

693

42 57811
2 F
17

CONVENTIONS

SCIENCES DE LA VIE

ENTOMOLOGIE

N° 1

1988

NCC 7 400

Etudes de biologie et mise au point
de méthodes de lutte intégrée contre
les ravageurs des cultures

Etude de *Thrips palmi* Karny

1^{ere} Année

- * Luc-Olivier BRUN
- * Claude MARCILLAUD
- ** Laurent COLLET
- ** Catherine BOUCARON
- *** Rémy AMICE

- * ORSTOM / NOUMEA : UR MAA-3 H
- ** DIDER /SRFD: CENTRE DE RECHERCHES ET
D'EXPERIMENTATION AGRONOMIQUES DE NESSADIOU (CREA)
- *** DIDER / SVPA: SERVICE PROTECTION DES VEGETAUX

Avenant n° 1 à la convention particulière n° 1
TERRITOIRE / ORSTOM du 24 octobre 1986

F 255 S1

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

ORSTOM

Centre de Nouméa

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
I LOCALISATION DES LARVES ET DES ADULTES DE T. PALMI SUR CONCOMBRE	3
1) Méthode	3
2) Observation n° 1	3
a) Répartition selon la face des feuilles	
b) Observations sur les adultes	
c) Observations sur les larves	
3) Observation n° 2	7
a) Répartition selon la face des feuilles	
b) Observations sur les adultes	
c) Observations sur les larves	
- c1 Au moment du prélèvement des feuilles	
- c2 Au cours de la semaine qui suit le prélèvement des feuilles	
4) Observation n° 3	13
a) Répartition selon la face des feuilles	
b) Observations sur les adultes	
c) Observations sur les larves	
II EXPERIMENTATIONS SUR LA DUREE DU CYCLE :	17
1) Matériel et Méthode	17
2) Expérimentation n° 1	17
3) Expérimentation n° 2	19
4) Expérimentation n° 3	21
5) Expérimentation n° 4	22
- émergence des larves	
- émergence des adultes	

III	PLANTES HOTES DE T. PALMI	29
IV	ACTIVITE DES INSECTICIDES SUR T. PALMI	30
	1) Méthode de tests insecticides	30
	2) Insecticides testés	33
	3) Concentrations utilisées	34
	4) Résultats	35
V	DISCUSSION - CONCLUSION	46
	REFERENCES	53

INTRODUCTION

Une première description de Thrips palmi Karny a été faite en 1925, de Medan (Indonésie), à partir d'échantillons récoltés sur feuilles de tabac (Karny, 1925). Près de cinquante années plus tard une nouvelle description, plus complète, permettait d'éviter toute confusion avec d'autres espèces proches, comme Thrips flavus Schrank par exemple (Bhatti, 1980).

Entre ces deux périodes T. palmi a été signalé à l'Ouest dans des régions aussi éloignées que l'Inde et le Soudan et au Nord à Taiwan.

Bien que cette espèce soit présente de longue date dans le sud-est asiatique, elle n'a dans le passé que rarement été signalée comme nuisible aux cultures, comme ce fut le cas par exemple sur semi de sésame en Inde (Ananthakrishnan, 1955).

Au cours de la dernière décade par contre, T. palmi a vu son aire de répartition s'étendre de façon importante et rapide. De même, associé à cette extension géographique mondiale, son importance économique est devenu primordiale dans de nombreux pays, sur cultures maraîchères en particulier.

A partir de 1978 T. palmi se retrouve successivement en Nouvelle-Calédonie et à Wallis et Futuna (Gutierrez, 1981) de même qu'au sud du Japon où ce ravageur est signalé à Miyazaki (Kudo, 1981 ; Saikawa, 1980). Depuis cette région au sud de l'île de Kyushu, il progresse vers le Nord où il atteint sa limite septentrionale en se maintenant dans les serres pendant l'hiver. Dans ce pays son incidence économique est telle que plusieurs équipes de recherches sont concernées par ce nouveau ravageur (Yoshihara, 1982).

En 1979 T. palmi est observé aux Philippines sur la légumineuse Vigna unguiculata ainsi que sur près de 25 plantes hôtes appartenant à des familles très différentes les unes des autres, (Ruhendi et Listinger, 1979).

Sur coton des dégâts importants sont signalés tout d'abord en Thaïlande (Wangboonkong, 1981) puis aux Philippines (Bournier, 1983).

Dans le Pacifique son extension géographique ne cesse de s'accroître : après avoir été observé en grand nombre à Hawaii sur cultures maraîchères son importance semble légèrement diminuer (Nakahara, 1984). Plus récemment T. palmi était signalé à Guam, aux Samoa Américaines et Occidentales ainsi qu'à Palau (Macfarlane, com.pers.).

Dans le reste du monde T. palmi poursuit sa colonisation de nouvelles régions très éloignées (Martinique et Guadeloupe, Ile Maurice, La Réunion...) et les risques de voir ce ravageur s'établir en Amérique du Nord ou en Europe sont importants étant donné les courants commerciaux qui existent entre ces régions infestées et celles encore indemnes de ce ravageur.

Dans toutes les régions que ce ravageur a colonisées, il s'est montré extrêmement difficile à contrôler en particulier sur les cucurbitacées et les aubergines.

En Nouvelle-Calédonie on assiste à des pullulations qui détruisent fréquemment les cultures avant la récolte.

Le cycle biologique de T. palmi est le suivant: les femelles pondent leurs oeufs dans le parenchyme des feuilles sur lesquelles elles s'alimentent; après éclosion des oeufs les larves passent par deux stades; ces larves se nourrissent également de la plante avant de se laisser tomber au sol où a lieu la nymphose qui comprend aussi deux stades (pronympe et nymphe). A l'émergence l'adulte ailé retourne sur la plante hôte.

C'est pour tenter d'intervenir sur les principaux stades de T. palmi que nous avons cherché à mieux connaître les différents aspects de sa biologie et de son écologie dans les conditions de terrain.

Le présent document rend compte des premières observations effectuées : sur la localisation des larves et des adultes sur les plants, sur la durée des différentes phases du cycle, sur l'identification des principales plantes hôtes ainsi que sur la recherche de composés actifs sur les larves de T. palmi.

I - LOCALISATION DES LARVES ET DES ADULTES DE THRIPS PALMI SUR CONCOMBRES

1) METHODE :

La répartition des larves et des adultes de T. palmi a été étudiée au cours des mois d'Août et Septembre 1987.

Cette étude porte sur les feuilles de neuf plants de concombres bien développés provenant de diverses parcelles situées dans la région Sud, et en particulier dans la zone de Païta. Ces parcelles étaient régulièrement traitées par les maraîchers, une à deux fois par semaine.

Sur chaque plant, une feuille sur deux est prélevée, depuis le bourgeon terminal jusqu'aux feuilles les plus développées. Ces prélèvements ont porté sur 6 à 7 feuilles par plant qui ont été observées le jour même et dans certains cas les jours suivants. Les adultes et les larves ont été comptés, au laboratoire, à la loupe binoculaire.

2) OBSERVATION N°1 ; RESULTATS :

Dans cette observation qui porte sur cinq plants, la surface moyenne des feuilles prélevées est la suivante : feuille n° 1, apicale : 4 cm² ; feuille n° 2 : 12,25 cm² feuille n° 3 : 36 cm² ; feuille n° 4 : 64 cm² ; feuille n° 5 : 100 cm² feuille n° 6 : 144 cm².

Les feuilles plus âgées que celles de 6ème rang (10ème feuille réelle et au delà) étaient en général trop nécrosées pour pouvoir faire l'objet d'une observation.

Le tableau I et la figure 1 montrent la répartition de la population observée sur ces cinq plants de concombres.

a) Répartition selon la face des feuilles (inférieure et supérieure) :

L'observation de la répartition des larves et des adultes sur les feuilles des plants de concombres montre que la population de T. palmi se localise essentiellement sur la face inférieure des feuilles (86,2% des adultes et 87,8% des larves).

TABLEAU I : Répartition de la population sur cinq plants de concombres

Position de la feuille	Face de la feuille				Total Ad. La.	Ad.% du Total	Répartition des larves sur les plants (en %)
	Supérieure		Inférieure				
	Ad.	La.	Ad.	La.			
N°1 a	1	1	1	1			
b	0	0	0	0			
c	0	0	0	0			
d	0	0	0	0			
e	0	0	0	0			
Total	1	1	1	1	2 2	50	0,7
N°2 a	0	1	2	2			
b	1	0	7	1			
c	0	0	4	1			
d	0	0	0	2			
e	0	1	0	2			
Total	1	2	13	8	14 10	58,3	3,3
N°3 a	3	1	6	5			
b	1	3	3	1			
c	0	0	0	1			
d	1	0	5	6			
e	0	0	2	6			
Total	5	4	16	19	21 23	47,7	7,6
N°4 a	0	0	7	1			
b	1	1	12	6			
c	1	0	2	4			
d	0	0	9	1			
e	1	0	7	7			
Total	3	1	37	19	40 20	66,7	6,6
N°5 a	1	1	8	11			
b	0	2	3	7			
c	1	2	2	17			
d	1	3	2	11			
e	1	0	11	17			
Total	4	8	26	63	30 71	29,7	23,4
N°6 a	3	8	4	59			
b	2	0	2	20			
c	0	9	4	14			
d	0	1	13	48			
e	1	3	9	15			
Total	6	21	32	156	38 177	17,7	58,4
Total Général	20	37	125	266	145 303	32,4	100

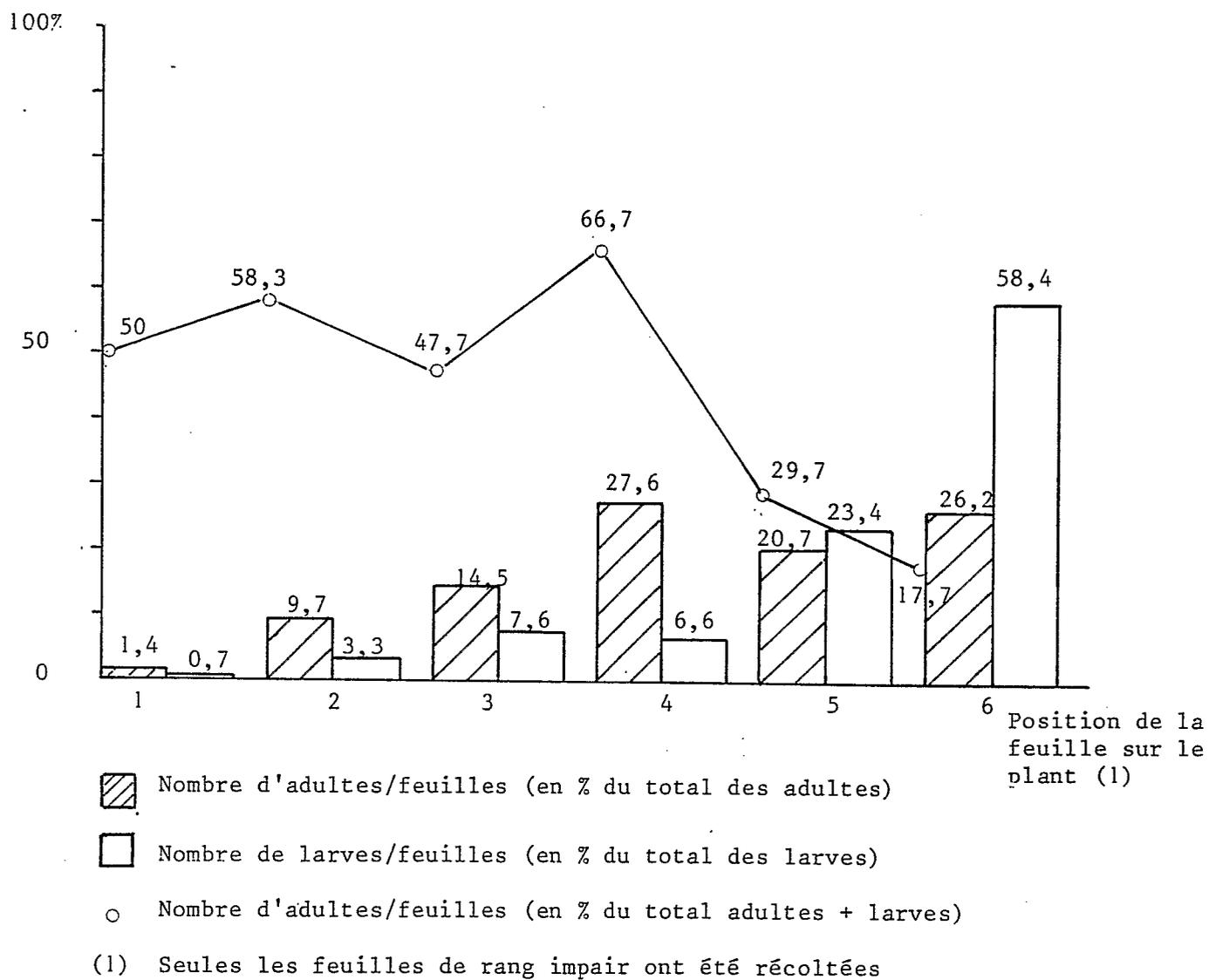


FIGURE 1 : REPARTITION DES ADULTES ET DES LARVES DE T. PALMI SUR CONCOMBRES (1ère OBSERVATION)

Dans cette observation la répartition des adultes entre face inférieure et supérieure des feuilles est particulièrement constante quel que soit l'âge des feuilles : répartition des adultes sur la face inférieure des 2 premières feuilles 87,5% puis, respectivement pour les deux suivantes et les deux dernières, 88,9% et 85,3%. Pour les larves, la répartition sur les mêmes groupes de feuilles est la suivante: 75%, 88,4% et 88,3.

b) Observation sur les adultes :

La population d'adultes passe par deux phases : une première période d'augmentation assez régulière jusqu'au stade correspondant à la 3ème-4ème feuille prélevée (2; 14; 21; 40) ensuite il semble y avoir une certaine stabilité dans le nombre d'adultes observés sur les feuilles plus âgées (40; 30; 38).

Cette faible croissance de la population d'adultes se traduit dès la 2ème feuille, par une diminution de la densité par unité de surface foliaire. Cette densité passe en effet de 0,23 adultes/cm² à la deuxième feuille, à 0,12 à la 3ème et 4ème feuilles, puis à 0,06 et 0,05 pour les deux dernières feuilles.

c) Observation sur les larves :

La population larvaire connaît une croissance assez lente jusque vers la 4ème feuille observée(2; 10; 23; 20), puis une croissance plus rapide (20; 71; 177). En effet, la population sur 5 feuilles de même position sur le plant passe d'une vingtaine de larves sur les feuilles situées à la troisième et à la quatrième position à 71 puis 177 larves sur les feuilles de dernière position.

Il faut noter que cet accroissement très rapide du nombre de larves est encore plus élevé si on considère qu'à ce stade d'infestation, le parenchyme de la feuille est en fait "criblé" d'oeufs en incubation. Ce fait a été mis en évidence en observant l'émergence de nouvelles larves sur les feuilles les plus âgées (6ème rang). Sur 5 de ces feuilles, la population larvaire présente au moment de l'observation était de 156 larves situées à la face inférieure des feuilles. Après 48h puis 5 jours d'étuve à 27°C, 189 puis 157 nouvelles larves émergeaient du parenchyme de ces mêmes feuilles.

Au moment du prélèvement des feuilles sur le terrain la population larvaire observée sur feuilles âgées (6ème rang) représentait plus de 50% de la population totale observée sur les cinq plants. Cependant, potentiellement, c'est une population trois fois plus importante qui se trouve concentrée sur ces feuilles âgées. Ceci explique qu'à partir d'un certain stade de développement des plants les feuilles se nécrosent totalement en un temps très bref.

3) OBSERVATION N° 2 ; RESULTATS :

Cette observation a porté sur deux plants de concombres régulièrement traités par le maraîcher. La méthode suivie est semblable à celle utilisée lors de la première observation. Cependant cette deuxième observation a pu être suivie sur 7 feuilles de rang impair (1ère à 13ème feuille réelle), au lieu de 6 précédemment.

De même, nous avons pu observer les larves issues des oeufs présents dans le parenchyme des feuilles n° 2, 3, 4 et 5.

Le tableau II et la figure 2 montrent la répartition de la population sur ces plants au moment de la récolte des feuilles.

a) Répartition selon la face des feuilles (inférieure et supérieure)

Sur ces plants, respectivement pour les adultes et les larves, nous avons 71,2% et 94,4% des individus sur la face inférieure des feuilles.

Le pourcentage d'individus observés à la face inférieure des 3 premières feuilles, puis des feuilles 4-5 et 6-7 est le suivant :

- adultes 61%; 73,8%; 66,7%.
- larves : 87%; 94%; 95,6%.

Comme dans l'observation précédente T. palmi se localise préférentiellement à la face inférieure des feuilles. Ceci est particulièrement marqué pour les larves.

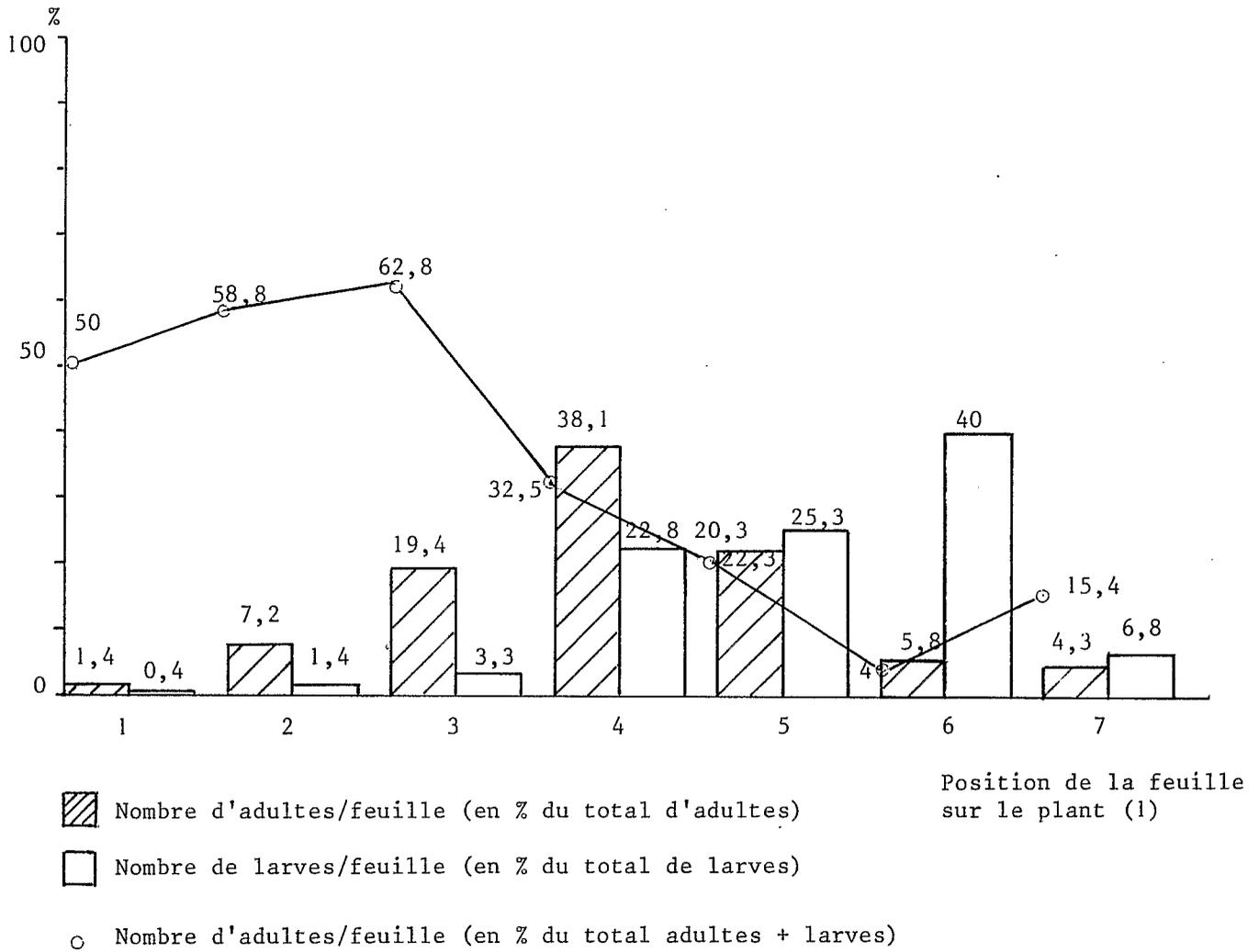
b) Observations sur les adultes :

Le nombre total d'adultes observés (4, 10, 27, 53) sur deux feuilles croît régulièrement jusqu'aux feuilles de position n° 4. On note ensuite une diminution du nombre d'adultes (53, 31, 8, 6) au fur et à mesure que les feuilles deviennent plus âgées.

L'importance relative des adultes (en % du total des individus rencontrés : larves + adultes) varie peu sur les jeunes feuilles (50 à 62,8%), mais leur proportion décroît ensuite régulièrement (62,8; 32,5; 20,3 et 4%).

TABLEAU II : Répartition de la population sur deux plants de concombres :

Position de la feuille	Face de la feuille				Total Ad. La.		Ad.% du Total	Répartition des larves sur les plants (en %)
	Supérieure Ad. La.		Inférieure Ad. La.					
N°1 a	1	-	1	-				
b	1	-	1	-				
Total	2	-	2	-	2	2	50%	0,4
N°2 a	4	-	3	6				
b	2	1	1	-				
Total	6	1	4	6	10	7	58,8%	1,4
N°3 a	4	-	13	10				
b	4	2	6	4				
Total	8	2	19	14	27	16	62,8%	3,3
N°4 a	11	4	19	16				
b	6	-	17	90				
Total	17	4	36	106	53	110	32,5%	22,8%
N°5 a	3	5	16	29				
b	2	5	10	83				
Total	5	10	26	112	31	122	20,3%	25,3%
N°6 a	-	1	2	36				
b	2	6	4	150				
Total	2	7	6	186	8	193	4%	40,%
N°7 a	-	-	-	-				
b	-	3	6	30				
Total		3	6	30	6	33	15,4%	6,8
Total Général	40	27	99	454	139	483	22,4%	100



(1) Seules les feuilles de rang impair ont été récoltées

FIGURE 2 : REPARTITION DES ADULTES ET DES LARVES DE T. PALMI SUR CONCOMBRES (2ème OBSERVATION)

Sur les dernières feuilles (N° 7), on note une légère augmentation du nombre relatif d'adultes qui passent à 15% du total (larves + adultes). Ceci est dû à la diminution importante subie par les larves qui passent de 193 (sur les 6ème feuilles) à 33 sur les dernières feuilles.

c) Observations sur les larves :

c1 - Au moment du prélèvement des feuilles :

De même que pour les adultes, on observe une augmentation progressive du nombre de larves présentes quand on passe des jeunes feuilles aux feuilles plus âgées.

Cependant, alors que le maximum d'adultes est noté au niveau des feuilles de 4ème rang, chez les larves, le maximum se situe sur les feuilles de 6ème rang.

Ce décalage correspond au temps nécessaire pour que les oeufs pondus dans le parenchyme des feuilles donnent naissance à de jeunes larves.

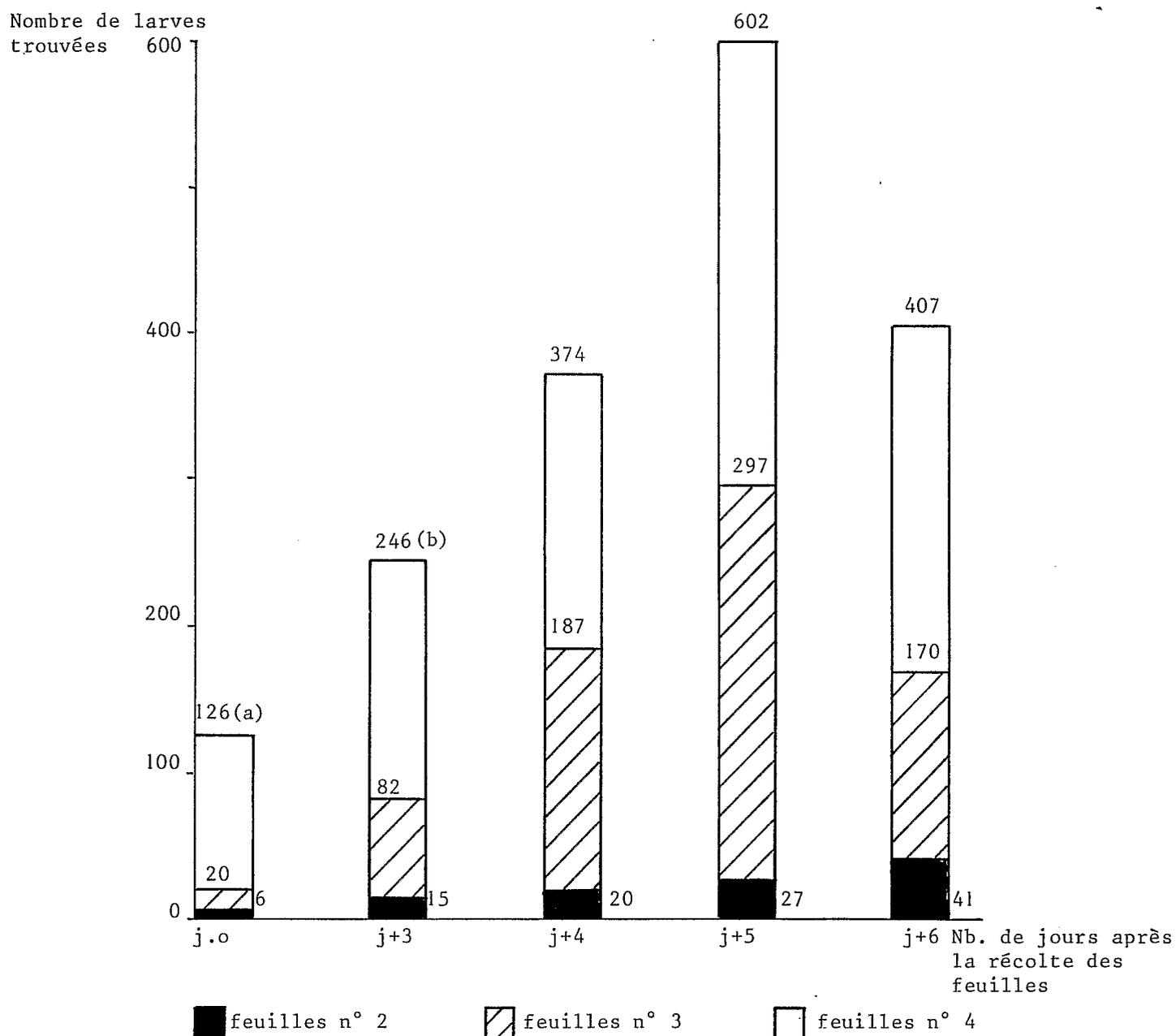
c2 - Au cours de la semaine qui suit le prélèvement des feuilles :

Cette observation n'a pu être menée que sur les feuilles 2, 3, 4, les autres feuilles n'ayant pu être gardées turgescence; de même seule leur face inférieure a été étudiée.

Le nombre de larves observées dans les jours qui suivent le prélèvement des feuilles a été le suivant :

TABLEAU III larves présentes et potentielles, issues des feuilles récoltées (Figures 3A et 3B) :

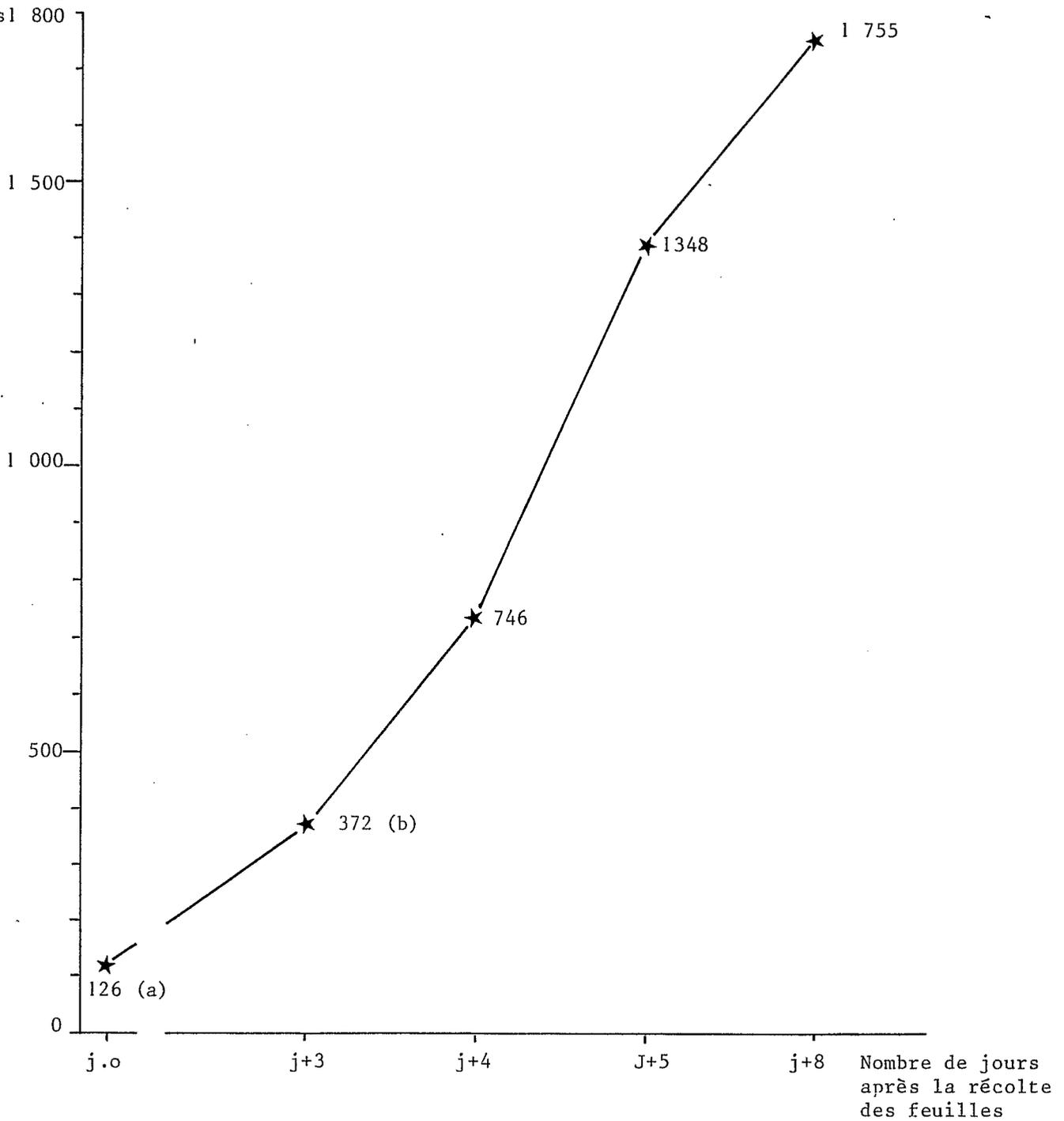
N° de position des feuilles	JO(=récoltes)	Nombre de larves trouvées				Total%	
		J+3	J+4	J+5	J+6		
2	6 (4,8)	15	20	27	41	109 (6,2)	
3	14 (11,1)	67	167	270	129	647 (36,9)	
4	106 (84,1)	164	187	305	237	999 (56,9)	
-----		246	374	602	407	1755 (100%)	
		(7,2%)	(14%)	(21,3%)	(34,3%)	(23,2%)	100%



a) : Total des larves I et II trouvées sur les feuilles
b) : Total des larves I sorties du parenchyme foliaire

FIGURE 3A : LARVES DE T. PALMI PRESENTES SUR LES FEUILLES ET LARVES ISSUES DU PARENCHYME FOLIAIRE (FEUILLES DE CONCOMBRES DE 2ème, 3ème, 4ème RANG)

Nombre de larves
trouvées



(a) : Total des larves I et II trouvées sur les feuilles
(b) : Total cumulé des larves I issues du Parenchyme foliaire

FIGURE 3B : CUMUL DES LARVES DE T.PALMI PRESENTES SUR LES FEUILLES ET DES LARVES ISSUES DU PARENCHYME FOLIAIRE (FEUILLES DE CONCOMBRES DE 2ème, 3ème, 4ème RANG)

Nous pouvons constater que sur une culture où T. palmi est établi avec une présence de une à plusieurs dizaines d'adultes par feuille, la population de larves trouvées à un moment donné ne représente qu'une faible partie de la population totale potentielle. Dans cette observation, la population de larves présentes au moment du prélèvement des feuilles ne représente en moyenne que 7,2% de la population totale potentielle obtenue après une semaine de conservation des feuilles au Laboratoire. Selon le rang des feuilles observées, les larves trouvées sur les feuilles 2, 3 et 4 ne représentent respectivement que 5,5%, 2,2% et 10,6% du potentiel total des larves pouvant être produites par ces mêmes feuilles au cours de la semaine qui suit la première observation.

4) OBSERVATION N° 3 ; RESULTATS :

Cette observation, comme la précédente, a porté sur deux plants de concombres en cours de production.

Les larves et les adultes trouvés sur ces plants sont mentionnés dans le tableau IV et la figure 4.

a) Répartition selon la face des feuilles :

Comme dans les deux autres observations précédentes, nous avons une concentration des larves sur la face inférieure des feuilles. Sur l'ensemble des plants, nous avons observé que 74,84% des adultes et 97,46% des larves se situaient sur ces faces inférieures.

Le pourcentage d'individus observés à la face inférieure des trois premières feuilles, puis des feuilles 4-5 et 6-7 est le suivant:

- adultes = 68,5%; 70,4%; 76,9%
- larves = 100%; 97,7%; 96,9%.

b) Observation sur les adultes :

Le nombre total d'adultes observés croît régulièrement jusqu'aux feuilles de position n° 4 (5, 20, 29,58). On note ensuite une rapide diminution, dès que les feuilles vieillissent et commencent à se nécroser (58, 40, 11, 2).

Le nombre relatif des adultes, en % du total des individus observés (larves + adultes) diminue régulièrement des feuilles les plus jeunes vers les feuilles les plus âgées : 83,3%; 62,3%; 58%; 48,8%; 12,3%; 4,8%; 2,7%.

TABLEAU IV : Répartition des larves et des adultes sur 2 plants de concombres :

Position de la feuille	Face de la feuille				Total Ad. La.		Ad.% du Total	Répartition des larves sur les plants (en %)
	Supérieure		Inférieure					
	Ad.	La.	Ad.	La.				
N°1 a	2	-	3	1				
b	-	-	-	-				
Total	2	-	3	1	5	1	83,3%	0,2%
N°2 a	4	-	6	2				
b	3	-	7	10				
Total	7	-	13	12	20	12	62,5%	1,8%
N°3 a	4	-	14	5				
b	4	-	7	16				
Total	8	-	21	21	29	21	58	3,1
N°4 a	8	-	21	53				
b	3	2	16	6				
Total	11	2	37	59	58	61	48,8	9,1
N°5 a	3	1	24	98				
b	5	5	8	180				
Total	8	6	32	278	40	284	12,3	42,5
N°6 a	2	-	9	63				
b	-	6	-	150				
Total	2	6	9	213	11	219	4,8	32,7
N°7 a	-	-	-	-				
b	1	3	1	68				
Total	1	3	1	68	2	71	2,7	10,6
Total Général	39	17	116	652	155	669	18,8	100

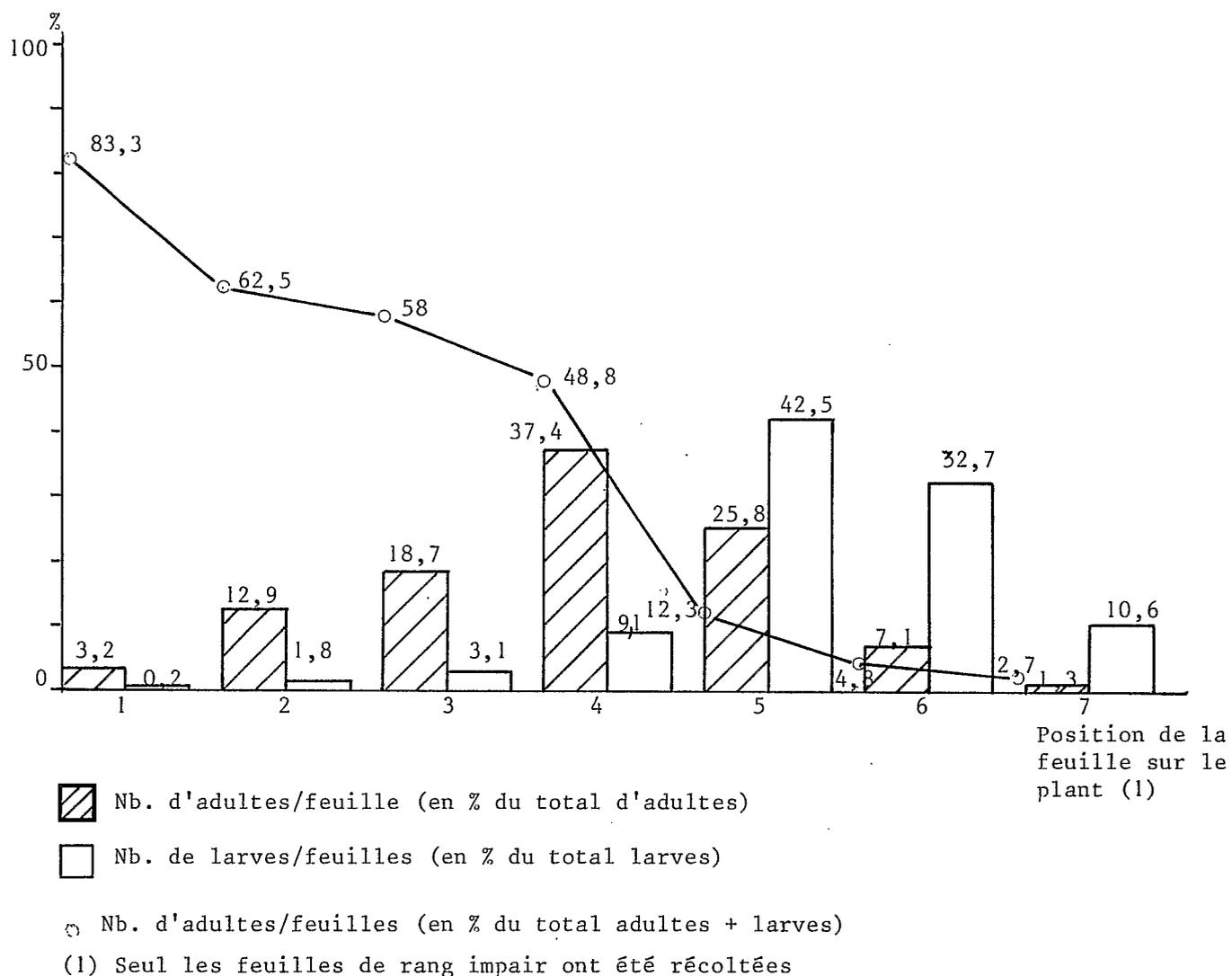


FIGURE 4 : REPARTITION DES ADULTES ET DES LARVES DE T. PALMI SUR CONCOMBRES (3ème OBSERVATION)

c) Observation sur les larves :

L'augmentation du nombre de larves est relativement lente sur les trois premières feuilles (1; 12; 21) puis on observe une augmentation rapide de la densité de larves sur deux feuilles, 61 puis 284. Ce maximum se situe sur les feuilles de 5ème rang. On assiste ensuite à une diminution progressive des larves présentes au moment du prélèvement des feuilles.

Cette dernière observation confirme les résultats obtenus lors des précédentes analyses des populations sur les plants de concombres: les feuilles de 5ème et 6ème rang abritent environ les 2/3 de la population larvaire totale recensée sur tout le plant.

II EXPERIMENTATIONS SUR LA DUREE DU CYCLE :

Ces expérimentations ont été faites sur de jeunes plants de concombres et d'aubergines infestés au laboratoire par T.palmi, puis placés dans des conditions de terrain.

1) MATERIEL ET METHODE :

Une dizaine de plants de concombres et quelques plants d'aubergines sont produits dans des pots plastiques, en serre.

Ces plants sains sont ensuite infestés artificiellement : pendant une nuit, ils sont placés individuellement dans des pochons plastiques contenant plusieurs dizaines de femelles de T.palmi destinées à la ponte. Après une douzaine d'heures de contact, les adultes sont enlevés avec un pinceau humide. Ainsi toutes les pontes ont eu lieu de façon groupée, sur quelques heures. Dans l'exploitation de nos résultats nous avons considéré le premier jour d'infestation comme jour "J.O."

Dès le jour suivant, J.1., les plants porteurs des pontes de T.palmi sont placés dans des conditions de terrain. Chaque jour ces plants sont ramenés au laboratoire pour être observés à la loupe binoculaire.

Selon l'information recherchée, seules les larves nouvellement écloses, ou les larves et les adultes, sont comptés chaque jour. Bien que plus d'une dizaine de plants aient été utilisés au départ, les observations complètes n'ont pu être suivies que sur trois plants de concombres et un plant d'aubergine. Ceci essentiellement du fait de la fragilité des plants lors des manipulations au champs et au laboratoire, de même que pendant leur transport journalier pendant 2 à 3 semaines.

2) EXPERIMENTATION N° 1, RESULTATS : (Figure 5)

Cette expérimentation a eu lieu vers la fin de la saison fraîche, à partir des pontes d'une quinzaine de femelles mises sur un plant de concombre, dans la nuit du 27 au 28 Août 1987.

Elle a permis de mettre en évidence la durée de la phase d'incubation des oeufs pondus dans le parenchyme des feuilles. Dans nos conditions de travail, les larves nouvellement écloses chaque jour figurent dans le tableau ci-après :

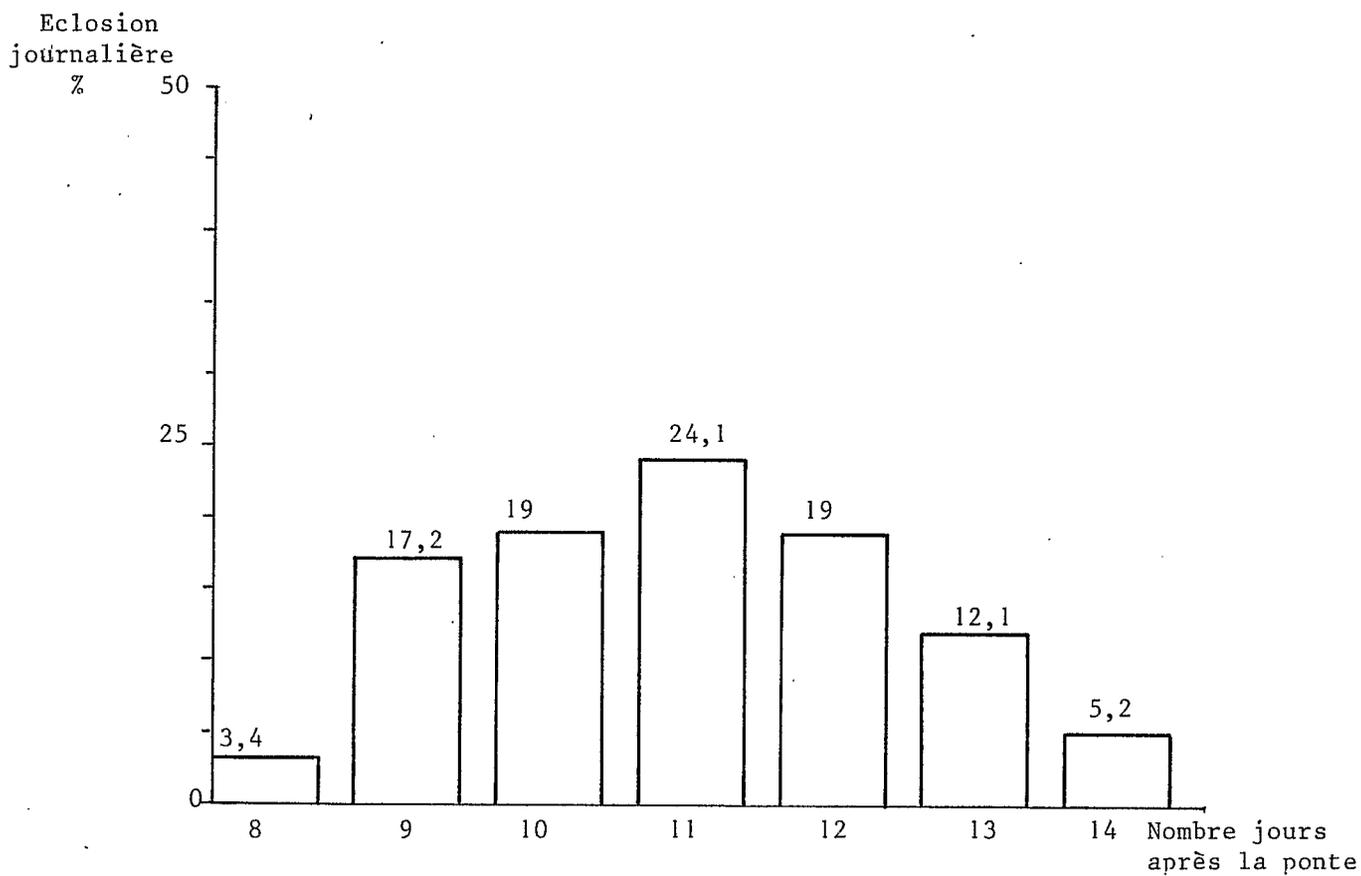


FIGURE 5 : ECLOSION DES OEUFs DE T. PALMI SUR CONCOMBRES (AOUT 1987)

Ponte = J.O. (27-28 Août 1987)	J.7	J.8	J.9	J.10	J.11	J.12	J.13	J.14	Total
Nombre de Larves L1	-	2	10	11	14	11	7	3	58
La.% du total		3,4	17,2	19	24,1	19	12,1	5,2	100%

Malgré le nombre assez réduit des pontes de T.palmi sur ce plant, nous pouvons constater:

- une période d'incubation assez variable puisqu'elle s'étend sur une semaine (8ème-14ème jour),
- une durée moyenne d'incubation de 11 jours \pm 3 jours,
- que 79,3% des larves sont écloses entre le 9ème et le 12ème jour.

Chez le maraîcher, à partir d'une même période d'infestation faisant suite, soit à la mise en place d'une culture, soit à la perte d'efficacité d'un traitement insecticide, nous assisterons après un peu plus d'une semaine, à des attaques quotidiennes par des larves nouvellement écloses. Pour un seul jour d'infestation, de nouvelles larves sortiront pendant une semaine.

3) EXPERIMENTATION N°2, RESULTATS : (Figure 6)

Les pontes de T.palmi sur ce plant de concombre ont eu lieu du 15 au 16 septembre 1987.

Le nombre total de pontes ayant donné naissance à de jeunes larves a été de 64. Les larves récoltées chaque jour sont indiquées dans le tableau ci-après :

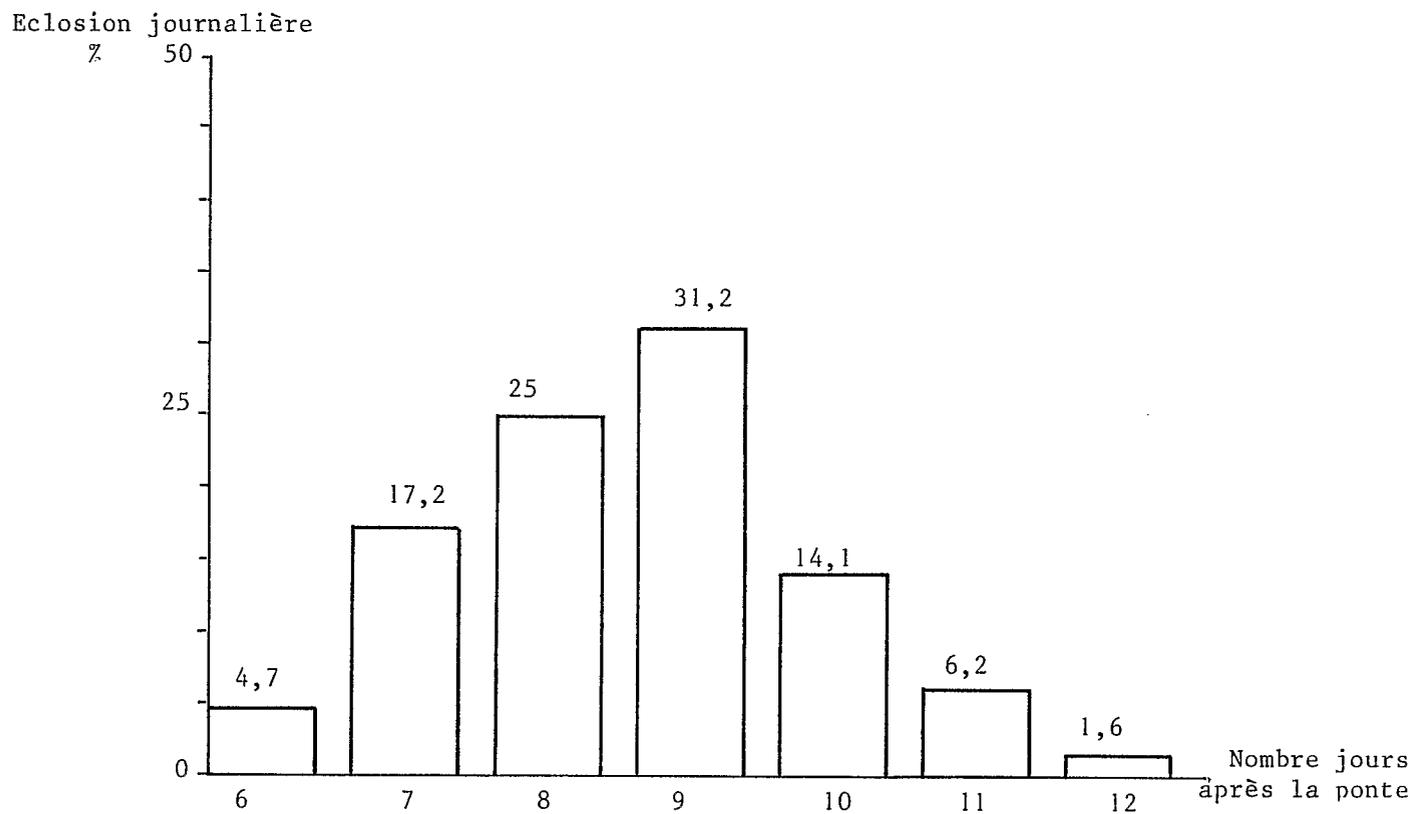


FIGURE 6 : ECLOSION DES OEUFES DE T. PALMI SUR CONCOMBRES (SEPTEMBRE 1987)

Ponte = J.0 (15-16 Sept. 1987)	J.6	J.7	J.8	J.9	J.10	J.11	J.12	Total
N.b.de larves								
Face <	3	9	16	20	9	4	1	62
Face >	-	2	-	-	-	-	-	
Total	3	11	16	20	9	4	1	64
La.%du total	4,7	17,2	25	31,2	14,1	6,2	1,6	100%

Par rapport à l'observation précédente, nous notons :

- Un étalement égal des éclosions sur une semaine.
- Une sortie plus précoce des premières larves, qui sont apparues dès le 6ème jour après la ponte.
- Un décalage d'environ 48h, du maximum de larves sorties quotidiennement. Celui-ci se situe au 8-9ème jour alors qu'il était au 11ème jour précédemment.
- Que les éclosions sont un peu plus groupées que dans la première observation car 87,5% des larves sont sorties sur une période de 4 jours, contre 79,3% dans l'observation précédente.

Enfin, comme constaté lors de l'étude de la position des larves sur les plants, 96,8% des larves se trouvaient à la face inférieure des feuilles.

4) EXPERIMENTATION N° 3, RESULTATS :

Cette observation a été menée à partir de plants de concombres infestés du 15 au 16 Septembre 1987, soit simultanément à ceux de l'expérimentation n° 2 précédente.

Dans la dernière expérimentation toutes les larves écloses étaient supprimées au fur et à mesure de leur apparition sur les feuilles. Dans le cas présent le plant est laissé en place dans le champ, à l'intérieur d'une vaste cage grillagée afin que s'accomplisse normalement le cycle larvaire. Nous avons alors prélevé quotidiennement les adultes, à l'issue du cycle complet : période d'incubation des oeufs, développement larvaire puis nymphal.

Au total 72 adultes ont été trouvés, trois semaines après la ponte. Le résultat de ces récoltes journalières est le suivant :

Ponte = J.0	J.16	J.17	J.18	J.19	J.20	J.21	Total
N.b.d'adultes observés	3	11	13	28	13	4	72
Ad.%du total	4,2	15,3	18,05	38,9	18,05	5,5	100%

L'apparition des adultes sur les plants est relativement groupée puisqu'elle s'étend du 16ème jour après la ponte au 21ème jour. Dans les conditions rencontrées au cours de cette expérimentation, le maximum d'émergence des adultes se situe le 19ème jour après la ponte. A cette période, les Thrips qui ont achevé leur cycle représentent 76,45 du total trouvé sur le plant.

Les observations 2 et 3 ayant été faites simultanément et au même endroit, la comparaison de leurs résultats nous permet de connaître la durée moyenne des stades larvaire et nymphal.

Dans nos conditions d'expérimentation la durée de cette période est d'environ 10 jours, que l'on prenne pour référence le début ou la fin de l'apparition des larves et des adultes, ou les maxima respectifs des deux populations.

Ceci est illustré par la figure N° 7 ci-après :

5) EXPERIMENTATION N°4, RESULTATS :

Cette observation a été conduite sur des plants d'aubergines au stade 2ème feuille, cultivés en pots plastiques individuels, puis placés sur le terrain et alimentés, par un système de goutte à goutte.

La ponte a eu lieu dans la nuit du 30 Septembre au 1er Octobre 1987. Pour cette ponte, les plants sont isolés dans des pochons plastiques contenant plusieurs dizaines d'adultes.

Le lendemain, les adultes sont comptés sur chaque feuille puis enlevés du plant. La répartition des adultes sur les deux feuilles de chaque plant est la suivante :

	Plant A		Plant B	
	Feuille A1	Feuille A2	Feuille B1	Feuille B2
Nombre d'adultes	40	15	50	75

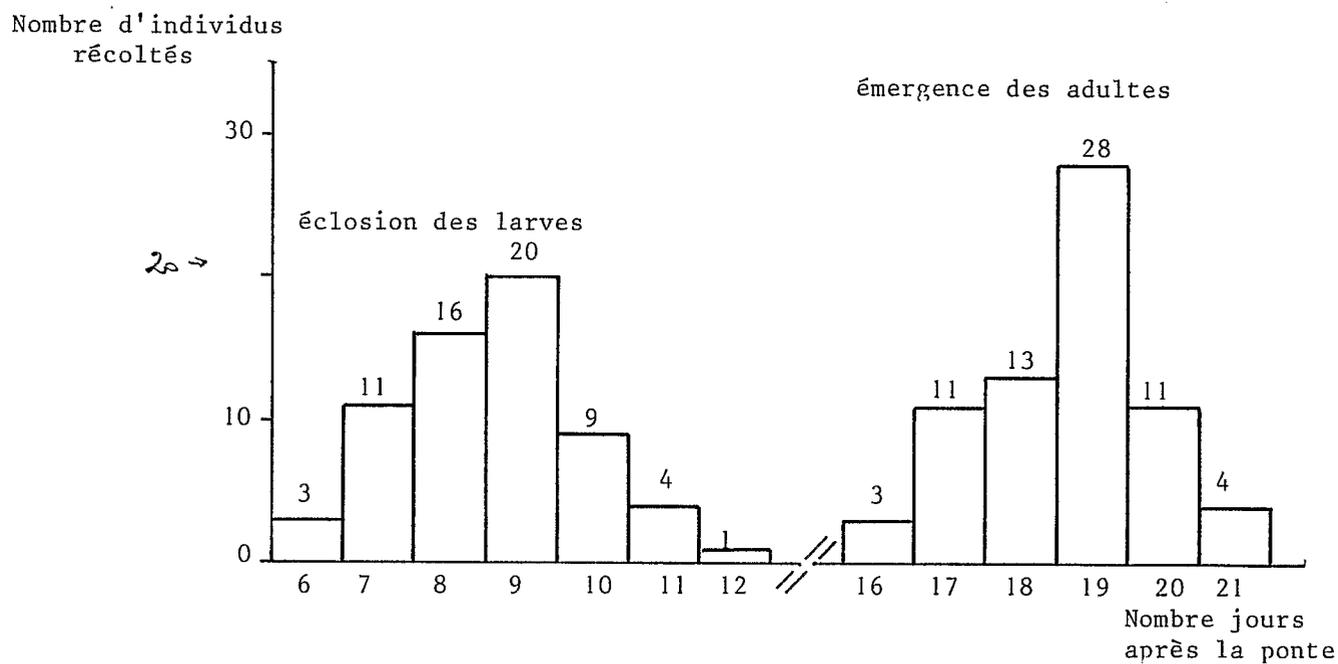


FIGURE 7 : DUREE DE LA PERIODE LARVAIRE + NYMPHAL CHEZ T. PALMI SUR CONCOMBRES (SEPTEMBRE 1987)

La durée d'incubation des oeufs a été suivie par prélèvements successifs des larves I écloses sur les feuilles A1 et B1. Les larves issues des feuilles A2 et B2 sont laissées sur le plant afin de pouvoir étudier ultérieurement la durée des stades larvaire et nymphal.

a) émergence des larves : (Figure 8)

La sortie des jeunes larves de stade I s'est échelonnée du 6ème jour au 11ème après la ponte. La répartition de ces larves dans le temps est la suivante :

Jo = Ponte (30 Septembre au 1er Octobre)	J.6	J.7	J.8	J.9	J.10	J.11	Total	%
<u>Plant A</u> Face >	0	8	6	0	0	0	14	7,4
Feuille1Face <	4	35	94	25	15	3	176	92,6
Total	4	43	100	25	15	3	190	100
Répartition %	2,1	22,6	52,6	13,2	7,9	1,6	100	
<u>Plant B</u> Face >	0	4	3	0	0	0	7	3,9
Feuille1Face <	2	59	62	29	20	1	173	96,1
Total	2	63	65	29	20	1	180	100
Répartition %	1,1	35	36,1	16,1	11,1	0,6	100	

Par rapport aux observations analogues précédentes, réalisées sur des plants de concombres, nous pouvons constater:

- Une évolution plus rapide :

Pour les deux plants, la majeure partie des larves est apparue le 7ème et le 8ème jour (75,2% et 71,1%), soit un à deux jours plus tôt que dans l'expérimentation précédente.

- Une émergence plus groupée des jeunes larves :

Dans les observations précédentes nous n'avions que 43,1% et 56,2% ou 62,1% et 73,4% des larves sorties respectivement en 2 ou 3 jours. Dans cette observation, en trois jours, nous avons assisté à la sortie pour chaque plant de 87,2% et 88,4% de jeunes larves de stade I

Ces larves sont essentiellement situées à la face inférieure des feuilles 92,6% et 96,1%.

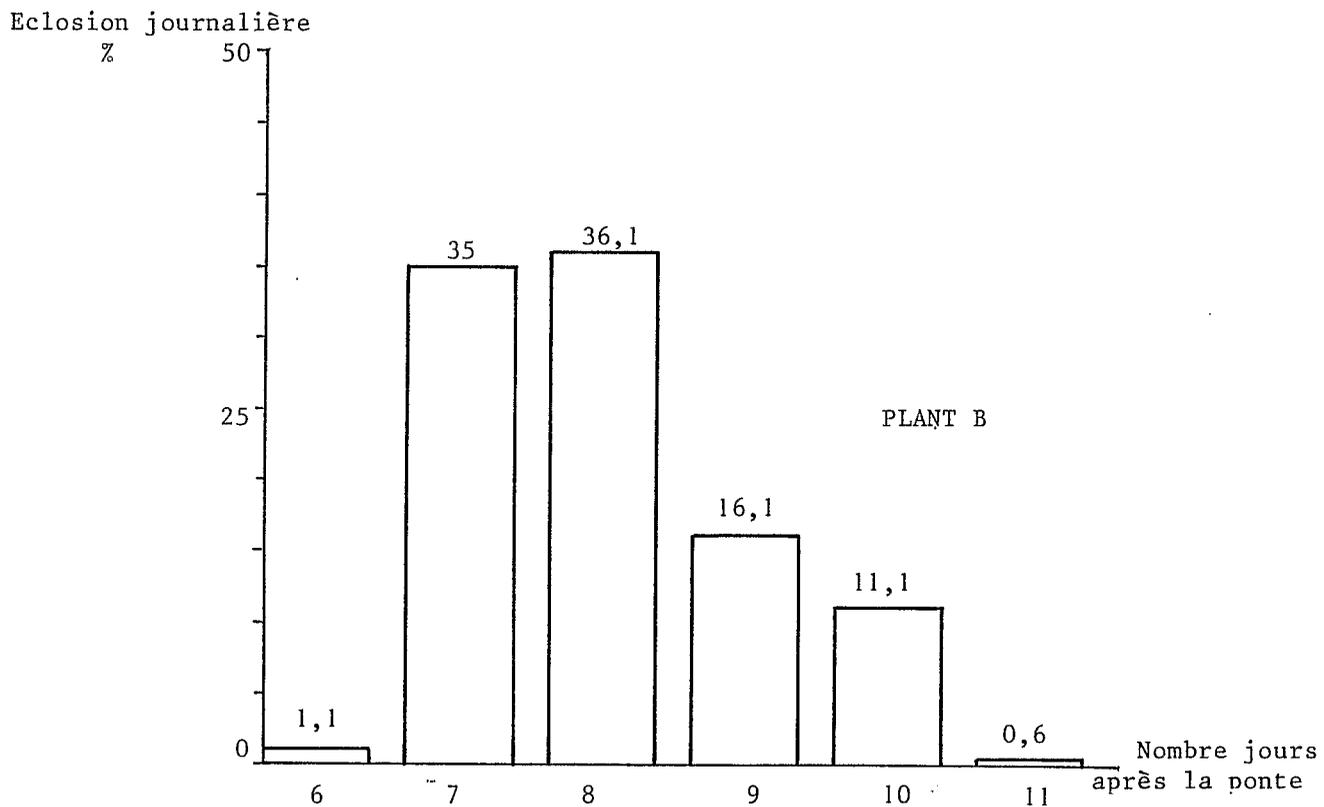
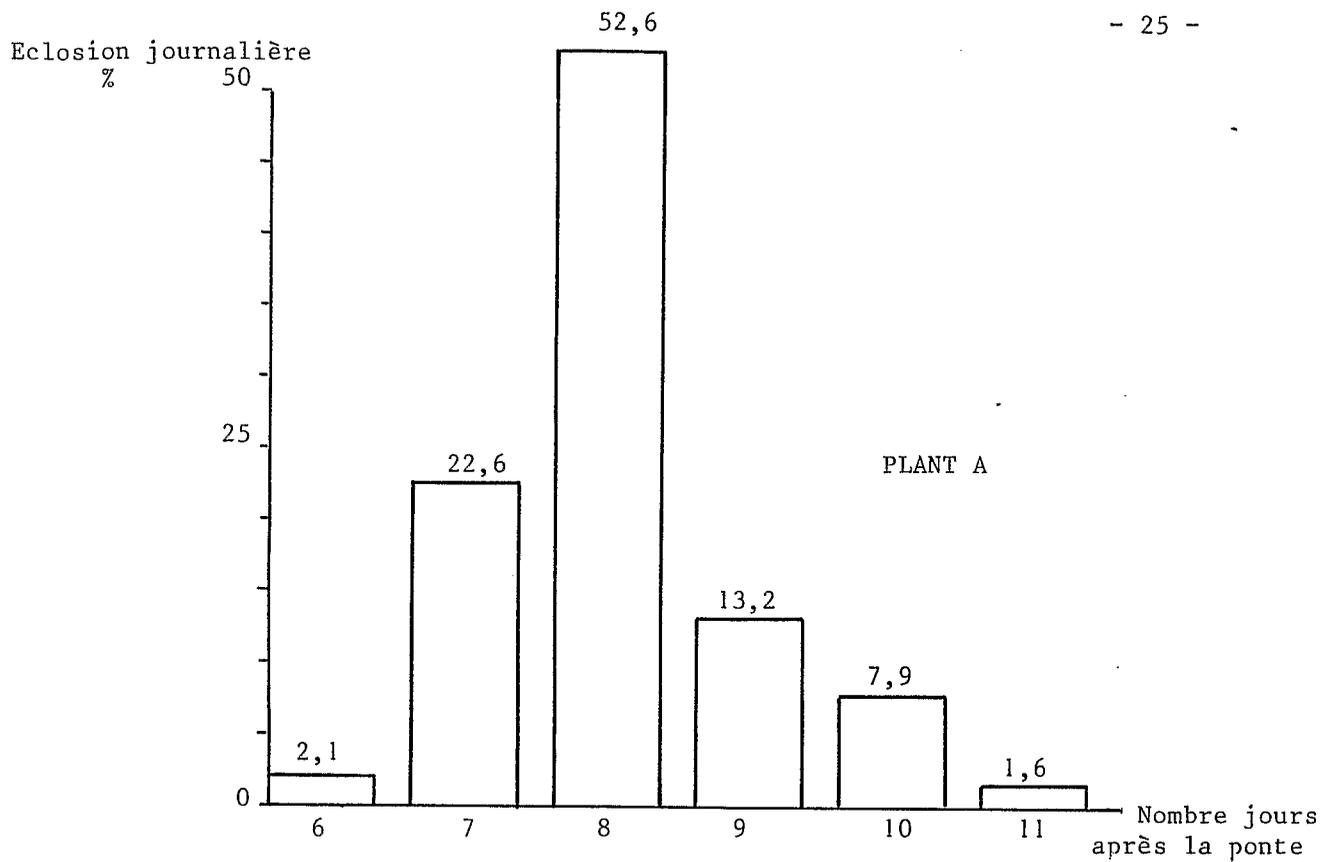


FIGURE 8 : ECLOSION DES OEUFs DE T. PALMI SUR AUBERGINES (OCTOBRE 1987)

b) émergence des adultes :

Au cours des deux semaines qui suivent le dénombrement des larves nous avons observé la sortie des adultes provenant des larves apparues sur les deuxièmes feuilles des plants d'aubergine.

Les résultats sont les suivants :

Jo = Ponte	J.15	J.16	J.17	J.18	J.19	Total
Plants A + B	1	5	24	2	1	33
Répartition %	3,0	15,2	72,7	6,1	3,0	100

Dans cette observation, la sortie des adultes s'échelonne du 15ème jour au 19ème jour après la ponte, avec un maximum le 17ème jour où 72,7% des adultes sont apparus sur le plant (Figure 9).

Par rapport à l'observation similaire menée deux semaines plus tôt sur concombres, nous observons, comme pour les larves, une sortie plus précoce d'une journée et une apparition plus groupée des adultes. En effet au cours des 3 premiers jours, 90,9% des adultes sont sortis, alors que dans l'expérimentation précédente pendant cette même période de 3 jours, 37,5% seulement des adultes étaient sortis.

Enfin la durée totale de la phase larvaire + nymphale est également inférieure d'une journée dans ce dernier cas: si on compare les deux courbes de sortie des larves et des adultes, cette durée est de 9 jours au lieu de 10 précédemment.

Ainsi, pour la période de Septembre-October la durée moyenne du cycle complet de T. palmi sur aubergine ou concombre est de 17 ± 2 jours à $19 \pm 2,5$ jours.

Cependant la comparaison des courbes d'incubation des oeufs pour les mois d'Août, Septembre et Octobre (Figure 10) montre que la durée du cycle de développement complet de T. palmi sera d'autant plus courte que la culture sera pratiquée en saison plus chaude.

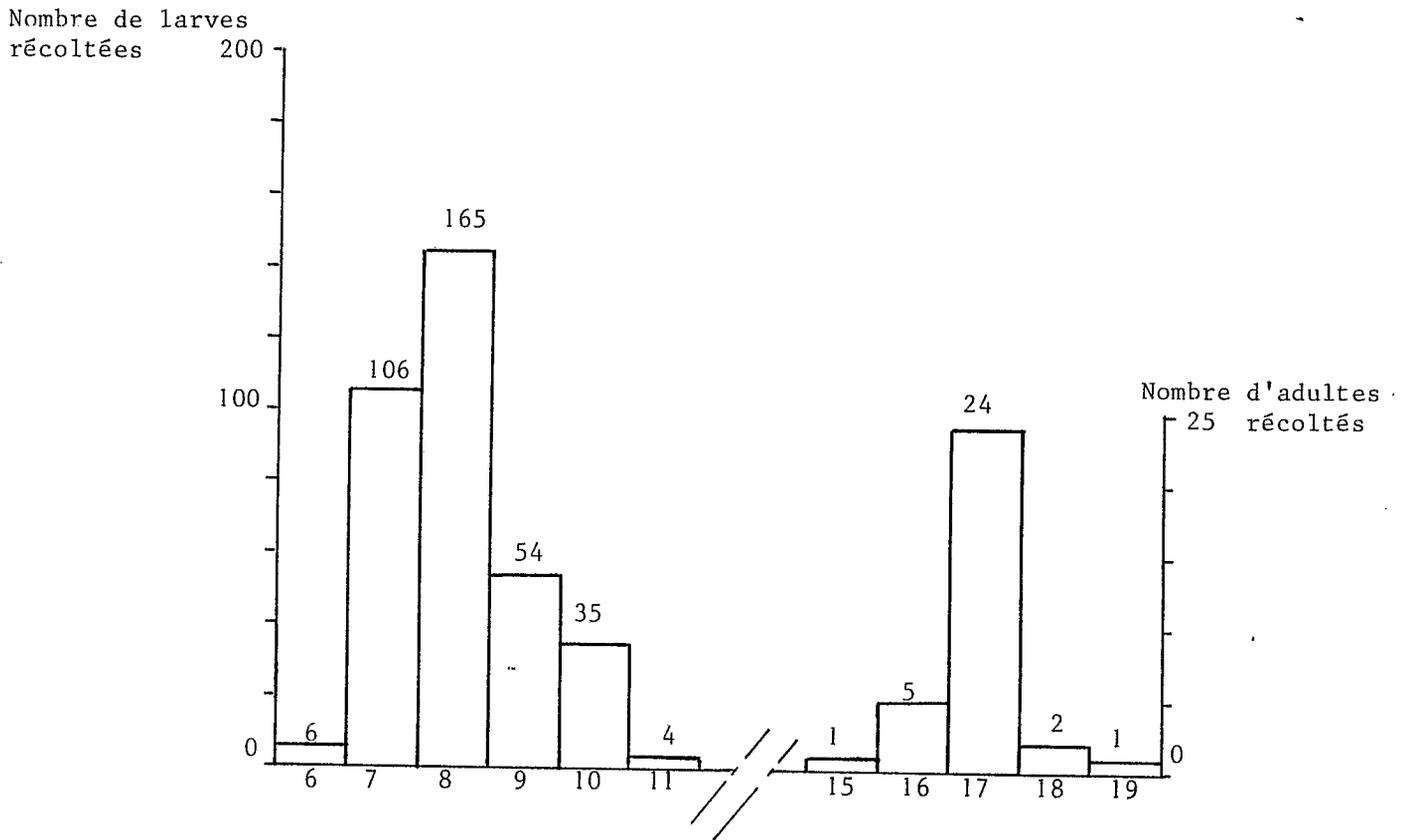
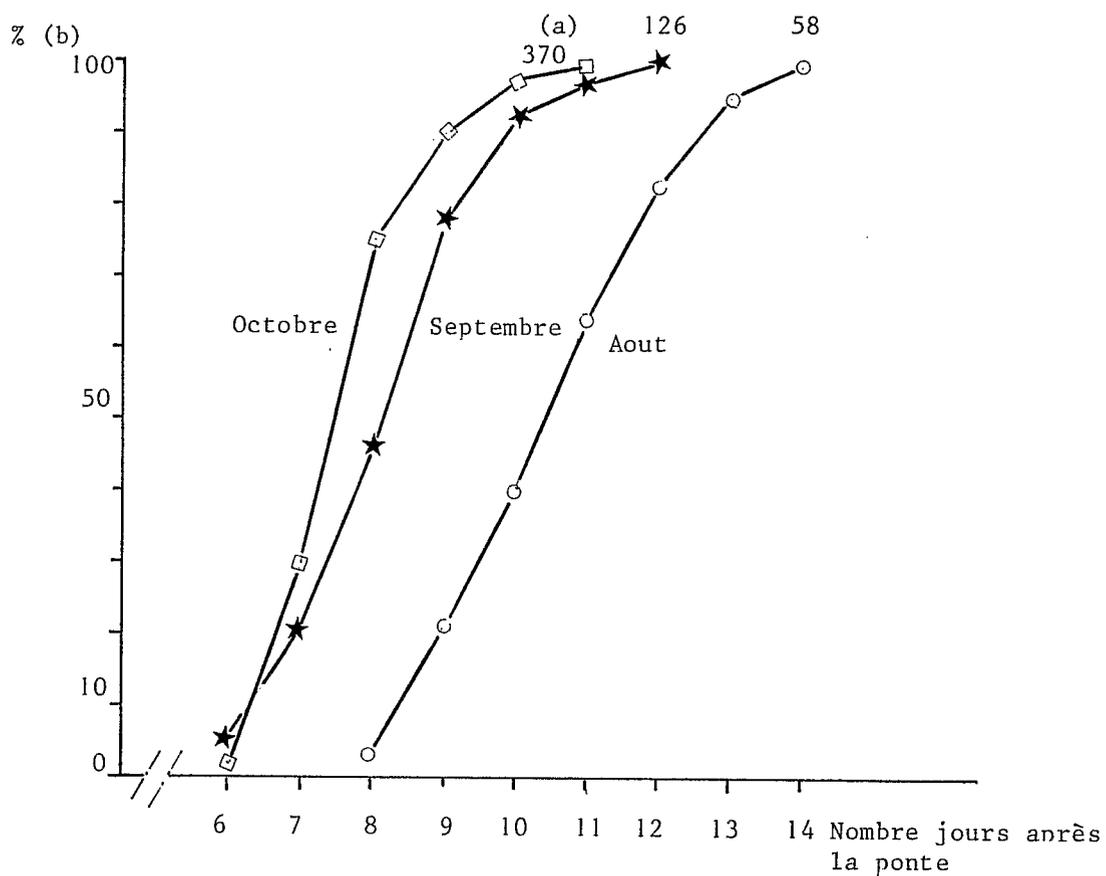


FIGURE 9 : DUREE DE LA PERIODE LARVAIRE + NYMPHAL CHEZ T. PALMI SUR AUBERGINES (OCTOBRE 1987)



(a) : effectif total des larves observées
(b) : % cumulé des larves I sorties du parenchyme foliaire

FIGURE 10 : DUREE D'INCUBATION DES OEUFs CHEZ T. PALMI

III PLANTES HOTES DE THRIPS PALMI :

Comme dans toutes les régions nouvellement conquises par T. palmi, on retrouve en Nouvelle-Calédonie ce ravageur sur de nombreuses plantes, tant cultivées que sauvages.

Cependant, c'est sur Concombre, Pastèque, Aubergine, Melon, Courgette et Haricot que les dégâts les plus importants sont observés. Sur ces cultures, les populations de ce ravageur peuvent atteindre des densités extrêmement élevées (plusieurs centaines de larves par feuille

D'autres cultures sont également attaquées par T. palmi : Poivron, Tomate, Pomme de Terre. Mais son abondance, sur ces cultures est relative et ne nécessite en général pas de traitement systématique.

Aux alentours des zones maraîchères, on peut également récolter T. palmi sur d'assez nombreuses plantes-hôtes:

- *Cleome viscosa* L.
- *Sonchus oleraceus* L.
- *Solanum nigrum* L.
- *Nicandra physalodes* L.
- *Macropitium artropurpureus* (D.C) urb.
- *Chenopodium murale* L.
- *Crassocephalum crepidioides* (Benth.)
- *Stachytarpheta indica*
- *Ageratum conyzoides* L.

Il faut toutefois noter que si les adultes de T. palmi se retrouvent fréquemment en petit nombre sur ces plantes, les larves y sont souvent absentes. Ceci confirme ce qui se passe sur la culture de Tomate par exemple où il ne semble pas y avoir de ponte dans le parenchyme des feuilles. La plante peut donc servir de relai entre deux cultures mais n'assure pas en elle-même un accroissement de la population de ce ravageur.

Sur le Territoire, les cultures maraîchères qui abritent en grande abondance T. palmi se succèdent de façon continue, pratiquement toute l'année. Sur ces cultures, l'importance des populations de T. palmi est telle dans les conditions actuelles de lutte, que les plantes hôtes sauvages que nous avons citées plus haut, ne constituent pas le problème majeur, ni la principale source de réinfestation des nouvelles cultures.

IV ACTIVITE DES INSECTICIDES SUR T. PALMI

Au cours de nos observations chez les maraîchers, il nous a été impossible d'établir de corrélations entre les principaux produits insecticides utilisés ou leurs fréquences d'application, et les populations de T. palmi observées sur les cultures.

De nombreux produits sont utilisés par les maraîchers, seuls ou en mélanges, sans qu'il soit possible de connaître l'efficacité comparée de ces insecticides ou de ces mélanges.

Nous avons donc cherché à mettre au point une méthode de test qui présente les caractéristiques suivantes :

- fiabilité: les résultats doivent être aussi constant que possible d'un test à l'autre.
- Rapidité: un test insecticide doit pouvoir être effectué sur une période courte (un à deux jours).
- Possibilité d'utilisation d'individus prélevés sur les cultures.
- Etre aussi proche que possible des méthodes d'applications utilisées sur le terrain.
- Ne pas entraîner de mortalité témoin lors des diverses opérations nécessaires au tests.

1) METHODE DE TESTS INSECTICIDES :

Afin de se rapprocher autant que possible des techniques d'applications des insecticides utilisées sur le terrain, nous avons retenu la méthode de pulvérisation grâce à la Tour de Potter qui permet une reproductibilité parfaite des doses de matières actives au cours des tests successifs.

De plus, comme sur le terrain, les larves de T. palmi sont soumises à la double action de l'insecticide, par ingestion et par contact.

Dans cette manipulation, une des phases importantes que nous avons eu à résoudre a été le transfert assez rapide d'un grand nombre de larves, des feuilles infestées récoltées sur le terrain, aux rondelles de feuilles saines qui sont ensuite utilisées pour les tests insecticides.

Les feuilles de concombre et d'aubergine d'où sont prélevées les larves destinées aux tests sont recouvertes de nombreuses soies siliceuses. Cette protection naturelle des larves, de même que leur mobilité, empêchent tout transfert direct au pinceau ou grâce à une minutie, comme cela est pratiqué pour les araignées rouges par exemple.

Aucune des diverses méthodes de dessèchement des feuilles pour récupérer les larves n'a été concluante.

Le trempage des feuilles dans de l'eau additionnée d'un mouillant permet effectivement de récupérer un grand nombre d'adultes et de larves, mais leur survie dans les témoins des tests s'en trouve affectée.

C'est finalement grâce à un moyen pneumatique, par aspiration, que les larves seront prélevées directement à partir des feuilles récoltées dans la journée même.

- Appareil utilisé : (voir figure ci-après)

Il comprend deux parties essentielles :

- a) une pompe aspirante "Air-cadet" électrique, à débit réglable ;
- b) un tube de récolte et de récupération des larves, de 57mm de long et 20mm de diamètre, raccordé à la pompe par un tube tuyau souple.

Ce tube est prolongé par un cône de 3,5cm de long (embout de micropipette Poly-labo) par lequel sont aspirées les larves. Enfin, à l'intérieur de cet "aspirateur" une rondelle de mousse permet de les récupérer. C'est par l'intermédiaire de ces rondelles que les larves sont transférées sur le végétal utilisé pour le test (haricot).

- Déroulement du test :

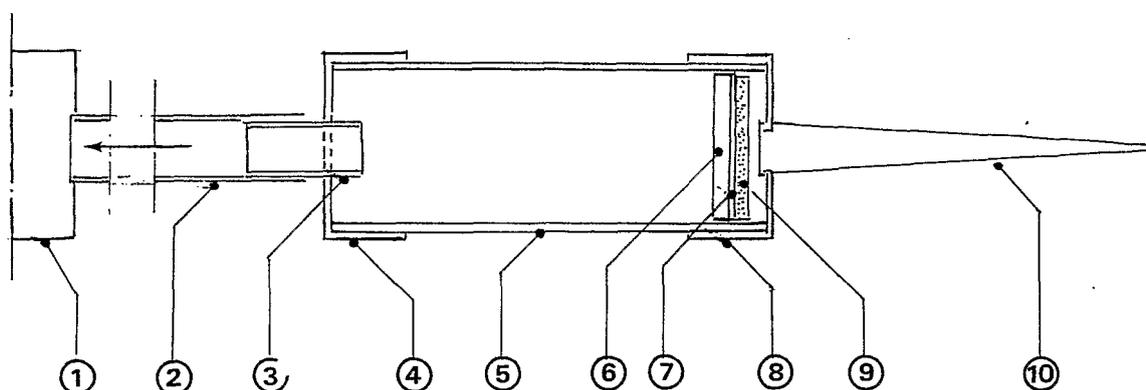
Les feuilles infestées, récoltées sur le terrain, sont ramenées le matin même au laboratoire.

A partir de feuilles de haricots cultivés en serre, des rondelles de deux centimètres de diamètre sont découpées puis placées à l'envers sur une couche de coton imbibé d'eau.

Grâce à l'appareil ci-dessus, une trentaine de larves de second stade sont prélevées par aspiration. Ces larves sont par ce moyen localisées dans la rondelle de mousse située dans l'axe du tube d'aspiration. Chaque rondelle de mousse ayant reçu une trentaine de larves est alors transférée sur les rondelles de feuilles de haricot.

Placées dans un placard sombre pendant une nuit, les larves se déplacent librement dans la mousse et se dirigent vers la rondelle de haricot pour s'y alimenter.

Le lendemain, seules les larves vigoureuses ont migré sur les rondelles de haricot. Elles sont alors comptées puis utilisées pour les tests insecticides.



- 1 - Pompe d'aspiration type "Compresseur Air-Cadet" .
- 2 - Tuyau plastique souple relié à la pompe.
- 3 - Tube plastique rigide reliant le corps de pompe au tuyau souple
- 4 - Bouchon plastique, \varnothing 20 mm .
- 5 - Corps de pompe, tube plastique (\varnothing int. 20mm., \varnothing ext. 22mm., long. 57mm.)
- 6 - Anneau plastique dur encastré.
- 7 - Rondelle de plastique ajourée; support de la rondelle de mousse.
- 8 - Bouchon plastique, \varnothing 20 mm.
- 9 - Lamelle de mousse synthétique, (épaisseur 2mm.) .
- 10 - Embout pour micro-pipette, Réf. 33460 (Poly-Labo).

APPAREIL UTILISE POUR LE TRANSFERT DES LARVES DE THRIPS PALMI

Chaque rondelle est soumise à une pulvérisation de 2ml d'insecticide puis placée dans une pièce à 25°C et sous lumière constante. La lecture de la mortalité a lieu après 24h. Les individus ne pouvant se déplacer sont comptés comme morts.

Pour chaque insecticide une gamme de cinq concentrations est utilisée et un témoin sert de référence. Chaque insecticide est testé de 2 à 4 fois. La plupart des tests ont eu une mortalité témoin très faible, cependant tout test dont la mortalité témoin dépassait 10%, a été refait.

2) INSECTICIDES TESTES :

Actuellement, les 35 produits insecticides et acaricides disponibles sur le Territoire ont été testés seuls, puis pour les plus couramment utilisés, en mélange, afin de connaître leur activité sur T. palmi aux doses recommandées par le fabricant.

Ces produits sont les suivants :

- | | |
|--|--------------------------------------|
| -permethrine (Ambush 50% e.c.) | -Fenthion (Lebacid 50% e.c.) |
| -pyrimiphos-méthyl (Actellic 50% e.c.) | -Carbaryl (Carbaryl 80% w.p.) |
| -flubenzimine (crotex 50%) | -fenizon (Fenizon 50%) |
| -hexythiazox (Cesar 10% w.p.) | -dienochlore (Pentac 50% w.p.) |
| -diméthoate (Rogor 40% e.c.) | -acéphate (Orthène 75% w.p.) |
| -cyfluthrine (Baythroid 50% e.c.) | -azocyclotin (Péropal 25% w.p.) |
| -bpmc (Osbac 50% e.c.) | -mercaptodiméthur (Mesurol 75% w.p.) |
| -fenpropathrin (Danitol 10% e.c.) | -fenitrothion (Folithion 50% e.c.) |
| -diethion (Rhodiacide 60% e.c.) | -clofentezine (Appollo 50% e.c.) |
| -ométhoate (Folimat 50% e.c.) | -diméthoate (Perfektion 40% e.c.) |
| -benzoximate (Artaban 20% e.c.) | -maldison (Maldison 50% e.c.) |
| -vamidothion (Sepaphid 40% e.c.) | -naled (Dibrom 90% e.c.) |
| -monocrotophos (Monochrotophos 40% e.c.) | -fluvalinate (Mavrik 24% e.c.) |
| -fenvalérate (Simicidin 10%) | -propargite (Omite 30% w.p.) |
| -metamidophos (Monitor 29% e.c.) | -mevinphos (Phosdrin 10% e.c.) |
| -endosulfan (Thiodan 35% e.c.) | -cypermethrine (Ripcord 5% e.c.) |
| -azinphos-méthyl (Gusathion 40% e.c.) | -profenofos (Selecron 50% e.c.) |
| -prothiophos (Tokuthion 50% e.c.) | |

Les deux derniers produits (profenofos et prothiophos) ont été importés sur le Territoire pour cette expérimentation.

3) CONCENTRATIONS UTILISEES :

Les concentrations retenues pour la majeure partie des insecticides testés ont été choisies de façon à mettre en évidence les produits dont l'activité sur T. palmi est suffisante au laboratoire pour pouvoir, dans les conditions de terrain, avoir toute probabilité d'assurer un bon contrôle des populations.

Quand un produit est commercialisé pour lutter contre un ravageur donné, les concentrations recommandées par le fabricant sont nettement plus élevées que celles nécessaires pour tuer l'insecte dans les conditions optimales.

Il est en effet nécessaire de prendre en compte divers facteurs qui, sur le terrain, diminuent l'efficacité de la matière active :

- variation par rapport à la dose recommandée,
- diminution de la concentration d'origine par dilution des gouttelettes sur le végétal (rosée...)
- délai entre le moment de l'application et le contact insecticide/cible
- effet d'altération de l'activité par divers facteurs naturels (climatiques: ensoleillement... ; physiques: croissance du végétal...).

Excepté pour les pyréthriinoïdes, la majorité des concentrations recommandées sur le terrain sont comprises entre 0,1 et 0,01%. Ce sont ces deux valeurs, plus des doses inférieures à 0,01%, qui ont été systématiquement testées.

Pour les rares produits efficaces aux doses recommandées, les concentrations minimales d'activité ont été recherchées avec un nombre plus important de répétitions.

De même, pour les essais de combinaisons de produits dans le but de mettre en évidence des effets éventuels de synergies entre certains d'entre eux, les doses limites ont été utilisées.

4) RESULTATS :

Malgré le nombre important de produits testés au cours de l'année 1987, aucun des insecticides utilisés couramment en Nouvelle-Calédonie depuis l'invasion de T.palmi sur le Territoire vers 1979, ni aucun de ceux proposés par les fournisseurs locaux au début de cette étude ne se sont révélés efficaces.

Au laboratoire, les produits suivants ont eu une efficacité inférieure à 50% aux doses d'emploi sur le terrain : mevinphos, meta-midophos, propargite, fenvalérate, fluvalinate, monocrotophos, naled, vamidothion, maldison, benzoximate, acéphate, diméthoate, dienochlore, hexythiazox, fenizon, flubenzimine, carbaryl, diméthoate, ométhoate, clofentezine, diethion, fenitrothion, fenpropathrin, azinphos-méthyl.

Quelques insecticides provoquent une mortalité de 50 à 80%: mercaptodiméthur (Mesurol 50% w.c.), b.p.m.c. (Osbac 50% e.c.) azocyclotin (Peropal 25% w.p.), cyfluthrin (Baythroid 50%), fenthion (Lebaycid 50% e.c.) pyrimiphos-méthyl (Actellic 50% e.c.).

Deux produits sont plus actifs que la moyenne : l'azinphos-méthyl (Gusathion 40 e.c.) et l'endosulfan (Thiodan 35 e.c.). La représentation graphique des résultats se traduit par des pentes des droites de régression mortalité/concentration plus fortes que celles des produits cités précédemment et une mortalité aux doses recommandées de l'ordre de 80-90%.

Enfin deux produits importés pour ces travaux : le profenofos (Selecron 50 e.c.) et le prothiophos (Tokuthion 50% e.c.) s'avèrent avoir une efficacité nettement au dessus de tous les insecticides testés jusqu'à présent.

Pour ces deux produits les pentes des droites sont semblables entre elles et comparables à celles des deux produits précédents.

Dans nos conditions de travail la mortalité des larves de second stade est totale vers 0,001% de matière active pour le profenofos et vers 0,0025% pour le prothiophos.

Ces produits, utilisés au laboratoire, assurent une mortalité totale à des concentrations inférieures au dixième des concentrations qui pourront être utilisées sur le terrain. Dans de bonnes conditions d'applications, ces deux derniers produits devraient assurer mortalité importante des larves présentes au moment du traitement.

D'autres facteurs, tels leur rémanence sur le végétal, leur éventuel effet ovicide ou leur action sur les adultes devront être étudiés, car ils contribuent à la qualité finale du contrôle obtenu.

Les résultats obtenus sur l'efficacité comparée des insecticides sont regroupés dans les tableaux V à VIII et les figures 11 à 15 .

TABLEAU V : ACTIVITE DES INSECTICIDES SUR T.PALMI

Matière active	Produit commercial	Concentration (% m.a.)					Témoin Eau
		Nombre testés/Nombre morts					
		mortalité %					
		0,1	0,01	0,005	0,0025	0,00125	
cyfluthrine 6,66	Baythroid 50%e.c.	44/37	47/7	38/5	34/3	38/4	30/2
		84,09	14,89	13,15	8,82	10,52	
azocyclotin	Peropal 25%w.p.	45/32	45/15	41/9	32/2	30/8	24/2
		71,11	33,33	21,95	6,25	26,66	8/33
		41/41	42/15	41/14	41/12	33/5	34/3
		100	35,71	34,14	29,26	15,15	8,82
bpmc	Osbac 50%e.c.	57/45	45/5				34/0
		78/94	11,11				0
		37/17	43/10	32/4	33/2	31/4	24/2
		45,94	23,25	12,50	6,06	12,90	8,33
mercaptodimethur	Mesuroi 75%e.c.	48/26	57/6	52/4	36/2		42/0
		54,16	10,52	7,69	5,55		0
		32/32	48/8	33/9	34/7	44/1	35/0
		100	16,66	27,27	20,58	2,27	0
fenpropathrin	Danitol 10%e.c.	35/12	29/2	29/5	27/4	26/1	23/2
		34,28	6,89	17,24	14,81	3,84	8,69
fenitrothion	Folithion 50%e.c.	44/14	44/4	43/5	41/0	35/0	23/1
		31,81	9,09	11,62	0	0	4,34
diethion	Rhodiacid 60%e.c.	25/5	42/1	38/4	36/2	29/0	27/1
		20	2,38	10,52	5,55	0	3,70
clofentezine	Apollo 50% e.c.	29/3	38/5	30/7	28/2	20/4	25/1
		10,34	13,15	23,33	7,14	20	4
omethoate	Folimat 50%e.c.	58/4	58/2	49/0	49/3		24/0
		6,89	3,44	0	6,12		0

TABLEAU VI : ACTIVITE DES INSECTICIDES SUR T.PALMI

Matière active	Produit commercial	Concentration (% m.a.)					Témoin Eau
		Nombre testés/nombre morts					
		mortalité %					
		0,1	0,01	0,005	0,0025	0,00125	
dimethoate	Perfektion 40% 40% e.c.	25/1	35/1	38/1	36/0	31/0	27/0
		4	2,85	2,63	0	0	0
permethrine	Ambush 50%e.c.	48/48	41/12	43/7	39/12	29/7	26/3
		100	29,26	16,27	30,76	24,13	11,53
pyrimiphos méthyl	Actellic 50% e.c.	40/29	45/5	37/3	27/4	31/2	27/1
		72,50	11,11	8,10	14,81	6,45	3,70
fenthion	Lebaycid 50%e.c.	39/29	36/10	34/2	42/4	33/2	28/2
		74,35	27,77	5,88	9,52	6,06	7,14
carbaryl	Carbaryl 80%w.p.	38/15	44/15	33/12	34/6	33/7	32/4
		39,47	34,09	36,36	17,64	21,21	12,50
flubenzimine	Cropotex 50%w.p.	42/9	47/4	45/3	39/3	32/2	27/2
		21,42	8,51	6,66	7,69	6,25	7,40
fenizon	Fenizon 50%w.p.	40/8	40/9	32/8	31/4	33/1	25/1
		20	22,50	25	12,90	3,03	4
hexythiazox	Cesar 10%w.p.	30/6	35/4	34/5	29/3	34/3	24/1
		20	11,42	14,70	10,34	8,82	4,16
dienochore	Pentac 50%w.p.	46/6	44/1	38/5	29/2	29/0	25/1
		13,04	2,27	13,15	6,89	0	4
dimethoate	Rogor 40%e.c.	37/4	37/5	42/4	37/4	34/4	31/1
		10,81	13,51	9,52	10,81	11,76	3,22
acephate	Orthene 75%w.p.	33/2	36/0	35/0	34/0	29/0	27/1
		6,06	0	0	0	0	3,70
benzoximate	Artaban 20%e.c.	38/21	42/9	31/7	30/7	29/5	24/4
		55,26	21,42	22,58	23,33	17,24	16,66

TABLEAU VII : ACTIVITE DES INSECTICIDES SUR T. PALMI

Matière active	Produit commercial	Concentration (% m.a.)					Témoin Eau
		Nombre testés/nombre morts					
		mortalité %					
		0,1	0,01	0,005	0,0025	0,00125	
maldison	Maldison 50%e.c.	35/14	31/3	33/0	33/1	27/0	22/0
		40	9,67	0	3,03	0	0
vamidothion	Sepaphid 40%e.c.	31/13	37/9	30/10	32/4	28/3	25/4
		41,93	24,32	33,33	12,50	10,71	16
naled	Dibrom 90%e.c.	48/18	41/13	39/7	33/7	30/0	24/1
		37,50	31,70	17,94	21,21	0	4,16
monocrotophos	Monocrotophos 40% e.c.	32/6	33/3	33/2	31/1	28/2	25/1
		18,75	9,09	6,06	3,22	7,14	4
fluvalinate	Mavrik 24% e.c.	34/5	37/3	36/1	40/0	31/1	28/1
		14,70	8,10	2,77	0	3,22	3,57
fenvalerate	Sumicidin 10%e.c.	31/4	47/2	44/0	33/1	33/3	27/0
		12,90	4,25	0	3,03	9,09	0
propargite	Omite 30% w.p.	30/2	39/1	32/1	34/2	35/0	25/1
		6,66	2,56	3,12	5,88	0	4
methamidopos	Monitor 29% e.c.	48/4	42/4	40/3	37/6	34/2	24/0
		8,33	9,52	7,50	16,21	5,88	0
mevinphos	Phosdrin 10% e.c.	34/2	34/4	34/2	32/3	29/4	23/3
		5,88	11,76	5,88	9,37	13,79	13,04

TABLEAU VIII : ACTIVITE DES INSECTICIDES SUR T. PALMI

Matière active	Produit commercial	Concentration (% m.a.)					Témoin Eau
		Nombre testés/nombre morts mortalité %					
		0,1	0,05	0,025	0,0125	0,01	
endosulfan	Thiodan 35% e.c.	85/85	74/61	65/27	63/11	52/3	53/2
		100	82,4	41,5	17,5	5,8	3,8

		Concentration (% m.a.)					
		Nombre testés/nombre morts mortalité %					
		0,1	0,05	0,025	0,0125	0,00625	
azinphos-méthyl	Gusathion 40% e.c.	25/25	35/34	35/33	30/15	29/2	24/1
		100	97,1	94,3	50	6,9	4,2

		Concentration (% m.a.)					
		Nombre testés/nombre morts mortalité %					
		0,0025	0,00125	0,000625	0,000312	0,000156	
prothiophos	Tokuthion 50% e.c.	87/87	82/78	78/71	35/17	39/8	26/0
		100	95,1	91	48,6	20,5	0

		Concentration (% m.a.)					
		Nombre testés/nombre morts mortalité %					
		0,00125	0,00312	0,000156	0,000078	0,000037	
profénofos	Selecron 50% e.c.	35/35	56/54	48/38	53/13	49/6	22/0
		100	96,4	79,2	22,4	12,2	0

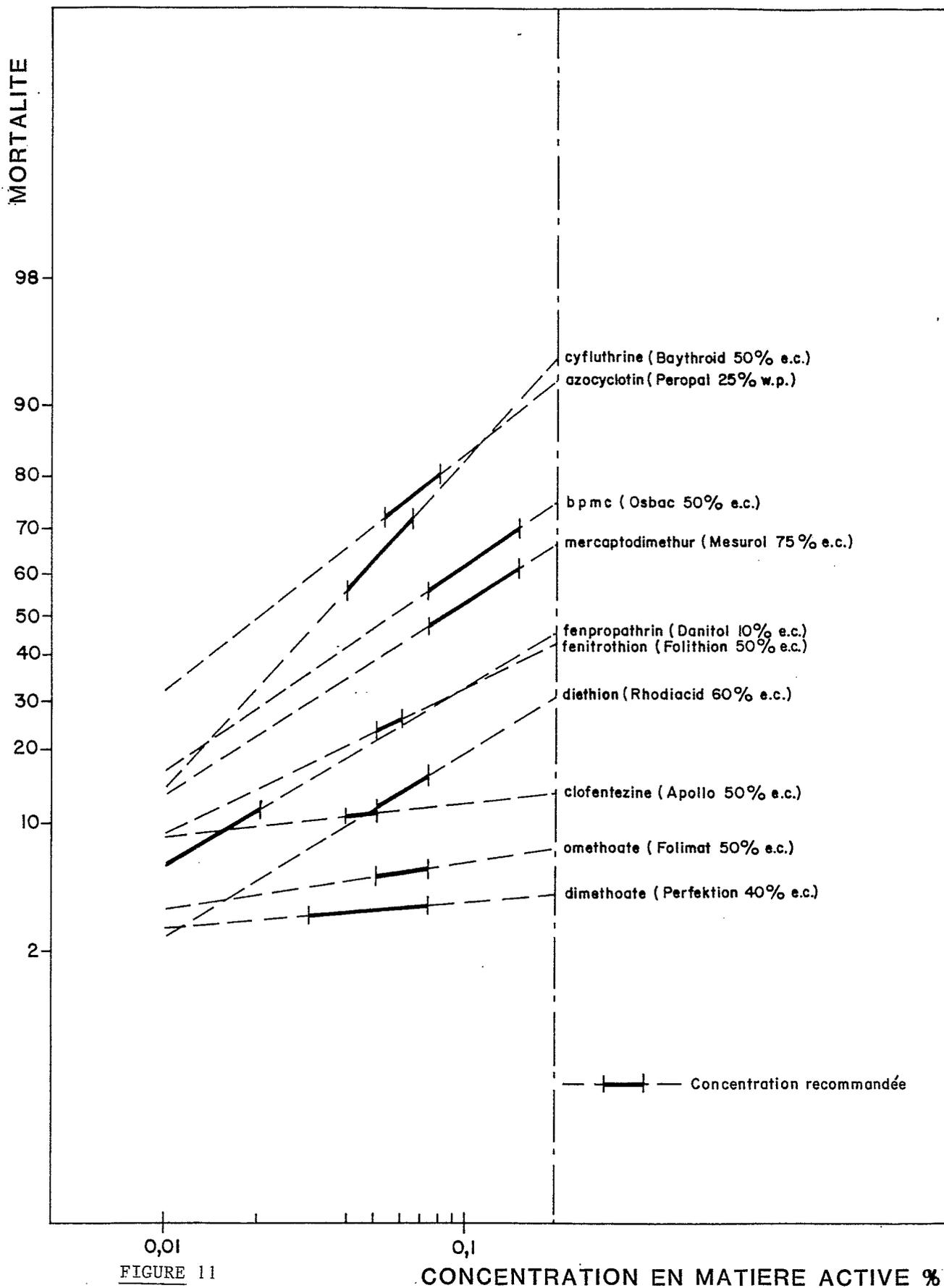


FIGURE 11

CONCENTRATION EN MATIERE ACTIVE %

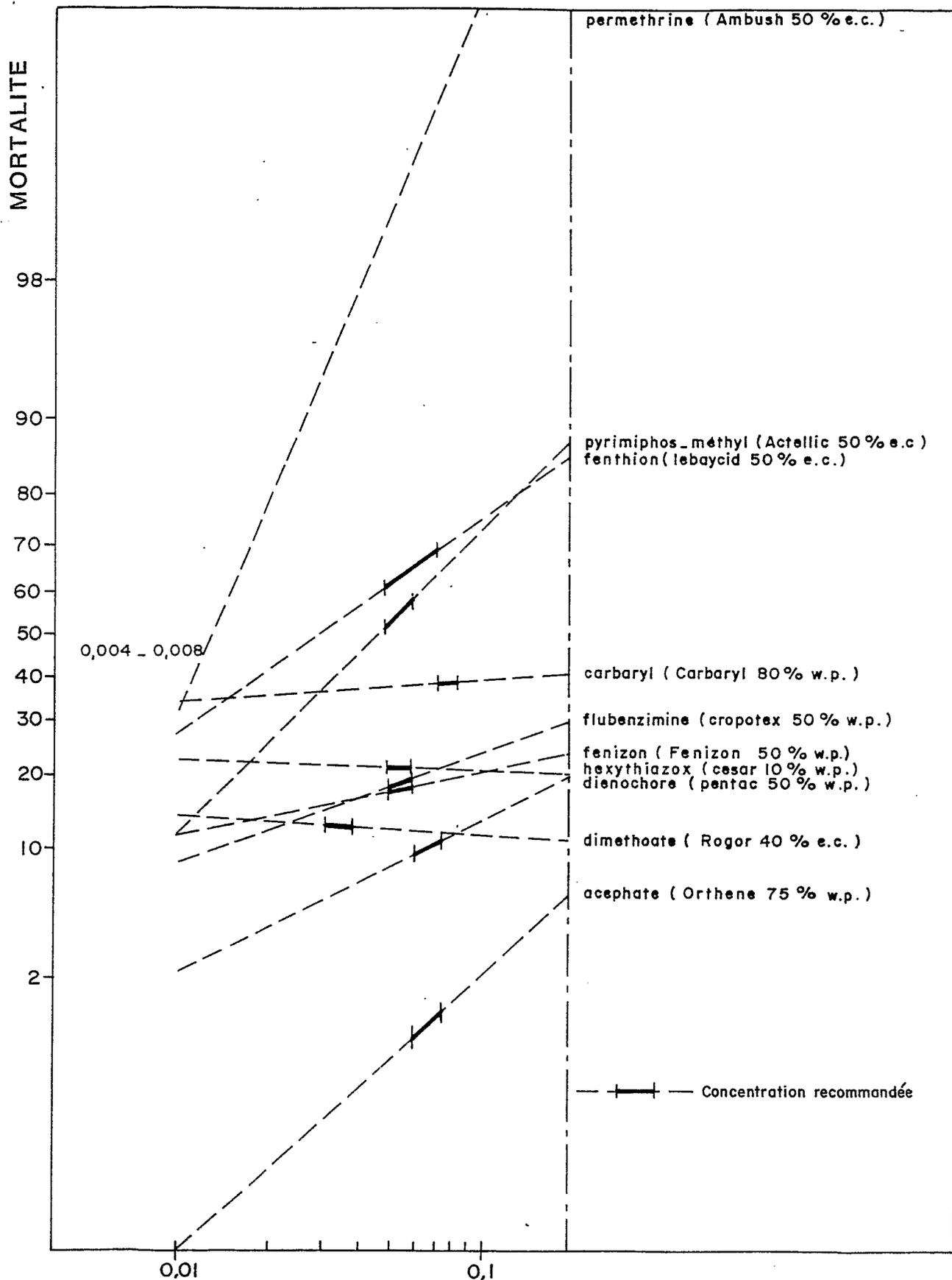


FIGURE 12

CONCENTRATION EN MATIERE ACTIVE %

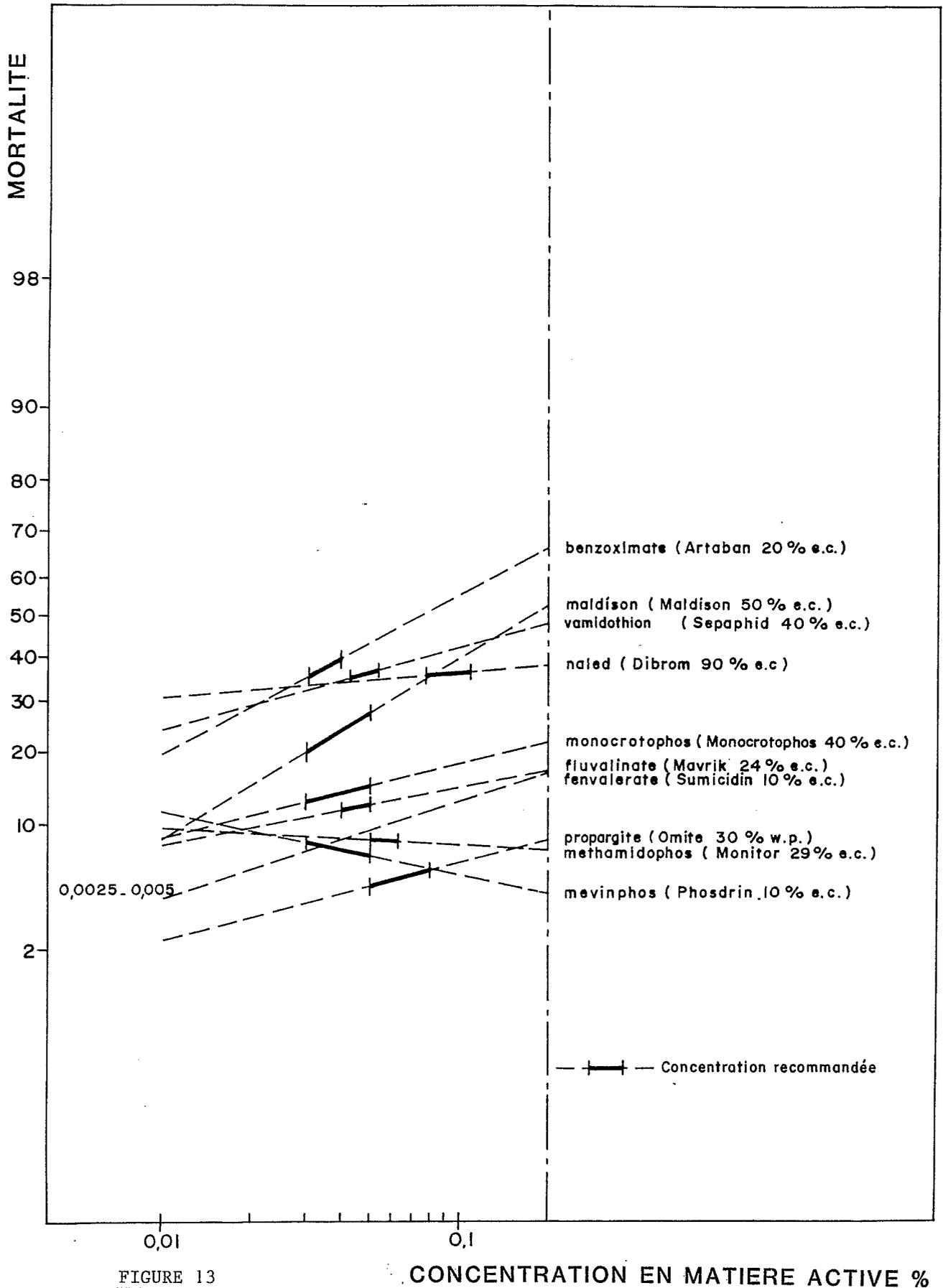


FIGURE 13

CONCENTRATION EN MATIERE ACTIVE %

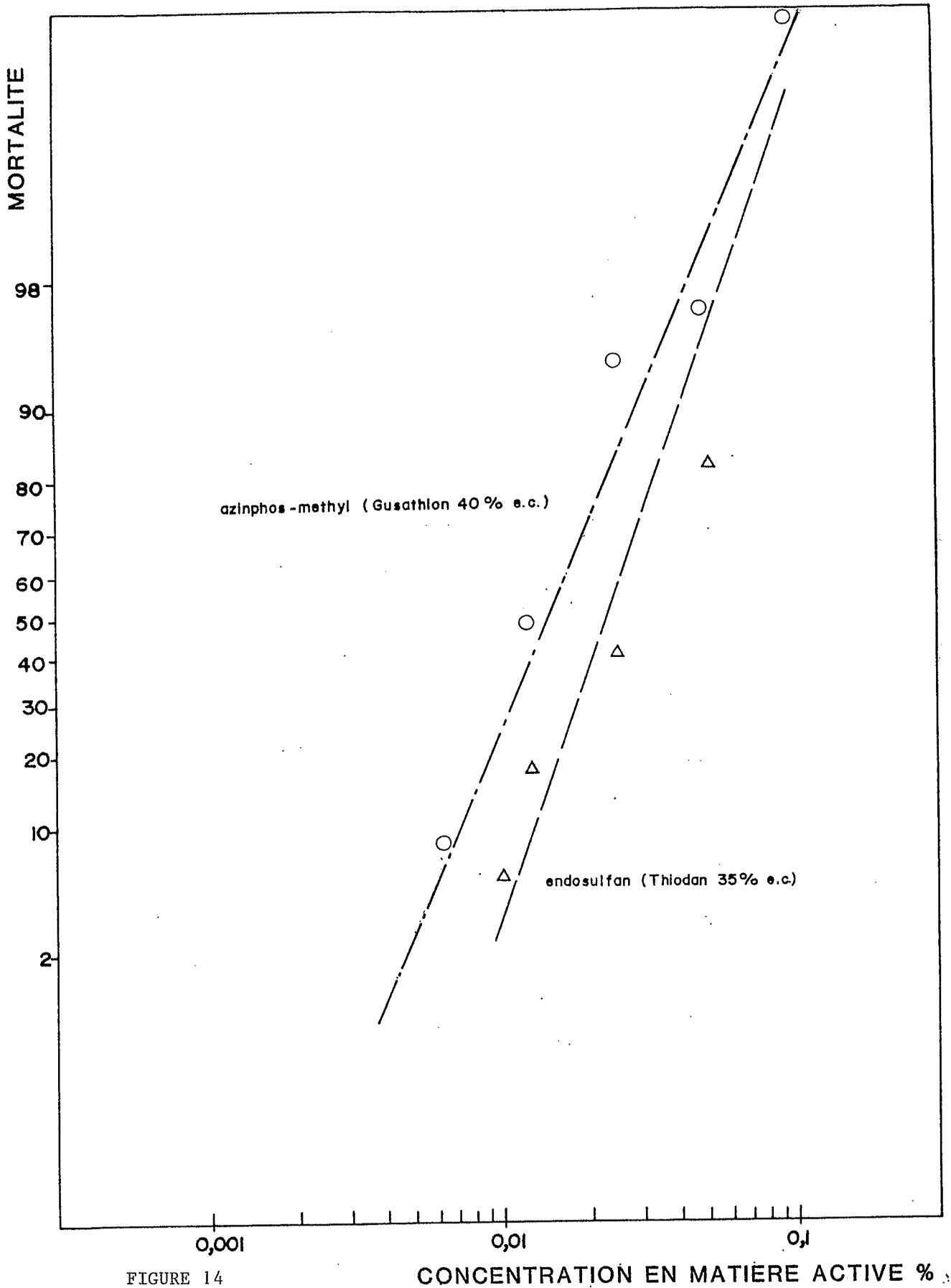


FIGURE 14

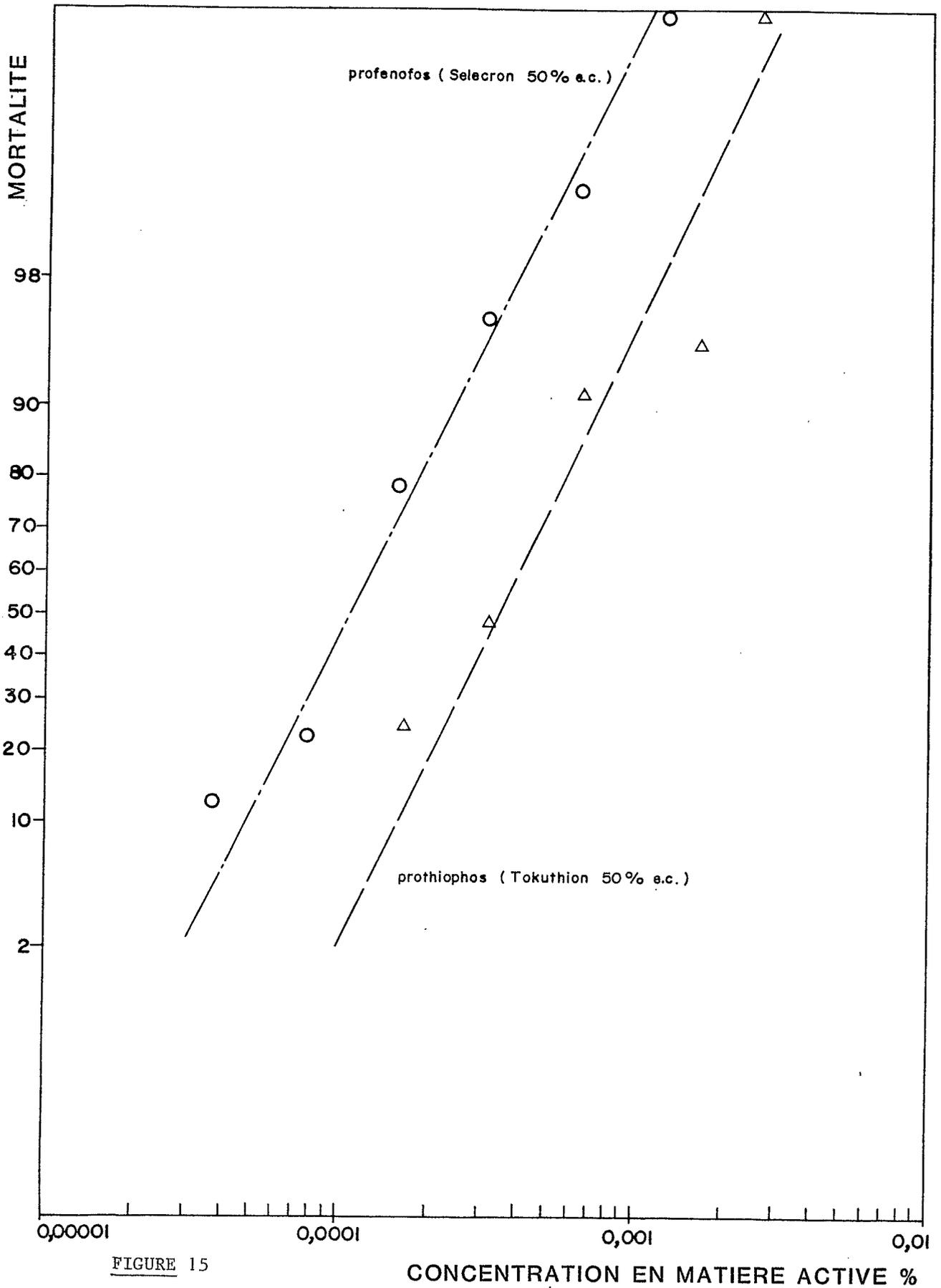


FIGURE 15

DISCUSSION - CONCLUSION :

a) Localisation des larves et des adultes:

Les observations effectuées sur la répartition des adultes et des larves de T. palmi sur concombre en plein champ montrent que les populations de ce ravageur sont généralement très élevées, malgré les traitements insecticides fréquents.

Au cours des trois séries d'observations faites pendant la période d'août à septembre le nombre moyen d'adultes par feuille a varié de 4,8 à 11,1 mais la répartition de ces derniers sur le plant est inégale. Elle passe par un maximum au niveau des feuilles de 4-5ème rang qui correspondent aux 7 à 9ème feuilles. A ce niveau nous trouvons près de 30 individus par feuille ce qui assure l'établissement d'une population larvaire extrêmement élevée.

Lors de ces mêmes observations le nombre de larves par feuille a varié de 10,1 à 47,8 ; mais la répartition de ces larves indique un effet cumulé des pontes qui se traduit par une éclosion maximale des oeufs sur les feuilles de 6ème rang qui correspondent aux 10ème-11ème feuilles réelles. A ce niveau des plants, ce sont des densités de 100 à 150 larves par feuille que nous avons pu observer.

Sur la partie terminale des plants qui correspond aux jeunes feuilles (3ème à 7ème), l'étude des populations larvaires: présentes au moment de l'observation ou issues de ces feuilles conservées au laboratoire pendant 6 jours, montre que le nombre d'oeufs pondus dans le parenchyme foliaire est beaucoup plus important que le nombre de larves observées sur les feuilles à un moment donné. Respectivement pour les feuilles de 2ème, 3ème et 4ème rang (feuilles réelles 3 à 7) le nombre total de larves obtenues après éclosion des oeufs est 18, 46 et 9 fois plus élevé que celui des larves initialement trouvées sur les feuilles.

Ainsi pour les 7ème feuilles, la première observation n'a révélé qu'une centaine de larves mais ce sont près de 1000 larves qui sont sorties du parenchyme foliaire au cours des 6 jours d'observation au laboratoire.

Ceci confirme le caractère très précoce des infestations par T. palmi et l'accumulation rapide des oeufs dans le parenchyme foliaire.

C'est sur les 5ème feuilles que la différence entre les larves observées et les larves totales obtenues est maximale (larves trouvées 14, larves obtenues après 6 jours : 647). Cependant avec l'effet cumulé des pontes ce sont les feuilles plus âgées (7ème) qui supportent le plus de larves à l'issue de nos observations (999).

A un moment donné, la population larvaire observée ne révèle donc qu'une faible partie (moins de 10%) de la population potentielle d'un plant.

Dans la mesure où les insecticides semblent avoir peu d'effet ovicide, un traitement particulièrement efficace, assurant 100% de mortalité chez les adultes et les larves présentes, laissera apparaître sur les plants au cours de la semaine qui suit, 90% de la population qui se serait normalement développée sans protection chimique.

En fait, la suppression des adultes assure, à terme, une action plus durable en agissant sur la structure des populations.

Ainsi l'absence de nouvelles pontes se traduira au cours de la deuxième semaine par une chute de la population larvaire.

Dans nos conditions d'observation ($27^{\circ} C \pm 1$) c'est le cinquième jour après la récolte que nous avons obtenu le maximum de jeunes larves. Sur le terrain, c'est environ une semaine après un traitement insecticide efficace que nous aurons une recrudescence maximale de nouvelles larves.

Sur les plants, aussi bien les larves que les adultes préfèrent s'alimenter sur la face inférieure de feuilles. Sous les feuilles on trouve en effet de 60 à 75% du total des adultes alors que 80 à 95% des larves s'y développent.

Cette localisation préférentielle des larves et des adultes à la face inférieure des feuilles diminue l'efficacité des traitements insecticides, en particulier dans les conditions actuelles de culture du concombre, horizontalement sur le sol.

b) Durée du cycle:

Au cours des observations effectuées sur la durée du cycle de T. palmi sur concombre et aubergine nous avons obtenu des variations en fonction de l'évolution des températures maximales et minimales enregistrées. Ainsi la durée moyenne d'incubation des oeufs a successivement été de 11 jours \pm 3 (première observation, T° min. 12,6°C - T° max. 21°6), 9 jours \pm 3 (deuxième observation, T° min. 14,1°C - T° max. 22,6°C) et de 8 jours \pm 2,5 jours (troisième observation, T° min. 15,5°C - T° max. 24,4°C).

Ce raccourcissement des différentes phases du cycle a été noté également pour la période larvaire + nymphale qui gagne un jour entre les observations de septembre et celles d'octobre. Entre ces deux périodes la durée totale du cycle de T. palmi passe de 19 à 17 jours ce qui laisse supposer qu'aux périodes les plus chaudes, la durée totale du cycle est de l'ordre de deux semaines.

Les durées moyennes de développement que nous avons observées en Nouvelle-Calédonie correspondent aux durées mentionnées par Kawai (1986) à partir d'élevages en laboratoire à température constante. A 20°C les durées (en jours) qu'il observe, respectivement pour les oeufs, les larves et les nymphes et prénymphes sont de 10,4 \pm 1,6 - 7,8 \pm 1,1 - 6,6 \pm 0,8. A une température moyenne de 25°C pour ces mêmes stades, les durées observées sont de : 6,3 \pm 0,7 - 4,8 \pm 0,8 - 3,5 \pm 0,5. Enfin à une température constante de 30°C il obtient un cycle complet en 13 jours.

Dans les conditions climatiques de la Nouvelle-Calédonie le cycle de T. palmi subira des variations de l'ordre d'une semaine en fonction de la saison. D'environ trois semaines en saison fraîche il passera à deux semaines aux périodes chaudes.

c) Plantes hôtes:

L'abondance des plantes hôtes mentionnées par divers auteurs et observée sur le Territoire confirme le caractère polyphage de ce ravageur. Cette adaptation de T. palmi pour de nombreuses plantes appartenant à des familles très différentes contribue à expliquer la rapidité de l'extension géographique qu'a connue ce ravageur au cours de la dernière décennie.

Bien que pouvant effectivement jouer un rôle de relais entre deux cultures, l'importance de ces plantes hôtes semble actuellement secondaire comme source de réinfestation, étant donné les densités observées sur les cultures elles-mêmes. Ces cultures se succédant les unes aux autres constituent un réservoir extrêmement important de réinfestation.

Nous avons souvent observé l'abandon d'un champ en fin de récolte du fait des attaques de T. palmi, sans que la culture ne soit immédiatement détruite. Cet enfouissement de la culture n'intervient trop fréquemment que dans les jours qui précèdent un nouveau semé ou un repiquage. Une telle pratique assure une réinfestation massive et précoce qui condamne la nouvelle culture à de très fortes attaques comme nous l'avons observé régulièrement.

d) Activité des insecticides:

Les tests que nous avons effectués pour étudier l'efficacité comparée des insecticides ont malheureusement confirmé la rareté des composés actifs sur T. palmi.

Parmi les nombreux produits testés, seul le proféofos et le prothiophos donnent de bons résultats. L'endosulfan pour sa part montre une efficacité supérieure à la moyenne, tout en étant un peu moins dangereux que l'azinphos-méthyl (DL 50 pour le rat par ingestion: 20mg/kg, contre 110 mg/kg pour l'endosulfan en solution aqueuse).

Il sera nécessaire de confirmer sur le terrain les résultats encourageants obtenus avec le proféofos et le prothiophos en recherchant notamment à déterminer leur rémanence et/ou leur action ovicide éventuelle.

Ces deux composés ont en effet une toxicité nettement moins élevée que les deux précédents: DL 50 pour le rat par ingestion de 400 mg/kg. pour le profénofos et de 950 mg/kg pour le prothiophos.

Cependant nous ne disposons actuellement que de deux insecticides actifs sur T. palmi et ceci doit nous inciter à rechercher toute méthode de lutte physique ou culturale qui nous permettrait de diminuer notre dépendance envers le seul moyen chimique de lutte.

En effet, dans le cas de T. palmi, les risques de voir apparaître assez rapidement des souches résistantes sont à considérer étant donné d'une part l'importance des populations concernées par chaque traitement insecticide, d'autre part la fréquence de ces traitements.

Dans l'immédiat il est souhaitable que les insecticides soient utilisés en alternance ce qui devrait contribuer à retarder le processus de sélection de souches résistantes.

En conclusion de cette première année d'observations qui ont eu lieu tant sur le terrain qu'en laboratoire, et d'après les études de Kawai (1986) au Japon, les caractéristiques particulières de la biologie de cette espèce sont les suivantes :

- Parmi les quatre stades par lesquelles passe ce ravageur, deux sont difficilement accessibles aux insecticides (oeufs situés dans le parenchyme foliaire et nymphes dans le sol),

- le cycle biologique est court (deux à trois semaines dans les conditions de températures locales),

- les populations larvaires et imaginaires sont localisées préférentiellement à la face inférieure des feuilles,

- la longévité des femelles est d'environ un mois à 25°C. C'est à cette température moyenne que les pontes sont les plus élevées.

Par ailleurs on peut noter :

- La rareté des produits insecticides actifs sur T. palmi,
- L'absence d'une faune auxiliaire suffisamment active,
- L'abondance des plantes hôtes sauvages.

Enfin la succession dans une même zone, de cultures où se multiplie T. palmi, est un élément supplémentaire qui contribue de façon très importante au maintien d'une population très élevée tout au long de l'année.

Afin d'étudier les possibilités de diminuer la pression parasitaire de T. palmi en Nouvelle-Calédonie, les prochaines observations devront principalement porter sur :

- l'influence des mesures de protection des semis (insecticides du sol, voilage) sur l'infestation primaire,
- la persistance d'une population de réinvasion après la destruction d'une culture infestée,
- l'incidence du mode de culture sur le développement des populations de T. palmi, ainsi que sur l'efficacité des traitements chimiques.
- l'étude des perspectives de lutte biologique.

REMERCIEMENTS:

Ce travail n'a pu être réalisé que grâce aux équipes du CREA de Nessadiou que nous tenons à remercier pour leur concours dans l'aménagement des parcelles d'observations.

De même notre reconnaissance s'adresse à Messieurs A. et J.P. BOURNIER pour l'identification des spécimens qui leurs ont été envoyés, ainsi qu'à Messieurs T. JAFFRE et J.M. VEILLON du laboratoire de botanique de l'ORSTOM .

La publication de ce rapport a fait appel aux services de Madame L. BONNET DE LARBOGNE pour la dactylographie des textes et à Messieurs J.P. MERMOUD E. et N. GALAUD pour la reprographie , nous les remercions de leur collaboration.

REFERENCES

- Ananthakrishnan, T.N. 1955. Notes on Thrips palmi Karny, attacking Sesamum indicum. J. Bombay Nat. Hist. Soc. 52 : 951-952.
- Bhatti, J. S. 1980. Species of the genus Thrips from India (Thysanoptera). Syst. Entom. 5 : 109-166.
- Bournier, J.P. 1983. Un insect polyphage : Thrips palmi Karny, important ravageur du cotonnier aux Philippines. Cot. Fib. Trop., 38 : 286-289.
- Brun, L.O. et Marcillaud, C. 1987. Thrips palmi in New Caledonia and its response to pesticides. 11th International Congress of Plant Protection, Manila, Philippines. 5-9 Octobre 1987.
- Gutierrez, J. 1981. Actualisation des données sur l'entomologie économique à Wallis et Futuna. Rapp. Mult. 24 pp. 2 pl.
- Karny, H.H. 1925. Die an Tabak auf Java und Sumatra angetroffenen Blasenfusser (Thysanoptera). Bull. Deli Proefstation 23 : 3-55.
- Kawai, A. 1986. Studies on Population Ecology and Population Management of Thrips palmi Karny (en Japonais). Bull. Veg. and Orn. Crops Res. Station (Min. of Agric., For and Fish) 135 pp.
- Kudo, I. 1981. Thrips palmi Karny attacking some vegetables in Japan (en Japonais). Shokubutsu Boeki (Plant Protection) 35 : 285-288.
- Nakahara, L.M. 1984. New State record : Thrips palmi Karny. Hawaii Pest Report. Hawaii Dept. Agr. 4 (1) : 1-5.
- Ruhendi and J.A. Litsinger. 1979. Insect-suppressing effect of rice stubble height, tillage practices, and straw mulch in a wetland rice-cowpea cropping pattern. Intern. Rice Res. Newsletter 4 (3) 26-27. (Rés. : Rev. Appl. Ent. A68 : 496).
- Saikawa, M. 1980. Recognizing thrips injurious to the vegetable crops (en japonais). Jap. Plant Prot. Asso., Tokyo, 23 pp.
- Sakimura, K., Nakahara, L.M., Denmark, H. A. 1986. A Thrips: Thrips palmi Karny (Thysanoptera: Thripidae). Fla. Dept. Agric. and Consumer Serv. Div. of Plant Industry. Entomology Circular n° 20.
- Wangboonkong, S. 1981. Chemical control of cotton insect pests in Thailand. Trop. Pest Manage. 27 : 495:500 (Rés. : Rev. Appl. Ent. A70 : 428).
- Yoshihara, T. 1982. An overview of researches on Thrips palmi in Japan (en Japonais). Entom. Lab., Kurume Vegetable Exp. Sta., Kurume, Japan. 22 pp.