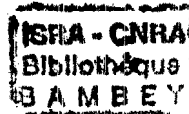


H118
BHA

H.118

MINISTERE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL



PROGRAMME DE LUTTE BIOLOGIQUE
LABORATOIRE DE NIORO DU RIP

RAPPORT D'ACTIVITE (JUIN - OCTOBRE 1982)

V. S. BHATNAGAR

PROJET CILSS LUTTE INTEGREE
COMPOSANTE NATIONALE DU SENEGAL

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES

JUIN 1983

S O M M A I R E

	Page
1 - INTRODUCTION	
1.1 - Généralités	1
1.2 - Moyens	1
1.3 - Pluviométrie	1
1.4 - Température ambiante	2
2 - INVENTAIRE DES ENNEMIS NATURELS DES PRINCIPAUX RAVAGEURS	
2.1 - Objectifs	2
2.2 - Méthodologie	3
3 - CAPTURE DES RAVAGEURS ET PARASITES AUX PIEGES LUMINEUX	
3.1 - Objectifs	
3.2 - Importance	4
3.3 - Méthodologie	5
4 - RESULTATS ET DISCUSSION	
4.1 - <u>Rarrhuva albipunctella</u> Joannis	5
4.2 - <u>Acigona ignefusalis</u> Hamps.	10
4.3 - <u>Geromyia penniseti</u> Felt.	12
4.4 - <u>Amsacta moloneyi</u> Drc.	13
4.5 - <u>Heliothis armigera</u> (Hb.)	13
4.6 - <u>Spodoptera exempta</u> Walk.	18
4.7 - <u>Spodoptera littoralis</u> Dup.	22
4.8 - <u>Mythimna loreyi</u> Dup.	22
4.9 - <u>Marasmia</u> spp.	22
4.10- <u>Plusia chalcites</u> Esp.	23
4.11- <u>Sylepta derogata</u> (F.)	23
4.12- Parasites des ravageurs attirés par la lumière	23
4.13- Emploi d'insecticides et insectes prédateurs	26
5 - REMERCIEMENTS	26
6 - REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	26
7 - PERSONNEL	27
8 - ANNEXES	28

1 - INTRODUCTION

1.1 - Généralités

Ce rapport présente les activités de recherche et de développement du programme de Lutte Biologique pendant l'hivernage (juin - octobre 1982). Les activités présentées ont été menées essentiellement dans la région du Sine Saloum, comme précisé dans le plan d'opérations du projet, en collaboration étroite d'un pari; avec les deux autres programmes d'entomologie basés à Nioro du Rip, c'est à dire le programme d'entomologie de céréales et légumineuses, le programme de profil des pertes et d'autre part la SODEVA (Société de Développement et de Vulgarisation Agricole). Le contrôle biologique au Sénégal dans les agro-écosystèmes à faible investissement et de faible stabilité, c'est à dire des écosystèmes agricoles dans lesquels des cultures sèches à cycle végétatif court sont exploitées de façon saisonnière pendant quatre mois -- juillet à octobre -- (sauf pour le manioc) ne sera pas aisé. Les données entomologiques de base sont insuffisantes. Toutefois, la collecte de données écologiques essentielles par des méthodes standards mais simples a commencé.

D'ici peu d'années nous serons en mesure de savoir si le contrôle biologique a une place réelle dans les programmes de lutte intégrée à long ou court terme pour l'agriculture de subsistance au Sénégal où s'il sera simplement un additif utile.

Une recherche judicieuse a été menée dans des champs paysans ; deux pièges lumineux avaient été mis en service à Nioro du Rip et à Bambey. En plus, les deux assistants affectés au sous-programme sont formés quotidiennement au travail de terrain et de laboratoire en ce qui concerne l'étude des ennemis naturels, l'enregistrement des données et le fonctionnement des pièges lumineux.

1.2 - Moyens

Le programme de Lutte Biologique a été doté en juillet 1982, de deux assistants (un I.T.A. et un A.T.A.). Le laboratoire ne fut disponible qu'à partir du 1er septembre 1982. Il n'y eut ni eau ni électricité dans le laboratoire jusqu'à la fin octobre. Les deux voitures à la disposition des trois experts basés à Nioro et utilisées (à tour de rôle) étaient hors d'usage respectivement l'une depuis août, l'autre depuis septembre. Vu les contraintes ci-dessus mentionnées, la menée du programme ne put être optimale. Notons cependant que le laboratoire est en voie d'installation.

1.3 - Pluviométrie

La moyenne hebdomadaire des pluies recensées en 1982 à Nioro du Rip par les services météorologiques est portée dans le tableau n°1. La première pluie est tombée à Nioro le 9 juillet et la dernière le 16 octobre. Le total pluviométrique a été de 542,7 mm.

1.4 - Température ambiante

La température hebdomadaire exprimée en maxima et minima est présentée au tableau 1. La température journalière maximale a excédé 38° C. Pendant la période d'étude un maximum de 41,2° C a été enregistré le 2 juin et un minimum de 17° C le 28 octobre. Les températures minimales journalières étaient pour la plupart aux environs de 20° C sauf vers la fin octobre quand elles tombèrent à 17° C.

Tableau 1 : Pluie hebdomadaire et moyenne des températures minima et maxima à Nioro du Rip, Sénégal, juin-octobre 1982.

Semaine		Pluie (mm)	t° moyenne (C°)	
n°	du		min.	max.
22	28.5	0.0	22.08	38.22
23	5.6	3.2	23.21	38.71
24	12.6	0.0	24.31	37.81
25	19.6	3.0	24.61	36.72
26	26.6	2.6	24.66	36.70
27	3.7	1.6	25.14	35.57
28	10.7	86.4	23.00	33.67
29	17.7	16.0	24.81	33.51
30	24.7	44.0	23.60	32.71
31	71.7	41.9	23.51	32.40
32	7.8	43.5	22.11	31.27
33	11.8	17.8	23.80	31.78
34	21.8	74.9	22.92	31.61
35	28.8	44.4	23.30	31.58
36	44.9	21.0	23.22	32.62
37	11.9	59.7	21.97	30.80
38	18.9	0.0	23.67	33.72
39	25.3	20.8	23.61	33.85
40	2.10	34.0	22.35	33.30
41	9.10	17.9	22.51	32.57
42	16.10	10.0	21.70	33.77
43	23.10	0.0	19.20	35.10

2 - INVENTAIRE DES ENNEMIS NATURELS DES PRINCIPAUX RAVAGEURS

2.1 - Objetifs

- Etablissement de méthodologies simples pour l'inventaire des ennemis naturels des principaux ravageurs au Sénégal,
- Etudier les relations et améliorer la connaissance entre le ravageur et les ennemis naturels (parasite, prédateur et pathogène),

- Définir le rôle des plantes-hôtes secondaires dans les populations de parasites et ravageurs et de leurs développements d'une saison à l'autre,
- Comprendre le passage des parasites d'un insecte hôte à un autre, son passage d'une saison à une autre et d'une culture à une autre.
- Etablir une collection de ces insectes à Nioro du Rip.

2.2 - Méthodologie

Aucune expérimentation spéciale n'a été menée en cette première campagne mais une étude d'approche a été préférée et adoptée. L'étude a commencé en juillet avec le début des pluies. En outre une formation du stagiaire s'est appesantie sur l'étude des némathodes et arthropodes endoparasites des principaux ravageurs rencontrés dans la région. Les diverses voies empruntées ont été :

- a) des oeufs et des parasites d'importance ont été collectionnés de façon routinière à partir d'un grand nombre de plantes-hôtes cultivées ou sauvages,
- b) des insectes immatures ont été récoltés et élevés dans des fioles en plastique de dimensions 10 cm x 2,5 cm en laboratoire sous les conditions ambiantes (proches de la température naturelle) en utilisant la plante-hôte d'origine pour alimenter les insectes,
- c) les fioles étaient contrôlées tous les deux jours quant à la survie des larves ou l'émergence des parasites
- d) le taux de parasitisme est calculé en fonction du total des oeufs, des larves ou des pupes collectés ; aucun essai n'étant fait pour remédier à la mort prématurée due à des causes naturelles connues ou non, évitant ainsi une surestimation,
- e) les insectes qui entrèrent en diapause ont été maintenus jusqu'à l'émergence de l'imago ou du parasite. Ainsi des renseignements sur la période de diapause du ravageur ou du parasite sont obtenus
- f) tous les parasites sortis des insectes collectés dans les champs étaient conservés dans l'alcool à 80 % ou étaient montés à sec, selon les dimensions du spécimen. Toutes les espèces parasites récoltées sont dotées d'un numéro LB (lutte biologique) et seront identifiées en temps utile par des taxonomistes compétants. Beaucoup de parasites ne sont pas facilement discernables d'autres espèces très voisines de la même famille. Ceci conduit à des erreurs d'identification et crée des confusions dans les programmes de contrôle biologique, même dans les pays développés, et par conséquent entraîne fréquemment un changement des noms scientifiques.

De plus, un piège lumineux pour capturer les insectes a été mis en place car les effets saisonniers sur les populations des ennemis naturels sont souvent dépendants de la multiplication et de l'activité saisonnière du ravageur. Les résultats obtenus sur le parasitisme et la capture des ravageurs sont examinés conjointement au chapitre 4.

3 - CAPTURE DES RAVAGEURS ET PARASITES AUX PIEGES LUMINEUX

3.1 - Objectifs

- ① Collecter, classer et identifier les ravageurs présents ou potentiels et leurs ennemis naturels attirés par la lumière et établir une collection de référence de Niore du Rip,
- ② Etudier l'abondance saisonnière et la distribution des ravageurs importants et leurs ennemis naturels attirés par la lumière et améliorer la compréhension de leurs actions sur les systèmes agraires prédominants en relation avec les conditions atmosphériques,
- ③ Analyser les données, dans une localité et entre localités, d'un certain nombre d'années (objectif à moyen terme),
- ④ Comparer les données obtenues à celles des incidences directes des ravageurs,
- ⑤ Comprendre et fournir les bases pour des systèmes de surveillance (objectif à moyen et long terme).

3.2 - Importance

L'incidence du ravageur et des ennemis naturels dans tout agro-écosystème ou région dépend de plusieurs facteurs parmi lesquels : le moment de l'année, la distribution et l'abondance à la fois des plantes-hôtes sauvages et cultivées, les modèles et systèmes agraires, la dispersion ou bien alors l'immigration à l'intérieur du territoire et le système climatique. Les variations climatiques, telles qu'il en existe au Sénégal, sont les facteurs les plus importants qui affectent les fluctuations des ravageurs et évidemment leurs agents de contrôle naturels.

L'étude de NDOYE (1978) mise à part, la plupart des études utilisant les pièges lumineux ont porté sur des périodes très courtes et ont abouti à des rapports indiquant la distribution de ravageurs sur des territoires limités et sur de courtes durées.

Des données de base sur les captures des ravageurs portant sur de longues périodes n'existent guère au Sénégal pour les principaux ravageurs des cultures vivrières et donc la possibilité de prévoir les infestations sur les céréales et les légumes reste aléatoire. Compte tenu de cette raison, les lâchers de parasites dans un champ en guise de test d'évaluation, en n'importe quelle saison, demeure un risque car le ravageur peut ne pas apparaître à cette saison.

La complexité des incidences et les grandes variations saisonnières des ravageurs au Sénégal telles qu'elles sont connues font du développement des systèmes de prévision et de prévention des ravageurs une nécessité, voire une priorité, si toutefois des programmes de contrôle biologique ou autres doivent à l'avenir être testés, financés et lancés.

3.3 - Méthodologie

Un piège lumineux de fabrication locale a été mis en service le 22 juillet 1982 à Nioro-du-Rip en collaboration avec la SODEV, un autre à Bambey le 27 octobre 1982 avec la collaboration de Mr. NDOYE (fig. 1). Les pièges fonctionnent sur courant électrique et utilisent une ampoule de 125 W à vapeur de mercure avec un transformateur (localement disponibles). Le piège est facile à construire à partir des matériaux locaux et bon marché.

Le schéma est une modification du modèle "ROBINSON" qui peut être fabriqué à partir de futs de 180 litres ou de grillage modèle G.1. Les détails de la fabrication sont dans le document de BHATNAGAR et DAVIES (1979).

Un insecticide tel le dichlorovos (NUVAN) est employé pour tuer les insectes dès qu'ils ont été piégés. Le poison est remplacé tous les 7 à 10 jours. La protection de l'ampoule est assurée en plaçant un entonnoir en verre de 600 ml au dessus de l'ampoule.

Des données sur plusieurs espèces infestant les céréales, les légumineuses, les cultures oléagineuses, et sur les réduvides et les parasites Ichneumonides furent obtenues à Nioro et à Bambey. Les pièges sont censés fonctionner toute la nuit pendant toute l'année dans le but d'obtenir une meilleure connaissance des situations des ravageurs et des parasites. Les résultats portant sur un certain nombre d'espèces seront analysés au chapitre 4.

4 - RESULTATS ET DISCUSSIONS

Au début il s'avère plus adéquat d'analyser les résultats par ravageur plutôt que par culture, car beaucoup d'entre eux sont polyphages.

4.1 - Raghuva albipunctella Joannis

Ce noctuidé est de loin l'espèce dominante capturée à la lumière (fig. 2). La ponte sur les épis en floraison a été observée pendant le mois de septembre mais les oeufs n'ont pas été trouvés après le 25 septembre (tableau n°2). Le moment de plus forte ponte à Nioro-du-Rip fut observé à la mi-septembre, quand 205 oeufs par 10 épis furent dénombrés. Un maximum de 93 oeufs par épi de mil fut observé le 13 septembre. L'incubation de ces oeufs en condition de laboratoire a révélé la présence d'un parasite, Trichogramma spp, (LB/82/1) - un maximum de 10 des oeufs étaient parasités en mi-septembre. Le niveau de parasitisme s'étendait de 0,0 - 1,5% en début septembre et 22 - 48% dans la dernière moitié de septembre.

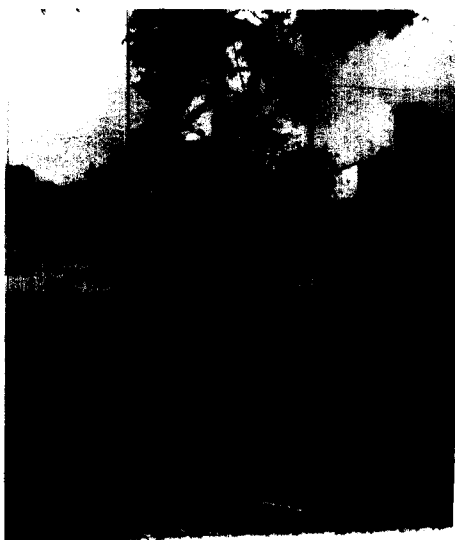


Figure 1 : Vue externe du piège en service à Niore-du-Rip et à Bambey (Sénégal)

Fig. 2 : Nombre d'adultes de Raghuva albipunctella Joannis capturés dans un piège lumineux installé dans un champ paysan à Nioro du Rip, Sénégal (26 août - 29 octobre 1982).

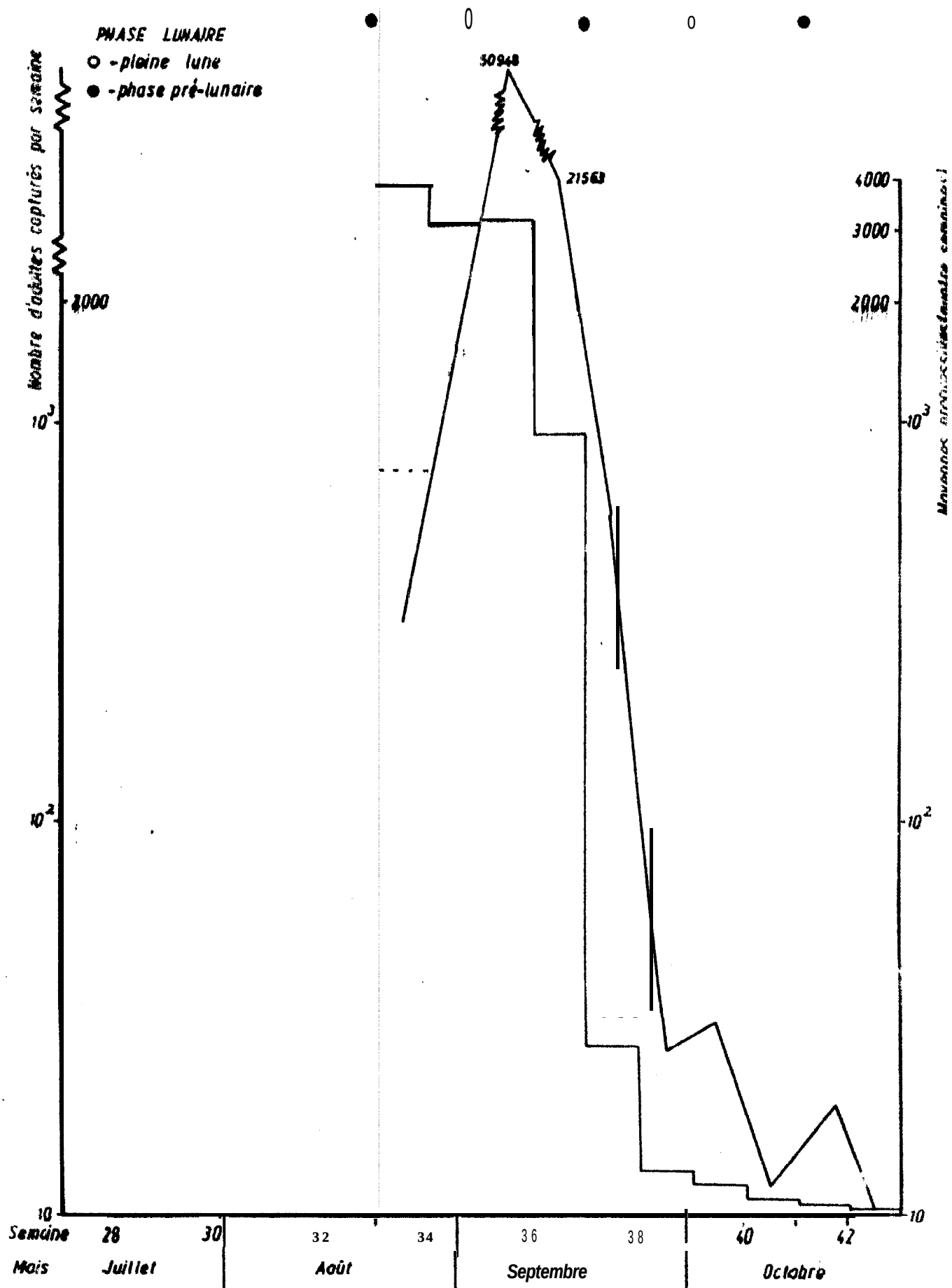


Tableau n°2 : Nombre d'oeufs et niveau de parasitisme naturel sur les oeufs de *Raghuva spp* sur le mil local (Cv. Souma III) dans quelques champs paysans, Niogo-du-Rio, Sénégal (Septembre 1982).

Champs n°	Date de collecte (Septembre)	Nbre d'oeufs sur 10 épis	Nbre d'épis avec ponte	Maximum d'oeufs/épis	Parasitisme (%)
Monoculture ^a	2	0	0	-	-
	13	104	100	23	26,0
	21	132	60	9	9,5
	29	0	0	-	-
	2	0	0	-	-
	13	205	100	93	48,0
	21	15	30	6	34,0
	29	0	0	-	-
	2	0	0	-	-
	13	130	100	27	24,0
	21	37	20	3	2,7
	29	0	0	-	-
Culture mixte ^b	2	0	0	-	0
	9	68	*	*	13,2
	13	150	*	*	25,0
	25	55	*	*	3,6
	2	0	0	-	-
	9	67	*	*	-
	13	100	*	*	22,0
	2	0	0	-	-
	9	67	*	*	-
	13	100	*	*	22,0
	2	0	0	-	-
	9	67	*	*	-

a - Parcelle non traitée ; essai du programme d'entomologie des céréales et légumineuses.

b - Culture associée au manioc/arachide.

* - Observations non faites.

La capture dans le piège de ce noctuidé a commencé le 26 août 1982. Les résultats sont représentés dans la figure 2. Les captures de ce papillon dépassaient quotidiennement 1000 individus pendant la période du 4 au 16 septembre 1982. L'allure des données montre qu'il y avait une corrélation entre la phase lunaire et les captures de papillons, spécialement au moment des prises maximales. On note une plus forte capture au moment du dernier quart de lune ou lors des nuits sans lune. Ce phénomène bien connu a été observé pour beaucoup d'espèces et fera l'objet d'une analyse pour chaque espèce dans les sections suivantes de ce rapport. Dès l'instant où la phase lunaire constitue un nouveau paramètre pour l'échantillonnage de la population de ce noctuide par les pièges lumineux, les moyennes progressives de quatre semaines (1) sont calculées et rapportées dans la figure 2. Cette méthode de présentation se révèle meilleure pour analyser les captures des populations des insectes adultes à Nioro que celles des totaux hebdomadaires. Cependant, il y a un vaste éventail de possibilités pour améliorer ultérieurement ces méthodes de représentation une fois que des données suffisantes sur la dynamique des populations des ravageurs dans les champs seront disponibles après quelques saisons.

Le pic de la ponte a lieu après les fortes captures aux pièges lumineux (voir Les moyennes progressives de 4 semaines). La plupart des papillons ont été capturés dans la période allant du 3 au 10 septembre (50 348 papillons). La capture du 8 septembre a constitué un maximum (16 124 papillons). L'activité larvaire maximale a eu lieu vers la fin septembre. Malheureusement les données des pièges lumineux ne sont disponibles qu'à partir de juin. Ce faisant, d'autres interprétations des données des pièges lumineux ne seraient que spéculation. Cependant, une apparition soudaine de papillons en très grand nombre à Nioro laisse supposer une immigration possible de 1^{re} espèce. C'est très peu probable qu'une éclosion aussi bien synchronisée, comptant plusieurs milliers d'individus, ait pu avoir lieu en une seule nuit. Apparemment, les populations locales furent renforcées par des immigrations de papillons, associées au changement de conditions climatiques. La prise de Héliothis armigera connu comme migrateur ailleurs (BHATNAGAR & DAVIS, 1978) et suspecté d'être un migrant au Sénégal (BOURDOUXHE, 1980 ; BHATNAGAR, 1982) a commencé à s'accroître à Nioro-du-Rip presque à la même période (figure 4).

Pour mieux connaître les facteurs déterminant des attaques sporadiques de Raphiua, l'installation de pièges dans diverses zones pourrait fournir des renseignements intéressants sur ce sujet et sur d'autres ravageurs non négligeables des systèmes de cultures vivrières.

Il ne fut trouvé des parasites à partir des collectes de larves que dans la dernière quinzaine de septembre. Des collectes de larves faites vers la fin septembre et mi-octobre révélèrent la présence de deux parasites larvaires : un mermithide (LB/82/2) et un braconide (LB/82/3). Les mermithides parasitaient jusqu'à 3% des populations de larves collectées vers la fin septembre. Les Braconides, dont 15 individus environ furent recueillis d'une seule larve, parasitaient moins de 1% des larves collectées. Dans les collectes faites à mi-octobre on ne trouve qu'un spécimen de ce Braconide. Apparemment, une importante vague de papillons immigrant à Nioro aurait créé un déséquilibre de la faune parasitaire locale, conduisant à un accroissement rapide des populations de chenilles entraînant ainsi de lourdes pertes dans la récolte de mil. Des chenilles 1^{re} et 2^e instars.

(1) - Moyenne progressive de 4 semaines : total de captures de 4 semaines débutant à la date indiquée, divisé par le nombre total de jours de piégeage.

présentant des signes d'affection de maladies bactériennes (LB/82/4) furent récoltées à la mi-octobre. Ces larves présentaient d'abord une pigmentation rougeâtre sur le dos et plus tard tiraient vers le noir foncé du côté ventral et latéral. Aucune estimation quantitative n'a été faite. Toutefois, ceci était la cause d'une forte mortalité à la dernière phase de développement des larves de Raghuva. Des pupes recueillies à partir des collectes de larves faites en septembre n'ont pas donné d'adultes jusqu'en fin octobre. Cependant celles d'octobre produisirent peu de papillons après 7 à 23 jours de vie nymphale. Pour les pupes en diapause sont en ce moment maintenues individuellement pour connaître le phénomène de diapause aussi bien pour Raghuva que pour les parasites de ses larves si toutefois il y'en a. A Nioro des prélèvements de terrain jusqu'à 30 cm de profondeur les 19 et 25 octobre (4 échantillons d'1 m² chacun) contenaient de 7 à 13 Raghuva au mètre carré. Un parasite pré-nymphale (LB/82/5) parasitait jusqu'à 8% de la population de Raghuva issue du sol. Ces larves infestées, momifiées, sont conservées au laboratoire pour des observations ultérieures.

Lors de ces observations, les niveaux de population de Raghuva ont notés. Ces données pourront être utiles ultérieurement pour étudier la relation entre ces niveaux et ceux des parasites.

4.2 - Acigona ignefusalis Hamps. (Pyralidae)

Les visites effectuées dans les champs à Nioro révélèrent que les populations et les attaques de ce ravageur étaient extrêmement basses jusqu'en fin septembre ; au piège lumineux les captures étaient peu nombreuses avant cette époque (tableau 3). Il y'a une influence de la phase lunaire sur la période d'activité de vol maximale de ce noctuide. La capture à la lumière et les dégâts dans les champs s'accroissent au moment de la réduction du total pluviométrique hebdomadaire (tableau 1 et 3). Un maximum de 90 papillons fut capturé tardivement le 23 octobre, il s'expliquerait par une émergence massive de papillons après l'attaque durant la période pré-florale du mil,

Quatre espèces de parasites larvaires ont été obtenues. Deux espèces de Tachnides (LB/82/6 et 7) et deux Ichneumonides (LB/82/8 et 9) (tableau n°4). Un maximum de 36,2 % de la population des larves était parasité à Gossas, où l'insecte était le plus actif dans la zone surveillée en début septembre. Un cas de parasitisme par Ichneumonide en diapause a été observé (LB/82/9).

A Gossas, des échantillons de 10 Plantes furent prélevés au hasard dans un champ sévèrement endommagé par cette pyrale, à la mi-octobre. Les observations révélèrent que toutes les plantes étaient fortement envahies par Acigona ; de plus la présence de larves des Sesamia fut notée (tableau 5). La présence de tous les stades larvaires et des nymphes y comprises les nymphes (vides) d'Acigona et des parasites de larves dans les tiges indiquent qu'il y a chevauchement de générations. Un total de 341 chrysalides et larves d'Acigona et 40 jeunes larves de Sesamia furent récoltées dans ces plantes. 96 % des tiges disséquées étaient porteuses d'Acigona alors que 47,0 % seulement des tiges abritaient des Sesamia. Les larves et les chrysalides des deux ravageurs sont conservées pour des études ultérieures.

Tableau 3 : Captures d'*Acigona ignefusalis* au piège lumineux installé à Nioro-du-Rip, Sénégal (24 août - 29 octobre, 1982)

Semaine N°	Date du	Papillons capturés (nombre)	Moyenne de 4 semaine
34	21.8	0	0.22
35	28.8	4	0.25
36	4.9	2	0.17
37	11.9	0	0.08
38	18.9	1	3.08
39	25.9	1	16.00
40	2.10	0	21.96
41	9.10	75	26.82
42	16.10	340	25.46
43	23.10	284	14.07

Tableau : Niveau de parasitisme des larves d'*Acigona ignefusalis* sur le cil dans deux localités, Sénégal (août - septembre 1982)

Parasite (espèce)	Niveau de parasitisme (1)				
	Nioro du Rip			Gos SAS	
	Août	Septembre		Septembre	
	20	4	20	4	7
Tachnidae					
LB/82/6 (1)	8.0	8.0	4.0	0/0	0.0
LB/82/7	0.0	8.0	0.3	1.4	3.6
Ichneumonidae					
LB/82/8	2.0	4.0	10.0	30.5	7.3
LB/82/9 (2)	1.0	12.0	0.0	4.2	0.0
Totaux	11.0	32.0	14.0	36.1	10.9
Nombre de larves collectées	100	25	50	72	84

(1) - parasite larvaire émergeant de la chrysalide.

(2) - enregistrée diapause des chrysalides.

Tableau 5 : Nombre de larves et chrysalides, *Acigona* et *Sesamia* retrouvées sur 10 plantes de mil. local d'un champ sévèrement endommagé à Gossas, Sénégal (Octobre 1982)

Plante	Nombre tiges	<u>Acigona</u>			<u>Sesamia</u>	
		Larves	Chrysalides	Total	Larves	
1	4	27	1	28 (4)	3	(2)
2	7	53	8	61 (7)	3	(2)
3	3	29	5	34 (3)	1	(1)
4 a	7	35	3	38 (7)	1	(1)
5	5	7	2	9 (4)	4	(3)
6	12	36	7	43 (11)	13	(7)
7	4	37	5	42 (4)	8	(1)
8	4	30	0	30 (4)	3	(3)
9	4	35	0	35 (4)	2	(2)
10	5	21	0	21 (4)	2	(1)
Total	55	310	31	341 (53)	40	(26)

a. : de plus, on a noté un cocon de chrysalide (LB/82/8).

0 : nombre de tiges attaquées.

4.3 - *Geromyia penniseti* Felt. (Cécidomyiidae : Diptère)

Des collectes d'épis de mil faites après le 20 septembre à Nioro du Rip fournirent à la fois des adultes de moucheron et des spécimens de parasitas *Eulophides* (LB/82/27). Des estimations de pourcentages de parasitisme n'ont pas été faites.

4.4 - Amsacta noloneyi Drc. (Arctiidae)

Les prises aux pièges lumineux des papillons de ce ravageur étaient extrêmement faibles sauf dans la dernière moitié d'août, quand un maximum de 393 papillons fut capturé.: en une seule nuit. Les données des captures aux pièges lumineux sont présentées dans la figure 3. Il est évident que la phase lunaire avait une influence. Les chiffres obtenus en calculant les moyennes progressives (quatre semaines) révèlent deux maxima dans l'activité du papillon à Nioro, le premier étant 49 fois plus grand que le second. Les totaux hebdomadaires absolus étaient de 727 et 10, ce qui représente un total d'accroissement du premier pic de 72,7, dû à l'influence de la phase lunaire. Des papillons ne furent pas capturés dans la région du Sine Saloum avant le 20 août. L'attaque de cet arctiide survenue tôt dans la saison, sur le niébé et le mil dans la région de Thiès (près de Thiénaba) y fut beaucoup plus sévère que dans les régions de Diourbel et du Sine Saloum.

Les collectes faites aussi bien dans la flore cultivée que dans la flore sauvage à Thiénaba le 7 août révélèrent la présence de deux espèces de parasites Tachinides. (LB/82/10 et 11) (tableau 6). Un maximum de 16 % des populations de larves collectées en début d'août étaient parasitées. Seule une fraction de nymphes d'*Amsacta* provenant des chenilles collectées est entrée en diapause. La période nymphale des nymphes non diapauses, au mois d'août était de 18 à 22 jours. Il est intéressant de noter qu'une collection de chenilles récoltées sur les arachides à Gossas à la mi-septembre avait donné 29 % de larves parasitées ; comparativement, une plus grande proportion de cette population larvaire était entrée en diapause nymphale. Peu de pupes de Tachinides entrèrent en diapause.

4.5.- Aliothia armigera (Hb.) (Noctuidae)

Un dénombrement de larves dans la région du Sine Saloum révèle que ce noctuide bien qu'enregistré sur 43 hôtes cultivés et 3 hôtes sauvages n'était d'importance économique que pour le sorgho hybride (dans la dernière moitié de septembre) et pour le tournesol (dernière moitié d'octobre) (tableau 7). A la station de recherches de Bambey, dans la région de Diourbel, un maximum de 71 larves par 100 épis de sorgho hybride ont été récoltées vers la fin septembre.

Des relevés au piège lumineux pour ce noctuide à Nioro du Rip sont présentés dans la figure 4. Il est clair que, comme pour les autres insectes traités plus haut, il y a aussi l'influence de la phase lunaire sur la capture des papillons, particulièrement dans la période de pleine activité. Un maximum de 7162 papillons a été capturé pendant la période du 18 au 24 septembre. Il est intéressant de noter que bien que la capture du papillon à Nioro du Rip fut élevée dans la première moitié de septembre (moyennes progressives des 4 semaines), l'importance de la ponte et des dommages sur le coton, le maïs et le mil étaient négligeables. Diverses opinions laissent à penser que ce sont ces

Fig. 3: Nombre d'adultes d'*Amorcia mansleyi* Bra. capturés dans un piège lumineux installé dans un champ paysan à Nioko du Rip, Sénégal (22 juillet - 29 octobre 1982).

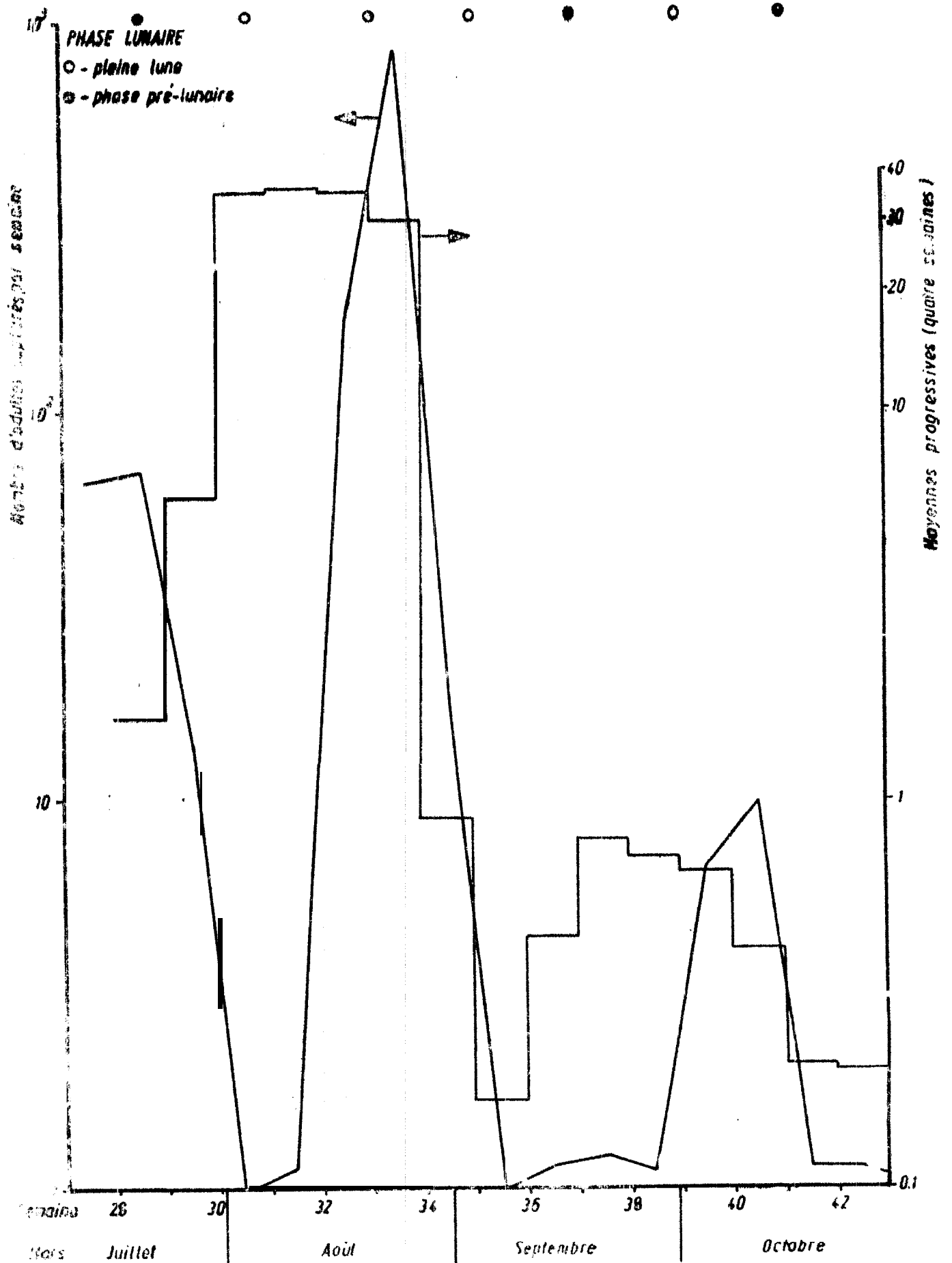


Tableau 6 : Pourcentages de parasitisme obtenus sur les larves d'*Amsacta moloneyi*, Sénégal (août - septembre 1982)

Espèces de parasite ^a	Pourcentage de parasitisme					
	Thiémaba					Gossas
	17 août					17 septembre
	Niébé	Arachide	Mil	Sorgho	Mauvaise herbe	Arachide
Diptère (Tachinidae)						
LE/82/10	12.0	4.0 ^b	5.0	4.0	4.0	22.7
LE/82/11	4.0	2.0	1.0	0.0	0.0	5.0
Total	16.0	6.0	6.0	4.0	4.0	27.7
Nombre de larves collectées	50	100	100	25	25	1213

a - période nymphale de 7 à 15 jours ; une fraction de la population entra en diapause, les deux espèces sont : des parasites larvaires émergeant des chrysalides.

b - Hyper-parasitisme (LE/82/12) observé.

Tableau 7 : Population larvaire de *Heliothis armigera* (Hb.) enregistrée sur différentes plantes-hôtes (100 plantes pour unité), région du Sine Saloum, Sénégal (Juin - Octobre 1982).

Plantes-hôtes	Nombre de larves de <i>H. armigera</i>				
	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Sur 100 épis en floraison de :					
Mil			+	2	+
Sorgho hybride					14 (71)
Sorgho local					1
Mals		+	+	4	+
Tournesol			+	+	37
Sur 100 plantes					
Coton		0	19	33	14
Arachide		+	+	2	+
Niébé		+	+	1	
Tomate		+	+	+	+
<i>Acanthospermum</i>					
<i>hispidium</i>	+	0	16	1	0
<i>Gynandropsis gynandra</i>			+	31	0
					1

+ : moins d'une larve.

() : à Bambey (Région de Diourbel).

Fig. 4 : Nombre d'adultes d'Heliothis armigera (Hb) capturés dans un piège lumineux installé dans un champ paysan à Niaro du Kip, Sénégal (juillet - octobre 1982).



papillons immigrants qui auraient pondus très fortement entraînant ainsi des pertes économiques sur le coton dans les localités de Vélingara et de Koungheul. Cependant la présence des papillons à Nioro en fin septembre début octobre s'est accompagnée d'une forte ponte sur tournesol.

L'incidence du ravageur était si faible sur le maïs et sur le mil que des oeufs *Heliothis armigera* ne purent y être trouvés. Toutefois il a été possible de récolter des oeufs sur le sorgho et le tournesol en floraison. Le nombre d'oeufs obtenus et les niveaux de parasitisme observés sont reportés sur le tableau 8. La ponte sur le tournesol en octobre était plus importante que celle sur le sorgho hybride qui a eu lieu vers la fin de la deuxième quinzaine de septembre. Des parasites d'oeufs, *Trichogramma* spp, (LB/82/12) furent retrouvés dans ces oeufs. Les pourcentages de parasitisme sur le sorgho variaient de 31 à 33, mais il faut souligner qu'ils n'ont qu'une valeur indicative, car établis sur les faibles nombres d'oeufs qui purent être récoltés. Des pourcentages de parasitisme de 40 à 52 % sur le tournesol furent obtenus. Il n'est pas exclu qu'il y ait un transfert des *Trichogrammes* du mil (première quinzaine de septembre) au sorgho (dernière quinzaine de septembre) et enfin au tournesol (début de la première quinzaine d'octobre).

Quatre parasites de la larve, deux diptères et deux hyménoptères (LB/82/13 et 14, et LB/82/15 et 16), aussi bien sur plantes hôtes sauvages que sur plantes cultivées furent recensés, les résultats sont portés au tableau 9. C'est sur *Acanthospermum hispidum* que le niveau de parasitisme était plus élevé (22,0 %).

Par contre, des collectes de larves sur cinq autres plantes hôtes fournirent un maximum de 4 % de parasitisme larvaire. Vers la fin septembre, un grand nombre d'*Heliothis* ont été vus en activité et se posant sur les *Gynandropsis* qui poussaient aux alentours de Kaolack. Cette période coïncida avec la capture extrêmement élevée de ce Noctuide. Les niveaux très bas de parasitisme larvaire pourraient être dus à un déséquilibre qui serait créé dans les rapports ravageur/parasite par l'immigration des papillons provenant d'autres régions. La période nymphale de *Heliothis* en septembre et octobre s'étala sur une période de 7 à 15 jours.

Les chrysalides en diapause obtenues de toutes les plantes hôtes sont conservées pour des études ultérieures.

1.6 - *Spodoptera exempta* Walk.

Les relevés au piège lumineux installé à Nioro du Rip révélèrent qu'il y avait corrélation entre la prise de papillons et la phase lunaire (figure 5).

L'activité du papillon continua de croître jusqu'en fin octobre. Chose étrange, pendant cette saison aucune larve de ce noctuide ne put être trouvée dans la flore cultivée ou sauvage de Nioro, pas plus que dans les sites des villages environnants. Ce fut à Sokone, en fin juillet, que furent trouvées quelques larves sur les pousses de mil. La capture élevée du papillon dans la

Tableau 8 : Nombre d'oeufs et pourcentages de parasitisme naturel
de *Heliothis armigera* sur le mil et le tournesol,
Nioro DU Rip, Sénégal (septembre - octobre 1982)

Plantes hôtes	Date de collecte des oeufs	Nombre d'oeufs collectés	Parasitisme ^a (%)
Sorgho	17 Septembre	16	31.3
	30 Septembre	6	33.3
	totaux	22	31.8
Tournesol	12 Octobre		
	échantillon 1	91	m.7
	2	127	48.0
	3	100	56.0
	4	103	53.4
	totaux	421	49.6
	17 Octobre		
	échantillon 1	130	40.8
	2	100	62.0
	3	63	60.3
	totaux	296	51.7

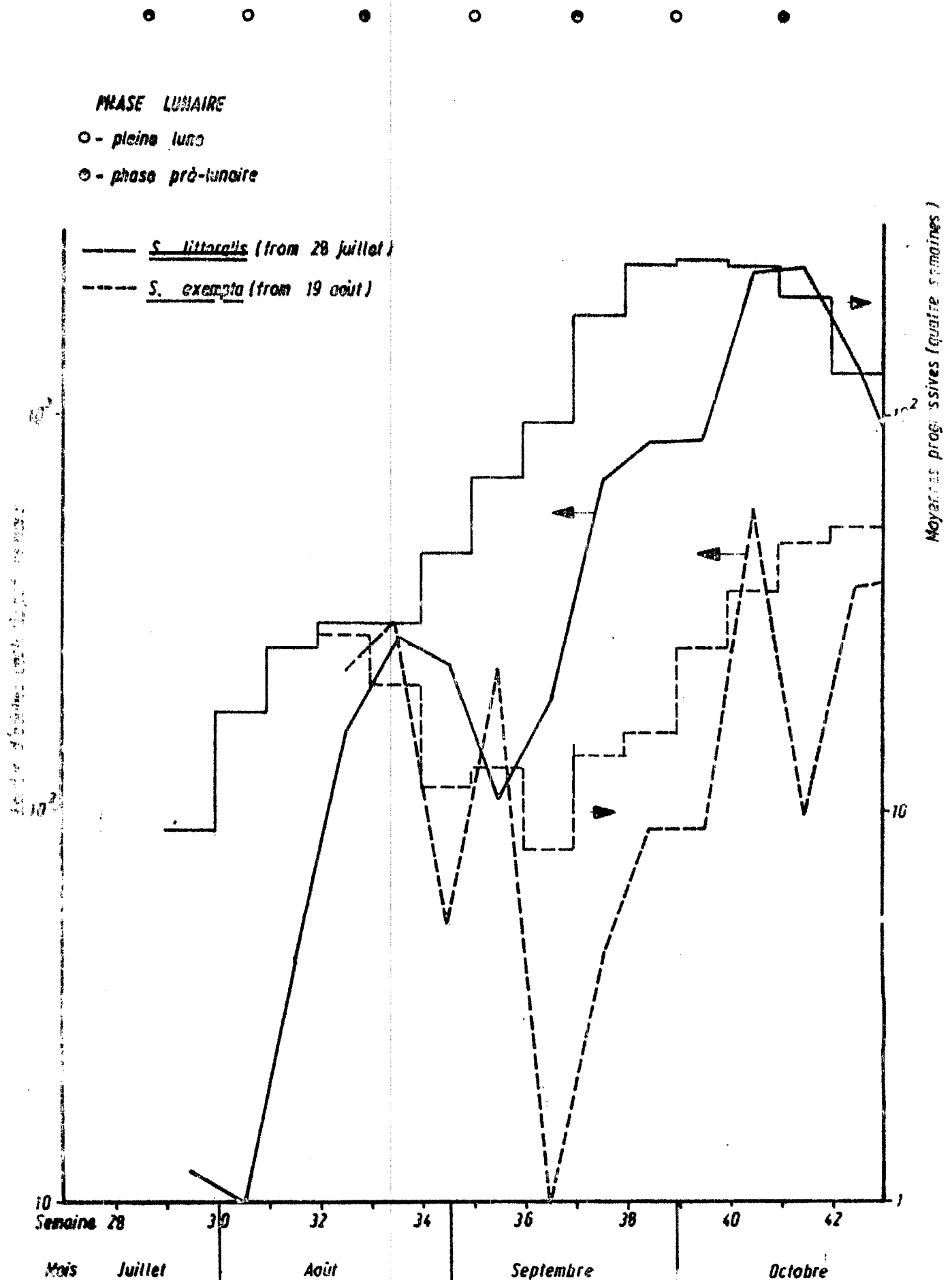
a - un maximum de deux parasites a été trouvé dans un oeuf.

Tableau 9 : Pourcentage de parasitisme obtenus sur les larves
d'*Heliothis armigera*, Sénégal (Septembre-Octobre 1982)

Espèces de parasites	Parasitisme (%)						
	A. hispidin ^a	G. gynandra ^a	Niébé	Sorgho		Maïs	Tournesol
	Septembre	Septembre	Septembre	Sept.	Oct.	Septembre	Septembre
Diptère							
LB/82/13	4.0	0.0	4.0	0.0	0.0	2.0	0.0
LB/82/14	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	2.0	0.0
	4.0	0.0	4.3	0.0	0.0	4.0	0.0
Hyménoptère							
LB/82/ 15	8.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
LB/82/16	10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
	18.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1
Totaux	22.0	2.0	0.0	0.0	0.0	4.0	1.1
Nombre de Larves collectées	50	50	25	36	181	50	538

a - dans les légumes sous irrigation à Kaolack.

Fig. 5 : Nombre d'adultes de Spodoptera exempta Walk et Spodoptera littoralis Dup. capturé dans un piège lumineux installé dans un champ paysan à Niero du Rip, Sénégal (juillet - Octobre 1982).



région. du Sine Saloum aux mois d'août et d'octobre, et l'absence de ses larves seraient le résultat d'une migration. Ailleurs en Afrique et Asie, cette migration du noctuide est bien connue (Betts, Haggis et Odiyo, 1968, et Bhatnagar et Davies, 1978).

4.7 - *Spodoptera littoralis* Dup. (Noctuidae)

Les larves de ce noctuide étaient présentes sur le niébé (un maximum de 7 larves pour 100 plantes à la mi-septembre) dans la région de Diourbel (jusqu'à 10 % de plantes d'arachide en fin septembre début octobre) et dans la région du Sine Saloum. Les captures au piège lumineux sont représentées à la figure 5. Il y avait évidemment un effet de la phase lunaire sur la capture. Le nombre élevé des captures serait le résultat d'un réservoir précoce sur l'arachide et le niébé ou d'une immigration; Les captures de ce noctuide par piège lumineux étaient toujours plus importantes que celles de *S. exempta*. Les collections des larves faites sur arachide à Cassas et à Porokhane, à la mi-septembre, ne donnèrent pas de parasites. Une autre collecte faite sur niébé à la mi-octobre à Nioro donna très peu de Tachinides parasites (LB/82/7). La période nymphale de l'espèce est de 7 à 10 jours aux mois de septembre et octobre. Les chrysalides diapausantes sont conservées au laboratoire pour les observations ultérieures.

4.8 - *Mythimna loreyi* Dup.

Les larves de ce noctuide furent trouvées à Nioro et à Porokhane sur le sorgho hybride (jusqu'à 4 larves sur 100 épis) et sur le maïs (jusqu'à 5 larves sur 100 épis). Les collectes de larves ont donné deux parasites : une espèce de Tachinidae (LB/82/18) et une autre d'Ichneumonidae (LB/82/19); jusqu'à 15 % des larves provenant du maïs étaient parasitées. Il n'y a pas eu d'estimations quantitatives pour le mil. La période nymphale de l'insecte s'étendit sur 9 à 14 jours en août et septembre. Les chrysalides sont maintenues pour des observations biologiques ultérieures.

4.9 - *Marasmia* spp, (Pyralidae)

Les larves de ce pyralide étaient recueillies en faibles quantités tout dans la saison (août; - début septembre) sur maïs (15 larves sur 100 plantes à Porokhane) sur sorgho et mil (maximum 4 larves sur 100 plantes) à Nioro. Les larves mises en élevage donnèrent trois espèces de parasites : un tachinide (LB/82/20), 4 braconides (LB/82/21) et une mermithide (LB/82/22). Une population restreinte collectée sur du maïs en début août (n° 50) produisit 2, 14 et 16 larves parasitées respectivement par ces trois espèces. Des hyperparasites (LB/82/23) ont été recueillis à partir des hyménoptères parasites.

3.10 - *Plusia chalcites* Esp. (Noctuidae)

Cet insecte était d'un certain intérêt sur le tournesol et le gombo en septembre à Nioro. Les collectes de larves donnèrent deux espèces parasites ; un diptère (LB/82/24) et un hyménoptère (LB/82/25). La vie nymphale de ce noctuide s'étendait sur 8 à 10 jours. Le niveau de parasitisme était faible (moins de 5 %). Les nymphes sont conservées.

Les captures au piège lumineux qui étaient très élevées sont représentées dans la figure 6. Il y a un effet net de la phase lunaire sur la capture du papillon. Les chiffres obtenus en calculant les moyennes progressives des quatre semaines révélèrent cependant un seul pic important pendant la première quinzaine de septembre.

4.11 - *Sylepta derogata* (F.) (Pyralidae)

Une collecte limitée faite sur le gombo et *Hibiscus sabdariffa* en début septembre a donné des parasites braconidae, avec 5 % de larves parasitées (LB/82/26).

4.12 - Parasites des ravageurs attirés par la lumière

Les Ichneumonides capturés à la lumière étaient quotidiennement comptés et conservés à l'alcool à 80 % pour une identification ultérieure. Il est espéré que cela pourrait conduire à une compréhension de la dynamique des populations de quelques espèces importantes de parasites de la région. Les totaux hebdomadaires et les moyennes progressives (quatre semaines) des Ichneumonides capturés sont présentés à la figure 7. Il est évident que comme les noctuides et les pyrales, les captures d'Ichneumonides étaient influencées par la phase lunaire ; ainsi une capture plus élevée fut observée pendant les nuits sans lune. Des captures importantes des parasites furent faites du 18 au 24 septembre (1213 individus) et du 16 au 22 octobre (1079 individus). Cependant le pic maximal est obtenu fin octobre quand les chiffres sont transformés en moyennes progressives (quatre semaines).

Les relevés des pièges lumineux pour les Ichneumonides, s'ils sont maintenus pendant quelques saisons aideront à la compréhension de la dynamique de leurs populations en fonction de plusieurs paramètres temporels et d'autres facteurs qui influencent les rapports ravageurs/parasites.

Fig.6 : Nombre d'adultes de Plusia chalcites Esp. capturés dans un piège lumineux installé dans un champ paysan à Niero du Rip, Sénégal (22 juillet - 29 octobre 1982),

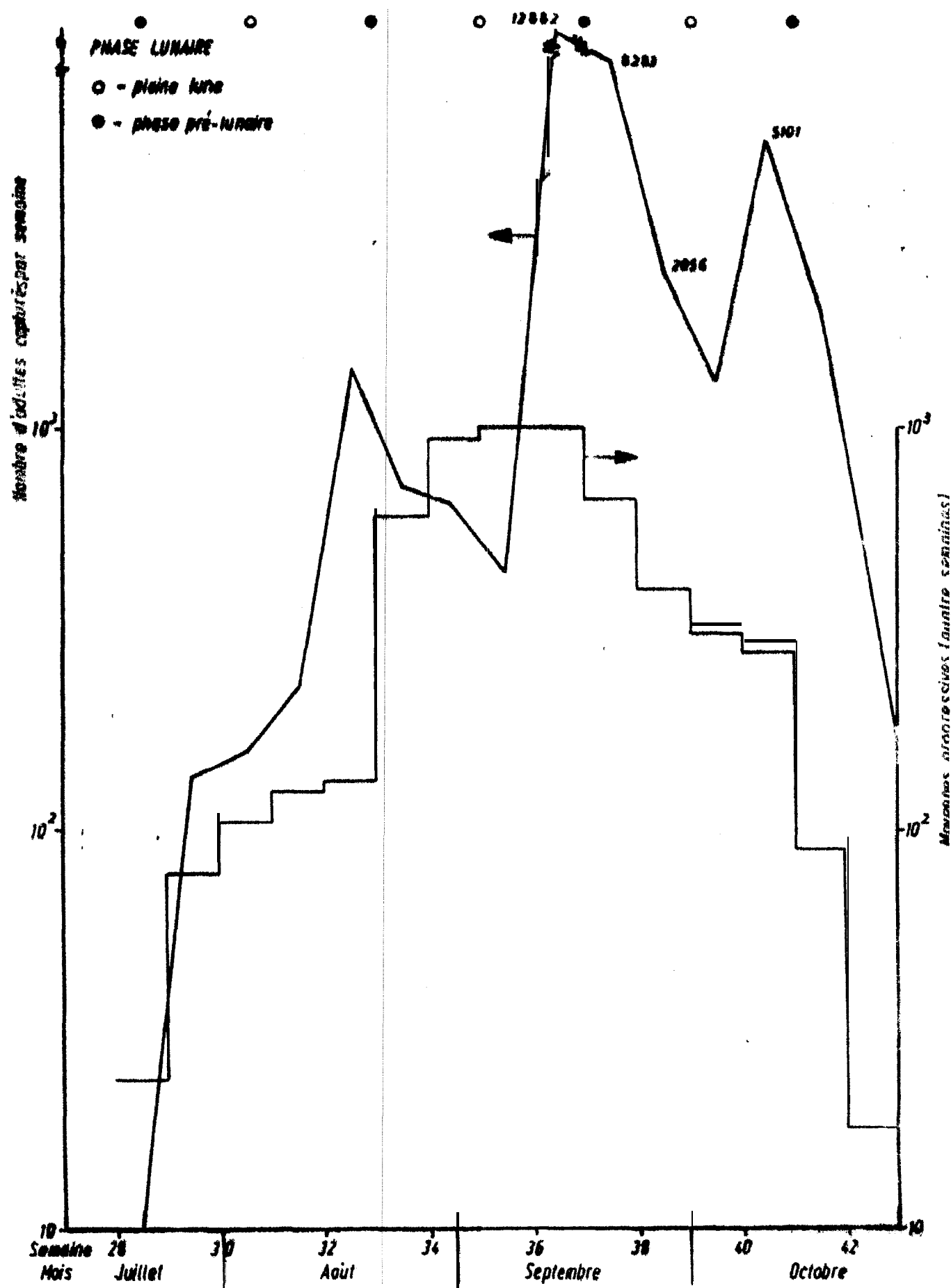
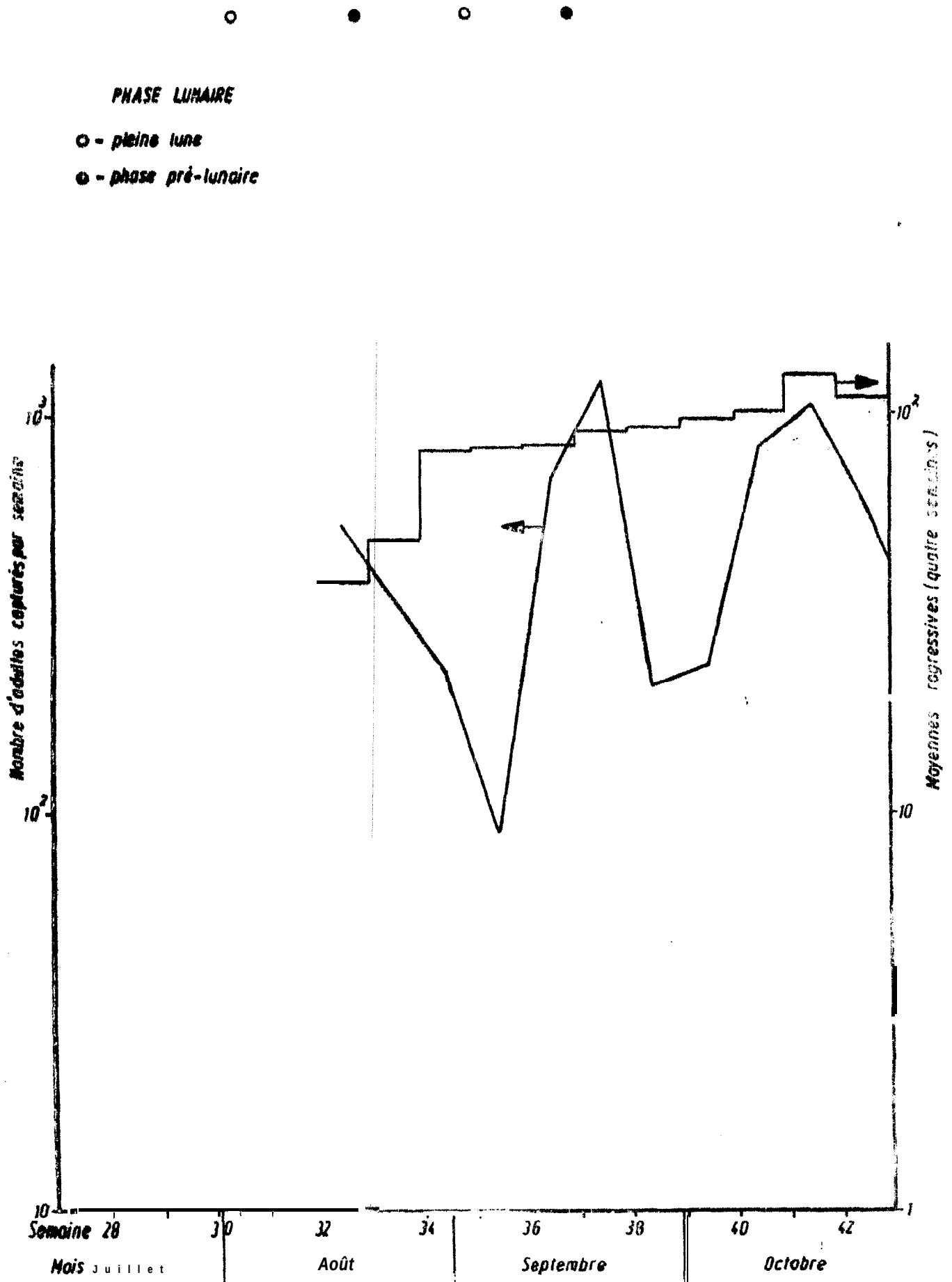


Fig.7: Nombre d'adultes de parasites leishmanionides capturés dans un piège lumineux installé dans un champ paysan à Niéro du Rip Sénégal (18 août - 29 octobre 1982).



4.13 - Emploi d'insecticides et insectes prédateurs

Peu d'informations sur ce domaine peuvent être obtenues. Dans la région du Sine Saloum il n'y a pas eu de traitements insecticides sur les cultures vivrières. Cependant des essais préliminaires ont été menés dans les champs paysans à Porokhane par le programme profil des pertes. Les conclusions furent que même un emploi limité de l'H.C.H. pour contrôler les diptères en début de cycle entraîne la mort d'insectes prédateurs tels que les réduviides notamment, *Physorhynchus lucidus* et *Phenococcus bicolor* (jusqu'à 3 individus au mètre carré) et les coccinelles notamment : *Cydonia vacina* (jusqu'à 2 individus au mètre carré).

Il est clair que le contrôle biologique saisonnier précoce des insectes ravageurs par des moyens chimiques sera en général à décourager afin de réduire les perturbations possibles de l'équilibre en début de saison, car certains de ces ennemis naturels pourraient se transférer par la suite sur des cultures où ils joueraient un rôle dans le contrôle de certains ravageurs.

5 - REMERCIEMENTS

Mes remerciements vont à MM. G. Pierrard, pour les commentaires positifs apportés au manuscrit de ce rapport.

6 - REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1968)

- BETTS, E. HAGGIS, M.J. and P.O. ODIYE/- Seasonal distribution of *S. exempta* throughout Africa. Rec. Res. E. Afr. Agric. for Res. Org. 1368 : 122-123.
- BHATNAGAR, V.S. and J.C. DAVIES 1978 - Factors affecting population of gram pod borer, *Heliothis armigera* (Hb.) in the period 1974-1977 at Patancheru (Andhra Pradesh, India). Bulletin of Entomology, 19 : 52-64.
- BHATNAGAR, V.S. and J.C. DAVIES 1979 - Insect light trap studies at ICRISAT Center. Progress Report (Cropping Entomology - 2) ICRISAT, Patancheru (India) July, pp 8.
- BHATNAGAR, V.S. 1982 - Projet CILSS de Lutte Intégrée, Composante Nationale du Sénégal, Rapport pour la période : Novembre 1981 - Mai 1982, Niore du Rip, Sénégal, pp 17.
- BOURDOUXHE, L. 1980 - FAO Plant Protection Bull., 28 (3) : 107-109.
- NDOYE M. 1978 - Données nouvelles sur la biologie et l'écologie au Sénégal de la chenille poilue du niébé, *Amsacta moloneyi* Er., (Lepidoptera : Arctiidae) . I - Voltinisme et dynamique des populations, cahiers de l'ORSTOM, Ser. Biol. Volume XIII. N° 4 : 321 - 331.

P E R S O N N E L

V.S. BHATNAGAR	Expert FAO
E. DIEME	Entomologiste ISRA, Kaolack (temps partiel)
A. BEYE	ITA (à partir du 1 juillet 1982) (temps partiel)
S. SONKO	ATA (à partir du 13 juillet 1982)
Abdoulaye FALL	Chauffeur (temps partiel)
<u>COLLABORATEURS</u>	
BOS, W.S.	Programme de Profil des Pertes, Nioro du Rip
GAHUKAR R.T.	Programme d'Entomologie des Céréales et Légumineuses, Nioro du Rip
NDOYE M.	Entomologiste, CNRA, Bambey
SOCIETE	SODEVA, Nioro du Rip.

Citation : V.S. BHATNAGAR, 1982. Rapport d'activité d'hivernage (juin-octobre 1982), Programme de Lutte Biologique, Projet CILSS Lutte Intégrée, Composante Nationale du Sénégal, Nioro du Rip (Sénégal), Juin 1983, 28 pp.

A N N E X E S

SEMAINE STANDARD

N°	MOIS	PERIODE	N°	MOIS	PERIODE
1	Janvier	1 - 7	27		3 - 9
2		8 - 14	28		10 - 16
3		15 - 21	29		17 - 23
4		22 - 28	30		24 - 30
5	Février	29 - 4	31	Août	31 - 6
6		5 - h	32		7 - 13
7		12 - 18	33		14 - 20
8		19 - 25	34		21 - 27
9	Mars	26 - 4	35	Septembre	28 - 3
10		5 - p	36		4 - 10
11		12 - 18	37		11 - 17
12		19 - 25	38		18 - 24
13	Avril	26 - 1	39	Octobre	25 - 1
14		2 - 8	40		2 - 8
15		9 - 15	41		9 - 15
16		16 - 22	42		16 - 22
17		23 - 29	43		23 - 29
18	Mai	30 - 6	44	Novembre	30 - 5
19		7 - 13	45		6 - 12
20		14 - 20	46		13 - 19
21		21 - 27	47		20 - 26
22	Juin	28 - 4	48	Décembre	27 - 3
23		5 - 11	49		4 - 10
24		12 - 18	50		11 - 17
25		19 - 25	51		18 - 24
26	Juillet	26 - 2	52		25 - 31