

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ET TECHNIQUE OUTRE-MER  
47 Bld des Invalides  
PARIS VII<sup>o</sup>

COTE DE CLASSEMENT n<sup>o</sup> 3596

ENTOMOLOGIE AGRICOLE

RAPPORT DE CAMPAGNE 1956-1957 DE LA STATION DE BAMBARI DE L'I.R.C.T.  
(section ENTOMOLOGIE)

par

J. CADOU

VIII - LUTTE CHIMIQUE INSECTICIDE

Le but des essais de lutte chimique entrepris en 1956 était :

- 1°/- de démontrer la possibilité de réduire le volume de liquide épan-  
du en pulvérisation sans affecter l'efficacité des traitements;
- 2°/- de comparer poudrage et pulvérisation à volume réduit(micronisa-  
tion);
- 3°/- de rechercher parmi les nouveaux insecticides ceux susceptibles  
d'une application pratique;
- 4°/- d'étudier la question de la réduction du nombre de traitements et  
de la meilleure époque des traitements.

Tous les essais ont été réalisés à Bambari et à Bossangoa dans les conditions d'application en culture africaine, c'est-à-dire au moyen d'appareils simples et de quantités de produits insecticides ne dépassant les doses normales d'application.

Afin d'obtenir une plus grande régularité dans les traitements nous avons normalisé les essais de la manière suivante :

- 1°/- utilisation d'appareils à pression préalable, munis de détendeurs  
réglés à la pression de 5 kg/cm<sup>2</sup>;
- 2°/- utilisation de buses de pulvérisation bien calibrés et ayant subi  
des essais de débit au laboratoire;
- 3°/- contrôle du temps de traitement au moyen d'un chronomètre.

REMARQUES SUR LE MATERIEL UTILISE DANS LES ESSAIS

Appareils à pression préalable :

Nous avons utilisé pour tous les essais des pulvérisateurs à pression préalable Colibri-Vermorel de capacité pratique 11 litres environ. La pression préalable donnée par une pompe indépendante Dulcaver (Vermorel) était de 5 kg/cm<sup>2</sup> pour tous les appareils. L'introduction du liquide (11 litres) fait monter la pression à près de 12 kg/cm<sup>2</sup>. En pratique il ne faudrait pas dépasser 10,5 kg/cm<sup>2</sup> et se contenter de 10 litres de liquide.

Détendeurs :

Nous avons expérimenté un détendeur réalisé par Vermorel adaptable aux pulvérisateurs Colibri. Ce modèle se visse entre le robinet de sortie du pulvérisateur et le tuyau de la lance. Il n'est malheureusement pas assez robuste.

Jets de pulvérisation

Le détendeur Vermorel a été expérimenté avec différents jets Vermorel : n°s 10, 12, 15, 18 et 23 (diamètres en 10èmes de millimètres). Les jets 18 et 23 qui ne présentent aucun intérêt pour les traitements sur cotonnier ont été éliminés. Le détendeur était réglé sur 5 kg/cm<sup>2</sup> environ (ce qui correspond à un desserage d'un tour du chapeau du détendeur vers la gauche lorsque le chapeau a été vissé complètement au préalable).

Nous montrons dans la fig.3 les différences entre les débits d'un pulvérisateur muni ou non d'un détendeur, pour les jets n°10, 12 et 15.

La présence du régulateur donne les avantages suivants :

- 1°- pression à peu près constante, avec des variations de débit de l'ordre de  $\pm 5\%$  de la moyenne;
- 2°- on évite le gaspillage des produits pendant les premiers moments de la pulvérisation, ce gaspillage atteint pratiquement 15 à 20%;
- 3°- on augmente le rayon d'action de l'appareil de 15 à 20% (récupération du gaspillage de liquide).

Dans le tableau I nous avons calculé pour les écartements interlignes 0,80 et 0,90 mètre le débit/ha d'un appareil équipé d'un détendeur réglé à 5 kg/cm<sup>2</sup>, en fonction du n° du jet et de la vitesse de déplacement de l'opérateur.

Tableau I - Débit des jets de pulvérisation Vermorel

Numéro du jet	Débit en cm <sup>3</sup> /minute (P = 5kg. cm <sup>2</sup> )	Ecartement interligne	Débit en l/ha en fonction du temps mis pour traiter une ligne de 100 mètres			
			2 mi- nutes	3 mi- nutes	4 mi- nutes	5 mi- nutes
Vermorel I5	1.150	0,80m.	288	431	575	719
		0,90m.	256	384	512	640
Vermorel I2	950	0,80m.	238	356	475	596
		0,90m.	211	316	422	527
Vermorel I2	720	0,80m.	180	270	360	450
		0,90m.	160	240	320	400

Le jet 10 qui donne la pulvérisation la plus fine a été utilisé dans les essais de Bambari et de Bossangoa et a été conseillé au Service de l'Agriculture pour le traitement des fermes de multiplication. Dans des cotonniers moyennement développés une vitesse de déplacement de l'opérateur de 2 à 3 kilomètres-heure (les 100 mètres en 3 à 2 minutes) permet le traitement d'un hectare avec un seul appareil en une journée de travail.

### Jets de micronisation

Différents types de jets de micronisation ont été essayés, les seuls ayant retenu notre attention sont ceux de la Spraying Systems Co. fabriqués aux U.S.A. Nous avons comparé les jets éventails et les jets coniques, le nuage de pulvérisation de ces derniers étant plus dense, c'est avec eux que nous avons effectué des essais de débit.

A la pression de 5 kg/cm<sup>2</sup> le débit/minute des différents numéros est le suivant :

- N° 1 : 80 cm<sup>3</sup>
- N° 2 : 160 cm<sup>3</sup>
- N° 3 : 240 cm<sup>3</sup>
- N° 4 : 320 cm<sup>3</sup>
- N° 6 : 480 cm<sup>3</sup>

Le jet n°1 nécessite l'emploi de filtres d'une très grande finesse qui se colmatent assez rapidement. Parmi les autres jets c'est le n°2 qui nous a paru le plus digne d'intérêt, il produit un nuage à très fines gouttelettes et son débit est de 4 à 5 fois plus faible que celui du Vermorel n°10; nous l'avons donc conservé de préférence aux autres pour les essais de traitement à faible volume (micronisation).

Rampes de micronisation

Différents modèles de rampes ont été construits et essayés à Bambari. Tous ces modèles se montent sur le pulvérisateur au moyen d'un collier pouvant être serré à n'importe quelle hauteur sur le pulvérisateur. La rampe s'attache au collier par l'intermédiaire d'un tube fixé sur celui-ci et mobile dans un plan vertical.

Par mesure de simplification nous avons utilisé des rampes portant des jets fixes. Ces rampes permettent le traitement de 2 rangs de cotonniers à la fois.

1er type : 2 jets par rang, les jets ont une inclinaison de 67° par rapport à la rampe et traitant de chaque côté du cotonnier de haut en bas.

2ème type : 1 jet par rang, les jets sont à 90° par rapport à la rampe, et traitant de haut en bas, et à l'écartement des cotonniers.

Ces deux rampes ont été essayées avec et sans détendeur, on a obtenu les temps suivants d'utilisation pour un Colibri contenant 11 litres 500 environ de liquide :

Type de rampe	P = 5 kg/cm <sup>2</sup>	
	Sans détendeur P varie de 12 à 5 kg/cm <sup>2</sup>	Avec détendeur
2 jets n°2 (1 jet par rang)	31 min. 34 sec.	36 min. 29 sec.
4 jets n°2 (2 jets par rang)	16 min. 6 sec.	18 min. 56 sec.

Le débit l/ha de ces deux rampes en fonction de la vitesse de déplacement de l'opérateur est donné dans le tableau II.

Tableau II - Débit des rampes de micronisation

Type de rampe (équipement Teejet n°2)	Ecartement interligne	Débit en l/ha en fonction du temps mis pour traiter une ligne de 100 m.		
		2 minutes (3 km/heure)	2min.30 sec. (=2,400km/h)	3 minutes (=2km/heure)
1 jet par rang	0,80 m.	40	50	60
	0,90 m.	35,6	44,4	53,3
2 jets par rang	0,80 m.	80	100	120
	0,90 m.	71,1	88,9	106,7

Filtration du liquide à pulvériser

Pour éviter le bouchage des jets ou le colmatage des tamis il convient d'utiliser des préparations soigneusement filtrées. Des essais nous ont même montré la possibilité d'utiliser en micronisation en dehors des émulsions qui sont recommandées pour le genre de travail, la plupart des poudres mouillables et à de fortes concentrations.

Les produits suivants ont été essayés :

Néocide 75.....	500 g.	pour 11 litres d'eau			
Dieldrine 50% "La Littorale"...	250 g.	"-"	"-"	"-"	"-"
Toxaphène 40% Hercules Powder..	600 g.	"-"	"-"	"-"	"-"
Toxaphène 40% Merck .....	600 g.	"-"	"-"	"-"	"-"
Rhodiatox 5 % .....	800 g.	"-"	"-"	"-"	"-"
(Néocide 75 .....	250 g.)	"-"	"-"	"-"	"-"
(Hexafor .....	250 g.)	"-"	"-"	"-"	"-"

Tous ces produits à l'exception du Toxaphène passent dans les Teejet n°2 avec tamis 100, sans arrêt d'aucun des 2 ou 4 jets des rampes.

Ces essais de micronisation des poudres mouillables ont été effectués avec l'appareil immobile, il n'y a jamais eu de bouchage des jets avec les produits indiqués lorsque la micronisation avait lieu aussitôt après le pompage. Si on laisse reposer la bouillie il y a souvent colmatage des tamis, la bouillie très fortement concentrée sortant d'abord du réservoir dès qu'on ouvre le robinet. Par contre après une demie-heure de repos si l'on charge l'appareil sur le dos de l'opérateur, les légères secousses que lui imprime celui-ci suffisent pour dissiper le dépôt et empêcher le colmatage des tamis lors de la mise en route.

Pour ces essais nous avons utilisé la crépine Vermorel de la pompe Dulcaver modifiée par adjonction d'un tamis I20 mailles au pouce linéaire. Dans le cas d'un appareil à pression entretenue il suffit d'utiliser un gros entonnoir muni d'un tamis I20 mailles. Un système d'agitation de la bouillie peut être utile mais ne semble pas indispensable.

C'est ce système de filtration qui a été utilisé avec les émulsions dans tous les essais et traitements.

### Dimensions des gouttelettes

Cette étude a été faite par micronisation d'une bouillie Néocide 75: 250 g + Hexafor; 250 g. pour 11 litres d'eau sur des lames de verre posées sur le sol à 1 mètre de la rampe, le passage de la rampe se faisait à 3 km/heure au-dessus de ces lames.

Nombre de gouttelettes au cm<sup>2</sup>: 318 (moyenne sur 168 fois 10mm<sup>2</sup>)

Dimension des gouttelettes (comptage sur 120 mm <sup>2</sup> )		
Diamètre des gouttelettes	Nombre	%
0 à 50 microns	19	4,9
50 à 100    "-	67	17,4
100 à 150    "-	71	18,4
150 à 200    "-	80	20,8
200 à 250    "-	66	17,1
250 à 300    "-	43	11,2
300 à 400    "-	28	7,3
400 à 500    "-	10	2,6
500 et plus	1	0,3
<b>T o t a l</b>	<b>385</b>	<b>100</b>

La dimension moyenne des gouttelettes est 188 microns.

A titre de comparaison indiquons que pour l'atomiseur Pintax avec un débit de 260 cm<sup>3</sup>/min par buse la dimension moyenne des gouttelettes est de 87 microns et pour un débit de 85 cm<sup>3</sup>/min. de 43 microns.

Pour le nébulisateur Swingfog les diamètres moyens varient de 25 microns pour le gicleur 0,8 mm à 40 microns pour le gicleur 1,4 mm.

Dans le cas de la pulvérisation avec des débits de l'ordre de 1000 cm<sup>3</sup>/min on obtient des gouttelettes de 500 microns de diamètre.

### ESSAIS DE PRODUITS INSECTICIDES

Trois essais de produits insecticides ont été réalisés: deux à Bambari et un à Bossangoa. Les produits suivants ont été testés :

Endrine, Dieldrine, D.D.T., Bayer I7I47, Chlorthion, D.D.T. + Diazinon, Heptachlor, D.D.T. + H.C.H., Toxaphène et Toxaphène + Parathion.

#### I<sup>o</sup>- Essai de produits n<sup>o</sup>1 - Bambari

Méthode des blocs de Fisher - 10 répétitions - 9 objets (8 produits et 1 témoin non-traité). - parcelles élémentaires de 6 lignes de 25 mètres, séparées par 4 lignes-tampons non traitées. A la récolte, seules, les 2 lignes centrales des parcelles sont analysées.

Variété D-9 semée le 28 juin sur débroussement à l'écartement 0,90 x 0,33 m, 6 graines par poquet - Démariage final à 1 plant.

Un épandage d'Urée sur la moitié du champ d'expérimentation et d'Urée-formol sur l'autre moitié a été effectué le 3 août. Les résultats de ces applications ont été décevants: jaunissement des plants.

La parcelle d'essai est très hétérogène et a d'autre part beaucoup souffert des attaques de bactériose.

Les traitements ont été faits avec des Colibri-Vermorel munis d'une lance traitant à 333 litres/ha.

Produits expérimentés et doses d'emploi à l'hectare

Noms commerciaux des produits	Quantités à l'ha.	Produits actifs utilisés en g./ha
Endrin Shell émulsion 19,5 %	2000 cm <sup>3</sup>	400 Endrine
Rhodiaphène liquide (Rhône Poulenc) 75%	2000 cm <sup>3</sup>	1500 Toxaphène
Néocide 75 (Geigy) poudre mouillable	2650 g.	2000 D.D.T.
17% DDT + 3% Diazinon émulsion (Geigy)	5000 cm <sup>3</sup>	850 D.D.T. + 150 Diazinon
Gusathion (Bayer) émulsion 20%	2500 cm <sup>3</sup>	500 B-17147
Didigam (Sopra) poudre mouillable	3330 g.	1000 DDT + 180 H.C.H
Néocide 75 (Geigy) + Chlorthion (Bayer)	1325 g. } +500 cm <sup>3</sup> }	1000 D.D.T. +250 Chlorthion
Dieldrine 50% (La Littorale) poudre mouillable	1600 g.	800 Dieldrine

Dates des traitements

Deux traitements ont été effectués aux dates suivantes :

1er traitement ..... 25 septembre

2ème -"..... 17 octobre

soit à la fin de la 3ème et à la 6ème semaines de floraison.

Action sur les rendements

Les résultats de l'essai sont donnés dans le tableau suivant :

	Chiffres en kg/ha		% d'augmentation par rapport au témoin
	Rendements	Diff. avec témoin	
D.D.T. + Diazinon	490,4	130,8	36,4
D.D.T. + Chlorthion	479,8	120,2	33,5
Endrine	443,1	83,5	23,2
Toxaphène	441,5	81,9	22,8
B. 17147	441,1	81,5	22,7
D. D. T.	424,7	65,1	18,1
Dieldrine	421,1	61,5	17,1
D.D.T. + H.C.H.	398,7	39,1	10,9
Témoin	359,6	:	:

L'essai n'est pas significatif

2°- Essai de produits n°2 - Bambari

Méthode des blocs de Fisher - 8 répétitions - 8 objets (7 produits et 1 témoin non-traité)-parcelles élémentaires de 4 lignes de 25 mètres séparées par 2 lignes-tampons non traitées. A la récolte, seules les 2 lignes centrales des parcelles sont analysées.

Variété D-9 semée le 26 juin sur débroussement à l'écartement 0,90 x 0,33 m, 6 graines par poquet, démarrage final à un plant. Un épandage de graines de coton broyées a été fait le 7 août. Excellente action sur la végétation. Le champ d'expérimentation est assez homogène.

Les traitements ont été effectués avec des Colibri-Vermorel munis d'une lance, traitant à 333 litres/ha.

Produits expérimentés et doses d'emploi

Noms commerciaux des produits	Quantités à l'ha.	Produits actifs en g/ha
Endrin (Shell) émulsion 19,5 %	2 l.	400 Endrine
Gusathion (Bayer) émulsion 20 %	3,75 l.	750 B I7I47
Gusathion (Bayer) émulsion 20 %	2,5 l.	500 B I7I47
Néocide 75 (Geigy) poudre mouillable	2,66 kg.	2000 D.D.T.
Didigam (Sopra) poudre mouillable	3,33 kg.	1000 DDT+180% HCH
Chlorthion (Bayer) émulsion	0,8 l.	400 Chlorthion
Heptax M25 (Mat.col.St-Denis) poudre mouillable	2,5 kg.	625 Heptachlor

Dates des traitements

Trois traitements ont eu lieu aux dates suivantes :

1er traitement .....	13 septembre
2ème -" .....	29 septembre
3ème -" .....	12 octobre

soit au début de la 2e, de la 4e et de la 6e semaines de floraison.

Action sur les rendements

Les résultats de l'essai sont donnés dans le tableau ci-dessous

Produits commerciaux	Chiffres en kg/ha		% d'augmentation par rapport au témoin
	Rendements	Diff. avec témoin	
Endrine Shell	1084,4	: 290,8 xx	36,7
Néocide 75	1031,7	: 238,1 xx	30,0
Gusathion (500g/ha de B I7I47)	1024,7	: 231,1 xx	29,2
Didigam	1023,9	: 230,3 xx	29,1
Gusathion (750g/ha de B I7I47)	985,8	: 192,2 xx	24,2
Chlorthion	936,4	: 142,8 x	18,0
Heptax M 25	875,0	: 81,4	10,3
Témoin	793,6	:	
Différence significative en kg/ha à P 0,05 = 131,4			
P 0,01 = 175,9			

A part l'Heptax M 25 (poudre mouillable à 25% d'Heptachlor) tous les produits sont supérieurs au témoin.

Tous les produits sauf le Chlorthion sont supérieurs à l'Heptax.

L'Endrine est supérieur au Chlorthion et à l'Heptax.

Endrine, Néocide 75, Gusathion et Didigam ne diffèrent pas entre eux.

Le Gusathion utilisé à 500 g/ha de B I7I47 ne diffère pas de la dose à 750 g/ha.

Ainsi les produits à action rémanente donnent les meilleurs résultats, il faut noter les bons rendements obtenus avec le nouvel ester phosphorique Gusathion.

#### Action sur l'état sanitaire des capsules

Des récoltes de capsules mûres ont été faites chaque semaine, du 7 novembre au 12 décembre sur 25 plants se suivant dans chacune des 8 répétitions de l'essai; les capsules ont été classées au laboratoire suivant leur état sanitaire de 0 à 4 valves saines et leur coton a ensuite été pesé.

Les résultats de ces analyses sont donnés dans le tableau III.

#### - Tableau III -

Essai de produits insecticides - Bambari

Examen sanitaire des capsules mûres (200 plants par produit)

P r o d u i t s	Etat sanitaire des capsules, en %					Nombre de capsules sur 200 plants	Poids moyen en grammes	Nombre de lo-ges saines par capsule
	0/4	1/4	2/4	3/4	4/4			
Endrin Shell	10,4	6,7	10,8	16,3	55,8	1619	4,55	3,00
Néocide 75	8,5	5,4	8,3	17,4	60,4	1493	4,49	3,16
Didigam	11,3	7,3	10,9	16,3	54,2	1454	4,31	2,95
Gusathion (250g/ha) matière active	11,6	7,6	8,9	14,5	57,4	1489	4,70	2,99
Gusathion (375g/ha) matière active	11,8	9,0	11,2	17,1	50,8	1420	4,52	2,86
Chlorthion	15,4	10,4	12,4	16,1	45,7	1353	4,16	2,66
Heptax	13,1	9,3	13,8	17,1	46,7	1307	4,16	2,75
Témoin	15,9	10,1	13,3	18,1	42,6	1222	3,69	2,61

La floraison n'ayant pas été suivie dans cet essai nous n'avons malheureusement aucune donnée concernant le shedding.

### 3°- Essai de produits - Bossangoa

Méthode des blocs de Fisher - 10 répétitions - 6 objets (5 produits et I témoin non-traité) - parcelles élémentaires de 6 lignes de 25 mètres séparées par 4 lignes-tampons non-traitées. A la récolte seules les 2 lignes centrales des parcelles sont analysées.

Variété Allen I50 semée le 29 juin sur débroussement à l'écartement 0,80 x 0,30 m., 6 graines par poquet, démariage final à un plant. Epannage de 150 kg/ha de sulfate d'ammoniaque le 22 août.

Au moment des traitements insecticides les cotonniers sont très développés, ils atteignent tous plus de 1,50 m de hauteur et un certain nombre 1,75 m.

Les traitements ont été effectués avec du Colibri-Vermorel munis d'une lance, traitant à 375 litres/ha.

#### Produits expérimentés et doses d'emploi

Noms commerciaux des produits	Quantités à l'ha.	Produits actifs en g./ha
Didigam (Sopra) poudre mouillable	3,330 kg.	1000 DDT+180 V HCH
Gusathion (Bayer) émulsion 20 %	3 lit.	600 B-17147
Endrin (Shell) émulsion 19,5 %	2 -"	400 Endrine
(Rhodiaphène (Rhône-Poulenc) émulsion 75 %	{ 1 -"	{ 750 Toxaphène
(Rhodiatox (Rhône-Poulenc) poudre mouillable 5 %	{ +3 Kg.	{ +150 Parathion
Heptax M25 (Mat. color. St-Denis) poudre mouillable	2,5 Kg.	625 Heptachlor

#### Dates des traitements

Trois traitements ont été effectués aux dates suivantes :

1er traitement .....	25 septembre
2ème traitement .....	11 octobre
3ème traitement .....	24 octobre

#### Action sur la floraison

Les courbes de floraison figure 4 montrent une légère action de l'Endrine et du Didigam sur la fin de la floraison 9e, 10e, 11e semaines.

#### Action sur le shedding

Chaque jour, du 3 septembre au 9 décembre, on a procédé au ramassage des organes tombés entre les deux lignes centrales des parcelles de la moitié des répétitions de l'essai.

Les résultats des analyses sont donnés dans le tableau IV et les figures 5 et 6.

## - Tableau IV -

Essai de produits insecticides - Bossangoa  
 Pourcentage d'attaques de chenilles dans le shedding

P r o d u i t s	Du 30 sept. au 4 novembre		Du 11 novembre au 9 décembre		Du 9 septembre au 9 décembre	
	Boutons floraux	Capsules	Boutons floraux	Capsules	Boutons floraux	Capsules
	Endrine	47,5	8,8	77,2	35,1	60,7
Gusathion	68,1	15,4	78,7	47,1	70,2	22,6
Didigam	51,7	11,6	83,6	40,3	66,5	19,6
Rhodiaphène + Rhodiatox	61,2	12,2	85,4	42,8	70,1	19,0
H e p t a x	66,2	15,6	77,3	47,0	69,3	22,6
Témoin	65,3	12,8	83,7	42,8	72,5	18,5

Il y a peu de différence entre les produits, l'endrine semble avoir une action sur la diminution du pourcentage d'attaque des chenilles pendant la période de protection des insecticides.

L'examen des capsules percées (fig.6) montre l'action efficace de l'endrine après les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> traitements.

Mais c'est surtout sur les boutons floraux que cette action est la plus marquée.

Le shedding global (voir tableau V) sur 5 répétitions et le plus faible sur l'endrine.

## - Tableau V -

Essai de produits insecticides - Bossangoa - Shedding total (sur 125 plants) en %

P r o d u i t s	Nombre de fleurs	Nombre de capsules	Shedding en%
Endrine	2926	767	73,8
Gusathion	2503	545	78,2
Didigam	3091	681	78,0
Rhodiaphène + Rhodiatox	2844	564	80,2
Heptax	2495	347	86,1
Témoin	2285	238	89,6

Action sur l'état sanitaire des capsules

Des récoltes hebdomadaires de capsules ont été faites, du 29 novembre au 10 janvier sur 25 plants se suivant dans chacune des 10 répétitions de l'essai; les capsules ont été classées au laboratoire suivant leur état sanitaire de 0 à 4 valves saines et leur coton a ensuite été pesé.

Les résultats de ces analyses sont donnés dans le tableau VI.

## - Tableau VI -

Essai de produits insecticides - Bossangoa  
Examen sanitaire des capsules (250 plants par produit)

P r o d u i t s	Etat sanitaire des capsules, en %					Nombre de capsules sur 250 plants	Poids moyen en capsules en grammes	Nombre de loges saines par capsule
	0/4	1/4	2/4	3/4	4/4			
Endrin Shell	13,7	5,4	11,8	20,1	49,0	1648	3,41	3,12
Didigam	18,8	9,2	13,1	20,7	38,2	1460	2,67	2,51
Gusathion	14,2	9,6	13,0	19,9	43,3	1163	3,01	2,63
Rhodiaphène+Rhodiatox	19,2	9,2	12,7	17,2	41,7	1290	2,67	2,63
Heptax	23,1	9,3	18,5	20,1	29,0	842	2,35	2,23
Témoin	21,9	14,1	14,6	16,6	32,8	667	2,42	2,24

Nous voyons que la meilleure protection des capsules est donnée par l'endrine 49,0% de capsules saines, suivi du Gusathion 43,3%; le pourcentage de capsules non récoltables est respectivement de 13,7% et de 14,2% pour ces deux produits.

Le poids moyen des capsules est le plus fort pour ces deux mêmes produits.

Toutefois si l'on considère les capsules présentes sur les plantes à la récolte, le Gusathion ne vient plus qu'en 4ème position derrière l'endrine, le Didigam et le Rhodiaphène + Rhodiatox et l'Heptax.

Action sur les rendements

Toutes les données vues précédemment : floraison, shedding et état sanitaire des capsules font comprendre l'action finale des insecticides sur les rendements, montrée dans le tableau suivant :

Produits commerciaux	Chiffres en kg/ha % d'augmentation par rapport au témoin		
	Rendements	Diff. avec témoin	% d'augmentation par rapport au témoin
Endrine (Shell) émulsion	793,5	559,0xx	238,4
Didigam (Sopra)	546,0	311,5xx	132,8
Gusathion (Bayer)	523,5	289,0xx	123,2
Rhodiaphène + Rhodiatox (Rhône-Poulenc)	520,8	286,3xx	122,1
Heptax (Matières colorantes St-Denis)	307,3	72,8	31,0
Témoin	234,5		

Différence significative en kg/ha à P 0,05 = 100,8  
P 0,01 = 134,6

Tous les produits sauf l'Heptax sont supérieurs au témoin. L'Heptax est inférieur aux autres produits et l'endrine est supérieur aux quatre autres produits.

Conclusion aux essais de produits

Dans les conditions d'utilisation des produits insecticides essayés ci-dessus: mode d'épandage par pulvérisation, 2 ou 3 traitements à l'époque de la floraison et principalement doses d'utilisation de ces produits, les meilleurs résultats ont été donnés par l'Endrin utilisé à 400 g/ha de matière active.

Autant que nous avons pu en juger par l'analyse du shedding capsulaire et de l'état sanitaire des capsules, ce produit donne une meilleure protection de la capsule grâce à son action toxique sur les chenilles des capsules et à son action très nette sur les insectes piqueurs. Ces derniers sont extrêmement importants car ils favorisent le développement des maladies bactériennes et cryptogamiques contribuant ainsi à diminuer la quantité de coton sain par capsule. La grande rémanence de l'Endrine assure donc une protection efficace à la capsule.

La protection de l'appareil végétatif du cotonnier a été réalisé efficacement par tous les produits: c'est ainsi que les attaques de *Cosmophila flava*, chenille phyllophage de noctuelle, étaient particulièrement fortes sur les témoins et sur les lignes-tampons non-traités alors que sur toutes les autres parcelles le feuillage paraissait sain. Il en était de même pour la légère attaque de *Jassides* remarquée fin octobre à Bossangoa.

Nous mettrons en essai à la prochaine campagne cotonnière, le Gusathion en combinaison avec des insecticides rémanents: endrine, D.D.T. et Toxaphène; l'endrine servira de produit-témoin.

POUDRAGE ET PULVERISATION

Il a été démontré depuis longtemps que l'application de produits insecticides sous forme de poudrage était inférieure sous nos climats à leur application sous forme de pulvérisation à cause de la moins bonne adhérence des poudres et de leur facilité à être lavée par les pluies.

Nous avons voulu faire encore une fois, pendant cette dernière campagne cotonnière, un nouvel essai comparatif poudrage-pulvérisation.

Dans cet essai nous avons comparé un poudrage d'endrine à 2% effectué à raison de 20kg/ha de poudre, à une pulvérisation fine (micronisation) d'endrine émulsion à 19,5%, à raison de 2 litres/ha, de sorte que les quantités de matière active épandues étaient à peu près les mêmes, soit 400 g/ha.

Les poudrages étaient effectués avec des poudreuses rotatives à main Rotver (Vermorel) et les micronisations avec des pulvérisateurs Colibri (Vermorel) munis de détendeurs réglés à 5kg/cm<sup>2</sup> et d'une rampe horizontale à 4 jets permettant le traitement de 2 lignes de cotonniers avec 2 jets chacun, de haut en bas et un débit de 72 litres/ha.

L'essai réalisé suivant la méthode des blocs de Fisher comprenait 8 répétitions et 3 objets (poudrage, micronisation et témoin-non traité).- parcelles de 6 lignes de 25 m séparées par 4 lignes non-traitées. Variété de coton D-9 semée le 27 juin à l'écartement 0,90 x 0,33m, à 6 graines par poquet, démariage à 1 plant. Epandage de 1500 kg/ha de tourteaux d'arachides le 1er août.

Les attaques de *Lygus* ont été très faibles, les chiffres maxima de plants portant des piqûres fraîches sont légèrement supérieures à 3%, il est impossible de déceler une différence d'attaque quelconque entre les deux modes d'épandage et le témoin.

Les attaques de chenilles: *Heliothis* et Ver rose sont aussi très faibles et aucune différence n'est évidente.

Les traitements ont eu lieu aux dates suivantes: 28 septembre et 15 octobre.

Les résultats de l'essai portent uniquement sur les rendements et sont donnés dans le tableau ci-dessous:

Modes de traitements	Chiffres en kg/ha		% d'augmentation par rapport au témoin.
	Rendements	Différence avec témoin	
Micronisation	1542,8	300,9	24,2
Poudrage	1412,5	170,6	13,8
Témoin	1241,9		
Différence significative en kg/ha à P 0,05			= 209,5
			P 0,01 = 256,3

La micronisation est supérieure au témoin, mais le poudrage ne l'est pas, il n'y a pas de différence significative entre micronisation et poudrage.

Bien que cet essai ne prouve pas de façon catégorique la supériorité de la micronisation (ou en généralisant, de la pulvérisation) sur le poudrage, la différence entre les deux modes d'épandage reste suffisamment forte pour laisser croire à la supériorité du premier sur le second.

### PULVERISATION ET MICRONISATION

Jusqu'à présent la grande quantité d'eau nécessaire aux traitements par pulvérisation faisait obstacle à leur généralisation en culture africaine; l'utilisation de 300 à 500 litres d'eau par hectare soulevant des problèmes de transport qui ne pouvaient être résolus que dans le cadre des centres de multiplication ou de certains paysannats. Les essais effectués cette année avaient pour but de démontrer la possibilité de traiter avec autant d'efficacité en utilisant des quantités de liquide bien inférieures et transportables par le cultivateur lui-même.

Les appareils décrits plus haut ont été utilisés dans des essais de comparaison des deux modes de traitements, à Bambari et à Bossangoa.

#### 1°- Essai de modes de traitements n°1 - Bambari

Méthode des blocs de Fisher - 12 répétitions - 4 objets (3 modes de traitement et 1 témoin non-traité) - parcelles élémentaires de 6 lignes de 25 mètres, séparées par 4 lignes-tampons non-traitées. A la récolte seules les 2 lignes centrales des parcelles sont analysées.

Variété D-9 semée le 29 juin sur débroussement à l'écartement 0,90 x 0,33 m, 6 graines par poquet. Démariage final à 1 plant. Un épandage de nitrate 303 le 3 août, produit un jaunissement des plants. La parcelle d'essai est très hétérogène et a beaucoup souffert des attaques de bactériose.

Dates des traitements: 28 septembre et 15 octobre

Tous les traitements ont été effectués avec de l'Endrin Shell, émulsion à 19,5% de matière active, à raison de 400 g/ha de matière active

#### Modes de traitements

- Pulvérisation avec I lance munie d'un jet Vermorel n°10, débit 333 litres/ha
- Micronisation avec I rampe traitant 2 rangs avec 2 jets Teejet n°2 par rang, débit 72 litres/ha.
- Micronisation avec I rampe traitant 2 rangs avec I jet Teejet n°2 par rang, débit 36 litres/ha.

#### Action sur les rendements :

Modes de traitements	Chiffres en kg/ha		% d'augmentation par rapport au témoin
	Rendements	Diff. avec témoin	
Pulvérisation I lance par rang (333 litres/ha)	603,9	174,3xx	40,7
Micronisation 2 jets par rang (72 litres/ha.)	570,2	140,6xx	32,8
Micronisation I jet par rang (36 litres/ha.)	514,3	84,7	19,7
Témoin	429,6		

Différence significative en kg/ha à P 0,05 = 100,5  
P 0,01 = 135,3

La pulvérisation et la micronisation à 2 jets par rang sont supérieures au témoin; il n'y a pas de différence entre les divers modes de traitements.

#### 2°- Essai de modes de traitements n°2 - Bambari

Méthode des blocs de Fisher - 9 répétitions - 4 objets (3 modes de traitement et I témoin non traité) - parcelles élémentaires de 4 lignes de 25 mètres, séparées par 4 lignes-tampons non traitées - A la récolte seules les 2 lignes centrales des parcelles sont analysées.

Variété D-9, semée le 2 juillet sur débroussement à l'écartement 0,90 x 0,33 m., 6 graines par poquet - Démariage final à 1 plant -Epan-dage de tourteaux d'arachides (1500 kg/ha) le 9 août -

Tous les traitements ont été effectués avec de l'Endrin Shell, émulsion à 19,5 % de matière active, à raison de 400 g/ha de matière active.

Dates des traitements: 11 septembre, 26 septembre, 10 octobre et 26 octobre.

Modes de traitements :

- a) Pulvérisation avec I lance munie d'un jet Vermorel n°10, débit 333 litres/ha.
- b) Micronisation avec I rampe traitant 2 rangs avec 2 jets Teejet n°2 par rang, débit 72 litres/ha.
- c) Micronisation avec I lance munie d'un jet Teejet n°2, débit 72 litres/ha.

Action sur les rendements

Modes de traitement	Chiffres en kg/ha		% d'augmentation par rapport au témoin
	Rendements	Diff. avec le témoin	
Pulvérisation 1 lance par rang (333 litres/ha)	1990,9	454,1xx	29,5
Micronisation rampe avec 2 jets par rang (72 litres/ha)	1954,8	418,0xx	27,2
Micronisation I lance par rang (72 litres/ha)	1872,1	335,3xx	21,8
Témoin	1536,8		
Différence significative en kg/ha à P 0,05 = 210,4 P 0,01 = 285,2			

Les trois modes de traitement sont supérieurs au témoin; ils ne diffèrent pas entre eux.

Action sur l'état sanitaire des capsules

Cette étude a été faite sur 25 plants par répétition, soit sur 225 plants pour chacun des objets:

	Pulvérisation I lance	Micronisation rampe, 2 jets par rang	Micronisation lance	Témoin
Loges saines : 0/4	9,3	11,1	12,0	11,6
: 1/4	5,6	6,0	5,1	6,1
: 2/4	7,9	6,8	7,6	9,0
: 3/4	11,8	11,1	12,5	12,7
: 4/4	65,4	65,0	62,8	60,6
Poids moyen capsulaire en grammes	5,16	5,02	5,00	4,94
Loges saines par capsule	3,17	3,12	3,09	3,05

### 3°- Essai de modes de traitements n°3 - Bambari

Méthode des blocs de Fisher - 14 répétitions - 3 objets (2 modes de traitement et 1 témoin non-traité) - parcelles élémentaires de 12 lignes de 25 mètres. Pas de ligne-tampon entre les parcelles. A la récolte, les 4 lignes centrales des parcelles sont analysées.

Variété D-9, semée le 27 juin sur débroussement à l'écartement 0,90 x 0,33 m, 6 graines par poquet - Démariage final à 1 plant. Epandage de graines de coton broyées le 8 août. La parcelle est très hétérogène.

Tous les traitements ont été effectués avec de l'Endrin Shell, émulsion à 19,5 % de matière active, à raison de 400 g/ha de matière active

Dates des traitements : 27 septembre et 10 octobre

#### Modes de traitements :

- a) Pulvérisation : appareil Léman-Técalémit à pression entretenue muni d'une lance portant 1 Teejet D2-23, débit 220 l/ha.
- b) Micronisation : appareil Colibri muni d'une lance pour le traitement de deux rangs de cotonniers avec 2 jets Teejet n°2 par rang, débit 72 litres/ha.

#### Action sur les rendements :

Modes de traitements	Chiffres en kg/ha		% d'augmentation par rapport au témoin
	Rendements	Diff. avec témoin	
Pulvérisation 220 litres/ha.	835,4	155,5 xx	22,9
Micronisation, rampe, 72 lit./ha	806,0	126,1 xx	18,6
Témoin	679,9		
Différence significative en kg/ha à P 0,05 =			85,2
			P 0,01 = 115,1

Les 2 modes de traitement : Pulvérisation et Micronisation sont supérieurs au témoin et ne diffèrent pas entre eux.

#### Action sur l'état sanitaire des capsules

Des récoltes de capsules ont été faites chaque semaine du 14 novembre au 17 décembre sur 25 plants dans chacune des 14 répétitions, soit sur 350 plants par objet. Les capsules ont été analysées pour leur état sanitaire suivant le nombre de loges saines et le coton a été pesé.

		Pulvérisation	Micronisation	Témoin
	0/4	15,2	15,6	20,1
	1/4	7,3	7,7	10,4
Loges saines en %	2/4	9,4	9,8	10,5
	3/4	13,8	13,4	11,9
	4/4	54,3	53,5	47,1
Poids moyen capsulaire en grammes		4,02	4,02	3,74
Loges saines par capsule		2,85	2,81	2,55

#### 4<sup>e</sup> - Essai de modes de traitements - Bossangoa

Cet essai est identique à l'essai n°1 réalisé à Bambari du point de vue des modes de traitement comparés.

Méthode des blocs de Fisher - 8 répétitions - 4 objets (3 modes de traitement et I témoin non-traité) - parcelles élémentaires de 6 lignes de 25 mètres séparées par 4 lignes-tampons non-traitées - A la récolte, seules les deux lignes centrales des parcelles sont analysées.

Variété Allen I50, semée le 29 juin sur débroussement, à l'écartement 0,80 x 0,33 m, 6 graines par poquet, démariage final à I plant. Epannage de 150 kg/ha de sulfate d'ammoniaque le 22 août. A l'époque des traitements les cotonniers sont très développés en hauteur.

Tous les traitements ont été effectués avec de l'Endrin Shell, émulsion à 19,5 % de produit actif, à raison de 2 litres/hectare de produit commercial, soit environ 400 g/ha d'endrine matière active.

Dates des traitements: 25 septembre, 11 octobre et 24 octobre.

#### Modes de traitements

- a) Pulvérisation avec I lance munie d'un jet Vermorel n°10, débit 375 litres/ha
- b) Micronisation avec I rampe traitant 2 rangs avec 2 jets Teejet n°2 par rang, débit 80 litres/ha.
- c) Micronisation avec I rampe traitant 2 rangs avec I jet Teejet n°2 par rang, débit 40 litres/ha.

#### Action sur la floraison

Il ne semble pas y avoir de différence entre les courbes de floraison (figure 7) des 3 modes de traitement, mais elles diffèrent toutes les trois de la courbe du témoin. La floraison totale est identique pour les modes de traitement et légèrement supérieure à celle du témoin (près de 10%).

#### Action sur le shedding

L'examen quotidien des organes floraux et fructifères tombés à terre entre les 2 lignes centrales de la moitié des parcelles de l'essai ne montre aucune différence acceptable entre les trois modes de traitement, mais une excellente action de chacun d'eux sur les attaques de chenilles: diminution du pourcentage d'organes percés, particulièrement visible pour la période de protection des traitements du 30 septembre au 4 novembre (voir tableau VII et figure 8).

## - Tableau VII -

Essai de modes de traitements - Bossangoa  
 Pourcentage d'attaques de chenilles dans le shedding

Modes de traitement	Du 30 septembre au 4 novembre		Du 11 novembre au 9 décembre		Du 9 septembre au 9 décembre	
	Boutons floraux	Capsules	Boutons floraux	Capsules	Boutons floraux	Capsules
Micronisation I jet par rang	33,1	7,4	82,6	41,2	53,3	17,6
Micronisation 2 jets par rang	47,0	11,2	78,3	39,6	58,0	20,2
Pulvérisation	49,3	8,8	75,4	36,7	57,0	18,2
Témoin	68,5	21,6	76,6	39,6	67,4	26,3

Le shedding total (tableau VIII) ne montre lui aussi aucune différence valable entre les modes de traitement; le shedding du témoin leur est très fortement supérieur.

## - Tableau VIII -

Essai de modes de traitements - Bossangoa  
 Shedding total (sur 100 plants) en %

Modes de traitement	Nombre de fleurs	Nombre de capsules	Shedding en %
Micronisation I jet par rang	2239	748	66,6
Micronisation 2 jets par rang	2218	706	68,2
Pulvérisation	2217	734	66,9
Témoin	2056	256	87,5

Action sur l'état sanitaire des capsules

Les récoltes hebdomadaires de capsules faites sur 25 plants se suivant dans chacune des 8 répétitions de l'essai donnent les résultats montrés par le tableau IX.

## - Tableau IX -

Essai de modes de traitements - Bossangoa  
 Examen sanitaire des capsules (200 plants par objet)

Modes de traitement	Etat sanitaire des capsules en %					Nbre de capsules sur 200 plants	Poids mo- laire en Gr.	Nbre de lo ges saines par capsu- le
	0/4	1/4	2/4	3/4	4/4			
Micronisation I jet par rang	5,6	5,4	8,0	16,0	65,0	1620	3,85	3,26
Micronisation 2 jets par rang	8,4	6,3	10,0	15,5	59,8	1481	3,69	3,12
Pulvérisation	10,4	5,4	9,3	16,6	58,3	1607	3,69	3,05
Témoin	16,6	9,0	13,1	18,5	42,8	667	2,82	2,59

La micronisation à 1 jet par rang paraît donner des résultats légèrement supérieurs à ceux de la pulvérisation et de la micronisation à 2 jets par rang.

#### Action sur les rendements

Les résultats de l'essai sur les rendements sont dans le tableau ci-dessous :

Modes de traitement	Chiffres en kg/ha		% d'augmentation par rapport au témoin
	Rendements	Diff. avec témoin	
Micronisation 1 jet par rang (40 litres/ha)	1067,5	680,0 xx	175,5
Pulvérisation (375 litres/ha)	1037,8	650,3 xx	167,8
Micronisation 2 jets par rang (80 litres/ha)	965,6	578,1	149,2
Témoin	387,5		
Différence significative en kg/ha à P 0,05 = 66,0			
P 0,01 = 90,0			

Les trois modes de traitement sont supérieurs au témoin; la micronisation à 1 jet par rang est supérieur à la micronisation à deux jets par rang.

#### 5°- Essai de modes de traitements-Bambari - Action sur les Jassides

Cet essai a été réalisé à Bambari dans le but d'étudier l'action des trois modes de traitement: pulvérisation, micronisation à 1 jet par rang et micronisation à 2 jets par rang, sur les Jassides. Il s'agissait en effet de savoir si un traitement effectué au-dessus des cotonniers de haut en bas était aussi efficace contre des insectes vivant à la face inférieure des feuilles qu'un traitement direct à la face inférieure de ces feuilles. Pour cela nous avons choisi la variété de cotonnier Rogers Acala, très sensible aux Jassides parce qu'entièrement glabre.

L'essai était disposé de la manière suivante :

Méthode des blocs de Fisher - 4 répétitions - 4 objets (3 modes de traitement et 1 témoin non-traité) - parcelles élémentaires de 6 lignes de 25 mètres séparées par 2 lignes-tampons non-traitées - Récolte pour analyse des rendements des 2 lignes centrales.

Variété Rogers Acala, semée le 29 juin à l'écartement 0,90 x 0,33m 6 graines par poquet, démarrage à 1 plant. Epannage de tourteaux d'arachides (1500 kg/ha) le 1er août.

Tous les traitements ont été effectués avec de l'Endrin Shell, émulsion à 19,5 % de produit actif, à raison de 1,5 litres/ha de produit commercial, soit environ 300 g/ha d'endrine matière active.

Dates des traitements : 14 septembre, 29 septembre et 13 octobre.

Modes de traitements :

- a) Pulvérisation avec I lance munie d'un jet Vermorel n°10, débit 333 litres/ha
- b) Micronisation avec I rampe traitant 2 rangs avec 2 jets Teejet n°2 par rang, débit 72 litres/ha
- c) Micronisation avec I rampe traitant 2 rangs avec I jet Teejet n°2 par rang, débit 36 litres/ha.

Action sur les Jassides

L'action sur les Jassides a été étudiée au moyen de comptages de nymphes de Jassides effectués chaque semaine sur les cinq dernières feuilles bien développées de 10 plants consécutifs de chacune des parcelles de l'essai (voir figure 9).

L'identité d'action des trois modes de traitement est visible aussitôt après le 1er traitement et se poursuit ensuite pendant toute la période des comptages. L'efficacité des traitements se maintient pendant 3 semaines, ce n'est que vers la 4e semaine après le dernier traitement que les courbes de population des parcelles traitées et non-traitées se rejoignent. La diminution de la population sur les parcelles non-traitées à partir du début novembre peut être attribuée au dessèchement des plants sous l'action antérieure des Jassides; les plants traités sont restés verts et capables d'héberger des Jassides en plus grand nombre, à partir de novembre époque favorable à leur pullulation.

Cette action très efficace contre les Jassides des traitements par micronisation effectués au-dessus des cotonniers permet de comprendre l'efficacité de ce mode de traitement contre tous les autres parasites du cotonnier. Il est possible que la rémanence des produits épandus en pulvérisation soit plus grande qu'en micronisation, mais la meilleure répartition et la plus grande pénétration de la micronisation dans la masse du feuillage viennent compenser sa plus faible rémanence.

Action sur les rendements

Les résultats de l'action des 3 modes de traitement sur les rendements sont donnés ci-dessous :

Modes de traitement	Chiffres en kg/ha		% d'augmentation par rapport au témoin
	Rendements	Diff. avec témoin	
Micronisation I jet par rang	551,7 x	213,4	63,0
Pulvérisation	542,2 x	203,9	61,4
Micronisation 2 jets par rang	449,4 x	111,1	32,8
Témoin	338,3		

Différence significative en kg/ha à P 0,05 = 108,7

Les trois modes de traitement sont supérieurs au témoin et ne diffèrent pas entre eux.

### Conclusion aux essais de modes de traitements

La micronisation et la pulvérisation donnent des résultats semblables. On peut réduire la quantité de liquide épanchée au moins à 35 litres/hectare et cela dans des cotonniers à fort développement végétatif (plants de 1,50 à 1,75 m de hauteur et à l'écartement interligne de 0,80m), sans risque de voir baisser les rendements, à condition que la quantité de matière active par hectare reste la même pour tous les cas. Il est nécessaire que le nuage de micronisation couvre bien les cotonniers; une mauvaise orientation des jets ou une position trop basse d'une rampe laissant des zones non-traitées peuvent expliquer bien des échecs.-

### ESSAI DE NOMBRES DE TRAITEMENTS

Cet essai a été mis en place à Bossangoa.

Méthode des blocs de Fisher - 8 répétitions - 4 objets (3 séries de dates de traitements, et 1 témoin non-traité. Parcelles élémentaires de 6 lignes de 25 mètres séparées par 4 lignes-tampons non-traitées. A la récolte, seules les deux lignes centrales des parcelles sont analysées.

Variété Allen 150, semée le 29 juin sur débroussement à l'écartement 0,80 x 0,33 m, 6 graines par poquet, démariage final à un plant. Epanchage de 150 kg/ha de sulfate d'ammoniaque le 22 août.

Tous les traitements ont été effectués avec l'Endrin Shell, émulsion à 19,5% de produit actif, à raison de 2 litres/hectare de produit commercial, soit environ 400 g/ha d'endrine matière active. Le produit était épanché par micronisation au moyen de rampes traitant 2 rangs avec 2 jets par rang, montée sur des pulvérisateurs Colibri-Vermorel; débit/ha 80 litres.

#### Dates des traitements :

I traitement : II octobre  
 2 traitements: 25 septembre, II octobre  
 3 traitements: 25 septembre, II octobre, 24 octobre.

#### Action sur la floraison

Les courbes de floraison sont peu différentes les unes des autres, celle du témoin décroît plus rapidement que les autres, la floraison totale est supérieure d'environ 9% pour 3 traitements et semble due à l'action du 3ème traitement (voir fig.10).

#### Action sur le shedding

L'examen quotidien des organes floraux et fructifères tombés à terre entre les 2 lignes centrales de la moitié des parcelles de l'essai montre (figure 11 et tableau X) l'action assez voisine des divers traitements sur les chenilles des capsules, semblant indiquer que seul le traitement du II octobre a des répercussions sur le pourcentage d'organes attaqués par les chenilles; on assiste également à une diminution du shedding des capsules pour les trois séries de dates de traitement par rapport du témoin.

## - Tableau X -

Essai de nombres de traitements-Bossangoa  
 Pourcentage d'attaque de chenilles dans le shedding

Dates des traitements	Du 30 septembre au 4 novembre		Du 11 novembre au 9 décembre		Du 9 septembre au 9 décembre	
	Boutons: floraux:	capsules	Boutons: floraux:	capsules	Boutons: Floraux:	capsules
II octobre	40,6	12,9	69,8	30,9	50,4	19,3
25 sept. II Octobre	36,8	11,6	74,8	28,3	48,0	17,2
25 sept. II Oct. 24 Oct	44,8	12,1	68,0	34,7	51,7	19,9
Témoin	62,7	14,6	80,6	36,5	68,5	20,1
	:	:	:	:	:	:
	:	:	:	:	:	:

Le pourcentage de shedding est plus fort sur le témoin (tableau XI) on remarque une légère diminution pour le traitement du II octobre et une plus forte pour 2 et 3 traitements. Le shedding plus élevé pour 3 traitements que pour 2 peut être dû à l'augmentation de la floraison dans le premier cas et la chute proportionnellement plus grande des capsules.

## - Tableau XI -

Essai de nombres de traitements - Bossangoa  
 Shedding total (sur 100 plants) en %

Dates des traitements	Nombre de fleurs	Nombre de capsules	Shedding en %
II Octobre	1940	580	70,1
25 septemb.-II Octobre	1934	740	61,7
25 sept.-II octob.-24 Octobre	2107	720	65,8
Témoin	1968	369	81,3

Action sur l'état sanitaire des capsules

Les récoltes hebdomadaires de capsules mûres faites sur 25 plants se suivant dans chacune des 8 répétitions de l'essai donnent les résultats montrés par les tableaux XII et XIII.

- Tableau XII -

Essai de nombres de traitements-Bossangoa  
Examen de l'état sanitaire des capsules mûres (200 plants par  
objet)

Dates des traitements	Etat sanitaire des capsules, en %					Nbre de capsules sur 200 plants	Poids moyen en capsules saines par capsule en g.	Nbre de loges saines par capsules
	0/4	1/4	2/4	3/4	4/4			
II octobre	15,0	6,1	10,0	20,3	48,6	1290	3,17	2,77
25 sept.- II Octobre	7,3	4,6	10,5	19,0	58,6	1528	3,69	3,29
25 sept.- II Oct. 24 oct.	7,1	4,6	8,6	18,6	61,1	1471	3,76	3,37
Témoin	16,9	7,9	14,7	17,9	42,6	735	2,86	2,51
	:	:	:	:	:			
	:	:	:	:	:			

- Tableau XIII -

Essai de nombres de traitements -

Nombre de traitements	Dates des récoltes				
	29/11	6/12	14/12	20/12	10/1
	Poids moyens des capsules				
0	3,48	3,44	3,18	1,67	1,38
1	3,25	4,02	3,54	2,63	1,28
2	4,17	4,07	3,75	3,08	2,00
3	4,22	4,19	3,93	3,43	1,73
	Nombre de loges saines par capsule				
0	3,22	2,91	2,60	1,54	1,38
1	3,24	3,25	3,21	2,28	1,31
2	3,38	3,36	3,22	2,92	2,13
3	3,37	3,65	2,87	3,10	1,47
	Poids moyens des loges saines				
0	1,06	1,17	1,22	1,08	1,00
1	1,00	1,24	1,10	1,14	0,98
2	1,22	1,21	1,16	1,05	1,27
3	1,25	1,15	1,35	1,09	1,16

On note une sérieuse augmentation du nombre de loges saines par capsule, donc du poids moyen capsulaire, pour 2 traitements par rapport à 1 seul traitement. La différence entre deux et trois traitements est assez faible.

### Action sur les rendements

L'action des dates de traitement sur les rendements est montrée par le tableau suivant :

Dates des traitements	Chiffres en kg/ha		% d'augmenta- tion par rap- port au témoin
	Rendements	Diff. avec témoin	
25/9 - II/10 - 24/10	976,6	591,3 xx	153,5
25/9 - 11/10	937,8	552,5 xx	143,3
11/10	739,4	354,1 xx	91,9
Témoin	385,3	:	:

Différence significative en kg/ha à P 0,05 = 103,3  
P 0,01 = 140,8

Un, deux ou trois traitements sont très largement supérieurs au témoin non-traité. Deux et trois traitements sont supérieurs à un seul traitement. Il n'y a pas de différence entre deux et trois traitements.

### Conclusion à l'essai de nombres de traitements

Les traitements effectués à Bossangoa se situaient au début de la 3<sup>e</sup>, de la 5<sup>e</sup> et de la 7<sup>e</sup> semaines de floraison. Ainsi que nous venons de le voir, deux traitements : 3<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> semaines de floraison sont supérieurs à un seul traitement à la 5<sup>e</sup> semaine et peu différents de 3 traitements : 3<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> semaines. Le traitement de la 5<sup>e</sup> semaine semble être le plus actif. C'est en effet au moment du maximum de floraison que l'incidence du parasitisme sur les rendements est la plus forte.

Une protection efficace des boutons floraux à mi-développement contre les chenilles donne une augmentation de la floraison non négligeable. Mais c'est surtout l'action sur les jeunes capsules qui est marquante: élimination d'un grand nombre d'insectes piqueurs Mirides et Pentatomides principaux facteurs du shedding parasitaire des capsules. Enfin un produit rémanent comme c'était le cas dans l'essai de Bossangoa, préserve pendant au moins quinze jours les capsules ayant atteint leur taille maxima, il s'ensuit une protection de ces capsules contre les insectes piqueurs transmetteurs de pourritures jusqu'au moment de l'ouverture de ces capsules. C'est bien ce que traduit l'examen de l'état sanitaire des capsules.

AVERTISSEMENTS POUR LES TRAITEMENTS PHYTOSANITAIRES  
ET TRAITEMENTS A DATES FIXES

Le parasitisme du cotonnier en Oubangui est essentiellement un poly parasitisme. De nombreux ennemis s'attaquent à la plante du semis jusqu'à la récolte et bien que quelques-uns prédominent assez nettement il paraît toutefois difficile de déterminer pour les principaux parasites les dates auxquelles doivent être effectués des traitements antiparasitisme.

L'expérience prouve que la période de parasitisme actif se situe pour les semis du début juillet (ou fin juin), de la fin de septembre jusqu'à la fin d'octobre pour la zone centrale (prise dans un sens large) de l'Oubangui. Dans toute cette zone l'action des parasites se manifeste principalement sur les capsules: augmentation du shedding et diminution de l'état sanitaire des capsules, c'est ce que nous avons montré dans les pages précédentes, ce parasitisme est suffisamment important pour justifier une action antiparasitisme, il est d'autre part difficile de le prévoir et on ne peut généralement lutter contre lui que par des traitements liés au cycle végétatif du cotonnier. Il faut cependant envisager les cas particuliers où il y a prédominance d'un insecte.

Certains insectes et en particulier *Lygus Vosseleri* peuvent avoir une action sur la floraison en provoquant le shedding des jeunes boutons floraux. Le *Lygus* apparaît en début septembre et ne commence à causer de réels dégâts qu'en fin septembre. Les dégâts du début septembre sont en général compensés par une production de fleurs plus abondante en fin septembre et en octobre de sorte qu'un traitement de début septembre visant à l'élimination du *Lygus* ne présente aucun avantage réel; c'est le traitement de la fin septembre qui agit avec le plus d'efficacité contre cet insecte.

Le danger d'attaques précoces de Jassides est rare et est encore plus restreint avec les variétés peu sensibles dont nous disposons actuellement.

Les Pucerons causent des dégâts aux jeunes plants en fin juillet ou début août, mais leurs ennemis: Coccinelles et larves de Syrphides sont en général suffisants pour juguler rapidement les petites invasions que l'on remarque dans la plupart des plantations.

Les attaques des phyllophages: Chrysomèles et Sauterelles sont échelonnées en août et en septembre; à part quelques rares cas d'invasions massives les traitements insecticides sont de peu d'effet étant donné la croissance très rapide des cotonniers à cette époque. Par contre les dégâts causés par les chenilles de *Cosmophila* pendant la 2<sup>e</sup> quinzaine de septembre et en octobre peuvent être stoppés par les traitements de fin septembre et mi-octobre.

L'acararien *Hemitarsonemus latus* se développe à partir d'août et son évolution devient extrêmement rapide à partir de la mi-septembre, c'est à ce moment que la ponte est à son maximum. Un traitement début septembre peut donner de bons résultats, mais ne se justifie que dans le cas de fortes attaques.

C'est certainement l'*Helopeltis* qui est le plus susceptible de causer de graves dégâts au cotonnier en dehors des périodes où nous préconisons les traitements insecticides. Les premiers insectes apparaissent au début d'août et une seconde génération fait son apparition 30 à 35 jours

plus tard à la mi-septembre. Parfois, comme c'est le cas dans les régions forestières de l'est on peut avoir affaire à des migrations assez fortes d'*Helopeltis* dès le mois d'août et assister dès cette époque à des attaques spectaculaires; les invasions primaires sont les plus graves car elles affectent si fortement l'appareil végétatif qu'il peut se produire une réduction de 50 à 60% de la production. Dans ces cas un traitement insecticide précoce est donc nécessaire. Généralement c'est le cotonnier âgé de 80 à 100 jours qui est le plus attractif et alors les 2 traitements classiques viendront à bout des *Helopeltis* et empêcheront leurs attaques sur capsules en octobre.

Les insectes s'attaquant à l'appareil végétatif ne sont donc pas, mis à part les invasions primaires d'*Helopeltis* et quelques rares cas particuliers, passibles d'un traitement insecticide par contre l'action très forte exercée par les insectes piqueurs et les chenilles sur les capsules doit retenir notre attention. La floraison commence au début de septembre pour un semis du début de juillet et atteint son maximum un mois après environ. Un premier traitement insecticide effectué vers la fin de la 2<sup>e</sup> semaine de floraison ou pendant la 3<sup>e</sup> semaine aura pour but:

1<sup>o</sup>- protection des bourgeons floraux en formation, action contre le *Lygus* et les chenilles des capsules.

2<sup>o</sup>- protection des premières capsules déjà formées contre les chenilles et les punaises.

3<sup>o</sup>- destruction des parasites de l'appareil végétatif: *Helopeltis*, Acariens, Jassides, phyllophages.

Un second traitement trois semaines plus tard, donc après le maximum de floraison assurera :

1<sup>o</sup>- protection de la fin de la floraison contre les attaques de *Lygus*.

2<sup>o</sup>- protection des capsules dont beaucoup sont jeunes, contre les attaques de chenilles, *Helopeltis* et Mirides divers et contre les *Dysdercus* et les Pentatomides transmetteurs de pourritures.

Ces deux traitements sont un minimum acceptable dans tous les cas car ils agissent aux époques où le cotonnier a le plus besoin d'être protégé contre ses ennemis. S'il n'y a la possibilité de ne faire qu'un seul traitement, il doit être fait vers la fin de la 5<sup>e</sup> semaine de floraison, une semaine environ après le maximum de floraison. Ce traitement aura une action de protection des capsules et de la fin de la floraison.

On a souhaité dans les milieux agricoles, la mise sur pied d'un système d'avertissement pour les traitements insecticides. Un non-spécialiste, malgré toute sa bonne volonté, ne peut se rendre compte de l'importance du parasitisme car ce ne sont pas les insectes les plus visibles qui causent le plus de dégâts et c'est ce qui rend très difficile la mise au point d'un système d'avertissement. Cependant il paraît possible dans certains cas d'indiquer à partir de quel degré d'attaque on peut se risquer à traiter:

Helopeltis : attaques précoces (régions forestières) en août-début septembre: 20 à 25 insectes sur 1000 plants - attaques d'octobre-novembre (toutes régions): 40 à 50 insectes sur 1000 plants.

Lygus : à partir de 15% de plants portant des piqûres fraîches à la 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> semaine de la floraison ou avant.

- Acariose : à partir de 25% de plants portant des symptômes légers d'attaque avant la 6<sup>e</sup> ou 7<sup>e</sup> semaine de floraison.
- Heliothis: à partir de 10% d'attaque sur les fleurs après le maximum de floraison.
- Dysdercus ou autres Punaises: grande abondance en début octobre (risque de pourritures capsulaires).
- Cosmophila: dès le début de l'attaque des jeunes chenilles sur la majorité des plants.

Ces chiffres sont très approximatifs et en fin de compte en signifient par grand'chose par suite de la présence de plusieurs parasites ensemble, de l'état végétatif des cotonniers etc...

Nous n'avons guère confiance dans ce système de lutte curative, sauf dans quelques cas bien déterminés: Helopeltis en août ou début-septembre par exemple, qui donneront toujours des résultats. Dans les autres cas la lutte curative ne donnera pas de meilleurs résultats que la lutte préventive à dates prédéterminées.

#### TRAITEMENTS EN CULTURE AFRICAINE

En conclusion aux essais de lutte chimique que nous avons entrepris au cours de la campagne cotonnière 1956-57 et en nous basant sur les résultats des essais effectués en brousse pendant les dernières années nous allons essayer de tracer rapidement un schéma d'organisation des traitements en culture africaine.

Dans les conditions actuelles de la culture et après les déboires donnés par les petits appareils à moteur 2 temps ou 4 temps nous croyons qu'il est inutile de poursuivre plus avant l'expérience dans ce sens. C'est l'appareil individuel sans moteur qui a notre préférence pour les raisons suivantes:

- 1<sup>o</sup>) mécanique simple
- 2<sup>o</sup>) facilité d'entretien et de réparation sur place
- 3<sup>o</sup>) liberté d'action
- 4<sup>o</sup>) un appareil hors d'usage n'empêche pas de poursuivre le traitement avec les appareils voisins
- 5<sup>o</sup>) traitement des cotonniers rang par rang et non par bande.

L'expérience du poudrage a donné des résultats lorsqu'elle a été faite sérieusement: respect des dates de traitements et des conditions d'essai. Malheureusement on a voulu multiplier les zones d'essais sans tenir compte de la capacité des appareils. Il est évident que si un traitement pour être efficace doit être effectué à des dates à peu près déterminées, en faisant ce traitement avec 15 jours de retard ou 15 jours d'avance (ce que nous avons vu l'an passé) il ne faut pas s'attendre à des résultats spectaculaires et rejeter la faute des échecs sur le système des traitements ou sur les appareils.

Le choix des zones à traiter n'a pas toujours été des plus heureux. D'autre part il n'y a souvent aucun élément valable de comparaison avec des champs voisins non traités.

Enfin la méthode actuelle de traitement au moyen d'appareils à moteur ne fait pas participer le planteur au traitement de sa plantation. Le conducteur d'agriculture effectue lui-même, avec le plus souvent une équipe salariée, les opérations de désinsectisation des planteurs, lesquels en arri-

vent à ne plus participer du tout au travail. Ainsi que le fait remarquer R. DROUILLON "(Premières observations sur la campagne de désinsectisation des cotonniers en 1956)" si les planteurs sont généralement favorables au premier traitement, par suite de l'attrait que présente la nouveauté de cette opération, il n'y a plus beaucoup de volontaires par contre, au deuxième traitement".

Les traitements insecticides au moyen d'appareils individuels feraient participer le planteur à la désinsectisation de son champ.

Il y a toute l'éducation du planteur à faire et de nombreux moniteurs à former avant de pouvoir généraliser les traitements en culture africaine.

En attendant il semble utile dès à présent de mettre au point un système de traitement au moyen d'appareils individuels de pulvérisation.

La technique de l'épandage au moyen d'une rampe traitant au-dessus des cotonniers semble la plus simple. La rampe traite régulièrement, alors que le traitement avec une lance est la plupart du temps très mal effectué. D'autre part comme on s'adressera à des appareils à pression entretenue, de préférence à des appareils à pression préalable dont le remplissage est lent et le prix d'achat beaucoup plus élevé, l'opérateur aura suffisamment à faire pour maintenir la pression dans l'appareil, sans avoir en plus à diriger le jet de la lance sur les cotonniers. La rampe simple à un jet par rang, pour le traitement de 2 rangs de cotonniers à la fois est très maniable et d'un prix de revient peu élevé. Equipé avec des jets du type Teejet n°2, la dépense de liquide est de 40 litres à l'hectare dans des cotonniers semés à 0,80 m d'interligne et lorsque l'opérateur se déplace à la vitesse raisonnable de 3 km/heure, elle est donc de 20 litres pour une plantation individuelle de 50 ares.

Examinons le rendement d'un tel appareil. Pour la vitesse de déplacement indiquée de 3 km/heure ou 50 m à la minute l'appareil traitant 2 lignes à la fois mettra théoriquement 63 minutes pour traiter une plantation de 71 x 71 m (89 lignes de 71 m); ce qui avec les 2 remplissages (appareil d'une contenance de 10 litres) et les repos divers demandera 90 minutes. En 6 heures de travail journalier un appareil peut donc traiter 4 plantations ou 2 hectares et si l'on compte 5 jours de travail pour chaque traitement, un seul appareil pourra faire une dizaine d'hectares.

En fixant à 5 ans l'amortissement des appareils et en comptant 100 % des pièces de rechange et de matériel de remplacement pendant cette période on peut estimer à 20.000 francs (C.F.A.) le prix d'un pulvérisateur à pression entretenue équipée d'une rampe simple munie de 2 jets soit 400frs par an et par hectare. Le nombre de traitements étant de 2 pendant la campagne le prix de revient hectare avec de l'Endrin à 450 frs le litre environ, utilisé à raison de 2 litres/ha par traitement est de :

$$(450 \times 2 \times 2) + 400 = 2.200 \text{ francs,}$$

représentant 90 à 100 kg de coton-graine environ.

Il semble difficile de tomber en dessous de ce seuil d'augmentation à moins de pratiquer l'opération de désinsectisation sur les terres les plus pauvres du territoire ou sur des cultures trop mal entretenues.

Pour les plantations semées fin juin-début juillet (les seules qui seront traitées), ainsi que nous le disions plus haut les 2 traitements insecticides devront se faire aux dates suivantes :

- 1°- traitement : vers le 25 septembre
- 2°- traitement : à partir du 10 octobre.

Ces dates sont valables pour tout l'Oubangui, à l'exception peut-être de la zone à Diparopsis du nord-Ouest.

- Tableau I -

Essai de produits insecticides- Bambari

Noms commerciaux des produits	Doses de produit actif à l'hectare	Rendts en kg par ha.	Diff. avec témoins en kg./ha.	Etat sanitaire des cap- sules (valves saines, en%)					N/bre de capsules sur 200 plants	Poids en gram- mes	Nbre de loges sai- nes par capsule
				0	1	2	3	4			
Endrin(Shell)émulsion	400g endrine	1084,4	290,8xx	10,4	6,7	10,8	16,3	55,8	1619	4,55	3,00
Néocide 75 (Geigy)	2000g D.D.T.	1031,7	238,1xx	8,5	5,4	8,3	17,4	60,4	1493	4,49	3,16
Gusathion(Bayer émulsion)	500g B I7I47	1024,7	231,1xx	11,6	7,6	8,9	14,5	57,4	1489	4,70	2,99
Didigam (Sopra)	1000g D.D.T. +180g H.C.H.	1023,9	230,3xx	11,3	7,3	10,9	16,3	54,2	1454	4,31	2,95
Gusathion(Bayer)émulsion	750g B I7I47	985,8	192,2xx	11,8	9,0	11,2	17,1	50,8	1420	4,52	2,86
Chlorthion (Bayer)	400g Chlor- tion	936,4	142,8x	15,4	10,4	12,4	16,1	45,7	1353	4,16	2,66
Heptax M25(Mat.col.St-Denis)	625g Hepta- chlor	875,0	81,4	13,1	9,3	13,8	17,1	46,7	1307	4,16	2,75
T é m o i n		793,6		15,9	10,1	13,3	18,1	42,6	1222	3,69	2,61

Différence significative à l'hectare à P 0,05 = 131,4  
P 0,01 = 175,9

- Tableau II -

## Essai de produits insecticides - Bossangoa

Noms commerciaux des produits	Doses de produit actif à l'ha	Rendt en kg. par ha	Diff. avec témoin en kg/ha.	Etat sanitaire des capsules (valves saines en%)					Nbre de capsules sur 250 plants	Poids moyen en g.	Nbre de loges saines par capsule	Shedding en %	Pourcentage d'attaques de chenilles dans le shedding			
				0	1	2	3	4					Du 30/9 au 4/11	Boutons floraux	Capsules	Du 9/9 au 9/12
Endrin(Shell) émulsion	400g endrine	793,5	559,0 xx	13,7	5,4	11,8	20,1	49,0	1648	3,41	3,12	73,8	47,5	8,8	60,7	17,5
Didigam(Sopra)	1000g DDT + 180g HCH	546,0	311,5 xx	18,8	9,2	13,1	20,7	38,2	1460	2,67	2,51	78,0	51,7	11,6	66,5	19,6
Gusathion(Bayer)	600g B I7147	523,5	289,0 xx	14,2	9,6	13,0	19,9	43,3	1163	3,01	2,63	78,2	68,1	15,4	70,2	22,6
Rhodiaphène + Rhodiatox (Rhône-Poulenc)	750g Toxaphène + 150g Parathion	520,8	286,3 xx	19,2	9,2	12,7	17,2	41,7	1290	2,67	2,63	80,2	61,2	12,2	70,1	19,0
Heptax(Mat.Col. St-Denis)	625g Heptachlor	307,3	72,8	23,1	9,3	18,5	20,1	29,0	842	2,35	2,23	86,1	66,2	15,6	69,3	22,6
T é m o i n		234,5		21,9	14,1	14,6	16,6	32,8	667	2,42	2,24	89,6	65,3	12,8	72,5	18,5

Différence significative à l'hectare à P 0,05 = 100,8  
P 0,01 = 134,6

## - TABLEAU III -

## Essais de modes de traitement

Lieux d'implantation des essais et dates des traitements	Chiffres en Kg/ha			Témoin non traité	Diff. signif à P=0,05
	Quantité de liquide pulvérisée à l'ha. 36 à 40 l. (1 jet par rang)	72 à 80 l. (2 jets par rang)	1325 à 375 l. (1 lance mu- nie d'un jet)		
BAMBARI 28/9 - 15/10	514	570	604	430	100
BAMBARI 27/9 - 10/10		806	835	680	85
BA MBARI 11/9-26/9-10/10-25/10	1872	1955	1991	1537	210
BOSSA NGOA 25/9-II/10-24/10	1068	966	1038	388	66

- Tableau IV -

Essai de dates de traitement - Bossangoa

Dates des traitements	Rendts en kg./ha.	Dif. avec témoin en kg./ha.	Etat sanitaire des capsules (valves saines en %)					N/bre de capsules sur 200 plants	Poids moyen en g.	N/bre de loges saines par capsule	Nbre de fleurs sur 100 plants	N/bre de capsules sur 100 plants	Shedding en %	Pourcentage d'attaques de chenilles dans le shedding			
			0	1	2	3	4							Du 30/9 au 4/11	Du 9/9 au 9/12	Boutons floraux	Capsules
25/9-II/10-24/10	1976,6	1591,3xx	7,1	4,6	8,6	18,6	61,1	1471	3,76	3,37	2107	720	65,8	44,8	12,1	51,7	19,9
25/9-II/10	1937,8	1552,5xx	7,3	4,6	10,5	19,0	58,6	1528	3,69	3,29	1934	740	61,7	36,8	11,6	48,0	17,2
II/10	1739,4	1354,1xx	15,0	6,1	10,0	20,3	48,6	1290	3,17	2,77	1940	580	70,1	40,6	12,9	50,4	19,3
T é m o i n	1385,3		16,9	7,9	14,7	17,9	42,6	735	2,86	2,51	1968	369	81,3	62,7	14,6	68,5	20,1

Différence significative à 1'ha à P 0,05 = 103,3  
P 0,01 = 140,8

figure 1

Population de Jassides et Pilosité  
Micro-essai I - BAMBARI

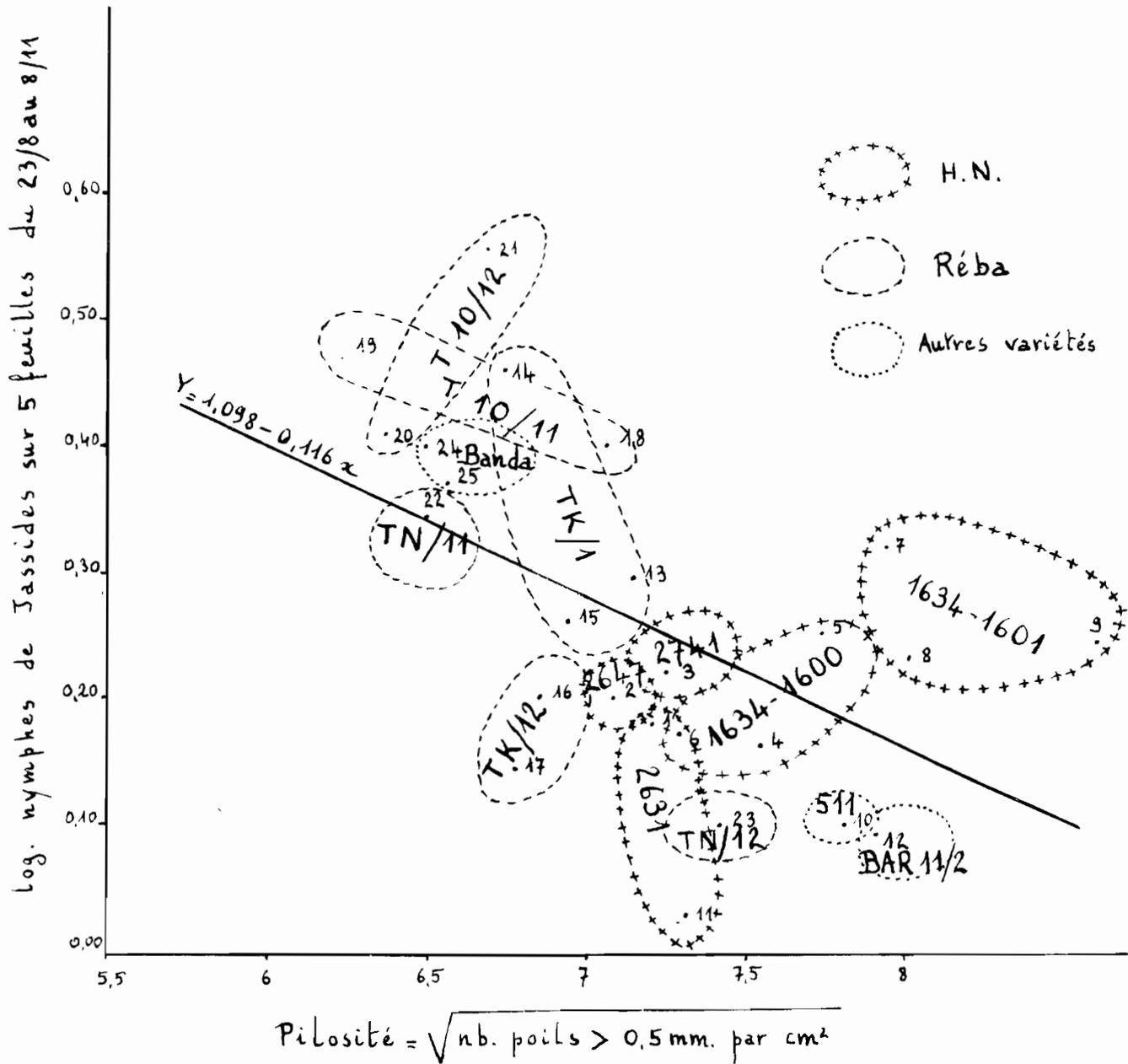


figure 2

Population de Jassides et Pilosité  
Micro-essai III (Collections) - BAMBARI

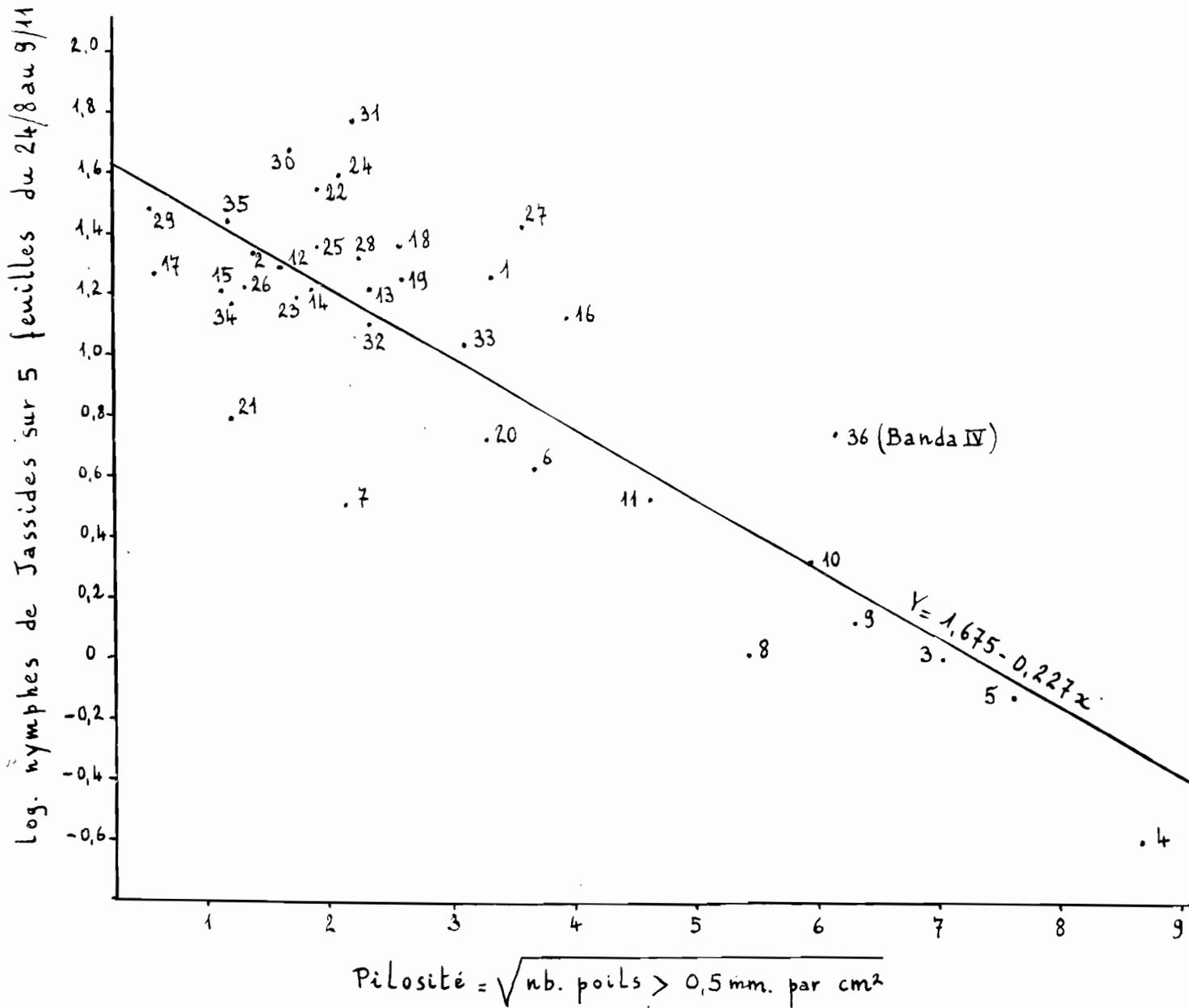


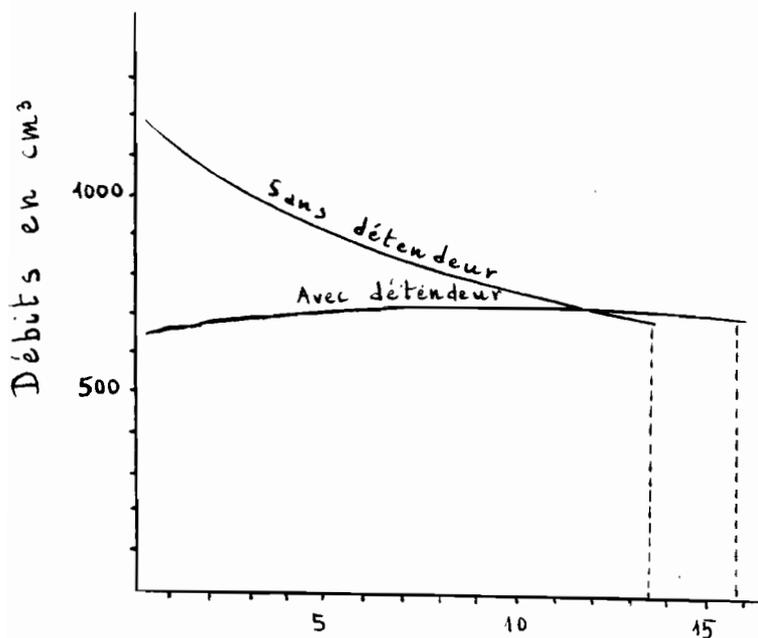
figure 3

### Jets de pulvérisation Vermorel

(pression préalable  $5 \text{ kg/cm}^2$ , pression finale  $12 \text{ kg/cm}^2$ ,  
réglage du détendeur: environ  $5 \text{ kg/cm}^2$ ).

Jet n° 15

Jet n° 10



Jet n° 12

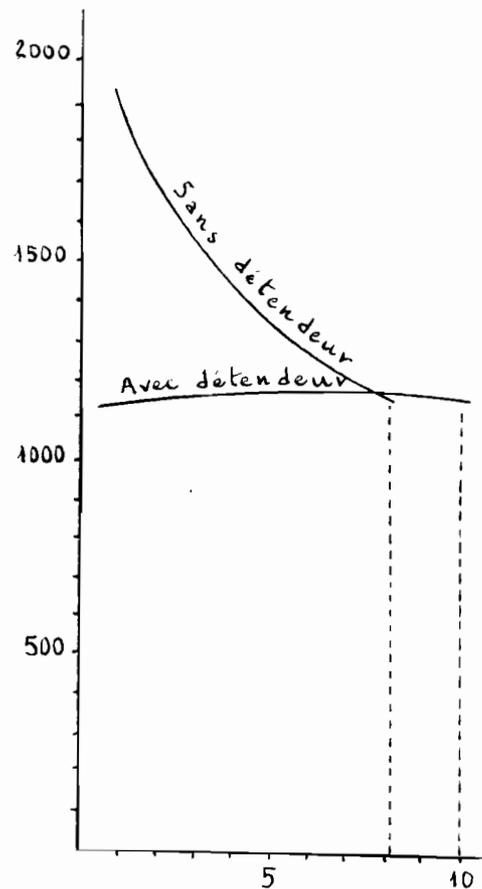
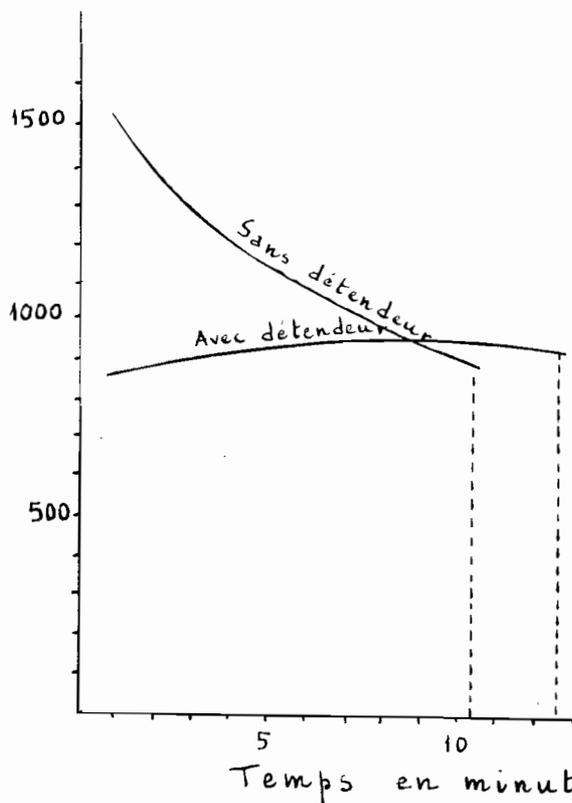


figure 4

Essai de produits - Bossangoa

FLORAISON

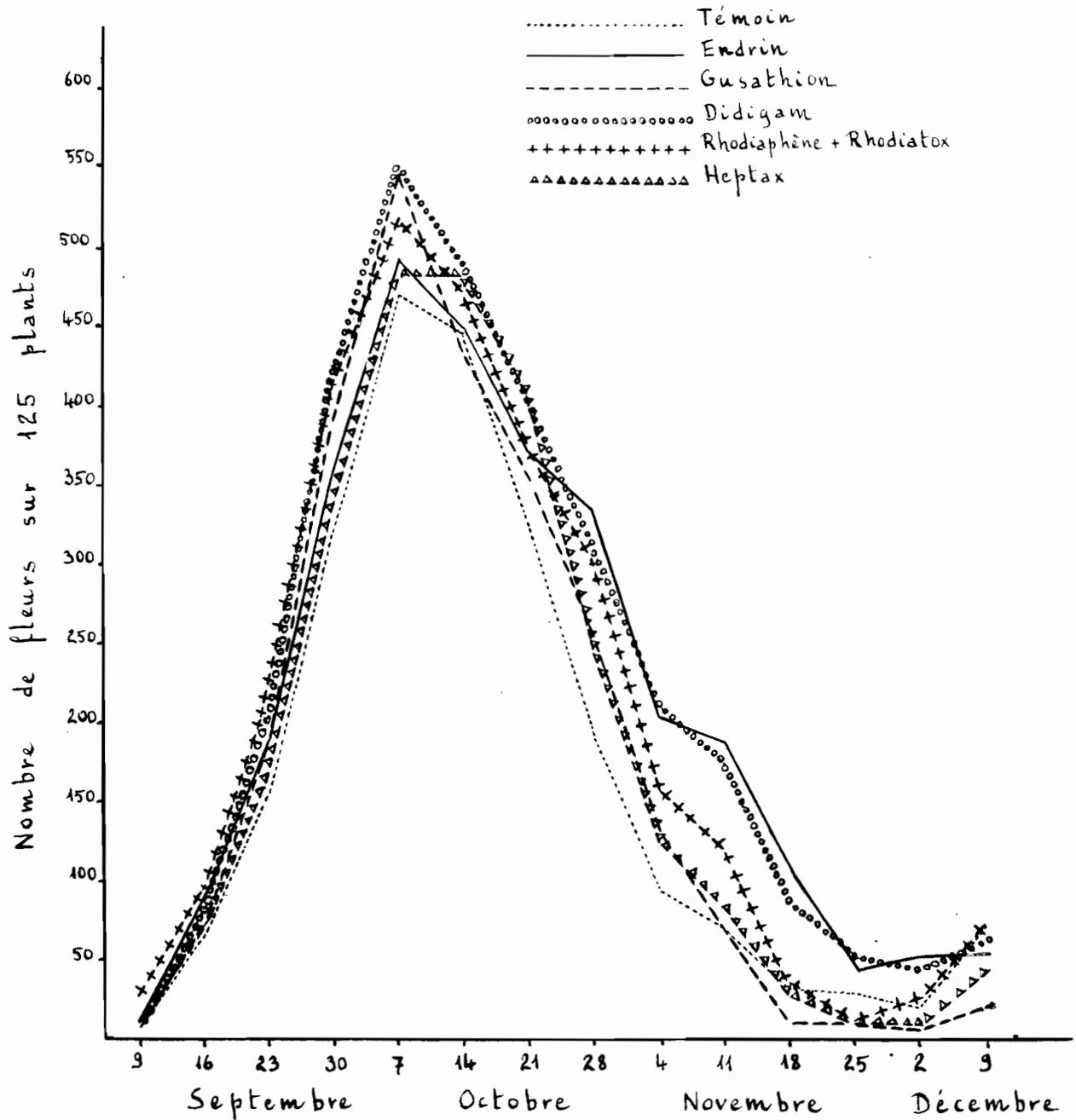


figure 5

Essai de produits - Bossangoa

SHEDDING DES CAPSULES  
(TOTAL)

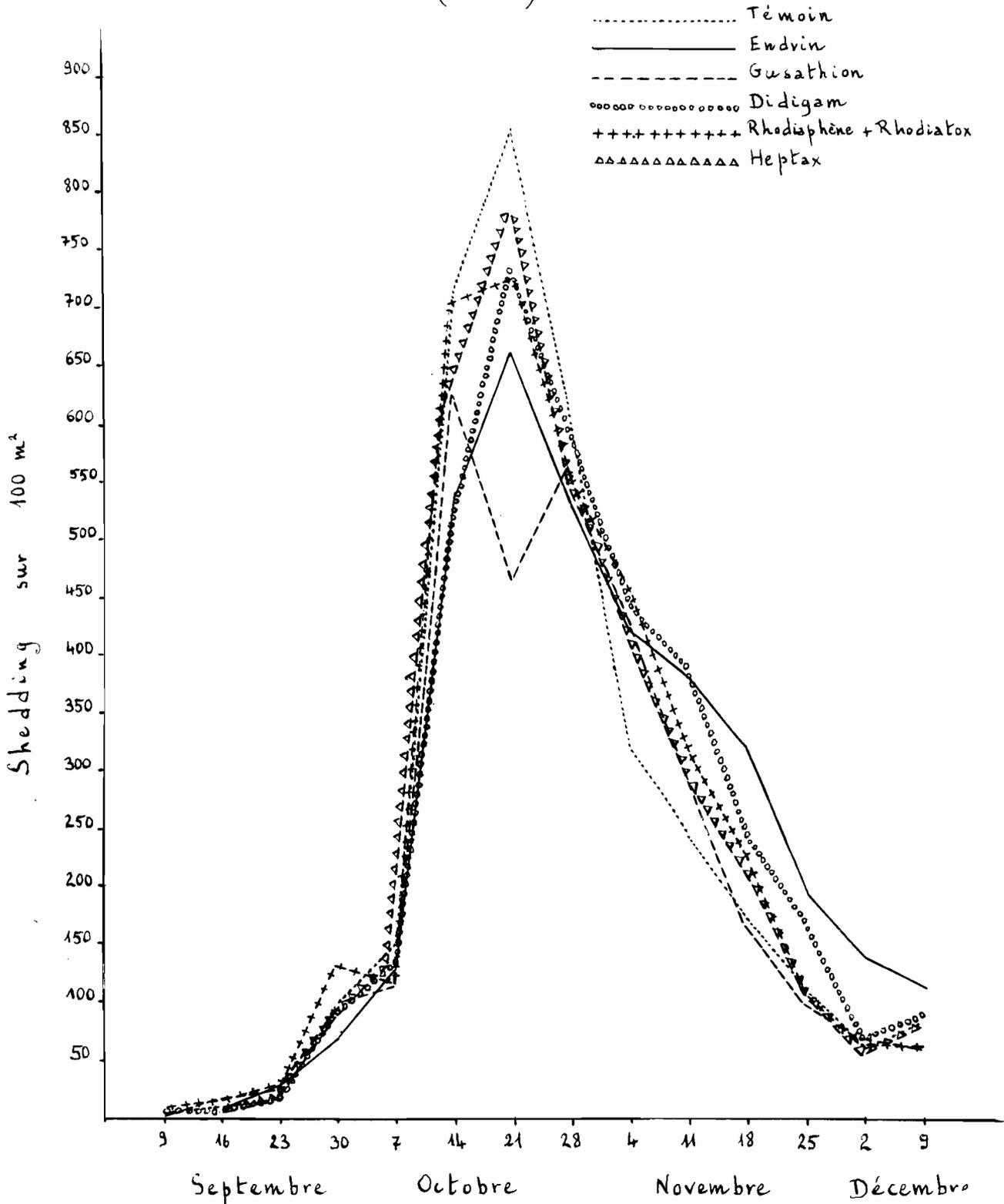


figure 6

Essai de produits - Bossangoa

SHEDDING DES CAPSULES TROUEES

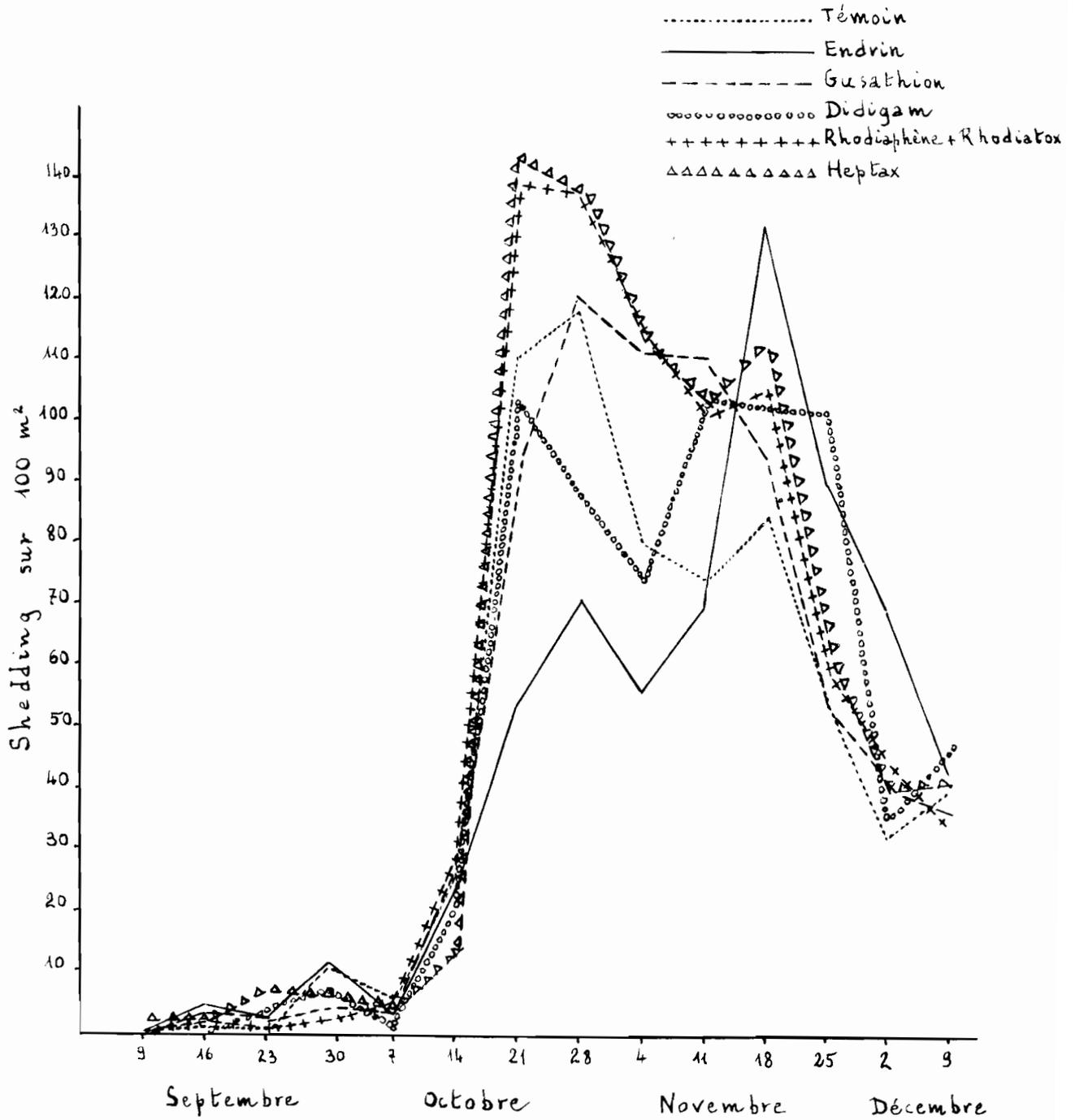


figure 7

Essai de modes de traitements

FLORAISON

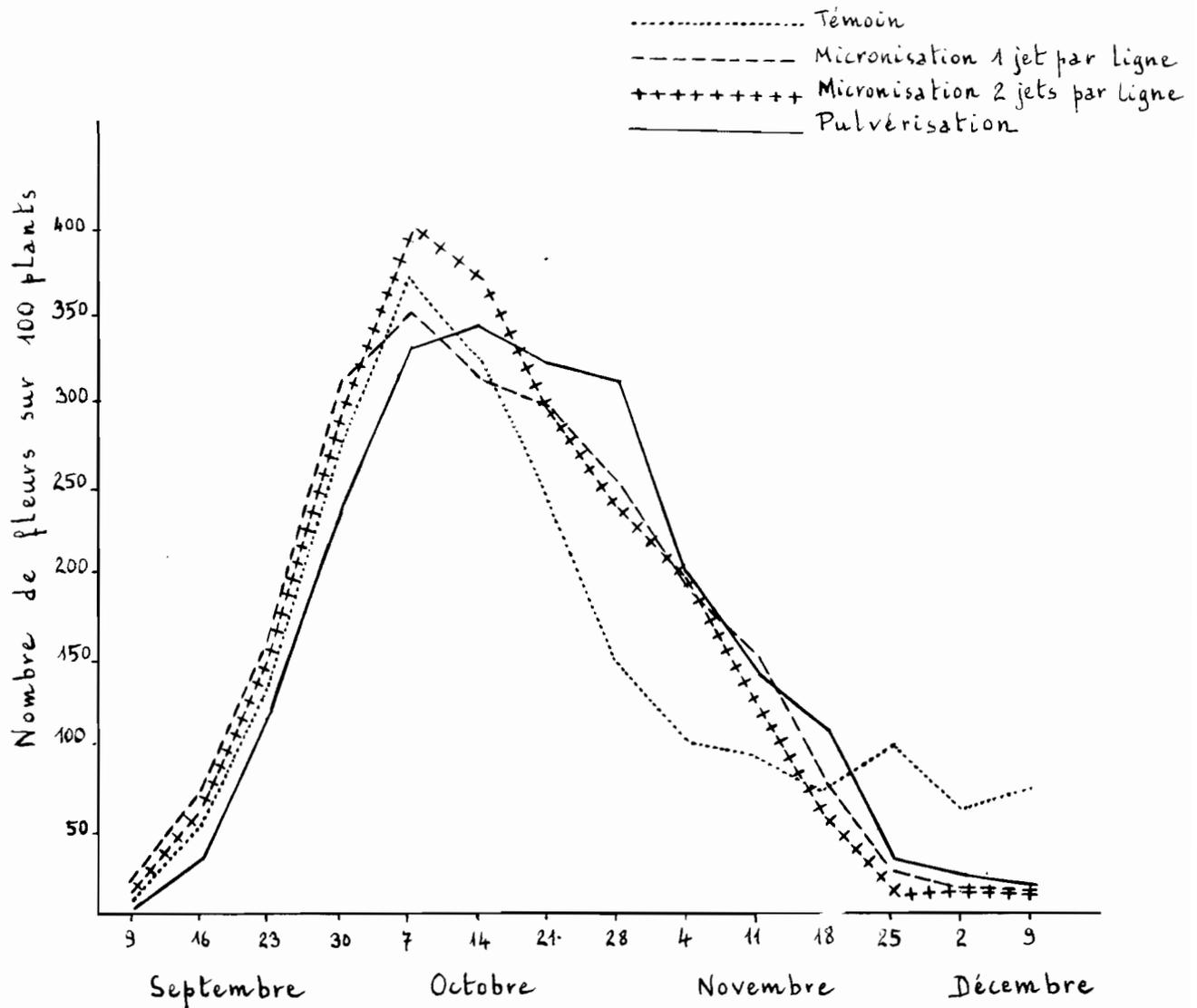
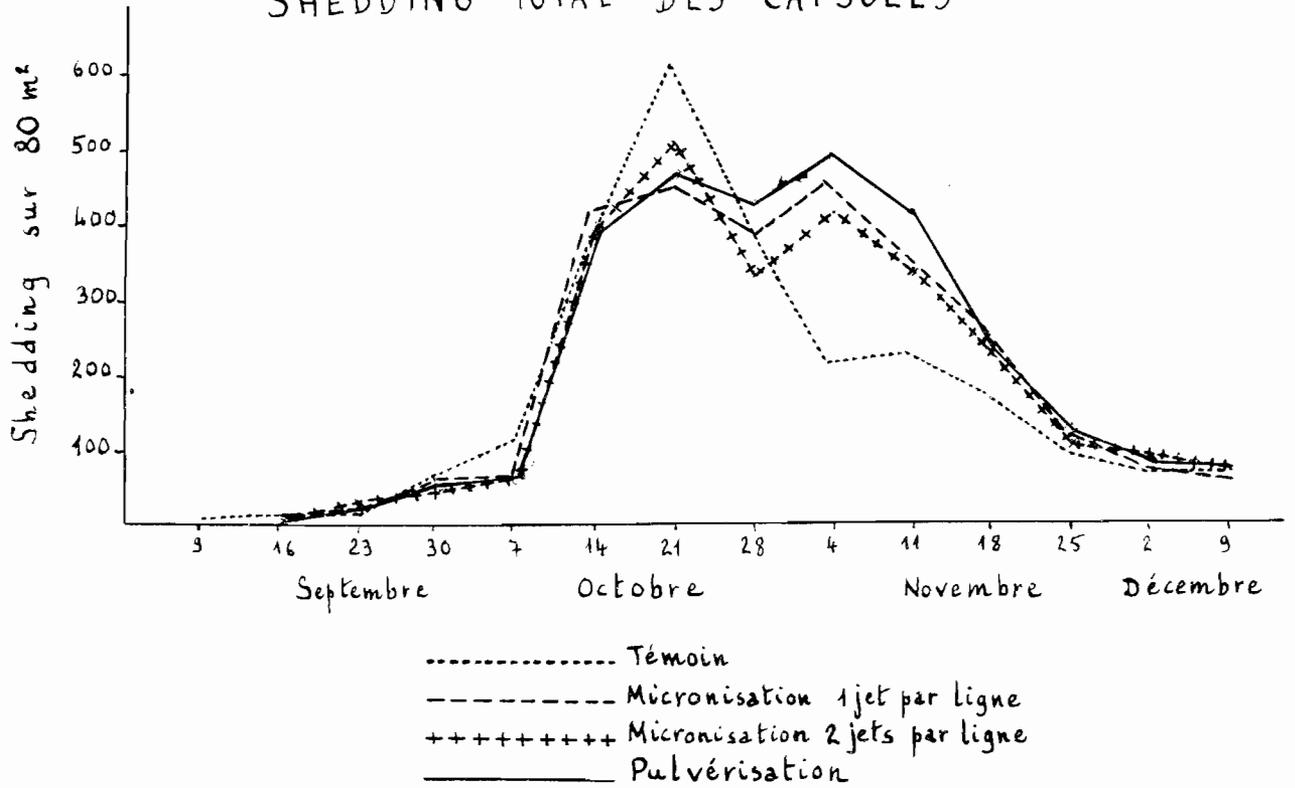


figure 8

Essai de modes de traitements - Bossangoa

### SHEDDING TOTAL DES CAPSULES



### SHEDDING DES CAPSULES TROUEES

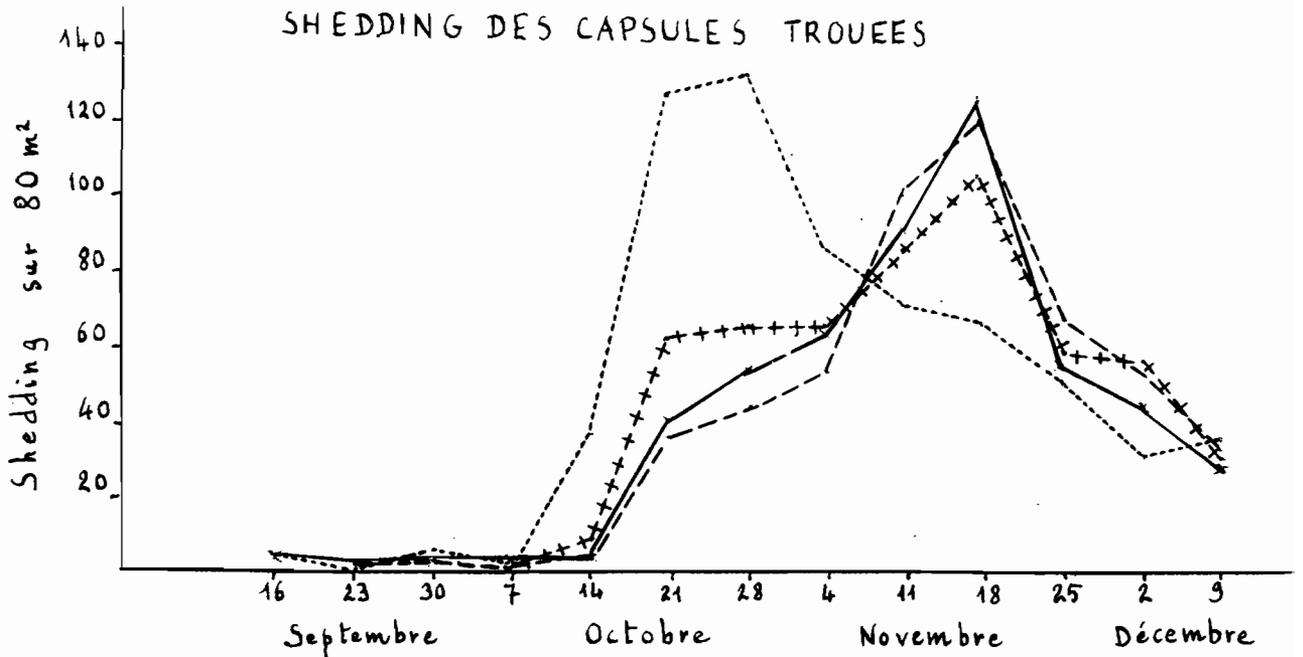


figure 9

Essai de modes de traitements - Bambari  
ACTION SUR LES JASSIDES

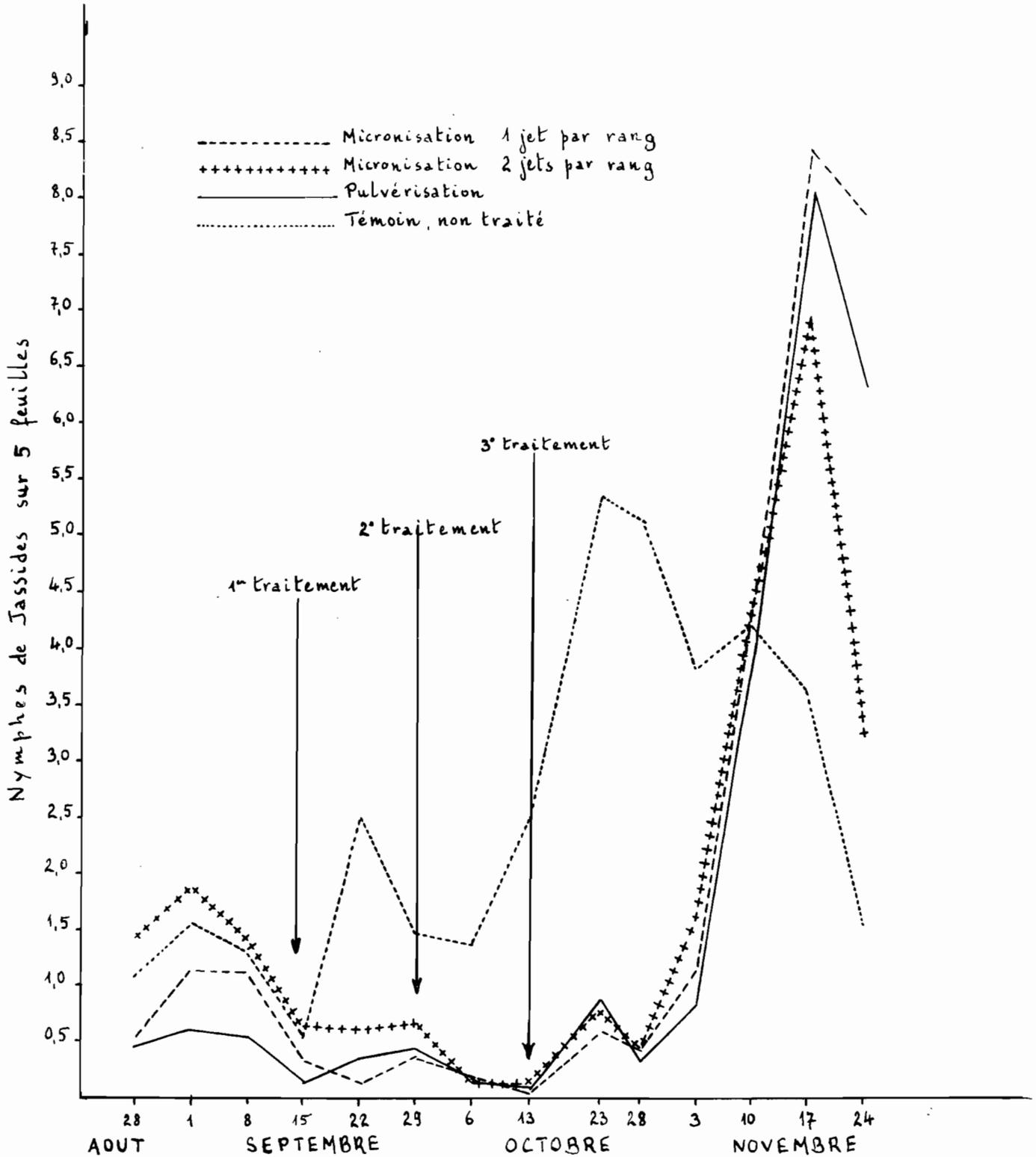


figure 10

Essai de nombres de traitements - Bossangoa

FLORAISON

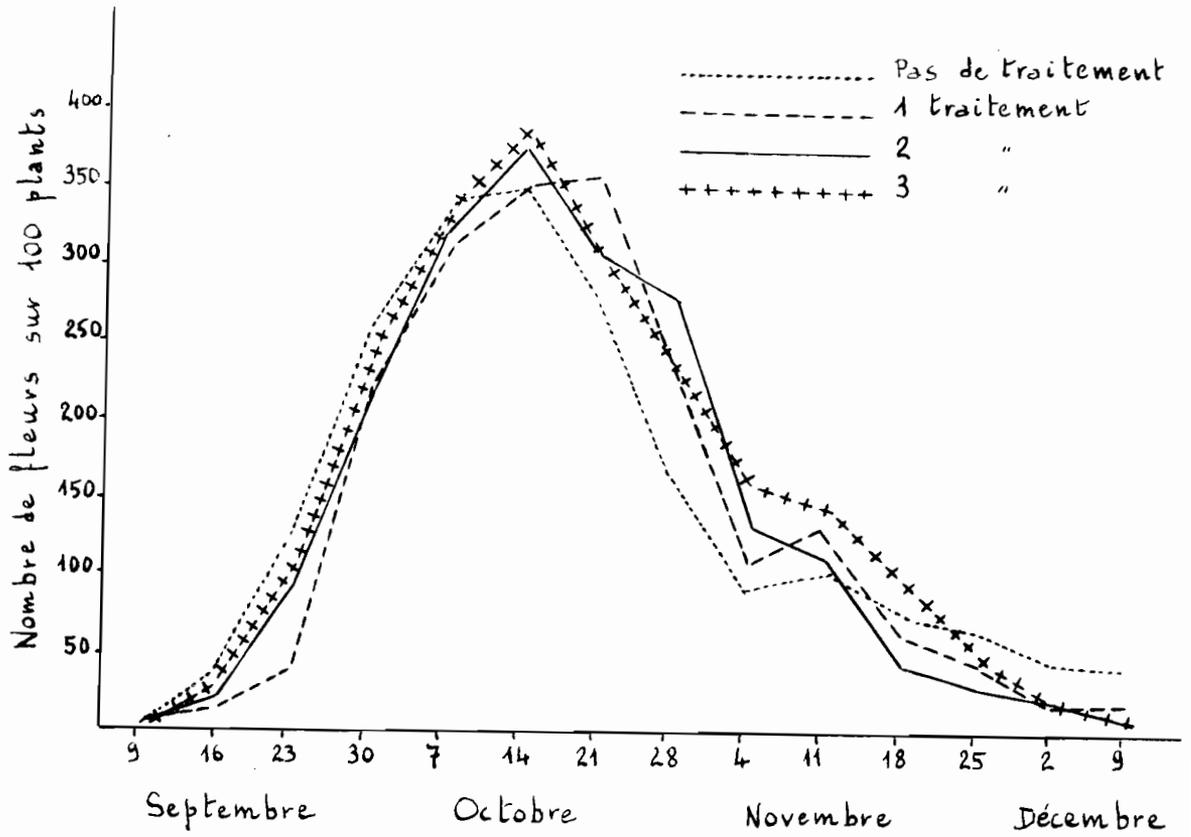
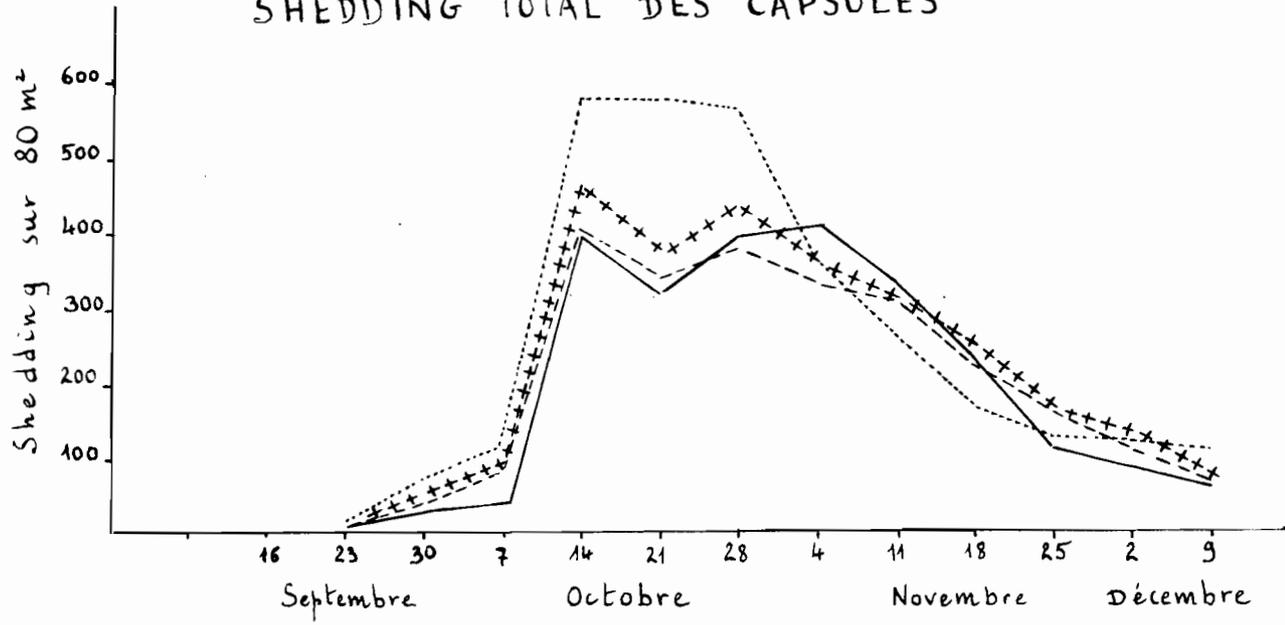


figure 11

Essai de nombres de traitements - Bossangóia

SHEDDING TOTAL DES CAPSULES



..... Pas de traitement  
 - - - - - 1 traitement  
 \_\_\_\_\_ 2 " 5  
 + + + + + 3 " 5

SHEDDING DES CAPSULES TROUEES

