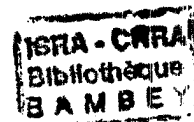


MINISTERE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL



PROGRAMME DE LUTTE BIOLOGIQUE
LABORATOIRE DE NIORO-DU-RIP .

RAPPORT D'ACTIVITE DE SAISON SECHE
(NOVEMBRE 1981 - MAI 1982)

V.S. BHATNAGAR et E. DIEME

PROJET CILSS LUTTE INTEGREE
COMPOSANTE NATIONALE DU SENEGAL

INSTITUT SENEGALAIS DE
DE RECHERCHE AGRICOLES

(MAI 1983)

SOMMAIRE

	Page
1. INTRODUCTION	
2.1. Recrutement	1
1.2. Termes de référence du travail	1
1.3. Personnel et moyens de travail	2
2. AC!TIVITES DE CONTRE SAISON	2
2.1. Paysans et leurs systèmes traditionnels de culture	3
2.2. Le manioc	3
2.2.1. Cochenille du manioc	4
2.2.2. Les ravageurs secondaires	4
2.3. Tomate	5
2.3.1. Matériel et méthodes	5
2.3.2. Résultats et discussion	6
. <u>Heliothis armigera</u> (Hb.)	6
. Oviposition et activité larvaire	6
. Parasitisme des oeufs	9
. Perte. de rendement	12
. Autres observations sur <u>Heliothis</u>	12
2.4. Observations générales sur d'autres cultures	14
2.4.1. Le petit mil	14
2.4.2. Le maïs et le coton	14
2.4.3. Autres cultures	15
3. AUTRES ACTIVITES	15
4. REMERCIEMENTS	16
5. PERSONNEL	17

1 - INTRODUCTION (1)

1.1 - Recrutement

V.S. BHATNAGAR a été recruté en octobre 1981 comme spécialiste en Lutte Biologique pour le Projet de Lutte Intégrée (GCP/RAF/128/CILSS). Il est arrivé au lieu de son affectation en fin octobre quand la saison des cultures était presque finie. Le lieu de travail (Nioro du Rip) est un petit village (2) (population approximative de 7 000 habitants) près d'un centre commercial de l'arachide du Sénégal. Il existe une station d'expérimentation sur l'arachide, le niébé, le petit mil, le maïs, le sorgho et le coton. Mr E. DIEME, Ingénieur agronome, homologue du spécialiste en Lutte Biologique, est aussi responsable des programmes d'entomologie du coton et du maïs de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA).

2.2 - Termes de référence du travail

La responsabilité majeure de l'Expert FAO est de développer les programmes de lutte biologique contre les principaux ravageurs des systèmes de cultures dans lesquels les céréales ont une place importante. Il y a un seul spécialiste en lutte biologique pour tous les pays membre; du CILSS où existe le projet GCP/RAF/128/CLS. Une des fonctions importantes serait, dans le premier temps, de connaître si la lutte biologique peut jouer un rôle significatif dans les stratégies, à court ou à long terme, de la lutte intégrée dans les systèmes de cultures vivrières.

Après l'arrivée du spécialiste, il a été constaté que les informations entomologiques de base étaient insuffisantes; la plupart des parasites et prédateurs n'étaient pas identifiés, la collection de référence des ravageurs et de leurs ennemis naturels était incomplète.

Il n'est pas possible de formuler les activités de recherche et de développement de la lutte biologique contre les principaux ravageurs, sans avoir les données écologiques de base. Les ravageurs et leurs ennemis naturels (prédateurs, parasites et pathogènes) dans un système de culture, sont assez dynamiques et il ne peut pas y avoir de courtes étapes. Il est certain qu'il est nécessaire d'étudier l'influence des cultures d'hivernage sur l'incidence des ennemis naturels et d'ajouter ces informations aux connaissances actuelles en vue de

(1) - Il a été convenu qu'un système précis pour les rapports doit être adopté.

(2) - Dans la région du Sine Saloum.

proposer un plan de systèmes améliorés qui pourraient ensuite, minimiser les dégâts en augmentant la population des ennemis naturels.. Les efforts pour la recherche et le développement doivent être orientés pour établir la base d'une approche réaliste de la lutte intégrée dans les systèmes traditionnels et améliorés des cultures de la région.

1.3 - Personnel et moyens de travail

Le seul agent technique d'agriculture (ATA) du programme a quitté en mars 1982, Le laboratoire de Nioro-du-Rip n'était pas disponible en raison des travaux de construction. Un seul véhicule a été utilisé par trois Experts FAO et le projet a eu des contraintes financières. L'homologue réside à Bambey (région de Diourbel à 145 km de Nioro) d'où il a préparé un rapport de stage de titularisation sur l'entomologie du coton et du maïs (3) et aussi un autre rapport sur les activités d'hivernage concernant les essais du maïs SAFGRAD/IITA conduits à Nioro-du-Rip (4).

2 - ACTIVITES DE CONTRE SAISON

En considérant les difficultés mentionnées ci-dessus, il a été décidé de recueillir des données sur les systèmes existants des cultures et sur les problèmes entomologiques durant la contre saison dans la région. Peu de visites sur le terrain étaient possibles. Ces visites ont été effectuées périodiquement pour prendre connaissance des systèmes traditionnels de cultures, et aussi pour collecter et identifier les ravageurs, et leurs ennemis naturels.. qui attaquent les plantes cultivées ou sauvages pendant la contre saison. Ceci permettra de débiter une collection de référence des insectes à Nioro-du-Rip.

Les champs des paysans ont été visités ce qui a permis d'établir le contact avec le personnel local, en particulier ceux qui font l'inventaire et enquêtes dans les villages. Des observations ont été faites sur le manioc et la tomate (5).

Certains insectes élevés au laboratoire ou capturés aux pièges lumineux seront, dans un proche avenir, envoyés à des taxonomistes pour identification ; ils seront alors incorporés dans la collection.

- (3) - Diémé, E. 1982 - Connaissance de l'entomofaune de l'agrosystème maïs-coton au Sénégal, mars 1982, ISRA (Sénégal), 48 pages.
- (4) - Diémé, E. 1982 - Inventaire des ravageurs du maïs au Sénégal, mars 1982, ISRA (Sénégal), 5 pages.
- (5) - En collaboration avec le Programme Coton de l'ISRA (Kaolack) et les entomologistes du Centre pour le Développement de l'Horticulture (CDH), région du Cap-vert (Sénégal).

2.1 - Paysans et leurs systèmes traditionnels de cultures...

Au début du programme, nos efforts se porteront sur les cultures du petit mil, maïs, sorgho, niébé, arachide, manioc et coton durant la saison des pluies. Les trois systèmes de cultures, en plus de celui du manioc, pratiqués actuellement par les paysans sont :

- o Céréales (principalement le petit mil) cultivées chaque année sur la même parcelle du terrain,
- o Céréales cultivées en rotation avec l'arachide ou le coton,
- o Le terrain fertilisé autour des villages qui est continuellement aménagé chaque année et mis en utilisation.

La rotation normale n'inclut pas la jachère. Le niébé est cultivé seul ou en culture mixte avec l'arachide. Le petit mil est rarement intercalé avec l'arachide.

La superficie du sorgho est entrain de diminuer alors que celle du petit mil et du maïs augmente depuis quelques années.

2.2 - Le manioc

Au Sénégal, le manioc est une culture vivrière complémentaire à utilisation légumière. Cette culture ayant un minimum de risques est économique. Jusqu'à maintenant le manioc a été le plus souvent considéré sans problèmes phytosanitaires. Par conséquent, cette culture n'a pas attiré l'attention des entomologistes. Les paysans continuent à cultiver le manioc sans ou avec peu de protection.

Il y a quelques années on a observé la cochenille du manioc au Sénégal (*Phenococcus manihoti* Mat.-Ferr., Pseudococcidae, Hemiptères). Les observations entreprises dans les autres pays de l'Afrique de l'Ouest indiquent que cet insecte est un ravageur d'importance économique (6). Au Sénégal, suite à l'apparition de cette cochenille la production de la culture de cette plante a notablement diminué. En considérant l'importance économique du manioc au Sénégal, un inventaire préliminaire des insectes ravageurs a été initié afin de pouvoir établir la liste des ravageurs présents sur la plante, en particulier, la cochenille et ses parasites et prédateurs indigènes.

Puisque le manioc est une culture de longue durée, il est peut-être idéal pour un programme de lutte biologique dans les régions du Sénégal.

(6) - BELLOTTI, A & A.V. SCHOONHOVEN - 1978 ; Mite and insect pests of cassava. Ann. Rev. Entomol. 23 : 39-67.

2.2.1 - Cochenille du manioc, Phénococcus manihoti Mat.-Ferr.

Deux régions du Sénégal, notamment la région de Thiès et le Sine Saloum, ont été inventoriées une fois par mois, de janvier à mai. L'infestation a été plus élevée dans la région de Thiès que dans celle du Sine Saloum. Une forte incidence a été notée dans les champs des paysans des environs de Thiès, parfois jusqu'à 85 % des plantes attaquées par la cochenille. En général, les plantes âgées ont été plus attaquées, par exemple 70 % des plantes attaquées étaient d'âge de 18 mois par rapport à 20 % de plantes de 6 mois en février. Ces chiffres étaient de l'ordre de 80 et 25 % respectivement en fin avril. Par contre les champs des paysans dans la région du Sine Saloum (Sokone, Nioro-du-Rip et Porokhane) étaient presque sans attaque durant la période de janvier à mai.

A Thiès, les larves du premier stade ont été observées sur les tiges et à la face inférieure des feuilles (vieilles) des plantes âgées, en février - avril.

Les symptômes d'infestation par la cochenille se décèlent facilement : pousses chétives, des entrenœuds courts, des feuilles défrissées de petite taille avec croissance réduite. Cette chenille à cire vit en colonie, il en résulte une masse blanche sur la tige et à la face ventrale des feuilles (c'est à dire sur les plantes âgées en avril). La défoliation totale ou partielle a été observée sur certaines plantes ayant subi une attaque sévère. Celle-ci provoque un dessèchement des tissus des plantes attaquées et par conséquent, une perte de rendement ; la plupart des plantes avaient des feuilles jaunâtres qui se sont desséchées ultérieurement. Ces plantes émettaient en général de nouveaux bourgeons qui ont aussi été attaqués par la cochenille.

A ce jour, deux hyménoptères (Encyrtidae ?) et une coccinelle ont été obtenus à partir des tiges attaquées par la cochenille en février-avril. Les échantillons de mai n'ont donné aucun parasite.

2.2.2 - Les ravageurs secondaires

Des infestations de coccides étaient très localisées dans les champs situés : près de Sokone et Porokhane (région du Sine Saloum) au mois de mars. Pourtant, une infestation plus importante (maximum 10 % plantes attaquées) dans quelques parcelles a été notée en avril. Les plantes ne paraissent pas en souffrir.

Les échantillons du matériel végétal infesté par les coccides ont été mis en laboratoire en mars-avril et quelques parasites hyménoptères ont été obtenus.

Une faible population d'un aleurode, *Bemisia* sp. était présente sur les plantes de manioc dans les champs de Nioko-du-Rip et Porokhane. Nous avons observé jusqu'à 6 % des plantes ayant des symptômes de la mosaïque du manioc en avril. Cette maladie (virose) est transmise par les aleurodes. Les trois espèces d'aleurode connues en Afrique sont : *Eumecurus tabaci*, *Bemisia nigeriensis* et *Bemisia gossypiella*. Il serait nécessaire d'identifier l'espèce présente au Sénégal sur le manioc.

2.3 - Tomate

La tomate est cultivée sur de larges superficies de décembre à juin. En tenant compte de l'importance de la culture de tomate au Sénégal, des études préliminaires ont été reprises de janvier à mai 1982 avec pour but d'évaluer la performance de lâchers inondatifs de *Trichogramma* (*Trichogramma* sp., souche locale n° 113) contre la noctuelle de la tomate, *Heliothis armigera* (Hb.), le ravageur le plus important sur cette culture. Il est connu que la lutte biologique à l'aide de trichogrammes nécessite des lâchers répétés.

2.3.1 - Matériel et méthodes

Un essai préliminaire sans répétition a été conduit en collaboration avec les entomologistes du Centre pour le Développement de l'Horticulture (CDH) situé à 10 km de Dakar. Cet essai a été conduit dans le domaine de ce centre. Le site était isolé des autres parcelles irriguées. Le sol était sableux contenant une forte dose en matière organique dans la partie profonde. Le dispositif d'essai était pratiquement le même que celui utilisé en 1980/81 . . . (7). Les plantules âgées de 25 jours du cultivar Hope ont été repiquées le 13 janvier, en deux parcelles (A et B), chaque parcelle mesurant 315 m² (18 x 17,5 m). Les engrais : le phosphate supertriple, l'urée et le sulfate de potasse ont été appliqués à la dose de 95, 140 et 35 kg/ha respectivement. Chaque parcelle séparée par une bande de 20 m, a été divisée en 5 sous-parcelles (chacune de 18 x 3,5 m) et irriguée trois fois par semaine par des sprinklers.

Les trichogrammes élevés sur les oeufs d'*Ephestia kuehniella* ont été lâchés chaque semaine (150.000 parasites environ/hectare) dans la parcelle A. Au total, 7 lâchers ont été effectués à partir de 9 points du 26 janvier au 17 mars. Deux cartes de papier bristol de 5 cm² portant des oeufs d'*Ephestia kuehniella* ont été insérées dans un morceau de bambou de 30 cm de long qui a été placé approximativement à 45 cm au dessus du sol. Le tissu moustiquaire, utilisé pour fermer les deux bouts de bambou, a facilité la sortie des parasites dans les champs tout en les protégeant des fourmis prédatrices.

La collecte hebdomadaire des oeufs d'*Heliothis* sur 25 plantes par parcelle a été maintenue jusqu'à l'éclosion ou l'émergence des parasites pour connaître le taux de parasitisme.

(7) - Pierrard, G. 1981 - Essai orientatif de contrôle biologique d'*Heliothis armigera* sur les cultures de tomates au Sénégal, 3 pp.

2.3.2 - Résultats et discussion

Le début de floraison et de fructification c-2 été noté en février, 52 et 66 jours après la levée respectivement. Les fruits ont été récoltés toutes les trois semaines ; la première récolte étant effectuée le 24 mars et la dernière le 6 avril. Les deux premières récoltes ont constitué seulement 24 à 28 % de la production totale. Ayant une densité de 19.555 plantes/hectare, chaque plant-o a produit en moyenne 26-27 fruits.

Certaines plantes n'ont donné ni fleurs ni fruits, surtout dans la parcelle A où on comptait 1,66 % de ces plantes, Cette anomalie était présente dans les premiers rangs à partir desquels la fréquence était décroissante, par exemple 1,66 % dans le rang I, 0,8-0,82 % pour les rangs XI, III, IV et nul pour le rang V (tableau 1). Cette notation a indiqué que la direction du vent avait joué une grande influence sur la distribution de la maladie. Les chercheurs du CDH poursuivent l'identification de l'agent pathogène de cette maladie qui en effet, a produit des plantes petites et touffues et qui n'ont donné aucune fleur.

2. 3.2.1 - *Heliothis armigera* (Hb.)

Oviposition et activité larvaire

Les plantes de tomate se sont montrées très attractives pour les femelles qui y pondent même quand elles ne fleurissaient pas. Parmi d'autres plantes au stade végétatif sur lesquelles la ponte d'*Heliothis* a été trouvée, on ne peut citer que le pois chichi: (*Cicer arietinum*) et des cultivars de dobioque (*Dolichos lablab*). L'oviposition a augmenté dès que les plantes ont formé des bourgeons floraux.

Le pic de l'oviposition a été noté fin février - début mars, sur les plantes âgées de 66-73 jours quand la phase lunaire était nulle ou un quart (tableau 2). Le taux d'oviposition le plus élevé a été noté dans la parcelle A, où des lachers hebdomadaires ont été effectués ; par exemple on a noté le 24 février, 2,3 fois plus de pontes en A qu'en B. Durant la période d'oviposition, le nombre d'oeufs était de l'ordre de 43 et 30 pour 25 plantes, dans ces parcelles.

A mi-mars était enregistré le pic du nombre de larves (102 larves/25 plantes) et de la floraison (1.524 fleurs/25 plantes), c'est à dire deux semaines après le pic de l'oviposition. Il y avait une forte fréquence des larves sur les plantes en raison de la population résiduelle et de l'activité des adultes aux environs de Cambrère (8). Il est intéressant de noter que l'oviposition était élevée en parcelle A, mais on a noté plus de larves actives en parcelle B (118 larves au total et 54 larves des derniers stades en parcelle B contre 102 et 40 larves en A). Les larves du premier stade se nourrissent de fleurs.

(8) -- Voir Bourdouxhe, L. (1980) FAO Plant Prot. Bull. 28 (3) : 107-109 pour les informations détaillées sur l'activité générale et la distribution des adultes d'*Heliothis armigera* à Cambrère.

Tableau 1 : Densité des plantes, nombre de fruits récoltés et plantes sans fruits de tomates du Cultivar Hope à Cambérène, Sénégal 1982

Bloc	Rang	Plantes/63 m ²		Nombre de fruits récoltés					
		Total	Sans fruits	Total	Par plante	Date de récolte ^a			
		(Nb.)	(%)	(Nb.)	(Nb.)	I (24 mars)	II (30 mars)	III (6 avril)	
						(Nb.)	(Nb.)	(Nb.)	
A	1	120	0,66	2777	23,5	789	506	1482	
	2	124	0,81	3266	26,4	480	342	2444	
	3	125	0,80	3240	26,1	510	450	2280	
	4	122	0,82	3544	29,2	389	246	2909	
	5	122	w,ww	2897	23,7	441	431	2025	
Y									
	Total	613		15704	25,8	2589	1975	11140	
	(%)		(0,81)			(16,5)	(12,6)	(70,9)	
B	1	125	0,00	2873	22,9	682	335	1856	
	2	124	w,ww	3369	27,1	526	244	2599	
	3	121	w,ww	3606	29,8	472	212	2319	
	4	124	0,00	3429	27,6	463	279	2687	
	5	125	0,00	3273	26,1	563	262	2448	
	Total	619		16542	26,7	2706	1332	12504	
	(%)		(0,00)			(16,4)	(8,0)	(75,6)	

n = Respectivement 94, 101 et 108 jours après la levée.

Tableau 2 : Oeufs et larves d'*Heliothis armigera* (Hb.) en relation avec la formation des fleurs, fruits et les dégâts sur fruits de tomate (Cultivar Hope) en deux blocs (A et B), Cambérène, Sénégal, 1962

Dates	Ages des plantes (jours)	Observations/25 plantes (no.)										Fruits endommagés	
		<i>Heliothis armigera</i>				Fleurs		Fruits					
		Oeufs		Larves									
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B		
26 Janvier	37	10	0	1	0								
3 Février	45	5	1	2	0	0	0						
10	52	5	2	2	12	11	5						
17	59	11	9	19 (3)	25 (4)	87	64	0	0				
24 *	66	37	1%	11 (3)	6 (3)	160	199	50	38	8	0		
3 Mars	73	83	30	40 (20)	21 (14)	722	503	191	112	31	21		
10	80	25	20	42 (5)	71 (8)	727	739	332	318	26	32		
17	87	28	14	102 (40)	118 (54)	1072	1524	612	529	33	36		
24	94	2	2	94 (47)	81 (32)	1249	1315						
31	101	0	1	44 (5)	64 (22)	2262							

() - Les larves des derniers stades

* - Phase pré-lunaire (23 février 1962)

Parasitisme...des...oeufs

Les trichogrammes étaient présents dans les oeufs prélevés à partir du 26 janvier dans la parcelle A et en mars dans la B (tableau 3). Le taux de parasitisme noté a été de 40 à 80 % dans la parcelle A et de 0 à 13 % dans la parcelle témoin (13 %).

La présence des trichogrammes dans les échantillons d'oeufs de la parcelle B en mars (jusqu'à 13 %) indique une forte possibilité de mouvement de la parcelle A, car la distance entre ces deux parcelles était seulement de 20 mètres. Le faible taux de parasitisme obtenu en A, du 17 février au 3 mars, ne s'explique pas. Parmi les facteurs possibles, on peut citer :

- 1) le vent fort persistant,
- 2) d'autres facteurs climatiques,
- 3) une faible vigueur et une faible capacité de recherche des parasites libérés,
- 4) la vitesse du mouvement des trichogrammes vers une parcelle voisine (ce dernier point est dû à la petite taille des parcelles, l'irrigation régulière et le manque de couverture du terrain par le feuillage).

Quatre vingt pourcent d'oeufs d'*Heliothis* collectés dans d'autres parcelles de la station (C) étaient parasités naturellement (tableau 3). Jusqu'à quatre parasites ont été obtenus d'un oeuf, le maximum global étant C/le 219 parasites/100 oeufs.

La parcelle C était proche d'autres cultures maraîchères annuelles diversifiées et d'une végétation naturelle. Il est donc possible qu'on obtienne un meilleur résultat en faisant peu de lachers inondatifs périodiques de *Trichogrammes* dans les périmètres maraîchers de Dakar, qu'en faisant des lachers inondatifs isolés dans les situations artificielles qui existent dans les stations de recherche (essais de 1981 et 1982). Les lachers inoculatifs sont effectués afin d'établir les ennemis naturels dans une végétation permanente, comme les périmètres maraîchers de Dakar ou d'autres villes où les parasites sont probablement absents à cause des traitements insecticides et des facteurs climatiques défavorables.

A Niakoro-du-Rip (région du Sine Saloum) et à Dagana/Mbane (région du Fleuve), un petit nombre d'échantillons d'oeufs et de larves d'*Heliothis* ont été récoltés, mais aucun parasite n'est sorti ; car les parcelles avaient été traitées régulièrement contre la noctuelle. Pourtant les prédateurs (axaïgnées et punaises miridés) étaient présents (jusqu'à 20 adultes/100 plantes) (tableau 4).

Tableau 3 : Parasitisme par Trichogramma sp. sur les oeufs d'Heliothis armigera (Hb.) collectés SUR tomate (cultivar Hope) sur trois Sites (A, B et C) à Camberène, Sénégal 1982

Date	Parasitisme d'oeufs sur site					
	A		B		C	
26 Janvier	0,0					
3 Février	40,0	(200)	0,0			
10	80,0	(150)	0,0			
17	44,4	(140)	0,0			
24	41,6	(170.)	0,0		43,5	(160)
3 Mars	44,0	(165)	12,5	(150)	32,0	(188)
10	72,7	(219)	10,5	(200)	44,9	(217)
17	41,6	(200)	8,3	(200)	80,0	(164)
24	50,0	(200)	0,0			
31			0,0			

() - Les chiffres entre parenthèses sont les nombres de parasites récupérés sur 100 oeufs parasités.

Tableau 4 . Les insectes prédateurs capturés sur la tomate (cultivar-Hope) dans deux sites (A et B), Cambérène, Sénégal, 1982

DATE	Prédateurs (sur 100 plantes)			
	Araignée		Punaise miride	
	A	B	A	B
26 Janvier	16	8	12	
3 Février	8	8	16	
10	12	4	4	
17	8	8	-	
24	4		-	
3 Mars	20		20	-
10				
17			4	
24			4	
31 "	4			4

Perte de rendement

Les fruits ont été récoltés en trois fois : 94, 101 et 108 jours après la levée. Seuls les fruits brunâtres prêts à la vente ont été choisis (9). La première récolte a commencé 10-15 jours plus tard que la date normale. Le pourcentage des fruits récoltés lors de la première, deuxième et troisième récolte était de 16-17, 8-13 et 70-75 % respectivement (tableau 1).

Les données concernant les fruits examinés et endommagés par *Heliothis* au moment du piquetage sont données dans le tableau 5. Les pertes quantitatives ne sont pas évaluées. La nuisibilité maximale et minimale ont été notées dans la première (90 % de fruits attaques) et la troisième récolte (61-64 %). Il n'y avait pas de différence nette dans le pourcentage des fruits endommagés dans les parcelles A et B. Pourtant, le nombre de fruits attaqués était élevé en B (11.335) par rapport en A (11.078). On n'a pas pu tirer de conclusions sur la perte mais, en général, les pertes étaient plus élevées qu'en 1981 (tableau 5).

Autres observations sur *Heliothis*

Des larves d'*Heliothis armigera* ont été également recueillies, en petit nombre, dans le maïs irrigué à la station de Niore-du-Rip (maximum 4 larves/100 épis en mars-avril). La présence d'*Heliothis* sur le tabac en floraison cultivée pour la consommation domestique dans le village de Sanghor (près de Sokone dans la région du Sine Saloum), a donné du souci aux paysans car les larves se nourrissent des feuilles et des fruits en formation. Un parasite braconide (*Apanteles* sp.) à partir des larves sur le tabac et le prédateur réduvidé (*Phenocoris bicolor*) sur le maïs ont été capturés. De plus un petit nombre de larves d'*Heliothis armigera* étaient présentes en avril sur *Solanum incanum* et la pomme de terre. La plante *Solanum incanum* est connue localement sous le nom Diakhatou et consommée comme un légume par les paysans.

La durée d'incubation des oeufs recueillis sur la tomate en février-mars était de 3-5 jours. Le développement larvaire a été complété en 14-15 jours. La nymphose a duré 10-14 jours pour les larves récoltées en mars-avril sur la tomate, le maïs et le tabac.

La ponte d'*Heliothis armigera* a été notée en mai sur les fleurs de marguerite dorée (fleur ornementale) et des larves et la ponte sur tournesol dans la région du Cap-Vert.

- (9) - Les inventaires éventuels dans les périmètres de Dakar ont révélé le fait que les paysans récoltent généralement des fruits verts et peu mûrs afin d'éviter les dégâts d'*Heliothis*, particulièrement en mars-mai. De plus, ces fruits peuvent être stockés facilement.

Tableau 5 : Evaluation de perte de rendement de la tomate (cultivar-Hope) causée par des larves d'*Heliothis armigera* (Hb.) sur deux sites {A et B} à Cambérène, Sénégal, 1982

Site	Rang	Fruits endommagés (%)			
		Date de récolte			Moyenne générale
		I 24 Mars	II 30 Mars	III 6 Avril	
A	1	91,1	61,8	54,8	66,4
	2	90,0	80,7	60,8	67,3
	3	90,7	78,6	68,2	73,2
	4	90,4	85,7	63,7	68,2
	5	94,7	85,3	72,0	77,4
Moyenne		92,2	77,0	64,3	70,5 (60,3)
B	1	92,8	87,8	53,4	66,8
	2	85,4	79,9	53,1	60,1
	3	87,3	87,2	61,3	66,4
	4	91,8	93,1	63,7	69,8
	5	94,3	91,2	74,7	79,4
Moyenne		90,5	88,1	61,7	68,5 (53,7)

() - Les chiffres entre parenthèses sont tirés du rapport de G. Pierrard (1981)

De plus, les plantes d'Acanthospermum hispidum ont porté jusqu'à 8 oeufs/plante en mai dans les champs de Nioro-du-Rip. Aucun parasite n'a été obtenu. En Asie, les plantes d'A. hispidum abritent une large population d'Heliothis peltigera Schiff. et seulement un petit nombre d'Heliothis armigera (10). Cette mauvaise herbe est abondante pendant l'hivernage, il reste en contre-saison quelques plantes près des puits ou des parcelles irriguées du maraîchage. Aucune ponte d'Heliothis n'était présente sur cette plante de novembre à avril.

Au Sénégal, on suppose que les adultes d'Heliothis armigera migrent de la région du Cap-vert vers l'intérieur du pays. La génération successive cause peut-être des dégâts appréciables sur le coton d'hivernage (juillet - novembre). Il attaque également les cultures de maïs, de mil, de sorgho, de niébé, de l'arachide et de la tomate.

2.4 - Observations générales sur d'autres cultures

L'information sur les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères et des mauvaises herbes a été recueillie de décembre à mai dans les champs autour de Nioro-du-Rip.

2.4.1 - Le petit mil

Les échantillons des nymphes diapausantes de Raghuva et des larves diapausantes d'Acigona ont été fournis par l'entomologiste des céréales et légumineuses. En fait aucun parasite n'a été obtenu. Les techniques utilisées actuellement pour observer les parasites et prédateurs de ces deux ravageurs seront perfectionnées pour les prochaines campagnes. Certaines chrysalides de Raghuva récoltées en décembre vont rester en diapause jusqu'en mai.

2.3.2 - Le maïs et le coton

Sur le maïs irrigué de saison sèche, jusqu'à 21 larves de Mythimna loreyi ont été notées sur 100 épis A à mi-mars. Certains épis ont abrité 6 larves du premier stade. Les larves étaient aussi présentes dans l'inflorescence mâle. L'élevage des larves en masse, a révélé la présence d'un petit nombre de parasites tachinaires. Le parasite se développe dans la larve maïs les descendants sortent des pupes de l'insecte hôte. La durée nymphale de ces parasites était de 14-15 jours et celle du ravageur de 10-12 jours. De plus, deux prédateurs : un reduvide (Phenococonis bicolor) et une guêpe (Delta sp.) étaient très actifs. Les nids des guêpes prédatrices non identifiées ont montré jusqu'à 4 larves des derniers stades de Mythimna au mois de mars. Nous avons observé, début février jusqu'à 6 larves du dernier stade d'Earias insulana dans les nids des guêpes ; les larves de cette espèce survivaient sur les plantes d'Hibiscus.

(10) - Bhatnagar, V.S. and J.C. Davies. 1978. Factors affecting populations of gram pod borer, Heliothis armigera (Hb.) at Patancheru (Andhra Pradesh) India, Bulletin of Entomology, 19 : 52-64.

Tous les stades de développement d'Earias et Oxycarenus sp. étaient présents sur Hibiscus en février-mars. Les adultes d'Oxycarenus se sont déplacés sur le maïs en fin mars - début avril, on notait un maximum de 500 adultes/plante en avril, mais qu'ils ne causent pas de dégâts sur maïs. Ils se cachent dans l'inflorescence mâle, l'axe des feuilles et les soies d'épis, probablement à cause du microclimat favorable avec forte humidité et basse température. Les adultes d'Oxycarenus se sont déplacés dans le maïs irrigué de contre saison à partir des plantes d'Hibiscus et de coton où des centaines de larves et adultes étaient présents sur chaque plante.

2.4.3 - Autres cultures

Les plantes de Diakhatou dans les champs de Sokone avaient une forte population de Jassides, il en est résulté un dessèchement des feuilles (Hopper burn). Les bourgeons floraux et les jeunes fruits ont été attaqués par des larves de géléchide (11). Quelques parasites hyménoptères ont été obtenus en faisant l'élevage de ces petites chenilles en avril.

3 - AUTRES ACTIVITES

- Une liste des ennemis naturels déjà enregistrés sur les principaux ravageurs au Sénégal est en préparation avec des données minimales disponibles.
- V.S. Bhatnagar a donné une communication au CDH de Cambérène en janvier, à propos de son expérience sur l'usage du piège lumineux dans le sous-continent Indien et l'avenir d'une initiation des études 3 long terme sur le piégeage dans le Sahel.
- Un modèle peu coûteux du piège lumineux, fabriqué avec du matériel local et utilisant une ampoule de 125 watt m.v. avec disjoncteur, a été choisi pour étudier les activités des insectes poux une longue durée au Sénégal. Ces pièges sont en fabrication à Bamby.
- E. Diémé a accompagné l'Expert FAO, quatre fois pour les observations sur la tomate au CDH et deux fois pour le manioc. Mr E.V. Coly, entomologiste récemment recruté au CDH, a assisté aux observations sur la tomate et les lachers hebdomadaires de trichogrammes.
- Un ingénieur des travaux agricoles du sous-programme de Profil des Pertes du Projet Lutte Intégrée basé à Nioro-du-Rip a participé pendant deux semaines, au maintien de la souche de trichogramme dans le laboratoire de la Recherche Cotonnière (ISRA, Kaolack). Ce type de formation informelle d'une courte période pour le personnel du projet serait certainement utile pour l'efficacité des techniciens du projet.

(11) - Cet insecte a été identifié ultérieurement comme Scrobipalpa ergasima Meyr. par les entomologistes du CDH, Cambérène.

- V.S. Bhatnagar a participé à un séminaire de deux jours pour les chercheurs travaillant sur la protection des végétaux organisé par l'USARD à Dakar en mars.
- Participation en avril à la réunion annuelle des chercheurs travaillant sur le coton, organisée par l'ISRA à Kaolack. V.S. Bhatnagar a présenté un commentaire sur les activités en cours du programme d'entomologie du coton au Sénégal. Selon les suggestions du Directeur du Secteur Centre Sud de l'ISRA, V.S. Bhatnagar a exprimé la nécessité de développer des programmes coopératifs de recherches en entomologie cotonnière.
- V.S. Bhatnagar a participé en janvier à une tournée de travail, avec Mr G. Pierrard, pour s'informer sur l'état des cultures dans la zone de Richard-Toll.

4 - REMERCIEMENTS

NOS remerciements vont à MM. R.T. Gahukar, W.S. Bos et G. Pierrard, pour les commentaires positifs apportés au manuscrit de ce rapport.

Citation : V.S. Bhatnagar et E. Diémé. 1982 - Rapport d'activité de saison sèche (Novembre 1981 - Mai 1982), Programme de Lutte Biologique, Projet CILSS Lutte Intégrée, Composante Nationale du Sénégal, Nioro-du-Rip (Sénégal), Mai 1983, 17 pp.

P E R S O N N E L

V.S. .BHATNAGAR	Expert FAO (4 partir d'Octobre 1981)
E. DIEME	Entomologiste, ISRA, Kaolack (temps partiel)

C O L L A B O R A T E U R S

L. BOURDOUXHE	Expert FAO, CDH, Cambérène
E. V. COLY	Entomologiste, CDH, Cambérène
R. T. GAHUKAR	Expert FAO, Projet Lutte Intégrée

A S S I S T A N C E A T E M P S P A R T I E L

Demba KA	Secrétaire
Abdoulaye FALL	Chauffeur
Moro CISSE	Ingénieur des Travaux Agricoles (ITA) Cellule Coton, ISRA, Kaolack
Souleymane DIOP	Technicien Supérieur, CDH, Cambérène