

NOTE SUR LES ESSAIS  
DE PRODUITS SYSTEMIQUES DE  
DEFENSE DES CULTURES  
AVEC L' ARACHIDE.

FORESTIER J.

-

AVRIL 1974

## R E S U M E

Cette note rend compte des résultats obtenus avec l'insecticide fenitrothion et le fongicide benomyl sur l'arachide.

Le fenitrothion appliqué hebdomadairement permet de réduire de 50 % les attaques de rosette et d'en diminuer l'intensité des effets, en même temps qu'il manifeste une activité métabolique sur la plante.

Le benomyl avec deux ou trois traitements permet de juguler les attaques de cercosporiose et d'accroître sensiblement les rendements.

## A B S T R A C T

This note furnishes the results obtained with the insecticide fenitrothion and the fungicide benomyl on groundnuts.

Fenitrothion applied weekly reduces attacks of the rosette disease by 50% and reduces the intensity of its effects. The exercise also shows a metabolic activity on the plant.

Two or three treatments with benomyl arrest the course of the attacks of cercosporiosis and considerably increase crop yields.

NOTE SUR LES ESSAIS DE PRODUITS  
SYSTEMIQUES DE DEFENSE DES CULTURES  
AVEC ARACHIDE.

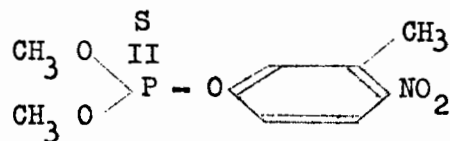
-:-:-:-

Lorsque la culture d'une même plante est souvent répétée sur un même terrain, il y a progressivement une fréquence accrue des maladies de cette plante pouvant provoquer l'arrêt de la culture. Même sans être aussi catastrophique, dans un terrain expérimental, la présence de maladies accroît l'hétérogénéité des résultats, ou provoque des rendements trop bas entravant la multiplication ou ne permettant pas à la plante d'exprimer entièrement son potentiel de production.

C'est dans le but de corriger ces défauts que les essais qui suivent ont été entrepris sur des arachides hâtives, avec un cycle de 90 jours dans la région de Yaoundé. Aussi le problème de rentabilité immédiate n'était pas pris en considération. Ce n'est que dans les derniers essais que le minimum de traitements utiles a été recherché.

Essai couplé de sumifène et benlate.

Le sumifène a été retenu comme insecticide systémique peu toxique pour l'homme, pouvant éventuellement être actif contre les pucerons qui transmettent la rosette. Le sumifène est une préparation commerciale du fenitrothion ou thiophosphate de 0,0 diméthyle et 0 - (méthyl - 3 nitro 4 phényle) -



Deux essais préliminaires ont été effectués en pots pour observer la possibilité d'effets néfastes sur la croissance de la plante en fonction des concentrations et de la précocité des traitements.

Le premier essai comparait sur un sol beige de pente très pauvre des plantes en pots subissant ou non le traitement. La récolte, traduisait la meilleure croissance observée avec les traitements de sumifène sans que le témoin ait été plus parasité. Il s'agissait là d'un effet secondaire d'origine métabolique.

Tableau I - Premier essai en pot avec sumifène

	Nb.gousses par pied	Poids 1 fruit mg	Poids fruit par pied	Poids 1 graine mg	Nb.graines par fruit	Rdt décort.
Avec traitement	3,67	1 680	6,17 <sup>g</sup>	443	2,72	71,8
Sans traitement	2,50	1 413	3,53	419	2,36	69,9

L'essai était repris sur un sol plus riche qui recevait du phosphate bicalcique. Le résultat obtenu était analogue, sans que l'effet antiparasitaire puisse être le facteur intéressant.

Tableau II. Second essai en pots avec le sumifène

	Nb. gousses par pied	Poids 1 fruit mg	Poids fruit par pied g.	Poids 1 graine mg	Nb. graines par fruit
Engrais sans sumifène	4,50	1 421	6,39	380	2,33
Sans engrais, avec sumifène	5,25	1 266	6,65	374	2,16
Avec engrais, avec sumifène	9,73	1 238	12,05	326	2,43

Ces résultats préliminaires justifiaient un essai au champ.

Par ailleurs, les essais se poursuivant toujours sur les mêmes terrains, l'infestation cryptogamique était de plus en plus importante, et la cercosporiose amenaisait considérablement la surface foliaire, bien avant la date de récolte, abaissant celle-ci fortement. Les essais au cuivre et au soufre montraient l'insuffisance de ces produits pour une lutte efficace. Ceci nous conduisait à l'essai du benlate, qui sur des bacs de culture était capable de stopper la maladie sur des jeunes plants très atteints dès le 20e jour du cycle. Le benlate est à base de benomyl ou ester méthylique de l'acide 1 - (butyl carbamoyl) 2 - benzimidazole carbamique.

Un essai couplant l'action du sumifène et du benlate était entrepris avec 8 traitements et trois répétitions, chaque microparcelle comprenant 5 lignes de 2 m 40 semées à 40 x 10 cm, dont les trois centrales servent aux mesures.

Les traitements sont les suivants :

- un témoin
- une parcelle avec phosphate bicalcique correspondant à 150 unités fertilisantes à l'hectare.
- une parcelle avec sumifène à raison d'un traitement par semaine d'une pulvérisation à 1‰ (environ 500 l/ha)
- une parcelle avec benlate à raison de deux traitements à 1‰ au 30° et 60° jour
- une parcelle avec benlate à raison de un traitement à 1‰ au 60° jour
- une parcelle avec combinaison phosphate et sumifène
- une parcelle avec benlate au 60° jour et sumifène
- une parcelle avec benlate au 60° jour, sumifène et phosphate.

Sur cet essai, il a été procédé pour certains traitements à deux analyses de suc, une analyse de diagnostic foliaire, une analyse de croissance. Tous ces résultats ainsi que ceux de la récolte sont groupés dans les tableaux III à VI - Les graines employées comme semences étaient calibrées à 500 mg  $\pm$  10 et appartenaient à la lignée 68.45

L'analyse de croissance, montre que dès le premier prélèvement l'apport de sumifène a permis une augmentation substantielle des caractéristiques de surface du limbe, qui sera conservée jusqu'à mi-cycle. Il y a une diminution du poids unitaire du limbe, alors que le poids total du limbe est égal à celui du témoin.

Tableau III - Analyse de suc des rameaux de base sur un essai phytoentosanitaire (Résultats en mg/litre).

Jour du cycle	35° jour				79° jour			
	Témoin	Phosphore	Phosphore, sumifène	Phosphore, sumifène, Benlate	Témoin	Phosphore	Phosphore, sumifène	Phosphore sumifène benlate
azote nitrique NO <sub>3</sub>	368	408	240	272	124	104	144	120
azote ammoniacal H <sub>4</sub>	23	26	25	24	21	16	37	21
azote aminé + amide	553	558	555	600	179	136	123	91
azote protéique	156	70	116	84	58	48	80	76
azote soluble total	1100	1062	936	980	382	304	384	308
phosphore PO <sub>4</sub> H <sub>2</sub>	13	17	15	12	8	9	10	8
phosphore glucidique	22	24	27	26	10	9	8	13
phosphore protéique	75	49	90	60	39	59	67	35
phosphore soluble total	110	90	132	98	57	77	85	56
Soufre SO <sub>4</sub>	34	30	27	32	46	29	24	29
Soufre organique	126	66	73	80	174	131	192	151
Soufre soluble total	160	96	100	112	220	160	216	180
Chlore	416	348	202	213	544	590	488	386
Potassium	3276	3132	2952	2736	1760	2360	2320	1680
Calcium	112	88	120	100	80	88	200	80
Magnesium	554	482	413	533	545	355	355	462
Sodium	30	-	-	-	30	40	40	20
Calcium précipité alcool	312	176	236	252	268	276	224	236
min.% NST	35,5	40,9	28,3	30,2	38,0	39,5	47,1	45,8
min.% PST	11,8	18,9	11,4	12,2	14,0	11,7	11,8	14,3
min.% SST	21,3	31,3	27,0	28,6	20,9	18,1	11,1	16,1
NST/PST	10,0	11,8	7,1	10,0	6,7	3,9	4,5	5,5
PST/SST	0,69	0,94	1,32	0,88	0,26	0,48	0,39	0,31
K % somme des cations (en m e)	60,6	63,3	64,2	57,9	46,4	62,2	63,0	49,0
Mg % somme des cations (en m e)	33,3	31,7	29,2	36,6	46,7	30,4	31,4	43,8
K/Mg (en mg)	5,9	6,5	7,1	5,1	3,2	6,6	6,5	3,6

Tableau IV. Analyse de croissance sur un essai phytoentosanitaire

Traitement	Témoin	Phosphore	Phosphore Sumifène.	Phosphore-Benlate. Sumifène
Nb. jours cycle 1er prélèvement	29	29	29	29
Surface du limbe en cm <sup>2</sup>	431	495	625	518
Poids limbe en mg	1 417	1 613	1 945	1 584
Poids total plante mg	2 959	3 227	3 846	3 062
Poids unitaire limbe (mg/cm <sup>2</sup> )	3,29	3,26	3,11	3,06
Nb. jours cycle 2° prélèvement	50	50	50	50
Nb. folioles présentes	196	164	184	197
Surface limbe cm <sup>2</sup>	1 554	1 226 *	1 890	1 851
Poids limbe sec en mg	6 414	5 066	6 149	6 467
Poids total plante en mg	15 698	12 953	17 129	17 123
Longueur des rameaux (cm)	173	163	218	199
Poids unitaire limbe mg/cm <sup>2</sup>	4,13	4,13	3,25	3,49
Indice foliaire	3,9	3,1	4,7	4,6
V.C.R. mat sèche	7,9	6,6	7,1	8,2
BNP mg/g limbe/jour	183	154	173	193
BNP mg/cm <sup>2</sup> /jour	0,69	0,57	0,55	0,64

\* Les plantes analysées manifestaient un début de rosette qui avait déjà retenti sur la croissance.

Tableau V. Analyse de diagnostic foliaire sur un essai phytoentosanitaire.

	Témoin	Phosphore	Phosphore + Sumifène	Phosphore+benlate + Sumifène.
Poids sec 50 feuilles	11,1	12,1	11,8	11,2
N % mat. sèche	3,77	3,97	4,17	4,20
P % "	0,387	0,409	0,430	0,387
K % "	1,11	1,51	1,40	1,08

Tableau VI. Resultats de récolte sur un essai phytosanitaire  
(moyenne des 3 répétitions)

Traitement	Témoin	Phosphore	Sumifène	Benlate 60°	Benlate 30-60	S.P.	B.S.	B.S.P
Rendement T/ha obser.	1,92	1,80	2,86	2,58	2,67	2,47	2,84	2,95
% pieds rosettes	16	32	2	21	18,5	7,5	14,5	11,5
Poids gousse/pied sain récolté (g)	11,7	12,5	13,5	14,7	14,3	13,5	14,8	15,2
Poids 1 gousse (mg)	1557	1610	1718	1648	1698	1678	1754	1770
Poids 1 graine (mg)	421	443	477	470	490	480	488	480
Nb. graines/gousse	2,51	2,46	2,50	2,38	2,36	2,38	2,45	2,54
Rendement décorticage	0,676	0,677	0,694	0,677	0,681	0,679	0,682	0,689
Nb. gousses/pied sain	7,5	7,8	7,9	8,9	8,4	8,1	8,4	8,6

Il y a une nette augmentation de l'indice foliaire à mi-cycle. Comme le nombre de folioles est identique, il semble que l'apport de sumifène accroît la croissance individuelle de chacune, mais sans accélérer la formation de leur matière sèche.

L'analyse des sucs au 35° jour du cycle démontre une utilisation plus rapide de l'azote absorbé, et une moindre accumulation de chlore en présence de sumifène. L'engrais phosphaté permet une meilleure absorption du potassium, mais son influence semble annulée par l'apport du benlate. Les chiffres du diagnostic foliaire permettent de noter un taux d'azote supérieur avec le sumifène, des taux de phosphore et de potassium accrus avec l'engrais phosphaté sauf en présence du benlate qui annule son effet (même taux que le témoin pour phosphore et potassium).

L'effet du sumifène sur la propagation de la rosette paraît certain, mais il n'est pas suffisant pour stopper complètement la maladie : le pourcentage des pieds malades est de 22 en absence de traitement au sumifène contre 9 avec sumifène soit une diminution d'environ 50 % des attaques. Ceci se traduit sur le rendement brut des parcelles avec une augmentation de rendement de 24 % en faveur du sumifène. L'effet du benlate est du même ordre de grandeur.

Tableau VII - Rendement observé rapporté à l'hectare (en tonnes)

	Sans Sumifène	avec Sumifène	moyenne
Sans benlate	1,86	2,67	2,26
avec benlate	2,63	2,90	2,76
moyenne	2,24	2,78	2,51

L'effet du sumifène est beaucoup plus marqué en absence du benlate.

Pour éliminer l'influence du nombre de pieds, les autres comparaisons de rendement sont faites sur la récolte obtenue par pieds sains présents (déduction faite des récoltes des pieds malades).

L'effet du phosphore est pratiquement nul puisque l'on passe de 13,3 g à 13,7 g par pied avec l'apport d'engrais en ne considérant que les parcelles homologues (T.P, S.SP, BS.BSP).

Tableau VIII. - Rendement en grammes par pied sain.

	Sans Sumifène	Avec Sumifène	Moyenne
Sans benlate	12,1	13,5	12,8
Avec benlate	14,5	15,0	14,7
Moyenne	13,3	14,2	

Le benlate en absence du sumifène procure une augmentation de rendement d'environ 20 %, réduite à 15 % en présence du sumifène. Pareillement en absence de benlate, le sumifène donne un accroissement de 11 % pratiquement annulé en présence du benlate. L'effet conjugué des deux traitements est de 24 %/.

L'étude plus détaillée de la récolte montre que l'effet supplémentaire du sumifène en absence de benlate est entièrement dû à une meilleure croissance de la graine : l'augmentation individuelle est supérieure à 10 %.

Tableau IX - Poids moyen des graines en mg.

	Sans sumifène	Avec sumifène
Sans benlate	432	478
Avec benlate	430	484

L'augmentation de 20 % due au benlate en absence de sumifène est due pour les 2/3 à un plus grand nombre de gousses arrivées à maturité, et pour 1/3 à l'accroissement du poids moyen des gousses. Ce poids moyen accru des gousses résulte des effets contraires des graines individuellement plus grosses d'environ 10 %, mais en nombre un peu diminué dans chaque gousse.



Tableau X - Nombre de gousses mures par pied sain

	Sans Sumifène	Avec Sumifène
Sans benlate	7,65	8,0
Avec benlate	8,65	8,5

Tableau XI - Poids moyen des gousses en mg.

	Sans Sumifène	Avec Sumifène
Sans benlate	1 583	1 698
Avec benlate	1 673	1 762

L'effet du benlate s'explique simplement par la meilleure conservation du feuillage jusqu'à la récolte qui permet à un plus grand nombre de fruits de parvenir à maturité et aux graines de grossir davantage.

Le sumifène présente une action certaine de diminution de la maladie, mais il a en outre des effets métaboliques, en permettant une croissance plus grande des cellules (feuilles plus grandes mais moins épaisses, tiges plus longues), en accroissant l'utilisation de l'azote absorbé au début de la croissance, en favorisant semble-t-il la migration de la matière sèche vers les graines.

#### Essai sur le nombre de traitement au sumifène

Cet essai comporte un témoin, puis des traitements hebdomadaires commençant au 21<sup>e</sup> jour ou entre le 50<sup>e</sup> et le 70<sup>e</sup> jour pour se terminer au 77<sup>e</sup> jour. Il a pour but de confirmer l'efficacité du sumifène et de séparer ses actions métaboliques du début de croissance et de la phase de fructification.

Le traitement au benlate est assuré un nombre minimum de fois à partir du 50<sup>e</sup> jour du cycle selon les attaques observées de cercosporiose.

Les résultats de cet essai montrent que le meilleur traitement commence au 21<sup>e</sup> jour du cycle tant pour la réduction des attaques de rosette que pour l'accroissement du poids moyen des graines. Les traitements effectués seulement à partir du 50<sup>e</sup> jour permettent une diminution de rendement de 20 à 40 % par rapport au traitement normal.

Tableau XII - Effet des traitements retardés.

Périodes de traitement	Rdt T/ha observé	% pieds sains / pieds semés	Poids gous- ses/pied sain	Poids 1 gousse	Poids 1 graine	Rdt déc.	% pieds ro- settes/pieds présents
21e - 77e j	1,68	57	10,36	1 445	456	0,729	35
49 - 77 "	1,23	50	10,64	1 258	404	0,711	34
56 - 77 "	0,98	30	10,66	1 253	403	0,709	54
63 - 77 "	1,12	33	10,95	1 317	398	0,700	51
70 - 77 "	1,31	50	9,21	1 320	396	0,705	36
70 - 84 "	1,33	43	10,58	1 234	378	0,706	53

Essai sur la précocité et la fréquence des traitements.

Comme le meilleur traitement d'après les essais précédants doit commencer tôt, le nouvel essai a pour but de savoir si un début de traitement au 7e ou au 14e jours après semis pouvait être supérieur à celui du 21e jour.

En outre, la fréquence hebdomadaire ayant été choisie arbitrairement, un espacement à 15 jours a été essayé. Enfin, l'arrêt des traitements a été plus ou moins précoce.

Une partie des problèmes étudiés est restée sans réponse, car une sécheresse pendant le dernier mois a handicapé la croissance des grains. Le début des traitements au 21e jour paraît suffisant. Les témoins lorsqu'ils sont attaqués subissent des dégâts plus importants que les parcelles traitées. La pulvérisation tous les 15 jours est inférieure d'environ 10 % au **traitement** hebdomadaire. Le traitement hebdomadaire doit se poursuivre jusqu'au 60e jour du cycle pour avoir un rendement global préservé, mais jusqu'au 77e jour semble-t-il pour avoir des graines plus grosses.

Premier essai sur le début et la fin des intervention au benlate.

Il s'agit d'un essai orientatif pour déterminer le début utile d'intervention au benlate, l'espacement entre deux traitements, la fin des interventions.

Les dates de début d'intervention étaient le 28°, le 42° et le 56° jour du cycle. L'espacement des traitements de 15 jours ou 3 semaines. L'essai a principalement été suivi par l'importance des attaques foliaires, en comptant le nombre de taches apparues sur les feuilles de la tige principale de 3 pieds par parcelle, en séparant

pour les 7 feuilles inférieures, les 7 médianes, et les feuilles supérieures. Il y eut trois comptages au 61°, 75° et 90° jour du cycle.

Tableau XIII - Nombre de taches, relevées sur les feuilles de la tige principale d'un pied.

Date comptage (jour du cycle)	Feuilles 1 à 7			Feuilles 8 à 14			Feuilles 15 et suivantes		
	61°	75°	90	61	75	90	61	75	90
Début traitement 28° j.									
Espacement 15j	3,3	2,0	0,6 (5)	0,4	2,8	1,7	-	0,8	0,5
" 21j	2,7	0,2	0,0 (5)	0,1	3,5	11	-	4,8	6,3
Début traite- ment 42 j.									
Espacement 15 j	7,8	8,8	4,0 (4)	0,3	4,8	5,8	-	0,8	4,0
" 21 j	17,5	4,0	7,7 (3)	0,3	5,8	13	-	0,8	8
Début traite- ment 56° j.									
Espacement 15 j	26	13 (3)	5,9 (2)	1,1	11	13	-	0,4	5,7
" 21 j	30	55 (2)	8,3 (2)	1,0	8	12	-	1,7	29
Traitement après 63° j et témoin	85	(0)	(0)	16	64	60 *	-	1,0	15

\* A l'exception du témoin dont les 7 ou 8 feuilles restantes dans la partie haute sont très fortement tachées.

Les chiffres entre parenthèses représentent le nombre de feuilles restant sur le pied au moment du comptage pour le groupe des sept premières feuilles de la tige principale. Ce tableau montre que les traitements débutant pendant la première moitié du cycle végétatif (28° et 42° jour) protègent parfaitement tout le système foliaire de la plante.

L'ultime délai pour commencer à traiter est le 56° jour et il faut préférer alors un traitement tous les 15 jours plutôt qu'hebdomadaire. La chute partielle des feuilles du bas de tige ne représentent qu'une perte faible du système assimilateur étant donné leurs petites dimensions.

Il semble que l'on devrait choisir entre un début de traitement au 50° jour avec deux autres traitements ensuite tous les 15 jours ou bien au 56° jour avec peut-être un seul autre traitement au 70° jour.

#### Second essai de traitement de la cercosporiose au benlate.

Cet essai avait pour but de préciser la date de début des traitements (50° au 57° jour) et le nombre de ceux-ci (2 ou 3) au bout de 15 ou 21 jours. Deux traitements suffisent avec un espacement minimum de 15 jours, mais il faut noter que le dernier mois de culture a été très sec ne favorisant pas beaucoup le développement de la cercosporiose.

#### C O N C L U S I O N . -

La benlate permet de très bien conserver l'ensemble du feuillage de l'arachide dans ces climats très humides pendant la saison de culture, et devrait avoir un intérêt économique certain lorsque les cultures d'arachide reviendront souvent sur le même terrain. <sup>Dès maintenant,</sup> en expérimentation, il permet à la plante de mieux exprimer ses potentialités de production et facilite donc une meilleure connaissance, susceptible de contribuer à l'amélioration de la production ou de son utilisation.

L'effet du sumifène ne parait pas assez radical en bonne culture dans la lutte contre la rosette pour conseiller son emploi en pratique. Mais en expérimentation; en attendant la mise au point de variétés tolérantes, la réduction de 50 % des attaques, et une incidence moins forte de la diminution de récolte des pieds atteints autorisent l'emploi du sumifène pour améliorer l'homogénéité des essais. Son effet métabolique sur le rendement de l'arachide avec certains sols pourrait peut être avoir un intérêt./-