

R E P U B L I Q U E D U T C H A D

Institut de Recherches du Coton et des Textiles Exotiques

(I . R . C . T .)

S E C T I O N D ' E N T O M O L O G I E

R A P P O R T A N N U E L 1 9 8 7 / 1 9 8 8

P. SILVIE

J.P. DEGUINE

	Page
RESUME	
LA CAMPAGNE COTONNIERE AU TCHAD EN 1987.	
I Quelques données générales	1
II Aspects phytosanitaires	2
EXPERIMENTATION ENTOMOLOGIQUE	
1. <u>Les conditions de l'expérimentation</u>	
1.1. Structure du réseau d'essais	3
1.2. Le programme de travail	4
1.2.1. Thèmes de recherche	
1.2.2. Nombre d'essais et de tests implantés	
1.2.3. Nature des essais	
1.3. Le personnel	7
1.4. Aspects climatiques et agronomiques	10
2. <u>Les méthodes de l'expérimentation.</u>	
2.1. Caractéristiques expérimentales des essais	15
2.2. La réalisation des traitements	15
2.3. Observations réalisées, méthodologie et codes employés dans les tableaux de résultats	17
2.4. Analyses statistiques et présentation des résultats	24
3. <u>Etude de la biocénose.</u>	
3.1. <u>Implantations et réalisation des essais.</u>	25
3.1.1. Les parcelles à 3 niveaux	
3.1.2. Les parcelles "traditionnelles" d'observation.	

3.2. <u>Résultats enregistrés au cours de la campagne.</u>	26
3.2.1. Données cumulées et pression des ravageurs	26
3.2.2. Principaux ravageurs rencontrés et évolution de leurs populations	31
3.3.2.1. Lépidoptères	31
3.3.2.2. Insectes piqueurs-suceurs	43
3.3.2.3. Acariens.	47
3.3.3. Autres ravageurs	47
3.3.3.1. Lépidoptères	47
3.3.3.2. Coléoptères	55
3.3.3.3. Hétéroptères Homoptères et Thysanoptères	56
3.3.3.4. Divers	57
3.3.4. Ennemis naturels des ravageurs du cotonnier	57
3.3.4.1. Champignons entomopathogènes	57
3.3.4.2. Insectes prédateurs	57
3.3.4.3. Parasitoïdes	59
3.3. <u>Comparaison avec les années précédentes.</u>	63
4. <u>La lutte chimique.</u>	
4.1. <u>Etude des matières actives employées seules ou associées et Prévulgarisation de formulations UBV.</u>	
4.1.1. Comparaison de pyréthriinoïdes	67
4.1.2. Alternative à l'emploi de pyréthriinoïdes employés seuls pendant toute la campagne.	69
4.1.3. Essai-dose de deux molécules (endosulfan et CGA 106 630)	71
4.1.4. Essai-dose des molécules biphenhrine et chlorpyrifos-méthyl	73
4.1.5. Comparaisons d'associations binaires pyréthriinoïde-organophosphoré	75
4.1.6. Conclusions générales sur l'étude des matières actives	79
4.1.7. Prévulgarisation	81
4.1.7.1. Formulations proposées à la prévulgarisation en 1988	
4.1.7.2. Résultats de la prévulgarisation des formulations de 1987.	

4.2.	<u>Etude des programmes de protection.</u>	
4.2.1.	Evaluation de l'efficacité biologique du programme vulgarisé	84
4.2.2.	Comparaison de programmes de protection comportant 3, 4 ou 5 traitements (Station et Points d'Appui)	85
4.2.3.	Sous-dosage des matières actives avec augmentation du nombre de traitements (Station et milieu paysan)	
4.2.3.1.	Sous-dosage de matières actives à action aphicide	91
4.2.3.2.	Sous-dosage avec la technique UBV 1 l/ha sur Station	93
4.2.3.3.	Sous-dosage avec la technique UBV 1 l/ha en milieu paysan	94
4.2.4.	Suppression de l'organophosphoré dans le programme	96
4.2.5.	Conclusions générales sur les programmes de traitement	99
4.3.	<u>Etude des techniques d'application et d'un nouvel appareil.</u>	
4.3.1.	Comparaison de deux techniques	102
4.3.2.	Tests de recouvrement	103
4.3.3.	Essai en milieu réel d'un nouvel appareil	109
5.	<u>Observations entomologiques concernant des caractères variétaux.</u>	
5.1.	Etude de la variété "glandless" R 356	112
5.2.	Sensibilité de plusieurs variétés "glandless" vis à vis des Altises	126
5.3.	Observations de dégâts de Jassides	127
5.4.	Sensibilité d'accessions sauvages vis à vis des pucerons	127
5.5.	Etude de l'infestation en pucerons en fonction de la chute des feuilles.	129
6.	Essai de "parcelles filtres" réalisé à N'Djamena en intercampagne	134
7.	Recommandations phytosanitaires pour la campagne 1989-1990.	139

ANNEXES.

RESUME.

=====

La campagne cotonnière au Tchad en 1987.

Malgré une arrivée tardive des pluies et une période de sécheresse après les semis, plus de 147 000 ha de coton ont été semés en 1987. 69 000 ha ont reçu une protection phytosanitaire (75 % en UBV 3 l/ha et 25 % en UBV 1 l/ha).

Le programme vulgarisé est de 5 applications foliaires espacées de 14 jours, la première ayant lieu 45 jours après la levée. Il a été effectué avec :

- des pyrethrinoides pour les 3 premières applications.
- des associations pyrethrinoides-organophosphoré à tendance acaricide pour les 2 dernières.

La production de coton graine prévue est de 126 000 tonnes.

Expérimentation entomologique.Les conditions de l'expérimentation.

L'expérimentation a été menée d'une part sur la Station de Bébédjia et d'autre part sur l'ensemble de la zone soudanienne. Le réseau d'essais extérieurs était composé de :

- 5 Points d'Appui (P.A.) : Karoual, Déli, Kagapalpaye, Békamba et Moussafoyo.
- 14 sous-secteurs ONDR (2 par secteur).

Des observateurs de l'IRCT ont été détachés sur les P.A. durant la campagne. En milieu paysan, ce sont 14 encadreurs de l'ONDR qui ont été chargés du suivi des essais.

Les essais mis en place en 1987 ont concerné essentiellement l'étude de la biocénose et la lutte chimique.

Etude de la biocénose.

• Pression des ravageurs :

La pression des ravageurs du cotonnier a été forte en 1987, puisque les pertes de production des parcelles non traitées varient de 70 à 85 % du potentiel mis en évidence sur les parcelles recevant une protection plafond.

• Chenilles carpophages :

Parmi les ravageurs des organes fructifères, Diparopsis watersi est l'espèce dominante dans le Mayo-Kebbi et une partie de la Tandjilé. Sur le reste de la zone, ce sont les espèces Heliothis armigera et Earias sp. qui sont les plus observées.

• Chenilles phyllophages :

Les larves phyllophages de Sylepta derogata et un degré moindre de Cosmophila flava, ont été très abondantes en 1987, elles ont entraîné une perte de production sur les parcelles non traitées.

• Insectes piqueurs-suceurs :

Les populations du puceron Aphis gossypii ont pullulé fin août sur l'ensemble de la zone après une période sans pluies, puis elles ont diminué fortement (sauf dans le Mayo-Kebbi), pour croître à nouveau au mois de novembre. Des miellats ont été observés sur feuilles et coton-graine. Les aleurodes adultes ont été présents pendant toute la campagne sur toute la zone. Les larves et nymphes étaient rencontrées de façon plus importante à partir du mois de septembre.

• Acariens :

Des symptômes d'acariose dus à Polyphagoseonenus latus ont été observés sur l'Est et le Centre de la zone.

La lutte chimique.. Etude des matières actives :

Pour les pyrethri-noïdes employés seuls, les doses retenues sont les suivantes (en g/ha) :

cyperméthrine	:	36
fenvalérate	:	60
deltaméthrine	:	10
cyperméthrine HC	:	au moins 30
esfenvalérate	:	22
cyfluthrine	:	15
biphenthrine	:	25
alphaméthrine	:	18
cyhalothrine L	:	18
FCR 45-45	:	au moins 15.

En alternative à l'utilisation de pyréthri-noïde pendant toute la campagne, seul l'emploi de l'endosulfan à la dose minimale de 750 g/ha présente un intérêt. Pour remédier à son manque d'efficacité sur les insectes piqueurs-suceurs, il convient de l'associer à un O.P. aphicide en fin de campagne.

Un essai dose de deux molécules aphicides montre la bonne efficacité vis à vis des insectes piqueurs-suceurs de :

la biphenthrine dès 24 g/ha et du chlorpyriphos méthyl à 500 g/ha.

Les études d'associations pyrethri-noïde-O.P. conduites sur la Station depuis plusieurs années permettent de préconiser les équilibres suivants :

Pyrethri-noïdes	dose (en g/ha)	O.P.	Dose acaricide (en g/ha)	Dose aphicide (en g/ha)
Cyperméthrine	: 36 avec diméthoate 30 avec autres O.P.	Triazophos	250	
Fenvalérate	: 54 avec profenofos	Profenofos	300	
Deltaméthrine	: 10 ; 9 à étudier	Chlorpyriphos éthyl	300	450 à 500
Cyperméthrine HC	: 24 insuffisant	Monocrotophos		250
Esfenvalérate	: 20	Ométhoate		300
Cyfluthrine	: 15	Diméthoate		300 voire 400
Alphaméthrine	: 15 avec monocrotophos 18 avec autres O.P.			
Cyhalothrine L	: au moins 15			

• Etude des programmes de protection.

• Efficacité du programme vulgarisé :

La protection vulgarisée est excellente à Moussafoyo, Bébédjia et Békamba. En revanche, elle est médiocre sur la zone Ouest (Déli et Karoual).

• Comparaison de programmes de protection :

A Bébédjia et Moussafoyo, la suppression d'un traitement en début de programme n'engendre pas de pertes de production, ce qui n'est pas le cas à Déli et Békamba. A Karoual, où la pression des ravageurs est forte et tardive, la production obtenue avec 3 traitements est équivalente à celle obtenue avec le programme vulgarisé.

• Sous dosage des matières actives et augmentation de la cadence de traitement.

Sur la Station, le monocrotophos à 75 g/ha tous les 7 jours s'avère plus efficace vis à vis des pucerons que le monocrotophos à 250 g/ha tous les 14 jours. Avec la technique UBV 1 l/ha, on note également que le programme sous dosé est plus efficace vis à vis d'Heliothis armigera (insecticide utilisé : cyfluthrine-profenofos).

En milieu paysan, la réaction des planteurs a été très favorable à ce type de programme et aucune contrainte n'a été relevée. Une éventuelle vulgarisation de ce programme semble possible.

• Suppression de l'O.P. :

Il convient d'utiliser des binaires aphicides dès le 3e traitement pour limiter les populations de pucerons dès la fin août.

• Etude des techniques d'application :

La technique BV 10 l/ha à l'eau a été comparée à la technique UBV 3 l/ha vulgarisée. Le matériel de traitement était le même. Les résultats montrent une bonne efficacité de la technique BV à l'eau contre H. armigera et un meilleur recouvrement qu'avec l'autre technique employée.

L'appareil BIRKY 286 a été essayé en milieu réel (3 l/ha), mais n'est pas opérationnel.

Observations concernant des caractères variétaux.

• La variété "glandless" R 356.

Cette variété est très sensible aux Altises en début de cycle et un plus grand nombre de larves de Cosmophila flava et Spodoptera littoralis est rencontré sur cette variété que sur IRMA 1243.

Un traitement de semence protège les plants contre les attaques de début de cycle.

• Sensibilité variétale vis à vis de quelques insectes.

Parmi les variétés glandless, les lignées Z 298 et Z 293 abritent les populations d'Altises les plus faibles.

Vis à vis des Jassides, les variétés suivantes semblent présenter une certaine tolérance :

variétés IRMA 1243, S 295, T 3, U 195 (à glandées à gossypol).

variétés U 232, Z 296 , 1045, BI + BII ("glandless").

Une accession sauvage AS 190 (Marie-Galante) s'est révélée être indemne de pucerons et de miellats en fin de campagne. Elle fera l'objet de croisements en 1988.

Aucune corrélation n'a été décelée entre les critères "infestation en pucerons" et "chute des feuilles".

LA CAMPAGNE COTONNIERE AU TCHAD EN 1987

Les chiffres cités proviennent des sources suivantes :
ONDR, Cotontchad.

I. QUELQUES DONNEES GENERALES.

La climatologie de 1987 a été marquée par une arrivée tardive des pluies sur l'ensemble de la zone cotonnière.

Après les semis des cultures vivrières et du coton, la zone soudanienne a connu une période de sécheresse (2 à 3 semaines) durant le mois de juin. Les levées ont été mauvaises et hétérogènes, notamment sur les cultures vivrières dont l'entretien, surtout dans le Mayo-Kebbi, est passé au second plan.

Le mois de juillet a été moins arrosé qu'en 1986 (plus de 400 mm à Bébédjia contre 220,5 mm cette année). La répartition de la pluviométrie en août et septembre a été bonne et les pluies se sont arrêtées lors de la 2e décade d'octobre.

La surface semée en coton a été de 147 000 ha dont 69 000 en productivité (100 kg NPKSB 19-12-19-5-1 et 5 traitements insecticides).

La répartition à l'intérieur de la zone soudanienne (en ha) est la suivante :

{ Circonscription ONDR	{ Productivité	{ Traditionnel	{ Total	{ Variétés
Ouest	23 000	21 000	44000	LK 73
Centre	26 000	35 000	61000	IRMA 96-97
Est	20 000	22 000	42000	IRMA 96-97
Total	69 000	78 000	147000	

La production totale prévue est de 126 000 tonnes avec les rendements estimés suivants : (mai 1988)

productivité : 1 150 kg/ha.

traditionnel : 450 kg/ha.

Un rendement de 37,8 % de fibre à l'égrenage est prévu. Le prix d'achat du kilo de coton graine est de 100 F CFA et la redevance pour 1 ha en productivité est de 46 000 F CFA.

II. ASPECTS PHYTOSANITAIRES.

II.1. Désinfection de semences :

Aucune désinfection des semences n'a été faite pour les semences de 1987. En 1988, l'utilisation du Thioral (heptachlore à 25 % + Thiram à 25 %) est prévue, mais les premiers traitements ont été mal réalisés puis arrêtés.

II.2. Protection foliaire :

Un programme de 5 traitements espacés de 14 jours, le premier ayant lieu 45 jours après la levée, a été vulgarisé sur l'ensemble de la zone. Les trois premières applications ont été réalisées avec des pyrethrinoides et les deux dernières avec des associations pyrethrinoides - organophosphorés à tendance acaricide sur toute la zone.

Les insecticides utilisés ont été :

UBV 31/ha : cypermethrine 12 g/l (Luxan de 1987)

- " - - " - (Cymbush de 1986)

- " - - " - (Ripcord de 1986)

cypermethrine-profénofos 12-100 g/l (Polytrine C 110 de 1987)

- " - - " - - " - - " - (Polytrine C 110 de 1986).

cypermethrine-chlorpyrifos-éthyl 12-100 g/l (Nurelle D de 1986).

- UBV 1 l/ha : cypermethrine 36 g/l (Cypercal de 1986).
cypermethrine HC-profenofos 24-300 g/l
(Fenom C de 1986).

Surfaces traitées : 51 500 ha (75 %) en UBV 3 l/ha .
17 500 ha (25 %) en UBV 1 l/ha.

Appareils utilisés:UBV 3 l/ha : Berthoud C8 5 000 appareils.
Tecnomat Giro 1 190 appareils
UBV 1 l/ha: Micro-Ulva 1 350 appareils

EXPERIMENTATION ENTOMOLOGIQUE.

=====

1. LES CONDITIONS DE L'EXPERIMENTATION.

1.1. Structure du réseau d'essais :

En 1987, l'expérimentation phytosanitaire comprend deux volets. Le premier est réalisé sur la Station de Bébédjia. Le second est constitué d'essais régionaux sur "Points d'Appui" et de tests en milieu paysan, répartis sur la zone cotonnière.

- les Points d'Appui :

pour la première année, l'expérimentation extérieure en milieu contrôlé "s'appuie" sur des structures de mises en place et de suivi : ce sont des Fermes ou des CFPA (Centre de Formation Professionnelle Agricole), au nombre de 5 : Karoual, Déli, Kagapalpaye, Bekamba, Moussafoyo.

Un observateur de l'IRCT, ayant reçu préalablement une formation intensive à la Station, est détaché sur place et responsable des essais.

- les tests en milieu paysan :

ils sont effectués avec la collaboration du Service de Pré-vulgarisation de l'ONDR (Office National de Développement Rural). Un réseau de 14 agents pré-vulgarisateurs (2 par secteur ONDR), a été mis en place sur le terrain. Ces agents, formés en intercampagne à la Station de Bébédjia sont chargés de l'implantation des

essais et de leur suivi. Les observations demandées sont limitées et qualitatives.

La répartition géographique des points d'expérimentation extérieure est donnée sur la figure 1.

1.2. Le programme de travail :

1.2.1. Thèmes de recherche :

Différents thèmes de recherche ont été abordés au cours de la campagne 1987-1988, certains "classiques", d'autres plus nouveaux, d'autres enfin considérés comme prioritaires. Les principales études sont les suivantes :

- étude de la biocénose :

L'objectif à moyen terme étant de régionaliser la protection insecticide, la connaissance du milieu est une étape indispensable pour adapter à chaque écorégion des modalités de protection spécifiques. Ce thème a été un thème privilégié en 1987 grâce à la structure nouvelle des essais extérieurs.

- étude des matières actives employées seules ou associées :

pyrethri-noïdes, autres familles d'insecticides, associations pyrethri-noïdes-organophosphorés, essais "dose", confirmation et pré-vulgarisation de formulations.

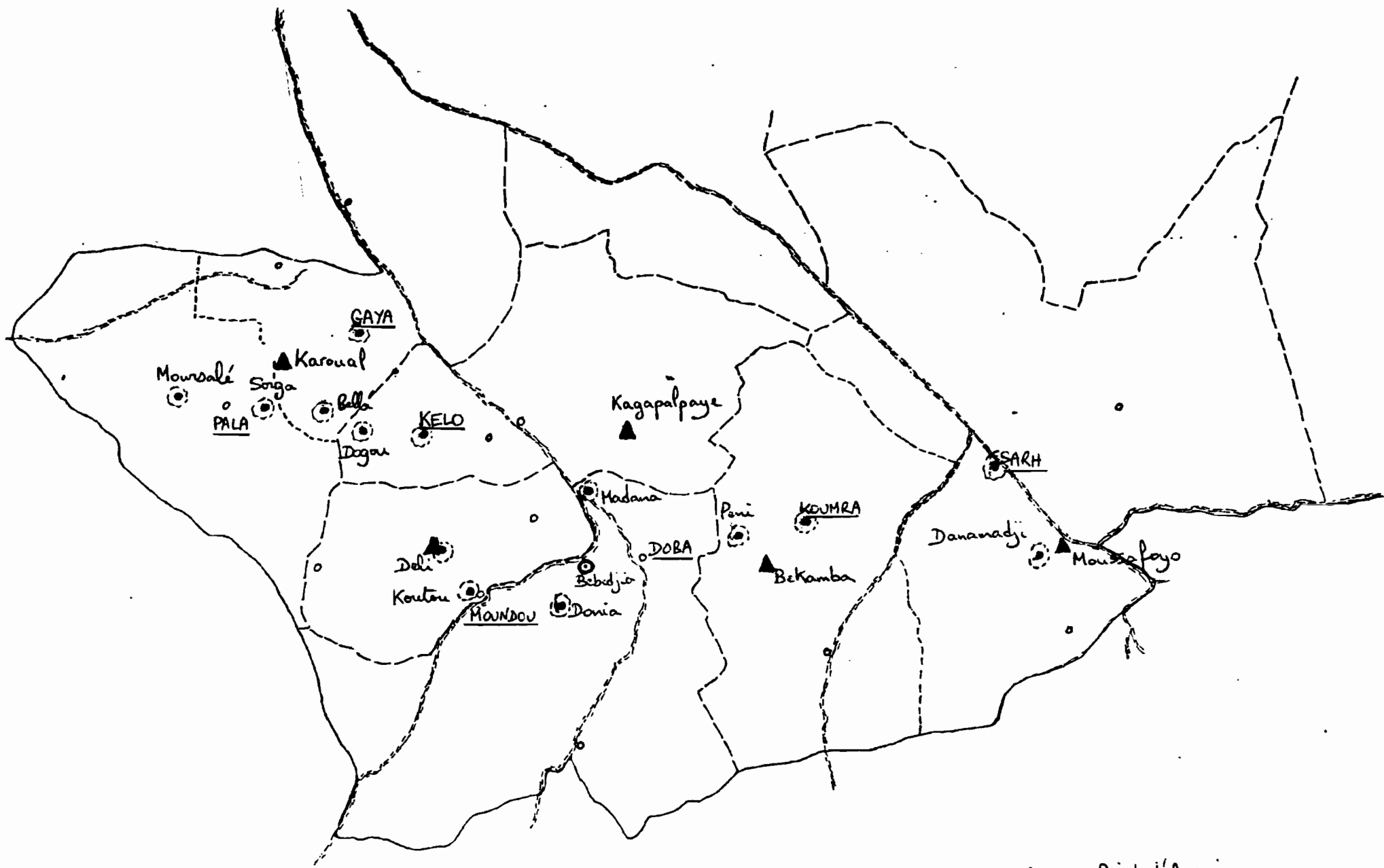
- étude des programmes de traitement :

ce thème a été abordé cette année sur Station et à l'extérieur, dans le but d'étudier une éventuelle réduction des coûts de la protection insecticide actuelle.

- étude des techniques d'application :

efficacité de la technique BV 10 l/ha à l'eau par rapport à la technique UBV 3 l/ha vulgarisée.

- étude concernant la sensibilité de certaines variétés à différents insectes (en particulier une variété sans glandes à gossypol).



50 km

Fig1: LOCALISATION DES ESSAIS 1987

- ▲ : Point d'Appui
- ⊙ : Essais paysans
- ⊖ : station IRCT
- : sedem ONDR

1.2.2. Nombre d'essais et de tests implantés :

	Station	Points d'Appui	Milieu paysan	Total
Etude de la biocénose	2	5	28 (*)	35
Etude des matières actives	6	-	7	13
Etude des programmes	4	5	4	13
Etude des techniques	1	-	-	1
Autres thèmes	1	-	-	1
Total	14	10	40	63

(*) Ce chiffre représente le nombre de parcelles non traitées observées.

1.2.3. Nature des essais :

N° de l'essai	Nature	Lieu d'implantation
1	Parcelle à 3 niveaux de protection	Station - Bloc glandless
2	Modalités de protection d'une variété glandless	Station - Bloc glandless
3	Alternative aux pyrethrinoïdes	- " - - " - - " -
4	Sous-dosage-cadence de traitement (EC)	- " - - " - - " -
5	Parcelles à 3 niveaux de protection	- " - Grand Bloc " -
6	Essai-dose d'associations à tendance aphicide	- " - - " - - " -
7	Essai dose de 2 insecticides	- " - - " - - " -
8	Nouvelles associations binaires aphicides	- " - - " - - " -
9	Confirmation d'associations binaires	- " - - " - - " -
10	Comparaison de pyrethrinoïdes	- " - - " - - " -

11	Suppression de l'O.P. dans le programme	Station - Grand Bloc
12	Suppression du 1er ou des deux premiers traitements.	- " - - " - - " -
13	Sous-dosage cadence de traitement (UBV)	- " - - " - - " -
14	Comparaison de 2 modes d'application	- " - - " - - " -
E1	Parcelles à trois niveaux de protection	Points d'Appui
E2	Suppression du 1er ou des 2 premiers traitements	Points d'Appui
PO	Parcelles traditionnelles d'observation des ravageurs	2 dans 14 S/secteurs
PVI	Prévulgarisation insecticide	7 villages (1/secteur)
SDC	Sous dosage cadence UBV	4 villages près de Bébédjia

L'implantation des essais sur la Station est représentée sur les figures 2 et 3.

1.3. Le personnel :

Le personnel affecté à la Station d'Entomologie en 1986 comprenait MM. Pierre SILVIE et Jean-Philippe DEGUINE.

1.3.1. - sur Station :

Ils ont été assistés de :

- . R. NGARSADJIM, responsable de la réalisation des traitements insecticides des essais Entomologie et des opérations culturales.
- . P. MBADJIM, responsable des élevages,
F. DJONKREO, JP. GODOALNGAR et C. NDEIDOU, responsables des observations phytosanitaires.
- . F. DOUMTOLOUM et T. BEKAIDOU, responsables des traitements insecticides des essais des autres sections.
- . P. DJEGUEMBO, R. TOLDA, J. NGARHODJIM, D. NGARTOUDJIEL, assistants de laboratoire et réalisateurs des traitements.

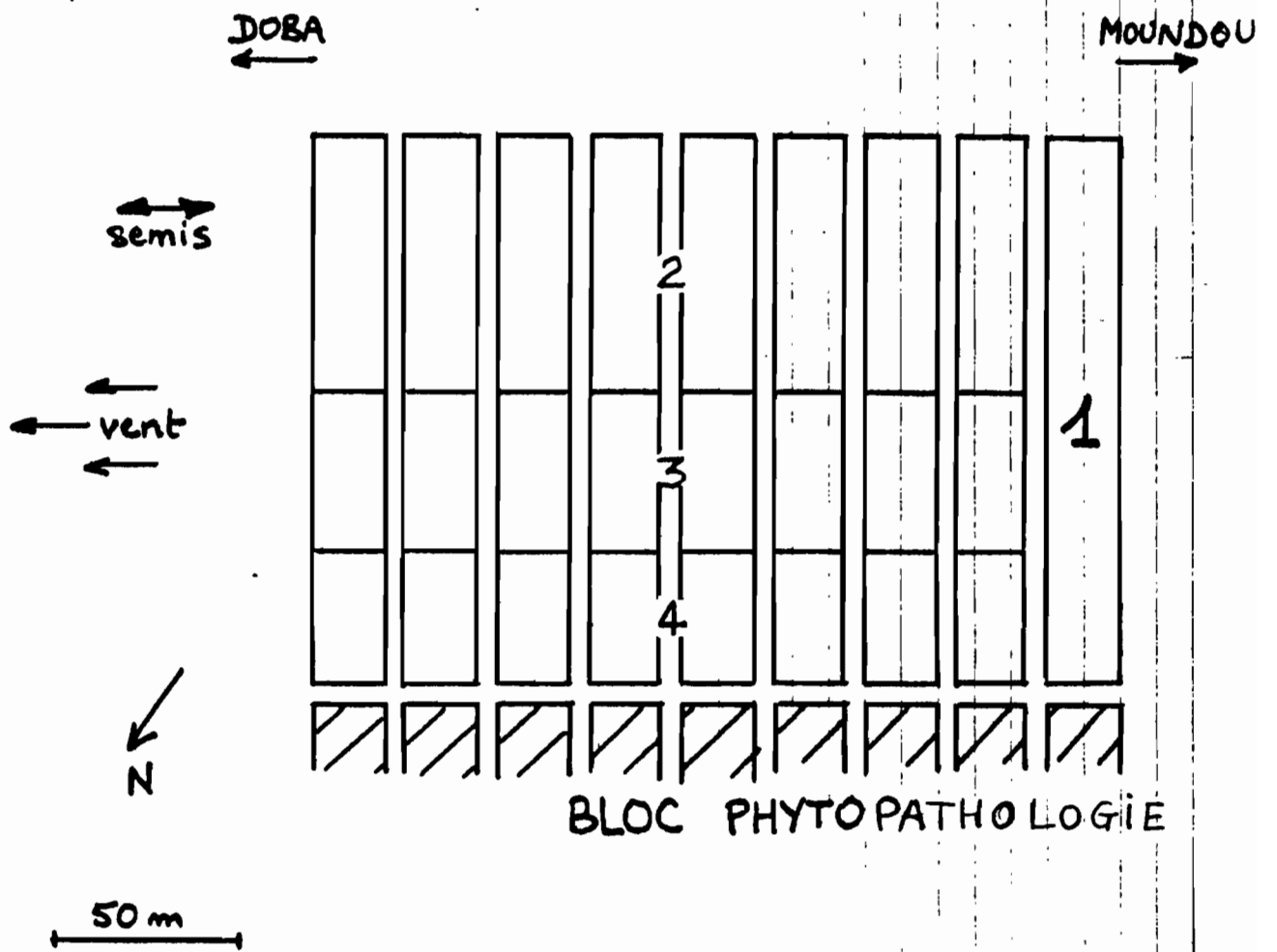
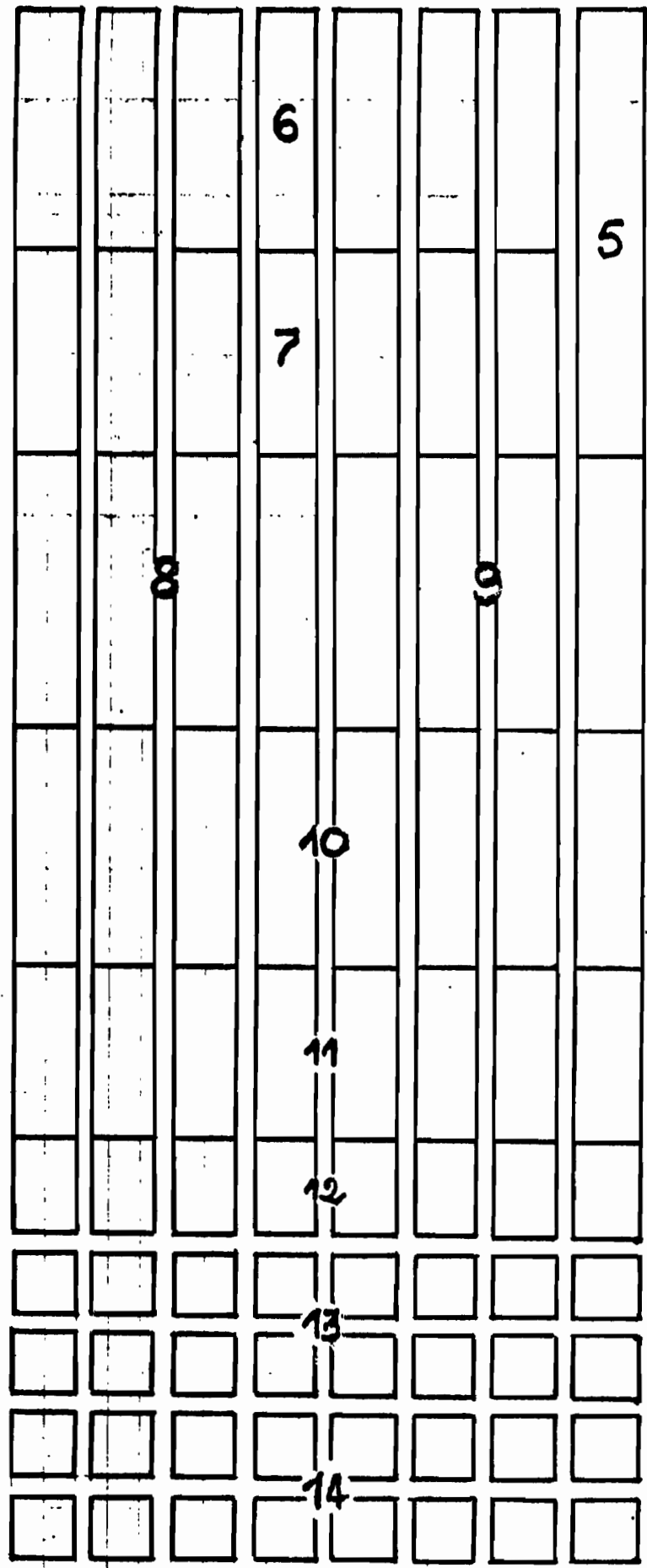


Fig. 2 : Implantation des essais sur le bloc glandless de la Station de Bébédjia.

DOBA ←

→ MOUNDOU

GRAND BLOC ENTOMOLOGIE



↔ semis

← vent →

↙ N

↕ semis

50m

Fig. 3 : Implantation des essais sur le Grand Bloc de la Station de Bébédjia.

MM. NAHARI et BACRAL, étudiants à la DFPV (Division de Formation en Protection des Végétaux) de Niamey, ont effectué un stage à la Station de Bébédjia, entre Juillet et Octobre.

1.3.2. - à l'extérieur :

Sur Points d'Appui, cinq observateurs des différentes sections de la Station ont été détachés en 1987. Il s'agit de :
M. MIAMBAYE à Déli (de la Section Entomologie),
G. TOUDJILENGAR à Moussafoyo (de la Section Entomologie),
M. NDOALDONGAR à Kagapalpaye
M. NGARAMNODJI à Bekamba,
O. DJIMADJINGAR à Karoual.

Ils ont reçu une formation intensive durant le mois de mars dans les différentes sections de la Station.

En milieu paysan, les responsables du Service Pré-vulgarisation ONDR, M. NGABA et M. DELMAS (arrivé en cours de campagne), ont détaché 14 agents pré-vulgarisateurs. La formation de ces derniers, plus succincte que celle des observateurs des P.A., a eu lieu pendant la première semaine du mois de février 1987. Le programme de cette formation est donné en Annexe 1.

1.4. Aspects climatiques et agronomiques :

Les relevés pluviométriques à Bébédjia et sur les Points d'Appui sont donnés dans le tableau 1.

. Sur la Station, deux blocs de multiplication ont abrité les essais de la Section. Sur le grand bloc (9,5 ha d'IRMA 1243), semé peu après l'autre bloc (3 ha de R356 glandless), nous avons enregistré une très mauvaise levée due à :

- un plus faible nombre de graines par poquet (3 au lieu de 5),

Tableau 1 :

PLUVIOMETRIE DECADAIKE STATION ET P. A. (En mm).

		BEBEDJIA	KARCUAL	DELI	KAGAPALPAYE	BEKAMBA	MOUSSAFOYO
AVRIL	1	-	-	-	25,0	-	-
	2	-	-	-	3,7	0,5	12,4
	3	-	-	21,3	3,4	-	2,5
	T	-	-	21,3	32,1	0,5	14,9
MAI	1	4,9	2,1	5,1	-	18,2	1,3
	2	9,0	2,5	1,1	5,5	25,9	28,9
	3	50,6	63,1	90,8	47,4	68,9	60,7
	T	64,5	67,7	97,0	52,9	113,0	90,9
JUIN	1	60,4	56,0	85,2	64,7	63,3	13,9
	2	21,2	45,9	23,1	9,0	1,1	25,3
	3	85,6	46,8	54,4	51,0	34,5	32,0
	T	167,2	148,7	162,7	124,7	98,9	71,2
JUILLET	1	10,3	37,4	5,2	9,0	14,3	8,6
	2	171,8	39,9	72,0	45,0	100,5	104,7
	3	38,4	49,3	61,9	73,7	65,5	86,3
	T	220,5	126,6	139,1	127,7	180,3	199,6
AOÛT	1	20,6	79,4	48,8	125,5	56,4	92,7
	2	29,0	64,5	84,4	103,0	60,6	58,0
	3	164,1	132,3	124,0	167,0	28,2	39,2
	T	213,7	276,2	256,8	395,5	145,2	189,9
SEPTEMBRE	1	48,0	61,3	84,9	41,9	97,3	38,6
	2	85,7	105,1	55,9	37,5	59,1	61,9
	3	28,8	38,6	29,2	26,1	48,6	56,2
	T	162,5	205,0	170,0	105,5	205,0	156,7
OCTOBRE	1	17,0	1,9	59,4	6,4	47,3	54,9
	2	17,0	-	2,6	7,8	-	4,6
	3	-	-	-	-	-	-
	T	34,0	1,9	62,0	14,2	47,3	59,5
CUMUL		862,4	286,1 908,9	908,9	852,6	790,2	782,7

826,1

- un poquetage très profond (sol très humide),
- un sol plus pauvre.

Après resemis, le développement végétatif a été bon. Les doses d'engrais complet et d'urée apportées ont été élevées. En fin de programme, les grands cotonniers gênaient la réalisation des traitements.

Nous avons noté que la variété glandless R 356 présentait des plants à feuilles larges et nombreuses et qu'elle était assez tardive.

Le calendrier des opérations culturales sur la Station est donné dans le tableau 2.

• Sur les P.A. En général, les semis ont été effectués dans la deuxième quinzaine de Juin. Sur certains P.A. (Moussafoyo, Kagapalpaye), on a enregistré une période de sécheresse après semis, qui a retardé le développement végétatif des plants. Les doses élevées d'engrais (150 kg NPKSB 19-12-19-5-1/ha) et d'urée 50 kg/ha) ont été opportunes, car la majorité des terrains sur lesquels ont été implantés les essais, étaient "fatigués" et appauvris.

Le calendrier des opérations culturales sur les P.A. est donné dans le tableau 3.

• en milieu paysan, les parcelles dites "**traditionnelles**" c'est à dire ni fumées, ni traitées, sur lesquelles ont été effectuées les observations sur les ravageurs, présentaient parfois des plants peu développés.

Tableau 2 : Opérations culturales sur la Station.

	Grand bloc		Bloc glandless
	Essais 5 à 12	Essais 13 et 14	Essais 1 à 4
Variété	IRMA 1243	IRMA 1243	R 356
Labour	02/06	02/06	01/06
Hersage	3 au 5 6/87	3 au 5/6/87	02/06
Semis	9 au 13 6/87	9/06/87	9 au 12 6/87
Resemis	26/6 au 02/07/87	26/6 au 2/07/87	6/07 au 8 07
Sarclages mécaniques	24/06 au 25/06/87	24/06 au 25/06/87	24/06 au 25/06/87
Sarclages manuels	26/6 au 30/6	26/6 au 30/6/87	26/6
Buttage mécanique	21/7 au 22/7	21/7 au 22/7	16/7
Buttage manuel	22/7 au 29/7	22/7 29/7	18/7 au 21/7/87
Engrais NPKSB (dose)	200 kg/ha	200 kg/ha	150 kg/ha
Epannage engrais	1er/7 au 3/7	1er/7 au 3/7	26/6
Epannage urée (50 kg/ha)	22/7 au 29/7	22/7 au 29/7	18/7 au 21/7/87
1ère récolte	9/11 au 24/11/87	5/11 au 9/11/87	25/11 au 4/12
Dernière récolte	5/12 au 11/12	5/12/au 11/12	12/12 au 15/12

Tableau 3 opérations culturales sur les P.A.

Lieu	KARCUAL	DELI	KAGAPALPAYE	BEKAMBA	MOUSSAFOYO
Variété	MK 73	IRMA 96-97	IRMA 96-97	IRMA 96-97	IRMA 96-97
Labour	10/6/87	6/6/87	30/5/87	28/5/87	2/6/87
Semis	15 au 16/6/87	13/6/87	15/6/87	28/6/87	16 au 17/6/87
Resemis	23 au 24/6/87	24/6/87	29/6/87	11/7/87	25/6/87
Sarclage	1er 9 au 10/7/87 2e 23/7/87 3e 6/8/87	E1: 1er 26/6/87 E2: 1er 27/6/87 2e 14/7/87	1er 30/6/87 2e 16/7/87 3e 14/8/87	8/7, 28/7 1/9 et 8/10/87	27/6, 1er/8 et 21/8/87
Buttage	12/8/87	25/7/87	16/8/87	30/7/87	7 au 8/8/87
Epannage engrais (150 kg NPKSB).	15 au 17/6/87	29/6/87	9/7/87	16/7/87	13/7/87
Epannage urée (50 kg)	15 au 17/6/87	E1: 5/8/87 E2: 6/8/87	3/8/87	12/8/87	1er au 2/8/87
Récolte	30/11 au 2/12/87	E1: 30/11/87 E2: 1er/12/87	E1: 12/11/87 E2: 14/11/87	10/12/87	18/11/87

2. LES METHODES DE L'EXPERIMENTATION.

2.1. Caractéristiques expérimentales des essais :

Le tableau 4 donne pour chaque essai :

- le dispositif statistique utilisé,
- le nombre d'objets comparés et de répétitions,
- **les dimensions de la parcelle élémentaire,**
- **les dimensions de la partie traitée par parcelle élémentaire,**
- le type de traitement,
- l'appareil utilisé.

2.2. La réalisation des traitements :

2.2.1. En EC (Emulsion Concentrée) :

Ils sont réalisés avec des pulvérisateurs à dos Berthoud, à pression entretenue :

- Cosmos 18 sur la Station débitant environ 80 l/ha,
- " - 16 sur les P.A. - " - " - 70 l/ha.

Une rampe horizontale à 4 jets permet de traiter 2 lignes par passage. Dans tous les cas, la vitesse de marche est de 1 m/s.

2.2.2. En BV (Bas volume) :

La technique BV 10 l/ha à l'eau est pratiquée dans l'essai 14 avec l'appareil Berthoud C8 muni de la buse rouge et de 8 piles. Les conditions de traitement sont :

20 m en 22 s
passage toutes les 2 rangées (2 m).

2.2.3. En UBV (Ultra Bas Volume) :

Technique 1 l/ha ; les applications foliaires sont réalisées avec le Micro Ulva muni de la buse orange et de 6 piles. Les conditions sont : 20 m en 19 s, passage toutes les 5 rangées (5 m) sur Station et 1 m/s, passage toutes les 6 rangées (4,80 m) en milieu paysan.

Tableau 4 : Caractéristiques des essais.

Essai	Dispositif	Nombre d'objets	Nombre de répétitions	Dimensions de la parcelle élémentaire.	Partie traitée	Type de traitement	Appareils utilisés
PVI	non statistique	8	3	1 corde	1 corde	UBV 1 l/ha et 3 l/ha	Berthoud C8 et Micro-Ulva
1,5	- " -	3	2	24 lignes de 20 m	24 lignes de 20 m	EC	Berthoud Cosmos 18
E1	- " -	"	"	16 lignes de 20 m	16 à 24 lignes de 20 m	EC	- " - - " - 16
13	essai-couple	2	8	21 lignes de 20 m	20 lignes de 20 m.	UBV 1 l/ha	Micro-Ulva
14	essai couple	2	8	21 lignes de 20 m	- " - - "	UBV 3 l/ha BV 10 l/ha	Berthoud C8
SDC	- " -	"	7 à 11	1/2 corde (0,25 ha)	1/2 corde	UBV 1 l/ha	Micro-Ulva
7	Blocs Fisher	8	7	8 lignes de 20 m	6 lignes de 20m	EC	Berthoud Cosmos 18
4	- " -	4	8	- " - - " -	- " - - " -	"	- " - - " -
3	- " -	5	"	- " - - " -	- " - - " -	"	- " - - " -
10	- " -	7	"	- " - - " -	- " - - " -	"	- " - - " -
11	- " -	6	"	- " - - " -	- " - - " -	"	- " - - " -
12	- " -	3	"	- " - - " -	- " - - " -	"	- " - - " -
E2	- " -	"	6	- " - - " -	- " - - " -	"	Berthoud Cosmos 16
6	Carré latin	7	7	10 lignes de 20 m	- " - - " -	"	Berthoud Cosmos 18
2	- " -	8	8	8 lignes de 20 m	- " - - " -	et traitement sémences	- " - - " -
8,9	Lattice équilibré 3 x 3	9	4	- " - - " -	- " - - " -	- " -	- " - - " -

Technique 3 l/ha ; les applications sont effectuées avec l'appareil vulgarisé Berthoud C8 muni de la buse rouge et de 8 piles, dans les conditions suivantes :

station : 20 m en 23 s

passage toutes les 5 rangées (5 m).

milieu paysan : 1 m/s

passage toutes les 6 rangées (4,8 m)

2.3. Observations réalisées, méthodologie et codes employés dans les tableaux de résultats :

2.3.1. - sur la Station :

• Floraison :

FL : cumul exprimé en milliers de fleurs à l'hectare. 3 dénombrements par semaine (cumul multiplié par 7/3) des fleurs du jour sur :

- 1 ligne de 20 m (PE de 8 lignes de 20 m),
- 5 lignes de 20 m (PE de 24 Lignes de 20 m).

• Levée : (essai 2)

LV : pourcentage de poquets levés avant resemis sur :

- 2 lignes de 20 m (PE de 8 lignes de 20 m).

• Abscission des organes fructifères :

ABNT : abscission des boutons non troués.

ACNT : abscission des capsules non trouées.

ABT : - " - des boutons troués.

ACT : - " - des capsules trouées.

Ces observations sont réalisées 2 fois par semaine sur :

- 1 interligne de 20 m (PE de 8 ou 10 lignes de 20 m),
- 8 interlignes de 10 m (PE de 21 ou 24 lignes de 20 m).

Cumul exprimé en milliers d'organes à l'hectare.

• Chenilles :

HE : Heliothis armigera.

DI : Diparopsis watersi.

EA : Earias sp.

CO : Cosmophila flava et Autographa gamma.

SP : Spodoptera littoralis.

SY : Sylepta derogata.

Ces observations, exprimées en nombre de larves à l'are, en cumul, sont réalisées 2 fois par semaine sur :

- 20 plants = 4 fois 5 plants successifs sur 2 lignes
(PE de 8 lignes de 20 m).
- 110 plants = 2 fois 5 plants successifs sur 11 lignes
(PE de 21 lignes de 20 m).
- 140 plants = 2 fois 5 plants successifs sur 14 lignes
(PE de 24 lignes de 20 m).

EC : écimages

Le chiffre représente la moyenne du pourcentage de plants écimés. L'observation réalisée en fin de campagne est effectuée sur :

- 1 ligne de 20 m (PE de 8 ou 10 lignes de 20 m).
- 2 lignes de 20 m (PE de 21 ou 24 lignes de 20 m).

• Insectes piqueurs suceurs :

FIP : pourcentage de feuilles infestées par le puceron Aphis gossypii (cumul sur toutes les observations).

L'observation est réalisée une fois par semaine sur :

- 20 plants = 5 plants successifs sur 4 lignes
(PE de 8 ou 10 lignes de 20 m).
- 80 plants = 5 plants successifs sur 16 lignes
(PE de 21 ou 24 lignes de 20 m).
- 10 plants = 2 fois 5 plants successifs sur 1 ligne
(PE de 3 lignes de 10 m).

DLA : dénombrement des larves d'aleurodes.

L'observation est réalisée une fois par semaine à la loupe SUMITOMO, sur deux surfaces de $6,25 \text{ cm}^2$ par feuille.

- 10 feuilles = 5 feuilles prélevées au hasard sur 2 lignes
(PE de 8 ou 10 lignes de 20 m).

- 50 feuilles = 5 feuilles prélevées au hasard sur 10 lignes (PE de 21 ou 24 lignes de 20 m).

Les chiffres sont exprimés en nombre de larves observées, en cumul. Sur les essais 4 et 11, 2 objets ont été concernés par ce comptage.

CAA : cotation des adultes de l'aleurode Bemisia tabaci.

L'observation est réalisée une fois par semaine sur :

- 20 plants = 2 fois 5 plants successifs sur 2 lignes (PE de 8 ou 10 lignes de 20 m).
- 100 plants = 2 fois 5 plants successifs sur 10 lignes (PE de 21 ou 24 lignes de 20 m).

La cotation est la suivante :

- 0 : pas d'individus.
- 1 : quelques individus.
- 2 : beaucoup d'individus.
- 3 : très forte infestation (nuage d'individus).

Le chiffre indiqué représente une estimation moyenne de l'infestation en adultes (somme des cotations obtenues à chaque observation/somme des cotations maximales). Il est exprimé en pourcentage de l'infestation maximale lorsqu'il n'y a pas de différence significative entre les objets.

• Autres observations :

CDA : cotations dégâts d'altises.

- 0 : pas de dégâts.
- 1 : quelques dégâts.
- 2 : plant très attaqué.

L'observation est effectuée sur les cotonniers de :

- 2 lignes de 20 m (PE de 8 lignes de 20 m).
- 4 lignes de 20 m (PE de 24 lignes de 20 m).
- 1 ligne de 10 m (PE de 3 lignes de 10 m).

Les observations sont les cumuls des cotations notées lors des observations (sans unité).

DA : dénombrement d'altises.

Deux méthodes d'observations sont effectuées :

- comptage du nombre d'insectes présents sur les 5 feuilles terminales.
- dénombrement après capture des adultes au filet.

Les 5 feuilles terminales sont choisies sur :

- 2 x 5 plants successifs situés sur 2 lignes (PE de 8 lignes de 20 m) soit 20 plants au total.
- 2 x 5 plants successifs sur 3 lignes (PE de 24 lignes de 20 m) soit 30 plants au total.

Les chiffres indiqués représentent les nombres cumulés à l'are d'altises adultes des 3 espèces :

Nisotra dilecta, Podagrixena decolorata, Podagrixena pallida.

• Poids moyen capsulaire sain :

PM1 : poids moyen capsulaire sain à la 1ère récolte.

PMT : - " - - " - - " - à la dernière récolte.

Le coton-graine de 100 capsules saines prélevées au hasard sur les 4 lignes de récolte ou les 2 lignes traitées en bordure est pesé. Les chiffres sont exprimés en g.

• Analyse sanitaire :

ASV : analyse sanitaire à la première récolte.

Elle est exprimée en pourcentage de capsules ouvertes saines et est effectuée sur :

- 1 ligne de 20 m (PE de 8 ou 10 lignes de 20 m).
- 2 lignes de 20 m (PE de 21 lignes de 20 m).
- 5 lignes de 20 m (PE de 24 lignes de 20 m).

ASM : analyse sanitaire à maturité. Elle est calculée à partir de l'ASV et représente le pourcentage de capsules saines.

Rendements : (exprimés en kg/ha).

R1 : 1ère récolte.

RT : récolte totale.

Les récoltes sont effectuées sur :

- 4 lignes de 20 m (PE de 8 ou 10 lignes de 20 m).
- 16 lignes de 20 m (PE de 21 ou 24 lignes de 20 m).

2.3.2. Essais sur Points d'Appui :

• Floraison :

3 dénombrements par semaine des fleurs du jour, sur 1 ligne de 20 m. L'unité est la même que sur Station.

• Abscission des organes fructifères :

3 dénombrements par semaine des organes tombés (boutons floraux et capsules) troués ou non sur 1 interligne de 20 m (essai à 3 niveaux).

Sur l'essai 2, 1 comptage a lieu chaque semaine sur 1 interligne de 10 m.

Unité = milliers d'organes/ha (cumul).

Chenilles :

140 plants sont observés sur les 2 parcelles non traitées 1 fois ~~par~~ semaine (2 x 5 plants successifs sur 14 lignes).

Même unité que sur Station.

Pucerons :

Pourcentage de feuilles hébergeant au moins 1 puceron (cumul des observations).

L'observation est réalisée 1 fois par semaine sur 80 plants des 2 parcelles non traitées (2 x 5 plants successifs sur 8 lignes).

Analyse sanitaire :

Pourcentage de capsules saines la veille de la récolte totale. Comptage des organes présents sur 1 ligne de 20 m (la ligne de floraison dans le cas de l'essai 1).

Rendements : (exprimés en kg/ha).

La récolte est réalisée sur 16 lignes centrales (essai 1) ou 4 lignes centrales (essai 2).

2.3.3. Tests en milieu paysan :

• Parcelle d'observation :

Une observation des ravageurs suivants est effectuée chaque semaine sur 50 cotonniers de 2 cordes non traitées. Heliothis armigera, Diparopsis watersi, Earias sp, Aphis gossypii et Bemisia tabaci.

On note le nombre de plants infestés par ces ravageurs.

• Essai PVI :

Dans un carré de 100 m² délimité dans la corde centrale, on effectue les observations suivantes :

- abscission : sur 4 interlignes de 10 m, une fois par semaine.
- densité : nombre de plants comptés dans le carré.
- analyse sanitaire : la veille de la récolte sur 2 lignes de 100 m².

On relève par ailleurs le calendrier des travaux culturaux et tous les renseignements de suivi des traitements insecticides.

• Essai SDC :

Chenille : 2 fois dans la campagne sur 60 plants par PE.
Pucerons : FIP - " - " -sur 30 - " - " -
Aleurodes : CAA - " - " - " - " - " -
ASV et ASM : sur 1 ligne de 10 m par PE.
Rendement : Les récoltes sont effectuées dans un carré de 80 à 120 m² par PE (selon l'homogénéité du champ).

2.3.4. Cas de la parcelle d'observation sur Station :

Une parcelle non traitée de 40 lignes x 40 m de cotonniers de la variété IRMA 1243 a été implantée sur la Station, derrière les bureaux. Sur cette parcelle, outre des observations hebdomadaires du même type que celles réalisées par les pré vulgarisateurs en milieu paysan, un prélèvement de 40 cotonniers a été effectué chaque semaine. L'objectif était de suivre l'évolution des ravageurs pendant la campagne, ainsi que celle de leurs parasites, prédateurs et pathogènes.

Réalisation :

Chaque samedi, un cotonnier est choisi au hasard sur chacune des 40 lignes. Les 5 feuilles terminales bien développées de 20 ou 40 cotonniers sont prélevées dans des beurriers pour observation à la loupe binoculaire et comptage des insectes présents, sains, parasités ou malades*. Le reste des plants est prélevé le lundi matin après la rosée matinale, dans des sacs de récolte. Le tri est fait le jour même au laboratoire sur une paillasse ou sur papier blanc.

Les insectes suivants sont comptés et élevés individuellement pour observation du parasitisme naturel :

- parasites reconnus comme tels sur les feuilles,
- chenilles phyllophages,
- chenilles des organes fructifères,
- larves et nymphes de Syrphides, Chrysopides, Coccinelles des différentes espèces.

* Seuls les pucerons, les larves et nymphes d'aleurodes, les Thysanoptères sont dénombrés à cette occasion. La présence d'acariens P. latus est relevée.

2.4. Analyses statistiques et présentation des résultats.

L'analyse de la variance des observations est réalisée lorsque **cela est possible**. Dans le cas contraire, la mention N.A. figure en bas des colonnes. Dans certains cas, afin d'homogénéiser les variances, une transformation de variable est effectuée ($\sqrt{\quad}$, log, Arc sin $\sqrt{\quad}$).

Les éléments présentés dans les tableaux sont les moyennes des observations, pour chaque objet. (Les unités sont précisées dans les méthodes d'observation).

Ces moyennes sont les moyennes transformées lorsqu'il y a eu (1°) transformation de variable et (2°) lorsque le critère F fait apparaître des différences significatives. Dans le cas du dispositif en lattice, les moyennes sont les moyennes **corrigées**.

Les caractéristiques de l'analyse sont les suivantes :

Ft : calculé pour les traitements.

CV : coefficient de variation.

Sx: $\sqrt{\frac{\text{variance erreur}}{\text{nbres répétitions}}}$. Cette valeur est précisée lorsqu'il y a une différence significative entre les objets.

Le seuil de signification peut être de 5 % (*), 1 % (**), 1%(***) . Le classement des objets est alors effectué avec la méthode de DUNCAN, au seuil de 5 % et les lettres sont attribuées par intérêt décroissant.

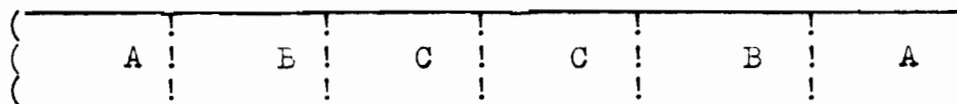
Enfin, en bas de colonne, figurent le nombre d'observations réalisées, ainsi que leurs dates de début et de fin.

3. ETUDE DE LA BIOCENOSE.

3.1. Implantations et réalisation des essais :

3.1.1. Les parcelles à trois niveaux de protection phytosanitaire ont été mises en place à Bébédjia et sur les Points d'Appui.

Le dispositif est un dispositif en "escalier double"



Objet A : non traité.

Objet B : traité "Standard" : 5 à 6 applications espacées de 14 jours, la première ayant lieu 45 jours après la levée.

Insecticide utilisé : cyperméthrine-diméthoate 36-300 g/ha (Shell+Roussel sur Station et Dow-Roussel sur PA)

Objet C : traité "plafond" : 12 à 14 applications espacées de 7 jours, la première ayant lieu 30 jours après la levée.

Insecticide utilisé : cyperméthrine-diméthoate-triazophos 36-150-250 g/ha. (Shell + Roussel sur Station et Dow + Roussel sur P.A.).

Réalisation :

	Dose réellement épanchée g/ha		Début et fin des applications	
	B	C	B	C
Bébédjia(1)	35,8-298,2	36,1-141,7-250,7	31/7-9/10	3/7-9/10
Bébédjia(5)	35,4-299,5	36,0-150,1-250,2	30/7-8/10	9/7-8/10
Bekamba	36,0-304,3	33,8-142,9-244,5	13/8-8/10	30/7-15/10
Déli	30,6-247,0	34,6-145,9-249,6	30/7-24/9	16/7-1/10
Kagapalpaye	33,9-291,2	34,7-146,5-250,6	30/7-24/9	23/7-8/10
Karoual	30,9-250,0	34,9-147,3-251,9	6/8-1/10	23/7-8/10
Moussafoyo	33,1-268,8	37,2-152,7-261,2	6/8-1/10	23/7-8/10

3.1.2. Les parcelles "traditionnelles" d'observation :

Mises en place dans 14 sous-secteurs de l'ONDR sur deux cordes.

3.2. Résultats enregistrés au cours de la campagne.

3.2.1. Données cumulées et pression des ravageurs.

Les tableaux 5, 6 et 7 donnent les résultats des observations conduites à Bébédjia (Essais 1 et 5) et sur les points d'appui, relatives aux ravageurs. Le tableau suivant précise les résultats des observations concernant la plante, à Bébédjia.

Essai 5 :

	FL	ABNT	ACNT	ABT	ACT	PM1	PMT	ASV	ASM	R1	RT
A	1228,9	150,1	536,7	313,2	71,6	3,48	3,10	35,5	73,5	462,5	727,6
B	1721,9	148,1	690,1	96,7	31,2	4,95	4,14	39,1	94,8	1601,0	2249,5
C	2048,4	201,4	760,9	15,4	11,2	5,39	4,57	36,5	95,7	1898,5	2624,0
Nbo	37	26	"	"	"						
Deb	01/08	29/07	"	"	"	31/10	7/12	30/10	"	9/11	07/12
Fin	24/10	21/10	"	"	"						

Essai 1 :

A	823,2	93,1	287,1	534,2	178,4	4,68	4,39	31,4	95,8	794,6	1285,8
B	1186,4	123,6	451,3	103,0	77,1	5,79	5,25	61,7	96,4	3538,0	3735,1
C	1278,2	110,0	523,6	11,0	53,0	5,54	5,01	75,3	95,6	3712,7	3866,1
Nbo	38	26	"	"	"						
Deb	01/08	28/07	"	"	"	11/11	14/12	10/11	"	25/11	14/12
Fin	24/10	22/10									

Dans ces tableaux, les observations concernant les ravageurs sont globales.

L'évolution détaillée des ravageurs au cours de la campagne est présentée dans le paragraphe suivant.

Les données de production permettent d'évaluer la pression des ravageurs en 1988.

Nous considérons que celle-ci est :

- forte : lorsque le pourcentage de production des parcelles non traitées par rapport aux parcelles "plafond" varie entre 0 et 40 %.

- moyenne : lorsque ce pourcentage varie entre 40 % et 70 %.
- faible : lorsque ce pourcentage est supérieur à 70 %.

Selon cette convention, la pression des ravageurs a été forte en 1987.

Cette estimation peut être appréciée dans le tableau 8. Les pertes de production sur les parcelles non traitées se situent entre 60 et 80 % par rapport à des parcelles traitées "standard" (selon le programme de protection vulgarisé).

Tableau 8 : Production de coton-graine de la parcelle non traitée en pourcentage de celles des parcelles traitées "standard" (1) et "plafond" (2).

(3) : production de la parcelle "plafond" (en kg/ha).

	(1)	(2)	(3)
Bébédjia	32 %	28 %	2624
Békamba	26 %	19 %	2187
Déli	43 %	23 %	2578
Kagapalpaye	20 %	18 %	717
Karoual	31 %	14 %	2162
Moussafoyo	36 %	32 %	2228

Tableau 5 : PARCELLES 3 NIVEAUX : ESSAI 5 (IRMA 1243) et ESSAI 1 (R 356) à Bébédjia.

Observations concernant les ravageurs.

		HE	DI	EA	CO	SP	SY	EC	FIP	CAA	DLA	CDA	DA (1 + 2)
Essai 5	A	1057,1	385,7	354,3	698,6	172,8	7898,6	49,0	32,5	24,8	439	0,5	3,5
	B	387,1	57,1	61,4	127,1	114,4	457,1	22,2	13,7	14,7	12	NO	NO
	C	NO	NO	NO	NO	NO	NO	7,6	NO	NO	NO	1,5	5,0
	Nbo	31	"	"	"	"	"	"	16	13	"	5	"
	Deb	29/7	"	"	"	"	"	23/10	15/7	29/7	"	10/7	"
	Fin	10/11	"	"	"	"	"	"	21/10	21/10	"	6/8	"
Essai 1	A	852,9	237,1	412,9	1034,3	324,3	6231,4	84,7	23,6	34,6	292	592,0	59,0
	B	281,4	8,6	31,4	151,4	194,3	2522,9	36,8	10,9	12,1	11	NO	NO
	C	NO	NO	NO	NO	NO	NO	8,6	NO	NO	NO	7,5	2,5
	Nbo	31	"	"	"	"	"	"	16	13	"	5	"
	Deb	27/7	"	"	"	"	"	21/10	15/7	28/7	"	11/7	"
	Fin	9/11	"	"	"	"	"	"	21/10	20/10	"	6/8	"

Tableau 6:

ESSAI E1 : POINTS D'APPUI 3 NIVEAUX DE PROTECTION.

Observations sur les ravageurs	Nombre de chenilles sur les parcelles non traitées (cumul à l'are). 13 observations du 4/8 au 27/10 (1 observation par semaine.						% de feuilles infestées par <i>A. gossypii</i> . (moyenne du cumul de 13 observations).	% de plants écimés
	HELIOTHIS	DIPAROPSIS	EARIAS	COSMOPHILA + AUTOGRAPHA	SYLEPTA	SPODOPTERA		
KAROUAL	54,3	612,9	387,1	414,3	902,9	67,1	23,5	A 55,6 B 48,4 C 19,7
DELI	768,6	41,4	461,4	410,0	2277,1	4,3	25,8	A 48,1 B 42,4 C 4,8
KAGAPALPAYE	47,1	307,1	114,3	34,3	1407,1	4,3	13,5	N. A.
BEKAMBA	108,6	15,7	21,4	318,6	2768,6	15,8	6,9	N. A.
MOUSSAFOYO	324,3	301,4	201,4	98,6	872,9	25,7	20,9	A 18,4 B 9,6 C 8,5
BEBEDJIA (IRMA 1243)	535,7	120,0	175,8	395,8	3231,4	78,6	39,9	A 49,0 B 22,2 C 7,6

Tableau 7 : ESSAI E1 : POINTS D'APPUI. 3 NIVEAUX DE PROTECTION.

A : non traité

B : standard

C : plafond.

Données physiologiques récoltes	Floraison (milliers/ha)	Abscission des organes non troués (milliers/ha)		Abscission des organes troués (milliers/ha)		% de capsules saines à la récolte totale	% de capsules pourries	Rendements (kg/ha)	
		Préflorale	Postflorale	Préflorale	Postflorale				
KAROUAL	A	538,4	8,7	39,5	197,7	91,0	25,3	9,8	298,4
	B	747,2	12,7	77,7	178,0	106,7	46,5	4,9	950,8
	C	1104,8	28,5	236,0	8,5	8,0	96,3	0,4	2161,7
	Nb obs	33	33	33	33	33			
DELI	A	743,7	72,0	299,5	820,0	137,0	85,8	0,7	584,0
	B	861,6	141,7	340,7	860,0	141,2	87,0	0,5	1351,9
	C	1432,7	149,0	630,2	16,2	2,5	95,8	0,1	2577,7
	Nb obs	33	34	34	34	34			
KAGAPALPAYE	A	310,3	15,2	49,0	134,2	156,2	40,7	10,4	129,7
	B	284,7	13,5	117,7	5,2	8,2	87,5	1,0	658,6
	C	211,7	13,0	117,5	0,5	1,7	86,2	0,1	717,2
	Nb obs	29	29	29	29	29			
BEKAMBA	A	866,8	232,5	592,5	290,7	102,7	64,9	22,9	419,5
	B	1425,1	207,7	993,0	76,0	59,7	87,7	9,3	1632,0
	C	1554,6	263,0	1041,2	19,0	24,7	86,4	11,8	2187,5
	Nb obs	33	34	34	34	34			
MOUSSAFOYO	A	919,9	47,7	450,0	280,0	140,5	41,5	40,3	711,5
	B	1045,9	79,7	443,7	62,2	38,7	87,5	8,1	1989,5
	C	1111,2	72,2	471,5	2,5	1,7	93,1	3,4	2227,7
	Nb obs	33	34	34	34	34			
BEBEDJIA (IRMA 1243)	A	1228,9	150,1	536,7	313,2	71,6	73,5		727,6
	B	1721,9	148,1	690,1	96,7	31,2	94,8		2249,5
	C	2048,4	201,4	760,9	15,4	11,2	95,7		2624,5
	Nb obs	37	26	26	26	26			

La fig. 4 représente les histogrammes de production des parcelles à 3 niveaux.

Les faibles rendements relevés à Kagapalpaye sont essentiellement dûs aux conditions pédologiques du CFPA (terres sableuses, très "fatiguées"). Une appréciation de l'efficacité du programme vulgarisé peut être faite à partir de ces données. Elle est donnée dans le chapitre 4.2, relatif aux programmes de protection.

3.3.2. Principaux ravageurs rencontrés et évolution de leurs populations.

3.3.2.1. Lépidoptères.

Un piège lumineux permet de noter les périodes de vol des adultes alors que les comptages au champ précisent l'importance relative des différentes espèces de chenilles. Un piégeage sexuel d'H. armigera a également eu lieu (cf. paragraphe 3.3.3.1.).

3.3.2.1.1. Captures au piège lumineux :

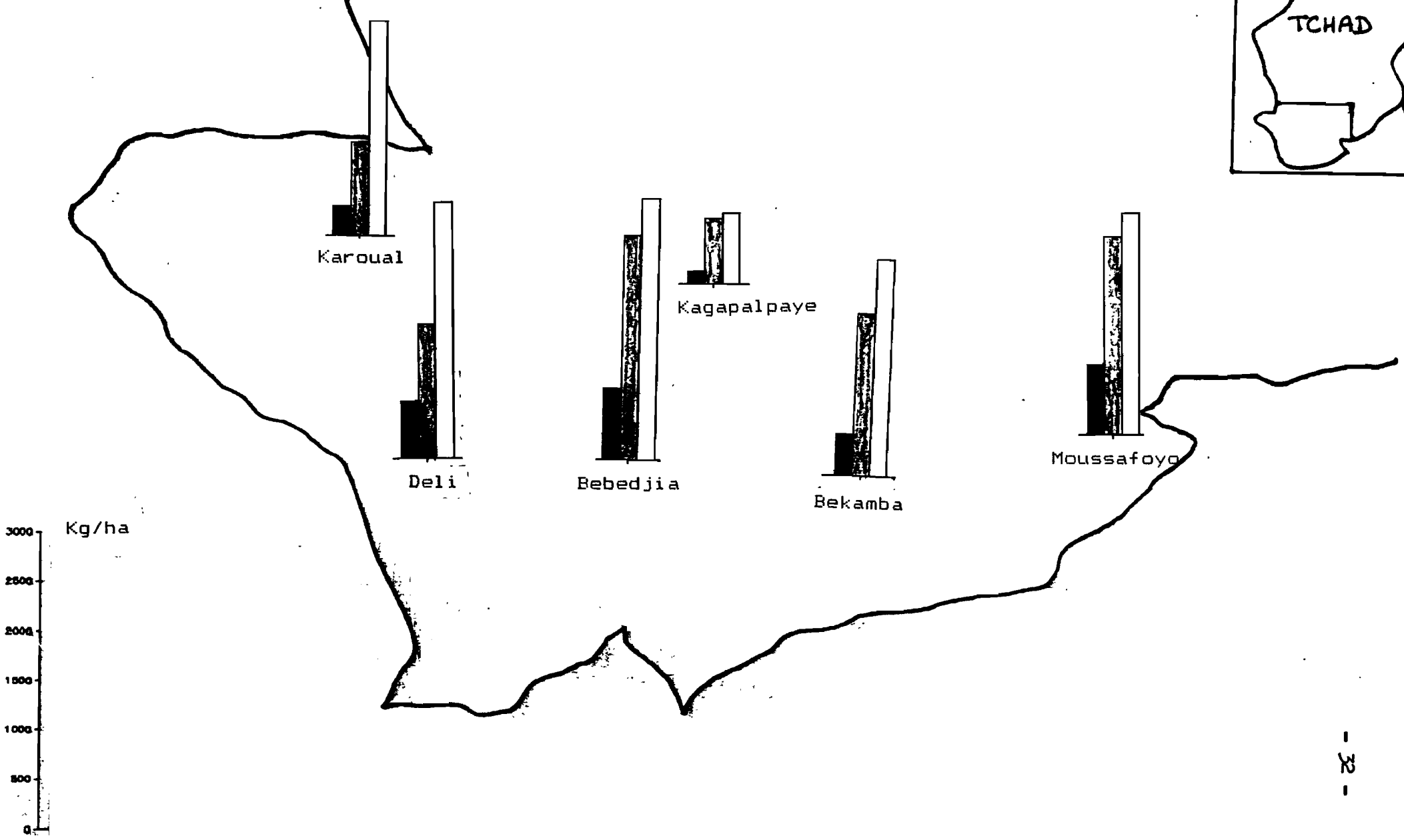
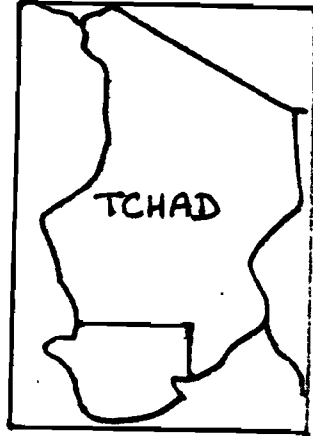
En 1987, le piège lumineux est le même que celui employé en 1986. Il fonctionne de 18 h 00 à 23 h 00.

L'observation du tableau 9 permet de noter des vols importants d'Heliothis armigera aux mois de Juillet et Août alors que Diparopsis watersi est présent fin Octobre et Novembre. Les adultes de Spodoptera littoralis ne sont plus capturés à partir du mois de Septembre.

Fig 4 :: PRODUCTION DE COTON GRAINE SUR LES PARCELLES 3 NIVEAUX (NT, ST, PL)

50 Km

■ ■ □



Mois	Decade	D	H	E	Sp	C	Auto	Sy	X	N	Dy	Am	Dia	S
Avril		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mai		-	-	-	1	-	N.0	-	1	-	91	-	-	-
Juin	1	-	-	-	1	-	-	-	-	3	18	-	2	-
	2	1	-	1	7	2	N.0	1	-	8	5	-	23	5
	3	-	1	-	19	-	-	1	-	24	-	-	225	4
Juillet	1	-	12	-	26	1	-	1	3	7	-	2	71	34
	2	8	18	-	22	2	N.0	5	-	9	2	10	43	23
	3	-	4	-	19	-	-	15	1	4	7	7	10	10
Août	1	1	4	-	5	2	-	23	-	2	2	-	1	1
	2	-	3	-	5	21	N.0	29	-	2	-	2	5	-
	3	-	3	-	2	14	-	27	-	1	-	-	13	-
Sept.	1	1	7	1	-	14	3	25	-	-	-	-	-	-
	2	5	-	-	-	20	3	33	-	-	-	-	-	-
	3	3	-	-	-	10	4	36	-	2	-	-	-	-
Octobre	1	3	3	1	-	10	-	31	-	1	-	-	-	-
	2	4	12	2	-	1	-	16	-	2	2	-	-	-
	3	20	2	-	-	-	-	5	-	1	18	-	-	-
Nov.	1	17	2	1	-	-	-	8	-	2	10	-	-	-
	2	27	1	-	-	-	-	1	-	23	2	-	-	-
	3	9	-	-	-	-	-	2	-	5	2	-	-	-
Déc.	1	7	1	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-
	3	2	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-

Tableau 9 : Captures réalisées au piège lumineux. (Tube OSRAM L 20 W de couleur bleutée).

D : <i>Diparopsis watersi</i>	X : <i>Xanthodes graellsii</i>
H : <i>Heliothis armigera</i>	N : <i>Nezara viridula</i>
E : <i>Earias sp.</i>	Dy : <i>Dysdercus voelkeri</i>
Sp : <i>Spodoptera littoralis</i>	Am : <i>Amsacta sp.</i>
C : <i>Cosmophila flava</i>	Dia : <i>Diacrisia sp.</i>
A : <i>Autographa gamma</i>	S : <i>Spodoptera exempta</i>
Sy : <i>Sylepta derogata</i>	N.O. : pas de relevé.

Les adultes de Sylepta derogata sont présents de façon importante de fin Juillet à mi-Octobre, alors que ceux de Diacrisia et Spodoptera exempta sont surtout notés en Juin et Juillet.

3.3.2.1.2. Chenilles des organes fructifères.

A Bébédjia, le complexe des ravageurs des organes fructifères a été cette année encore dominé par Heliothis armigera (cf. fig. 5). La période où la chenille est rencontrée le plus fréquemment se situe entre le 20/08 et le 01/10, après les vols d'adultes de début de campagne. A partir de cette date, correspondant globalement à l'arrêt des pluies et à l'arrêt des traitements insecticides du programme vulgarisé dans la zone, Diparopsis watersi présente des populations de plus en plus nombreuses jusqu'à fin Novembre. Les larves d'Earias sp. sont rencontrées en faible nombre, mais durant toute la campagne. Leur niveau de population est néanmoins supérieur à celui de Diparopsis jusqu'à la mi-Octobre.

A l'extérieur, dans les P.A. situés sur la même latitude que Bébédjia, c'est également Heliothis armigera qui domine. A Déli, les populations y sont même plus importantes. Sur ces P.A., Earias sp. est rencontré plus souvent que Diparopsis watersi notamment durant les mois d'Août et de Septembre. A Déli, cette dernière espèce est presque inexistante.

En revanche, à Karoual et Kagapalpaye, situés plus au Nord, c'est Diparopsis watersi qui est rencontré le plus fréquemment et qui constitue le principal ravageur des organes fructifères. Earias sp. est observé comme sur les autres points, alors que les populations d'Heliothis armigera sont négligeables.

La figure 6 et le tableau 10 présentent l'évolution mensuelle des 3 chenilles sur les P.A. et à Bébédjia.

Les chenilles d'H. armigera ont été très peu rencontrées sur sorgho et maïs, contrairement à l'année 1986.

Fig. 5: ÉVOLUTION DU NOMBRE DE LARVES OBSERVEES

Parcelle non traitée

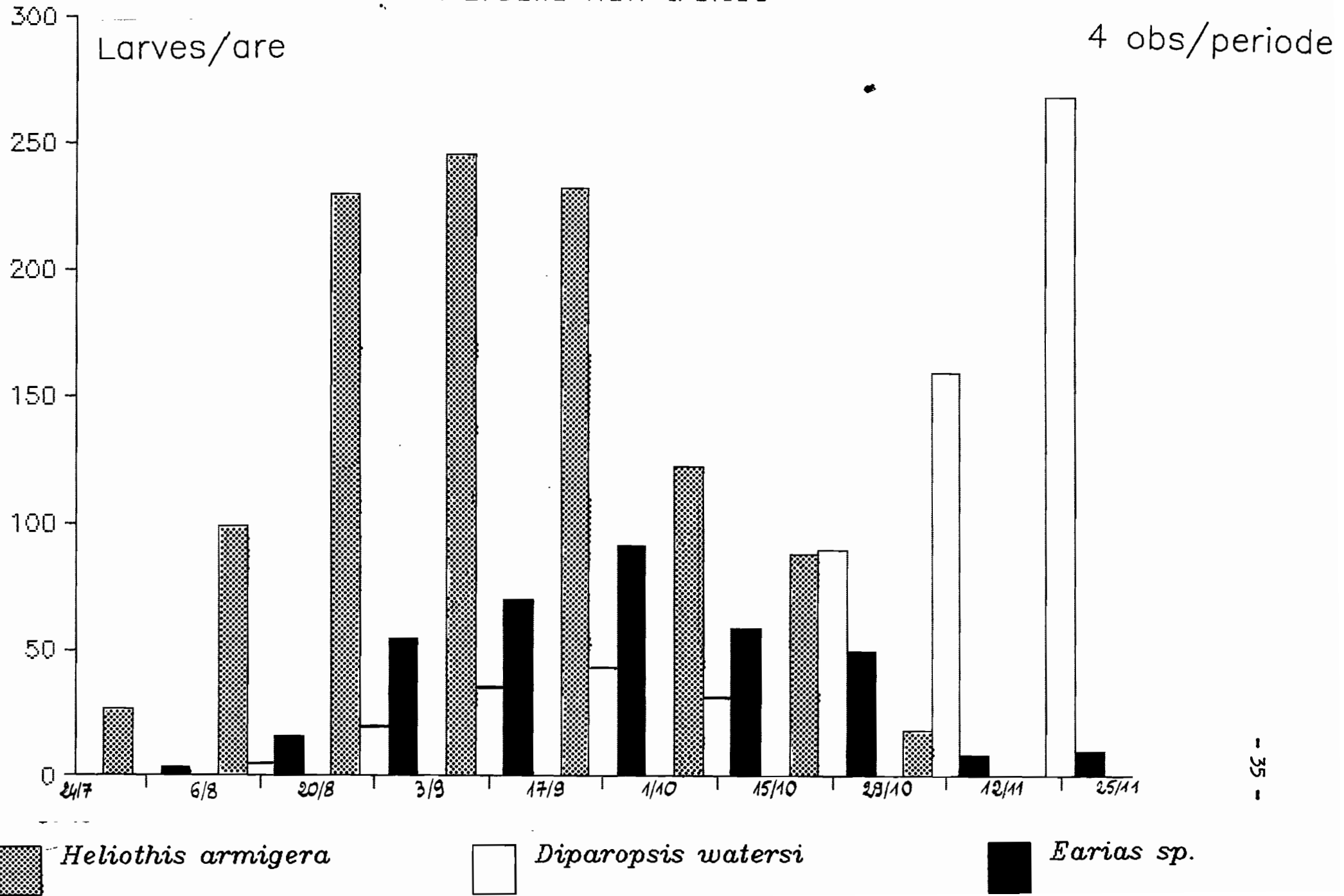
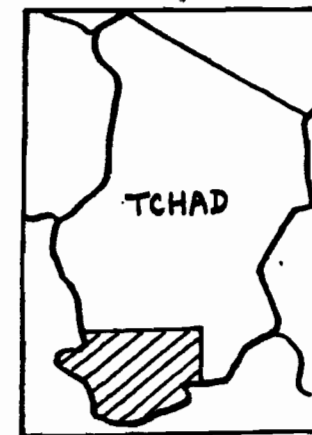


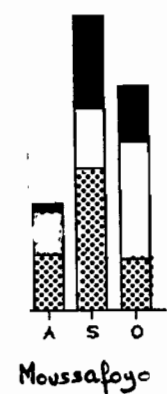
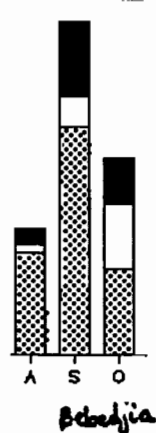
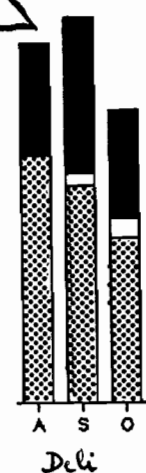
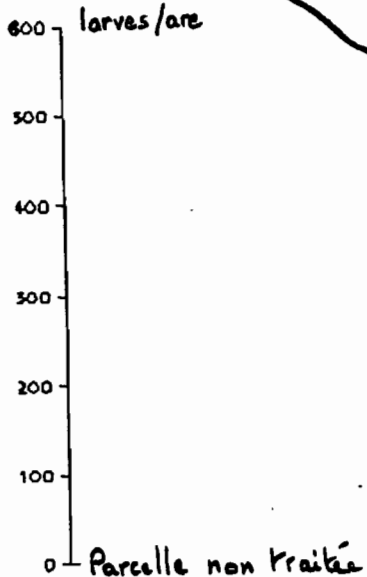
Fig. 6 :

PARTS RESPECTIVES MENSUELLES DES CHENILLES DES ORGANES FRUCTIFERES
(Station et Points d'Appui)

50 Km



larves/are



- Heliothis armigera
- Diparopsis watersi
- Earias sp.

Tableau 10 : parts respectives et évolution mensuelle des larves de Heliothis armigera, Diparopsis watersi, Earias sp., Cosmophila flava et Sylepta derogata sur parcelle non traitée (4 observations/mois).

Chiffres exprimés en nombre de larves observées à l'are.

		Heliothis	Diparopsis	Earias	Cosmophila	Sylepta
BEBEDJIA	Août	115,7	8,6	18,6	165,7	128,6
	Sept.	257,1	32,0	82,3	182,9	1766,9
	Oct.	98,6	71,4	51,4	0,0	894,3
BEKAMBA	Août	7,1	0,0	2,9	71,4	27,0
	Sept.	36,6	1,1	1,1	180,6	1444,6
	Oct.	55,7	14,3	17,1	32,9	935,7
DELI	Août	277,1	1,4	124,3	80,0	150,0
	Sept.	244,6	11,4	174,9	236,6	119,3
	Oct.	185,7	21,4	118,6	21,4	635,7
KAGAPAL-PAYE	Août	15,7	18,6	30,0	18,6	24,3
	Sept.	24,0	145,1	59,4	10,3	379,4
	Oct.	0,0	107,1	10,0	0,0	784,3
KAROUAL	Août	22,9	101,4	34,3	100,0	4,3
	Sept.	17,1	398,6	152,0	171,4	286,9
	Oct.	10,0	115,7	162,9	101,4	540,0
MOUSSAFOYO	Août	64,3	47,1	10,0	40,0	128,6
	Sept.	161,1	66,3	102,9	41,1	446,9
	Oct.	58,6	131,4	62,9	7,1	165,7

Tableau 11 : nombre total des chenilles des espèces principales observées sur les parcelles non traitées et pourcentage de chacune d'elles. (Cumul exprimé à l'are et calculé à partir de 13 observations hebdomadaires du 04/08 au 27/10).

	Heliothis	Diparopsis	Earias	Nombre total de chenilles
BEBEDJIA	64 %	14 %	22 %	832
BEKAMBA	75 %	11 %	14 %	146
DELI	61 %	3 %	36 %	1271
KAGAPALPAYE	10 %	65 %	25 %	468
KAROUAL	5 %	58 %	37 %	1054
MOUSSAFOYO	39 %	36 %	24 %	826

Le tableau 11 donne les nombres de chenilles observées et la part respective de chacune des 3 espèces. Ce nombre est le plus important à Déli et Karoual.

Les observations hebdomadaires faites sur les parcelles traditionnelles confirment ces résultats : dominance de Diparopsi watersi dans le Mayo-Kebbi et une partie de la Tandjilé alors qu'Heliothis armigera et Earias sp. sont rencontrés en plus grand nombre sur le reste de la zone. (cf. tableau 12 et fig. 7).

3.3.2.1.3. Chenilles phyllophages.

Cette année, les larves phyllophages Cosmophila flava et surtout Sylepta derogata ont présenté de très importantes populations, entraînant une perte de production certaine sur les parcelles non traitées.

Sylepta derogata a été rencontrée sur la toute la zone, notamment durant le mois de Septembre où ses populations ont été les plus importantes. C'est à Békamba et à Bébédjia qu'on rencontre cette espèce le plus fréquemment alors que sur les autres P.A., les populations sont moindres (fig. 8). A Békamba, le faible rendement obtenu sur les parcelles non traitées, alors que la pression des ravageurs des organes fructifères est faible, peut s'expliquer par les importants dégâts dus à Sylepta derogata. Cette espèce est présente sur Urena lobata près de la rizière de la Station dès le 26 Juin, puis sur Hibiscus esculentus en Juillet. Les cocons du parasite Apanteles sp. sont visibles au même moment.

Cosmophila flava est rencontrée en début de campagne et jusqu'au mois de Septembre (fig. 9). Hormis Kagapalpaye et Moussafoyo, les autres P.A. abritent des populations non négligeables. En revanche, Spodoptera littoralis peut être considéré comme un ravageur secondaire cette année.

Tableau 12 : résultats des observations réalisées sur des parcelles traditionnelles.

	Nombre plants observés	Nombre "semaines"	(% plants)			% plants infestés	
			Nombre Diparo	Nombre Heliothis	Nombre Earias	Pucerons	Aleurodes
MOURSALE	2050	41	308 (15 %)	29 (1,4 %)	52 (2,5 %)	8 %	42 %
GAYA	1150	23	276 (24 %)	27 (2,3 %)	46 (4 %)	24 %	28 %
DOGOU	1600	32	120 (7,5 %)	109 (6,8 %)	107 (6,7 %)	17 %	23 %
BELLE	1350	27	238 (17,6 %)	46 (3,4 %)	53 (3,9 %)	25 %	29 %
KELO	800	16	101 (13 %)	83 (10,4 %)	64 (8 %)	3,2 %	2,2 %
DELI	1950	39	410 (21 %)	59 (3 %)	182 (9,3 %)	84 %	73 %
KOUTOU	1100	22	387 (35 %)	91 (8 %)	102 (9,3 %)	79 %	57 %
DONIA	750	15	172 (23 %)	24 (3,2 %)	11 (1,5 %)	26 %	21 %
MADANA	1650	33	361 (22 %)	294 (18 %)	225 (14 %)	40 %	17 %
PENI	1000	20	7 (0,7 %)	70 (7 %)	19 (1,9 %)	81 %	30 %
KOUMRA	1100	22	73 (6,6 %)	69 (6,3 %)	82 (7,4 %)	55 %	49 %
DANAMADJI	650	13	37 (5,7 %)	119 (18 %)	32 (4,9 %)	32 %	39 %
BELEDJIA	800	16	91 (11,4 %)	57 (7,1 %)	61 (7,6 %)	66 %	82 %

50 Km

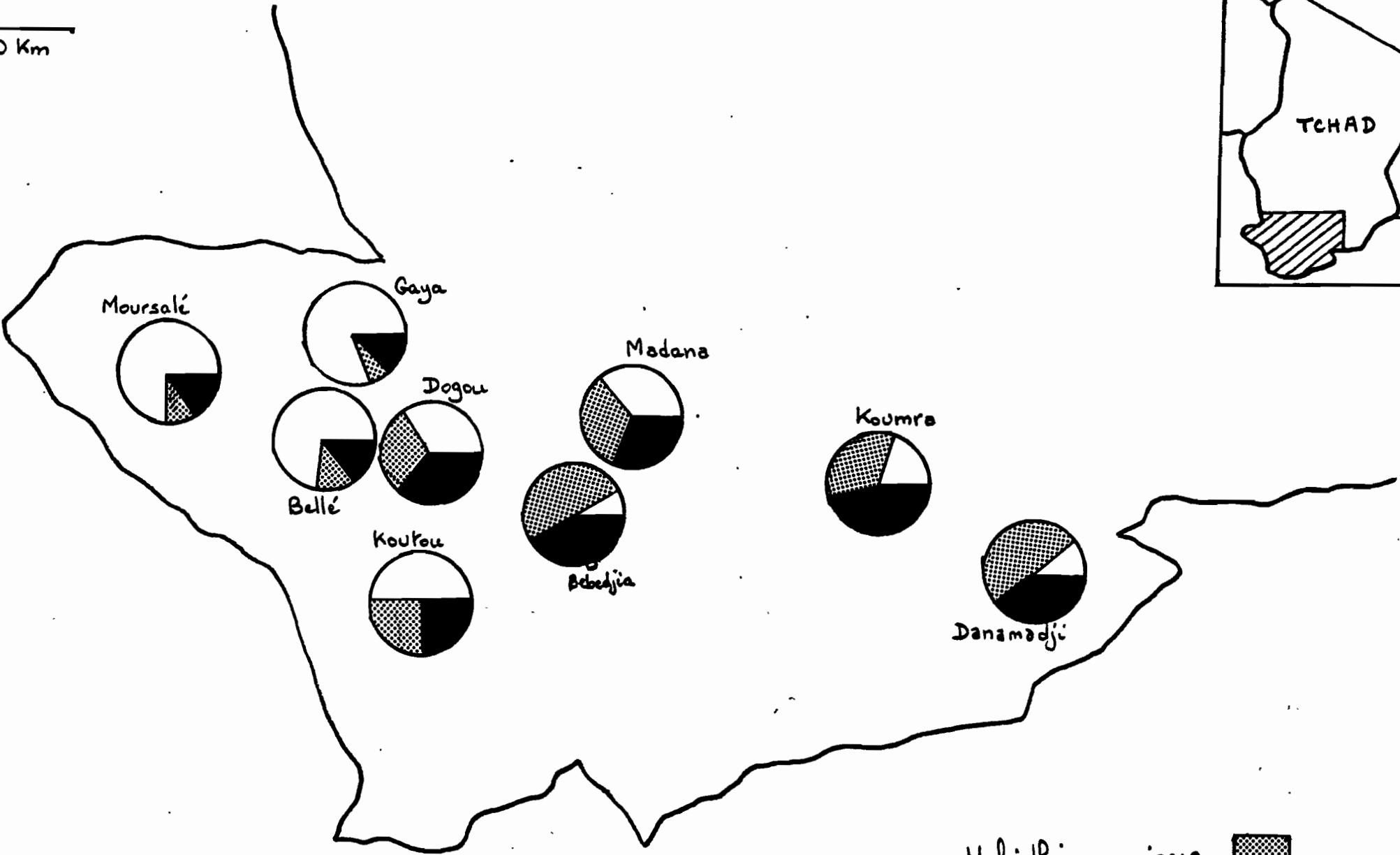
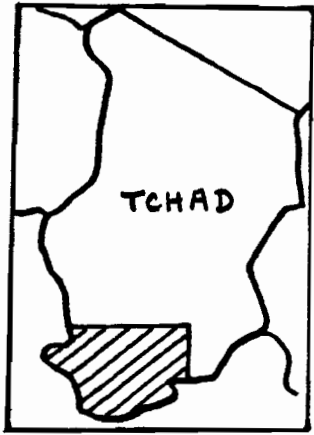


Fig 7: Parts respectives des plants infestés par les larves de
sur des parcelles traditionnelles (août à octobre)

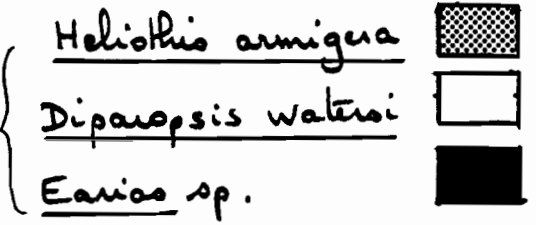
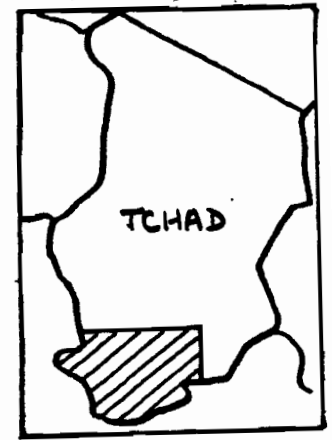


Fig. 8 :

REPARTITION ET EVOLUTION MENSUELLE DES LARVES DE Sylepta derogata
(Station et Points d'Appui)

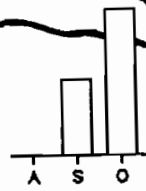
50 Km



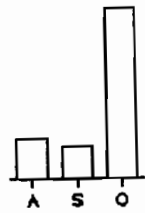
2000
1500
1000
500
0

larves/arc

Parcelle non traitée



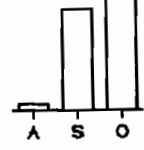
Karoual



Deli



Bebedjia



Kougapapaye



Bekamba

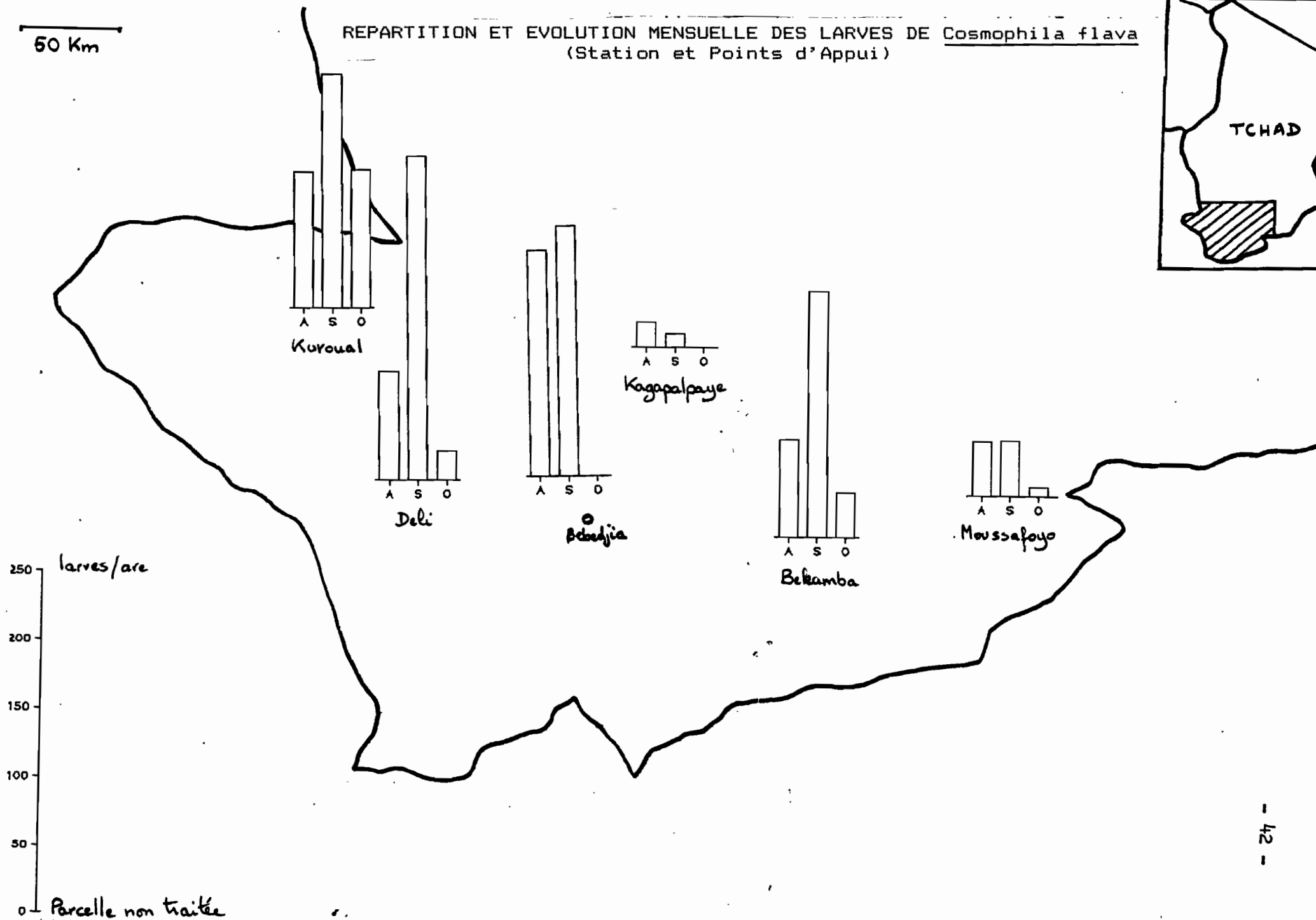
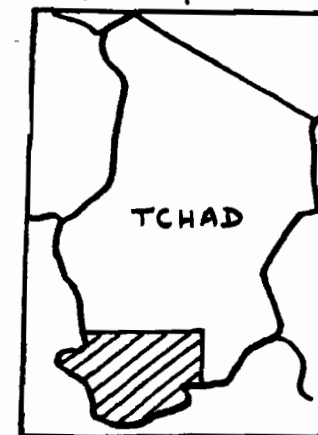


Moussafaye

Fig. 9 :

REPARTITION ET EVOLUTION MENSUELLE DES LARVES DE Cosmophila flava
(Station et Points d'Appui)

50 Km



3.3.2.2. Insectes piqueurs-suceurs :

Le complexe des insectes piqueurs-suceurs est toujours dominé par le puceron Aphis gossypii et les aleurodes dont Bemisia tabaci.

Les populations d'Aphis gossypii ont présenté des pullulations fin août durant une période sans pluie (phénomène habituel). A cette époque, on a enregistré sur toute la zone cotonnière des dégâts typiques dus aux pucerons et des miellats sur les feuilles. A Bébédjia, on note une forte infestation de feuilles jusqu'à la mi-Septembre (cf. tableau 13 et fig. 10). Sur tous les P.A. sauf Karoual, les populations ont ensuite diminué et sont restées faibles jusqu'à la première décade de Novembre. A partir de cette époque, elles se sont mises à croître. Des miellats sur coton-graine dans les champs non récoltés ont alors été rencontrés fréquemment sur l'ensemble de la zone. Les figures 11 et 12 présentent l'évolution du % de feuilles et de plants infestés à Bébédjia, sur 2 ou 3 variétés dont une sans glandes à gossypol (R 356).

Tableau 13 : Evolution du pourcentage de feuilles infestées par A. gossypii sur parcelle non traitée (800 feuilles observées).

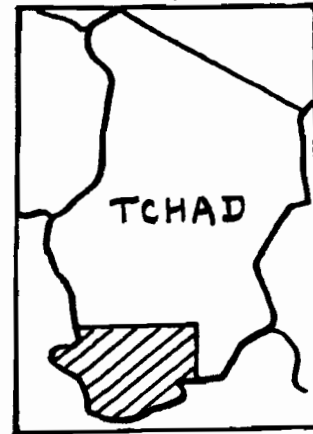
Date	Bébédjia	Békamba	Déli	Kagapalpaye	Karoual	Moussafoyo
04/08	9,5	0,7	1,4	2,7	6,9	4,3
11/08	34,9	3,5	4,1	8,7	9,4	2,9
18/08	68,6	22,4	9,9	22,5	8,9	13,0
25/08	85,4	48,0	21,0	41,1	12,5	37,0
01/09	97,0	7,0	52,5	25,1	14,5	37,6
08/09	97,0	1,2	48,5	26,7	49,0	52,7
15/09	82,0	1,5	51,5	9,2	31,5	38,1
22/09	16,2	2,7	53,9	9,4	35,9	30,0
29/09	6,2	1,7	31,6	4,5	29,3	20,2
06/10	5,5	0,2	22,4	1,4	30,6	25,4
13/10	3,1	0,1	14,1	5,2	29,6	8,1
20/10	3,6	0,0	13,7	10,0	36,7	0,5
27/10	9,1	0,1	11,5	8,9	30,1	1,7

Fig 10 :

EVOLUTION HEBDOMADAIRE DU POURCENTAGE DE FEUILLES INFESTÉES PAR A.gossypii

(Station et Points d'Appui)

50 Km



100%
50%
0%

Echelle de temps.

Parcelle non traitée (4/8 au 27/10)

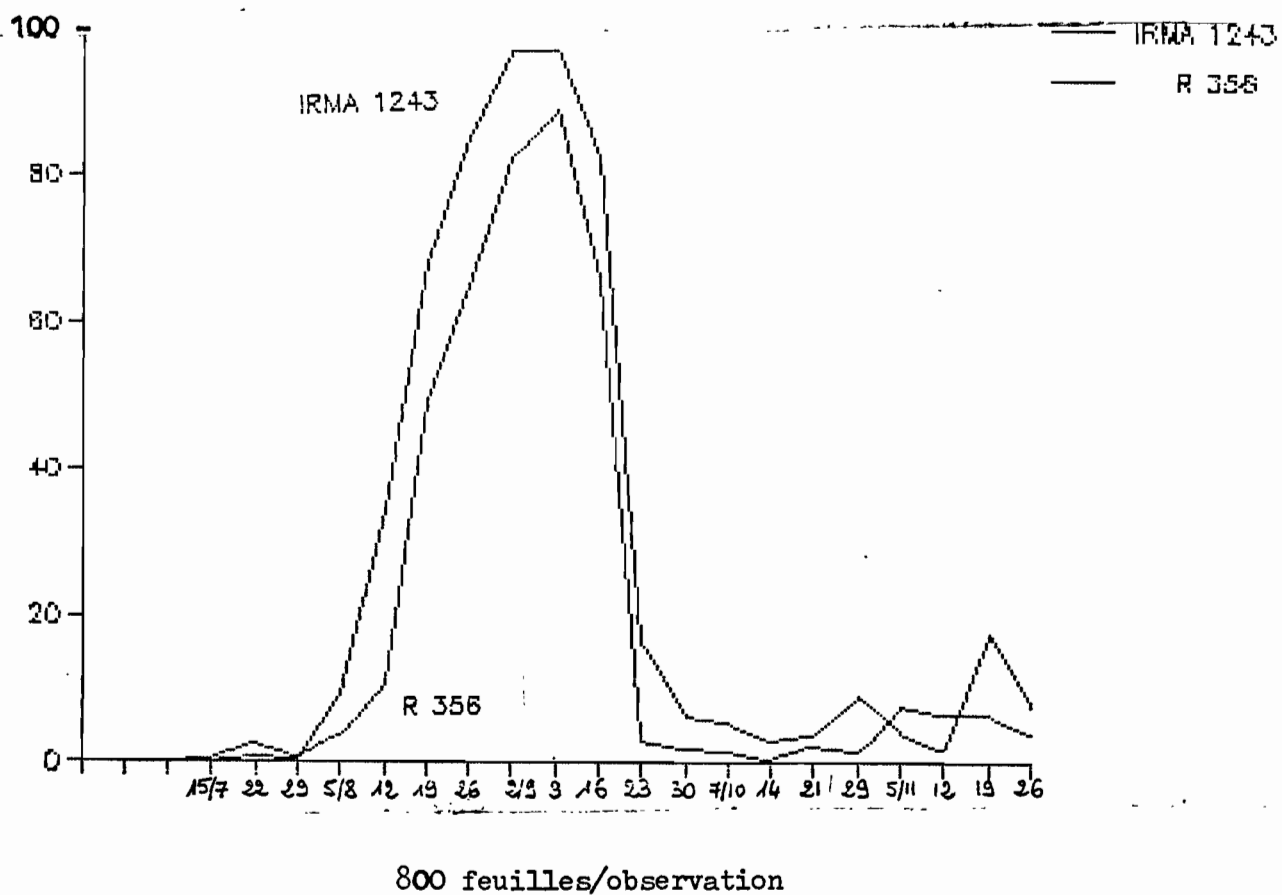


Fig. 11 : EVOLUTION DU % DE FEUILLES INFESTEES.
(Aphis gossypii).

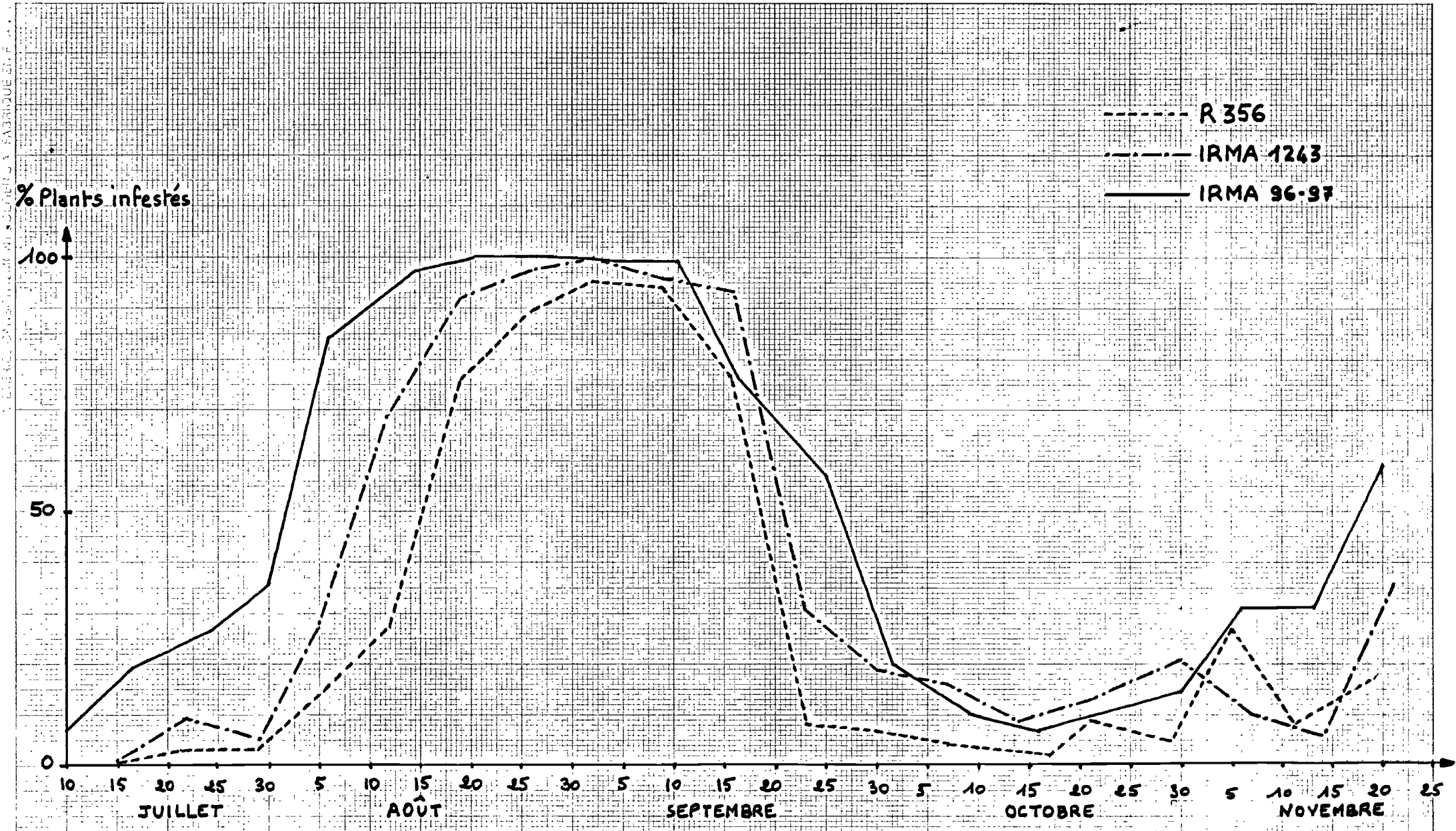


Fig 12 Evolution du pourcentage de plants infestés par *A. gossypii* en 1987 (150 ou 160 plants observés sur parcelles non traitées)

Bebedjia

Les adultes de Bemisia tabaci ont été présents pendant toute la campagne et sur toute la zone cotonnière.

La figure 13 donne l'évolution du pourcentage de plants infestés par les aleurôdes adultes sur 3 variétés à Bébédjia.

Les larves et nymphes sont rencontrées en ce lieu en nombre important à partir du mois de Septembre.

3.3.2.3. Acariens.

L'acarien Polyphagotarsonemus latus a été présent cette année encore sur l'Est et le Centre de la zone cotonnière. A Bébédjia, il est observé dès le début Juillet sur une Malvacée sauvage. Les observations qualitatives effectuées durant la campagne ont permis de noter des symptômes d'acariose fréquents dans le Mandoul et le Moyen-Chari et plus localement dans le Logone Oriental, où des dégâts ont été constatés même sur des cotonniers situés en plein champ, dans des zones bien exposées au soleil.

L'évolution du pourcentage de feuilles infestées a été suivie sur la parcelle non traitée proche du laboratoire (fig. 14). A cette occasion, plusieurs espèces de Tetranyques ont été également observées. Leur nombre augmente à partir de mi-October, en période de sécheresse. (Fig. 15).

3.3.3. Autres Ravageurs.

3.3.3.1. Lépidoptères.

En 1987, un piègeage sexuel à l'aide de phéromones de Cryptophlebia leucotrata et Pectinophora gossypiella a été réalisé à Bébédjia, Moussafoyo et Békamba, afin de détecter l'éventuelle présence de ces 2 ravageurs potentiels, signalés dans le passé. Les capsules de la firme HOECHST ont été mises en place dans les pièges correspondants, à partir du mois d'Août, près de la parcelle non traitée. Chaque capsule était changée toutes les 6 semaines.

Parallèlement à ces observations, un piègeage sexuel d'Heliothis armigera a été réalisé à l'aide de capsules de phéromone préparées par

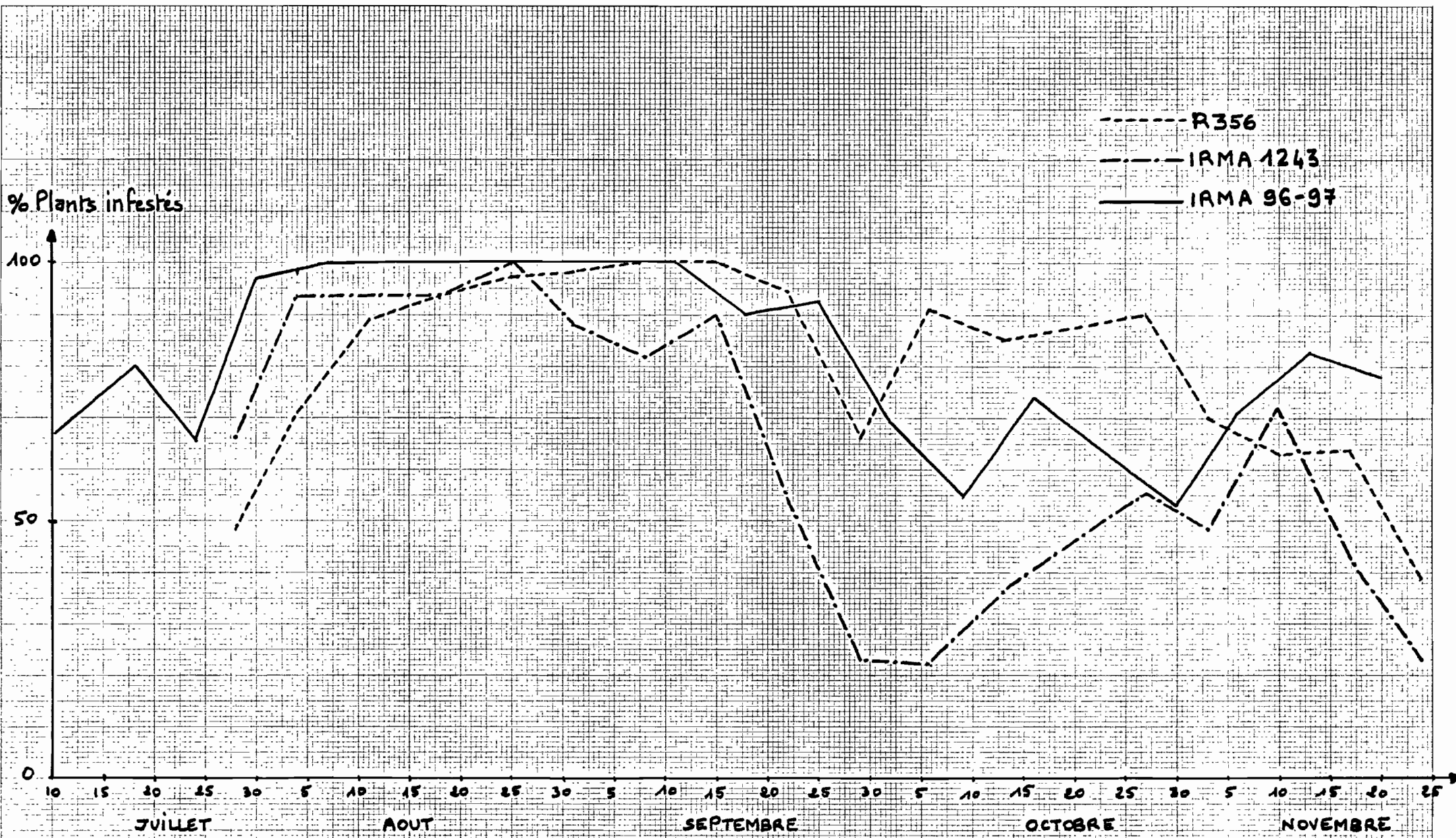


Fig13: Evolution du pourcentage de plants infestés par *B. tabaci* en 1987 (150 ou 200 plants observés sur parcelles non traitées)
Bebedjia

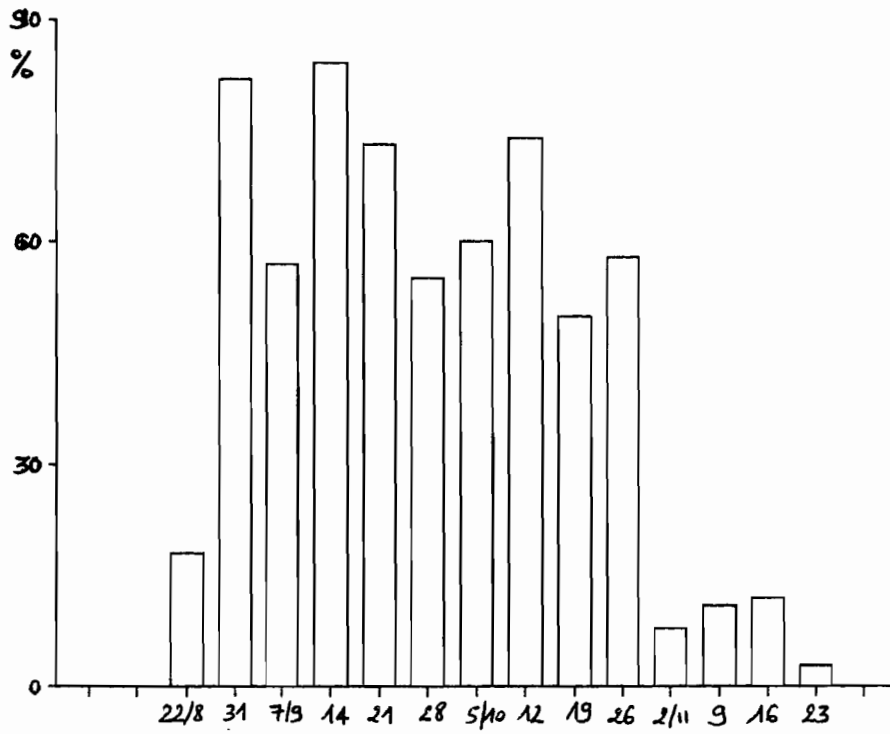


Fig. 14 : Evolution du pourcentage de feuilles infestées par P. latus sur la parcelle non traitée.

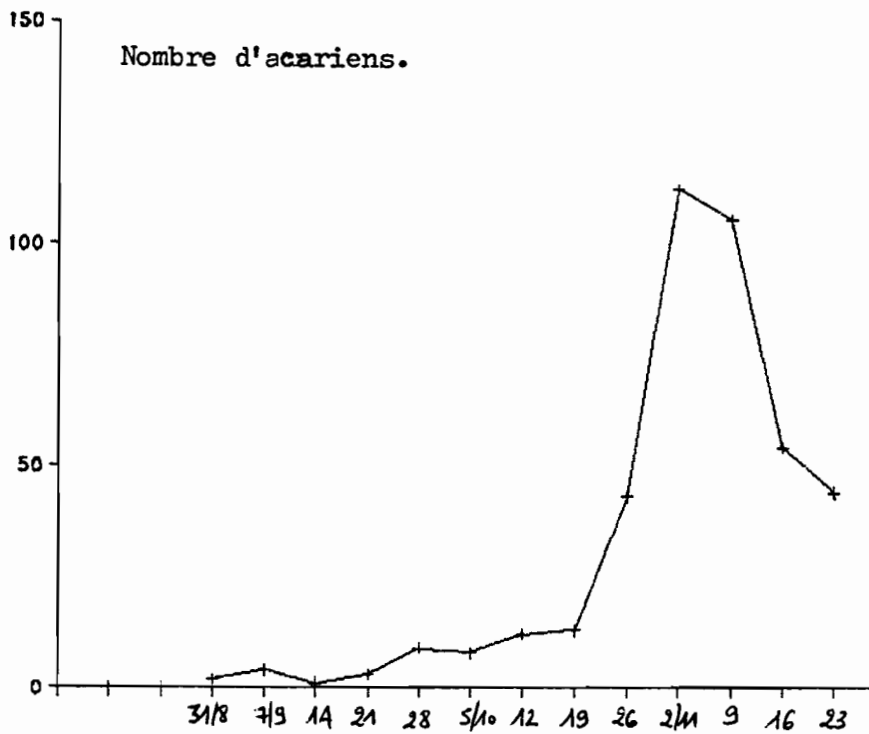


Fig. 15 : Evolution du nombre de Tetranyches (toutes espèces confondues) sur 100 feuilles par observation.

l'INRA mises en place dans des pièges INRA. Les captures de cette dernière espèce se sont révélées supérieures à celles du piège lumineux, situé à 50 m, comme le souligne le tableau 14. Les capsules de phéromone d'Heliothis ont été changées toutes les 3 semaines.

Tableau 14: Nombre d'adultes capturés à Bébédjia à l'aide des pièges à phéromone. Comparaison avec le piégeage lumineux dans le cas d'Heliothis armigera.

Mois (Décade)	HELIOTHIS		Genre	
	Piège lumineux	Piège sexuel	CRYPTOPHLEBIA	PECTINOPHORA
Août	1	4	43	46
	2	3	16	33
	3	3	13	7
Septembre	1	7	3	-
	2	-	3	19
	3	-	1	25
Octobre	1	3	14	17
	2	12	10	16
	3	2	2	8
Novembre	1	2	5	28
	2	1	-	40
	3	-	-	39
Décembre	1	1	-	10
	2	1	-	6
	3	2	-	-

L'espèce Cryptophlebia peltastica a également été capturée. La distinction entre les 2 espèces est aisée après montage des genitalia (cf. J.M. MALDES, Laboratoire de Faunistique CIRAD/GERDAT) mais il importe d'essayer de distinguer facilement les 2 espèces pour préciser leur importance relative dans les pièges. L'espèce C. peltastica n'est pas inféodée au cotonnier et on pourra la rechercher sur d'autres plantes.

Les adultes de Cryptophlebia leucotreta et Pectinophora gossypiella sont présents à Bébédjia, Moussafoyo et Békamba. La première espèce est présente sur la Station dès le mois d'Août. Pectinophora est capturée à partir d'Octobre.

A la suite de ces observations, des analyses de capsules vertes ont été réalisées, non seulement à partir des 40 cotonniers prélevés sur la parcelle non traitée mais aussi sur différentes lignes de bordure. Les tableaux 15 et 16 présentent les résultats obtenus, la figure 16 montre l'évolution des pourcentages de boutons floraux et capsules trouées. Quelques chenilles de P. gossypiella ont été rencontrées dès le 09/11 mais surtout au mois de Décembre. 2 larves de C. leucotreta ont été trouvées dans des capsules de cotonniers non traitées, en bordure du grand bloc.

Tableau 15 : Analyse des organes récoltés sur 40 cotonniers.

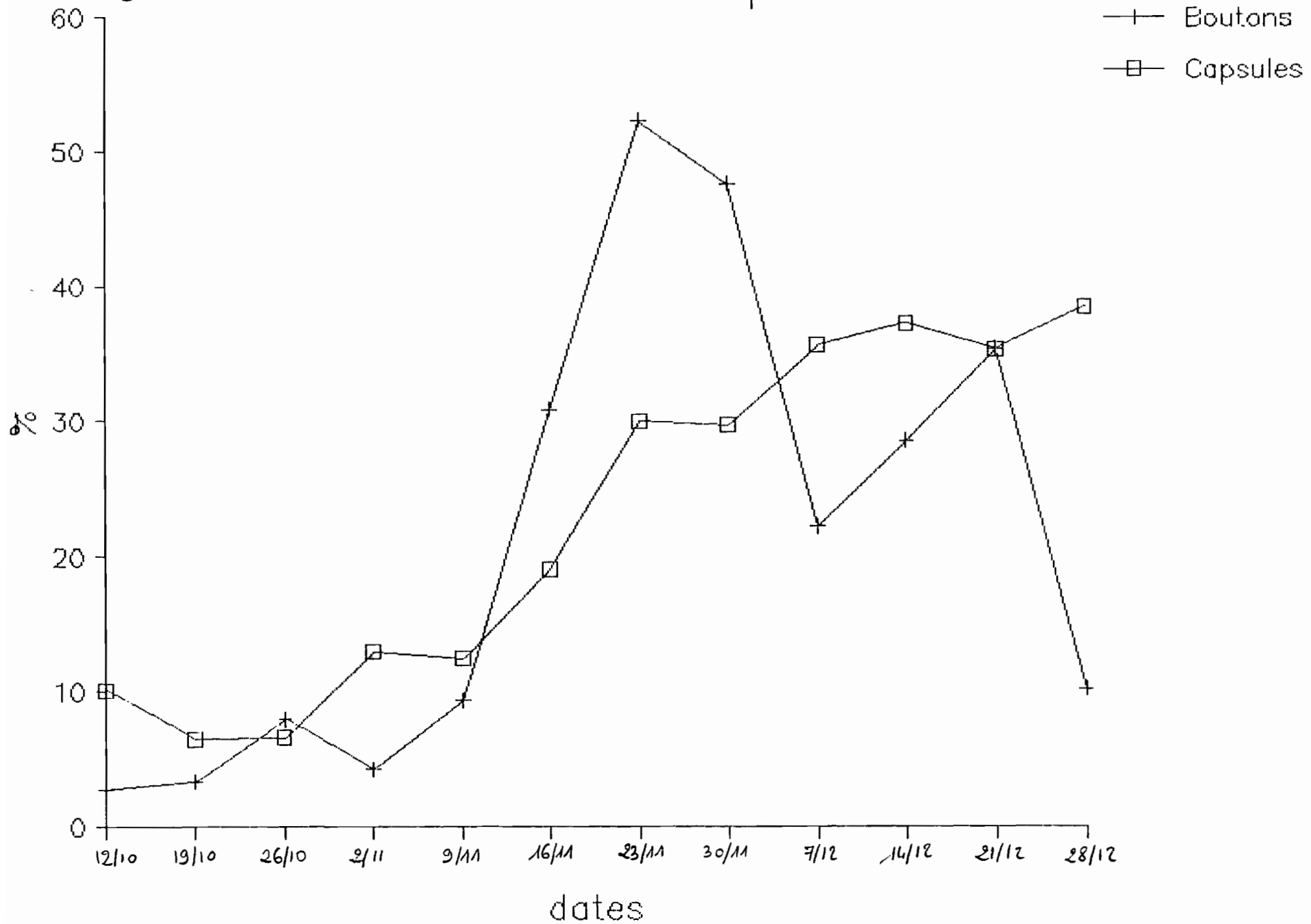
Date du prélèvement	Nombre de boutons floraux			Nombre de capsules					
	Sains	Troués	Chenilles présentes	Vertes		Chenilles présentes	Mûres		Mom- mifiées
				Saines	Trouées		Saines + partielle- ment saines	Trouées	
12/10	359	10	1 Helio 3 Earias 1 Diparo	279	29		19 + 25	4 + 5	16
19/10	409	14	2 Helio 1 Earias	480	12	2 Diparo 1 Earias	87 + 94	2 + 32	6
26/10	267	23	2 Helio 3 Diparo	389	24	3 Diparo 2 Earias	134 + 80	14 + 5	7
02/11 1 capsule piquée à l'extérieur	180	8	1 Helio 1 Earias	303	28	8 Diparo 1 Earias	159 + 34	14 + 33	6
09/11 1 capsule piquée	97	10	1 Diparo	264	53	2 Pectino 16 Diparo 1 Earias 1 Helio	130 + 180	10 + 21	15
16/11 4 capsules piquées	-	-		140	70	37 Diparo 1 Earias	205 + 145	10 + 37	5
23/11 2 capsules piquées	10	11		97	77	30 Diparo	237 + 42	35 + 56	15
30/11	11	10		33	38	10 Diparo	205 + 71	33 + 63	8
07/12	9	2		27	14	3 Diparo 1 Pectino 1 Earias	242 + 37	60 + 100	7
14/12	40	16		19	5	1 Diparo	234 + 68	71 + 124	15
21/12	40	22		17	3	1 Pectino	251 + 27	85 + 96	40
28/12	150	17		67	4	1 Pectino	247 + 13	103 + 104	9

Tableau 16: Analyse sanitaire des capsules collectées sur les lignes de bordure.

Lorsque cela n'est pas précisé, les capsules de 3 lignes de 20 m ont été prélevées.

Date	Nombre de capsules Total	Nombre de capsules Sains	Piquées		Trouées	Chenilles présentes)
			Extérieur	Intérieur		
Essai 12 14/10/87	3613	3499 dont	147	12	114	9 Diparo 4 Helio 1 Earias
21/10	2625	2505			120	6 Helio 6 Diparo 3 Earias
28/10	2203	2070			133	36 Diparo 8 Earias 3 Helio
Essai 6 12/11/87	636	591 dont	3	-	235	100 Diparo 3 Earias
19/11/87	936	618	4	2	318	137 Diparo 1 Earias
Essai 4 Glandless 26/11	591	556	2		35	1 Diparo
Glandless 18/12/87 6 lignes de 20 m	536	393			143	2 Diparo 5 Earias 2 Pectino
Grand bloc ento. 10 lignes de 20 m	174	139			35	6 Earias

Fig. 16 : % de boutons et capsules troues



Parmi les chenilles phyllophages, seule une forte pullulation de Spodoptera exempta a attiré l'attention dans le Mayo-Kebbi. Ses dégâts ont été commis sur les cultures vivrières. A Bébédjia, quelques dégâts ont été notés sur les jeunes plants d'une parcelle de cotonniers glandless. L'espèce présumée être Autographa gamma(*) est présente en quantité moindre que C. flava mais les jeunes stades larvaires de ces deux espèces sont difficiles à différencier à l'oeil. Acrocercops bifasciata est présente en absence de traitement, au début et en fin de culture. Les chenilles de Xanthodes graëllsii et Euproctis sp. (?) sont rencontrées de façon anecdotique, fin Juin.

3.3.3.2. Coléoptères.

L'altise Nisotra dilecta est l'espèce dominante (86,5 %) observée en début de campagne sur cotonniers sans glandes à gossypol. Deux autres espèces sont rencontrées moins fréquemment = Podagrixena decolorata (= Podagrica uniformis) (13,0 %) et Podagrixena pallida (0,5 %). L'espèce Podagrixena puncticollis n'a pas été observée.

Les dégâts, importants en début de cycle, diminuent au fur et à mesure du développement végétatif du cotonnier. Par ailleurs, on observe sur une parcelle de 1 ha un effet de bordure important, puisque 3/4 des dégâts et 2/3 des populations sont observées sur la moitié extérieure du champ.

Des Méloïdes de différentes espèces dévorent les pétales et les étamines des fleurs formées en fin de campagne.

La cétoïne D. gagates est rencontrée dans les capsules trouées en voie de décomposition.

Des Cantharides ont causé des dégâts sur les graines de cotonniers "glandless" d'une parcelle isolée près de la piste d'aviation, début Juillet. Un ressemis a été nécessaire.

(*) L'identification faite par J.M. MALDES a révélé que cette espèce est Chrysodeixis acuta, noctuelle attirée par la lumière des habitations dès fin Juin.

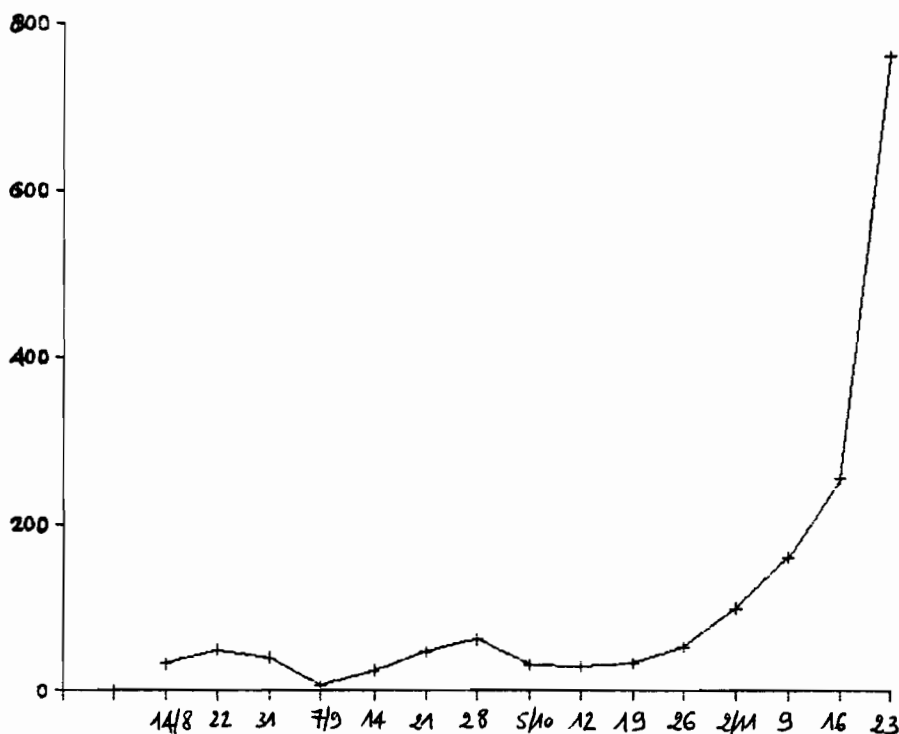
3.3.3.3. Hétéroptères, Homoptères et Thysanoptères.

Parmi les punaises, Dysdercus voélkeri est signalée un peu partout, en début et fin de campagne. Des pullulations importantes peuvent se produire sur le sorgho comme à Sahr à la fin de Juillet sur la variété IRAT 204 mais cet insecte ne cause pas de gros dégâts. Les populations d'Oxycarenus hyalinipennis ont été plus faibles qu'en 1986. En revanche, les piqûres d'Helopeltis sur capsules vertes sont assez fréquentes à Moussafoyo. Sur 2465 capsules observées du 19/10 au 09/11, 111 étaient piquées par cette punaise (soit 5 %) 717 étaient trouées et le nombre de chenilles rencontrées a été le suivant : 98 D. watersi, 10 Earias sp, 1 H. armigera et 1 C. leucotreta. Nezara viridula est présente.

Les jassides sont observés sur les parcelles non traitées et des dégâts foliaires typiques constatés en fin de campagne sur certaines variétés (non traitées) de la parcelle d'observation génétique. A Koumra, dans une seule parcelle, des déformations ont été observées en fin de campagne : entre-noeuds courts à l'apex du plant. Des cochenilles sont responsables de ces dégâts (espèce en cours de détermination).

L'évolution de plusieurs espèces de Thysanoptères, en cours de détermination, a pu être suivie sur la parcelle non traitée (cf. fig. 17) Leur nombre (toutes espèces et tous stades confondus) devient très important à partir de fin Octobre. Frankliniella schultzei, pullule sur les plants de Crotalaria sp., voisins de la parcelle non traitée, en fin de campagne. Pendant la campagne, aucun dégât n'est observé.

Fig. 17 : Evolution du nombre de Thysanoptères (toutes espèces confondues) sur 100 feuilles.



3.3.3.4. Divers.

Des Diplopodes ont été fréquemment observés au moment du semis puis au démariage mais ils n'ont pas provoqué de dégâts importants.

3.3.4. Ennemis naturels des ravageurs du cotonnier.

Les résultats globaux présentés concernent uniquement les observations faites sur la parcelle non traitée.

Les prélèvements hebdomadaires avec analyse des 40 cotonniers au laboratoire et élevage des chenilles ont permis d'obtenir des parasitoïdes dont la détermination sera faite ultérieurement.

3.3.4.1. Champignons entomopathogènes.

La mycose (Entomophthorale) déjà observée en 1986 sur les adultes de B. tabaci a été retrouvée cette année sur une quarantaine d'individus, du 22 Août à mi-Septembre.

L'espèce, du genre Zoopthora sp., est probablement nouvelle. L'espèce Neozygites fresenii a affecté les populations de pucerons A. gossypii mais de façon moins importante qu'en 1986.

Des pucerons contenant des spores durables de ce pathogène ont été observés. A l'acmé de l'épizootie, début Septembre, 70 % des aphides sont morts de mycose. L'évolution de la mycose est représentée dans les figures 18 et 18 bis.

A Bébédjia, une autre Entomophthorale a été rencontrée sur 2 Thysanoptères dont l'un contenait des spores.

A Koumra, une espèce non identifiée est présente sur les cochenilles.

3.3.4.2. Insectes prédateurs.

L'évolution des Chrysopides, Coccinellides, Syrphides est donnée dans le tableau 17. L'espèce Scymnus sp. est dominante au mois d'Août.

Les larves de Syrphes (2 espèces présentes) constituent les prédateurs les plus nombreux pendant la période d'observation considérée.

Fig. 18 : Evolution du nombre de pucerons
récoltés sur 100 feuilles.

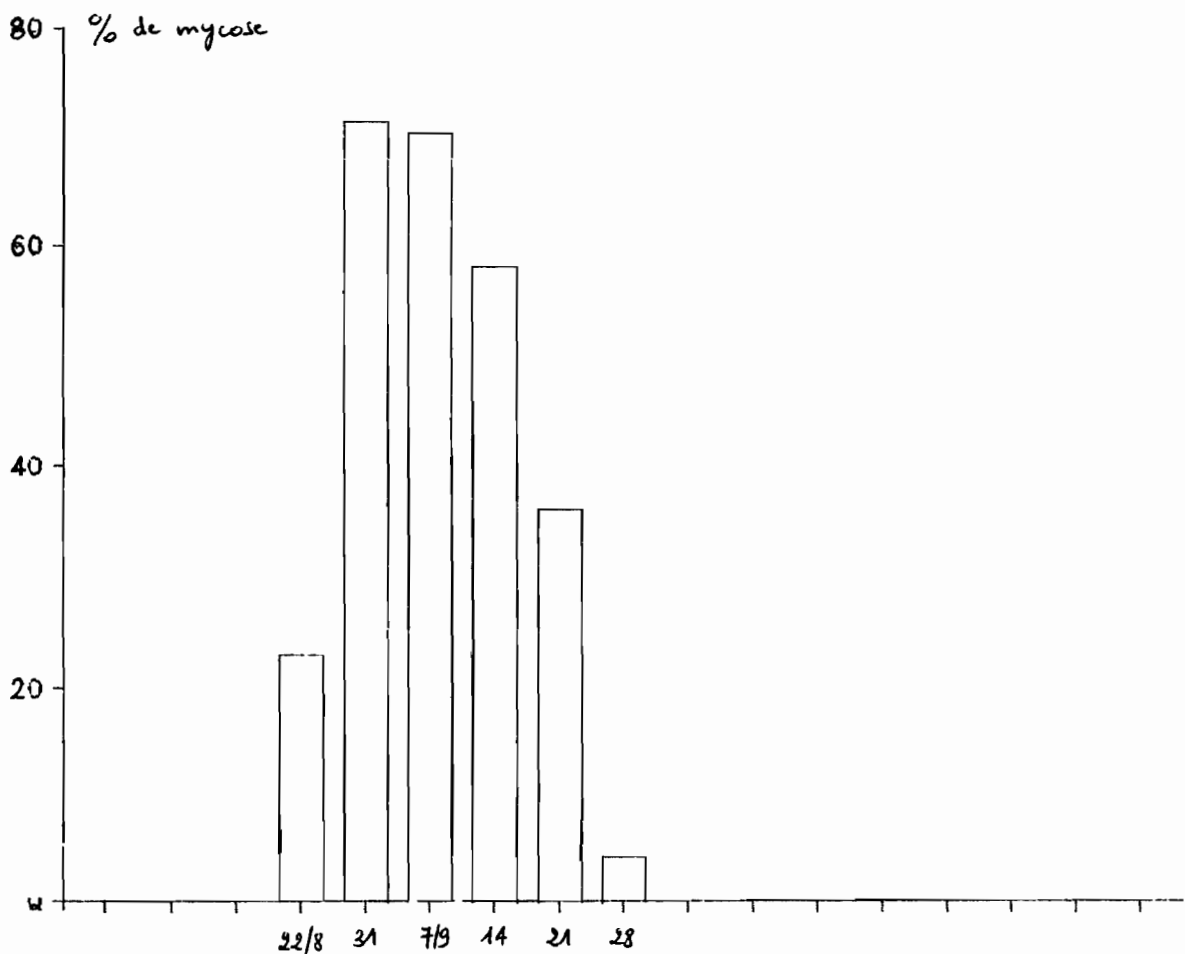
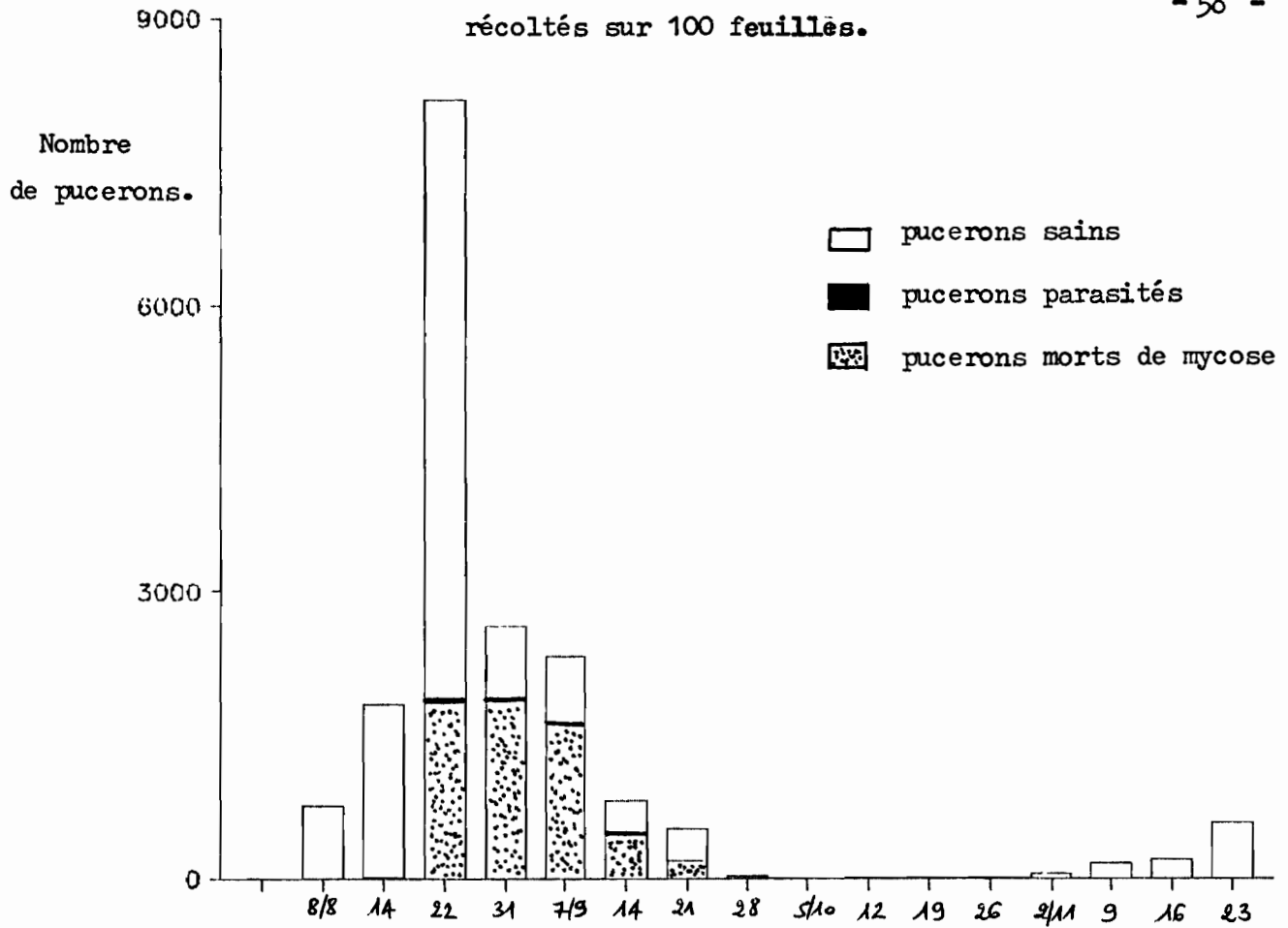


Fig. 18 bis.: Evolution du pourcentage de pucerons morts de mycose.

Tableau 17 : Evolution du nombre d'insectes prédateurs.

Date d'observation	Oeufs et larves de Chrysopes	COCCINELLIDES			Larves et nymphe de Syrphes
		Larves de <u>Scymnus</u> sp.	Larves de <u>C. vicina</u>	Nymphes et adultes de <u>C. sulphurea</u>	
01/08	9	14	-	-	5
08/08	6	13	2	-	28
14/08	6	65	-	1	40
22/08	1	51	3	1	173
31/08	-	4	-	6	36
07/09	1	1	-	2	3
14/09	-	2	-	-	-

Aucun insecte jusqu'au 09/11.

09/11	1	1	-	-	-
16/11	2	2	-	-	-
23/11	2	-	-	-	-

Comme en 1986, de nombreuses guêpes (Eumenidae) sont prédatrices de chenilles de Sylepta derogata.

Une punaise prédatrice de Chrysalide de cette même espèce a été récoltée pour identification.

3.3.4.3. Parasitoïdes.

L'évolution du nombre de chenilles et des parasites obtenus après élevage individuel des chenilles d'Earias, Heliothis, Diparopsis, Spodoptera littoralis est présentée dans le tableau suivant :

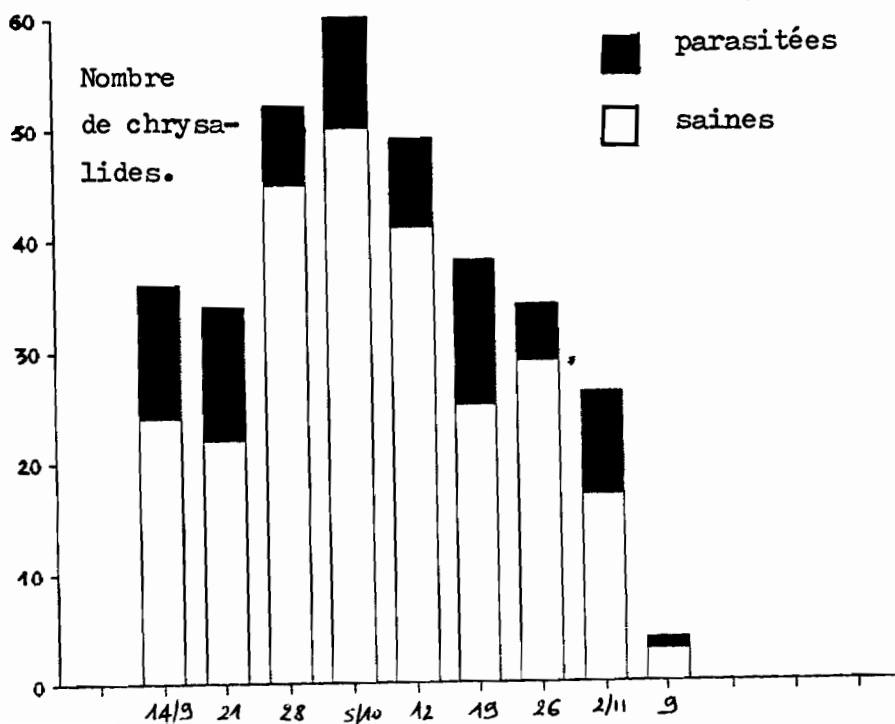
Date de prélèvement	Chenilles <u>Earias</u> sp		Chenilles d' <u>Heliothis</u>		Chenilles de <u>Diparopsis</u>	Chenilles de <u>S. littoralis</u>
	Saines	Parasitées	Saines	Parasitées		
01/08	1	-	6	-	-	-
08/08	1	-	6	-	-	-
14/08	6	2(*)	11	-	-	5
22/08	14	3(*)	5	-	1	2
31/08	-	-	1	1 (Nématode)	-	1
07/09	2	-	-	-	-	-
14/09	4	-	3	-	-	-
21/09	6	-	2	-	-	-
28/09	5	-	1	-	-	-
05/10	-	-	2	-	-	-
12/10	3	-	1	-	-	-
19/10	2	-	2	-	2	1
26/10	2	-	2	-	6	-
02/11	2	-	1	-	8	1
09/11	1	-	1	-	16	-
16/11	1	-	-	-	37	-
23/11	-	-	-	-	30	-
30/11	-	-	-	-	10	-
07/12	1	-	-	-	3	-
14/12	-	-	-	-	1	-

(*) Hyménoptères.

3 chenilles de C. acuta, 1 chenille de X. graëllsii, 2 chenilles inconnues ont été prélevées. Aucune n'était parasitée.

Les élevages d'un grand nombre de chenilles de Sylepta derogata ainsi que de Cosmophila flava ont permis de noter des pourcentages maximum de parasitisme de 25 % et 24 % respectivement. (Cf. figures 19 et 20). Les chrysalides de la première espèce récoltées le jour du prélèvement étaient parasitées au maximum à 35 % (figure 21).

Fig. 21 : Evolution du nombre de chrysalides de S. derogata collectées sur 40 cotonniers non traités.



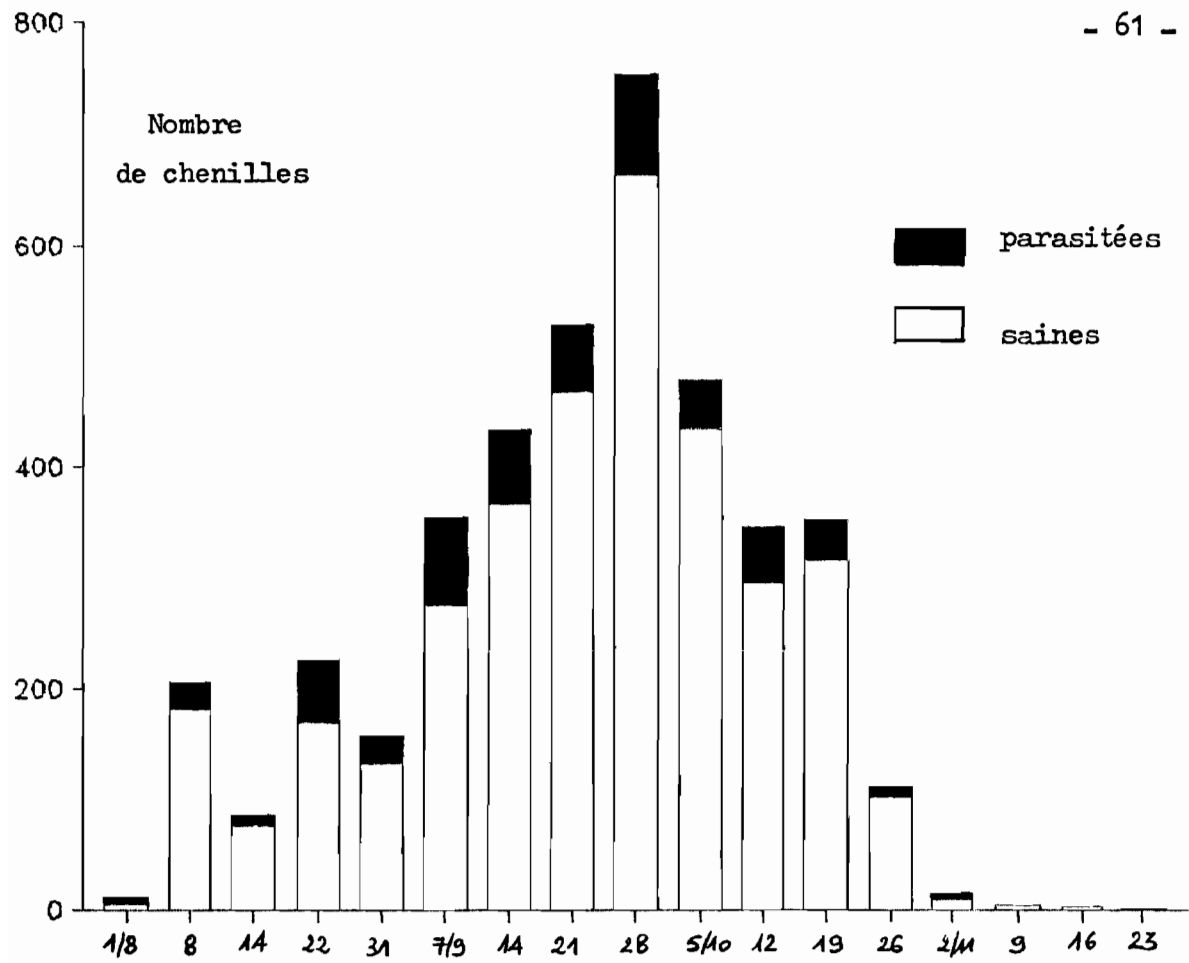


Fig. 19 : Evolution du nombre de chenilles de S. derogata collectées sur 40 cotonniers non traités.

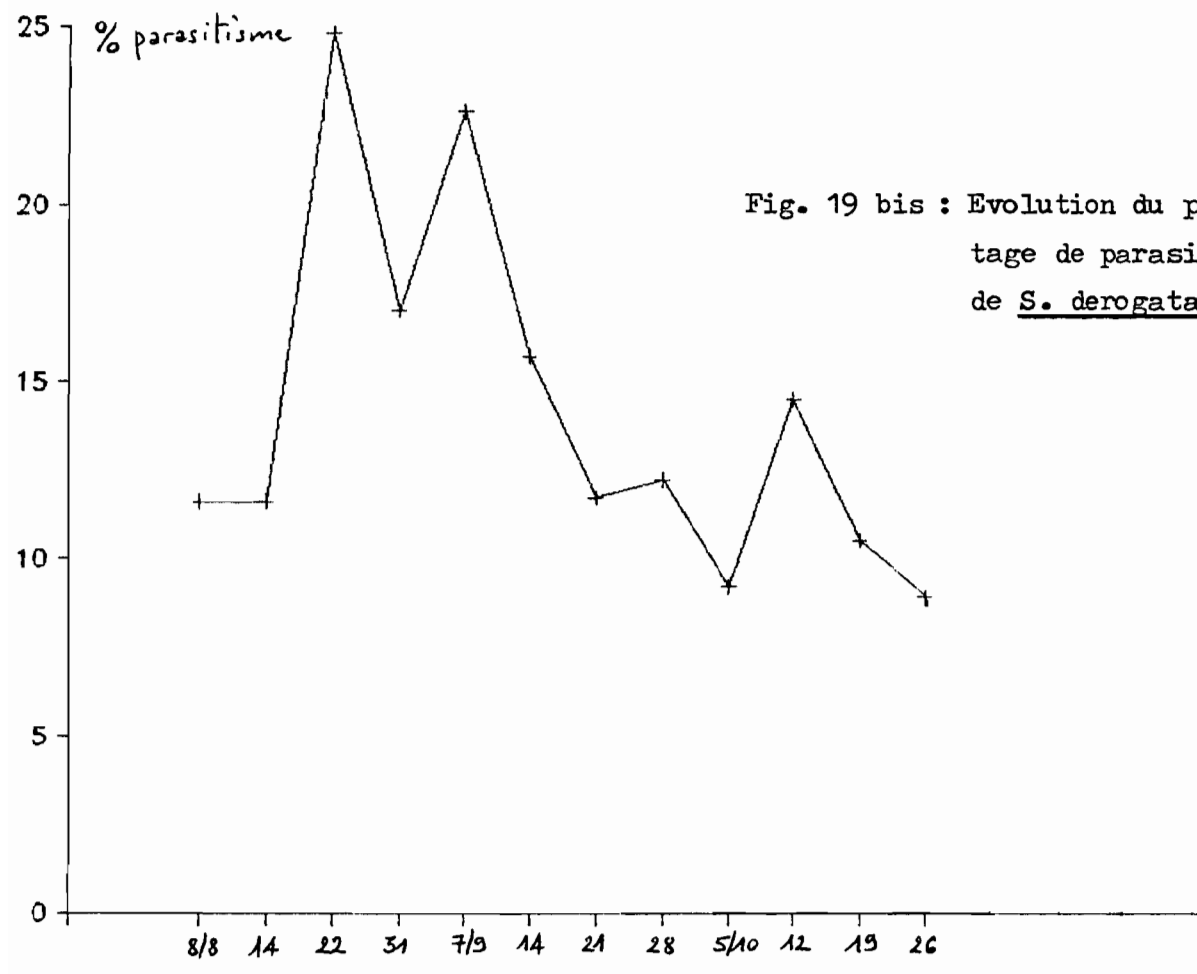


Fig. 19 bis : Evolution du pourcentage de parasitisme de S. derogata.

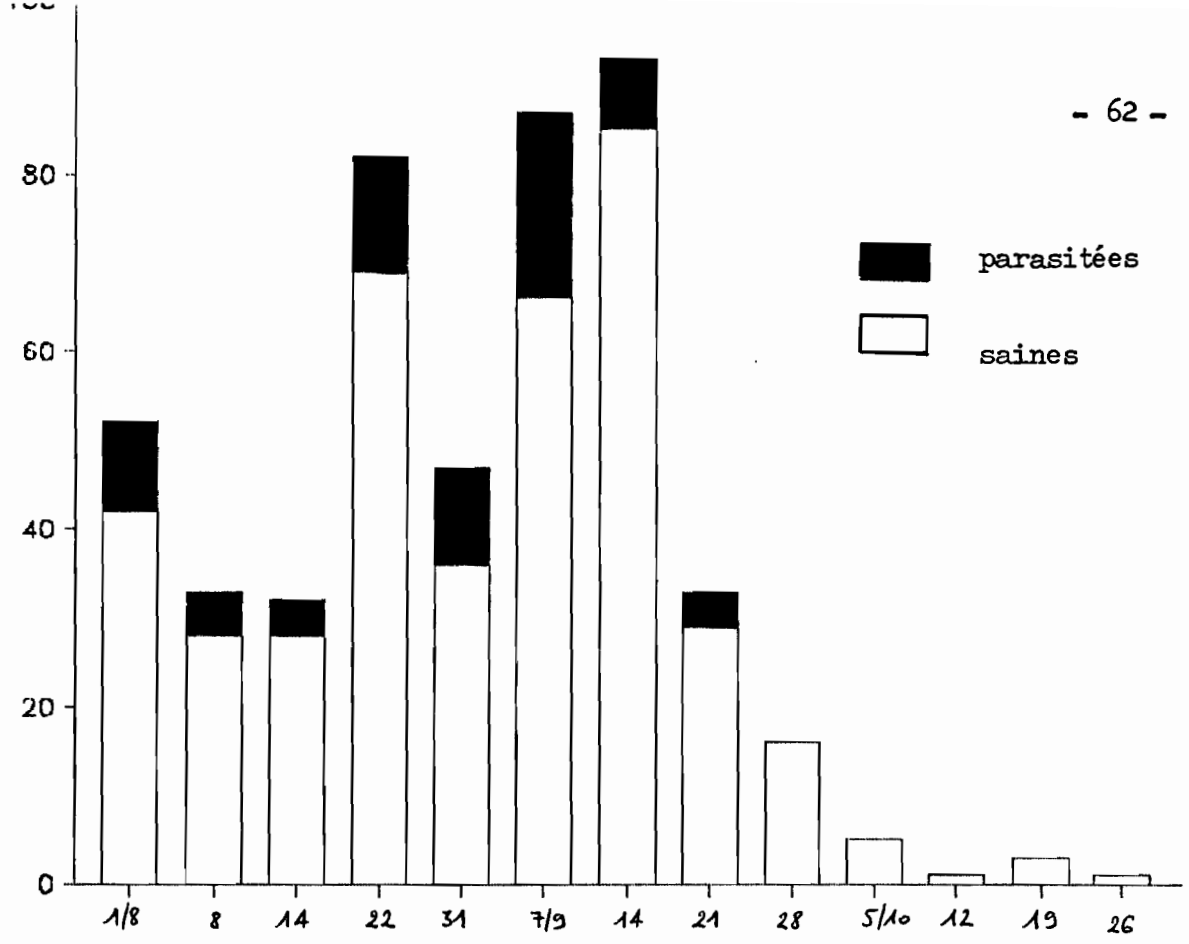


Fig. 20 : Evolution du nombre de chenilles de C. flava collectées sur

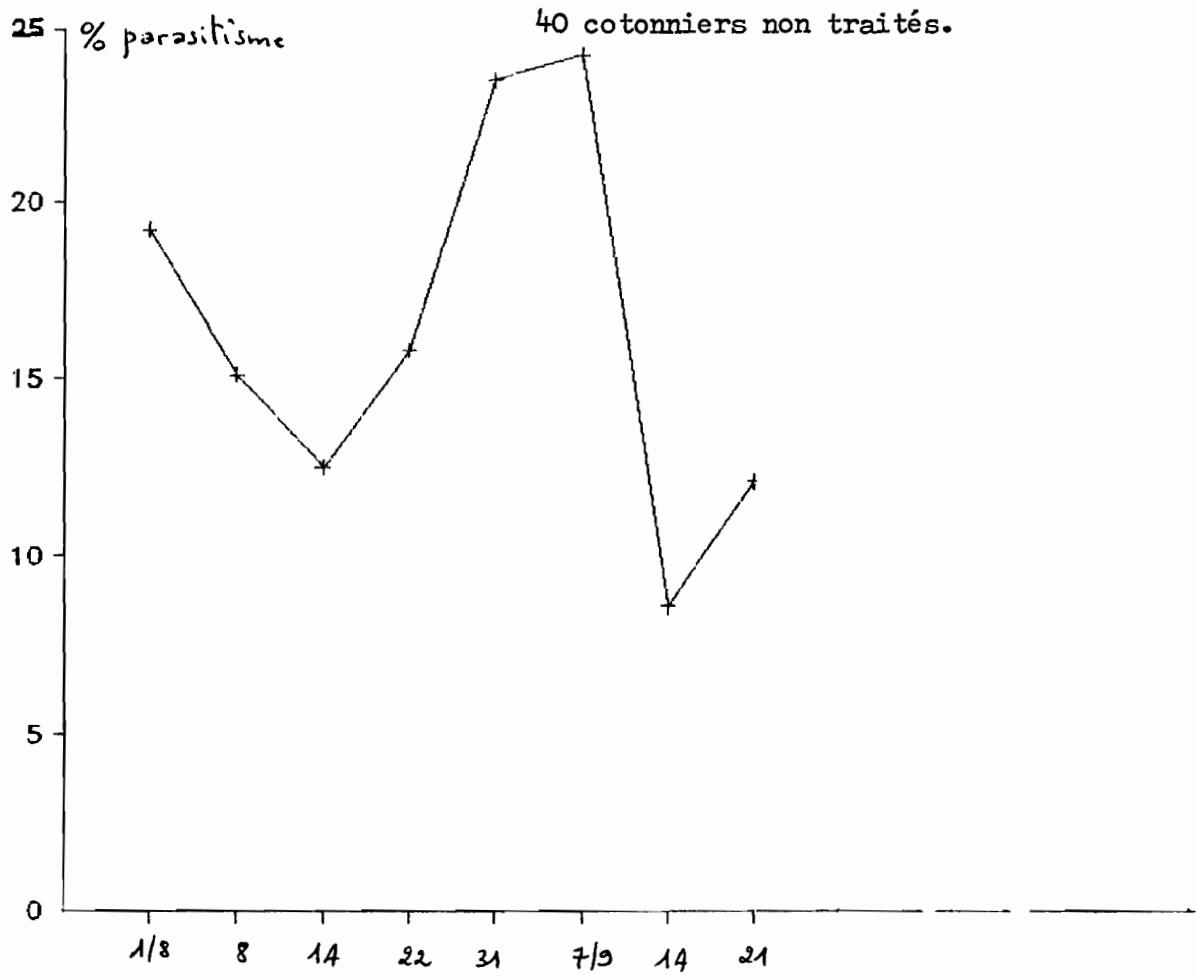


Fig. 20 bis : Evolution du pourcentage de pararitisme de C. flava.

3.3. Comparaison avec les années précédentes.

• Pression des ravageurs :

Du fait du manque de références fiables des années antérieures sur l'ensemble de la zone, il est difficile de comparer la pression des ravageurs avec celle des campagnes précédentes .

Toutefois, il est certain, aussi bien à Bébédjia que sur deux points d'appui, (Moussafoyo et Déli), que la pression des ravageurs en 1987 a été supérieure à celle de 1986, comme le souligne le tableau 18 .

Tableau 18 : Part de la production des parcelles non traitées par rapport à celle des parcelles "plafond".

	1986	1987
Bébédjia	56 %	28 %
Moussafoyo	56 %	32 %
Déli	48 %	23 %

A Bébédjia, le nombre des ravageurs des organes fructifères est comparable à celui enregistré en 1985 et 1986, comme le montre le tableau 19. Si le total des larves observées (3 espèces confondues) est voisin de celui des deux dernières années, on observe en revanche une répartition différente par espèce : diminution des populations d'Heliothis armigera au profit de celles d'Earias sp. et Diparopsis watersi.

Tableau 19 : Nombre de larves observées à l'are sur parcelle non traitée (25 observations).

	Heliothis armigera	Diparopsis watersi	Earias sp.	Total
1984	1205	20	145	1370
1985	1370	125	195	1690
1986	1246	100	197	1543
1987	999	327	343	1669

Heliothis armigera reste donc le principal ravageur des organes fructifères mais sa proportion (81 % en 1986) n'est plus que de 60 % cette année.

Les observations qualitatives de 1986 montraient une prédominance de D. watersi parmi les ravageurs des organes fructifères du Mayo-Kebbi. Ces observations sont confirmées en 1987 de manière quantitative.

• Chenilles phyllophages :

Le tableau 20 montre l'importance des 3 principales espèces sur la Station au cours des quatre dernières années d'observations.

Tableau 20 : Nombre de larves observées sur les parcelles non traitées (cumul exprimé à l'are calculé à partir de 24 ou 25 observations).

Années	Nombre d'observations	Dates	Sylepta derogata	Cosmophila (+ Autographa)	Spodoptera littoralis
1984	24	23/07-11/10	1370	100	30
1985	25	26/07-22/10	3505	95	70
1986	25	12/08-11/11	54	130	31
1987	25	29/07-21/10	7750	698	170

Ces chiffres nous incitent à penser qu'une partie de la perte de production enregistrée sur les parcelles non traitées en 1987 est imputable aux dégâts de chenilles phyllophages et en particulier à Sylepta derogata (140 fois plus nombreux en 1987 qu'en 1986).

Sur l'ensemble de la zone, le fait marquant est la présence importante de Sylepta derogata qui était en 1986 un ravageur secondaire et anecdotique. Ce ravageur est rencontré partout, y compris dans certains champs traités.

• Insectes piqueurs-suceurs :

Comme en 1986, le puceron Aphis gossypii est rencontré sur toute la zone.

Cette année encore, à Bébédjia, nous avons observé une pullulation du puceron A. gossypii à la fin du mois d'Août (95 à 100 % de feuilles infestées) et plus forte qu'en 1986 (75 % de feuilles infestées). En revanche, la pullulation de fin de campagne a été plus tardive que l'année dernière (première décade de novembre cette année au lieu de mi-October en 1986).

Les aleurodes adultes ont été présents durant la campagne, comme les années précédentes.

De même, la zone où les dégâts d'acariens sont visibles s'étend du Moyen-Chari au Logone Oriental.

Conclusion :

Le réseau d'observations mis en place sur la Station et à l'extérieur cette année nous permet de dégager les conclusions suivantes :

En 1987, sur l'ensemble de la zone cotonnière, la pression des ravageurs a été supérieure à celle de 1986.

Les ravageurs des organes fructifères dominants pendant la campagne sont :

• Diparopsis watersi dans le Mayo-Kebbi et une partie de la Tandjilé,

• Heliothis armigera sur la Station de Bébédjia mais en proportion plus faible que les années précédentes.

• Heliothis armigera et Earias sp. sur le reste de la zone, avec toutefois des populations de Diparopsis importantes localement (Moussafoyo).

De fortes populations de Sylepta derogata ont occasionné des dégâts y compris sur des champs traités. D'une manière générale, les chenilles phyllophages ont été plus nombreuses en 1987 que les années précédentes.

Parmi les ravageurs piqueurs-suceurs, les Homoptères Aphis gossypii et Bemisia tabaci sont rencontrés sur l'ensemble de la zone. Mais dans le Mayo-Kebbi, les populations de pucerons restent constantes à partir du mois d'Août alors qu'elles diminuent jusqu'en Novembre dans les autres régions. L'acarien Polyphagotarsonemus latus est rencontré fréquemment sur l'Est de la zone.

Il convient dès 1988 de confirmer ces tendances, afin de définir dans les années à venir les principales éco régions et déterminer les modalités de protection les mieux adaptées.

4. La lutte chimique.

Rappel :

Toutes les caractéristiques expérimentales et les méthodes d'observations des essais sont données dans le chapitre 2.

Lorsque cela n'est pas précisé, on considérera que le programme de traitements est de 5 applications foliaires espacées de 14 jours, la première commençant 45 jours après la levée.

Les Annexes 2, 3 et 4 donnent la liste des m. a. employées seules ou associées sur Station et P.A., ainsi que les formulations pré vulgarisées en 1987.

4.1. Etude des matières actives employées seules ou associées.

4.1.1. Comparaison de pyrethri-noïdes (Essai 10).

4.1.1.1. Objectif et réalisation.

Cet essai avait pour objectif de confirmer les doses d'emploi de certains pyrethri-noïdes de 2e génération (cyfluthrine, esfenvalerate, biphenthrine) et d'étudier la possibilité de baisser les doses d'autres pyrethri-noïdes (deltamethrine, cyhalothrine L). Le témoin était la cypermethrine à 36 g/ha/traitement.

Réalisation :

Matières ac- tives	Doses g/ha		Nombre et dates des applications	Nom com- mercial	Firmes
	Théorique	Epandue			
A Cypermethrine	36	36,2	6 traitements 03/08 au 12/10	Ripcord	Shell
B Deltamethrine	9	9,1		Decis	Roussel-Uclaf
C FCR 45-45	12	12,3		FCR 45-45	Bayer
D Biphenthrine	25	25,0		Talstar	FMC
E Esfenvalerate	22	22,5		Sumi alpha	Sumitomo
F Cyhalothrine L	15	15,2		Karaté	ICI
G Cyfluthrine	15	15,2		Baythroïd	Bayer

4.1.1.2. Résultats.

	ABT	ACT	HE	DI	EA	CO	SY	EC
A	190,4 a	94,4 a	15,5 ab	13,7	16,2	43,7	2,9 abc	22,1
B	198,4 a	100,6 ab	15,3 ab	15,0	25,0	58,7	3,2 c	22,2
C	299,9 b	150,0 c	20,1 c	16,2	56,2	143,7	3,7 d	23,7
D	193,8 a	108,7 ab	15,6 ab	18,7	18,7	36,2	2,6 a	21,2
E	183,4 a	99,6 ab	14,6 a	7,5	38,7	50,0	3,0 bc	24,1
F	182,8 a	113,2 b	16,8 b	15,0	31,2	27,5	2,8 ab	24,4
G	186,4 a	106,4 a	15,3 ab	12,5	11,2	32,5	3,0 bc	25,3
Ft	9,91**	10,67**	8,33**	NA	NA	NA	9,63**	0,36
Cv	18,5	14,5	11,1				10,5	17,8
Sx	13,40	5,67	0,64				0,11	-
T	$\sqrt{\quad}$	$\sqrt{\quad}$	$\sqrt{\quad}$				log	Bliss
Nbo	24	"	22	"	"	"	"	
Deb	04/08	"	04/08	"	"	"	"	22/10
Fin	23/10	"	23/10	"	"	"	"	

	PM1	ASV	ASM	R1	RT
A	4,63	54,7	91,1	1862,4 a	2235,4 a
B	4,19	52,4	93,0	1545,5 b	1889,0 b
C	4,39	49,0	91,1	1513,4 b	1858,8 b
D	4,41	52,8	92,5	1953,6 a	2310,6 a
E	4,51	57,7	90,0	1937,3 a	2296,8 a
F	4,57	51,3	92,7	2051,3 a	2439,8 a
G	4,61	55,1	92,9	2049,1 a	2406,6 a
Ft	2,05	0,40	0,94	5,51**	5,33**
Cv	6,8	16,5	4,4	14,7	13,1
Sx	-	-	-	95,98	102,53
T	-	Bliss	Bliss	-	-
	05/11	02/11		15/11	

4.1.1.3. Conclusions.

Au regard des rendements, deux molécules se révèlent faibles aux doses testées : deltaméthrine 9 g/ha, "FCR 45-45" à 12 g/ha. Les autres matières actives sont équivalentes au témoin. On peut cependant noter une faiblesse de :

- cyhalothrine L à 15 g/ha vis à vis d'Heliothis,
- esfenvalérate à 22 g/ha et cyfluthrine 15 g/ha vis à vis de Sylepta.

La biphenthrine à 25 g/ha est excellente vis à vis de cette dernière espèce.

4.1.2. Alternative à l'emploi de pyréthri-noïdes seuls pendant toute la campagne (Essai 3).

4.1.2.1. Présentation et réalisation.

Pour la troisième année consécutive, plusieurs familles d'insecticides (organo-chlorés, carbamates, autres) sont comparées à un pyrethri-noïde. L'objectif est de trouver une solution de remplacement à l'utilisation d'un pyrethri-noïde seul pendant toute la campagne dans l'éventualité de l'apparition de phénomènes de résistance (en particulier chez Heliothis armigera).

Réalisation :

Matières acti- ves	Dose g/ha		Nombre et dates des applications	Nom Com- mercial	Firme
	Théorique	Epandue			
A. Cypermethrine	36	37,2	6 traitements 31/07 → 09/10	Ripcord	Shell
B. Thiodicard	800	808,8		Larvin	Rhône Poulenc
C. Endosulfan (*)	750	770,3		Thiodan	Hoechst
D. Carbosulfan	400	400,7		Marshal	FMC
E. Aldicard (*) puis cyhalothrine L	1000 puis 18	1000 puis 17,8		1 (traitement au sol le 08/07) puis 4 traite- ments : 28/08 → 09/10	Temik puis Karaté	Rhône Poulenc

(*) L'aldicard a été épandu en side dressing trois semaines après la levée.

L'endosulfan employé seul a également fait l'objet d'un essai-dose (Essai 7).

4.1.2.2. Résultats.

	ABT	ACT	HE	DI	EA	CO	SY	SP	EC	FIP
A	93,7a	53,9a	353,7a	2,5	9,6	15,0a	6445,0 b	232,5ab	41,6a	35,6 c
B	173,7 b	73,4 b	505,0 b	6,4	23,2	14,0a	6500,0 b	176,2a	50,3 b	35,6 c
C	78,6a	44,7a	351,2a	3,6	13,6	13,0a	3346,2a	166,2a	44,0a	29,9 b
D	232,3 c	121,7 c	501,2 b	6,0	20,4	14,2a	9073,7 c	317,5 c	48,5 b	27,7a
E	258,9 c	79,1 b	515,0 b	3,2	26,8	18,8 b	10292,5 c	291,2 bc	55,2 c	30,6 b
Ft	67,2**	24,89**	5,82**	NA	NA	6,45**	23,69**	8,88**	13,36**	30,19**
Cv	16,6	22,7	22,3			16,7	21,9	27,0	8,6	5,8
Sx	9,8	5,98	35,17			0,88	552,9	22,60	1,46	0,65
T	-	-	-			√	-	-	Bliss	Bliss
Nbo	"	"	"	"	"	"	"	"	"	13
Deb	"	"	"	"	"	"	"	"	22/10	30/07
Fin	"	"	"	"	"	"	"	"	"	22/10

	FL	ABNT	ACNT	ASV	ASM	PM1	R1	RT
A	1214,5a	126,4	443,4 c	49,9a	97,0	5,35	3663,2a	4009,2a
B	1088,8 b	110,7	395,7ab	45,2ab	95,8	5,38	2951,1 c	3321,5 c
C	1205,6a	116,6	503,7	44,8 b	96,6	5,45	3333,3 b	3673,2 b
D	1102,8 b	124,7	421,1 bc	41,3 b	94,8	5,36	2720,6 c	3083,6 d
E	972,8 c	112,6	363,4a	40,1 b	95,6	5,44	2875,1 c	3256,9 cd
Ft	21,50**	1,03	21,93**	5,43**	1,36	0,18	37,61**	29,79**
Cv	5,3	16,7	7,5	10,6	3,3	5,9	5,7	5,5
Sx	21,0	-	11,30	1,66	-	-	62,51	67,86
T	-	-	-	Bliss	Bliss	-	-	-
Nbo	38	26	"					
Deb	27/07	27/07	"	07/11	07/11	27/11	02/12	14/12
Fin	22/10	22/10	"					

4.1.2.3. Conclusions.

Aucune des familles testées ne permet d'obtenir une production équivalente à celle réalisée avec la cyperméthrine employée seule. L'endosulfan, à la dose de 750 g/ha, est une matière active intéressante. Son efficacité biologique sur Heliothis est comparable à celle du témoin. Son action sur Sylepta est excellente y compris à la dose de 500 g/ha. En revanche, son action aphicide à 1000 g est inférieure à celle du carbosulfan à 400 g/ha. Le thiodicard seul à 800 g/ha est décevant dans les conditions de cette année. L'application en side dressing de l'aldicarb à la dose de 1000 g/ha ne permet pas d'économiser deux applications foliaires de cyhalothrine L à 18 g/ha.

4.1.3. Essai-dose de deux molécules (endosulfan et CGA 106 630) (Essai 7).

4.1.3.1. Présentation et réalisation.

Dans cet essai, la dose optimale d'emploi de l'endosulfan seul était recherchée, dans le cadre des essais "alternative aux pyréthri-noïdes". Le spectre d'activité de la nouvelle molécule CGA 106 630 a été observé à 3 doses d'emploi.

Réalisation :

	Matières actives	Dose g/ha		Dates des applications	Nom commercial	Firme
		Théorique	Epandue			
A	Cypermethrine	36	36,7	05/08 au 30/09	Ripcord	Shell
B	Cypermethrine-monocrotophos	30-250	30,4-252,2		Ripcord-monocrotophos	Shell
C	Endosulfan	500	512,0		Thiodan	Hoechst
D	- " -	750	761,9		- " -	- " -
E	- " -	1000	1027,1		- " -	- " -
F	"CGA 106 630"	150	152,0		"CGA 106 630"	Ciba-Geigy
G	- " -	250	253,1		- " -	- " -
H	- " -	350	354,6		- " -	- " -

4.1.3.2. Résultats.

	ABT	ACT	HE	DI	EA	CO	SY	EC	FIP	CAA
A	61,2a	12,7a	278,6a	10,0	48,6	6,7 bc	69,0 b	35,36a	20,6	e 25,7 b
B	60,4a	11,6a	261,4a	21,4	25,7	5,1a	43,7a	35,85a	11,8a	22,7a
C	86,0a	16,3a	292,9ab	14,3	24,3	8,1 bc	41,1a	35,04a	20,3	e 26,3 b
D	50,7a	11,4a	244,3a	5,7	30,0	6,6ab	38,6a	35,52a	18,4	de 25,0 b
E	51,1a	9,1a	240,0a	11,4	31,4	7,6 bc	37,7a	36,18a	17,0	cd 24,8 b
F	229,9 c	35,8 b	422,9 c	12,9	65,7	7,8 bc	98,7 c	37,56a	16,0 bcd	28,2 c
G	209,4 bc	35,6 b	370,0 bc	14,3	47,1	8,9 c	85,6 c	44,16 b	15,4 bc	25,7 b
H	180,3 b	35,7 b	425,7 c	25,7	50,0	8,1 bc	88,1 c	41,76ab	14,1ab	25,2 b
Ft	34,60**	28,54**	7,54**	NA	NA	3,00*	28,70**	2,51*	11,24**	7,38**
Cv	29,7	28,9	23,6			24,3	20,0	15,1	14,2	5,9
Sx	13,05	2,30	28,27			0,68	4,75	2,15	0,90	0,57
T	-	-	-			√	√	Bliss	Bliss	Bliss
Nbo	19	"	18	"	"	"	"	9	10	
Deb	06/08	"	06/08	"	"	"	"	21/10	08/08	08/08
Fin	08/10	"	08/10	"	"	"	"	05/10	09/10	

	PM1	ASV	ASM	R1	RT
A	4,75	49,6	92,2	2183,8 _a	2464,4 _a
B	4,79	44,0	91,8	2065,4 _{ab}	2424,8 _a
C	4,68	40,4	88,4	1610,6 _{cd}	1907,0 _{bc} ←
D	4,65	42,6	87,7	1840,2 _{bc}	2108,0 _b
E	4,84	46,0	87,2	1866,3 _{bc}	2132,3 _b
F	4,80	43,2	89,0	1317,5 _e	1570,7 _d
G	4,95	42,2	89,7	1504,6 _{de}	1771,2 _{cd}
H	4,77	49,5	88,8	1672,3 _{cd}	1914,8 _{bc}
Ft	0,73	0,98	1,01	10,46**	16,26**
Cv	6,1	12,7	6,2	13,4	9,9
Sx	-	-	-	89,1	76,55
T	-	Bliss	Bliss	-	-
	07/11	06/11	06/11	20/11	12/12

4.1.3.3. Conclusions.

Les deux molécules ont un spectre d'action incomplet. La faible efficacité de l'endosulfan contre les pucerons et les aleurodes est confirmée quelle que soit la dose employée. En revanche le contrôle d'Heliothis est équivalent à celui obtenu avec les témoins (objets A et B) à partir de 750 g/ha.

La molécule "CGA 106 630" (urée substituée) ne présente une efficacité aphicide équivalente à celle du témoin aphicide qu'à la dose de 350 g/ha. Son action vis à vis des aleurodes est inférieure.

4.1.4. Essai dose des molécules biphenthrine et chlorpyriphos-méthyl .
(Essai 6).

4.1.4.1. Présentation et réalisation.

L'objectif était de connaître la dose aphicide et aleurodicide d'un pyrethri-
noïde, la biphenthrine et d'un organo-phosphoré le chlorpyriphos méthyl. Cette
dernière matière active est essayée pour la première fois sur la Station.

Réalisation :

Matières actives	Dose g/ha		Nombre et date des applications	Nom commercial	Firme
	Théorique	Eendue			
A : Cypermethrine- monocrotophos	30-250	30,6-252,8	5 : 04/08 → 29/9	Arrivo- monocrotophos	FMC
B : Biphenthrine	24	24,2		Talstar	" "
C : - " -	30	30,4		- " -	" "
D : - " -	36	35,6		- " -	" "
E : Cypermethrine- chlorpyriphos méthyl	30-300	30,6-301,7		Nurelle-Reldan	DOW
F : - " - - " -	30-400	30,4-402,8	- " -	" "	
G : - " - - " -	30-500	30,5-505,8	- " -	" "	

4.1.4.2. Résultats.

	ABT	ACT	EC	FIP	CAA	DIA
A	95,1	22,3	29,4	19,2 c	24,4 bc	8,6
B	75,6	15,1	31,0	17,6 abc	22,5 ab	9,1
C	85,4	17,9	29,9	17,0 abc	23,0 ab	6,7
D	73,5	15,9	27,8	16,5 ab	21,9 ab	3,1
E	91,1	17,0	33,6	16,7 ab	22,2 ab	4,7
F	100,6	18,1	32,0	18,8 bc	26,0 c	9,3
G	79,7	12,7	21,2	15,4 a	20,6 a	4,9
Ft	1,40	2,31	0,68	3,26 *	3,54 **	NA
Cv	26,6	15,0	18,8	11,4	10,8	
Sx	-	-	-	0,74	0,94	
T	-	√	Bliss	Bliss	Bliss	
Nbo	20	"		10	9	"
Deb	05/08	"	23/10	10/08	12/08	"
Fin	10/10	"		10/10	07/10	"
	PM1	PMT	ASV	ASM	R1	RT
A	4,50 bc	4,14	50,4	89,8	1570,8	1716,6
B	4,42 c	4,15	42,4	91,4	1519,6	2013,3
C	4,79 a	4,18	52,8	88,7	1903,4	2041,7
D	4,71 ab	4,28	50,1	88,9	1985,4	2141,0
E	4,78 ab	4,39	43,5	91,7	1832,8	2019,0
F	4,61 abc	4,10	44,4	87,7	1762,6	1918,9
G	4,81 a	4,37	42,8	91,8	1863,9	2050,4
Ft	2,67*	0,62	1,74	1,07	1,50	1,72
Cv	5,3	9,2	11,9	5,7	15,5	13,8
Sx	0,09	-	-	-	-	-
T	-	-	Bliss	Bliss	-	-
	07/11	12/12	07/11	07/11	23/11	12/12

4.1.4.3. Conclusions.

Aucune différence entre les traitements n'est notée au niveau de la production. Les actions aphicide et aleurodicide de la biphenthrine sont confirmées vis à vis des insectes piqueurs-suceurs dès la dose de 24 g/ha. La dose de 500 g/ha de chlorpyriphos méthyl assure une efficacité supérieure à celle du monocrotophos employé à 250 g/ha en association avec la cyperméthrine.

4.1.5. Comparaisons d'associations binaires pyrethri-noïde-organophosphoré.

Cette année, les associations testées sur la Station comportaient le plus souvent un OP aphicide. Les témoins étaient cyperméthrine-triazophos 30-250 g/ha et cyperméthrine monocrotophos 30-250 g/ha.

4.1.5.1. Comparaison d'associations nouvelles à tendance aphicide
(Essai 8).

4.1.5.1.1. Réalisation.

Traitements du 03/08 au 28/09.

Matières actives	Dose g/ha		Nom commercial	Firme
	Théorique	Epanchée		
A Cyperméthrine + monocrotophos	30-250	31,0-265,7	Arrivo + Monocrotophos	FMC
B Cyperméthrine + chlorpyrifos ethyl	30-450	30,6-445,7	Nurelle + Dursban	DOW
C Cyfluthrine + ométhoate	15-300	15,4-302,3	Baythroïd + Folimat	BAYER
D Cyperméthrine/diméthoate	36-300	35,7-297,8	Cyperméthrine-Diméthoate	CALLIOPE
E Cyhalothrine L/monocrotophos	15-250	15,4-256,4	Cyhalothrine L/monocrotophos	RHONE POULENC
F Deltaméthrine/chlorpyrifos ethyl	7,5-450	7,7-459,8	Decis/chlorpyrifos ethyl	ROUSSEL-DOW
G Cyperméthrine HC + monocrotophos	24-250	24,5-258,2	Fenom-Nuvacron	CIBA-GEIGY
H Alphaméthrine + chlorpyrifos ethyl	18-450	17,9-442,4	Fastac-Dursban	SHELL-DOW
I Endosulfan + ométhoate	750-300	761,0-312,8	Thiodan-Folimat	HOECHST-BAYER

4.1.5.1.2. Résultats.

	ABT	ACT	EC	FIP	PM1	ASV	ASM	R1	RT
A	45,6	105,6 abc	26,1	14,2 a	4,90	60,2	92,1	2594,9	2832,9
B	39,1	109,3 abc	29,0	22,2 bc	4,87	64,7	91,6	2279,1	2464,9
C	32,9	81,8 a	19,7	19,0 b	4,61	52,5	90,2	2363,1	2673,6
D	30,5	95,1 ab	18,9	25,5 c	4,89	67,3	93,9	2705,4	2877,4
E	50,6	121,2 bcd	27,5	19,5 b	5,12	55,6	91,9	2447,6	2693,4
F	39,2	151,7 d	17,3	25,0 c	4,70	62,6	92,8	2249,9	2425,3
G	50,3	134,6 cd	20,0	17,7 ab	4,86	54,0	91,7	2319,0	2601,3
H	34,2	128,0 bcd	23,8	22,4 bc	4,76	56,5	90,2	2074,6	2344,2
I	53,3	121,5 bcd	19,0	20,9 b	4,56	55,0	92,2	2184,2	2468,6
Ft	0,77	3,30*	2,28	7,97**	0,99	0,49	0,63	1,57	1,77
Cv	23,7	20,0	18,2	12,2	7,1	16,0	4,0	13,4	10,8
Sx	-	11,63	-	1,26	-	-	-	-	-
T	√	√	Bliss	Bliss	-	Bliss	Bliss	-	-
Nbo	19	"		10					
Deb	04/08	"	24/10	08/08	06/11	03/11	03/11	18/11	11/12
Fin	09/10	"		08/10					

4.1.5.2. Confirmation d'associations binaires. (Essai 9).

4.1.5.2.1. Présentation et réalisation.

Cet essai a pour but de confirmer le bon comportement d'associations ayant donné de bons résultats en vue de les proposer à une pré vulgarisation.

Traitements du 03/08 au 28/09.

	Matières actives	Dose g/ha		Nom commercial	Firme
		Théorique	Epandue		
A	Cypermethrine + triazophos	30-250	30,2-251,1	Arrivo-Triazophos	FMC-RHONE POULENC
B	Alphamethrine/monocrotophos	15-250	15,2-253,5	Fastac/Azodrin	SHELL
C	Cypermethrine + profenofos	30-300	30,0-300,3	Polytrine-Curacron	CIBA-GEIGY
D	Alphamethrine/dimethoate	18-300	18,2-303,9	Fastac/Dimethoate	SHELL
E	Alphamethrine + omethoate	18-300	18,4-306,1	Fastac/Omethoate	SHELL-BAYER
F	Esfenvalerate/monocrotophos	20-250	20,1-251,8	Sumi α /Azodrin	SUMITOMO
G	Cyfluthrine + profenofos	18-300	18,2-301,1	Baythroïd-Curacron	BAYER-CIBA-GEIGY
H	Cyhalothrine L/dimethoate	15-300	15,1-303,7	Karaté/Daphène	RHONE POULENC
I	Deltamethrine/profenofos	10-300	9,8-295,2	Decis/Profenofos	ROUSSEL UCLAF

4.1.5.2.2. Résultats.

	ABT	ACT	EC	PM1	ASV	ASM	R1	RT
A	50,6	12,1 ab	31,6 c	4,43	40,3	71,5	1976,9	2321,9
B	62,9	16,9 bc	28,8 bc	4,75	31,3	71,8	2078,6	2609,7
C	63,6	17,2 bc	24,0 ab	4,72	38,4	71,6	1950,2	2181,3
D	61,4	19,6 c	27,2 abc	4,60	47,2	73,9	2151,9	2463,8
E	55,9	11,7 ab	31,6 c	4,79	43,2	68,2	2090,8	2427,5
F	43,0	12,5 ab	26,0 abc	4,49	49,2	73,8	2166,4	2578,0
G	42,4	14,0 abc	24,0 abc	4,78	34,5	74,3	2264,8	2678,9
H	47,0	12,9 ab	28,9 bc	4,53	44,7	73,4	2140,8	2386,9
I	24,6	9,4 a	20,7 a	4,51	60,8	72,7	1965,6	2170,9
Ft	2,21	3,15*	2,75*	0,42	1,59	1,48	0,85	1,99
Cv	15,6	25,9	16,4	9,4	15,1	4,2	11,1	10,5
Sx	$\sqrt{\quad}$	1,82	2,21	-	-	-	-	-
T	-	-	Bliss	-	Bliss	Bliss	-	-
Nbo	19	"						
Deb	07/08	"	26/10	06/11	04/11	04/11	19/11	11/12
Fin	09/10	"						

4.1.5.3. Conclusions sur les associations essayées.

Les principales conclusions de ces essais sont présentées dans le tableau 21.

Tableau 21: Résultats majeurs des essais de comparaison d'associations pyréthri-noïde-O.P. en 1987.

Matières actives pyréthri-noïde + O.P.	Doses g/ha/traitem.	Efficacité sur pucerons	Remarques	Tendance
Cyperméthrine + monocrotophos	30-250	très bonne	témoin dans les essais 6 et 8	prévulgarisable
+ chlorpyriphos éthyl	30-450	inférieure au témoin	-	augmenter dose O.P.
+ chlorpyriphos méthyl	30-500	excellente	excellente sur aleurodes	-
+ diméthoate	36-300	très inférieure au témoin	-	Augmenter l'O.P. à 400 g/ha.
profenofos	30-300	non observée	Vulgarisée	-
triazophos	30-250	non observée	témoin de l'essai 9	-
Cyperméthrine "hc" monocrotophos	24-250	bonne	faible en abscission parasitaire	augmentation de la dose pyréthri-noïde
Alphaméthrine chlorpyriphos éthyl	18-450	inférieure au témoin	inférieure en abscission parasitaire	augmenter O.P.
ométhoate	18-300	non étudiée cette année	-	prévulgarisable
diméthoate	18-300	non étudiée cette année	Satisfaisant	- " -
monocrotophos	15-250	- " - " -	bon rendement	- " -
Deltaméthrine chlorpyriphos éthyl	7,5-450	inférieure au témoin	très faible abscission parasitaire	augmenter les doses
profénofos	10-300	non étudiée cette année	bons résultats	prévulgarisable
Cyfluthrine ométhoate	15-300	inférieure au témoin	excellent abscission parasitaire	confirmation en 1988
profenofos	18-300	non étudiée	prévulgarisée en 1987	vulgarisable
Cyhalothrin L monocrotophos	15-250	inférieure au témoin	-	à revoir
diméthoate	15-300	non étudiée cette année	-	prévulgarisable
Esfenvalérate monocrotophos	20-250	non étudiée cette année	bons résultats	prévulgarisable

4.1.6. Conclusions générales sur l'étude des matières actives.

Doses préconisées au Tchad à l'issue de l'expérimentation.

- Emploi des pyréthrinoides seuls.

Le tableau suivant récapitule les doses d'emploi des pyréthrinoides seuls préconisées au Tchad :

Pyrethrinoides	Dose préconisée g/ha
Cypermethrine	36
Fenvalerate	60
Deltamethrine	10
Cypermethrine HC	au moins 30
Esfenvalérate	22
Cyfluthrine	15
Biphenthrine	25
Alphamethrine	18
Cyhalothrine L	18
FCR 45-45	au moins 15

- Doses de matières actives dans les associations.

Les tableaux suivants résument les doses préconisées des pyréthrinoides et des organophosphorés dans les associations testées sur la Station, ainsi que les principales tendances à étudier à l'avenir.

Pyrethrinoides	Dose g/ha préconisée en association avec un O.P.
Cypermethrine	36 avec dimethoate, 30 avec autres O.P.
Fenvalérate	54 avec profenofos.
Deltamethrine	10
	9 à étudier.
Cypermethrine HC	24 insuffisant.
	30 à étudier.
Esfenvalérate	20
Cyfluthrine	15
Alphamethrine	15 avec monocrotophos.
	18 avec autres O.P.
Cyhalothrine L	au moins 15.

Organophosphorés	Dose g/ha préconisée en association avec un pyréthri-noïde.
Triazophos	250 pour action acaricide.
Profenofos	300 - " - - " -
Chlorpyriphos éthyl	300 - " - - " -
	450 à 500 pour action aphicide.
Chlorpyriphos methyl	400 à 450 à étudier pour action aphicide.
Monocrotophos	250 pour action aphicide.
Omethoate	300 - " - - " -
Dimethoate	300 insuffisant.
	A étudier à 400 pour action aphicide équivalente à celle du monocrotophos 250.

- Alternative à l'emploi des pyréthri-noïdes.

Les conclusions majeures des essais réalisés depuis 1985 figurent dans le tableau suivant.

Matières actives	Famille	Observations
Endosulfan	organochloré	à 750 g/ha(*) efficacité chenilles comparable à celle du témoin pyréthri-noïde. Action aphicide faible, inférieure à celle du monocrotophos 250 g/ha.
Monocrotophos	organophosphoré	excellent sur pucerons à 250 g/ha inintéressant seul à 400 g/ha doit être associé à un pyréthri-noïde.
Profenofos	organophosphoré	rendement insuffisant à la dose de 1125 g/ha.
Monocrotophos + profenofos	O.P.	association faible en efficacité Heliothis aux doses de 300-400 g/ha Rendement insuffisant.
Thiodicarb	carbamate	insuffisant à la dose de 800 g/ha
Carbosulfan	carbamate	action aphicide à 400 g/ha mais doit être associé à un pyréthri-noïde.
Aldicarb (side dressing) + 4 traitements cyhalothrin L		peu d'intérêt. Rendement très inférieur au témoin cypermethrine 36 g/ha.
Teflubenzuron	I.G.R.	aucun intérêt à 60 g/ha.
CGA 106 630	urée substituée	action aphicide à 350 g/ha mais rendement insuffisant.

(*) Les témoins ont été : deltamethrine 10 g/ha en 1985, 1986.
cypermethrine 36 g/ha en 1987.

A l'heure actuelle, seul l'emploi de l'endosulfan à 750 g/ha parait intéressant, en début de campagne. Ensuite, l'adjonction d'un O.P. est nécessaire pour contrôler les populations aphidiennes.

La molécule CGA 106 630 doit être étudiée dans des associations contenant un pyréthri-noïde.

4.1.7. Prévulgarisation.

4.1.7.1. Formulations proposées à la prévulgarisation en 1988.

A la suite des bons résultats obtenus sur la Station avec les formulations EC, les matières actives suivantes sont proposées à la prévulgarisation, en formulations UBV 1 ou 3 l/ha.

Pyrethri-noïdes seuls :

Biphenthrine	25 g/ha.
Esfenvalérate	22 g/ha.
Cyhalothrine L	18 g/ha.
Cyfluthrine	15 g/ha.

Association à tendance acaricide :

Deltamethrine-profénofos 10-300 g/ha.

Associations à tendance aphicide :

Alphamethrine-monocrotophos	15-250 g/ha (2e année).
Cypermethrine-monocrotophos	30-250 g/ha (1ère année).
Esfenvalérate-monocrotophos	20-250 g/ha (1ère année).
Alphamethrine-ométhoate	18-300 g/ha.
Alphamethrine--diméthoate	18-300 g/ha.
Cyhalothrine L-diméthoate	15-300 g/ha.

Remarques :

- Deux années de prévulgarisation sont nécessaires pour les formulations contenant du monocrotophos à cause des risques de toxicité.

4.1.7.2. Résultats de la pré vulgarisation des formulations de 1987.

En 1987, les formulations du tableau suivant ont été essayées par les paysans, en 7 villages dispersés sur l'ensemble de la zone cotonnière. Dans chaque village, une formulation a été appliquée sur 1,5 ha, selon le programme vulgarisé (5 traitements).

Formulations pré vulgarisées en 1987.

	Matières actives	Dose g/l	Litre/ha	Dose g/ha	Firme	Remarques
A	Deltamethrine-monocrotophos	3,3-75	3	10-250	ROUSSEL-UCLAF	2e année
B	Cyfluthrine-profenofos	6-100	3	18-300	BAYER	
C	- " - - " -	18-300	1	18-300	- " -	
D	Cyfluthrine-ométhoate	18-300	1	18-300	- " -	
E	Alphamethrine	6	3	18	SHELL	
F	- " - - monocrotophos	6-75	3	18-250	- " -	1ère année
G	Cypermethrine-diméthoate	12-100	3	18-300	CALLIOPE	
T	Témoin					Variable selon les points.

Des observations hebdomadaires d'abscission d'organes fructifères ont été réalisées sur 1 des 3 cordes traitées en chaque lieu (4 interlignes de 10 m).

Une analyse sanitaire à maturité a été effectuée sur 2 lignes de 10 m. Le rendement est calculé après la récolte de 100 m² (10 m x 10 m) d'une des 3 cordes.

Les résultats de ces observations figurent dans le tableau suivant.

	AO	AOT	AS	RT
A	676,2	71,2	95,8	1605
B	589,7	57,4	94,6	1541
C	604,1	83,7	96,8	1844
D	636,7	46,7	95,7	1444
E	496,6	37,6	94,7	1316
F	760,7	92,3	96,3	1538
G	448,8	55,6	96,6	1352
T	-	-	94,2	1603

AO : abscission des organes totaux (en nombre d'organes).
 AOT: - " - - " - troués.
 AS : analyse sanitaire en % de capsules saines.
 RT : rendement en kg/ha.

Moyenne sur 7 villages.

Moyenne sur 5 villages.

Les observations principales consistent en un suivi correct des traitements. Les anomalies sont signalées dans une fiche de suivi.

La formulation G de CALLIOPE contenant le mélange cyperméthrine-diméthoate 12-100 g/l présentait un liquide hétérogène, renfermant de nombreux cristaux rouges en suspension lors de la manipulation déposés au fond des bidons lors du stockage. Cette formulation n'est donc pas retenue.

Les autres formulations n'ont pas posé de problèmes particuliers et peuvent être retenues dans les appels d'offre.

4.2. Etude des programmes de protection.

Dans le cadre de la réduction des coûts de la productivité nous avons étudié cette année plusieurs thèmes sur la Station, sur P.A. et en milieu réel.

4.2.1. Evaluation de l'efficacité biologique du programme vulgarisé.

La recommandation d'un programme de protection de la culture doit répondre à deux exigences :

- le programme recommandé doit être efficace contre les ravageurs visés.
- le programme doit être rentable. Le gain réalisé par le planteur doit être au moins le double de la valeur du coût du programme appliqué.

Il est possible d'évaluer le premier aspect à l'aide des parcelles à 3 niveaux de protection mises en place cette année.

Le tableau suivant rappelle les rendements obtenus en 1988 sur des parcelles ayant reçu une protection "standard" et une protection poussée.

Lieu	Production parcelle standard (1)	Production parcelle plafond (2)	$\frac{(1)}{(2)} \times 100$
Bébédjia	2249,5	2624,5	86 %
Békamba	1632,0	2187,5	75 %
Déli	1351,9	2577,7	52 %
Karoual	950,8	2161,7	44 %
Moussafoyo	1989,5	2227,7	89 %

L'efficacité du programme vulgarisé est estimée par comparaison de la production obtenue sur les parcelles traitées de façon "standard" avec des parcelles "plafond". Ce pourcentage est supérieur à 75 % à Bébédjia, Moussafoyo, Békamba, Kagapalpaye. La protection assurée est donc très satisfaisante. En revanche, ce pourcentage ne vaut que 50 % à Déli et Karoual, ou une forte pression de ravageurs est notée.

A Bébédjia, Békamba, Moussafoyo, le programme vulgarisé est efficace et très rentable.

A Kagalpalpaye, le potentiel de protection est trop faible il n'est pas intéressant d'y mettre la productivité.

A Déli et Karoual, où la pression de ravageurs est forte, la production obtenue à l'aide du programme vulgarisé n'engendre qu'un faible gain, surtout en regard du potentiel de ces points.

Ces tendances sont à confirmer.

4.2.2. Comparaison de programmes de protection comportant 3,4 ou 5 traitements. (Essai 12 et E 2 sur P.A.)

L'objectif était d'étudier la possibilité de supprimer le ou les deux premiers traitements du programme vulgarisé. Un gain d'une application pourrait ainsi être réalisé dans les régions à pression faible en début de campagne.

4.2.2.1. Présentation et réalisation.

Sur la Station et sur les P.A. les dates d'applications ont été les suivantes :

	Karoual	Békamba	Déli
E2A	06/08, 20/08 03/09, 17/09 01/10	13/08, 27/08 10/09, 24/09 08/10	30/07 13/08, 27/08 10/09, 24/09
E2B	20/08 03/09, 17/09 01/10	22/08 10/09, 24/09 08/10	13/08, 27/08 10/09, 24/09
E2C	03/09, 17/09 01/10	10/09, 24/09 08/10	27/08 10/09, 24/09

	Bébédjia	Kagalpalpaye	Moussafoyo
E2A	05/08, 19/08 02/09, 16/09, 30/09	30/07 13/08, 27/08 10/09, 24/09	06/08, 20/08 03/09, 17/09 01/10
E2B	19/08, 02/09 16/09, 30/09	13/08, 27/08 10/09, 24/09	20/08 03/09, 17/09 01/10
E2C	02/09, 16/09, 30/09	27/08 10/09, 24/09	03/09, 17/09 01/10

Les insecticides utilisés étaient :

• sur Station :

cyperméthrine 36 g/ha pour le 1er ou les 2 premiers traitements, puis cyperméthrine-profenofos 36-300 g/ha pour les trois derniers traitements. (Ciba-Geigy).

Les doses réellement épanchées ont été :

objet A : 37,8 g/ha cyperméthrine (2 traitements) puis 34,9-306,8 g/ha cyperméthrine-profenofos (3 traitements).

objet B : 36,7 g/ha cyperméthrine (1 traitement) puis 36,0-307,9 g/ha cyperméthrine-profenofos (3 traitements).

objet C : 36,1-306,7 g/ha cyperméthrine-profenofos (3 traitements).

• sur les P.A. :

deltaméthrine 10 g/ha pour le 1er ou les 2 premiers traitements, puis deltaméthrine-diméthoate 10-300 g/ha pour les trois derniers traitements. (Roussel-Uclaf).

Les doses réellement épanchées sont consignées dans le tableau suivant :

1ère ligne : deltaméthrine seule.

2e ligne : deltaméthrine-diméthoate.

Dose g/ha	Békamba	Déli	Kagapalpaye	Karoual	Moussafoyo
Objet A	9,3 (2T) puis 11,3 (2T) puis 11,3-339,1 (3T)	11,3 (2T) puis 11,1-335,8 (3T)	11,2 (2T) puis 11,1-334,2 (3T)	11,1 (2T) puis 11,2-335,5 (3T)	10,1 (2T) puis 11,1-332,0 (3T)
Objet B	9,7 (1T) puis 10,2-306,2 (3T)	11,3 (1T) puis 11,1-333,9 (3T)	11,1 (1T) puis 11,1-334,2 (3T)	11,4 (1T) puis 11,3-338,6 (3T)	10,9 (1T) puis 11,1-332,0 (3T)
Objet C	10,3-308,6 (3T)	10,6-317,1 (3T)	11,2-336,9 (3T)	11,3-339,2 (3T)	11,0-330,8 (3T)

4.2.2.2. Résultats.

Les résultats détaillés de l'essai 12 (Station) sont donnés dans les tableaux suivants.

	ABT	ACT	HE	DI	EA	CO	SY	EC	FIP
A	204,6 a	126,1 a	306,2 a	11,2	27,5	8,2	558,7	27,6 a	28,7 a
B	235,7 a	113,2 a	338,7 a	10,0	58,7	9,6	1026,2	31,7 b	32,7 b
C	329,1 b	165,0 b	480,0 b	16,2	78,7	11,2	1552,5	32,9 b	34,6 b
Ft	21,67**	20,85**	6,72**	NA	NA	NA	1,75	4,27*	21,95**
Cv	15,3	12,4	26,9				41,0	12,3	5,1
Sx	13,91	5,90	35,62				-	1,33	0,64
T	√	√	-				√	Bliss	Bliss
Nbo	"	"	"	"	"	"	"		10
Deb	"	"	"	"	"	"	"	22/10	11/08
Fin	"	"	"	"	"	"	"		13/10

	FL	ABNT	ACNT	ASV	ASM	PM1	R1	RT
A	1797,2	117,1	554,1	41,8	92,2	4,71	1823,9 a	2439,4 a
B	1683,6	120,6	576,2	43,0	89,5	4,62	1723,8 ab	2272,0 ab
C	1589,8	119,4	578,6	38,2	90,1	4,68	1563,6 b	2187,3 b
Ft	2,75	0,04	0,33	0,72	1,62	0,17	3,85*	4,31*
Cv	10,5	20,4	11,6	12,7	4,7	6,9	11,1	7,6
Sx	-	-	-	-	-	-	66,89	61,77
T	-	-	-	Bliss	Bliss	-	-	-
Nbo	31	20	"					
Deb	05/08	07/08	"	31/10	31/10	05/11	10/11	09/12
Fin	14/10	13/10	"					

Dans les tableaux 22 et 23, les résultats obtenus sur P.A. sont comparés à ceux de Bébédjia.

4.2.2.3. Conclusions.

- Rendement :

Quel que soit le nombre de traitement, la production est identique à Karoual et Kagapalpaye. A Déli et Békamba, la meilleure production est obtenue avec 5 traitements. A Bébédjia et Moussafoyo, 4 traitements n'engendrent pas une perte significative de production.

Tableau 22 : Résultats Station et P.A.BEBEDJIA

	ABNT	ACNT	ABT	ACT	ASM	RT
A	117,1	554,1	204,6 a	126,1 a	92,2	2439,4 a
B	120,6	576,2	235,7 a	113,2 a	89,5	2272,0 ab
C	119,4	578,6	329,1 b	165,0 b	90,1	2187,3 b
Ft	0,04	0,33	21,6**	20,85**	1,7	4,31*
Cv	20,4	11,6	15,3	12,4	4,7	7,6
Sx	-	-	13,91	5,90	-	61,77
T	-	-			Bliss	-
Nbo	20	20	20	20	1	
Deb	07/08	07/08	07/08	07/08	31/10	09/12
Fin	13/10	13/10	13/10	13/10		

DELI

	ABNT	ACNT	ABT	ACT	ASM	RT
A	68,3	456,3	208,3 a	19,8	77,7	2181,2 a
B	81,7	543,3	211,8 a	18,3	76,0	1818,7 b
C	80,7	479,5	385,1 b	28,8	72,8	1539,6 b
Ft	0,52	0,93	21,65**	3,18	9,01	12,28**
Cv	32,6	23,2	19,8	34,9	2,7	12,2
Sx	-	-	21,72	-	0,83	91,82
T	-	-	√	-	Bliss	-
Nbo	10	10	10	10		
Deb	26/08	26/08	26/08	26/08	09/11	10/11
Fin	28/10	28/10	28/10	28/10		

BEKAMBA

	ABNT	ACNT	ABT	ACT	ASM	RT
A	134,5	590,2	38,5 a	30,3	91,1	1592,7 a
B	174,0	568,3	46,7 a	28,2	89,2	1472,9 b
C	150,7	531,5	62,2 b	34,5	88,5	1455,2 b
Ft	2,26	1,16	7,57**	0,67	2,07	7,72**
Cv	21,2	11,9	21,8	31,2	3,0	4,4
Sx	-	-	4,37	-	-	26,92
T	-	-	-	-	Bliss	-
Nbo	10	10	10	10		
Deb	19/08	19/08	19/08	19/08	09/12	10/12
Fin	21/10	21/10	21/10	21/10		

Tableau 23 : Résultats P.A.

KAGAPALPAYE

	ABNT	ACNT	ABT	ACT	ASM	RT
A	8,0	97,7	69,2 a	8,5	71,6	903,1
B	10,2	114,7	86,2 ab	7,0	73,9	990,6
C	8,8	97,2	122,3 b	15,8	66,9	836,5
Ft	0,67	0,54	4,90*	3,04	3,97	0,95
Cv	36,3	32,3	32,39	36,6	0,2	21,4
Sx	-	-	12,23	-	-	-
T	-	-	√	-	Bliss	-
Nbo	10	10	10	10		
Deb	12/08	12/08	12/08	12/08	11/11	12/11
Fin	21/10	21/10	21/10	21/10		

KAROUAL

	ABNT	ACNT	ABT	ACT	ASM	RT
A	12,2	95,0	16,8	22,6	82,3	1986,2
B	8,3	96,5	14,2	17,0	85,0	1989,3
C	14,2	120,0	24,7	19,3	83,0	1916,7
Ft	2,04	1,79	1,69	1,29	0,55	0,42
Cv	21,7	11,5	24,9	16,1	4,6	7,9
Sx	-	-	√	-	-	-
T	-	-	√	-	Bliss	-
Nbo	10	10	10	10		
Deb	26/08	26/08	26/08	26/08	24/11	25/11
Fin	28/10	28/10	28/10	28/10		

MOUSSAFOYO

	ABNT	ACNT	ABT	ACT	ASM	RT
A	36,7	351,2	24,3	22,0	68,5	1644,8 a
B	39,2	418,8	36,7	20,2	69,7	1694,8 a
C	48,5	399,0	39,5	18,0	68,1	1498,9 b
Ft	1,09	1,75	1,85	0,47	0,93	6,12*
Cv	16,2	8,8	23,2	17,9	3,0	6,2
Sx	-	-	√	-	-	-
T	-	-	√	√	Bliss	-
Nbo	10	10	10	10		
Deb	19/08	19/08	19/08	19/08	17/11	18/11
Fin	21/10	21/10	21/10	21/10		

A Kagapalpaye, sur un sol très pauvre, la production n'est pas intéressante.

A Karoual, le programme vulgarisé ne contrôle pas mieux que le programme de trois traitements une pression de ravageurs forte et tardive due en particulier à Diparopsis watersi. Sur ce point, une application supplémentaire en fin de programme aurait été judicieuse.

Sur les autres points, le programme comportant trois applications engendre une perte de production. En revanche, la production obtenue avec 4 traitements est la même à Bébédjia et Moussafoyo.

A Békamba il n'apparaît pas intéressant dans les conditions de cette année de supprimer une application.

A Déli où la pression due à Heliothis armigera a été forte, une application supplémentaire est à envisager.

- Abscission :

En ce qui concerne l'abscission des organes troués, les résultats confirment ceux obtenus au niveau des récoltes. En particulier, les différences du nombre de boutons floraux troués entre le programme à trois traitements et les 2 autres sont significatives.

Les résultats obtenus sur les parcelles à trois niveaux de protection et sur les essais de comparaison de programmes, permettent de dégager des tendances et d'envisager les études suivantes en 1988.

- suppression d'une application en début de programme dans le Moyen-Chari.
- étude de l'effet d'application supplémentaire en fin de programme ou décalage du programme vulgarisé pour maîtriser une forte pression (Déli) ou une pression tardive (Karoual).

Ces thèmes devront être étudiés sur P.A. mais également en milieu réel, sur des grandes surfaces traitées en UBV avant d'envisager une vulgarisation éventuelle.

4.2.3. Sous dosage des matières actives avec augmentation du nombre de traitements.

En 1987, ce thème a été étudié en EC et en UBV 1 l/ha sur Station et en milieu paysan.

4.2.3.1. Sous dosage des matières actives à action aphicide (Essai 4).

L'objectif de cet essai était d'étudier la possibilité de sous doser les matières actives suivantes : monocrotophos, chlorpyriphos éthyl et bipenthrine, et notamment d'évaluer l'efficacité de ce type de protection sur les insectes piqueurs suceurs.

4.2.3.1.1. Réalisation.

Matières actives	Dose g/ha		Nombre et dates des applications	Cadence (en j)	Nom Commercial	Firme
	Théorique	Eendue				
(A) Deltamethrine-monocrotophos	10-250	10,0-250,3	5 : 31/7 au 25/9	14	Decis-monocrotophos	R.U.
(B) - " - - " -	4-75	4,0-75,1	10 : 31/7 au 2/10	7	- " - - " -	R.U.
(C) Deltamethrine-chlorpyriphos éthyl	4-150	4,0-151,3	- " - - " -	7	- " -Dursban	RU-DO
(D) Bipenthrine	10	10,0	- " - - " -	7	Talstar	FMC

4.2.3.1.2. Résultats et conclusions.

	ABT	ACT	HE	DI	EA	CO	SP	SY	EC	FIP	CAA
A	235,1	b 163,8	b 10,5	1,2	18,7	16,2	97,5	125,1	47,6	22,1	b 15,8
B	180,8	a 152,4	b 8,8	1,2	17,5	6,2	72,5	86,6	42,9	17,3	a 16,1
C	202,6	ab 145,0	b 10,2	3,7	3,7	5,0	47,5	78,9	48,1	24,5	b NE
D	165,7	a 108,3	a 7,7	1,2	1,2	2,5	22,5	29,1	39,7	23,2	b NE
Ft	5,68**	8,16**	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,64	6,16**	0,05
Cv	18,2	16,7							12,7	16,3	9,0
Sx	12,63	8,39							-	1,26	-
T	$\sqrt{\quad}$	$\sqrt{\quad}$							Bliss	Bliss	Bliss
Nbo	20	"	"	"	"	"	"	"		10	11
Deb	03/08	"	"	"	"	"	"	"	19/10	06/08	06/08
Fin	08/10	"	"	"	"	"	"	"		08/10	15/10

	ABNT	ACNT	ASV	ASM	PMT	R1	RT
A	100,4	337,9	66,3	96,2	5,22	3493,5	3697,7
B	113,8	353,5	74,1	96,2	5,23	3797,3	3948,8
C	117,3	348,8	65,0	95,3	5,19	3536,9	3830,7
D	105,9	351,3	67,1	97,3	5,21	3558,1	3776,1
Ft	0,79	0,25	0,54	1,03	0,02	1,69	0,72
Cv	22,2	11,3	16,9	4,0	8,5	8,2	9,2
Sx	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	Bliss	Bliss	-	-	-
Nbo	20	"					
Deb	03/08	"	07/11	"	14/12	26/11	14/12
Fin	08/10	"					

Aucune différence de rendement n'est mise en évidence, entre les programmes ce qui confirme les résultats des années précédentes.

L'abscission des boutons troués est plus faible avec les objets sous dosés qu'avec le témoin. On note l'excellent comportement de la biphenthrine sous dosée, supérieure à tous les autres objets au niveau du nombre de capsules trouées.

L'association deltaméthrine-monocrotophos à 4-75 g/ha tous les 7 jours se révèle plus efficace contre les pucerons que le témoin deltaméthrine-monocrotophos 10-250g/ha tous les 14 jours (cf. fig. 22). L'efficacité du chlorpyrifos éthyl à 150 g/ha appliqué tous les 7 jours est comparable à celle de la biphenthrine à 10 g/ha (cadence 7 jours) et du monocrotophos à 250 g/ha (cadence 14 jours).

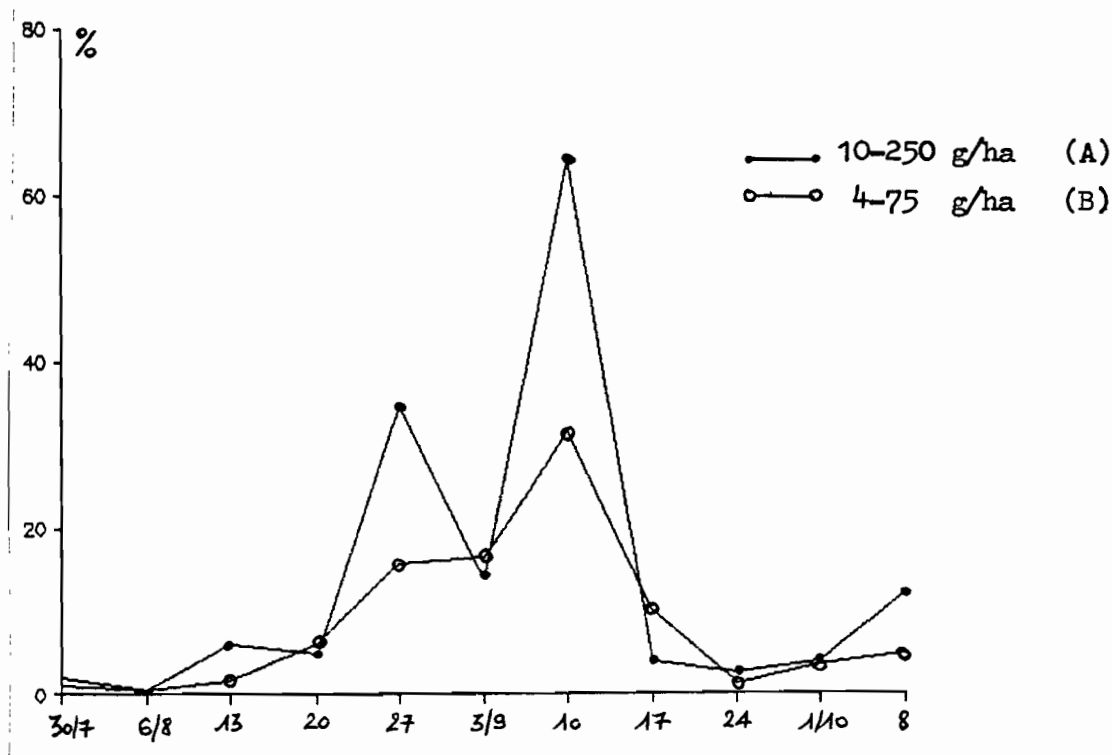


Fig. 22 : Evolution du pourcentage de feuilles infestées par A. gossypii.

4.2.3.2. Sous dosage avec la technique UBV 1 l/ha sur Station.
(Essai 13).

Cet essai, mené en 1986 sur un sol trop sableux, a été reconduit cette année avec les mêmes objets.

4.2.3.2.1. Réalisation.

Matières actives	Dose g/ha		Nombre et dates des applications	Cadence (jours)
	Théorique	Eendue		
A Cyfluthrine-profenofos	18-300	18,0-299,6	5 : 4/8 au 26/9	14
B Cyfluthrine-profenofos	6-100	6,1-100,1	10 : 4/8 au 3/10	7

4.2.3.2.2. Résultats et conclusions.

	ABT	ACT	HE	DI	EA	CO	SP	SY	EC	FIP	CAA
A	22,6	8,9	186,8 b	7,3	23,6	11,8	30,0	301,8	28,7	56,6 b	14,2
B	21,6	6,7	135,0 a	4,1	7,3	22,7	38,2	220,9	30,0	49,4 a	13,9
Ft	0,11	4,36	6,19*	NA	NA	NA	NA	NA	0,12	36,5**	0,07
Cv	17,7	26,6	25,9						17,1	3,2	9,2
Sx	-	-	14,7						-	0,89	-
T	√	-	-						Bliss	Bliss	Bliss
Nbo	20	"	"	"	"	"	"	"		11	11
Deb	05/08	"	"	"	"	"	"	"	19/10	07/08	06/11
Fin	09/10	"	"	"	"	"	"	"		16/10	15/10

	ASV	ASM	PM1	R1	RT
A	42,0	95,0	5,24	1812,3	2666,2
B	40,2	95,4	5,18	1706,4	2700,6
Ft	0,07	0,20	0,18	0,62	0,13
Cv	17,0	2,7	4,8	14,3	6,5
Sx	-	-	-	-	-
T	Bliss	Bliss	-	-	-
	29/10	29/10	31/10	08/11	08/12

Pour les observations ASV, ASM, PM1, R1 et RT, 7 répétitions seulement ont été prises en compte.

Les résultats obtenus confirment ceux obtenus les années précédentes (meilleure efficacité du programme sous dosé sur Heliothis armigera). Aucune différence de rendement n'est notée entre les deux programmes appliqués avec la technique UBV 1 l/ha.

4.2.3.3. Sous dosage avec la technique UBV 1 l/ha en milieu paysan.
(Essai SDC).

Pour la seconde année consécutive, la réalisation de ce thème a été effectuée en milieu réel. L'objectif était d'évaluer les contraintes de terrain (utilisation supplémentaire de piles, augmentation du temps de traitement) et de connaître l'avis des planteurs.

4.2.3.3.1. Présentation et résultats.

Les essais mis en place sur 3 villages situés autour de Bébédjia ont donné les résultats consignés dans le tableau 24.

Sur l'essai de Mbagti, seul le suivi des traitements a été assuré.

Tableau 24: Résultats de l'essai SDC : Tests paysans : sous dosage cadence.
A : Traitements tous les 14 jours.
B : Traitements tous les 7 jours.

Mbikou : 11 répétitions, cyfluthrine-profenofos A : 18-300 g/ha. B : 6-100 g/ha.

	HE	SY	FIP		CAA	ASV	ASM	RT
A	11,3	32,2	20,3	a	5,0	87,2	94,7	1560,8
B	13,0	51,4	25,7	b	6,9	86,4	95,1	1342,2
Ft	NA	NA	9,96*		NA	0,38	0,002	1,9
Cv	-	-	17,4		-	5,3	4,0	25,5
Sx	-	-	1,20		-	-	-	-
T	-	-	Bliss:		-	Bliss	Bliss	-
Nbo	2	2	2		2			

Maikeri : 10 répétitions, cyfluthrine-profenofos. A : 18-300 g/ha. B : 6-100 g/ha.

	HE	SY	FIP	CAA	ASV	ASM	RT
A	3,9	11,4	34,9	9,2	78,1	96,8	1682,2
B	3,3	22,4	26,8	5,2	80,9	97,5	1785,4
Ft	NA	NA	3,00	NA	2,31	1,99	1,50
Cv	-	-	19,3	-	8,7	2,2	10,8
Sx	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	Bliss	-	Bliss	Bliss	-
Nbo	2	2	2	2			

Bekouanodji : 7 répétitions, deltamethrine-triazophos. A : 10-250 g/ha. B : 4-75 g/ha.

	HE	SY	FIP	CAA	ASV	ASM	RT
A	7,0	1,7	33,7	b 16,0	82,4	79,4	b 1453,8
B	3,7	1,0	27,6	a 11,9	87,3	82,9	a 1375,9
Ft	NA	NA	8,88*	NA	1,02	7,54*	NA
Cv	-	-	12,6	-	8,1	3,0	
Sx	-	-	1,45	-	-	0,92	
T	-	-	Bliss	-	Bliss	Bliss	
Nbo	2	2	2	2			

HE, SY : nombre de chenilles observées par plant.

FIP : % feuilles infestées (120 plants).

CAA : cumul cotations.

ASV et ASM : % capsules saines.

RT : kg/ha.

4.2.3.3.2. Conclusions.

Aucune différence significative de rendement n'a été observée entre les 2 programmes. La réaction des planteurs a été très favorable : psychologiquement, le fait de traiter plus souvent est motivant. La perte de temps engendrée par les traitements hebdomadaires, l'achat supplémentaire de piles ne représentent pas d'obstacles à la vulgarisation d'un tel programme.

4.2.4. Suppression de l'organophosphoré dans le programme. (Essai 11).

Les recommandations de l'IRCT au Tchad sont de 5 traitements espacés de 14 jours, réalisés à l'aide d'une association pyréthri-noïde-O.P.

Toutefois, dans un souci d'économie, il est possible de vulgariser le même programme en utilisant des pyréthri-noïdes seuls pendant les deux premiers traitements.

L'objectif de l'essai de cette année était de vérifier la limite de suppression de l'O.P. dans le programme de protection, en considérant les données physiologiques et biologiques mais également les données de technologie de la fibre ainsi que le collage.

Des programmes intermédiaires entre "5 traitements simples" et "5 traitements binaires" ont été comparés.

4.2.4.1. Réalisation.

Les matières actives utilisées étaient cyperméthrine 36 g/ha ("traitement simple") et cyperméthrine-diméthoate 10-300 g/ha ("traitement binaire") des firmes Shell et Roussel-Uclaf.

Objets	Dose g/ha	
	Théorique	Epandue
A 5TB	36-300	36,4 (5T) et 305,3 (5T)
B 1TS + 4TB	- " -	36,3 (5T) et 307,6 (4T)
C 2TS + 3TB	- " -	36,3 (5T) et 303,6 (3T)
D 3TS + 2TB	- " -	36,5 (5T) et 310,6 (2T)
E 4TS + 1TB	- " -	36,7 (5T) et 308,9 (1T)
F 5TS	36	36,7 (5T)

TS : "traitement simple"

TB : "traitement binaire".

Réalisés du 13/08 au 08/10.

4.2.4.2. Résultats et conclusions.

	ABT	ACT	HE	DI	EA	CO	SY	EC	FIP	CAA
A	185,8 b	16,4	157,5	12,5	12,5	21,2	1010,0	21,5	22,2 a	17,6 a
B	156,8 a	16,4	142,5	12,5	23,5	15,0	1033,7	19,5	25,6 b	-
C	199,5 b	18,4	181,2	12,5	15,0	15,0	1322,5	22,6	27,3 bc	20,5 b
D	172,3 ab	15,9	155,0	6,2	23,7	21,2	958,7	19,3	28,7 cd	-
E	154,5 a	15,9	141,2	5,0	11,2	23,0	1236,2	24,8	31,3 e	-
F	153,9 a	14,3	178,7	11,2	17,5	25,0	758,7	20,9	30,4 de	-
Ft	4,31**	0,74	1,60	NA	NA	NA	0,82	1,27	14,94**	32,32**
Cv	15,1	26,3	24,2				21,1	13,9	8,9	5,2
Sx	9,13	-	-				-	-	0,68	0,35
T	√	-	-				log (x + 1)	Bliss	Bliss	Bliss
Nbo	22	"	11	"	"	"	"	"	10	10
Deb	14/08	"	14/08	"	"	"	"	20/10	18/08	17/08
Fin	23/10	"	23/10	"	"	"	"	"	20/10	19/10

	ASV	ASM	PM1	R1	RT
A	49,3	93,3	4,72	2029,3	2628,9
B	48,2	93,2	4,76	2211,4	2658,0
C	45,7	90,9	4,73	1987,7	2552,5
D	54,3	93,2	4,76	2179,1	2584,8
E	56,4	93,4	4,47	2169,3	2548,1
F	52,9	90,9	4,62	2119,0	2517,5
Ft	1,08	1,70	1,26	1,30	0,51
Cv	14,2	4,0	5,9	10,5	8,2
Sx	-	-	-	-	-
T	Bliss	Bliss	-	-	-
	02/11	02/11	05/11	12/11	10/12

Au regard des rendements obtenus et du nombre de chenilles d'Heliiothis armi-gera aucune différence n'apparait entre les objets. En revanche, des différences d'infestation en pucerons et aleurodes apparaissent entre le programme optimum recommandé (objet A) et le programme vulgarisé (objet C).

Mesures détaillées de l'infestation en pucerons.

Le pourcentage de feuilles infestées par les pucerons Aphis gossypii a été analysé avant chaque traitement pour connaître la période provoquant les différences significatives enregistrées en fin de campagne.

Cumuls et moyennes des observations du 1er traitement jusqu'

	avant le 2e traitement	avant le 3e traitement	avant le 4e traitement	avant le 5e traitement	Total (moyennes)
A	35,6	32,4	27,1	24,9	22,2
B	42,8	37,5	31,8	28,8	25,6
C	37,6	40,3	34,1	30,6	27,3
D	38,7	38,1	35,3	32,0	28,7
E	40,8	41,9	38,1	34,3	31,3
F	43,5	41,0	36,9	33,4	30,4
Ft	3,09*	9,93**	13,01**	11,9**	14,94**
Cv	12,4	8,01	9,2	9,2	8,9
Sx	1,74	1,09	1,10	0,99	0,68

Des différences significatives d'infestation en pucerons sont enregistrées dès le 1er traitement.

La figure 23 représente l'évolution du pourcentage de feuilles infestées sur les objets A, C et F.

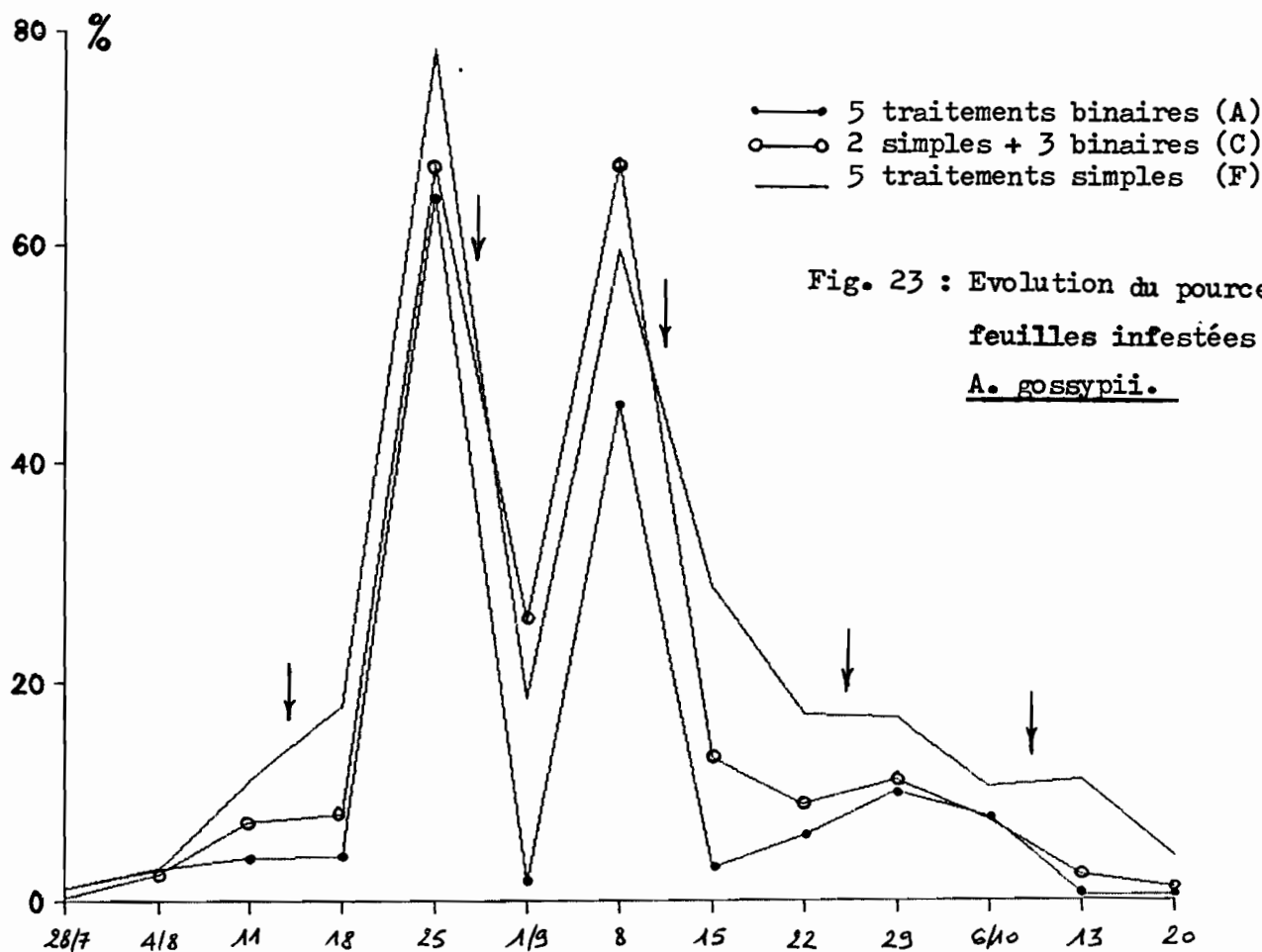


Fig. 23 : Evolution du pourcentage de feuilles infestées par A. gossypii.

Il est remarquable de constater qu'avec le programme comprenant 5 traitements binaires aphicides (objet A) on obtient tout de même des pourcentages de feuilles infestées de 64 % et 45 % les 25/08 et 08/09. On peut s'interroger sur la qualité de la protection aphicide réalisée : rémanence limitée du diméthoate à 300 g/ha appliqué tous les 14 jours, dose d'emploi trop faible à cette cadence de traitement, sous-titrage de la formulation employée due à un mauvais stockage ... ?

Le programme vulgarisé en 1988 comprendra deux applications simples et trois binaires.

Pour un semis réalisé au 15 juin, le premier traitement binaire est effectué à la fin août. Compte-tenu des résultats expérimentaux de cette année, il apparaît raisonnable de ne pas retarder davantage l'application de l'O.P., afin de limiter les ravageurs producteurs de miellats en fin de campagne.

4.2.5. Conclusions générales sur les programmes de traitement.

Le programme de protection phytosanitaire vulgarisé est satisfaisant. Afin de diminuer le coût de cette protection, il est maintenant nécessaire d'adapter le programme aux différentes écorégions que l'on peut définir au Tchad.

Cette adaptation pourrait porter sur le nombre de traitements insecticides, la nature et la dose de l'insecticide employé, en fonction des ravageurs présents. Pour atteindre cet objectif, une bonne connaissance entomologique de la zone soudanaise est indispensable et demande plusieurs années d'observations. Des modalités de protection spécifiques à chaque écorégion pourront alors être vulgarisées.

A l'issue de l'expérimentation de 1987, les premiers résultats enregistrés sont les suivants :

• Calendrier de traitement et nombre d'applications.

Dans certains cas, il est possible de supprimer au moins le premier traitement sans compromettre la production, pour des semis précoces (1 au 15/06), notamment :

- lorsque la pression des ravageurs s'exerce tardivement, dans les zones où le ravageur principal est Diparopsis watersi (ex : ferme de Karoual).
- lorsque le potentiel de production est faible, même avec la fumure.

Dans le cas de dates de semis tardives, de mauvaises conditions culturales (sarclages, entretien) ou de sols trop pauvres, il n'est sans doute pas rentable d'appliquer le programme vulgarisé.

Dans certaines zones, où le potentiel de production est élevé et la pression des ravageurs forte, (ex : Déli) un traitement supplémentaire pourrait être envisagé en fin de campagne.

• Sous-dosage des matières actives avec augmentation du nombre de traitements.

Les résultats des expérimentations menées depuis plusieurs années ont montré l'intérêt de ce type de programme lorsqu'il est bien appliqué. Les principales conclusions sont les suivantes :

- équivalence de ce programme avec le programme vulgarisé en ce qui concerne la production de coton-graine.
- meilleure efficacité sur les ravageurs, en particulier H. armigera et A. gossypii.
- le sous-dosage n'est pas possible avec toutes les matières actives (ex : cyperméthrine).
- bon accueil des paysans envers ce type de programme, dans les conditions de suivi et d'expérimentation de ces 2 dernières années.
- économie de 20 à 40 % de matières actives.

Le tableau suivant précise les équivalences d'utilisation pour les matières actives employées sous la forme d'E.C. à Bébédjia, dans chaque type de programme.

Matières actives	Dose (en g/ha/traitement) appliquée tous les 14 jours	Dose appliquée tous les 7 jours
Deltaméthrine	10	4
Cyfluthrine	18	6
Biphenthrine	25	10
Triazophos	250	75
Monocrotophos	250	75
Diméthoate	300	100
Ométhoate	300	100
Chlorpyriphos éthyl	450	150 (à confirmer).

La possibilité de sous-doser les autres m.a. n'est pas connue et l'impact d'un traitement manquant en fin de programme reste à évaluer ainsi que l'évolution de la résistance éventuelle des insectes aux produits épandus dans de telles conditions.

• Nature des matières actives employées.

Deux objectifs doivent être pris en considération :

- assurer la production maximale,
- préserver la qualité du coton-graine en fin de campagne (problème des cotons collants).

L'utilisation d'un pyréthrianoïde seul pendant toute la campagne permet d'obtenir une bonne production, parfois équivalente à celle obtenue par l'emploi d'une association comprenant pyréthrianoïde + organo-phosphoré.

Pour préserver la qualité du coton-graine, l'utilisation d'associations binaires aphicides lors des 3 dernières applications permet de limiter les populations de pucerons en fin de campagne.

Dans les zones où les dégâts d'acariens sont observés, il peut-être intéressant de limiter leur développement en appliquant une matière active acaricide en début de programme, lors des premiers traitements dans les zones fortement infestées. Néanmoins, à l'heure actuelle, l'action de ces ravageurs sur la production n'est pas connue au Tchad.

L'emploi d'un O.P. en association avec un pyréthrianoïde peut également limiter les populations de chenilles phyllophages comme Sylepta derogata, responsable de dégâts foliaires importants dans certains cas.

4.3. Etude des techniques d'application.

4.3.1. Comparaison de deux techniques. (Essai 14).

Dans cet essai, étaient comparées la technique UBV 3 l/ha et la technique BV 10 l/ha à l'eau.

4.3.1.1. Réalisation .

Les matières actives utilisées étaient cyperméthrine et profenofos employées aux doses de 30-300 g/ha/traitement.

La première formulation, Polytrine C 110 (cyperméthrine-profénofos 10-100 g/l), a été appliquée avec la technique UBV 3 l/ha.

La seconde était un mélange extemporané de Polytrine (cyperméthrine) et Curacron (profénofos) en E.C.

Le matériel utilisé était le même dans les 2 cas : appareil Berthoud C8 vulgarisé. Seuls les paramètres de traitement, vitesse d'avancement et nombre de rangées traitées ont changé (voir aussi § 2.2.2.)

Technique	Dose g/ha		Volume l/ha		Dates des applications
	Théorique	Epandue	Théorique	Epandue	
A UBV 3 l/ha	30-300	30,5-305,0	3	3,05	04/08 au 26/09
B BV 10 l/ha à l'eau	30-300	30,0-303,5	10	10,02	

4.3.1.2. Résultats.

	ABT	ACT	HE	DI	EA	CO	SP	SY	EC	FIP	CAA
A	172,3 b	104,9 b	13,4 b	12,3	18,2	12,7	15,0	224,5	19,7	16,8	13,9
B	132,9 a	80,6 a	11,2 a	5,5	16,4	10,9	17,3	32,3	16,9	14,8	14,5
Ft	12,47**	13,79**	5,95*	NA	NA	NA	NA	NA	1,54	1,85	0,82
Cv	14,6	14,1	14,8						15,2	10,1	4,9
Sx	7,90	4,61	0,64						-	-	-
T	√	√	√						Bliss	Bliss	Bliss
Nbo	20	"	"	"	"	"	"	"		10	"
Deb	05/08	"	"	"	"	"	"	"	20/10	07/08	"
Fin	09/10	"	"	"	"	"	"	"		09/10	"

	ASV	ASM	PM1	PMT	R1	RT
A	41,0	94,9	5,43 a	4,56	1580,9	2527,1
B	52,2	94,4	5,10 b	4,49	1672,6	2507,5
Ft	4,23	0,49	18,67**	0,16	1,08	0,08
Cv	15,3	3,5	2,9	7,6	10,8	5,5
Sx	-	-	0,05	-	-	-
T	Bliss	Bliss	-	-	-	-
	29/10	"	31/10	07/12	06/11	07/12

4.3.1.3. Conclusions.

En 1987, la technique BV 10 l/ha à l'eau s'avère supérieure à la technique UBV 3 l/ha au regard des critères "abscission trouée" et chenilles d'Heliothis armigera. Aucune différence entre les 2 techniques n'est notée au niveau des rendements, et de l'efficacité vis à vis des pucerons et aleurodes. On note par ailleurs que les populations des chenilles de Diparopsis, Earias, Cosmophila et Sylepta sont plus faibles dans le cas de la technique BV 10 l/ha.

Ces résultats encourageants doivent être confirmés en 1988, sur Station et en milieu réel.

Certaines contraintes de terrain devraient être abordées : qualité et transport de l'eau, utilisation supplémentaire de piles, temps de traitement.

4.3.2. Tests de recouvrement.

L'utilisation de traceurs fluorescents miscibles aux formulations UBV (cas du 3 l/ha) et à l'eau (cas du 10 l/ha), et gracieusement fourni par la société MICRON SPRAYERS, nous a permis d'effectuer des tests de recouvrement des cotonniers par ces 2 techniques.

4.3.2.1. Méthodologie.

Préparation des insecticides :

10 l/ha : mélange	1 l eau	+ 15 ml Polytrine 200 EC
		+ 59 ml Curacron 500 EC
		+ 60 ml traceur fluorescent à l'eau.
3 l/ha : mélange		1250 ml Polythrine C 110
		+ 210 ml traceur fluorescent à l'huile.

• Traitements insecticides :

Ils sont effectués dans les mêmes conditions (appareil, insecticides, vitesse, nombre de rangées traitées) que dans l'essai 14. Seule la taille des parcelles élémentaires change : 20 lignes de 10 m. Cet essai a été conduit sur 8 répétitions.

• Prélevement de feuilles :

Après chaque traitement, on prélève sur les 15 lignes centrales :

- 10 feuilles situées dans la partie haute des plants,
- 10 - " - - " - à la médiane des plants,
- 10 - " - - " - à la basse des plants.

Ce prélevement s'effectue au hasard, par le même opérateur, sans tenir compte de l'orientation, de la taille de l'état des feuilles et de la position par rapport aux branches.

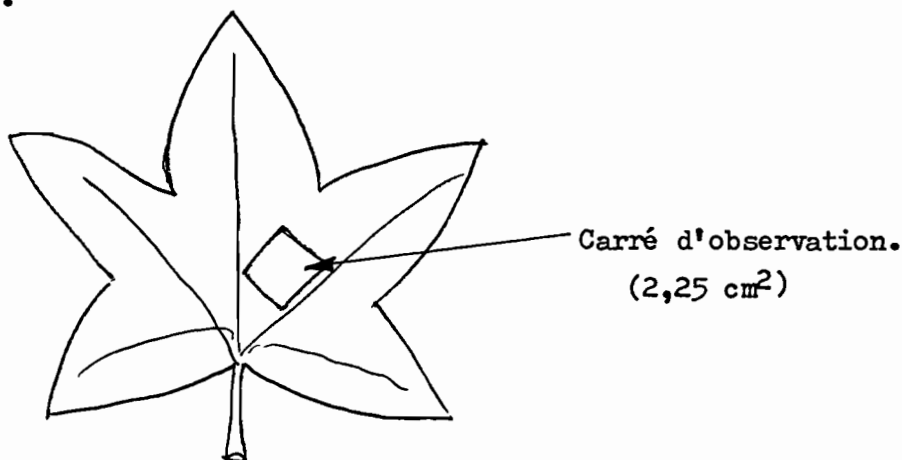
• Stockage des échantillons :

Les lots de 150 feuilles sont stockés au congélateur ou au frigidaire jusqu'au moment du comptage des gouttes.

• Comptage des gouttelettes :

L'observation est réalisée à la loupe dans une chambre noire, avec une lampe spéciale rendant fluorescentes les gouttelettes présentes sur les feuilles.

Le comptage des gouttelettes est effectué sur un carré de 1,5 cm de côté (soit 2,25 cm²) situé toujours au même endroit (entre la nervure principale et la nervure secondaire, côté droit).



L'observation est effectuée pour chaque feuille sur la face supérieure et la face inférieure.

4.3.2.2. Réalisation.

Les traitements insecticides ont été réalisés les 13/10, 15/10, 23/10 et 28/10 1987 sur des parcelles du Bloc de Génétique. Au total, 8 répétitions ont été effectués. La première répétition n'a pas été comptabilisée au niveau des résultats. Elle était destinée à former et entraîner l'observateur au comptage des gouttelettes.

Les traitements insecticides ont été réalisés dans les conditions suivantes : 9 h - 10 h du matin, piles neuves dans l'appareil, vent soufflant perpendiculairement aux lignes de semis à une vitesse voisine de 2 m/s, la densité des parcelles était de 1 m x 0,30 m et la taille des plants (selon les répétitions) variait de 1,10 m à 1,50 m.

Les observations, portant sur 12 600 faces de feuilles (2 faces x 10 feuilles x 15 lignes x 3 positions x 2 techniques x 7 répétitions) ont duré 3 semaines.

4.3.2.3. Résultats.

Ils portent essentiellement sur le nombre de gouttes/cm² relevés pour chaque objet. Ils sont consignés dans le tableau 25.

Tableau 25 : Répartition du nombre de feuilles en fonction du nombre X de gouttes reçues par cm².

	10 l/ha								3 l/ha							
	H		M		B		H		M		B					
	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I				
0	18	85	17	266	30	334	62	255	53	355	89	486				
0 < X ≤ 5	208	515	182	637	231	647	376	501	320	616	420	520				
5 < X ≤ 10	178	154	167	73	169	57	219	109	191	55	181	23				
10 < X ≤ 15	128	80	111	37	146	8	121	41	128	8	92	4				
15 < X ≤ 20	105	44	104	18	118	2	70	35	70	6	70	8				
20 < X ≤ 25	64	42	76	9	79	2	32	14	49	3	34	1				
25 < X ≤ 30	51	27	58	4	58		29	15	44	2	27	3				
30 < X ≤ 35	34	20	46		40		25	10	24		34	2				
35 < X ≤ 40	34	19	36	1	37		22	15	22	1	20					
40 < X ≤ 45	18	11	28	3	26		12	15	16	1	14					
45 < X ≤ 50	36	15	27	2	20		12	8	25		14					
50 < X ≤ 55	32	11	34		22		7	3	12	1	6	1				
55 < X ≤ 60	12	9	28		17		7	8	27	1	11	1				
60 < X ≤ 65	12	2	21		10		9	4	8		7					
65 < X ≤ 70	12	4	18		7		5	2	12		3					
70 < X ≤ 75	10	4	9		8		5	1	6		5					
75 < X ≤ 80	6	1	6				7	1	9		4					
80 < X ≤ 85	10		11		7		1	2	4	1	1					
85 < X ≤ 90	7	1	8				2		2		2	1				
90 < X ≤ 95	9		11		8		4	1	5		3					
95 < X ≤ 100	8	3	10		4		1		1		4					
100 < X	58	3	42		13		22	10	22		9					

H : feuille du haut.

B : feuille du bas.

I : face inférieure.

M : - " - du milieu.

S : face supérieure.

Nombre de feuilles atteintes - Nombre de feuilles correctement traitées.

Le tableau suivant donne :

(1) : % feuilles ayant reçu au moins 1 goutte/cm².

(2) : % feuilles ayant reçu plus de 10 gouttes/cm².

(3) : % feuilles ayant reçu plus de 20 gouttes/cm².

10 l/ha	S ! H ! M ! B				I ! H ! M ! B			
	(1)	98 %	98 %	97 %	(1)	91 %	74 %	68 %
(2)	61 %	65 %	59 %	(2)	28 %	7 %	1 %	
(3)	41 %	44 %	33 %	(3)	16 %	1 %	0 %	

3 l/ha	S ! H ! M ! B				I ! H ! M ! B			
	(1)	94 %	94 %	91 %	(1)	75 %	66 %	53 %
(2)	37 %	46 %	34 %	(2)	17 %	2 %	2 %	
(3)	19 %	27 %	18 %	(3)	10 %	1 %	0 %	

Ces résultats montrent que, même s'il n'est pas parfait, le recouvrement des plants est dans tous les cas de figure, supérieur en BV 10 l/ha.

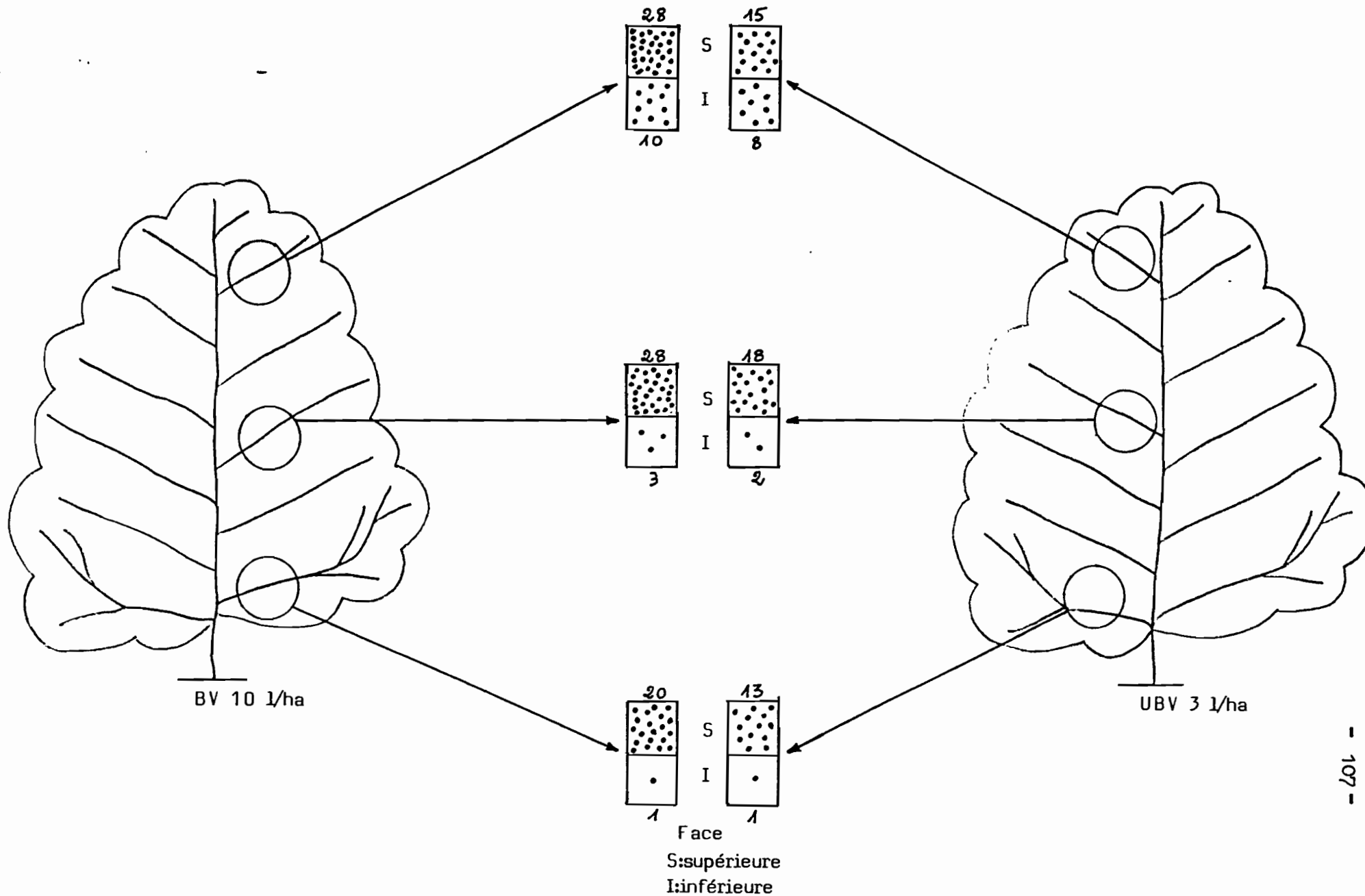
Nombre de gouttelettes.

Le nombre de gouttelette observées dans chaque cas est donné dans le tableau suivant.

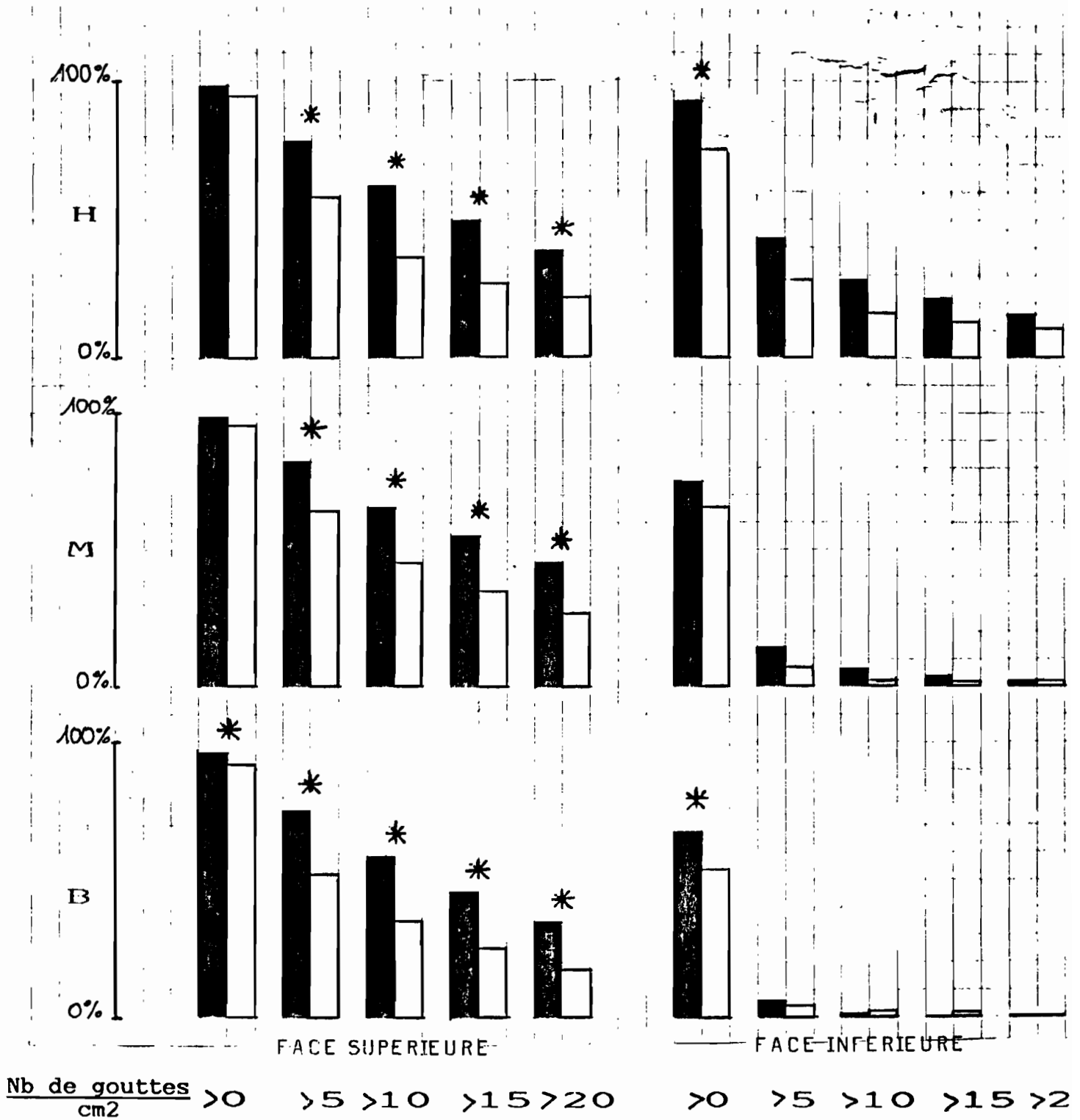
10 l/ha	S ! H ! M ! B				I ! H ! M ! B			
	Total	65788	66434	47092	Total	24497	6652	3526
/cm ²	27,8	28,1	19,9	/cm ²	10,4	2,8	1,5	

3 l/ha	S ! H ! M ! B				I ! H ! M ! B			
	Total	35159	43330	30969	Total	18261	4390	3069
/cm ²	14,9	18,3	13,1	/cm ²	7,7	1,9	1,3	

NOMBRE DE GOUTTES OBSERVEES AU CM2 EN FONCTION
 DE LA TECHNIQUE, DE LA POSITION ET DE LA FACE DE
 LA FEUILLE (2362,5 cm² et 1050 feuilles par objet)



EVOLUTION DU POURCENTAGE DE FEUILLES
EN FONCTION DU NOMBRE DE GOUTTES RECUES AU CM²
(2,25 cm² par feuille et sur 1050 feuilles / objet)



H : haut du plant
M : milieu du plant
B : bas du plant

■ BV 101/ha
□ UBV 31/ha

Diamètre des gouttelettes :

Aucune mesure n'a été faite sur le diamètre des gouttes, faute de matériel adapté. Cependant, nous avons observé que les gouttes émises en BV 10 l/ha sont plus grosses que celles émises en UBV 3 l/ha.

4.3.2.4. Commentaires.

Les résultats enregistrés montrent un meilleur recouvrement du végétal avec la technique BV 10 l/ha :

- au niveau du nombre de gouttelettes moyen au cm^2 ,
- au niveau du pourcentage de feuilles atteintes,
- au niveau du pourcentage de feuilles correctement traitées (au moins 20 gouttes/ cm^2).

Ces résultats sont valables quelle que soit la position de la feuille (haut, milieu, bas) et quelle que soit la face considérée (supérieure, inférieure). Cependant, il faut noter le faible recouvrement de la face inférieure des feuilles du milieu et du bas du plant.

4.3.3. Essai en milieu réel d'un nouvel appareil.

Deux pulvérisateurs Birky 286, présentés par la firme Ciba-Geigy à Bangui, ont été reçus à la Station de Bébédjia. L'un était destiné à être testé sur la Station, l'autre à être utilisé par des planteurs, en conditions réelles.

4.3.3.1. Tests de débit.

Lors des premiers tests de débit que nous avons effectués, nous avons noté une fuite (sur les deux appareils) au niveau du raccord coulissant pour la fixation du manche. Cette fuite s'est accentuée au fur et à mesure des tests de débit.

Au cours de ces tests, la personne chargée des traitements nous a fait part de la fatigue éprouvée dans l'entretien du va et vient du levier de pompage.

En fait, il s'avère que cette personne, habituée aux traitements avec l'appareil à dos BERTHOUD COSMOS en EC, avait un rythme trop rapide et pas assez ample.

Résultats des tests : avec 500 ml d'eau, 10 mesures par buse.

Buse rouge : 2,18 ml/s.

Buse jaune : 2,09 ml/s.

Buse bleue : 1,25 ml/s.

4.3.3.2. Essais sur la Station.

Nous avons préféré ne pas utiliser le BIRKY 286 sur l'essai 3 l/ha, comme cela avait été initialement prévu, à cause des fuites non maîtrisées que nous avons constatées lors des tests de débit.

Cet appareil a été essayé au cours de traitements de parcelles de multiplication en UBV 3 l/ha. L'utilisateur, chargé des traitements de couverture des essais des sections de génétique et d'agronomie, nous a fait part des remarques suivantes :

- l'appareil est joli et attrayant.

- le système de remplissage du bidon est astucieux mais dangereux.

En effet, lorsque l'on renverse le manche d'avant en arrière ou d'arrière en avant, des restes d'insecticide se trouvant dans le disque peuvent tomber sur l'utilisateur.

- le fait qu'il ne puisse surveiller le traitement (l'appareil se trouvant derrière lui) pose également des problèmes. Ainsi, par exemple, si le vent change de direction, le nuage de gouttelettes peut être reçu par l'utilisateur. Ceci est d'autant plus vrai et dangereux que les cotonniers sont grands.

- la matière du tuyau plastique reliant les deux réservoirs est fragile. En effet, le bout s'effrite et se fend si on enlève et on remet le tuyau sur le raccord-mâle.

- la fuite au niveau du raccord coulissant pour la fixation du manche est observée également avec l'insecticide UBV.

4.3.3.3. Utilisation en milieu réel.

Nous avons choisi de mettre en place le BIRKY dans un groupement de planteurs à Donara (3 km de Bébédjia), pour une utilisation en UBV 3 l/ha.

Lors de la démonstration et de la formation des planteurs, (avec de l'eau), la fuite a de nouveau été constatée.

Les planteurs ont d'abord apprécié le fait que l'appareil marche sans pile. Eux aussi, ayant connu les anciens traitements en EC avaient tendance à pomper trop vite. Par la suite, leur rythme devint plus lent et plus ample.

Après une journée d'utilisation aux champs, les planteurs ont rapporté l'appareil, hors d'usage. La pièce (en plastique blanc) sur laquelle est fixée la tige en métal faisant tourner le disque était cassée. (Pièce n° 72 sur documentation BIRKY 286).

Le deuxième appareil leur fut confié lors des derniers traitements, en demandant aux planteurs de prendre bien soin de l'appareil lors du maniement. Avec ce BIRKY, les planteurs au nombre de 13, ont effectué les traitements sur 17 cordes, en 3 jours. Un problème similaire fut rencontré : le disque et la tige le faisant tourner

s'envolent quand le système de rotation est mis en marche. Sur cet appareil, la pièce en plastique blanc n'était pas cassée mais le système de fixation avec la tige en métal ne fonctionnait pas (le disque et la tige s'étent en tirant dessus).

Par ailleurs, une visite effectuée (avec Mr CAUQUIL) lors des traitements nous fit constater que la fuite de produit au niveau du raccord coulissant pour la fixation du manche, bénigne lorsque l'appareil était en marche, était très importante lors du remplissage de l'appareil, et que les planteurs se souillaient mains et vêtements à cause de cette fuite.

Au terme des traitements, les paysans nous ont fait part de leurs impressions sur le BIRKY 286. D'un point de vue technique, les principales remarques sont :

- bonne pulvérisation du produit,
- système d'alarme (lorsque la vitesse de rotation du disque est insuffisante) très pratique,
- disque s'envole tout seul (système de fixation défailant),
- fuites au niveau du raccord coulissant.

En ce qui concerne la réalisation des traitements, les planteurs signalent qu'il faut deux personnes au moins pour la mise en route (installation de l'appareil, puis du manche, différentes vérifications). Par ailleurs le remplissage du réservoir demande beaucoup de temps. De plus, le passage entre deux rangées de cotonniers, lorsqu'ils sont grands, est rendu délicat (écartement 0,80 m), leurs deux mains étant prises lors du traitement (l'une pour pomper, l'autre pour maintenir le manche).

Enfin, les paysans n'apprécient pas le fait de ne pas pouvoir surveiller la pulvérisation, le disque se trouvant derrière eux.

Conclusions :

A la lumière des essais du BIRKY 286 effectués à Bébédjia et en conditions réelles, voici les conclusions que nous émettons :

- L'appareil est joli. La partie dorsale du BIRKY apparait solide. Le manche et ses accessoires (en particulier disque, support du disque, tuyau d'alimentation) le sont moins,
- L'économie des piles est appréciée par les paysans,
- En ce qui concerne son utilisation, la principale contrainte est de ne pas pouvoir surveiller la pulvérisation, ce qui peut conduire à des problèmes de qualité des traitements et de toxicité,
- Pour une utilisation en condition réelles, le BIRKY est un appareil compliqué (vis à vis des appareils UBV classiques à piles), ce sont les planteurs eux mêmes qui nous l'ont signalé.

Pour ces raisons, nous ne pensons pas, sans tenir compte du prix des appareils, que le BIRKY 286 puisse, dans un avenir proche remplacer les appareils UBV actuellement vulgarisés au Tchad.

5. Observations entomologiques concernant des caractères variétaux.

En 1988, 800 à 1 000 ha devraient être ensemencés dans le sous-secteur ONDR de Madana, avec la variété R 356, sans glandes à gossypol ("glandless"). Des observations particulières sur la sensibilité de cette variété aux insectes ont donc été entreprises. Bien que son fond génétique soit différent de celui de la variété IRMA 1243 en cours de vulgarisation, nous avons comparé leurs sensibilités respectives, à partir des parcelles à 3 niveaux de protection. Un essai de comparaison de différentes modalités de protection a été réalisé.

Dans ce chapitre sont présentés également les résultats d'observations faites sur différentes variétés étudiées par la section de génétique. Leur sensibilité vis à vis des altises, des jassides et des pucerons a été abordée. Enfin, l'influence de la chute précoce des feuilles sur les infestations d'A. gossypii en fin de campagne, a fait l'objet d'observations particulières.

5.1. Etude de la variété "glandless" R 356.

5.1.1. Sensibilité aux insectes.

5.1.1.1. Altises.

L'ensemble des comptages d'adultes effectués sur les parcelles d'observation de la section génétique donne les résultats suivants.

(Espèce rencontrée)	! Nisotra dilecta	! Podagrixena decolorata	! Podagrixena pallida
(Nombre d'insectes)	! 1152	! 175	! 6
(% du total)	! 86,5	! 13,0	! 0,5

L'espèce dominante est Nisotra dilecta (86,5 %) suivie de Podagrixena decolorata (13,0 %) alors que Podagrixena pallida n'est que rarement observée (0,5 %). Ces constatations rejoignent les résultats obtenus par Brader en 1965, sur 4377 individus observés : 82,0 % ; 14,0 % ; 4,0 % pour chacune des espèces.

Les dégâts, importants en début de cycle, diminuent au fur et à mesure du développement végétatif du cotonnier.

Sur une parcelle de 1 ha (variété R 356), on observe un effet de bordure important, puisque 3/4 des dégâts et 2/3 des populations sont observés sur la moitié extérieure du champ.

5.1.1.2. Chenilles.

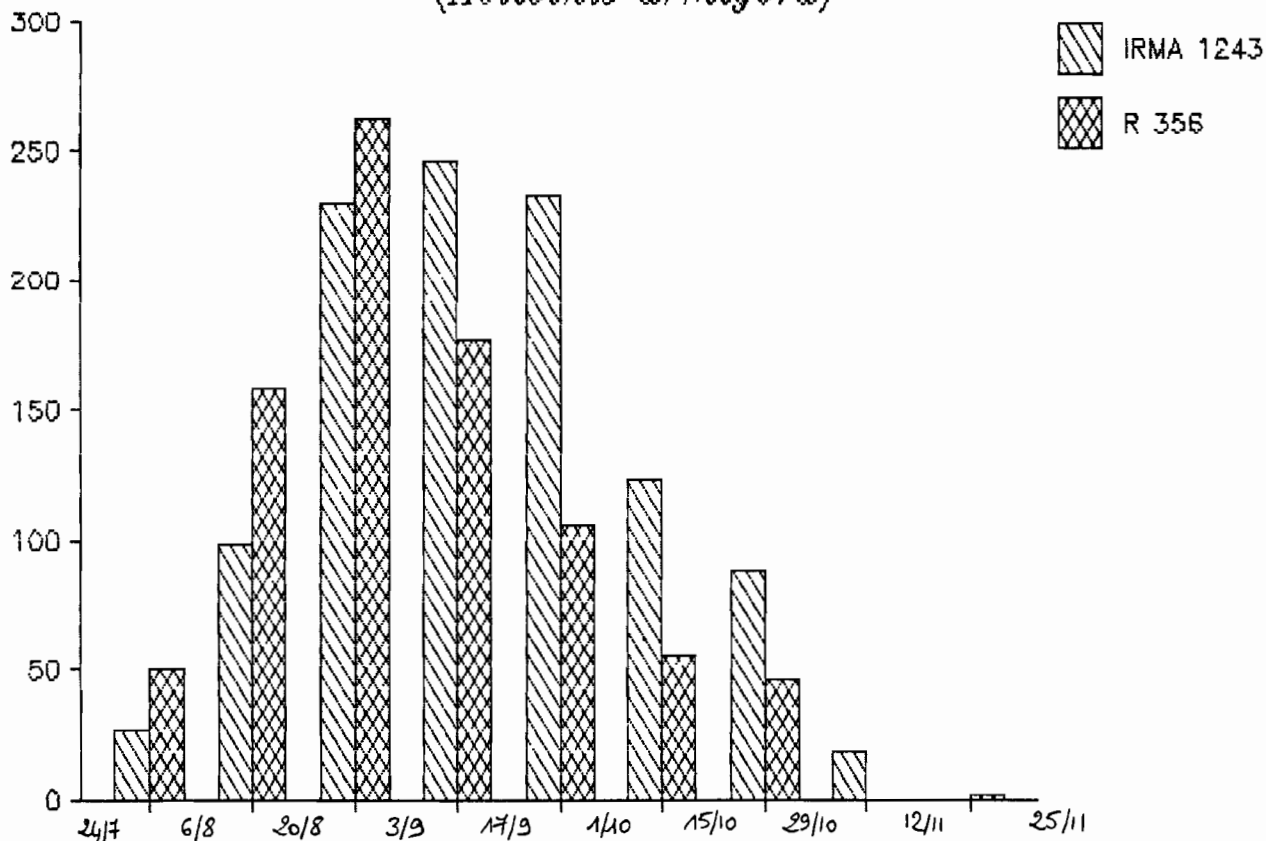
Les figures 24, 25 et 26 montrent l'évolution du nombre de larves observées sur les variétés IRMA 1243 et R 356. Nous ne notons pas de différences sensibles pour les espèces Heliothis armigera, Diparopsis watersis et Earias sp.

La variété "glandless" abrite des populations plus importantes des espèces Cosmophila flava et Spodoptera littoralis que la variété IRMA 1243. En revanche, on ne retrouve pas cette tendance pour Sylepta derogata, ce qui peut être attribué à l'effet de masse rencontré cette année (fortes populations réparties sur tous les champs).

Le tableau 26 donne les nombres de larves observées sur les parcelles non traitées.

Fig. 24: Nombre de larves observees a l'are
(*Heliothis armigera*)

- 114 -



(*Diparopsis watersti*)

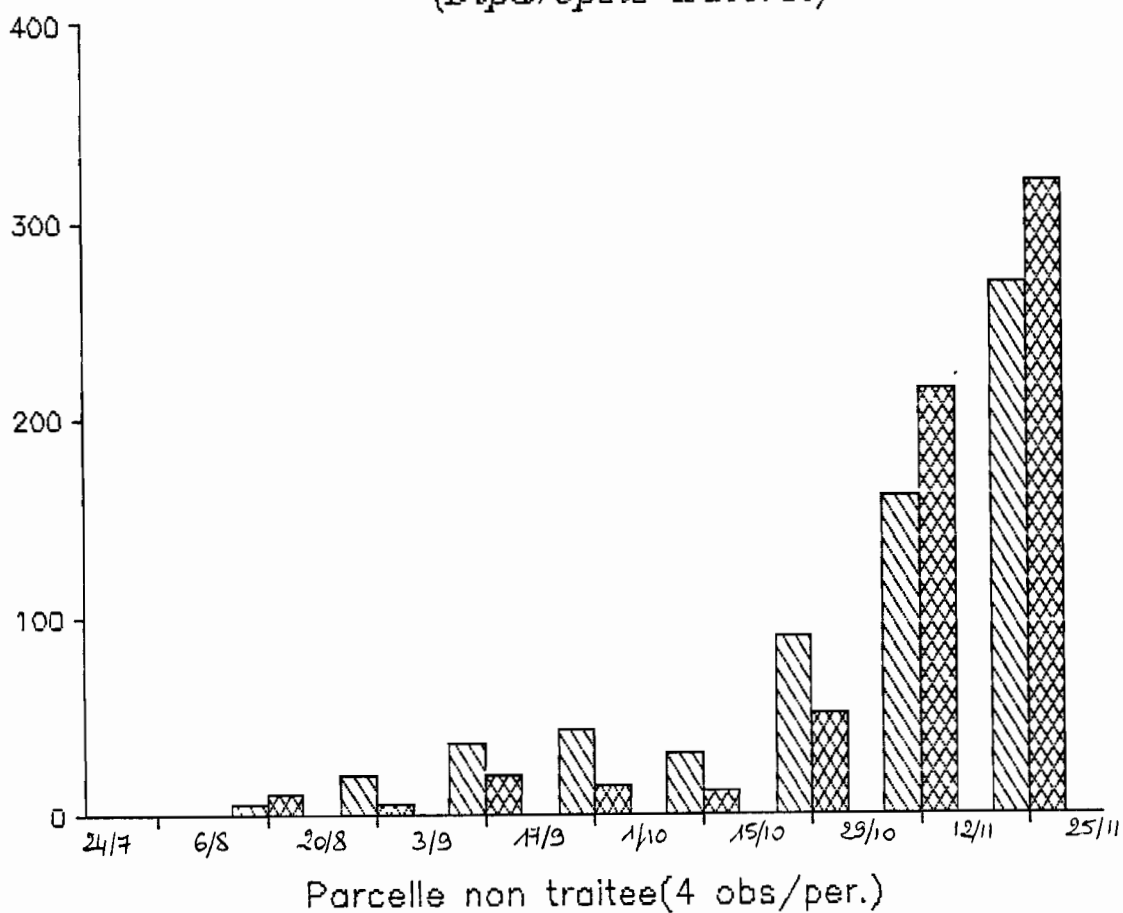
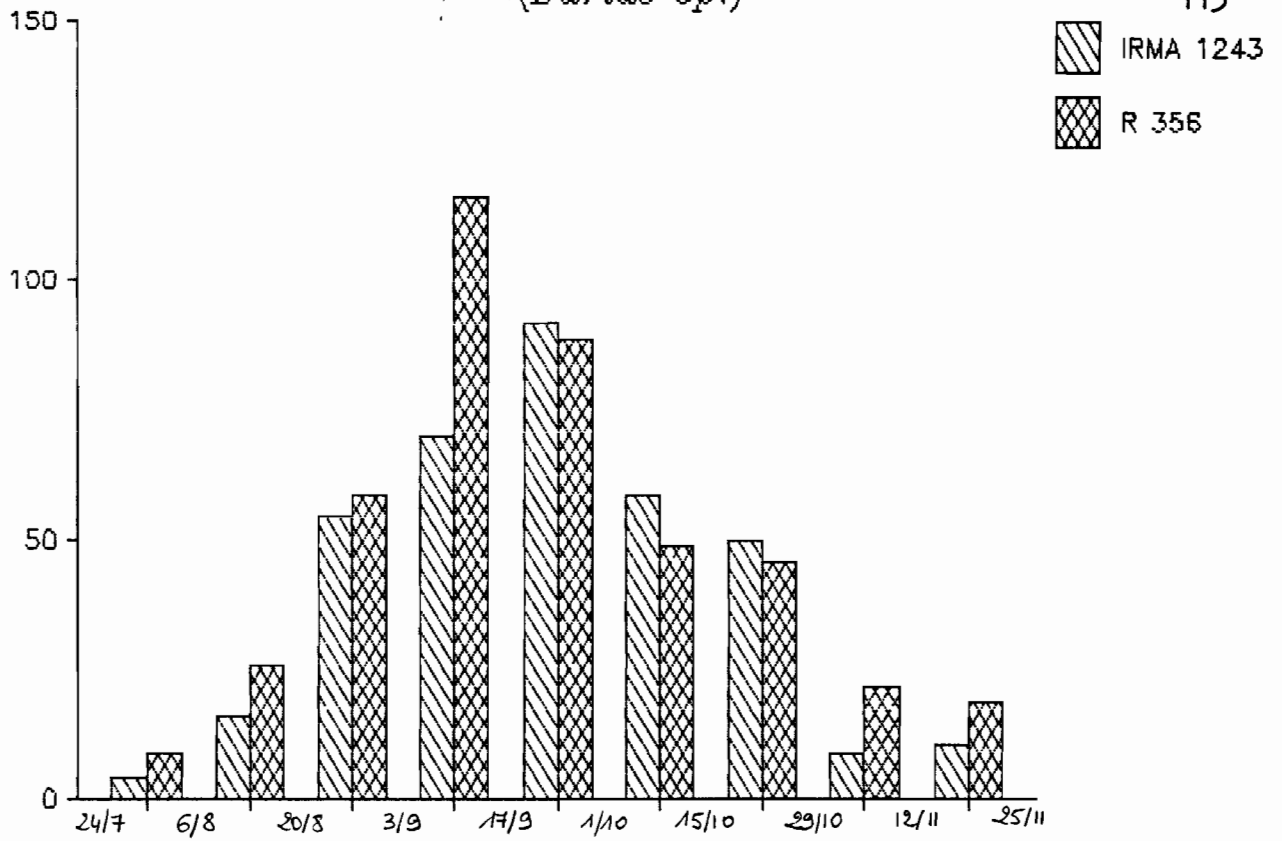
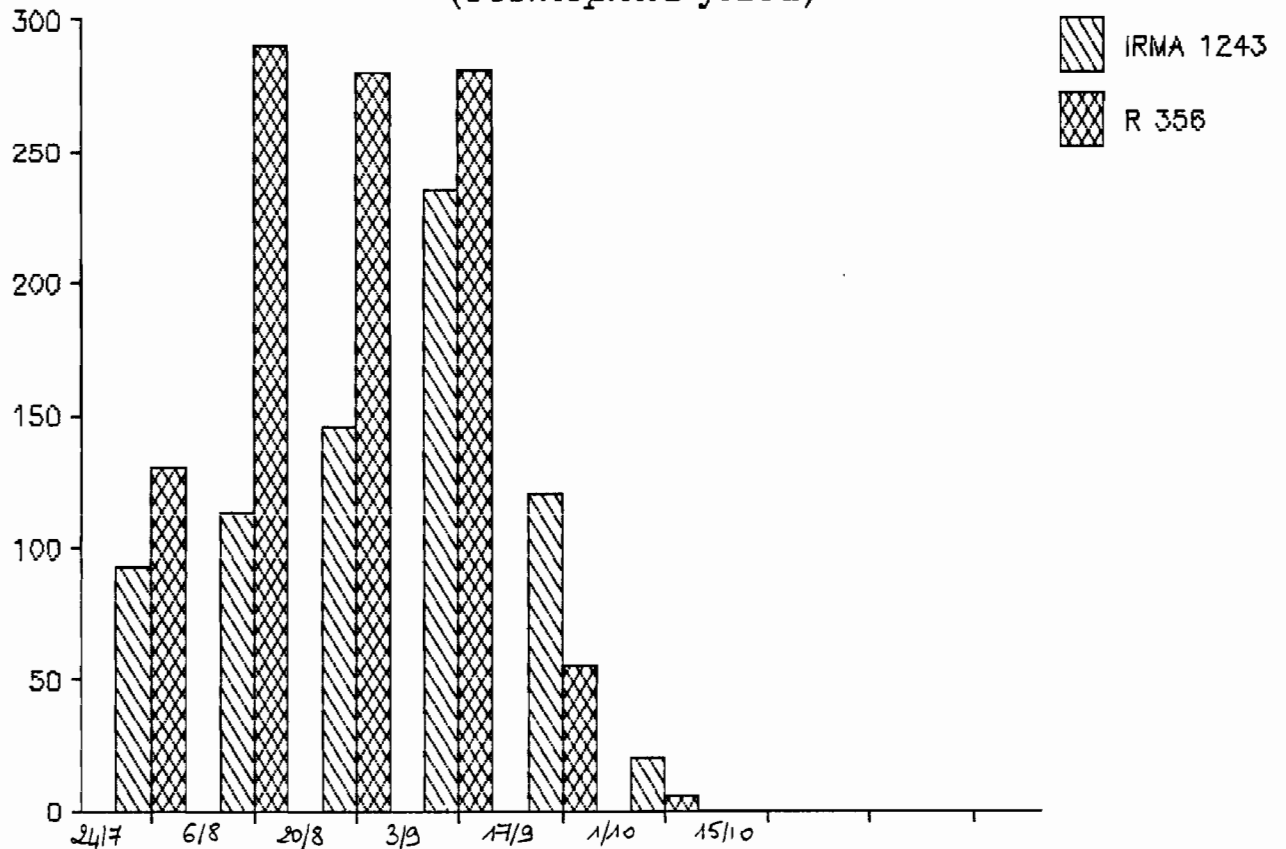


Fig. 25: Nombre de larves observees a l'are
(*Earias* sp.)

- 115 -

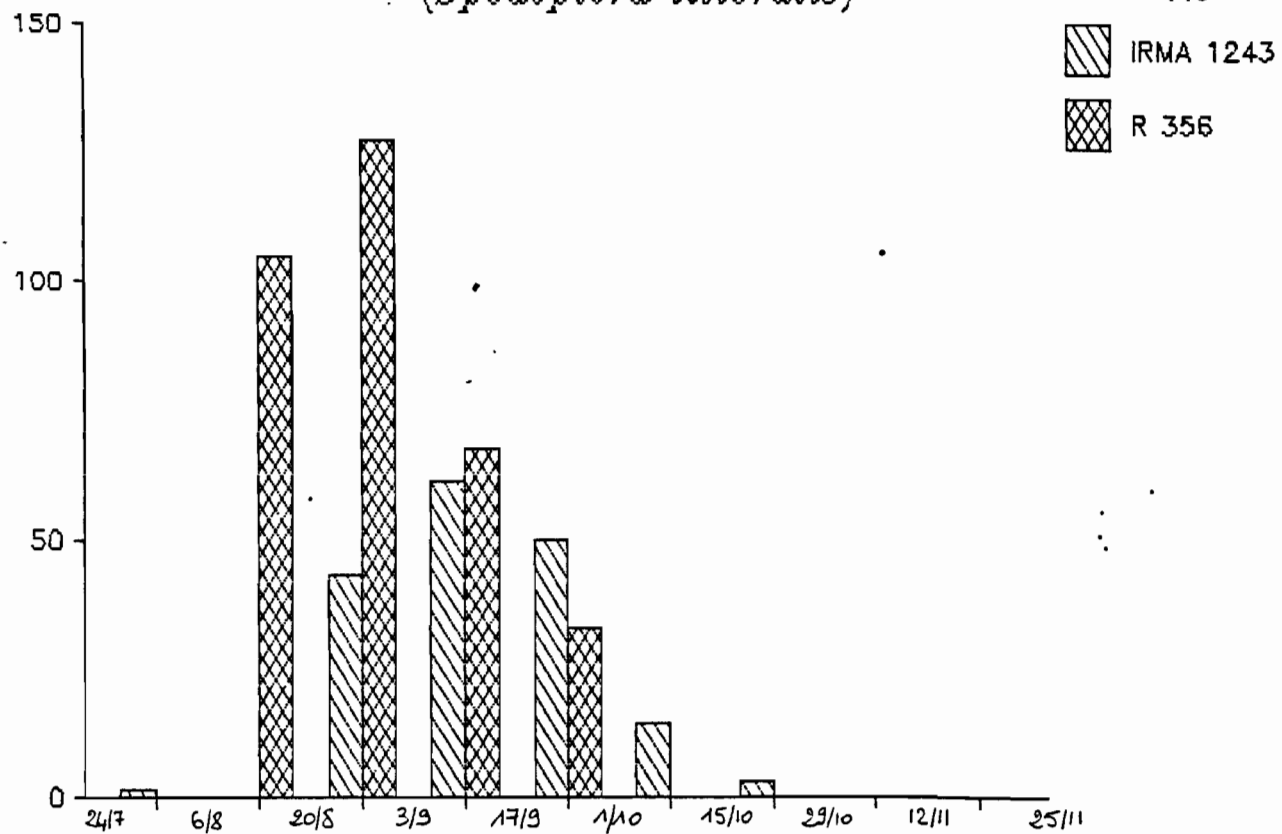


(*Cosmophila flava*)

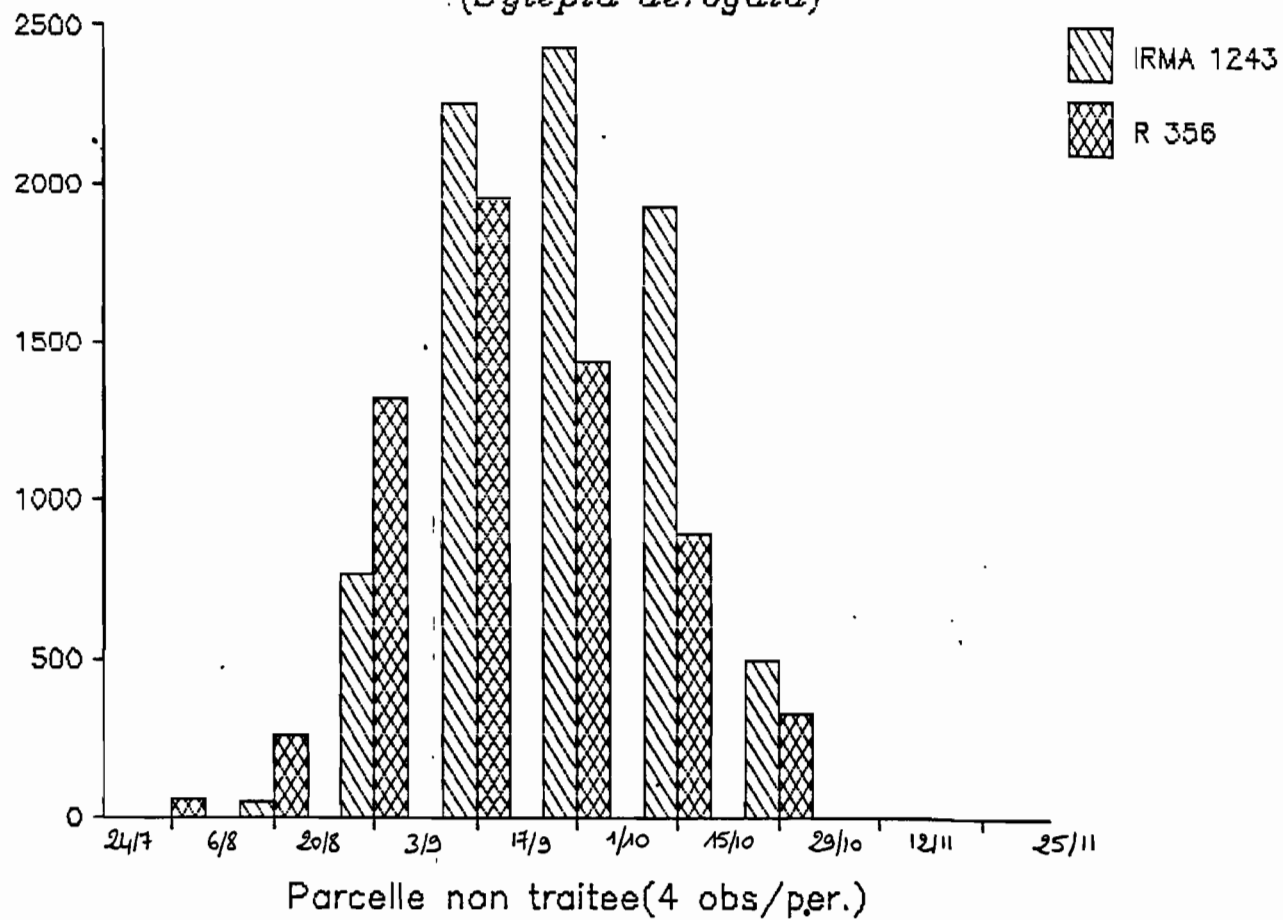


Parcelle non traitee (4 obs/per.)

Fig. 26 : Nombre de larves observees a l'are
(*Spodoptera littoralis*)



(*Sylepta derogata*)



Tab.26 : Nombre de larves observées à l'are sur parcelle non traitée (IRMA 1243 et R 356).

4 observations par période.

	IRMA 1243					
	HE	DI	EA	CO	SP	SY
24/07 - 06/08	26,7	0,0	3,8	93,3	1,4	0,0
06/08 - 20/08	98,7	5,7	15,7	112,9	0,0	50,3
20/08 - 03/09	230,0	20,0	54,3	145,7	42,9	768,6
03/09 - 17/09	245,7	35,7	70,0	235,7	61,4	2251,4
17/09 - 01/10	232,9	42,9	31,4	120,0	50,0	2428,6
01/10 - 15/10	122,9	31,4	58,6	20,0	14,3	1928,6
15/10 - 29/10	88,6	90,0	50,0	0,0	2,9	494,3
29/10 - 12/11	18,6	160,0	8,6	0,0	0,0	0,0
12/11 - 25/11	0,0	268,6	10,0	0,0	0,0	0,0

	R 356					
	HE	DI	EA	CO	SP	SY
	50,0	0,0	8,6	130,0	0,0	58,6
	158,6	10,0	25,7	290,0	104,3	258,6
	262,9	5,7	58,6	280,0	127,1	1318,6
	177,1	20,0	115,7	281,4	67,1	1951,4
	105,7	14,3	88,6	55,7	32,9	1440,0
	55,7	11,4	48,6	5,7	0,0	890,0
	45,7	51,4	45,7	0,0	0,0	325,7
	0,0	214,3	21,4	0,0	0,0	0,0
	1,4	320,0	18,6	0,0	0,0	0,0

5.1.1.3. Insectes piqueurs-suceurs.

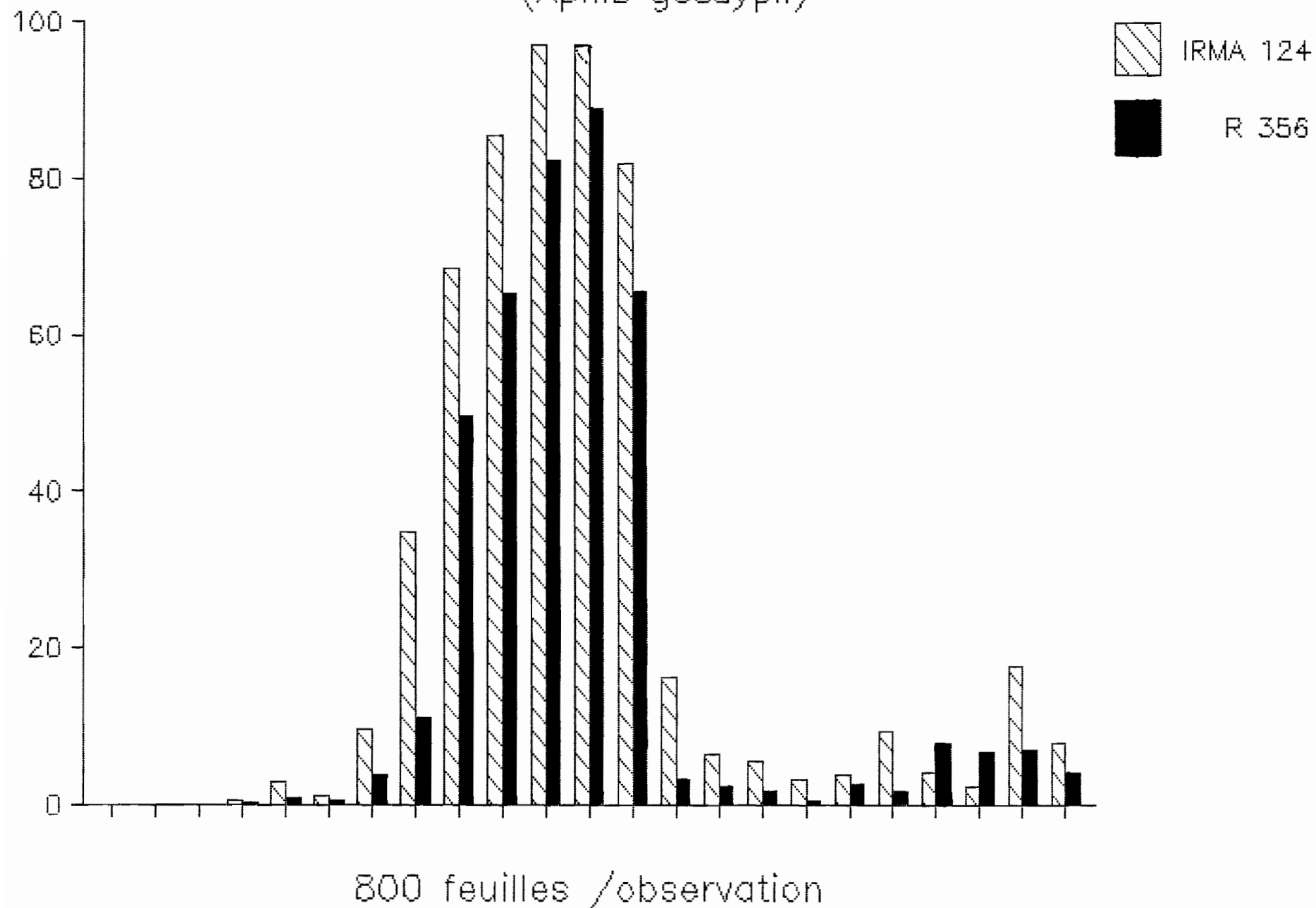
La figure 27 représente l'évolution du pourcentage de feuilles infestées sur chaque variété.

Le tableau 27 donne l'évolution du pourcentage de plants infestés par A. gossypii sur 3 variétés.

On remarque que vis à vis du puceron A. gossypii, la variété glandless se comporte mieux que les variétés glanded. En fin de campagne, des observations qualitatives ont montré des populations limitées de pucerons sur R. 356 et IRMA 1243, alors qu'elles étaient très importantes sur IRMA 96 + 97. On pouvait voir de nombreux miellats sur feuilles et coton graine de cette dernière variété.

En ce qui concerne les aleurodes, l'évolution du pourcentage de plants infestés pour les variétés R 356, IRMA 1243 et IRMA 96 + 97 est présentée dans le tableau 28 . La variété R 356 apparait un peu plus infestée que IRMA 1243 tout au long de la campagne.

Fig. 27 : Evolution du % de feuilles infestees
(Aphis gossypii)



Tab. 27 Evolution du pourcentage de plants infestés par A. gossypii en 1987.
(150 ou 160 plants observés sur parcelles non traitées)

	IRMA 96 + 97 (150 plants)	IRMA 12 43 (160 plants)	R 356 (160 plants)
10/07	6,67	-	-
15/07	-	1,25	0,63
18/07	18,67	-	-
22/07	-	9,38	3,13
24/07	27,33	-	-
29/07	-	5,00	3,13
31/07	36,00	-	-
05/08	-	27,50	13,75
07/08	84,67	-	-
12/08	-	69,38	27,50
14/08	97,33	-	-
19/08	-	91,88	76,25
21/08	100,00	-	-
26/08	-	97,50	89,38
28/08	100,00	-	-
02/09	-	100,00	95,00
04/09	99,33	-	-
09/09	-	96,25	94,38
11/09	99,33	-	-
16/09	-	93,13	76,88
18/09	76,67	-	-
23/09	-	31,88	08,13
25/09	57,33	-	-
30/09	-	18,75	06,88
02/10	20,00	-	-
07/10	-	16,25	03,75
09/10	10,00	-	-
14/10	-	08,75	01,88
16/10	7,00	-	-
21/10	-	13,13	3,38
29/10	-	-	5,00
30/10	15,33	-	-
31/10	-	21,25	-
05/11	-	-	26,88
06/11	30,67	-	-
07/11	-	10,00	-
12/11	-	-	8,13
13/11	31,00	-	-
14/11	-	6,25	-
19/11	-	-	16,25
20/11	59,00	-	-
21/11	-	35,62	-
26/11	-	-	10,00
27/11	91,00	-	-
28/11	-	18,12	-

Tab. 28: Evolution du pourcentage de plants infestés par B. tabaci en 1987.
(200 plants ou 150 plants observés sur parcelles non traitées).

	IRMA 96 + 97 (150 plants)	IRMA 1243 (200 plants)	R 356 (200 plants)
10/07	66,67	-	-
18/07	80,00	-	-
24/07	65,33	-	-
28/07	-	66,50	47,50
31/07	90,67	-	-
04/08	-	93,50	71,00
07/08	100,00	-	-
11/08	-	-	89,00
14/08	100,00	-	-
18/08	-	93,50	93,50
21/08	100,00	-	-
25/08	-	100,00	98,00
28/08	100,00	-	-
01/09	-	88,00	98,00
04/09	99,33	-	-
08/09	-	81,50	100,00
11/09	100,00	-	-
15/09	-	90,00	100,00
18/09	90,00	-	-
22/09	-	53,50	94,50
25/09	92,67	-	-
29/09	-	23,00	66,00
02/10	69,33	-	-
06/10	-	22,00	91,00
09/10	54,67	-	-
13/10	-	36,00	85,00
16/10	74,00	-	-
27/10	-	55,50	90,50
30/10	53,33	-	-
03/11	-	48,50	70,00
06/11	71,33	-	-
10/11	-	72,00	63,00
13/11	83,00	-	-
17/11	-	42,50	64,00
20/11	78,00	-	-
24/11	-	23,50	39,00
27/11	72,00	-	-

5.1.2. Comparaison de modalités de protection de la variété R 356. (Essai 2).

L'objectif était de définir les effets d'un traitement de semence, d'une application foliaire précoce et de la suppression du premier traitement dans le programme vulgarisé sur une variété sans glandes à gossypol. Des combinaisons de ces différents éléments ont été étudiées.

5.1.2.1. Réalisation.

Les matières actives ont été :

- traitement de semences : enrobage des graines avec une poudre de carbosulfan ("Marshal" de la firme FMC) à la dose de 1,2 %.
- applications foliaires : cypermethrine-profenofos 30-300 g/ha (formulation EC).

Objets	Traitement semence	Application foliaire précoce	Application foliaires
A	0	0	0
B	0	0	5 (à partir du 45e j. = 31/07)
C	0	1 (30e j. = 16/07)	5
D	1	0	5 - " - - " -
E	1	0	4 (à partir du 59e j. = 13/08)
F	0	1 (30e j.)	4 - " - - " -
G	1	0	0
H	0	1 (30e j.)	0

Doses réellement épanchées lors des applications foliaires.

	Dose g/ha		Nombre et dates des applications foliaires
	Théorique	Epanchée	
A	-	-	0
B	30-300	30,5-303,8	5 : 31/07, 13/08, 27/08, 10/09, 24/09
C	30-300	30,4-301,5	6 : 16/07, 31/07, 13/08, 27/08, 10/09, 24/09
D	30-300	30,3-297,0	5 : 31/07, 13/08, 27/08, 10/09, 24/09
E	30-300	30,7-302,4	4 : 13/08, 27/08, 10/09, 24/09
F	30-300	30,6-296,5	5 : 16/07, 13/08, 27/08, 10/09, 24/09
G	-	-	0
H	30-300	26,8-267,6	1 : 16/07

5.1.2.2. Résultats.

	ABT	ACT	HE	DI	EA	CO	SP	SY	FIP	CDA	DA
A	265,2 b	88,7 b	228,8 c	5,0	102,5	285,0	96,2	5213,8 b	39,6 b	54,5	f 20,2 e
B	54,2a	27,7a	142,5ab	6,2	31,2	92,5	67,5	1876,3a	26,3a	57,2	g 18,3 d
C	42,6a	23,0a	117,5a	2,5	16,2	55,0	61,2	1535,0a	24,4a	44,4	d 14,4 c
D	49,9a	22,7a	133,8ab	0,0	11,2	56,2	41,2	1757,5a	23,3a	31,0a	19,2 de
E	65,5a	23,6a	165,0ab	3,7	25,0	112,5	48,7	2200,0a	25,1a	33,4 b	23,1 f
F	75,2a	20,6a	172,5 b	5,0	12,5	121,2	51,2	1617,5a	24,8a	40,5 c	9,6a
G	278,7 b	106,8 c	258,8 cd	1,2	90,0	316,2	116,2	6412,5 c	38,3 b	32,4ab	19,8 e
H	302,5 b	95,6 b	277,5 d	1,2	100,0	320,0	100,0	4476,3 b	38,7 b	49,6	e 10,9 b
Ft	75,38**	95,93**	14,23**	NA	NA	NA	NA	31,14**	45,29**	6,05**	3,27**
Cv	27,3	21,7	24,2					31,2	10,3	27,4	38,9
Sx	13,58	3,92	15,98					345,9	1,09	0,52	0,29
T	-	-	-					-	Bliss	√	√
Nbo	20	"	19	"	"	"	"	"	12	2	3
Deb	27/07	"	27/07	"	"	"	"	"	15/07	04/07	18/07
Fin	01/10	"	28/09	"	"	"	"	"	30/09	18/07	01/08

	LV	ASV	ASM	PM1	PMT	R1	RT
A	75,3	38,4 b	95,0	5,14 cd	4,71	1202,2 c	1696,3 b
B	76,3	51,5 a	96,6	5,34 bc	4,81	3675,8 a	3812,4 a
C	74,7	53,5 a	95,0	5,50 ab	5,51	3635,7 a	3771,5 a
D	76,1	49,2 a	95,5	5,41 b	5,22	3834,2 a	3977,4 a
E	75,9	49,1 a	95,5	5,69 a	4,85	3635,5 a	3781,9 a
F	77,0	49,2 a	95,5	5,51 ab	5,14	3878,2 a	3991,9 a
G	75,9	37,3 b	94,2	5,37 bc	4,67	1470,3 ab	1915,6 b
H	75,7	38,4 b	94,5	5,05 d	4,67	1274,8 bc	1803,9 b
Ft	0,28	11,21**	1,53	7,10**	3,13	231,69**	175,72
Cv	3,1	12,2	3,0	4,1	10,0	8,3	7,4
Sx	-	1,98	0,81	0,08	0,17	82,49	80,86
T	Bliss	Bliss	Bliss	-	-	-	-
	04/07	09/11	09/11	10/11	16/12	02-03/12	15/12

L'analyse statistique de l'essai (carré latin 8 x 8) fait ressortir des différences très marquées entre les objets recevant des applications foliaires pendant la campagne d'une part et les objets n'en recevant pas d'autre part.

Il nous est apparu intéressant de distinguer ces deux catégories d'objets et d'effectuer des analyses en Blocs de Fisher (option "productivité" et option "traditionnel").

Option productivité.

	ABT	ACT	HE	DI	EA	CO	SP	SY	FIP	CDA	DA
B	228,4 ab	27,7	142,5	6,2	31,2	9,6	67,5	1876,3	19,9	7,7 b	3,5 b
C	204,4 a	23,0	117,5	2,5	16,2	7,1	61,2	1535,0	17,2	5,7 ab	2,3 a
D	206,3 a	22,7	133,8	0,0	11,2	7,4	41,2	1757,5	15,9	4,5 a	3,5 b
E	254,1 bc	23,6	165,0	3,7	25,0	10,3	48,7	2200,0	18,5	4,9 a	3,8 b
F	271,7 c	20,6	172,5	5,0	12,5	10,8	51,2	1617,5	18,1	5,2 a	1,5 a
Ft	5,98**	1,37	2,61	NA	NA	NA	NA	0,56	0,53	3,17*	11,18**
Cv	14,7	13,2	13,8					25,4	17,1	34,9	28,6
Sx	12,08	-	0,58					-	-	0,69	0,29
T	√	√	√					√	Bliss	√	√
Nbo	20	"	19	"	"	"	"	"	12	4	3
Deb	27/07	"	27/07	"	"	"	"	"	15/07	04/07	18/07
Fin	01/10	"	28/09	"	"	"	"	"	30/09	01/08	01/08

	ASV	ASM	PM1	PMT	R1	RT
B	61,1	96,6	5,34	4,81	3675,8	3812,4
C	64,3	95,0	5,50	5,51	3635,7	3771,5
D	57,1	95,5	5,41	5,22	3834,2	3977,4
E	56,9	95,5	5,69	4,85	3635,5	3781,9
F	56,9	95,5	5,51	5,14	3878,2	3991,9
Ft	0,69	1,04	4,36**	2,66	2,47	1,96
Cv	13,2	2,8	3,3	9,7	5,6	5,6
Sx	-	-	0 06		-	-
T	Bliss	Bliss	-	-	-	-
	09/11	"	10/11	16/12	2-03/12	15/12

Option "traditionnel".

	ABT	ACT	HE	DI	EA	CO	SP	SY	FIP	CDA	DA
A	265,2	88,7	228,7	5,0	102,5	285,0	96,2	5213,8	40,6	24,2 b	11,2 b
G	278,7	106,8	258,8	1,2	90,0	316,2	116,2	6412,5	38,4	15,5 a	10,5 b
H	302,5	95,6	277,5	1,2	100,0	320,0	100,0	4476,3	39,2	20,1 ab	5,4 a
Ft	1,07	2,09	1,24	NA	NA	NA	NA	2,72	1,05	3,79*	22,74**
Cv	18,3	18,4	13,1					17,00	4,8	31,7	20,6
Sx	-	-	-					-	-	2,24	0,66
T	-	-	√					√	Bliss	√	√
Nbo	20	"	19	"	"	"	"	"	12	4	3
Deb	27/07	"	27/07	"	"	"	"	"	15/07	04/07	18/07
Fin	01/10	"	28/09	"	"	"	"	"	30/09	01/08	01/08

	ASV	ASM	PM1	PMT	R1	RT
A	38,6	95,0	5,14	4,71	1202,2 b	1696,3
G	36,8	94,2	5,37	4,67	1470,3 a	1915,6
H	38,8	94,5	5,05	4,67	1274,8 b	1803,9
Ft	0,25	1,05	2,29	0,02	6,3*	1,96
Cv	9,7	17,8	6,0	10,2	11,9	12,3
Sx	-	-	-	-	55,2	-
T	Bliss	Bliss	-	-	-	-
	09/11	"	10/11	16/12	03/12	15/12

5.1.2.3. Conclusions.

Le traitement des semences, par enrobage des graines au carbosulfan assure, de façon non significative, un gain de 200 kg par rapport au témoin non traité. De plus, il limite les dégâts d'Altises en début de cycle, ce qui représente un argument important pour sa vulgarisation. En effet, l'absence de dégâts aura un impact psychologique réel sur les planteurs qui cultiveront cette variété.

Un mois après la levée, une application foliaire précoce limite les populations d'Altises. La suppression du premier traitement n'a pas de répercussion sur le rendement mais l'abscission des organes troués et les populations de chenilles de Cosmophila flava y sont plus importantes.

Dans l'optique d'une culture en productivité, sans augmenter le nombre d'applications foliaires nous pensons qu'il serait intéressant d'étudier en grande surface :

- . 1 enrobage de semences suivi de :
- 1 application foliaire précoce au 30e jour après la levée,
- 4 applications foliaires espacées de 14 jours, commençant au 59e jour après la levée.

En option "traditionnelle", nous pensons qu'un enrobage de semences, dont le coût est modeste, est opportun.

5.2. Sensibilité de plusieurs variétés "glandless" vis à vis des Altises.

7 observations ont été effectuées entre le 13/07 et le 12/08 sur les parcelles d'observation de la section Génétique. Les 3 méthodes définies au § 2.3.1. (cotation et dénombrement d'individus) ont été employées sur 29 variétés dont 14 "glandless". Les parcelles élémentaires étaient de 3 lignes de 10 m par variété (2 répétitions).

Le tableau suivant présente les résultats enregistrés.

Variétés	Dégâts	Nisotra dilecta		P. decolorata		P. pallida	
	Méthode 1	M. 2	M. 3	M. 2	M. 3	M. 2	M. 3
IRMA 96-97	0	0	6	2	0	0	2
IRMA 1243	2	1	15	2	11	0	0
S 207	1	0	0	0	2	0	2
T 232	0	4	17	0	8	0	1
T 110	0	2	8	0	0	0	1
B 396-14	0	0	1	0	3	0	0
Q 70	1	1	1	0	1	0	0
S 196	0	3	2	0	0	0	0
S 228	0	0	7	0	2	0	2
S 295	1	2	1	0	0	0	0
T 133	0	0	10	0	3	0	0
T 3	2	0	1	0	1	0	1
U 195	0	1	1	0	2	0	0
U 196	4	1	6	1	2	0	0
U 70	1	4	5	0	0	0	2
Moyenne "glandéd"	0,8	1,3	5,4	0,3	2,3	0,0	0,7
R 356	180	90	170	26	50	1	1
U 227	160	84	136	17	43	1	0
U 232	117	95	132	15	52	0	2
U 235 + U 234	118	68	109	20	40	0	4
Z 298	91	79	107	7	25	1	1
Z 293	83	64	87	5	32	1	2
Z 295	158	112	149	10	45	0	1
Z 296	103	76	87	14	25	0	3
279	121	83	109	7	31	0	2
614	117	75	102	9	50	0	5
904	130	69	86	9	27	1	3
1045	117	115	116	14	49	1	1
1145	105	70	110	10	34	0	3
BI + BII	100	72	114	12	30	0	1
Moyenne "glandless"	121,4	82,3	125,3	12,5	38,1	0,4	1,4

Les variétés Z 293 et Z 988 présentent deux fois moins de dégâts d'Altises que la variété R 356. La première abrite de plus faibles populations d'Altises N. dilecta et P. decolorata.

5.3. Observations de dégâts de Jassides.

En fin de campagne, un comptage de feuilles présentant des dégâts de Jassides a été effectué sur les parcelles d'observation de Génétique.

Le nombre de feuilles présentant des symptômes d'attaques typiques a été compté sur la ligne centrale de chaque parcelle élémentaire.

Parmi les variétés comparées, les variétés suivantes présentent une certaine tolérance vis à vis des Jassides :

variétés à glandes : IRMA 1243, S 295, T 3, U 195,

variétés "glandless" : U 232, Z 296, 1045, BI + BII.

5.4. Sensibilité d'accessions sauvages vis à vis des pucerons.

5.4.1. Présentation et réalisation.

Dans le bloc génétique, une observation sur l'infestation par les pucerons a été effectuée en fin de campagne sur une série d'accessions sauvages.

La parcelle élémentaire était de 1 ligne de 10 m et il n'y avait qu'une répétition.

Trois méthodes d'observation ont été comparées :

- % feuilles infestées : observation de 5 feuilles terminales sur 2 fois 5 plants successifs par ligne : notation de présence ou absence ,
- % plants infestés : même observation : présence ou absence par plant,
- Cotation d'individus : sur le même nombre de feuilles par PE, on compte le nombre de pucerons que l'on classe suivant les cotations suivantes :

cotation 0 : 0 pucerons,

- " - 1 : 1 à 5,

- " - 2 : 6 à 25,

- " - 3 : > 25.

Pour chaque PE, on fait la somme des cotations.

5.4.3. Conclusions.

Parmi les accessions sauvages observées, l'une d'entre elles, AS 190 (Marie-Galante) présente des pourcentages de feuilles et de plants infestés très faibles.

Ces observations sont confortées par l'absence de miellat sur les feuilles alors que les feuilles des accessions voisines présentent de nombreux miellats.

Ce cultivar fera l'objet de croisements en 1988 pour confirmer ou infirmer cette moindre sensibilité vis à vis d'A. gossypii constatée cette année.

Remarque :

Les méthodes d'observation "% feuilles infestées" et "somme des cotations" sont très bien corrélées. Le coefficient calculé est de 0,80.

5.5. Etude de l'infestation en pucerons en fonction de la chute des feuilles.

5.5.1. Présentation et réalisation.

Une série de 9 observations hebdomadaires (du 12/10 au 07/12) a été effectuée sur l'essai A de la section de Génétique.

Dans un dispositif en Blocs de Fisher à 10 répétitions, 6 variétés étaient comparées : T 110, T 232, IRMA 96 + 97, B 396-14, S 207 et IRMA 1243. La parcelle élémentaire était de 3 lignes de 10 m.

Les observations ont porté sur :

<u>Cotation défoliation</u> :	50 feuilles/PE	{	feuille présente	= 2
	sur la ligne centrale		feuille senescente	= 1
			feuille absence	= 0.

C'est la somme des cotations qui est prise en compte.

Infestation en pucerons : 50 feuilles/PE
sur la ligne centrale.

On considère le pourcentage de feuilles infestées.

Le tableau suivant donne les résultats enregistrés pour :

(1) cotation sur les feuilles : de 0 (absence de feuilles) à 100 (toutes les feuilles présentes),

(2) pourcentage de feuilles infestées par le puceron A. gossypii.

Date \ Variété	12/10		19/10		28/10	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
T 110	90,3	14,2	88,3	11,8	77,8	12,2
T 232	93,0	15,0	88,5	9,8	67,0	9,0
IRMA 96-97	89,1	15,2	83,6	10,0	66,8	12,4
B 396-14	94,3	20,0	89,8	25,6	71,2	15,8
S 207	86,1	9,2	81,0	8,4	68,7	15,8
IRMA 1243	91,6	13,8	86,7	21,0	74,9	18,0
Moyenne	90,7	14,6	86,3	14,4	71,1	13,9

Date \ Variété	02/11		09/11		16/11		23/11		30/11		07/12	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
T 110	64,0	17,8	52,5	26,0	57,6	30,8	57,4	42,0	51,0	43,8	49,8	31,0
T 232	56,2	22,4	46,4	16,6	45,8	31,4	45,0	34,6	37,0	38,2	41,6	18,8
IRMA 96-97	61,8	28,0	52,6	30,0	45,8	31,2	45,8	40,2	33,2	39,2	34,5	15,8
B 396-14	60,5	26,8	43,5	29,8	47,9	30,6	47,9	40,2	33,6	41,6	42,3	23,0
S 207	62,2	16,8	48,0	20,4	42,6	24,0	42,6	28,2	31,0	34,4	32,3	13,0
IRMA 1243	61,2	27,8	51,9	24,0	50,0	30,0	50,0	47,8	47,6	31,6	44,1	25,4
Moyenne	61,0	23,3	49,1	24,5	48,3	29,7	48,1	38,8	38,9	38,1	40,8	21,2

La figure 28 donne l'évolution du pourcentage de feuilles infestées par A. gossypii et du nombre de feuilles présentes (en moyenne sur les 6 variétés).

La figure 29 montre l'évolution du pourcentage de feuilles infestées par A. gossypii sur 4 variétés.

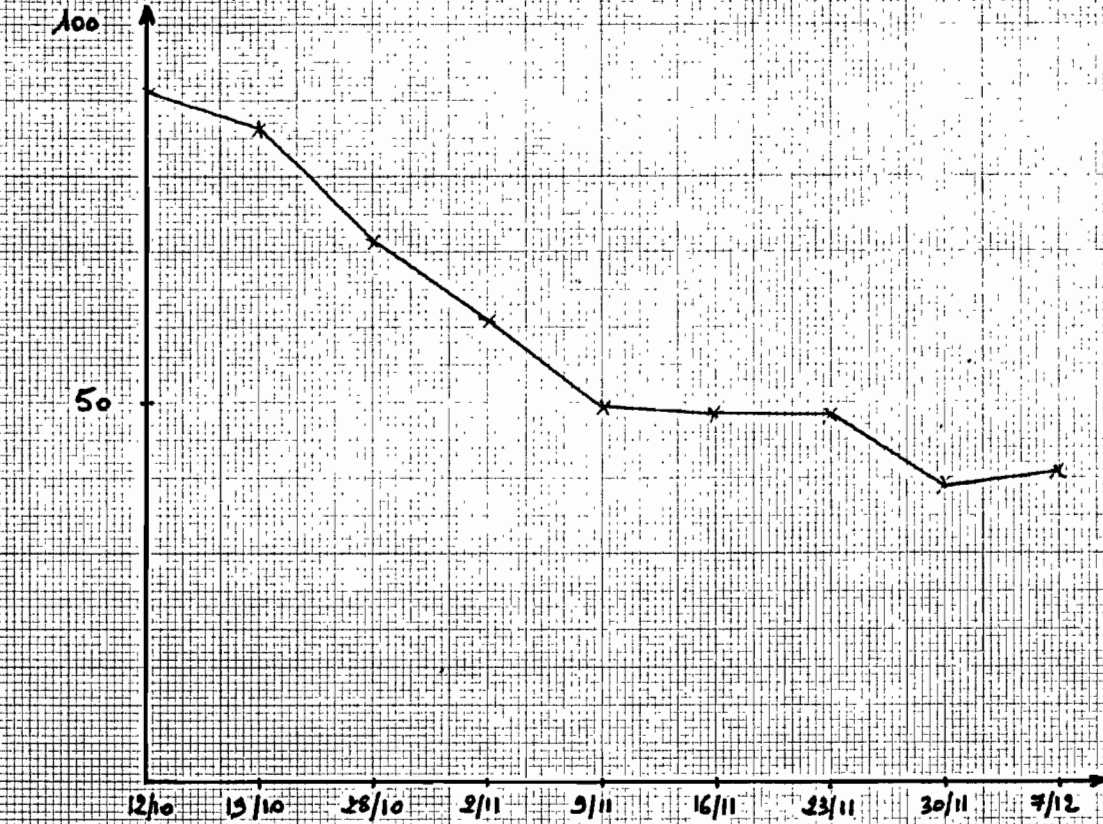
5.5.3. Commentaires.

Les deux critères considérés ne présentent pas de corrélation. Il semble que la méthode de cotation défoliation soit faussée par le développement des repousses en fin de campagne.

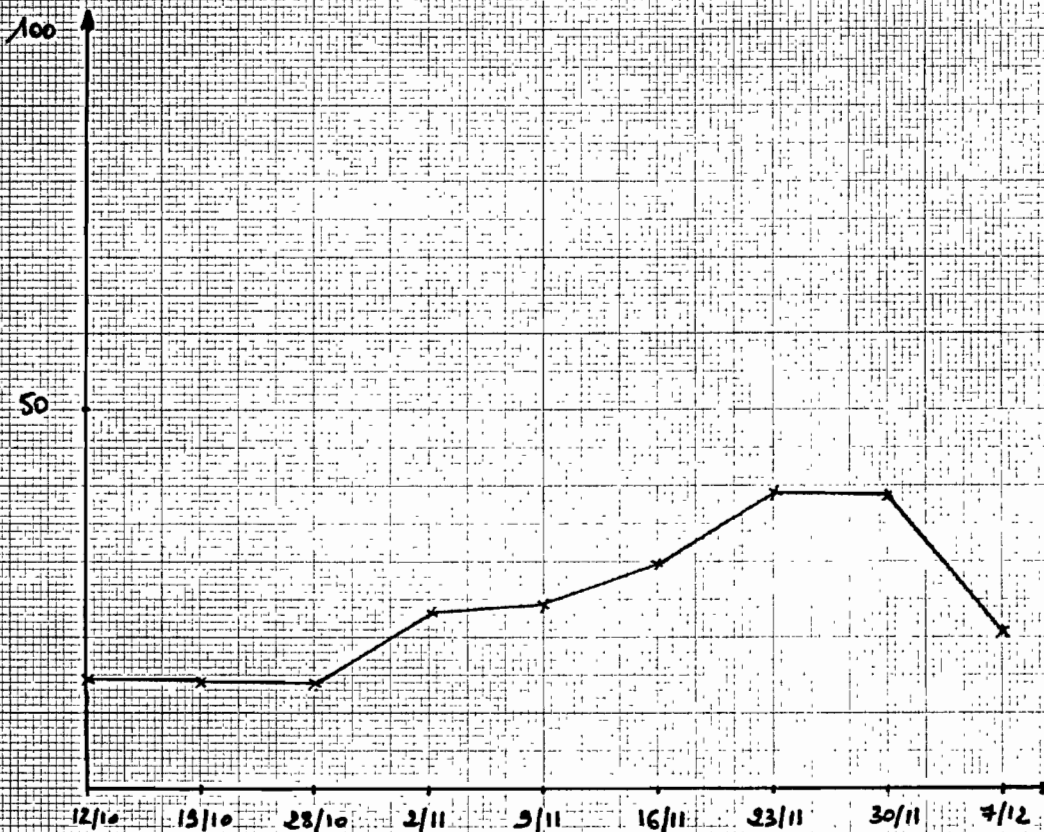
Les pourcentage de feuilles infestées en pucerons atteint le maximum dans la dernière décade de novembre.

Fig. 28 : Evolutions comparées de l'infestation en pucerons et du nombre de feuilles présentes (moyennes sur 3000 feuilles par observation)

cotation nombre feuilles



% feuilles infestées



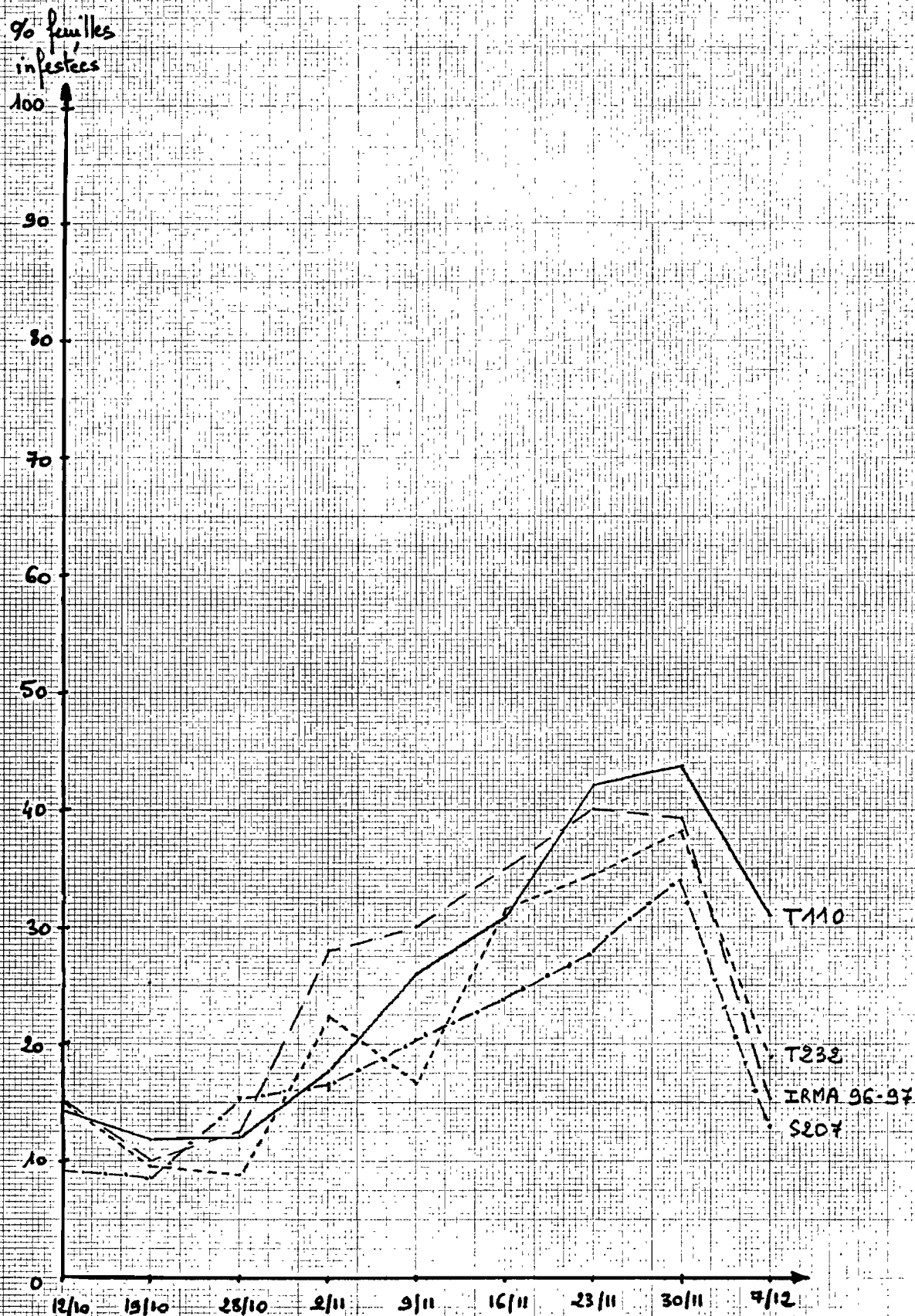


Fig. 29 : Evolution du pourcentage de feuilles infestées par A. gossypii en fin de campagne sur 4 variétés (500 feuilles / observation)

6. Essai de "parcelles-filtre" réalisé à N'Djamena en intercampagne.

A N'Djamena, les infestations en pucerons, aleurodes et thysanoptères sont très importantes durant l'intercampagne. Un essai a donc été mis en place pendant cette période afin de quantifier les pertes de production dues à ces insectes. Malheureusement, à la suite de différents problèmes - irrigation, notamment - la récolte n'a pas été réalisée. Néanmoins, les observations faites sur les ravageurs ont permis d'évaluer la méthodologie employée.

6.1. Protocole et observations à réaliser.

Au sein d'un dispositif en Blocs de Fisher à 6 répétitions, trois objets étaient comparés :

Objet	Matières actives	Dose g/ha	Nom commercial	Firme
A	Deltamethrine	10	Décis	Roussel-Uclaf
B	Omethoate	300	Folimat	Bayer
C	Deltamethrine-omethoate	10-300	Decis-Folimat	RU-Bayer

Le programme de protection comporte 5 applications foliaires, effectuées en EC avec l'appareil Cosmos 18 (Berthoud). Les parcelles élémentaires sont de 6 lignes de 15 m (les 6 lignes sont traitées).

Observations effectuées dans chaque parcelle élémentaire :

- chenilles : comptage des espèces présentes deux fois par semaine, sur 10 plants
- pucerons : une fois par semaine, sur 50 feuilles (id. Station)
- aleurodes (larves) : une fois par semaine, sur 10 feuilles (2,25 cm²/feuille)
- thrips : une fois par semaine, sur 50 feuilles
- écimages : deux fois pendant la période de culture sur 1 ligne
- analyse sanitaire à maturité : sur une ligne
- récoltes : 4 lignes centrales.

6.2. Réalisation.

L'observateur C. NDEÏDOUM de la Section Entomologie de Bébédjia a été détaché à N'Djamena pour suivre cet essai.

Les applications foliaires ont eu lieu les 10 mars, 26 mars, 9 avril, 23 avril et 7 mai 1987.

Les quantités moyennes de matières actives réellement épandues à l'hectare et par traitement sont données dans le tableau suivant :

Objets	Dose g/ha	
	Théorique	Eendue
A	10	10,6
B	300	316,3
C	10-300	10,8-331,8

6.3. Résultats.

• Chenilles carpophages :

Nombre cumulé des chenilles observées durant 20 observations réalisées du 13/03 au 18/05.

• Ecimages :

% de plants écimés.

Objet	Heliiothis	Diparopsis	Earias	Ecimages
A	0	0	7	5,52
B	1	0	17	2,15
C	2	0	20	2,37

• Pucerons :

Les observations ont eu lieu les mêmes jours que pour les Thysanoptères.

Objet	Cumul et moyenne des sommés des cotations(*)	% de feuilles infestées
A	982,7 c	74,9 c
B	632,3 b	61,4 b
C	338,8 a	36,5 a
Ft	48,13**	53,9**
FB	2,01	2,87
Cv	15,9	7,9
Sx	40,65	1,593
T	-	Bliss

- (*) {
- 0 : pas de pucerons.
 - 1 : de 1 à 10 pucerons.
 - 2 : de 11 à 20 Pucerons par feuille
 - 3 : > 20 pucerons.

• Aleurodes (stades fixés) :

10 observations ont été réalisées du 11/03 au 13/05.

(1) : cumul du nombre de larves et nymphes et moyenne par objet (sur 225 cm² observés).

(2) : cumul du nombre d'exuvies

Objet	(1)	(2)
A	1279,0	622,2
B	1246,3	716,7
C	1259,2	709,7
Ft	0,04	Non analysé
FB	3,14	
Cv	16,7	
T	-	

• Thysanoptères :

Tableau 29 : Pourcentage de feuilles infestées par au moins un Thysanoptère avant le 1^{er} traitement (observation du 09/03) et évolution après les traitements.

Matières actives	Dates d'observation							
	09/03	17/03	24/03	31/03	07/04	14/04	21/04	28/04
Deltaméthrine	68,3	2,0	1,3	1,0	-	-	2,3	-
Ométhoate	53,7	6,0	1,0	-	-	0,7	1,7	-
Deltaméthrine + Ométhoate	61,7	6,7	1,0	0,3	-	-	0,3	-

• Analyse sanitaire à maturité :

Pourcentage de capsules saines (observation du 18/05).

A	40,9 %
B	62,4 %
C	65,7 %.

6.4. Conclusions.

Les chenilles des organes fructifères sont faiblement représentées. Parmi elles, seule le genre Earias est présent de façon notoire.

Les résultats des observations relatives aux larves d'aleurodes sont surprenants : on ne constate pas de différence d'efficacité entre les objets B et C comportant de l'ométhoate à 300 g/ha et l'objet A traité uniquement avec la deltaméthrine.

Sur les parcelles traitées avec l'ométhoate, l'infestation en aleurodes est supérieure en fin de campagne à celle relevée sur les parcelles A. Ce phénomène est souligné dans la figure 30 .

Si un problème d'efficacité de l'ométhoate contre les aleurodes semble se poser, il n'en pas de même vis à vis des populations de pucerons (fig. 31).

Dans le cas des thysanoptères, l'absence de différence entre les traitements ne signifie rien car les traitements contrôlent les populations dès le début (tableau 29).

Le manque de résultats de récolte limite fortement l'intérêt de l'essai. Néanmoins, la situation de N'Djamena semble très favorable à l'étude de matières actives aphicides ou aleurodicides, dans la mesure où le suivi de l'essai est assuré.

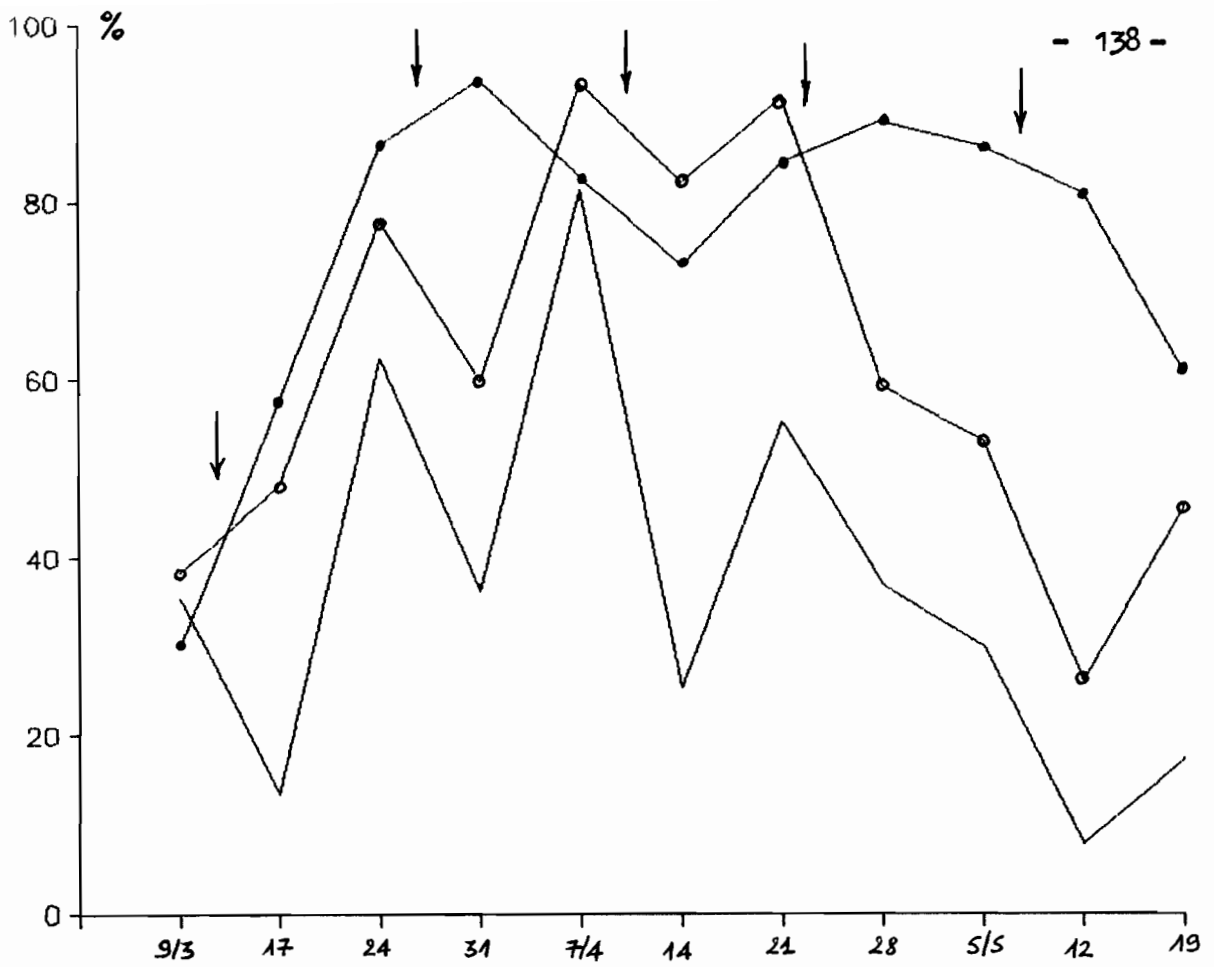


Fig. 31 : Evolution du pourcentage de feuilles infestées par *A. gossypii*.

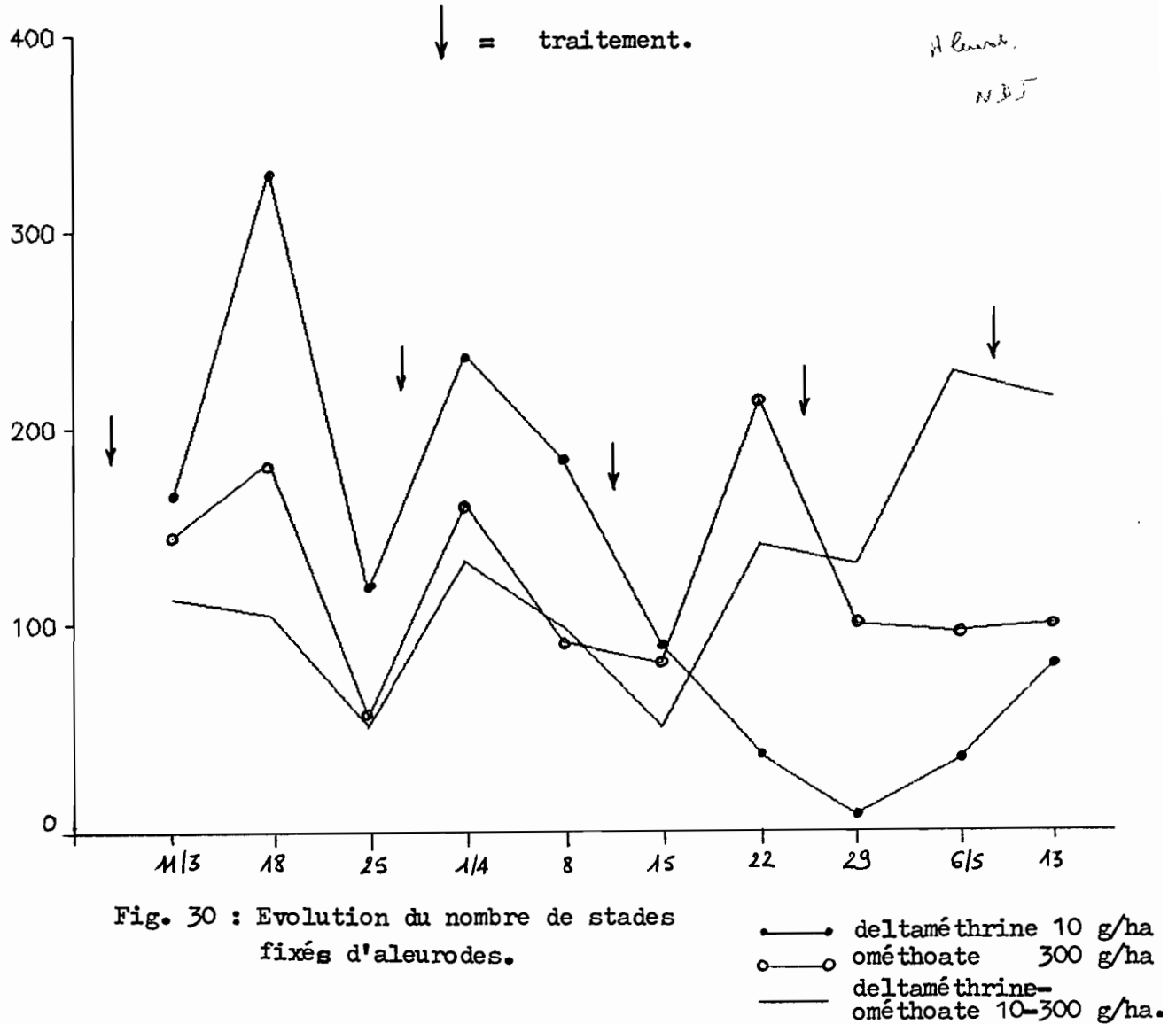


Fig. 30 : Evolution du nombre de stades fixés d'*A. leuc.*

● — ● deltaméthrine 10 g/ha
○ — ○ ométhoate 300 g/ha
— deltaméthrine-ométhoate 10-300 g/ha.

7. Recommandations phytosanitaires pour la campagne 1989-1990.

L'expérimentation sur la Station de Bébédjia et le réseau d'essais extérieurs dont le volet en milieu réel est effectué conjointement avec l'ONDR, nous permettent de préciser la répartition géographique des ravageurs du coton et d'émettre les recommandations phytosanitaires suivantes pour la campagne 1989-1990.

7.1. Les ravageurs de la zone soudanienne au Tchad.

Deux années d'observations sur les principaux ravageurs du cotonnier rencontrés dans la zone permettent de dégager les tendances suivantes :

• Ravageurs des organes fructifères.

Les ravageurs dominants pendant la campagne sont :

- Diparopsis watersi dans le Mayo-Kebbi et une partie de la Tandjilé,
- Heliothis armigera sur la Station de Bébédjia,
- Heliothis armigera et Earias sp. sur le reste de la zone cotonnière avec des populations de Diparopsis importantes localement.

Après l'arrêt des traitements, Diparopsis watersi est le ravageur le plus souvent rencontré.

Les ravageurs secondaires, Pectinophora gossypiella et Cryptophlebia leucotreta sont présents en très faible nombre en fin d'année.

• Chenilles phyllophages.

En fonction des conditions du milieu, les populations de Sylepta derogata peuvent être anecdotiques (1986) ou très importantes (1985, 1987) engendrant alors une perte de production.

Cosmophila flava constitue un ravageur à surveiller, notamment sur les variétés "glandless".

• Insectes piqueurs-suceurs.

Les populations du puceron Aphis gossypii sont réparties sur l'ensemble de la zone.

Elles présentent une pullulation dans la seconde quinzaine d'août lorsqu'un déficit pluviométrique est enregistré pendant plusieurs jours. Sous l'influence des précipitations, elles diminuent ensuite. La croissance des colonies reprend après l'arrêt des pluies et des traitements en octobre ou novembre.

Les aleurodes adultes dont Bemisia tabaci sont rencontrés sur toute la zone, pendant la campagne.

• Acariens.

Des symptômes d'acariose sont rencontrés dans la zone située à l'Est de Moundou (secteurs ONDR du Logone Oriental, Mandoul et Moyen-Chari). Les dégâts d'acariens sont plus fréquents dans le Mandoul et le Moyen-Chari que dans le Logone Oriental. Ils sont souvent localisés sous les arbres. Des dégâts en plein champ sont observés en 1987.

La présence des acariens est constatée sous les feuilles dès le mois de juillet.

7.2. Calendrier des traitements phytosanitaires.

Nous recommandons le programme suivant :
5 traitements foliaires espacés de 14 jours, le premier commençant 15 jours après la levée.

7.3. Technique de traitement UBV.

L'emploi de la technique UBV 1 l/ha permet l'obtention de rendements équivalents à ceux réalisés avec la technique de pulvérisation UBV 3 l/ha actuellement et rien ne permet de la remettre en cause.

Elle présente des risques en cas de mauvais traitements. Vis à vis des acariens, elle est moins efficace que la technique 3 l/ha. Il est donc recommandé d'employer cette technique dans les zones où le risque d'acariose est le plus faible (partie Ouest de la zone).

Il convient toutefois d'être prudent quant à la généralisation de cette technique au Tchad, car les résultats d'efficacité sur puceron ont été contradictoires.

La technique 1 l/ha ne peut donc être recommandée que si elle est génératrice d'économies. C'est à la Société de Développement qu'il revient de décider des surfaces à traiter avec la technique 1 l/ha, mais l'extension de cette technique ne peut être que progressive et commencer par l'Ouest de la zone cotonnière.

7.4. Matériel de traitement UBV.

Pour la technique UBV 3 l/ha, nous recommandons l'utilisation du Berthoud C8, plus fiable et plus pratique que le Tecnomat Giro 1. Pour débiter 3 l à l'hectare, l'appareil doit être muni de la buse rouge et de 8 piles. Le nombre de rangées traitées par passage est de 6 (avec un écartement de 80 cm) et la vitesse d'avancement de l'ordre de 1 m/s.

Le micro-Ulva est l'appareil le plus approprié à la technique UBV 1 l/ha. Il doit être muni de la buse orange et de 6 piles. Les autres conditions de traitement (nombre de rangées traitées, vitesse d'avancement) sont les mêmes qu'en UBV 3 l/ha. Avant la mise en marche de cet appareil, il convient d'y apporter une modification destinée à bloquer la tige carrée d'extension pour une utilisation à 6 piles (cf. schéma). Nous préconisons également l'emploi de réservoirs de 0,5 l.

7.5. Type de matières actives conseillées.

Nous recommandons des matières actives, mais nous mentionnons en annexes les formulations UBV 1 l/ha et 3 l/ha qui ont été pré vulgarisées au Tchad.

7.5.1. Spectre d'activité des matières actives.

Les pyréthrinoides sont efficaces surtout vis à vis des chenilles des organes fructifères.

Les organophosphorés (O.P.), selon leur nature, sont efficaces contre les chenilles phyllophages, les insectes piqueurs-suceurs et les acariens. Parmi eux le triazophos est très efficace contre la chenille Sylepta derogata. L'O.P. le plus efficace contre les pucerons est le monocrotophos, mais il présente une toxicité plus élevée que les autres O.P.

7.5.2. Matières actives proposées.

Dans le tableau suivant, les matières actives sont présentées par ordre d'efficacité décroissante. La dose recommandée est celle qui doit être appliquée à chaque traitement.

Pyrethrinoides.

Deltaméthrine	10 g/ha.
Cyfluthrine	18 g/ha.
Cyperméthrine	36 g/ha.
Alphacyperméthrine	18 g/ha.
Fenvalérate	60 g/ha.

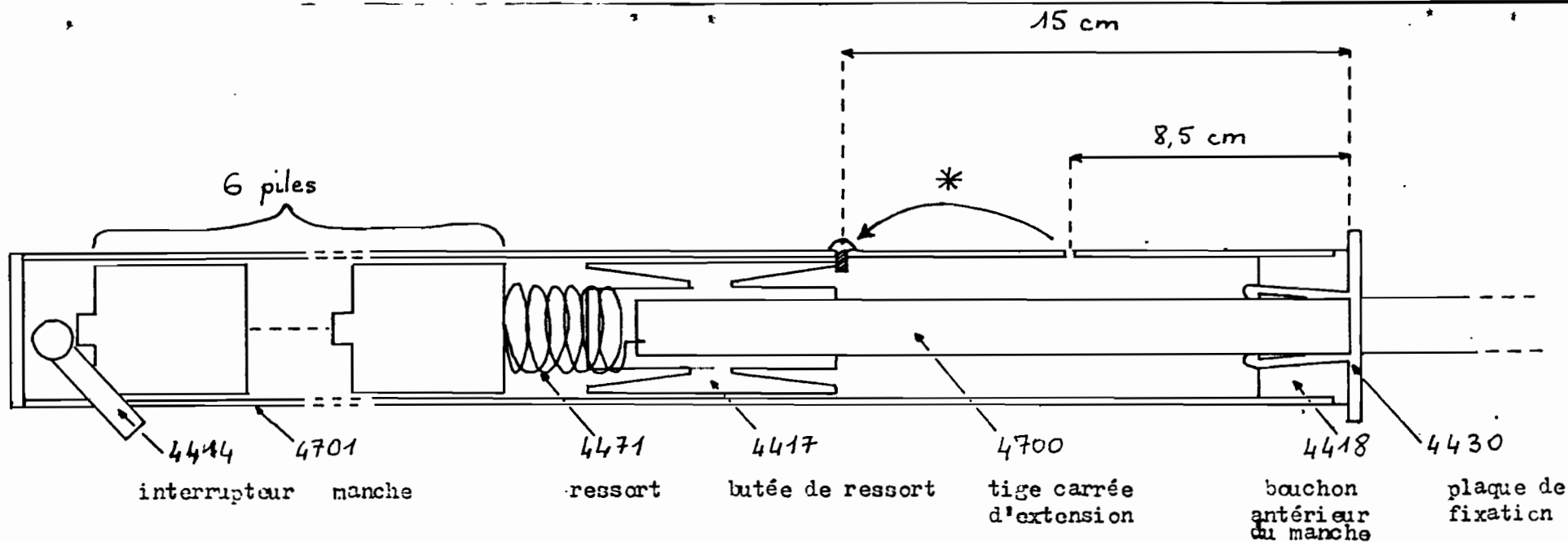


Fig 2 : Modification à apporter à l'appareil Micro - Ulva.
Déplacer la vis cruciforme de 8,5 cm à 15 cm de l'extrémité du bouchon antérieur du manche.

Fig.4 : Fuite par égouttement constatée sur l'appareil Technoma Giro 1.

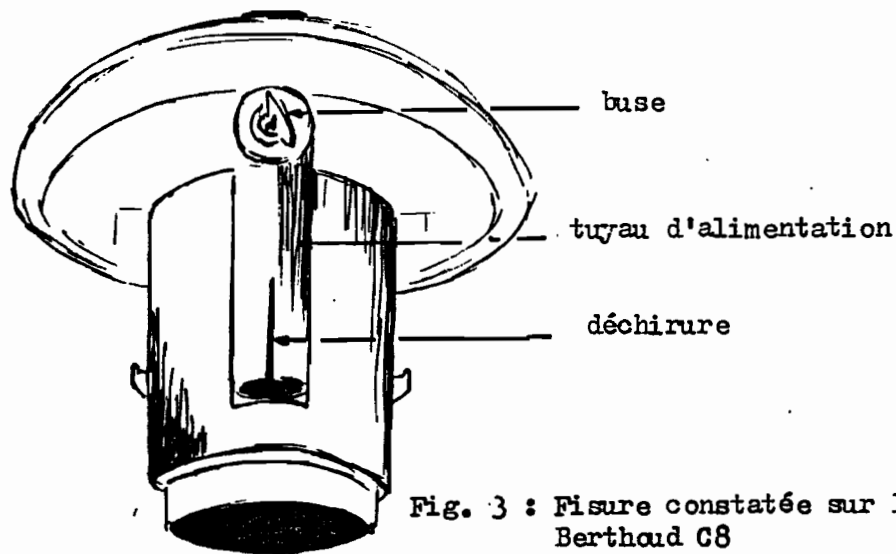
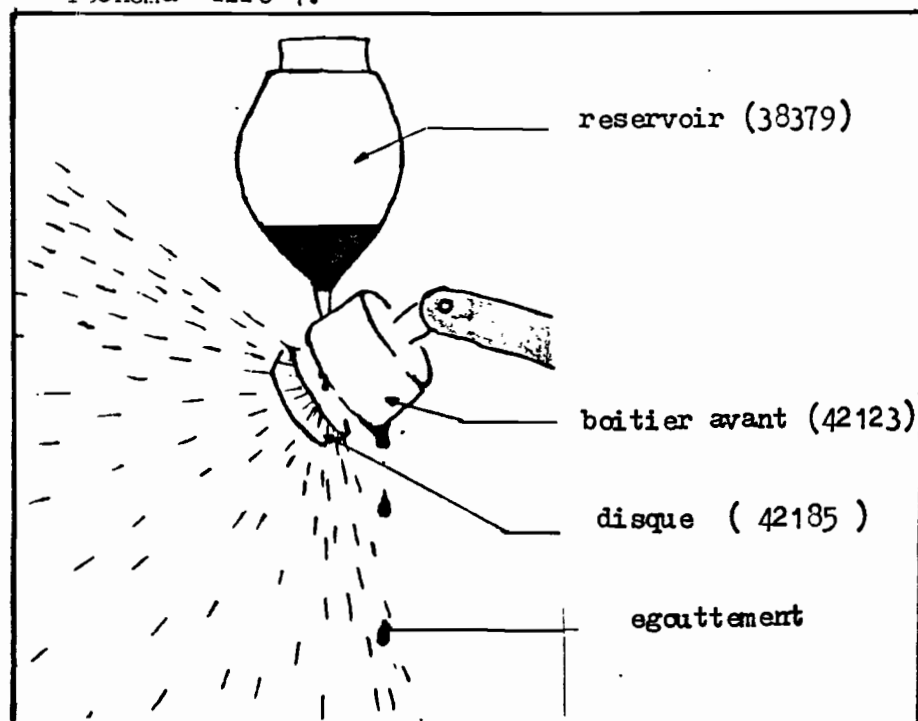


Fig. 3 : Fisure constatée sur l'appareil Berthoud C8



Associations binaires à tendance aphicide.

Deltaméthrine-monocrotophos	10-250 g/ha.
Cyfluthrine-ométhoate	18-300 g/ha.
Deltaméthrine-diméthoate	10-300 g/ha.

Associations binaires à tendance acaricide.

Deltaméthrine-triazophos	10-250 g/ha.
Cyperméthrine-triazophos	30-250 g/ha.
Cyfluthrine-profénofos	18-300 g/ha.
Cyperméthrine-profénofos	30-300 g/ha.
Cyperméthrine-chlorpyrifos ethyl	30-300 g/ha.
Cyperméthrine "high cis" profénofos	24-300 g/ha.

7.5.3. Remarques particulières.

* Nous attirons l'attention de la Société de Développement sur les risques de toxicité élevés avec l'utilisation du monocrotophos. Des précautions d'emploi particulières doivent être prises lors de la manipulation et lors des traitements. Avec le monocrotophos, les risques de toxicité sont supérieurs dans le cas de l'UBV 1 l/ha par rapport à l'UBV 3 l/ha.

* En ce qui concerne les pyrethri-noïdes utilisés seuls, les formulations pré-vulgarisées ou vulgarisées avec la technique UBV 1 l/ha peuvent être utilisées également en UBV 3 l/ha (aux concentrations correspondantes). En revanche, le passage d'une formulation UBV 3 l/ha à la technique UBV 1 l/ha doit faire l'objet d'une pré-vulgarisation.

* Dans le cas de la cyperméthrine, le taux d'isomère cis (isomère actif biologiquement) doit être de 45 %.

7.6. Modalités de protection par zone.

Le programme assurant la meilleure protection phytosanitaire pendant toute la campagne comprend 5 traitements réalisés avec une association pyréthri-noïde + organo-phosphoré.

En fonction des remarques faites sur les ravageurs et du spectre d'activité des matières actives, nous recommandons les modalités de protection optimales suivantes :

Zone I : secteurs MKO, MKE, Tandjilé, Logone Occidental.

Réaliser les 2 premiers traitements avec un pyréthri-noïde puis les 3 derniers traitements avec une association binaire aphicide.

Zone II: secteur Logone Oriental.

Réaliser le premier traitement avec un pyréthri-noïde le 2 ème traitement avec une association binaire acaricide puis les 3 derniers traitements avec une association binaire aphicide.

Zone III: secteur du Mandoul et de Sahr.

Réaliser les 2 premiers traitements avec une association binaire acaricide puis les 3 derniers traitements à l'aide d'une association binaire aphicide.

Toutefois, dans un souci d'économies, il sera possible de supprimer l'O.P. lors des 2 premiers traitements, quelle que soit la zone.

7.7. Lutte culturale.

Labour :

Il permet d'exposer au soleil les chrysalides ou larves en diapause dans le sol.

Date de semis :

Sur le plan entomologique un semis précoce permet de protéger les cotonniers contre les attaques des ravageurs de fin de campagne et de préserver la production de base.

Sarclages :

Les sarclages éliminent les plantes qui peuvent constituer un refuge pour les insectes s'attaquant aussi au cotonnier (ex : thysanoptères).

Récolte :

Des récoltes précoces limitent le risque de collage de la fibre.

Arrachage et brûlage :

La destruction des cotonniers en fin de campagne est nécessaire pour éliminer les ravageurs qui vivent en saison sèche (Earias) ou ceux qui effectuent une diapause dans les graines (Pectinophora) ainsi que les maladies (bactériose, maladie bleue). Cette mesure permet de limiter le potentiel initial de ravageurs présents lors de la campagne suivante.

7.8. Précautions d'utilisation.

Le conditionnement en fûts de 50 l peut être une source d'économies par rapport au conditionnement de bidons plastiques de 1 l ou 3 l. Cependant, des mesures et des règles simples de manipulation doivent impérativement être remplies :

- ne pas boire, ne pas manger, ne pas fumer sur les lieux de travail, de stockage et de distribution des produits,

- se laver avant de manger (ou de boire, ou de fumer). Se laver les mains à l'eau bien savonneuse ; bien les rincer, prendre au moins une douche en fin de journée,

- changer de vêtement à la fin du travail,

- si les emballages sont combustibles, les brûler à l'air libre sur le lieu d'utilisation à condition que cela soit permis par les autorités ou bien récupérer les emballages vides et les stocker dans un endroit sûr.

Données toxicologiques sur les matières actives recommandées.

Matières actives	DL 50 (en mg/kg)	
	Toxicité orale	Toxicité dermale aigüe.
Monocrotophos	13-21	336
Ométhoate	50	700
Triazophos	80	1100
Chlorpyriphos éthyl	135-163	-
Diméthoate	250	600-1200
Profenofos	358	3300
Alphaméthrine	70-400	> 500
Deltaméthrine	128	> 2000
Cyperméthrine (40 cis-60 trans)	891	
Cyperméthrine "hc" (90 cis-10 trans)	367	
Fenvalerate	451	> 5000
Cyfluthrine	590	> 2500

La DL 50 est une estimation statistique de la dose nécessaire pour tuer 50 % d'une grande population d'animaux d'expérience. Les valeurs données dans le tableau concernent des matières actives techniques employées seules et non pas les formulations commerciales.

Plus la valeur de la DL 50 est faible, plus la matière active est toxique.

Liste des formulations pré vulgarisées ou vulgarisées au Tchad.

Matières actives	Nom commercial	Firme	Dose g/ha	UBV 1 l/ha g/l	UBV 3 l/ha g/l
------------------	----------------	-------	-----------	-------------------	-------------------

Pyréthroïdes.

Deltaméthrine	Decis	Roussel-Uclaf	10	-	3,3
Cyfluthrine	Baythroïd	Bayer	18	18	6
Alphacyperméthrine	Fastac	Shell	18	-	6
Cyperméthrine	Cymbush	Rhône-Poulenc	6	36	12
	Cypercal	Calliope	36	36	12
	Ripcord	Shell	36	36	12
	Polytrine	Ciba-Geigy	36	-	12
Fenvalerate	Sumicidin	Shell	60	-	20

Associations binaires à tendance aphicide.

Deltaméthrine-monocrotophos	Decis-monocrotophos	Roussel-Uclaf	10-250	-	3,3-83
Cyfluthrine-ométhoate	Baythroïd-Folimat	Bayer	18-300	18-300	6-100
Deltaméthrine-diméthoate	Decis-diméthoate	Roussel-Uclaf	10-300	10-300	3,3-100

Associations binaires à tendance acaricide.

Deltaméthrine-triazophos	Decis-triazophos	Roussel-Uclaf	10-250	10-250	3,3-83
Cyperméthrine-triazophos	Cymbush-Hostathion	Rhône-Poulenc	30-250	-	10-83
Cyfluthrine-profenofos	Baythroïd-Profenofos	Bayer	18-300	18-300	6-100
Cyperméthrine-profenofos	Polytrine C	Ciba-Geigy	30-300	-	10-100
Cyperméthrine-profenofos	Ripcord-Curacron	Shell	30-300	-	10-100
Cyperméthrine-profenofos	Arrivo P	FMC	30-300	-	10-100
Cyperméthrine-chlorpyriphos éthyl	Nurelle D	Dow-Chemical	30-300	30-300	10-100
Cyperméthrine-HC-profenofos	Fenom C	Ciba-Geigy	24-300	24-300	8-100
Fenvalerate-profenofos	Sumicidin-profenofos	Shell	54-300	-	18-100

ANNEXE I.

=====

PROGRAMME DE FORMATION DES AGENTS PREVULGARISATEURS
DE L'O.N.D.R.

1 ère Partie : Connaissance des ravageurs du cotonnier.

1/ Notions générales.

- a - développement des insectes.
- b - regime alimentaire.
- c - les insectes pendant la mauvaise saison.
- d - les ennemis naturels.

2/ Reconnaissance des principaux ravageurs et de leurs dégâts.

- a - chenilles des organes fructifères.
- b - chenilles des feuilles.
- c - insectes piqueurs-suceurs et acariens.
- d - maladies.

3/ Observations demandées - Comment remplir les fiches ?

- a - observations en culture traditionnelle.
- b - observations sur les essais Prévulgarisation insecticide.

2ième Partie : La lutte chimique contre les ravageurs.

Introduction.

1/ Les traitements insecticides.

- a - historique.
- b - principe de l'ULV.

2/ Les appareils ULV.

3/ Les techniques 1 l/ha et 3 l/ha.

4/ Les produits insecticides utilisés.

- a - les matières actives.
- b - les formulations.
- c - produit simple - produit binaire.

5/ Le programme de traitement.

6/ Les essais Prévulgarisation insecticide.

- a - importance.
- b - suivi des traitements - comment remplir les fiches ?

ANNEXE II.

=====

INSECTICIDES EC ET UBV EMPLOYES DANS L'EXPERIMENTATION STATION EN 1988

(+ PREPARATION EXTEMPORANEE)

(/ PREPARATION PRETE A L'EMPLOI).

Matières actives	Nom commercial	Dose expérimentale(g/ha)	Type de formulation	Firme
Aldicarb	TEMIK	1000	Side dressing	RHONE-POULENC
(Alphaméthrine + chlorpyrifos éthyl	FASTAC-DURSBAN	18-450	EC	SHELL + DOW
(Alphaméthrine / diméthoate	FASTAC-diméthoate	18-300	EC	SHELL
(Alphaméthrine / monocrotophos	FASTAC-AZODRIN	15-250	EC	SHELL
(Alphaméthrine + ométhoate	FASTAC + FOLIMAT	18-300	EC	SHELL + BAYER
(Biphenthrine	TALSTAR	10-24-25 30-36	EC	FMC
(Carbosulfan		400	EC	FMC
(CGA 106 630		150-250-350	EC	CIBA-GEIGY
(Cyfluthrine	BAYTHOÏD	15	EC	BAYER
(Cyfluthrine + ométhoate	BAYTHROÏD + FOLIMAT	15-300	EC	BAYER
(Cyfluthrine / profénofos		6-100	UBV 1 l/ha	BAYER
(		18-300	EC et UBV	"-
(			1 l/ha	
(Cyhalothrin L	KARATE	15-18	EC	RHONE POULENC
(Cyhalothrin L/monocrotophos	KARATE-monocrotophos	15-250	EC	RHONE POULENC
(Cyhalothrin L/diméthoate	KARATE-DAPHENE	15-300	EC	RHONE POULENC
(Cyperméthrine	NURELLE	36	EC	DOW CHEMICAL
(	RIPCORDER	36	EC	SHELL
(	POLYTHRIN	36	EC	CIBA-GEIGY
(Cyperméthrine + chlorpyrifos éthyl	ARRIVO-DURSBAN	30-450	EC	FMC + DOW
(Cyperméthrine + chlorpyrifos méthyl	ARRIVO-RELDAN	30-300	EC	FMC
(		30-400	EC	FMC
(		30-500	EC	FMC
(Cyperméthrine + diméthoate	RIPCORDER-diméthoate	36-300	EC	SHELL + ROUSSEL
(Cyperméthrine + diméthoate	NURELLE-diméthoate	36-300	EC	DOW + ROUSSEL
(Cyperméthrine / diméthoate		36-300	EC	CALLIOPE

(Cyperméthrine + monocrotophos	! ARRIVO-monocrotophos !	! 30-250 !	! EC !	! FMC + CALLIOPE !
(Cyperméthrine / monocrotophos	! RIPCORD-AZODRIN !	! 30-250 !	! EC !	! SHELL !
(Cyperméthrine + triazophos	! ARRIVO-triazophos !	! 30-250 !	! EC !	! FMC + R. POULENC !
(Cyperméthrine + profénofos	! POLYTHRIN-CURACRON !	! 30-300 !	! EC !	! CIBA-GEIGY !
(Cyperméthrine / profénofos	! POLYTHRIN C 110 !	! 30-300 !	! UBV 3 l/ha !	! CIBA-GEIGY !
(Cyperméthrine + diméthoate	! !	! 36-150-250 !	! EC !	! SHELL + ROUSSEL !
(+ triazophos	! !	! !	! !	! !
(Cyperméthrine "hc"+ monocrotophos	! FENOM-NUVACRON !	! 24-250 !	! EC !	! CIBA-GEIGY !
(Deltaméthrine	! DECIS !	! 9 !	! EC !	! ROUSSEL-UCLAF !
(Deltaméthrine / chlorpyriphos	! DECIS-DURSBAN !	! 7,5-450 !	! EC !	! ROUSSEL + DOW !
(éthyl	! !	! 4-150 !	! EC !	! ROUSSEL UCLAF !
(Deltaméthrine / diméthoate	! !	! 10-300 !	! EC !	! ROUSSEL UCLAF !
(Deltaméthrine + monocrotophos	! !	! 4-75 !	! EC !	! ROUSSEL UCLAF !
(Deltaméthrine / profénofos	! !	! 10-300 !	! EC !	! ROUSSEL UCLAF !
(Deltaméthrine / triazophos	! !	! 10-250 !	! EC !	! ROUSSEL UCLAF !
(Endosulfan	! THIODAN !	! 500-750 !	! EC !	! HOECHST !
(Endosulfan + ométhoate	! THIODAN-FOLIMAT !	! 750-300 !	! EC !	! HOECHST-BAYER !
(Esfenvalérate	! SUMI-ALPHA !	! 22 !	! EC !	! SUMITOMO !
(Esfenvalérate/monocrotophos	! SUMIALPHA-AZODRIN !	! 20-250 !	! EC !	! SUMITOMO !
(FCR 45-45	! !	! 12 !	! EC !	! BAYER !
(Thiodicarb (ou dithiocarb)	! LARVIN !	! 800 !	! EC !	! RHONE POULENC !

ANNEXE III.
=====

INSECTICIDES EMPLOYES DANS L'EXPERIMENTATION P.A. ET ESSAIS EN MILIEU PAYSAN.

Essais P.A.

Matières actives	Nom commercial	Dose exp. (g/ha)	Type de formulation	Firme
Cyperméthrine + diméthoate	NUREELLE + diméthoate	36-300	EC	DOW + R.U.
Cyperméthrine-diméthoate- triazophos	NUREELLE + diméthoate + triazophos	36-150-250	EC	DOW + R.U.
Deltaméthrine	DECIS	10	EC	ROUSSEL-UCLAF
Deltaméthrine-diméthoate	DECIS-diméthoate	10-300	EC	ROUSSEL-UCLAF

Essais SDC en milieu paysan.

Cyfluthrine-profénofos		18-300	ULV 3 l/ha	BAYER
		6-100	ULV 3 l/ha	BAYER
Deltaméthrine-triazophos		10-250	ULV 3 l/ha	ROUSSEL-UCLAF
		4-75	ULV 3 l/ha	

ANNEXE IV.

=====

INSECTICIDES PREVULGARISES EN 1987.

Matières actives	Dose g/l	Litre/ha	Dose g/ha	Firme	Remarques
Deltaméthrine-monocrotophos	3,3-75	3	10-250	ROUSSEL-UCLAF	2e année
Cyfluthrine-profénofos	6-100	3	18-300	BAYER	
Cyfluthrine-profénofos	18-300	1	18-300	BAYER	
Cyfluthrine-ométoate	18-300	1	18-300	BAYER	
Alphaméthrine	6	3	18	SHELL	
Alphaméthrine-monocrotophos	6-75	3	18-250	SHELL	1 ère année
Cyperméthrine-dimétoate	12-100	3	18-300	CALLIOPE	