonnage et apport urée et soufre
		Récolte du mil

ANALYSES DE SOL

	R	S	T	U 1	U2	Y	W
BASES TOTALES							
Ca total meq/100 g	5.49	5.55	4.09	4.40	4.85	3.69	6.06
Mg total meq/100 g	2.04	2.10	1.92	2.02	2.00	1.98	2.17
K total meq/100 g	3.62	3.67	3.27	3.60	3.69	3.47	4.31
MATIERE ORGANIQUE							
Matière organique %	0.48	0.40	0.38	0.45	0.38	0.38	0.40
Carbone %	0.28	0.23	0.22	0.26	0.22	0.22	0.23
Azote total ‰	0.27	0.24	0.24	0.24	0.21	0.24	0.24
Rapport C/N	10	10	9	11	10.5	9	10
PHOSPHORE							
Total ppm P	61.9	70.1	50.4	55.3	60.9	41.3	72.8
Assimilable (Olsen) ppm P	13.8	24.8	14.2	19.2	18.1	12.0	25.1
COMPLEXE ABSORBANT							
Ca meq/100 g	0.31	0.20	0.22	0.16	0.14	0.12	0.25
Mg meq/100 g	0.08	0.05	0.05	0.07	0.05	0.03	0.07
K meq/100 g	0.04	0.04	0.04	0.09	0.04	0.03	0.03
Na meq/100 g	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Al meq/100 g	0.03	0.07	0.10	0.09	0.09	0.14	0.09
H meq/100 g	0.07	0.08	0.08	0.09	0.10	0.08	0.11
CEC meq/100 g	0.53	0.46	0.43	0.44	0.38	0.37	0.47
pH eau	5.30	4.80	4.80	4.85	4.80	4.90	4.80
pH KCl	4.10	3.80	3.90	4.00	3.90	3.90	3.90

RESULTATS

Traitement ARACHIDE	Levée		Test de vigueur		Rendement fanes	
	%	(%)	sur 5	(%)	Kg/ha	(%)
R	86.4	(100)	5.0	(100)	4558	(100)
S	80.4	(93)	4.5	(90)	3670	(81)
T	75.3	(87)	3.0	(60)	3376	(74)
U 1	82.1	(95)	3.9	(78)	3971	(87)
U 2	81.5	(94)	3.1	(63)	3140	(69)
Y	75.1	(87)	3.4	(68)	4051	(89)
W	76.6	(89)	3.9	(78)	4107	(90)
Moy. génér.	79.6		3.8		3839	
F Blocs	8.19**		3.47*		5.68**	
F Trait.	2.33NS		10.59**		1.18	
C.V.	6.9		11.8		23	

Traitement ARACHIDE	Rendements				
	Gousses en g/pied		Gousses en Kg/ha		Décortilage en T.Y.
R	29.80	(100)	2067	(100)	72.4 (100)
S	25.60	(86)	1666	(81)	72.8 (101)
T	16.50	(55)	1057	(51)	65.2 (90)
U 1	25.92	(87)	1650	(80)	70.0 (97)
U 2	17.85	(60)	1199	(58)	69.0 (95)
Y	20.90	(70)	1270	(61)	68.6 (95)
W	23.72	(80)	1445	(70)	73.0 (101)
Moy. génér.	22.90		1479		70.1
F Blocs	6.02**		6.96**		-
F Trait.	5.74**		5.51**		-
C.V.	17.3		19.9		-
PPDS 5%	5.89		436		-
PPDS 1%	8.06		598		-

Traitement	Diagnostic foliaire					
	% N	% P	% K	% Ca	% Mg	% S
ARACHIDE						
R	4.09	0.21	1.91	1.57	0.49	0.21
S	4.30	0.27	1.07	1.84	0.47	0.24
T	3.98	0.29	1.45	1.55	0.32	0.24
U 1	4.10	0.29	1.36	1.62	0.41	0.24
U 2	3.72	0.30	1.56	1.50	0.33	0.26
Y	3.62	0.26	1.37	1.61	0.37	0.23
W	3.56	0.24	0.93	1.69	0.41	0.20
Moy. génér.	3.91	0.27	1.38	1.63	0.40	0.23
F Blocs	4.59**	3.73*	2.89*	2.21NS	11.9**	5.98**
F Trait.	4.85**	3.45*	13.89**	2.1NS	10.67**	4.49**
C.V.	6.3	12.6	12.4	9.6	9.8	8.7
PPDS 5%	0.38	0.05	0.25	-	0.06	0.03
PPDS 1%	0.52	-	0.35	-	0.08	0.04

Groupes homogènes selon le test de Newman et Keuls (5%)

Test de vigueur : T, U 2, Y, U 1, W, S, R

g/pied de gousses : T, U 2, Y, W, S, U 1, R

kg/ha de gousses : T, U 2, Y, W, U 1, S, R

% N : W, Y, U 2, T, R, U 1, S

% P : R, W, Y, S, T, U 1, U 2

% K : W, S, U 1, Y, T, U 2, R

% Mg : T, U 2, Y, U 1, W, S, R

% S : W, R, Y, S, T, U 1, U 2

Traitement ARACHIDE	Rendement décorticage en B.G.	Poids de 100 B.G. en gramme
R	68.2 (100)	55.9 (100)
S	69.4 (102)	54.2 (97)
T	58.2 (85)	36.8 (66)
U 1	64.8 (95)	49.9 (89)
U 2	62.0 (91)	51.4 (92)
Y	63.8 (94)	48.3 (86)
W	70.6 (104)	57.8 (103)
Moy. génér.	65.3	50.6

Traitement CEREALES	Haut. moy. 10 pieds maïs à la récolte	Rendement Maïs Kg/Ha de grain	Rendement Mil Kg/Ha de grains
R	-	-	780 (100)
S	134 (100)	307 (100)	-
T	-	-	537 (69)
U 1	-	-	342 (44)
U 2	138 (103)	168 (55)	-
V	136 (101)	293 (95)	725 (93)
W	-	-	-
Moy. génér.	136	256	596
F Blocs	1.17NS	2.25NS	0.23NS
F Trait.	0.30NS	2.33NS	3.33NS
C.V.	6.0	39.1	36.6

Cette année les rendements ne sont pas très bons pour l'arachide, très mauvais pour le maïs, mais meilleurs que d'habitude pour le mil. Cela provient sans doute de la répartition pluviométrique. Les résultats de cette année sont encore perturbés par la présence de nématodes dans certaines parcelles et notamment celles de 2 blocs de la rotation W. La présence de tâches importantes de chlorose montre depuis deux ans que le Furadan est d'une efficacité insuffisante. Cette année la remontée de la rotation U 1 et inversement la chute de la rotation U 2 se confirment. Il semble donc bien que la faible valeur des rendements enregistrée précédemment dans les rotations incluant du mil ne soit liée qu'au fait que cette culture ne recevait pas de terre de parc. Pour U 1 on enregistre en effet dans l'analyse de sol une remontée des teneurs en matière organique.

Seul le classement des valeurs des pourcentages de Mg du diagnostic foliaire semble corrélé avec ceux des rendements des traitements. Les valeurs des pourcentages de P et de S le sont ensemble. En rendement de l'arachide c'est cette fois la rotation R qui est assez largement en tête devant S et U 1. W ne vient qu'après mais sans doute en raison de ce qui a été invoqué plus haut. Hormis la rotation R, le classement se fait selon la fréquence des apports en fumier : annuel (S, U 1, W); 2 ans sur 3 (V); 1 an sur 2 (U 2, T). Il ne semble donc finalement pas qu'il y ait de différence, pour l'arachide, entre le précédent mil ou maïs, les résultats de S et U 1 d'une part et de T et U 2 d'autre part étant devenus pratiquement équivalents en 3 ans.

ESSAI EFFET DU SOUFRE ET COMBINAISON P X SBUT

Confirmer en d'autres localisations les résultats très nets obtenus avec le soufre sur soja, en 1985 à Farako-ba.

ORGANISATION

Essai en blocs de Fisher à 4 traitements et 6 répétitions : 24 parcelles de 30 m²

- 2 x 2 doses de phosphore : 18 et 36 kg/ha de P₂O₅

avec 10 et 20 kg/ha de S ou non

soit : Super-simple à 100, 200 kg/ha

Super-triple à 40, 80 kg/ha

- Variété ISRA-IRAT 26/72

- Toutes les parcelles reçoivent 45 kg/ha d'azote sous forme d'urée (100 kg/ha)

REALISATION

- Parcelles de 5 lignes de 12 m (3 lignes utiles)

- Apport des engrais au piquetage

- Semis à 50 x 5 cm à 1 graine par poquet

- Test de vigueur et observations

- Comptage de nodules sur 5 plantes par parcelle au 45 ème jour, prises sur les lignes de bordure

- DF au stade fin floraison (plus jeune feuille pleinement ouverte)

- Comptage à la récolte

- Rendement en kg/ha et g/pied

IMPLANTATION

Station de SÀRIA

CALENDRIER DES TRAVAUX

27.06	Piquetage
30.06	Apport des engrais (P, S , et 1/2 N)
01.07	Semis
11.07	Resemis
22.07	Comptage des pieds présents
22.07	2 ème resemis des manquants
26.07	Traitement au Décis
08.08	Désherbage
13.08	Application d'urée sur toutes les parcelles
18.08	Test de vigueur sur les trois lignes utiles
27.08	Comptage des nodules et mesure de la taille des pieds
03.09	Traitement au Décis
12.09	Prélèvement échantillons pour DF (50 feuilles/parcelle)
20.10	Récolte

RESULTATS

Traitement	% Levée		Nb nodules / 5 pieds		Poids des nodules secs (mg) (%)	
	à 22 j.	(%)	à 58 j.	(%)	secs (mg)	(%)
SS 100	52.9	(100)	26.7	(100)	45.3	(100)
SS 200	53.9	(102)	70.5	(264)	68.3	(151)
ST 40	48.0	(91)	25.7	(96)	45.8	(101)
ST 80	50.5	(96)	19.3	(73)	61.2	(135)
Moy. génér.	51.3		35.5		55.2	
F Blocs	0.43NS		0.86NS		0.70NS	
F Trait.	2.37NS		3.42*		1.45NS	
C.V.	8.1		87.7		42.2	
PPDS 5%	-		38.3		-	
PPDS 1%	-		-		-	

Traitement	Test de vigueur		Nb gousses sur		Poids de 200	
	à 49 j.	(%)	1 m	(%)	graines (g)	(%)
SS 100	3.02	(100)	373	(100)	18.8	(100)
SS 200	4.10	(136)	323	(87)	19.9	(106)
ST 40	3.43	(114)	310	(83)	19.4	(103)
ST 80	4.20	(139)	354	(95)	18.2	(97)
Moy. génér.	3.69		340		19.1	
F Blocs	0.25NS		1.11NS			
F Trait.	10.84**		1.19NS			
C.V.	11.3		18.7			
PPDS 5%	0.51		-			
PPDS 1%	0.71		-			

Traitement	Rendement en grains			
	en g/pied	(%)	en Kg/Ha	(%)
SS 100	4.65	(100)	908	(100)
SS 200	5.60	(120)	1171	(129)
ST 40	4.15	(89)	810	(89)
ST 80	5.15	(111)	1041	(115)
Moy. génér.	4.89		982	
F Blocs	2.42NS		1.55NS	
F Trait.	8.60**		7.80**	
C.V.	10.7		14.0	
PPDS 5%	0.64		170	
PPDS 1%	0.89		235	

Groupes homogènes selon le test de Newman et Keuls (5%)

Test de vigueur : SS 100 , ST 40 , SS 200 , ST 80

Nbre de nodules : ST 80 , ST 40 , SS 100 , SS 200

_____()

g/pied de grains : ST 40 , SS 100 , ST 80 , SS 200

Kg/Ha de grains : ST 40 , SS 100 , ST 80 , SS 200

Traitement	Diagnostic foliaire					
	% N	% P	% K	% Ca	% Mg	% S
SS 100	4,150	0,368	1,738	0,898	0,534	0,221
SS 200	4,252	0,388	1,688	0,910	0,530	0,212
ST 40	4,065	0,370	1,651	0,964	0,572	0,191
ST 80	4,082	0,417	1,686	1,028	0,581	0,188
Moy. génér.	4,1371	0,3856	1,6905	0,9503	0,5583	0,2028
F Blocs	1,29	2,38	1,06	0,50	2,54	1,55
F Trait.	1,14	9,30**	1,42	4,48*	8,69**	7,27**
C.V.	4,69	4,74	4,39	7,24	3,93	7,32
PPDS 5%	0,2389	0,0225	0,0913	0,0847	0,0268	0,0183
PPDS 1%	0,3303	0,0311	0,1263	0,1171	0,0371	0,0253

Les doses employées dans cet essai ont été calculées pour correspondre à peu près à la fumure vulgarisée, de 150 kg/ha d'engrais coton et 50 kg d'urée à la floraison, en N et P_2O_5 (pour la dose double).

Il n'y a pas de différence entre les engrais utilisés ici pour les taux de levée.

Le nombre de nodules, formés spontanément puisqu'il n'y a pas eu d'inoculation, est supérieur pour le traitement SS 200. On retrouve là un fait observé l'année passée.]

Les rendements ne sont pas très élevés compte-tenu des difficultés à la levée mais il y a un effet net des doses croissantes d'engrais sur les rendements, en faveur des produits contenant du soufre, avec un parallélisme total entre rendement par pied et rendement à l'hectare. Si les effets ne sont pas aussi spectaculaires que l'année précédente à Farako-ba, les résultats convergent néanmoins et montrent que le soufre joue un rôle important dans la nutrition du soja. Après cette première évaluation il conviendrait donc de mieux préciser les niveaux requis.

ESSAI COMPARAISON DE FUMURESBUT

Comparer différentes fumures pour le soja, du niveau de la formule vulgarisée sans inoculation, pour l'azote et le phosphore, et voir notamment si l'utilisation de l'urée soufrée présente un intérêt pour cette plante.

ORGANISATION

- Essai en blocs de Fisher à 5 traitements et 6 répétitions : 30 parcelles de 30 m²
- 150 Kg/Ha NPK (13-20-15 + 6 S) + 50 Kg/Ha Urée à la floraison
 - 67 Kg/Ha Super-triple + 108 Kg/Ha Urée soufrée
 - 67 Kg/Ha Super-triple + 108 Kg/Ha Urée soufrée + 37 Kg/Ha KCl
 - 167 Kg/Ha Super-simple + 96 Kg/Ha Urée (apport fractionné)
 - 167 Kg/Ha Super-simple + 96 Kg/Ha Urée (apport fractionné) + 37 Kg/Ha KCl
- Variété G 196

REALISATION

- Parcelles de 5 lignes de 12 m (3 lignes utiles)
- Apport des engrais au piquetage
- Semis à 50 x 5 cm à 1 graine par poquet, non désinfectée
- Test de vigueur et observations
- DF au stade fin floraison (plus jeune feuille pleinement ouverte)
- Comptage à la récolte
- Rendement en kg/ha et g/pied

IMPLANTATION

Station de SARIÀ

CALENDRIER DES TRAVAUX

27.06	Piquetage
30.06	Apport des engrais
01.07	Semis
11.07	Resemis
22.07	Comptage des pieds présents
22.07	2 ^{ème} resemis des manquants
26.07	Traitement au Décis
08.08	Désherbage
13.08	Application d'urée sur les objets NPK, SS, SS + K
18.08	Test de vigueur sur les trois lignes utiles
03.09	Traitement au Décis
12.09	Prélèvement échantillons pour DF (50 feuilles/parcelle)
21.10	Récolte des parcelles sur les 10 m centraux

RESULTATS

Traitement	% de levée		Test de vigueur		Nb gousses sur	
	à 22 j.	(%)	à 49 j.	(%)	1 m	(%)
NPK + U	57.2	(100)	5.00	(100)	353	(100)
ST + Us	36.0	(63)	4.17	(83)	343	(97)
ST + Us + K	38.4	(67)	4.22	(84)	368	(104)
SS + U	51.8	(91)	4.15	(83)	319	(90)
SS + U + K	53.4	(93)	4.58	(92)	378	(107)
Moy. génér.	47.3		4.42		352	
F Blocs	1.31NS		1.54NS		0.52NS	
F Trait.	33.29**		17.52**		0.41NS	
C.V.	8.5		4.9		24.8	
PPDS 5%	4.9		0.26		-	
PPDS 1%	6.6		0.35		-	

Traitement	Rendement en grains				Poids de 200	
	en g/pied	(%)	en Kg/Ha	(%)	graines (g)	(%)
NPK + U	4.94	(100)	1266	(100)	20.2	(100)
ST + Us	3.58	(72)	955	(75)	18.1	(90)
ST + Us + K	3.58	(72)	947	(75)	18.1	(90)
SS + U	3.66	(74)	983	(78)	19.1	(95)
SS + U + K	3.79	(77)	1109	(88)	19.5	(96)
Moy. génér.	3.91		1052		19.0	
F Blocs	2.54NS		0.89NS		0.96NS	
F Trait.	4.15*		3.32*		4.16*	
C.V.	17.9		17.4		5.6	
PPDS 5%	0.84		221		1.3	
PPDS 1%	-		-		-	

Groupes homogènes selon le test de Newman et Keuls (5%)

% de levée : ST+Us , ST+Us+K , SS+U , SS+U+K , NPK+U

Test de vigueur : SS+U , ST+Us , ST+Us+K , SS+U+K , NPK+U

g/pied de grains : ST+Us , ST+Us+K , SS+U , SS+U+K , NPK+U

Kg/Ha de grains : ST+Us+K , ST+Us , SS+U , SS+U+K , NPK+U

Pds 200 grains : ST+Us , ST+Us+K , SS+U , SS+U+K , NPK+U

Traitement	Diagnostic foliaire					
	% N	% P	% K	% Ca	% Mg	% S
NPK + U	4,153	0,415	1,718	0,912	0,538	0,205
ST + US	4,235	0,431	1,633	0,896	0,530	0,208
ST+US+K	4,182	0,433	1,659	0,860	0,509	0,205
SS + U	4,092	0,409	1,663	0,934	0,531	0,217
SS+U+K	4,182	0,401	1,684	0,868	0,514	0,211
Moy. génér.	4,1663	0,4178	1,6714	0,8938	0,5245	0,2091
F Blocs	1,77	0,68	2,10	0,71	0,96	3,81*
F Trait.	0,56	3,90*	1,64	1,86	1,20	1,57
C.V.	4,28	4,21	3,63	6,16	5,21	4,66
PPDS 5%	0,2149	0,0212	0,0730	0,0663	0,0329	0,0117
PPDS 1%	0,2931	0,0289	0,0996	0,0904	0,0448	0,0160

Comme pour l'essai précédent la levée a été mauvaise par suite de l'absence de pluies après semis. Dans ces conditions l'apport de super-triple avant semis s'est traduit par une levée significativement inférieure à celles du super-simple et de l'engrais-coton. Le resemis effectué par la suite a cependant permis de ramener les densités à un niveau correct et semblable pour tous les traitements.

A dose équivalente en éléments majeurs le meilleur rendement reste celui obtenu avec l'engrais-coton. Il est suivi par celui du super-simple puis celui du super-triple. L'apport de potasse semble n'avoir que très peu et même pas d'effet, comme sur arachide.

Dans ces conditions l'utilisation de l'urée soufrée ne se justifie pas. Cependant comme il a été dit dans l'essai précédent, il convient maintenant de préciser les besoins exacts en soufre du soja. L'urée apportée en complément de l'engrais-coton au moment de la floraison serait peut-être avantageusement remplacée par l'urée soufrée. Par ailleurs dans un cadre différent de cultures, en rotation et avec utilisation de phosphate tricalcique, cet engrais peut être intéressant pour le soja comme pour d'autres cultures.

SESAMEESSAI EFFET DU SOUFRE ET COMBINAISON P X SBUT

Après plusieurs essais réalisés sur cette plante pour étudier les besoins en N et P, il n'a pas été obtenu de réponses précises. Celui-ci a pour but de voir s'il n'existe pas d'autres facteurs limitants comme par exemple le soufre.

ORGANISATION

Essai en blocs de Fisher à 4 traitements et 6 répétitions : 24 parcelles de 36 m²

- 2 x 2 doses de phosphore : 18 et 36 kg/ha de P₂O₅

avec 10 et 20 kg/ha de S ou non

soit : Super-simple à 100, 200 kg/ha

Super-triple à 40, 80 kg/ha

- Variété 38-1-7

- Toutes les parcelles reçoivent 20 kg/ha d'azote sous forme d'urée (44 kg/ha)

REALISATION

- Parcelles de 5 lignes de 12 m (3 lignes utiles)

- Apport des engrais au piquetage

- Semis à 60 x 20 cm en poquets, à plat

- Démariage précoce à 2 pieds et repiquage des manquants

- Test de vigueur et observations au 45^{ème} jour

- Buttage au 45^{ème} jour

- Comptage des capsules sur 5 plantes par parcelle au 80^{ème} jour

- Comptage à la récolte et récolte sur les 3 lignes centrales

- Rendement en kg/ha et g/pied

IMPLANTATION

Station de GAMPELA

CALENDRIER DES TRAVAUX

02.07	Passage de chisel croisé
04.07	Hersage
04.07	Piquetage
12.07	Application des engrais
12.07	Semis
23.07	Comptage des pieds présents
23.07	Resemis des manquants
01.08	Désherbage
06.08	Traitement au Décis
12.08	Repiquage des pieds manquants
27.08	Buttage des lignes
09.09	Traitement au Décis
18.09	Traitement au Décis
16.10	Récolte

RESULTATS

Traitement	% poquets levés		Nb capsules / pied		Taille des pieds	
	à 11 j.	(%)	(sur 5)	(%)	(sur 5)	(%)
ST 40	82.0	(100)	112.3	(100)	126	(100)
ST 80	82.4	(101)	115.9	(103)	134	(106)
SS 100	82.1	(100)	116.1	(103)	135	(107)
SS 200	80.5	(98)	111.9	(100)	129	(102)
Moy. génér.	81.7		114.0		131	
F Blocs	0.24NS		2.70NS		0.17NS	
F Trait.	0.06NS		0.10NS		0.88NS	
C.V.	9.0		12.8		6.6	
PPDS 5%	-		-		-	
PPDS 1%	-		-		-	

Traitement	Nbre de pieds		Rendement en graines			
	à la récolte (%)		g/pied	(%)	kg/ha	(%)
ST 40	285	(100)	4.26	(100)	558	(100)
ST 80	276	(97)	3.47	(82)	435	(78)
SS 100	277	(97)	4.26	(100)	544	(98)
SS 200	285	(100)	4.75	(112)	618	(111)
Moy. génér.	281		4.19		539	
F Blocs	0.63NS		1.49NS		1.65NS	
F Trait.	0.24NS		0.74NS		1.25NS	
C.V.	7.3		29.4		25.3	
PPDS 5%	-		-		-	
PPDS 1%	-		-		-	

Implanté sur un nouveau terrain précédemment en jachère le sésame a été très long à se développer. Par suite d'hétérogénéités 2 répétitions ont dû être abandonnées. Les rendements obtenus sont très médiocres et encore une fois avec le sésame on ne note aucune différence en rendement entre les types et les quantités de fertilisants.

ARACHIDEESSAI INCIDENCE DU PARASITISME SUR LES RENDEMENTSBUT

Voir l'incidence des parasites et des ravageurs sur les rendements. Cet essai est maintenu tous les ans pour suivre l'évolution des attaques.

ORGANISATION

- Essai en blocs de Fisher à 4 objets et 6 répétitions
 - Témoin sans traitement
 - Traitement tous les 15 jours au DECIS à partir du 20^{ème} jour
 - Traitement tous les 15 jours au BENLATE à partir du 30^{ème} jour
 - Traitement avec les 2 produits
- Toutes les parcelles reçoivent 100 Kg/Ha d'engrais coton
- 24 parcelles de 38,4 m²

REALISATION

- Parcelles de 8 lignes de 12 m (4 utiles et 6 lignes traitées)
- Ecartement à 40 x 15 (CN 94C)
- Apport des engrais au piquetage
- Comptage de levée
- Prélèvement systématique d'échantillons de maladies (sur les témoins)
- Notations sur les attaques et l'efficacité des produits utilisés sur 5 pieds par parcelle pris dans les 4 lignes utiles :
 - attaque des insectes
 - cercosporioses : comptage des lésions sur les feuilles 5 et 6
- Test de vigueur
- Comptage à la récolte
- Calcul des rendements par pied et par ha, poids des fanes sur les 10 m centraux des 4 lignes utiles

IMPLANTATION

Station de GAMPELA

CALENDRIER DES TRAVAUX

Passage de chisel croisé	13.06	
Hersage	25.06	
Piquetage	01.07	
Apport des engrais	01.07	
Semis	01.07	
Comptage de levée	22.07	
Resemis des manquants	11.07	
Binage et sarclage	28.07	
Traitement au Benlate	30.07	
Traitement au Décis	06.08	
Traitement au Benlate	13.08	
Traitement au Décis	20.08	
Traitement au Benlate	27.08	
Notation et prélèvements insectes	29.08	(sur 1 m par parcelle)
Traitement au Décis	03.09	
Traitement au Benlate	10.09	
Notation cercosporioses	10.09	
Traitement au Décis	17.09	
Notation et prélèvements insectes	27.09	(sur 1 m par parcelle)
Récolte	01.10	
Pesée des fanes	06.10	

RESULTATS

Traitement	% de levée		Perte de pieds durant		Poids de 100	
	à 21 j.	(%)	le cycle	(%)	bonnes graines (%)	
(-)	88.2	(100)	10.7	(100)	35.0	(100)
Décis	85.9	(97)	4.3	(41)	36.0	(103)
Benlate	87.9	(100)	7.8	(73)	39.8	(114)
Décis+ Benlate	86.7	(98)	8.3	(78)	39.0	(111)
Moy. génér.	87.2		7.8		37.4	
F Blocs	2.26NS		0.70NS		1.11NS	
F Trait.	1.00NS		1.30NS		20.74**	
C.V.	3.1		72.1		3.3	
PPDS 5%	-		-		1.5	
PPDS 1%	-		-		2.1	

Traitement	Rendements					
	gousses		gousses		fanés	
	g /pied (%)		Kg/Ha (%)		Kg/Ha (%)	
(-)	14.54	(100)	2061	(100)	2500	(100)
Décis	17.41	(120)	2472	(120)	2595	(104)
Benlate	22.21	(153)	3172	(154)	5825	(233)
Décis+ Benlate	23.41	(161)	3273	(159)	5303	(212)
Moy. génér.	19.39		2745		4056	
F Blocs	1.45NS		2.10NS		2.77NS	
F Trait.	44.90**		54.53**		143.51**	
C.V.	7.8		7.0		8.8	
PPDS 5%	1.86		236		442	
PPDS 1%	2.58		326		611	

Traitement	Nbre de tâches de cercosporioses (%)		% folioles attaquées par les Thrips à 59 J. (%)		% folioles attaquées par les Thrips à 88 J. (%)	
(-)	231	(100)	6.2	(100)	7.7	(100)
Décis	215	(93)	2.3	(37)	0.7	(9)
Benlate	47	(20)	-	-	-	-
Décis+ Benlate	52	(22)	-	-	-	-
Moy. génér.	136		4.3		4.2	
F Blocs	3.10*		0.56NS		1.81NS	
F Trait.	21.37**		1.85NS		17.09**	
C.V.	39.1		115.9		70.4	
PPDS 5%	65		-		4.4	
PPDS 1%	91		-		6.8	

Traitement	% folioles rongées à 59 j. (%)		% folioles rongées à 88 j. (%)	
(-)	5.1	(100)	5.5	(100)
Décis	3.0	(58)	5.2	(94)
Moy. génér.	4.1		5.3	
F Blocs	3.18NS		1.71NS	
F Trait.	3.22NS		0.06NS	
C.V.	51.2		43.3	
PPDS 5%	-		-	
PPDS 1%	-		-	

Traitement	% folioles à bouts jaunes à 59 j. (%)		% folioles à bouts jaunes à 88 j. (%)	
(-)	1.5	(100)	17.7	(100)
Décis	0.5	(36)	6.7	(38)
Moy. génér.	1.0		12.2	
F Blocs	0.74NS		0.16NS	
F Trait.	2.09NS		7.17*	
C.Y.	113.8		58.5	
PPDS 5%	-		10.6	
PPDS 1%	-		-	

Groupes homogènes selon le test de Newman et Keuls (5%)

Pds de 100 B.G. : (-), D, D+B, B

gousses g/pied : (-), D, B, D+B

— — —

gousses kg/ha : (-), D, B, D+B

— — —

fanés kg/ha : (-), D, D+B, B

Nb tâches cerco. : B, D+B, D, (-)

% Thrips à 88 j. : D, (-)

— —

% boutsjaunes à 88 j. : D, (-)

— —

Nombre moyen d'insectes prélevés au 59 ème jour : Témoin

	Thrips	Iules	Lépid.	Isop.	Dip.	Jas.	Coléo.	Y.bl.	Orth.	Hym.
Apex des plantes	7.3	0	0.2	0	0	0	0.2	0	0	0
Fleurs	19.3	0	1.2	0	0	0	0.2	0	0.2	0
Feuilles	0	0	1.2	0	0	0.7	0.5	0	0	0
Gynophores	8.8	0	0.3	0	3	4.7	0.2	0	0	0.2
Gousses et racines	0	0.2	0	0.2	0.2	0	0.2	0.2	0	0.2

Nombre moyen d'insectes prélevés au 59 ème jour : Décis

	Thrips	Iules	Lépid.	Isop.	Dip.	Jas.	Coléo.	Y.bl.	Orth.	Hym.
Apex des plantes	1.2	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0
Fleurs	1.9	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0
Feuilles	0	0	0.7	0	0.2	0.2	0.3	0	0	0.5
Gynophores	4.3	0	0	0	3.3	1.7	0	0	0	0.5
Gousses et racines	0	0	0	1.3	0	0	0	0	0	0

Nombre moyen d'insectes prélevés au 88 ème jour : Témoin

	Thrips	Iules	Lépid.	Isop.	Dip.	Jas.	Coléo.	Y.bl.	Orth.	Hym.
Apex des plantes	4.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Feuilles	0	0	0.3	0	0	0	0.7	0	0	0
Gynophores	0.3	0	0.3	0	3.8	2.7	0	0	0	0.2
Gousses et racines	0	0.3	0	0.3	0	0	0.3	0.5	0	0

Nombre moyen d'insectes prélevés au 88 ème jour : Décis

	Thrips	Iules	Lépid.	Isop.	Dip.	Jas.	Coléo.	Y.bl.	Orth.	Hym.
Apex des plantes	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Feuilles	0	0	0	0	0.2	0.2	0.8	0	0.2	0
Gynophores	0.3	0	0	0	2.7	1.5	0.2	0	0	0
Gousses et racines	0	0	0	0.3	0	0	0.8	0.2	0	0

Légende :

Lepid.	Lépidoptères
Isop.	Isoptères
Dip.	Diptères
Jas.	Jassidae
Coléo.	Coléoptères
Y.bl.	Vers blancs
Orth.	Orthoptères
Hym.	Hyménoptères

Les résultats de cet essai montrent l'influence grandissante des cercosporioses sur les rendements de l'arachide puisque 4 applications d'un produit dont l'efficacité se maintient (80 % de lésions foliaires en moins) augmentent la production en gousses de 54 % et celle en fanes de 133 %. Ces maladies constituent finalement un problème aussi important, pour l'arachide dans les régions du centre du pays, que la rouille dans le sud. Il est à noter également que les cercosporioses se traduisent par un moins bon remplissage des gousses. Les poids de 100 graines des objets non traités au bénomyl sont significativement inférieurs.

La protection insecticide par 4 traitements à la cyperméthrine augmente également les rendements en gousses (+ 20 %) mais non en fanes. Elle n'a pas d'action non plus sur les poids de 100 graines. Les ravageurs les plus importants sont donc les thrips et dans une moindre mesure les jassides. Les thrips sont particulièrement importants au niveau des fleurs et il est fort probable que ce soit eux qui aient la plus grande incidence sur la production de gousses. La delta métrine les contrôle relativement bien.

ARACHIDE - SORGHOESSAI ETUDE DU CLUMPBUT

Etudier les conditions d'apparition de cette maladie virale et déterminer comment la limiter. En 1986 on a supprimé les 2 types de préparation de sol et on a constitué à la place 2 répétitions.

ORGANISATION

- Essai pérenne avec arachide, sorgho, jachère
- 2 assolements : Arachide - Sorgho ou Arachide - Jachère
- 2 traitements : MAPOSOL (métam-sodium) à 150 cm^3 (F) ou pas (-)
- 2 répétitions
- Les parcelles en arachide en 85 seront en sorgho ou en jachère
- Les parcelles en sorgho et jachère en 85 seront en arachide en 86
- Les traitements F, (-), seront effectués pour les parcelles en arachide en 86 aux mêmes emplacements respectifs qu'en 82

REALISATION

- Variété TS 32-1
- Parcelle de 15 lignes de 12 m (subdivisées en 2 de 6 m) avec 11 utiles
- Désinfection du sol 4 semaines avant le semis
- Semis à 40 x 15 pour l'arachide et 40 x 80 pour le sorgho (lignes perpendiculaires à celles de l'arachide)
- Apport de 100 kg/ha d'engrais coton sur arachide et sorgho, le long des lignes
- Comptage des pieds sains et des pieds clumpés au 60 ème jour et à la récolte
- Calcul des rendements kg/ha, g/pied, fanes ou pailles pour le sorgho ou l'arachide (pieds sains et pieds clumpés)

IMPLANTATION

Station de SARIA

CALENDRIER DES TRAVAUX

24.05	Labour des parcelles
28.05	Piquetage et traitement au Métam-sodium
20.06	Epannage des engrais (sorgho)
26.06	Semis
12.07	Binage
09.08	Désherbage à la main
12.08	Binage
25.08	Comptage des pieds sains et des pieds clumpés au 60 ^{ème} jour
24.09	Récolte de l'arachide
17.11	Pesée

RESULTATS

Traitement	% Levée	Comptage au 60 ^e j. % P. clumpés	Comptage à la récolte	
			P. sains	P. clumpés
<u>Précédent 85 : sorgho</u>				
Traité au Métam-s.	92.9	0.01	830	1
Non Traité	93.3	60.0	281	505
<u>Précédent 85 : jachère</u>				
Traité au Métam-s.	95.5	0.0	820	0
Non Traité	94.0	24.7	615	211
Moy. génér.	93.9	21.2		
F Blocs	0.09NS	0.03NS		
F Trait.	0.55NS	438.5**		
C.V.	2.3	9.1		
PPDS 5%	-	6.1		
PPDS 1%	-	11.2		

Traitement	Rdt gousses kg/ha	Pds gousses (g)		Pds fanes(g)		Rdt fanes kg/ha
		P. sains	P. clumpés	P. sains	P. clumpés	
<u>Précédent 85 : sorgho</u>						
Traité au M.S.	1312	6928	0	11165	0	2115
Non Traité	800	2395	1830	2725	2230	939
<u>Précédent 85 : jachère</u>						
Traité au M.S.	1572	8301	0	10280	0	1947
Non Traité	1030	4556	882	4861	975	1106
Moy. génér.	1179					1526
F Blocs	0.31NS					0.18NS
F Trait.	2.43NS					17.83*
C.V.	25.8					13.0
PPDS 5%	-					629
PPDS 1%	-					-

EFFETS	Nb total de pieds clumpés au 60 è j	Rendement moyen en kg gousses/ha	Rendement moyen en kg fanes/ha
Précédent sorgho	506	1056	1527
Précédent jachère	210	1301	1526
Traité Métam-sodium	1	1442	2031
Non traité	715	915	1022

Les résultats obtenus cette année confirment tout à fait ceux des 3 années précédentes :

- Le Métam-sodium comme le Shell DD a une très bonne efficacité contre le clump
- Le précédent sorgho augmente de façon nette le pourcentage de pieds attaqués

SESAMEESSAI DE DIFFERENTS INSECTICIDESBUT

Suite à un essai précédent dans lequel il n'y avait pas d'effet bénéfique du traitement insecticide sur les rendements, alors que la pression parasitaire est toujours importante sur le sésame, cette expérience a pour but de voir l'efficacité de différentes formulations insecticides de contact ou systémiques.

ORGANISATION

Essai en blocs de Fisher à 5 objets et 6 répétitions : 30 parcelles de 57.6 m²

- Témoin sans traitement insecticide
- cyperméthrine 30 g m.a./ha
- cyperméthrine 30 g m.a./ha + ométhoate 300 g m.a./ha
- cyperméthrine 30 g m.a./ha + triazophos 200 g m.a./ha
- ométhoate 300 g m.a./ha
- Variété 38-1-7
- Toutes les parcelles reçoivent 100 Kg/Ha d'engrais-coton

REALISATION

- Parcelles de 8 lignes de 12 m (4 lignes utiles)
- Apport des engrais au piquetage
- Semis à 60 x 20 en poquets, à plat
- Démariage précoce à 2 pieds et repiquage des manquants
- Traitements insecticides tous les 15 jours à partir du 20 ème jour
- Buttage au 45 èmè jour
- Notation des dégâts sur bourgeons, fleurs et capsules, selon les attaques
- Comptage des capsules sur 5 plantes par parcelle au 80 ème jour
- Comptage à la récolte et récolte sur les 4 lignes centrales
- Rendement en kg/ha et g/pied

IMPLANTATION

Station de GAMPELA

CALENDRIER DES TRAVAUX

13.06	Passage de chisel croisé
25.06	Hersage
02.07	Piquetage
02.07	Application des engrais
15.07	Semis
23.07	Comptage des pieds présents
23.07	Resemis des manquants
06.08	Désherbage
07.08	Repiquage des pieds manquants
09.08	Traitements insecticides
21.08	Buttage des lignes
23.08	Traitements insecticides
09.09	Traitements insecticides
22.09	Traitements insecticides
06.10	Traitements insecticides
12.10	Récolte

RESULTATS

Traitement	Nb capsules / pied		Rendement en graines			
	(sur 5)	(%)	g/pied	(%)	kg/ha	(%)
Témoin	133	(100)	6.20	(100)	872	(100)
Cyperméthrine	152	(114)	6.96	(112)	896	(103)
Cyp. + Triazophos	129	(97)	6.19	(100)	851	(98)
Cyp. + Ométhoate	141	(106)	6.38	(103)	820	(94)
Ométhoate	119	(90)	6.47	(104)	844	(97)
Moy. génér.	135		6.44		857	
F Blocs	5.02**		3.62*		2.78*	
F Trait.	1.22NS		1.74NS		0.56NS	
C.V.	20.1		9.0		10.9	
PPDS 5%	-		-		-	
PPDS 1%	-		-		-	

Les rendements de cet essai sont corrects, mais il n'y a cependant aucune différence entre les différents traitements insecticides. Par rapport au témoin non traité, il n'y a aucun effet bénéfique de la protection insecticide. Les prélèvements d'échantillons de plantes ont d'ailleurs montré qu'il n'y avait qu'un nombre très faible d'insectes ravageurs. Il est possible que les parcelles soient d'une part trop proches l'une de l'autre et que d'autre part l'environnement d'autres essais protégés contre les insectes ait eu une influence sur celui-ci.

ETUDES SUR LA POURRITURE CHARBONNEUSEDUE A MACROPHOMINA PHASEOLI

Ces études ayant donné lieu à la rédaction d'un document spécifique, le texte ci-dessous n'est que fragmentaire. Les tableaux de chiffres, les graphes et la bibliographie n'ont pas été reportés.

BUT

Ces travaux ont été entrepris avec pour objectifs :

- une meilleure connaissance de la maladie sur sésame et de son importance au Burkina Faso
- la recherche de méthodes de lutte vue sous l'angle de la résistance variétale et d'un amendement du sol. La lutte chimique est en effet toujours difficile pour un parasite tellurique, et de toutes façons irréalisable dans un pays en voie de développement.

ORGANISATION

Trois isolats prélevés sur tournesol dans le sud de la France et dénommés RD, S 83 et S 85 ont été obtenus à l'INRA de Montpellier et ont été préalablement inoculés par cure-dents à du sésame cultivé en pots, en France, dans des conditions artificielles de température, lumière et humidité. Les isolats d'origine ainsi que des fragments de tiges de sésame inoculées ont été apportés au Burkina. Ils ont alors été implantés sur milieu de culture artificiel et complétés par un isolat que nous avons prélevé localement sur haricot (BF 86), en fin de cycle de contre-saison, ainsi qu'un autre, qui nous a été fourni après avoir été prélevé sur sésame au Niger, d'appellation SS 1.

Excepté une partie de l'étude sur la variabilité du *Macrophomina phaseoli* qui a été réalisée au champ, toutes les expériences ont été effectuées en pots en matière plastique de 2.5 l, en plein air, sous abri amovible mis en place en cas de pluie. Les pots ont été préalablement désinfectés à l'hypochlorite de sodium à 6%. Les graines ont été semées après désinfection à l'hypochlorite de sodium à 2% pendant 2 mn et rinçage à l'eau stérile. L'arrosage a été fait par aspersion pour la première expérience puis individuellement par pot pour les autres.

A) EFFETS DE 3 ISOLATS DE *M. phaseoli* SUR 30 CULTIVARS DE SESAME

Un dispositif "split-plot" à 2 répétitions a été adopté avec 30 cultivars de sésame choisis pour la diversité de leurs origines dans la collection IRHO/INERA du Burkina, comme "parcelles

principales", et 3 isolats (S 83, BF 86, SS 1) et un témoin non inoculé, comme "sous-parcelles". Les pots des "parcelles principales" ont été randomisés mais pas ceux des 4 "sous-parcelles", afin d'éviter que les différents isolats et le témoin ne soient trop proches les uns des autres. La terre utilisée dans les pots fut stérilisée à la vapeur pendant 20 mn. L'inoculum a été préparé selon une méthode inspirée de celle de Hussain, par broyage fin au mixer dans de l'eau stérile du contenu de 7 boîtes de Pétri de 10 cm pour chaque isolat, après culture du champignon durant 8 jours à l'étuve à 35°C sur milieu malt-agar. Le volume a été calculé en fonction d'un apport de 40 ml par pot. Cet inoculum a aussitôt été versé dans les pots, dans six trous de 4 cm de profondeur environ, préparés à l'avance puis rebouchés, et sur lesquels il a été semé six graines par pot. Les plantes ont ensuite été arrosées régulièrement.

B) SENSIBILITE DU SESAME AU COURS DE SON CYCLE

Cette étude a été conduite avec le cultivar 32-15 à raison de 3 pots de 4 plantes pour chacun des 9 objets suivants :

- témoin non inoculé
- inoculation par cure-dents à 30, 40, 55, 70 jours
- inoculation aux mêmes stades par un dépôt de 10 ml d'une suspension de sclérotés près des racines de chaque plante.

Les inoculations par cure-dents ont été faites comme suit : les cure-dents en bois sont coupés en deux et, après autoclavage, sont déposés en rayons en boîte de Pétri sur milieu PDA, autour d'un implant de *M. phaseoli* (SS 1). Ils sont gardés ainsi 8 jours à l'étuve à 35°C. Les inoculations sont alors réalisées par enfoncement de ces cure-dents dans les tiges de sésame, 2 à 3 cm au dessus de la surface du sol.

Dans le cas de l'inoculation par le sol, l'inoculum a été préparé de la même façon que dans le comportement variétal, mais à raison d'une boîte de Pétri de SS 1 cultivé sur PDA, broyée dans 120 ml d'eau stérile pour les 12 plantes de chaque objet.

Les plantes furent arrosées régulièrement.

C) EFFET D' UN AMENDEMENT ORGANIQUE DU SOL

Du fumier de vache à base de tiges de sorgho à été broyé finement au hachoir à pailles et stérilisé à l'autoclave. Selon les quantités de fumier apporté, on a ensuite constitué les six traitements suivants, répétés 4 fois :

- 0 % de fumier et terre stérilisée à l'autoclave pendant 20 mn à 104°C
- 0 % ; 1,5 % ; 3 % ; 4,5 % ; 6 % de fumier et terre non stérilisée

Les pourcentages de fumier incorporé à la terre ont été calculés d'après les poids secs des

différents éléments. Les inoculations ont été faites avec l'isolat SS 1 à raison du contenu d'une boîte de Pétri de 10 cm par pot, après 8 jours de culture à 35°C sur milieu PDA et broyé au mixer dans 100 ml d'eau stérile. L'ensemble terre, fumier et inoculum a été bien homogénéisé avant remplissage des pots. Une autre série des 6 traitements a été également réalisée, mais sans inoculation.

Après 4 semaines d'incubation, pendant lesquelles les pots sont restés sous couvercle plastique percés pour les échanges gazeux, 8 graines du cultivar 32-15 ont été semées par pot. A partir de 25 jours après le semis, les plantes n'ont reçu qu'un minimum d'eau.

La quantité de propagules du champignon apportée lors de l'inoculation a été déterminée par dilutions. Deux dénombrements des quantités de sclérotés présents au bout de 3 puis 10 semaines ont été réalisés selon la technique décrite par Alabouvette, légèrement modifiée.

Les échantillons ont été prélevés par carottage au centre des pots.

D) VARIABILITE DU *MACROPHOMINA Phaseoli*

Au cours des expériences précédentes et suite aux multiples cultures du *M. phaseoli* sur milieu artificiel, 10 souches de ce champignon ont pu être obtenues à partir des 5 isolats du départ. Ces 10 souches ont été inoculées à du sésame (cultivar 38-1-7) par cure-dents contaminés comme décrit plus haut, enfoncés dans les tiges de sésame à 10 cm du sol, pour 10 plantes par souche, 70 jours après leur semis.

SYNTHESE ET DISCUSSION DES RESULTATS OBTENUS

L'étude du comportement variétal montre bien l'existence d'une résistance variétale du sésame. Cela confirme et amplifie les résultats de Hussain qui avait obtenu des différences, mais non significatives, entre les cultivars étudiés. Il est à noter que le cultivar 38-1-7 qui est actuellement vulgarisé au Burkina ne se montre pas très sensible à cette maladie.

Si lors de conditions extrêmes (inoculation de sol stérilisé avec des quantités importantes de propagules), l'on peut noter une diminution importante de la levée, du développement des plants et de leur production, en condition plus normale les effets de *M. phaseoli* sont lents à se manifester. Ils n'apparaissent qu'au milieu du cycle des plantes, après la phase de croissance active, même avec des densités d'inoculum très importantes (> 100 sclérotés /g de sol). La dégradation du système racinaire semble bien corrélée avec la densité de l'inoculum dans le sol. On n'a pas retrouvé de relation entre cette dégradation et les attaques des parties aériennes qui étaient encore faibles et difficiles à différencier. Cependant l'expérience sur la matière organique a été en fait réalisée avant celle sur la sensibilité au cours du cycle et il apparaît que son arrêt à 52 jours a eu lieu trop tôt.

Cela corrobore les observations de Saumon et al. sur tournesol qui interprète la limitation des attaques, aux racines, par un effet de "verrou" au niveau du collet jusqu'au moment de la phase de remplissage des graines. Une fois levé ce blocage la prolifération verticale du champignon pourrait se faire dans les tiges de sésame, modulée par le niveau de résistance intrinsèque du cultivar. Chez le sésame ce verrou serait levé au moment de la floraison, période de bouleversement physiologique intense de la plante. Les inoculations par cure-dents montrent cependant le même phénomène, ce qui tendrait à montrer que s'il existe une non-compatibilité entre la plante et le champignon pendant un certain temps au niveau du collet, elle existe aussi dans la tige. Après cette première phase, la rapidité de développement des lésions augmente à nouveau très rapidement 70 jours après le semis, ce qui correspond au début de sénescence des tissus. Il a également été observé 2 pics de sensibilité aux mêmes stades, chez le sorgho.

Il apparaît par ailleurs qu'il existe une différence importante du pouvoir pathogène selon les souches de *M. phaseoli*. Toutes se sont cependant montrées virulentes, même si certaines sont restées très peu agressives. La polyphagie de cette espèce largement décrite, notamment par Roger, est donc également confirmée ici, avec des souches prélevées sur d'autres hôtes (haricot, tournesol) et sous des climats très différents (tempéré, sahélien, soudanien). Toutes ces souches voient leur agressivité vis à vis du sésame augmenter plus ou moins rapidement avec le nombre d'inoculations et de ré-isolements sur cette même plante. Il semble donc que l'on ait en fait sélectionné les éléments les plus compatibles avec l'hôte à partir d'une population à très large variabilité au départ. Une adaptation à l'hôte, jointe également à une adaptation aux conditions climatiques, pourrait expliquer le fait que l'isolat BF 86 H d'origine locale ait donné lieu à une souche devenue très pathogène après un seul "passage" sur sésame. Cette grande variabilité, modifiant l'apparence des comportements, est peut-être à l'origine des nombreux taxons reçus par cet organisme. Ces résultats bien que très fragmentaires, tendraient à montrer que si l'on introduit une classification intraspécifique en sous-espèces, mentionnée par Kulkarni et Patil, ou en variétés pour cet organisme, il faut tenir compte d'une variabilité génétique encore très importante à ce niveau, au moins en ce qui concerne les compatibilités hôte-parasite.

Ghaffar a montré l'effet antagoniste des bactéries et des Actinomycètes du sol sur *M. phaseoli*, effet plus ou moins accentué selon les types de matière organique apportés et qui permettent à cette flore de s'accroître. Dhingra et Sinclair ont également étudié l'effet de différentes sources de matière organique et ont constaté les mêmes effets sur les populations totales du sol et celles de *M. phaseoli*. Comme dans l'expérience de Dhingra et Sinclair, nous avons constaté une diminution importante du nombre de sclérotés par rapport à la population de départ, au bout de trois semaines. Cependant l'apport de fumier se traduit par une densité de sclérotés restants, plus importante que lorsqu'il n'y en a pas. Cette densité semble d'ailleurs se maintenir à un niveau

d'autant plus élevé que la teneur en fumier l'est elle-même, jusqu'à 4.5% à partir de laquelle elle diminue, ce qui semble donc contredire les résultats cités plus hauts. Cependant leurs travaux ont été faits en utilisant soit des produits commerciaux purs soit de la paille d'orge. Il est possible que l'utilisation de fumier à base de paille de sorgho, comprenant encore une fraction importante de débris végétaux (seul amendement organique disponible localement), se soit traduite par un accroissement de la population de *M. phaseoli*. Ces auteurs citent d'ailleurs le même cas avec un amendement à base d'extraits de tiges de soja. Il est par contre difficile d'expliquer pourquoi la population diminue au delà d'une certaine teneur. La connaissance de l'évolution parallèle de la flore totale et de certaines autres caractéristiques notamment le rapport C:N, dont l'importance a été également prouvée, aurait peut-être permis de le faire.

De nombreux auteurs ont montré que le niveau des réserves hydriques du sol a un effet considérable sur le développement du *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ash. et la maladie qu'il détermine. Les bonnes conditions pluviométriques, ces deux dernières années au Burkina Faso, peuvent expliquer entre autres le faible niveau de maladie constaté dans les cultures de sésame. Les présents travaux montrent qu'elle peut cependant devenir rapidement importante si le champignon se trouve en conditions propices pour parasiter seulement quelques fois de suite cette plante. Pour un pays en voie de développement la seule voie de lutte possible serait pour le moment la résistance variétale, qui a pu être mise en évidence. En effet si l'irrigation, durant les phases critiques de la plante (floraison à fin de cycle pour le sésame) et en cas d'insuffisance pluviométrique, est souvent mentionnée comme solution, elle est encore malheureusement très difficile à mettre en œuvre dans ce cas. D'après nos résultats, l'amendement organique du sol semblerait, contrairement à ce que l'on pouvait en attendre, favoriser le développement du champignon. Néanmoins il conviendrait de reprendre ces dernières études, de façon plus complète et plus précise, en faisant intervenir également la fumure minérale.

EPIDEMIOLOGIE DE LA ROUILLE EN STATION

Autour du capteur de spores installé à Niangoloko, étaient installées des parcelles d'arachide dont le niveau d'attaque de rouille a été suivi. Ces niveaux seront mis en relation avec les résultats du captage.

Principe et réalisation

Les parcelles (750 m² environ) étaient situées sous le vent dominant par rapport au capteur, à une distance maximale de 50 m pour la plus éloignée. Quatre variétés ont été représentées, correspondant à 3 cycles différents : RMP 12 et RMP 91 (150 jours), 59 426 (120 jours), KH 149 A (90 jours).

Le nombre de pieds observés était de : 5 pour RMP 91, 4 pour RMP 12, 4 pour 59 246, 3 pour KH 149 A.

Sur chaque pied la 3^{ème}, 5^{ème} et dernière feuille vivante (comptées à partir de l'apex) sont notées, ainsi que le nombre de feuilles sur la tige principale, selon la méthode de SAVARY.

Les observations ont eu lieu du 13 Août au 21 Octobre.

Résultats :

Le niveau de rouille, bas jusqu'au 27 Août, augmente ensuite rapidement jusqu'à fin Septembre, pour se stabiliser voire décroître.

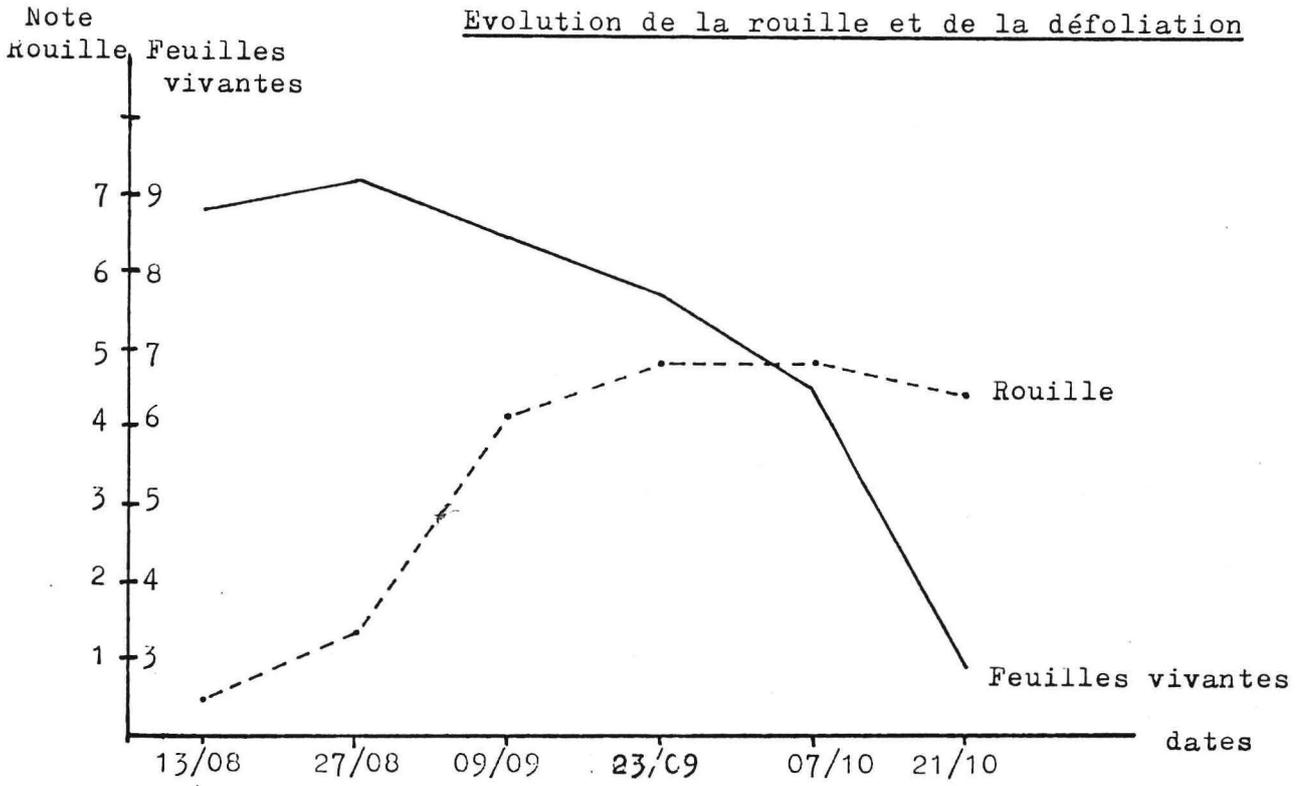
Le nombre de feuilles est à peu près stable jusqu'à fin Août pour baisser ensuite en Septembre. Cette défoliation s'accroît courant Octobre pour ne laisser que quelques feuilles vivantes sur les tiges.

CONCLUSION :

Le déroulement de l'épidémie s'effectue en 3 phases :

- installation de la maladie jusqu'à fin Août,
- colonisation rapide et massive de la surface foliaire jusqu'à fin Septembre,
- défoliation des plantes jusqu'à la récolte.

Evolution de la rouille et de la défoliation



EPIDEMIOLOGIE DE LA ROUILLE EN MILIEU PAYSAN

On s'est intéressé à l'évolution du niveau de rouille, ainsi que des cercosporioses en milieu paysan de bon niveau technique (semences sélectionnées, engrais).

1 - PRINCIPE ET METHODES

Trois champs semés avec la variété RMP 91 ont été suivis à Niangoloko, Diakora (5 km au Nord de Niangoloko) et Koutoura (15 km au nord de Niangoloko). Leur culture a été menée de façon semblable : engrais coton 100 kg/ha, semis sur billons entre le 28 Mai et le 1er Juin, désherbage manuel.

Dans chaque champ, on choisit 10 plantes au hasard, observées chaque semaine du 13 Août au 7 Octobre :

- rouille : notation de la 3ème, 5ème et dernière feuille vivante (comptées à partir de l'apex) de la tige principale sur une échelle de 0 à 7,
- cercosporioses (hâtive et tardive confondues) : nombre de taches sur les feuilles 5 et 6 de la tige principale.
- défoliation : nombre de feuilles vivantes de la tige principale.

2 - RESULTATS :

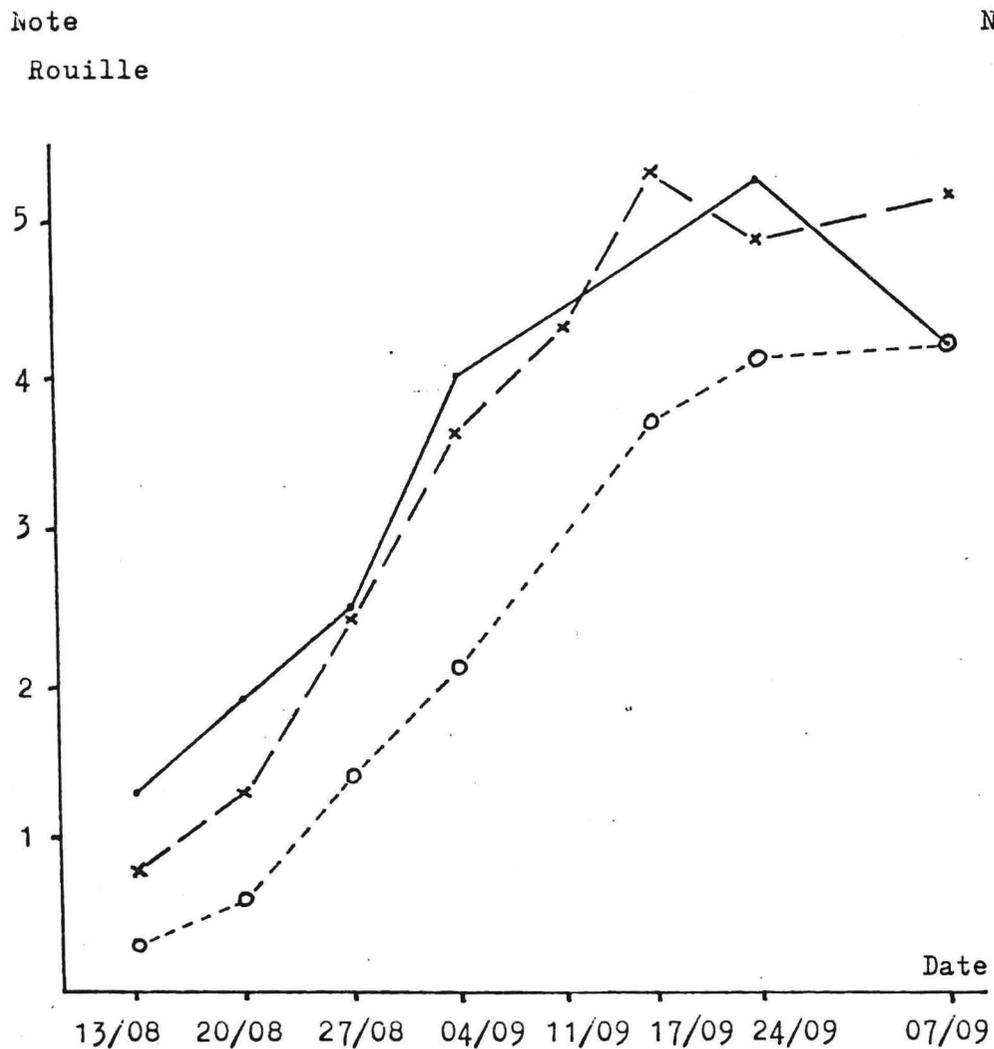
a) - Rouille

Les premiers symptômes apparaissent début Août mais ne sont pas notables.

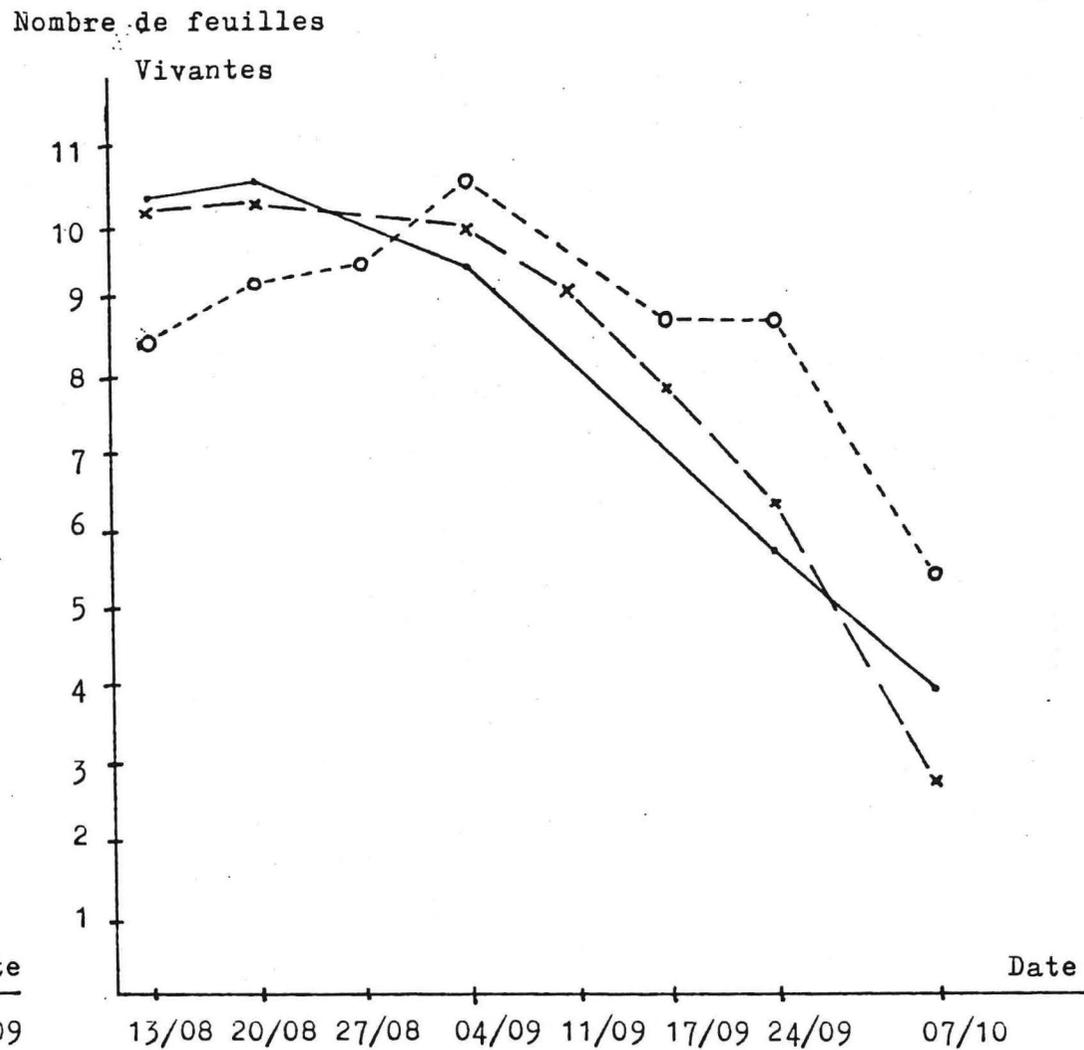
Les trois champs suivent une évolution parallèle, mais avec des niveaux différents. Diakora et Koutoura ont des niveaux équivalents tandis que celui de Niangoloko est plus faible.

Débutée au mois d'Août, l'épidémie augmente brutalement jusqu'à la 3ème semaine de Septembre pour se stabiliser ou même baisser.

Evolution du niveau de rouille



Evolution de la défoliation



○---○ Niangoloko
 x---x Diakora
 ●---● Koutoupa

b) - Cercosporioses :

Le tableau ci-dessous donne la moyenne du nombre total de cercosporioses sur les feuilles 5 et 6.

Date	Koutoura	Diakora	Niangoloko
13/08	2,6	2,3	1,1
20/08	2,5	2,7	2,7
27/08	3,0	2,0	3,0
04/09	3,5	3,7	6,1
11/09	*	10,3	*
17/09	*	5,7	21,3
24/09	0,4	1,1	3,9

* - Observations non effectuées (champ inaccessible)

Le niveau de cercosporioses est resté très bas. Lorsque le nombre de lésions est important, leur diamètre est resté faible : de l'ordre de 3 mm.

Cercospora arachidicola était prédominant, peu de Cercosporidium personatum a été observé.

c) - Défoliation :

En début d'observations, le couvert végétal était plus développé à Diakora et Koutoura : la hauteur des plantes, la taille et le nombre de feuilles était supérieur à ceux observés à Niangoloko.

A Niangoloko, le nombre de feuilles augmente encore jusqu'à début Septembre, tandis qu'il reste stable dans les deux autres localités.

Dans les trois parcelles, la défoliation débute mi-Septembre, pour s'accroître par la suite.

CONCLUSION :

Dans les trois champs observés, l'attaque de rouille a été forte sur la variété RFP 91 et a conduit à une défoliation sévère. Les

niveaux de rouille ont été élevés sur les parcelles avec un couvert végétal bien développé.

La vitesse de progression de l'épidémie est maximale entre le 20 Août et le 17 Septembre. La période optimale pour le développement de la maladie se situe pendant le mois d'Août, compte tenu d'un temps de latence d'environ 15 jours.

Le peu de lésions rencontré confirme la faible sensibilité de RMP 91 vis à vis de Cercospora arachidicola.

SURVIE DE LA ROUILLE EN SAISON SECHE

Les capacités de survie d'un inoculum de rouille pendant la saison sèche avaient déjà été abordées lors de la saison sèche faisant suite à la campagne 1985. Le même dispositif a été répété en 1986, en prenant en compte 2 variétés et en s'intéressant à la possibilité de contamination de plantes saines. A l'origine, on aurait dû prendre en compte l'importance des repousses, mais elles n'ont été ni assez nombreuses ni assez contaminées pour effectuer des prélèvements.

1 - MATERIEL ET METHODES :

Pour les deux variétés RMP 12 et 59 426 (respectivement de cycle 150 jours et 120 jours), une parcelle de 200 m² a été installée (semis le 1er Juin pour RMP 12, le 26 Juin pour 59 426) et la culture conduite de façon habituelle jusqu'à maturité. A ce stade, au lieu d'être récoltées, les parcelles sont laissées en place sans intervention ni arrosage.

L'expérimentation avait lieu à Niangoloko.

a) - Viabilité des spores :

Une fois par semaine, on prélève 20 rameaux cotylédonnaires présentant des symptômes, en 10 localisations différentes prises au hasard, soit 2 rameaux par localisation. Les rameaux sont mis dans des boîtes humides et transportés au laboratoire. Les spores sont récoltées avec un aspirateur de spores ("cyclon spore collector") réglé avec une faible aspiration et mises en suspension dans de l'eau distillée stérile.

La concentration est ajustée à 50 000 spores/ml. Le test de germination se fait en étalant 0,9 ml de suspension dans une boîte de pétri de 9 cm de diamètre, contenant de la gélose. On utilise 2 boîtes par variété.

Figure 1 : Humidité relative journalière à 8H

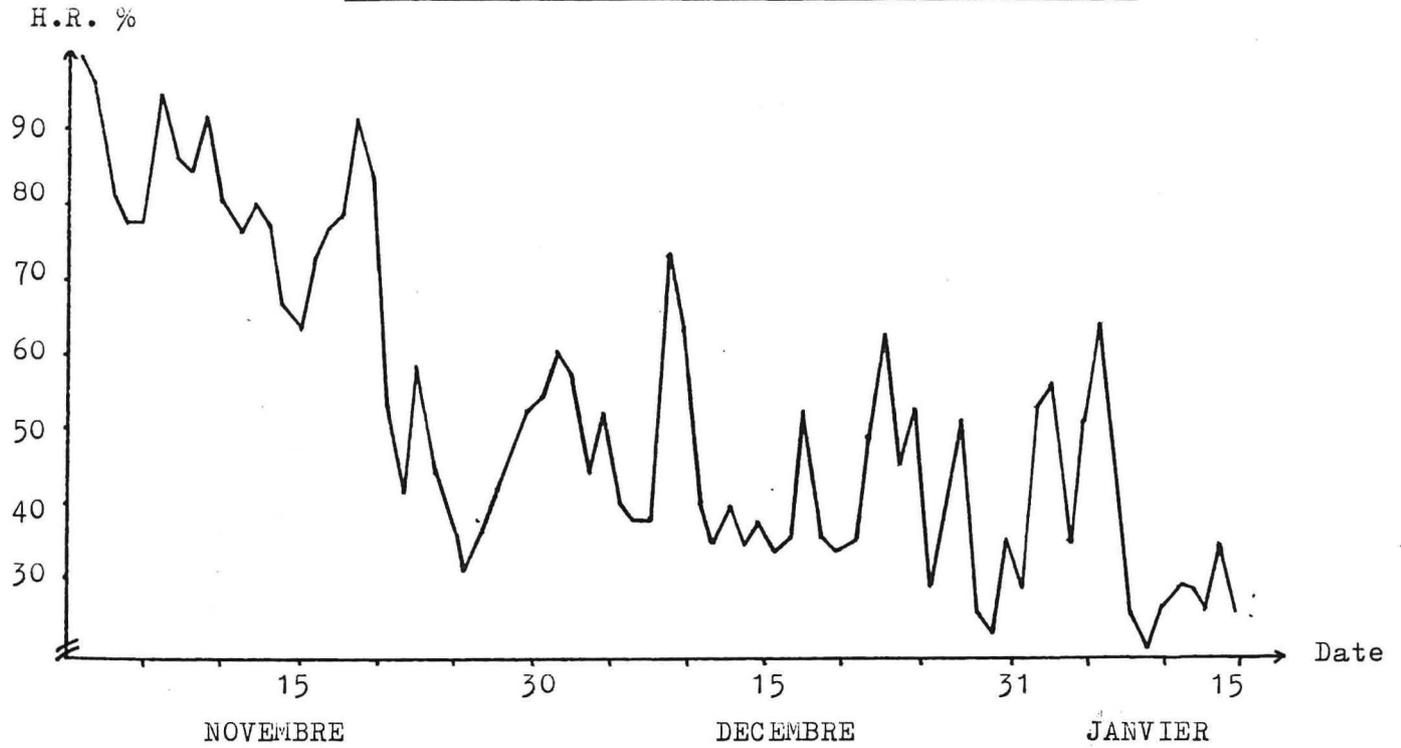


Figure 2 : Températures maximales et minimales journalières

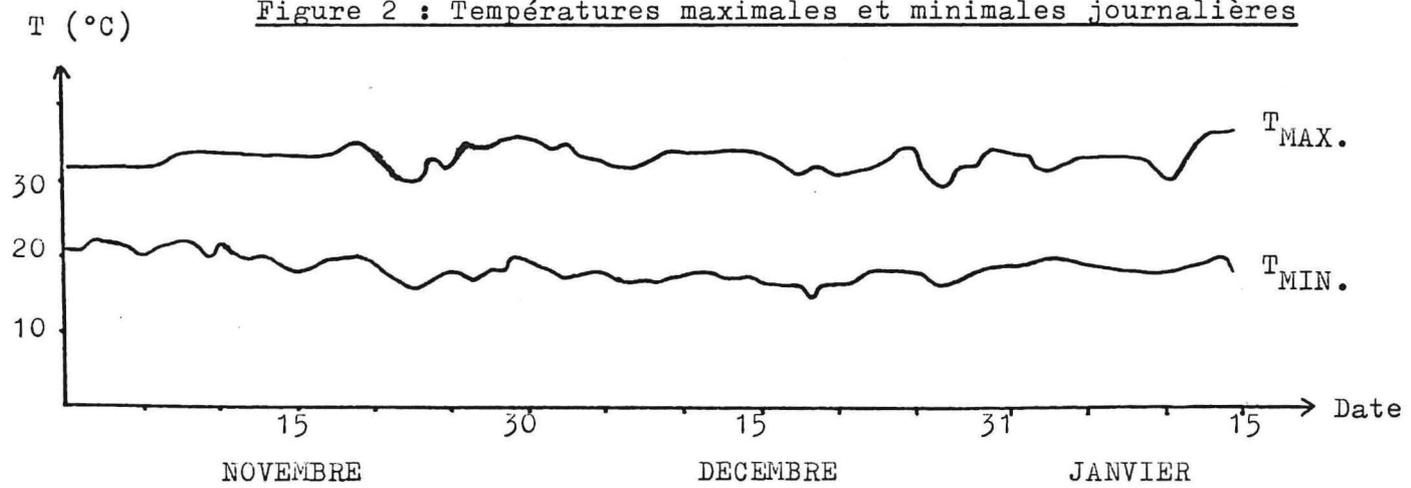
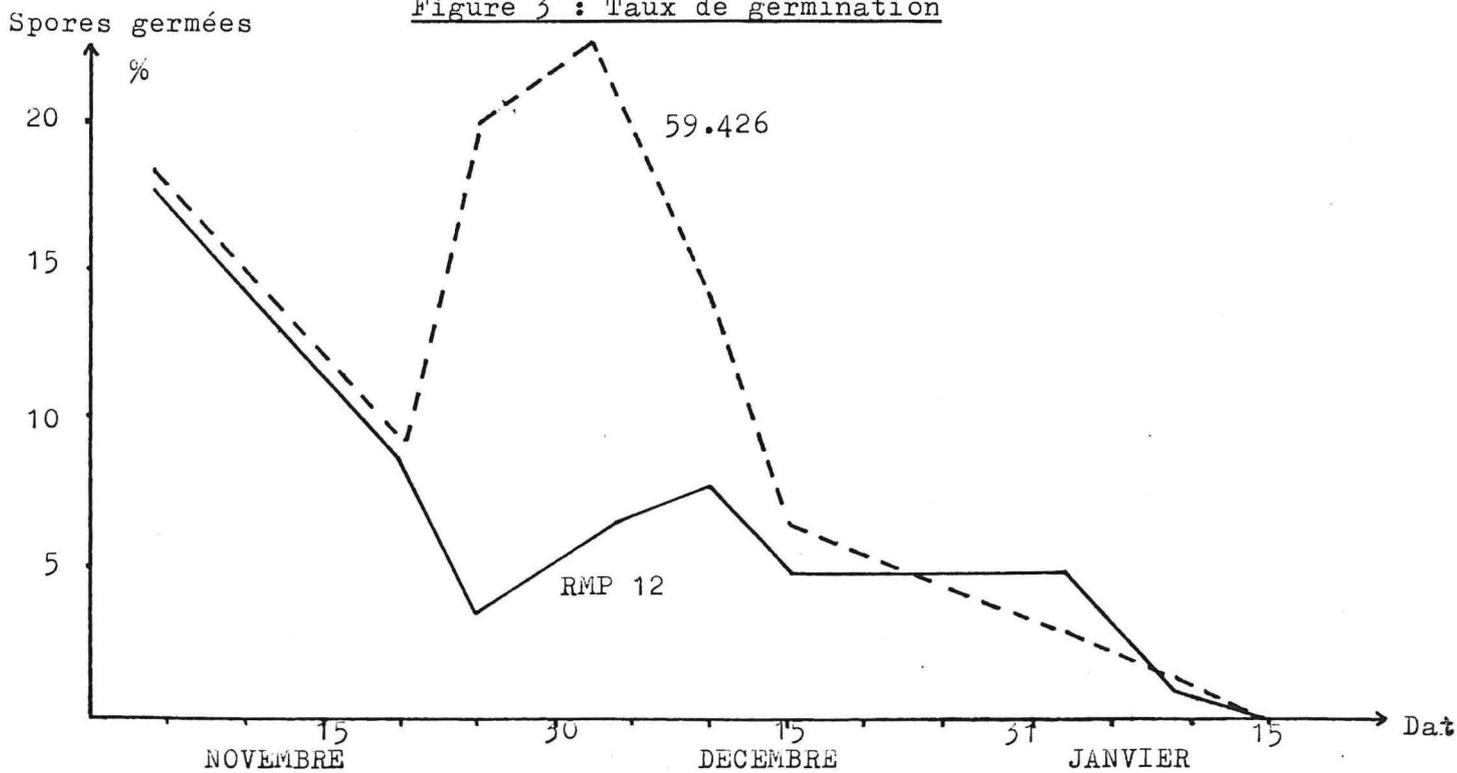


Figure 3 : Taux de germination



Après 24 heures d'incubation à 25°C, à l'obscurité, on compte environ 500 spores par boîte (soit 1000 spores par variété) prises au hasard, et l'on note le nombre de spores germées. Pour bien distinguer les tubes germinatifs, on dispose quelques gouttes de Bleu coton dans chaque boîte avant comptage.

b) - Contaminations naturelles :

Parallèlement, lors de chaque prélèvement, on disposait 5 plantes en pot (variété 47.10 très sensible, âge : 3 semaines) dans la parcelle de variété 59.426, qui étaient enlevées au prélèvement suivant.

Ces plantes étaient ensuite transportées au laboratoire de Farako-Bâ, placées à l'ombre et examinées chaque jour pour surveiller l'apparition des spores.

Les prélèvements se sont échelonnés du 4 Novembre au 15 Janvier.

2 - RESULTATS :

a) - Viabilité des spores :

La figure 3 donne le résultat des tests de germination. Parties d'un niveau égal, les deux variétés ont une évolution différente.

Entre le 04 et le 20 Novembre, les spores issues de RMP 12 voient leur taux baisser brutalement pour venir se stabiliser aux environs de 5 % du 04 Décembre au 02 Janvier.

Celles issues de 59.426 voient leur taux chuter jusqu'au 20 Novembre pour remonter au niveau de début Novembre, jusqu'au 15 Décembre. La baisse se produisant ensuite conduit au niveau de RMP 12 au 5 Décembre.

Pour les deux variétés, la germination est nulle au 15 Janvier.

b) - Contaminations naturelles :

Des contaminations naturelles peuvent se produire jusqu'au 04 Décembre. Néanmoins celles survenues après le 20 Novembre n'ont donné qu'un très peu de spores.

3 - CONCLUSION :

L'humidité, la température ambiante et la quantité d'inoculum viable sont suffisants pour provoquer des contaminations naturelles jusqu'à début Décembre mais non au delà.

Les spores issues des deux variétés ont un comportement différent.

Il semble que des inoculations aient pu avoir lieu sur 59.426 grâce aux pluies de début Novembre. L'humidité et la température étaient favorables : 6 à 8 heures/jour d'humidité relative supérieure à 90 %, 16 à 18 heures/jour de températures inférieures à 29°C. Le feuillage encore dense à cette époque a sans doute joué un rôle protecteur.

Sur RMP 12, les spores ont trouvé peu de conditions favorables pour produire de nouvelles sores. On n'en remarquait pratiquement pas de nouvelles sur ces feuilles. Cela est à rapprocher d'un faible nombre de feuilles présents dès le début Novembre. Le feuillage n'a pas joué de rôle protecteur en abaissant la température et en conservant l'humidité plus longtemps.

Cette année, aucune spore n'était vivante au 15 Janvier, ce qui élimine cette source de contamination pour des cultures de contre-saison qui s'installent début février.

DETERMINATION DU TEMPS DE LATENCE AU CHAMP

Le but de l'expérimentation était d'évaluer au champ le temps de latence et le comparer avec les inoculations au laboratoire, pendant une période de progression de la rouille.

Matériel et méthodes

Quatre semaines après semis, on inocule les feuilles 2 et 3 (comptées à partir de l'apex) de cinq plantes en pot (variété 47-10), à l'aide d'une suspension de spores à 300 000 spores/ml. Ces plantes sont ensuite enfermées individuellement dans un sac plastique, mises à incuber 24 h à l'obscurité, puis placées à l'extérieur, sur un emplacement ensoleillé.

On compte chaque jour le nombre de sores ouvertes et l'on détermine le temps de latence comme étant la moyenne des intervalles inoculation - ouverture des sores.

L'expérience a eu lieu du 22 Août au 9 Septembre à la Station de Farako-Bâ.

Résultats

Les tableaux 1 et 2 donnent les résultats des comptages.

La feuille 3 a un temps de latence légèrement plus long que la feuille 2 : 12,8 jours contre 12,6 jours.

L'ouverture des sores s'étale entre le 11^e et le 15^e jour après inoculation. Le temps minimum pour avoir une génération est donc de 11 jours en cette période de l'année.

Comparaison avec une incubation au laboratoire

Une incubation au laboratoire avait été réalisée pour la même variété, à la température constante de 25°C, sur folioles détachés (2^eme feuille à partir de l'apex).

Le temps de latence était de 11,2 jours.

Tableau 1 - Nombre de lésions sporulantes et temps de latence

Feuille 2

Jours après inoculation	11 j	12 j	13 j	14 j	15 j	Temps de latence (j)
Plante 1 (%)	10 (2,2)	309 (70,2)	438 (99,5)	438 (99,5)	440 (100)	12,3
Plante 2 (%)	22 (7,5)	140 (48,3)	290 (100)	290 (100)	290 (100)	12,4
Plante 3 (%)	26 (5,8)	177 (39,2)	317 (70,3)	449 (99,6)	451 (100)	12,9
Plante 4 (%)	62 (8,7)	236 (33,1)	624 (87,6)	707 (99,3)	712 (100)	12,7
Plante 5 (%)	9 (4,2)	84 (38,9)	178 (82,4)	194 (89,8)	216 (100)	12,8
Moyenne						12,6 j

Tableau 2 - Feuille 3 : Nombre de lésions sporulantes et temps de latence

Jours après inoculation	11 j	12 j	13 j	14 j	15 j	Temps de latence (j)
Plante 1 (%)	44 (20,9)	96 (45,7)	178 (84,8)	205 (97,6)	210 (100)	12,5
Plante 2 (%)	11 (13,1)	44 (52,4)	65 (77,4)	82 (97,6)	84 (100)	12,6
Plante 3 (%)	10 (4,7)	82 (38,7)	167 (78,8)	206 (97,2)	212 (100)	12,8
Plante 4 (%)	17 (4,8)	149 (41,9)	346 (97,2)	350 (98,3)	356 (100)	12,6
Plante 5 (%)	8 (2,4)	42 (12,6)	225 (67,6)	307 (92,2)	333 (100)	13,3
Moyenne						12,8

Fig. 1 : Cinétique d'ouverture des sores

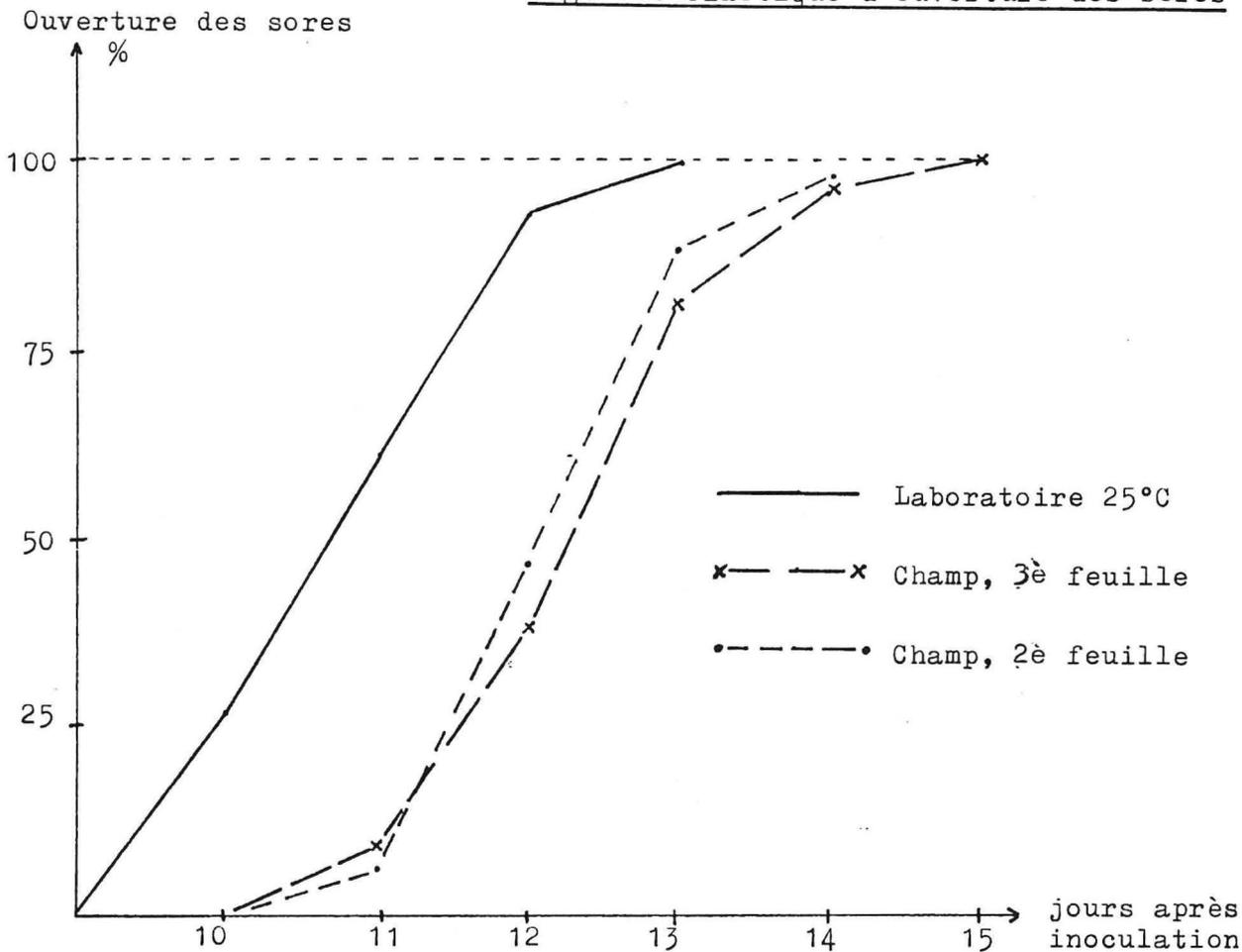
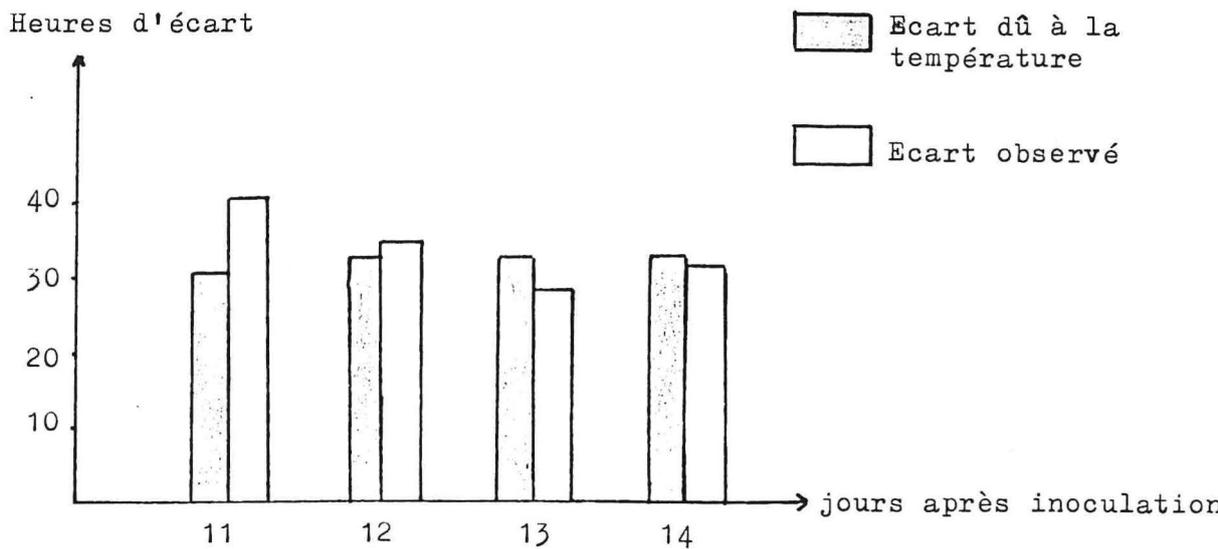


Figure 2 : Ecart entre laboratoire et champ



Les courbes de la cinétique d'ouverture des sores (fig.1) sont pratiquement parallèles pour le champ et le laboratoire, ce qui montre simplement un retard dans le cas d'une incubation au champ et non une différence de comportement.

On considère que pour atteindre une proportion fixée d'ouverture des sores, le pathogène a besoin d'une quantité déterminée d'heures à température favorable. On admet que l'incubation est bloquée provisoirement tant que la température dépasse 29°C pour reprendre en dessous. Ce seuil de 29°C (28,5° C exactement) est indiqué par SAVARY comme étant la température maximale d'incubation où une inoculation artificielle produit des sores.

Au laboratoire, cette durée est égale au nombre d'heures jusqu'à l'ouverture des sores. Au champ, on relève le nombre d'heures en dessous de 29°C, jusqu'aux dates considérées, à l'aide du thermo-hygrographe de la station météorologique de Farako-Bâ. On calcule ainsi le retard entre champ et laboratoire, dû à la température.

Pour chaque jour de comptage, on détermine l'écart de temps entre champ et laboratoire, en prenant pour référence la proportion de sores ouvertes au champ. Cet écart est mesuré sur la figure 1.

La figure 2 donne les résultats des écarts dûs à la température et des écarts observés pour les 11, 12, 13ème et 14ème jour d'incubation.

L'écart entre incubation au laboratoire et incubation au champ est de 28 à 40 heures.

On constate que pour les 12ème, 13ème et 14ème jours, les écarts sont expliqués par la température.

CONCLUSION

Par rapport à une incubation à 25°C au laboratoire, la cinétique d'ouverture des sores au champ est très voisine, mais décalée. Ce décalage correspondait, pour la période considérée, à la durée pendant laquelle la température était supérieure à 29°C.

Si ce résultat est vérifié pour d'autres variétés et d'autres conditions météorologiques, un test de laboratoire associé aux données météorologiques pourront permettre de prévoir, à peu de jours près, les dates d'inoculations naturelles. Cela donnera en particulier les dates de départ de l'épidémie.

CONTROLE FONGICIDE DE LA ROUILLE DE L'ARACHIDE

Les expérimentations menées à Niangloko depuis 1978 ont conduit au choix de 2 matières actives efficaces : l'Oxycarboxine et le Chlorothalonil. En 1985, la Chlorothalonil avait montré une faible efficacité contre la rouille. Pendant la campagne 1986, on a cherché à vérifier cette hypothèse et a expérimenté d'autres produits.

Matériel et méthodes :

L'expérimentation était organisée en blocs de Fisher à 4 répétitions dont les parcelles avaient une surface de 80 m². La variété RMP (cycle 150 jours) a été semée sur billons, avec un écartement de 0,80 x 0,15 m. Le semis a eu lieu le 31 Mai ce qui correspond à la période optimale.

Quatre matières actives ont été testées :

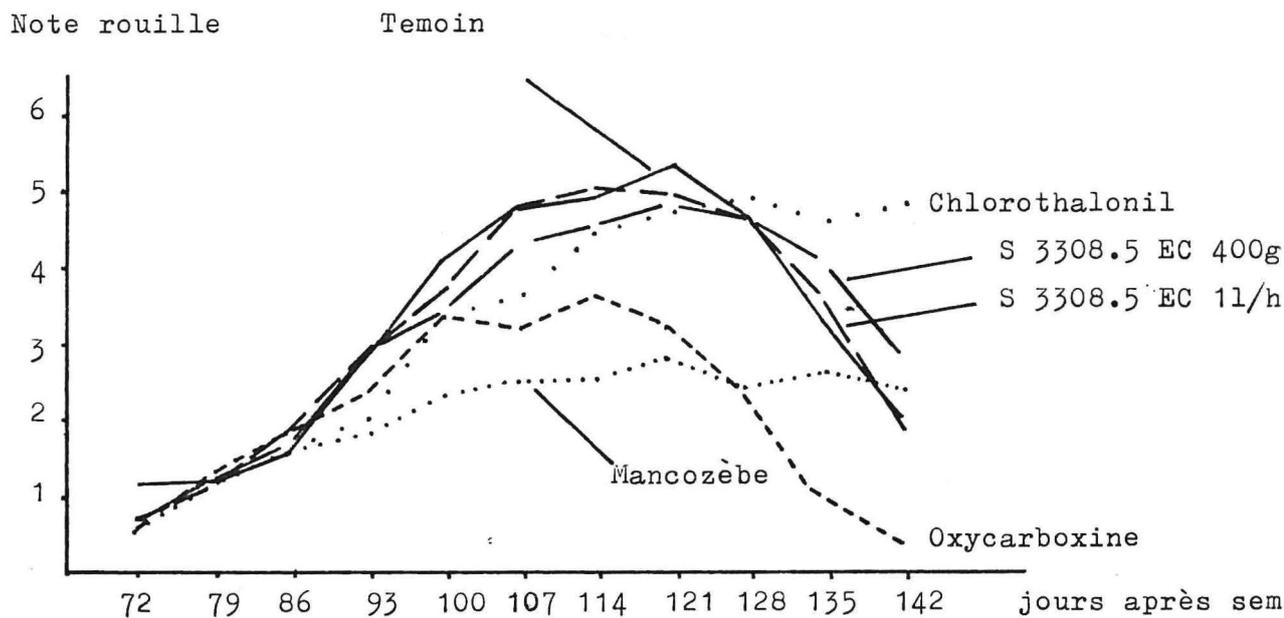
- Chlorothalonil : Daconil 2787 W 75 à 1,7 kg/ha P.C.
- Oxycarboxine : Plantvax 20 E à 3,5 l/ha P.C.
- Mancozèbe : Dithane N 45 à 2,5 kg/ha P.C.
- Matière active expérimentale du nom de code 5 3308 L 5 EC à 400 g/ha P.C. et 1 l/ha P.C.

Le premier traitement a eu lieu au 72ème jour après semis. Neuf traitements (1 par semaine) ont été effectués pour le mancozèbe et cinq (1 par quinzaine) pour les autres matières actives. Les produits étaient dilués dans 8 l d'eau par parcelle et épandus au pulvérisateur à dos.

Les observations hebdomadaires, faites sur 5 plantes par parcelle (soit 20 plantes par traitement) portaient sur :

- la rouille : notation de la 3ème, 5ème et dernière feuille vivante (compté à partir de l'apex) de la tige principale sur une échelle de 0 à 7,
- les cercosporioses (hâtive et tardive confondues) : nombre total de lésions sur la 5ème et 6ème feuille de la tige principale,

Figure 1 : Evolution de la rouille



Nombre de lésions

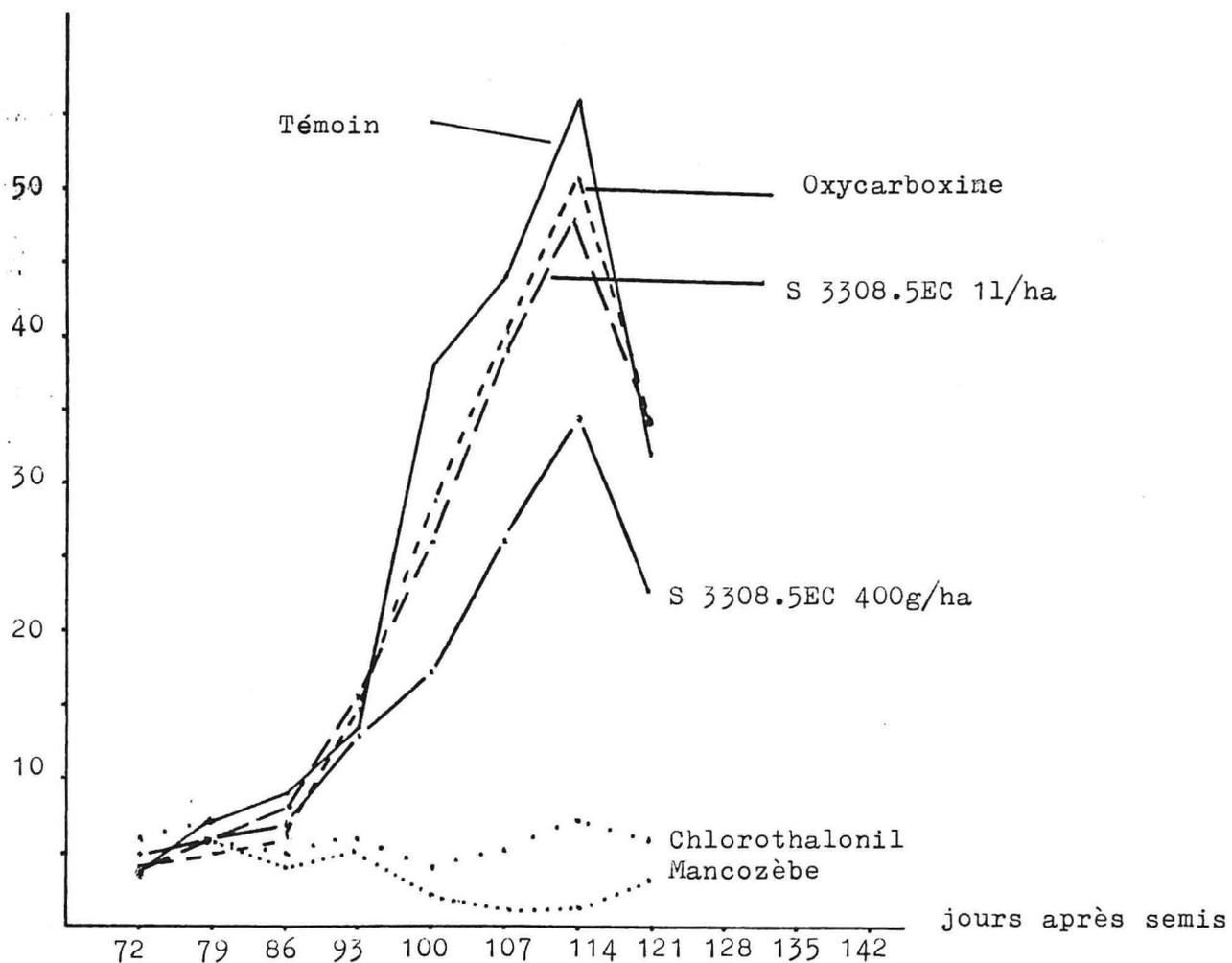


Figure 2 : évolution des cercosporioses

- la défoliation : nombre total de feuilles vivantes sur la tige principale.

Les notations ont eu lieu du 72ème au 142ème jour après semis. La récolte a été effectuée le 155ème jour.

L'expérimentation était située à Yendéré (15 km au Sud de Niangoloko) dans un champ paysan de multiplication de semences.

Résultats

1 - ROUILLE (fig.1)

L'effet des traitements ne se fait sentir qu'à partir du 92ème jour. Le témoin non traité, S 3308 5 EC à 400 g/ha et 1 l/ha montrent la même évolution : augmentation rapide jusqu'au 107ème jour, palier jusqu'au 122ème jour puis baisse du niveau de rouille. L'oxycarboxine suit la même évolution mais avec un niveau plus bas. Le niveau du Chlorothalonil reste légèrement inférieur au témoin jusqu'au 129ème jour, pour le dépasser ensuite. Dans le cas du mancozèbe, l'attaque reste faible jusqu'à la fin des observations (142ème jour).

Les notations au 121ème jour montrent (tableau 1) que seul le mancozèbe et l'oxycarboxine sont significativement inférieurs au témoin.

2 - CERCOSPORIOSES (fig.2)

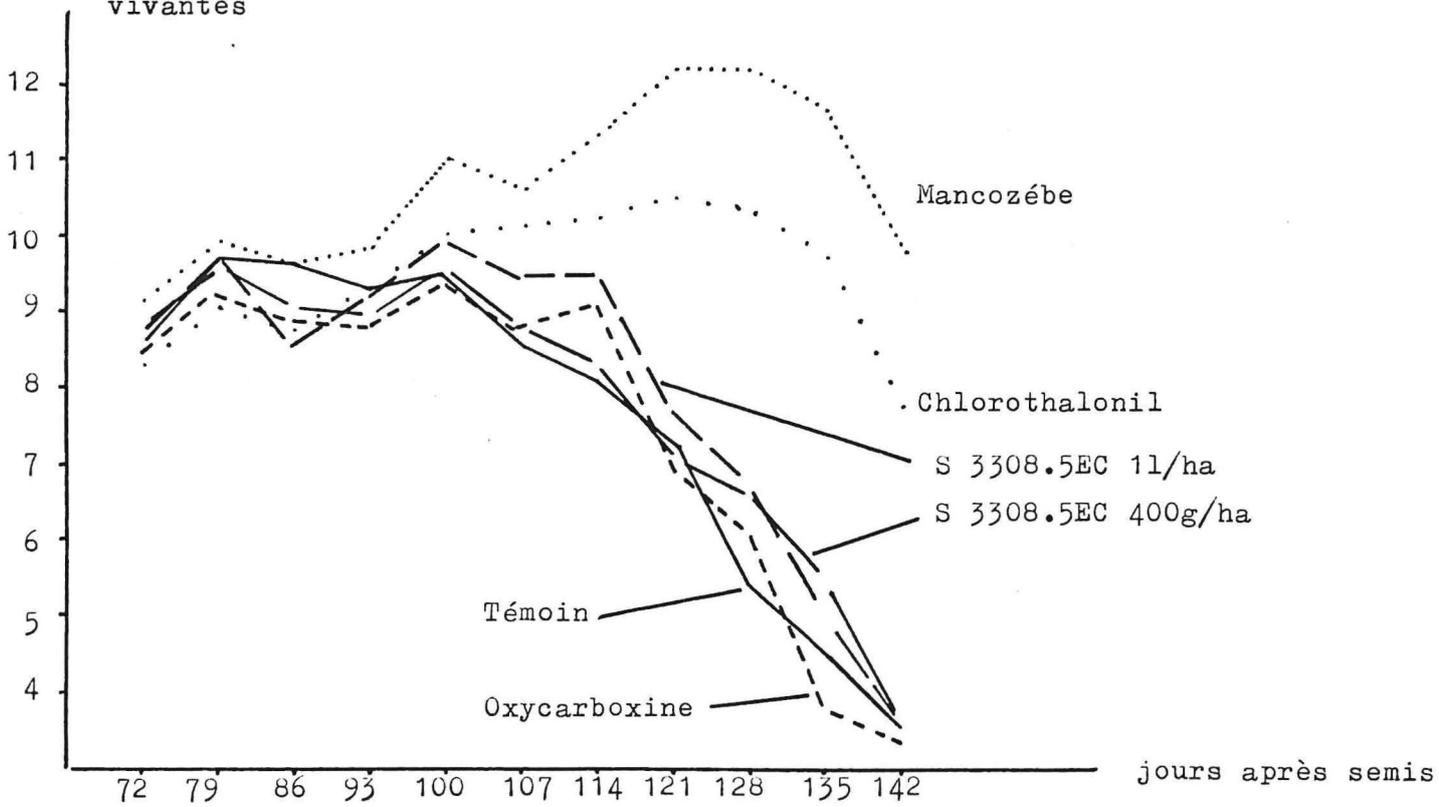
L'évolution des cercosporioses permet de répartir les produits en 3 groupes :

- l'oxycarboxine et S 3308 5 EC à 1 l/ha sont équivalents au témoin,
- S 3308 5 EC à 400 g/ha se différencie nettement des produits précédents mais permet un fort niveau d'attaque,
- le mancozèbe et le chlorothalonil bloquent l'évolution en maintenant un niveau très bas.

Fig. 3 : Evolution de la défoliation

Nombre de feuilles

vivantes



S 3308 5 EC à 400 g/ha d'une part et le mancozèbe et le chlorothalonil d'autre part ont un niveau significativement inférieur au témoin au 114ème jour (cf. tableau 1).

3 - DEFOLIATION (fig.3)

Seuls le chlorothalonil et le mancozèbe permettent une augmentation du nombre de feuilles vivantes jusqu'au 128ème jour, soit 4 semaines avant la récolte, le mancozèbe permettant une meilleure protection du feuillage que le chlorothalonil. Pour les autres produits et le témoin le nombre de feuilles reste à peu près stable jusqu'au 114ème jour, puis chute rapidement. Douze jours avant la récolte il ne reste alors que 3 à 4 feuilles sur la tige principale.

4 - RENDEMENTS (cf. tableau 1)

Le Mancozèbe et le Chlorothalonil donnent des rendements très significativement supérieurs au témoin, et permettent de gagner respectivement 64 % et 36 % de rendement en plus.

L'Oxycarboxine et S 3308 5 EC n'ont pas d'effet significatifs

CONCLUSION

Le traitement au mancozèbe est assimilable à la protection maximale de la plante : il supprime les cercosporioses et maintient la rouille à un niveau très bas. On peut alors considérer que ces deux maladies sont sans effet sur la plante. La fréquence de traitements nécessaires ne permet toutefois pas de préconiser ce produit.

Le Chlorothalonil est sans effet sur la rouille mais possède une très bonne efficacité vis à vis des cercosporioses. Ce traitement est celui qui se rapproche le plus de la protection maximale : 75 % du feuillage potentiel reste vivant et l'on obtient 83 % du rendement potentiel (cf. tableau 1).

L'Oxycarboxine est efficace contre la rouille mais non contre les cercosporioses. Son action n'est pas suffisante pour provoquer une augmentation de rendement.

TABLEAU 1 : RESULTATS ET TRAITEMENTS STATISTIQUES

Traitement :	Rouille 122e jour	Cercosp. 114e jour	Feuilles vivan- tes 142e jour	Rendement Kg/ha	Rendement g/pied
Témoin	4,9	57,1	3,4 (35) ^(a)	2.230 (100) ^(b) (60) ^(a)	25,2 (100) ^(b)
Mancozebe	2,5**	1,5**	9,8** (100)	3.660** (164) (100)	42,9** (170)
Chlorothalonil	4,4	7,4**	7,7** (79)	3.030** (136) (83)	36,2** (144)
Oxycarboxine	3,6**	50,7	3,4 (35)	2.350 (105) (64)	27,4 (109)
S3308.5EC 400g/ha	4,5	36,7**	3,6 (37)	2.180 (98) (60)	27,0 (107)
S3308.5EC 1l/ha	5,0	48,1	3,2 (33)	2.440 (109) (67)	27,9 (111)
F TRAIT.	10.89**	34,96**	111,29**	20,98**	24,78**
C.V.	14,0	23,7	10,4	9,6	8,9
PPDS 5 %	0,9	12,0	0,8	380	4,2
PPDS 1 %	1,1	14,7	1,0	470	5,1

(a) : Base 100 = protection totale (mancozebe)

(b) : Base 100 = témoin non traité

S 3308 5 EC à 400 g/ha possède une faible efficacité sur les cercosporioses, mais n'agit pas sur la rouille. A 1 l/ha, il n'a d'action ni sur la rouille ni sur les cercosporioses. Aucune des deux doses ne produit d'amélioration de rendement.

Le nombre de feuilles vivantes apparait comme un facteur déterminant du rendement. Il semble que les cercosporioses soient responsables en grande partie de la défoliation : leur contrôle par le Chlorothalonil avec un niveau de rouille équivalent au témoin permet de conserver 77 % du feuillage potentiel.

L'action conjuguée de la rouille et des cercosporioses a provoqué une baisse de rendement de 40 % dont 17 % sont imputables à la rouille (différence entre Chlorothalonil et Mancozèbe). Pour obtenir une augmentation importante du rendement, le choix de matières actives devra reposer sur l'efficacité vis à vis de la rouille et des cercosporioses.

AUGMENTATION DU NIVEAU DE ROUILLE AU CHAMP

Dans les parcelles de sélection, les niveaux de rouille peuvent être très différents d'un endroit à l'autre. Pour homogénéiser ces niveaux, on a préféré disposer des plantes atteintes en pot dans les bandes infestantes, plutôt que l'inoculation directe au champ, plus aléatoire.

Trois méthodes ont été utilisées :

a) - Inoculation au laboratoire :

Les plantes sont inoculées par une suspension de spores (300 000 spores/ml) au pulvérisateur, enfermées individuellement dans un sac plastique, puis mises à incuber 48 heures à 25°C. Les plantes sont ensuite mises à l'extérieur, à l'ombre pour incubation.

b) - Inoculation à l'extérieur, au pulvérisateur :

Les plantes sont inoculées le soir vers 17 h par une suspension de spores à environ 500 000 spores/ml. Elles sont enfermées dans un sac plastique chaque nuit et à l'ombre en permanence.

c) - Inoculation à l'extérieur au pinceau :

Les spores sont mélangées à sec à du kaolin, qui est ensuite humecté peu à peu jusqu'à former une pâte. On prend 0,1 mg d'inoculum pour 0,5 g de kaolin par feuille à inoculer.

Le mélange est disposé au pinceau sur la face inférieure des feuilles, les plantes enfermées dans un sac plastique la nuit.

Cette méthode a été appliquée sur les mêmes plantes que la méthode précédente mais avec 6 jours de différence pour pouvoir distinguer les deux générations.

Dans les trois cas, les plantes de variété 47.10 étaient âgées de 3 semaines.

Les trois méthodes d'inoculation ont toutes donné des sores. L'inoculation réalisée au laboratoire est la plus efficace visuellement.

L'inoculation au pinceau est plus économe en inoculum que la pulvérisation. Elle est un peu plus longue à mettre en oeuvre.

Les plantes placées dans les bandes infestantes ont toutes contaminé les plantes environnantes.

A l'usage, il apparait que l'inoculation au pinceau est plus pratique. Elle est un peu plus longue mais nécessite juste une balance pour déterminer le poids de spores et de kaolin. L'inoculum une fois déposé est moins entraîné par le ruissellement que dans le cas d'une suspension.

TEST DE SENSIBILITE A LA ROUILLE

Les variétés obtenues à Njangoloko, après sélection pour la résistance à la rouille, sont testées au laboratoire en conditions contrôlées. Débuté pendant le premier semestre 1986, le criblage s'est poursuivi et a porté sur 27 variétés. Pour caractériser leur sensibilité, on a pris en compte le temps de latence et l'efficacité de l'inoculum.

Matériel et méthode :

Les plantes sont semées en serre dans des pots plastiques. Au 28ème jour après semis, on détache la seconde feuille complètement déployée (comptée à partir de l'apex) que l'on inocule en pulvérisant une suspension de spores. Les feuilles sont placées dans des boîtes de Petri humides et incubées à 25°C avec 12 heures d'illumination par jour, en débutant par une période d'obscurité de 12 heures.

On a utilisé 8 feuilles par variété.

Les 13ème, 15ème, 17ème et 20ème jours après inoculation, on compte le nombre de sores sporulantes pour déterminer l'efficacité de l'inoculum. Le temps de latence est estimé en déterminant l'intervalle pendant lequel 50 % des sores se sont ouvertes.

Compte tenu du nombre de variétés, il a été procédé à plusieurs expériences dans lesquelles la variété RMP 12 a servi de témoin. Les concentrations en spores et les pulvérisateurs employés étaient les suivants

- expérience 1 : 150 000 spores/ml, pulvérisateur VAAST
- expérience 2 : 123 000 spores/ml, pulvérisateur DEVILBISS
- expérience 3 : 120 000 spores/ml, pulvérisateur DEVILBISS
- expérience 4 : 110 000 spores/ml, pulvérisateur DEVILBISS

Résultats :

La variété RMP 12, sensible au champ, révèle une forte efficacité de l'inoculum (E.I.) et un temps de latence (T.L.) court (cf. tableau 1). Toutes les variétés lui sont très significativement différentes pour l'efficacité de l'inoculum (tableau 1).

Tableau 1 - Temps de latence et efficacité de l'inoculum

Expérience I

Variété	E.I. sores/ cm ²	E.I. % RMP 12	T.L. estimé (jours)
RMP 12	37,8	100	11-13
RH82 E	28,2**	74	11-13
RH 82 U	20,4**	54	11-13
IC 79 3 E	24,3**	64	13-15
IC 79 3 F	0,5**	1	17-20
F = 12,68**			

Expérience II

Variété	E.I. sores/ cm ²	E.I. % RMP 12	T.L. estimé (jours)
RMP 12	43,9	100	11-13
IC 79 2 F	4,8**	10	17-20
IC 79 2 H	37,4**	76	11-13
IC 79 2 K	3,0**	6	17-20
IC 79 2 M	3,4**	7	17-20
IC 79 2 N	5,0**	10	17-20
IC 79 3 D	32,4**	66	11-13
F = 74,4**			

Expérience III

Variété	E.I. sores/ cm ²	E.I. % RMP 12	T.L. estimé (jours)
RMP 12	46,5	100	11-13
RH 82 P	35,6**	77	11-13
IC 79 2 B	6,2**	13	15-17
IC 79 2 C	6,7**	14	15-17
IC 79 2 E	15,4**	33	15-17
IC 79 2 G	8,4**	18	17-20
IC 79 2 L	5,1**	11	17-20
IC 79 2 I	17,8**	38	15-17
IC 79 2 P	5,4**	12	15-17
IC 79 3 C	19,0**	41	15-17
IC 79 3 G	15,1**	32	15-17
F = 94,2**			

Expérience IV

Variété	E.I. sores/ cm ²	E.I. % RMP 12	T.L. estimé (jours)
RMP 12	36,9	100	11-13
IC 79 2 D	6,0**	16	17-20
RH 152 - A	4,2**	11	15-17
RH 152 - B	45,6**	124	11-13
RH 152 - C	48,1**	130	11-13
RH 152 - D	55,2**	150	11-13
RH 152 - E	5,1**	14	17-20
RH 188 A	51,2**	140	11-13
F = 202,2			

Tableau II - Temps de latence et efficacité de l'inoculum

Récapitulatif

Variété	E.I. % RMP 12	T.L. estimé (jours)
RH 82 E	74	11-13
RH 82 U	54	11-13
RH 152 A	11	15-17
RH 152 B	124	11-13
RH 152 C	130	11-13
RH 152 D	150	11-13
RH 152 E	14	17-20
RH 188 A	140	11-13
IC 79 3 C	41	15-17
IC 79 3 D	66	11-13
IC 79 3 E	64	13-15
IC 79 3 F	1	15-17
IC 79 3 G	32	15-17

Variété	E.I. % RMP 12	T.L. estimé (jours)
IC 79 2 B	13	15-17
IC 79 2 C	14	15-17
IC 79 2 D	16	17-20
IC 79 2 E	33	15-17
IC 79 2 F	10	17-20
IC 79 2 G	18	17-20
IC 79 2 H	76	11-13
IC 79 2 I	38	15-17
IC 79 2 K	6	17-20
IC 79 2 L	11	17-20
IC 79 2 M	7	17-20
IC 79 2 N	10	17-20
IC 79 2 P	12	15-17

Toutefois, RH 188 A, RH 152 B, RH 152 C, RH 152 D ont une E.I. plus importante avec un T.L. de même ordre. Les autres variétés différent de RMP 12 par au moins une E.I. plus faible et un temps de latence plus long.

L'étape suivante de cette expérience sera de comparer ces résultats avec les notations faites au champ, pour déterminer si le test au laboratoire donne un reflet fidèle de la sensibilité en conditions naturelles.

SENSIBILITE AUX CERCOSPORIOSES DES VARIETES SELECTIONNEES
POUR LA RESISTANCE A LA ROUILLE

Par cette expérimentation, on voulait évaluer la sensibilité aux cercosporioses (*C. arachidicola* et *C. personatum*) des variétés obtenues par hybridation puis sélection généalogique pour la résistance à la rouille, en absence de cette dernière.

L'essai comportait 3 répétitions dans lesquelles chaque variété était représentée par une ligne de 5 m (écartement interligne 0,5 m). Un apport de 100 kg/ha d'engrais coton a été effectué au semis. Perpendiculairement à chaque bloc, on a semé une ligne infestante d'une variété sensible : QH 243 A.

Au 60ème jour après semis, 9 plantes de chaque variété (prises au hasard), à raison de 3 plantes par répétition, sont notées à l'aide d'une échelle de 0 à 9 appliquée sur les feuilles 5 et 6 (comptées à partir de l'apex) de la tige principale.

L'essai a été semé le 8 Juillet et récolté le 20 Octobre pour les variétés natives, le 14 novembre pour les semi-tardives. Il était implanté à Farako-Bâ.

Résultats :

Lors des observations, la cercosporiose dominante était celle causée par C. personatum.

Les variétés avec une note inférieure à 5,0 sont :

- RMP 91	IC 79 1 B	IC 79 3 A	IC 79 3 F
- 69101	IC 79 6 C	IC 79 3 B	IC 79 3 G
- PI 1166	RH 152 E	IC 79 3 D	RH 82 A
- PI 1167	RH 152 F	IC 79 3 E	RH 82 C
- RH 82 D	RH 82 P	RH 82 U	IC 79 2 J
- RH 82 G	RH 82 N	IC 79 2 D	IC 79 2 M
- RH 82 L	RH 82 Q	IC 79 2 E	
- RH 82 M	RH 82 T	IC 79 2 F	

./...

SENSIBILITE AUX CERCOSPORIOSES ET RENDEMENT EN GOUSSES

Variété	1	2	3	Moyenne	kg/ha	Cycle
RMP 12	4,3	6,3	6,3	5,6		150
RMP 91	3,3	4,6	6,7	4,9		150
69101	3,5	4,5	6,3	4,8	1330	120
59426	4,2	4,5	7,3	5,3	1710	120
RRN 16	5,3	4,3	7,3	5,6	1070	150
RRN 14	5,3	6,2	6,3	5,9	770	150
RRN 47	5,7	5,0	6,3	5,7	680	150
RRN 124	4,5	6,1	5,3	5,3	1050	150
KH 149 A	5,8	4,5	5,3	5,2	1500	90
QH 243 C	6,0	5,0	7,0	6,0	1390	90
QH 243 A	5,7	6,8	7,2	6,6	1610	90
PI 1166	3,5	2,2	3,0	2,9	950	120
PI 1167	2,8	6,3		4,6	680	120
IC 79.1 A	3,5	3,5	2,7	3,2	1070	120
IC 79 1 B	3,8	2,7	3,7	3,4	850	120
IC 79 6 A	5,5	6,5	4,5	5,5	690	120
IC 79 6 B	4,2	7,3	5,2	5,6	1120	120
IC 79 6 C	3,5	4,8	6,5	4,9	910	120
RH 152 A	4,1	6,8	5,5	5,5	950	
RH 152 B	6,7	8,0	7,8	7,5	1050	90
RH 152 C	4,5	6,7	7,0	6,1	1200	90
RH 152 D	5,2	5,2	6,3	5,6	1570	90
RH 152 E	3,5	4,8	5,0	4,4	1240	90
RH 152 F	2,6	3,8	3,8	3,4	1080	90
IC 79 3 A	3,7	4,7	5,0	4,5	1850	90

Variété	1	2	3	Moyenne	kg/ha	Cycle
IC 79 3 B	1,5	3,0	3,8	2,8	2110	90
IC 79 3 C	5,5	3,3	5,8	4,9	930	90
IC 79 3 D	2,2	3,3	4,5	3,3	1290	90
IC 79 3 E	3,0	3,0	4,7	3,6	1830	90
IC 79 3 F	3,0	3,0	2,8	2,9	1620	90
IC 79 3 G	3,2	3,5	2,8	3,2	1970	90
RH 82 A	3,7	4,5	4,3	4,2	1490	130
RH 82 B	5,0	6,7	5,8	5,8	690	130
RH 82 C	3,2	4,3		3,8	2160	130
RH 82 D	3,0	4,8	3,8	3,9	1440	130
RH 82 E	4,7	4,3	6,2	5,1	1430	130
RH 82 F	4,0	5,2	6,7	5,0	1010	130
RH 82 G	4,2	3,5	5,3	4,3	1140	130
RH 82 I	3,2	4,7	7,3	5,1	1440	130
RH 82 K	3,7	4,5	3,5	3,9	1120	130
RH 82 L	4,0	4,3	3,7	4,0	990	130
RH 82 M	-	4,5	5,2	4,8	1300	130
RH 82 N	2,5	3,2	3,7	3,1	1440	130
RH 82 P	4,2	3,3	3,5	3,7	1290	130
RH 82 Q	3,8	4,7	4,3	3,4	1090	130
RH 82 T	2,3	3,5	4,3	3,4	1580	130
RH 82 U	3,2	5,2	4,7	4,4	1560	130
IC 79 2 A	5,3	5,7	5,5	5,5	1060	90
B	3,8	6,2	-	5,0	1280	90
C	4,3	8,3	6,2	6,3	1330	90

Variété	1	2	3	Moyenne	Kg/ha	Cycle
IC 79 2 D	4,5	4,7	5,5	4,9	1210	90
IC 79 2 E	4,8	3,8	5,8	4,8	1250	90
IC 79 2 F	5,0	4,5	4,5	4,7	1190	90
IC 79 2 G	5,7	4,3	5,0	5,0	1490	90
IC 79 2 H	5,5	6,3	4,8	5,5	1120	90
IC 79 2 I	5,8	7,2	6,0	6,3	1680	90
IC 79 2 J	4,7	3,5	5,8	4,7	1880	90
IC 79 2 K	3,7	6,0	6,2	5,3	1510	90
IC 79 2 L	5,5	6,3	6,2	6,0	2030	90
IC 79 2 M	5,5	4,3	3,8	4,5	1940	90
IC 79 2 N	3,5	4,5	7,2	5,1	1540	90
RH 188 A	4,5	6,5	4,2	5,1	1470	90
RH 188 B	5,8	-	8,3	7,1	1180	90
RH 188 C	6,0	7,5	6,3	6,2	1230	90
RH 188 D	5,3	-	7,5	6,4	1650	90

Variété	1	2	3	Moyenne	kg/ha	Cycle
RH 188 E	7,2	8,0	7,5	7,6	740	90
RH 188 F	5,3	6,0	7,5	6,3	1120	90
RH 188 G	6,2	5,0	7,3	6,2	1290	90
RH 188 H	4,8	-	6,5	5,8	1210	90
RH 188 I	5,5	5,6	6,3	5,8	1850	90
RH 188 J	4,8	8,0	7,2	6,7	1170	90
RH 188 K	4,5	8,0	6,2	6,2	1350	90
RH 188 L	5,5	7,8	5,8	6,4	1110	90
RH 188 M	5,3	6,3	-	5,8	1360	90
RH 188 N	4,8	7,0	6,7	6,2	1080	90
RH 188 O	3,0	7,0	6,0	5,3	1690	90
RH 188 P	4,3	7,0	6,7	6,0	1110	90
RH 188 Q	5,5	7,2	6,2	6,3	1750	90
RH 188 R	5,7	4,7	5,8	5,4	1030	90

On remarque la faible sensibilité de la série IC 79 3 et de la majeure partie de la série RH 82. La série RH 188 est par contre sensible.

Les rendements obtenus sont faibles et peu représentatifs à cause de dégâts occasionnés par les rongeurs peu avant la récolte et de la date de semis tardive.

