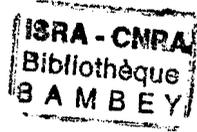


87/071

91317

REPUBLIQUE DU SENEGAL  
MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL



INSTITUT SENEGALAIS DE  
RECHERCHES AGRICOLES

DEPARTEMENT DE RECHERCHES  
SUR  
LES PRODUCTIONS VEGETALES

DIRECTION DE LA PROTECTION  
DES VEGETAUX

PROJET CLESS DE LUTTE INTEGREE  
COMPOSANTE NATIONALE

CN0101201  
H110  
BAL

RAPPORT D'ACTIVITES - 1986  
DU SERVICE D'ENTOMOLOGIE MIL/NIEBE

Par

Amadou Bocar BAL

FEVRIER 1987

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES AGRONOMIQUES  
DE BAMBÉY  
(C.N.R.A.)

## S O M M A I R E

### PAGES

AVANT PROPOS.....	1
PREMIERE PARTIE : MIL.....	4
1 - Dynamique des populations imaginales.....	2
1.1 - <i>Acigona ignefusalis</i> Hamps.....	2
1.1.1 - <i>Raghuva albipunctella</i> Joan.....	2
2 - Lutte contre les principaux insectes du mil.....	6
2.1 - Traitement des semences.....	6
2.1.1 - Matériel et méthodes.....	6
2.1.2 - Résultats et discussions.....	7
2.2 - Résistance variétale.....	10
2.2.1 - Essai de screening.....	10
2.2.2 - Observations sur le parasitisme de <u>R. albipunctella</u> .....	15
2.3 - Lutte biologique.....	19
2.3.1 - Elevage de l'hôte.....	3.9
2.3.2 - Le parasite.....	20
2.3.3 - Efficacité au champ du parasite.....	21
DEUXIEME PARTIE : NIEBE.....	26
1 - Dynamique des populations d' <u>Amsacta molonevi</u> Drc.....	26
2 - Lutte contre les principaux ravageurs du niébé.....	29
2.1 - Lutte chimique.....	29
2.1.1 - Matériel et méthodes.....	29
2.1.2 - Résultats et discussions.....	30
2.2 - Criblage contre les thrips.....	31
2.2.1 - Matériel et méthodes.....	31
2.2.2 - Résultats.....	31
2.3 - Etudes d'approche pour la résistance aux aphides.....	37
2.3.1 - Etudes en serre.....	37
2.3.2 - Etudes au champ.....	38
CONCLUSIONS.....	51

## A V A N T - P R O P O S

Ce rapport fait le point des recherches entreprises et des résultats obtenus pendant la campagne agricole 1986-1987. Certaines études biologiques sur les principaux ravageurs du mil et du niébé devaient être conduites. Ce ne fut point le cas en raison des mauvaises conditions de fonctionnement de la salle d'élevage. La remise en état de celle-ci pose encore des problèmes, malgré le minimum de matériel nécessaire.

En raison des connaissances déjà acquises sur l'entomofaune de ces deux cultures, il a paru inopportun de faire état de généralités dans ce rapport. Ainsi, pour chaque culture, le texte débutera par une analyse des résultats des captures de Lépidoptères aux pièges lumineux en vue de l'étude de la dynamique des populations imaginaires. Cette étude sera suivie du compte-rendu des travaux conduits pour la recherche de méthodes de lutte contre les principaux ravageurs.

PREMIERE PARTIE

→

M I L

## 1 DYNAMIQUE DES POPULATIONS MAGINALES

### 1.1. - Acigona ignefusalis Hmps.

Les premières captures des adultes ont eu lieu à partir du 30 Août soit 12 jours après la première pluie importante de 19,5mm. Ces captures se sont étalées jusqu'en Novembre en décroissant légèrement et progressivement à partir du début Septembre. Sur la figure 1 apparaît une seule zone de capture aussi étalée soit-elle. C'est ce que confirme la figure 2 avec les moyennes de 4 semaines progressives et les semaines standards. Ceci traduit l'existence d'une seule génération pendant la campagne agricole. Il faut noter que pendant la même période, les adultes de deux 2<sup>es</sup> générations ont été capturés en 1985, la seconde étant plus importante. C'est ce qui avait valu l'idée d'une émergence suicide. Les faibles émergences en Octobre de la présente campagne semblent mieux en rapport avec les conditions agroclimatiques de la zone et avec la culture du mil.

Notons également que le début des émergences a eu lieu 12 jours après le semis du mil et que le nombre d'adultes capturés a vite augmenté, ce qui devrait se traduire par une infestation plus importante des tiges de mil par ce ravageur en l'absence de toutes précautions.

### 1.2. - Raghuva albipunctella Joan.

Le début des émergences de cette espèce a eu lieu le 20 Août soit 19 jours après la première pluie importante alors qu'en 1985 ce début d'émergence a eu lieu 41 jours après la première pluie importante. Malgré ces émergences précoces cette année, celles-ci sont restées très faibles pendant le mois d'Août. Ce n'est qu'à partir du 1er Septembre que le nombre d'adultes capturés au piège fût important, soit 30 jours après la première pluie. Les captures se sont maintenues à un niveau élevé pendant tout le mois de Septembre (cf. figure 3), contrairement à la campagne précédente, où pendant 4 jours de la deuxième quinzaine d'Août, 57% des adultes ont été capturés. La zone de fortes captures est beaucoup plus étalée pendant cette campagne dans la mesure où les captures sont restées importantes pendant au moins 15 jours se situant en grande partie dans la deuxième quinzaine de Septembre.

Bien que ce soit les adultes d'une seule génération qui sont capturés comme en 1985, quelques points importants méritent d'être soulignés :

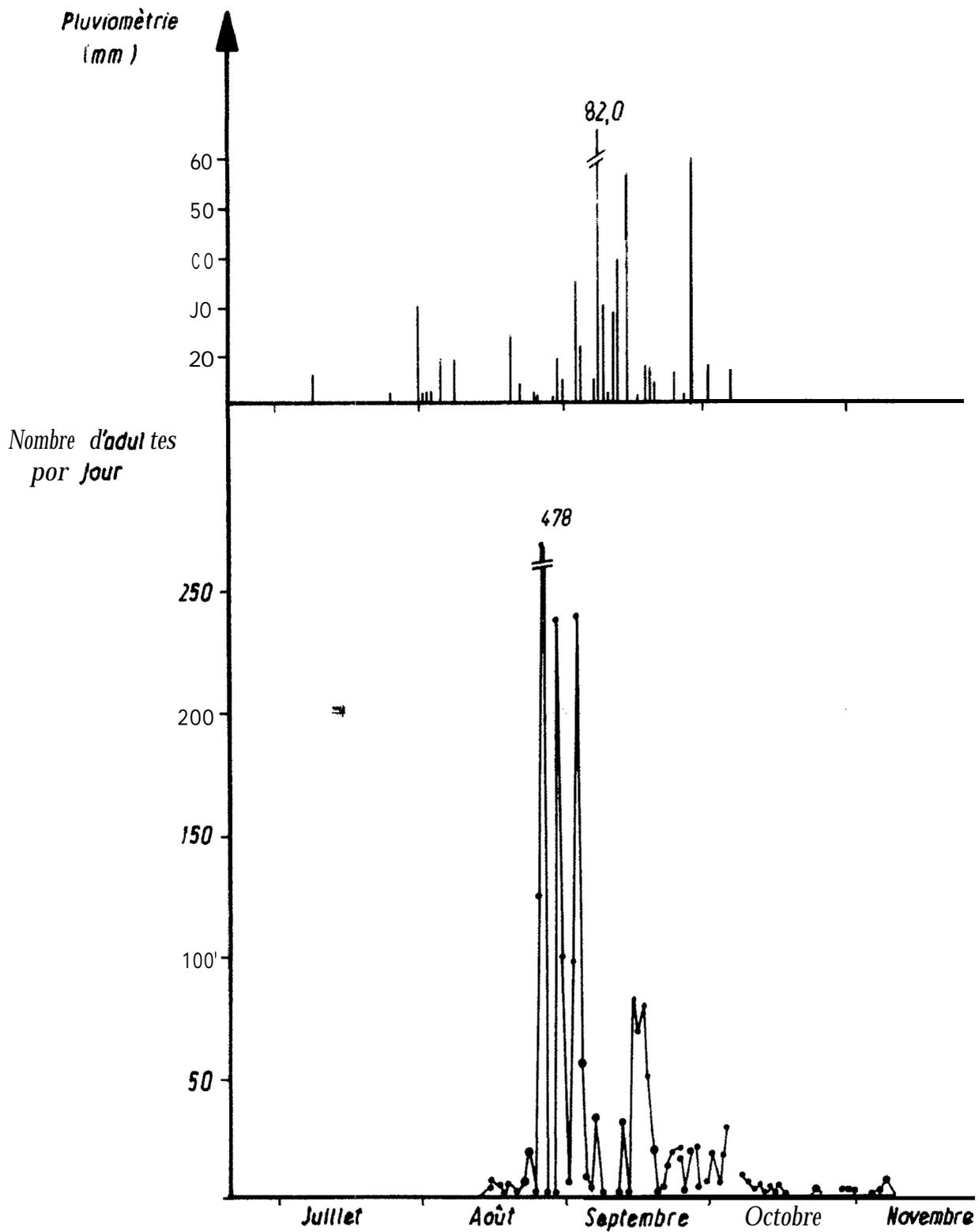


Fig. 1: Fluctuation des populations d 'A. ignefusalis à Bamby et pluviométrie

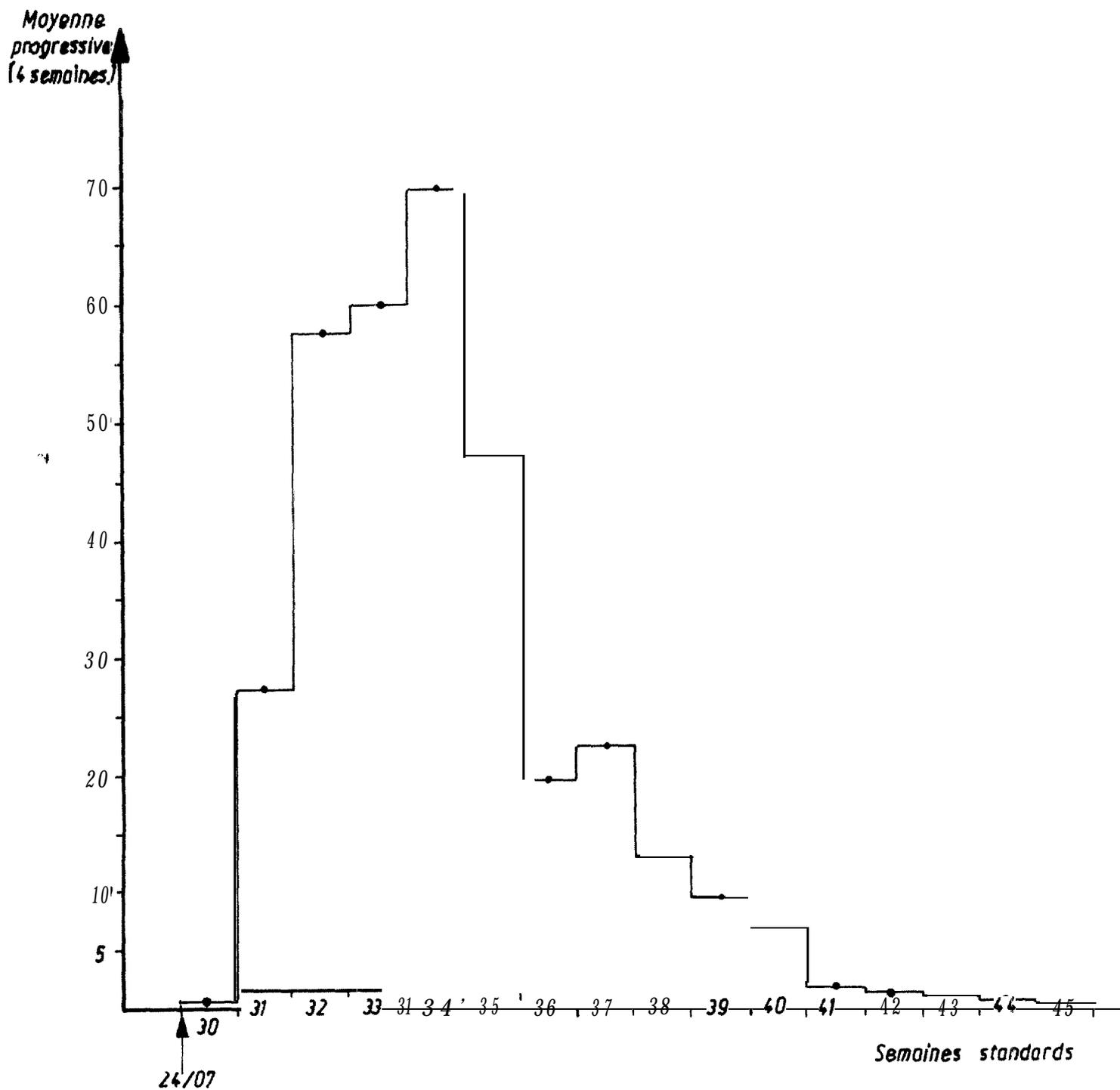


Fig. 2 : **Fluctuation** des **populations d'*A. ignefusalis*** en fonction des moyennes **progressives** de

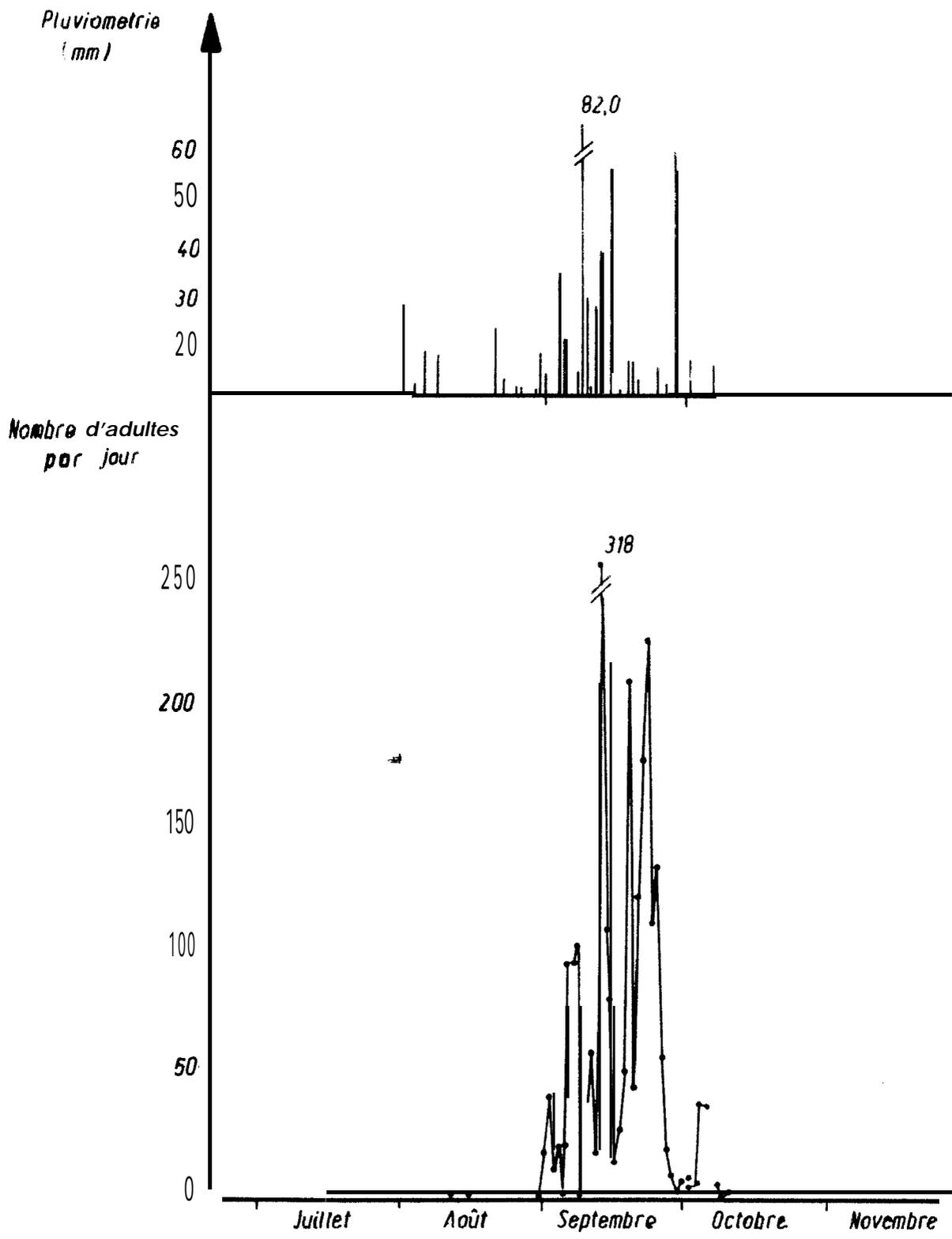


Fig. 3: **Fluctuation** des populations de R. Albipunctella  
 8 **Bambey et pluviométrie**

La période séparant la première phase importante du début des émergences est significativement plus petite que celle notée en 1985 pour une espèce qui semble être aussi adaptée au mil que E. albipunctella (19 jours au lieu de 41 jours).

- La période de fortes captures est beaucoup plus étalée qu'en 1985 : 60% des adultes capturés en 11 jours contre 57% des adultes capturés en 4 jours en 1985.

- Le maximum journalier d'adultes capturés est plus élevé en 1986 qu'en 1985 (318 adultes contre 119).

L'ensemble de ces points devrait se traduire par une augmentation des attaques du ravageur sur le mil.

## LUTTE CONTRE LES PRINCIPAUX INSECTES DE MIL

### INTRODUCTION

Raghuva albipunctella Joan. constitue actuellement le principal ravageur du mil au Sénégal. Sa période de nuisibilité coïncide avec la formation des grains et se situe peu avant la récolte. Ceci, ajouté à la nature de la plante constitue de sérieux freins dans la lutte contre ce ravageur qui devra alors être orientée de préférence vers la résistance variétale et la lutte biologique. Telles sont les raisons pour lesquelles des études sont menées dans ces domaines. Le but de ces études est d'identifier des variétés résistantes ou tolérantes et des méthodes d'utilisation des ennemis naturels de cet insecte.

L'étude des méthodes de lutte contre ce ravageur débute par le traitement des semences auquel fait suite la résistance variétale. Après une première étude sur la résistance de 11 variétés de mil aux insectes en général, des observations ont été faites sur le parasitisme des différentes entrées des sélectionneurs par R. albipunctella. Ces observations ont pour but d'identifier le matériel en cours de sélection qui revêt un certain intérêt dans la lutte contre ce ravageur au moins pour le critère du taux de parasitisme.

La recherche de méthodes de lutte contre les insectes se termine dans le texte par la lutte biologique par l'utilisation de Bracon hebetor Say.

#### 2.1. - Traitement des semences

##### 2.1.1. - Matériel et méthodes

Localité : Bambey

Variété : IBV 8001

Date de semis : 1/08/86

Dispositif : Bloc complet randomisé (BCR)

Nombre de répétitions : 5

Objets :

1 - Carbosulfan (Marshal 25 STD) 125g m.a. + Thirame 75g m.a.  
100kg de semences

2 - " " " 500g " + " "

3 - Granox 300g p.c./100 kg de semences

4 - Témoin non traité.

De la levée jusqu'à la récolte, des observations ont été effectuées sur les principaux ravageurs du mil en vue de connaître le niveau des attaques. La mouche du pied (Atherigona soccata Rond.), Lema spp., les foreurs des tiges, la mineuse des épis (Raghuva abipunctella Loam.) ont été ainsi suivis. L'évaluation du rendement devait permettre de relier ce paramètre aux produits de traitement et au parasitisme.

## 2.1.2 Résultats et discussions

### 2.1.2.1 - Levée du mil

Elle a été excellente dans l'ensemble. Le taux de levée varie entre 98,4 et 99,7%. Ainsi donc, le mil traité comme indiqué n'a pas subi de modification du pouvoir germinatif. Il ressort également de ce résultat l'absence d'ennemis des graines semées qui pourraient être à l'origine d'une moins bonne levée sur l'objet non traité.

### 2.1.2.2 - A. soccata

Les observations sur les attaques de la mouche du pied ont été faites au démarrage soit 7 jours après levée (cf. tableau I). Il n'a pratiquement pas été noté de destructions de jeunes plantes. En effet sur un nombre de plants variant entre 3092 et 6797, seul 6 plants ont été attaqués sur le témoin. Ce qui signifie l'absence de dégâts dus à cet ennemi du mil et par conséquent l'impossibilité d'apprécier l'efficacité des différents produits.

### 2.1.2.3 - Lema spp

Bien que le niveau d'attaque de ce complexe de phyllophages soit peu élevé, des larves ont été trouvées sur certaines tiges. Le pourcentage d'attaque varie de 9,4 à 14,7 II est moindre sur l'objet dont les semences étaient traitées par le marshal à la dose de 12-g m. a. /100 kg de semences. Sur les autres objets, le taux d'attaqué n'est pas significativement différent. *Notons qu'avec l'augmentation de la dose de marshal, il y a eu augmentation du pourcentage de tiges attaquées de 9,4 à 14,7.* Ce résultat pourrait être dû à une augmentation de l'appétence de la plante, suite à l'utilisation de doses élevées de Marshal. Ceci semble aller dans le sens de l'hypothèse avancée en campagne précédente dans le cas de ce même produit.

### 2.1.2.4 - Les foreurs des tiges

Les dissections de tiges ont été faites à trois dates pendant le développement de la plante, 35, 50 et 70 jours après levée (cf. tableau I). Suite aux

Tableau I : Importance des foreurs des tiges de mil

	Nombre total de tiges	Tiges attaquées (%)	Tiges avec galeries vides (%)	Nombre de larves retrouvées dans 25 tiges attaquées	
				A. ignefusalis	Sesamia sp
35 JAL					
A	431	7,6	12,0	23	0
B	395	5,5	4,5	37	0
C	510	1,1	66,6	17	0
D	436	5,2	13,0	31	0
50 JAL					
A	404	4,7	63,1	25	0
B	425	4,0	47,0	4	0
C	446	4,7	57,1	8	0
D	419	8,6	55,5	12	0
70 JAL					
A	344	58,4	45,0	5	8
B	346	57,5	48,7	16	17
C	379	53,3	50,5	9	16
D	269	54,3	70,5	10	14

Tableau II : Attaques des épis par *R. albipunctella* et rendement du mil (Variété IBV 8001)

	Nombre d'épis observés	Epis attaqués (%)	Sévérité	Rendement (kg/ha)
A	582	35,9	1,8	2628,1
B	695	37,9	2,0	2624,3
B	634	39,3	1,8	2645,1
C	688	40,1	2,1	2641,1

deux premières dissections le nombre de tiges attaquées était relativement faible et aucune différence ne semble exister entre les pourcentages obtenus sur les différents objets pour la simple raison que le taux d'attaque était généralement faible. Notons cependant qu'à 35 JAL, l'objet 1 a été le plus fortement attaqué et qu'à 50 JAL, le nombre de larves d'A. ignefusalis trouvés dans 25 tiges de mil a été le plus élevé sur cet objet. Le témoin non traité a été le plus attaqué à la seconde date de dissection.

A 70 JAL, l'attaque des foreurs des tiges avait fortement augmenté. Les pourcentages varient entre 50 et 60% sans être significativement différents d'un objet à l'autre. A cette date, quelques larves de Sesamia sp ont été trouvées dans les tiges minées. Malgré le faible nombre de ces larves, il a été minimal sur l'objet 1 sans être différent sur les trois autres.

#### 2.1.2.5 - R. albipunctella

Le pourcentage d'attaque de la mineuse des épis est relativement élevé sur tous les objets (cf. tableau II). Il varie entre 36 et 40% et ne diffère pas significativement d'un objet à l'autre. Ce résultat est conforme à celui qu'on aurait pu attendre compte-tenu de la rémanence du produit utilisé. En effet, il est peu probable d'avoir un produit dont la rémanence est longue à tel point qu'appliqué en traitement des semences, il ait un effet direct sur les attaques des épis de mil. Cela n'exclut cependant pas une action d'ordre physiologique dont la conséquence aurait été un effet sur la compacité et sur la mineuse de l'épi.

#### 2.1.2.6 - Rendement

Les rendements obtenus à partir des récoltes des deux lignes centrales longues de 7m sont portés au tableau II. Ces rendements sont relativement élevés mais ils ne sont pas significativement différents d'un objet à l'autre. La nature et l'importance du parasitisme du mil et le type de produit utilisé permet en effet d'obtenir un tel résultat.

### CONCLUSIONS

Le niveau de parasitisme du mil a été très faible en début de campagne. Ce n'est qu'à partir de 70 JAL que des attaques plus ou moins importantes ont été notées. Après les foreurs des tiges, ce sont les mineuses des épis qui sont intervenues et qui auraient provoqué davantage de dégâts sur le mil. La nature du produit utilisé et le délai qui sépare son application de ces attaques font cependant qu'il n'a pas été possible de mettre en évidence de différences significatives ni dans le parasitisme, ni dans les rendements obtenus.

## 2.2 - Résistance variétale

### 2.2.1 - Essai de screening

#### 2.2.1.1 - Matériel et méthodes

Onze (11) variétés de mil ont été fournies par les sélectionneurs en vue de l'étude de leur comportement vis-à-vis des attaques d'insectes. Ces variétés sont : 4 GAM 8501, 5 GAM 8301, 11 GAM Synth. 4, 5 GAM 8201, IBMV 8406, ICMH 8413, IBMV 8413, IBMV 8401, IBV 8001, Souna 3 et la variété locale. Elles ont été semées le 1er Août après une pluie de 15,5 mm et un cumul de 30,8 mm. De la levée à la récolte, différentes observations ont été faites en vue de connaître l'importance des principaux ravageurs dont : Atherigona soccata Rond., Lema spp, les foreurs des tiges, Raghava albipunctella Joan. et Heliothis armigera Hbn.

#### 2.2.1.2 - Résultats et discussions

##### 2.2.1.2.1 - Ravageurs de la plante

Les observations sur A. soccata ont été effectuées dix jours après la levée (10 JAL). Les pourcentages de pieds attaqués sont très faibles sur toutes les variétés (<1%). Les attaques de Lema spp ont été par contre plus ou moins importantes suivant les variétés. Des taux d'attaques de 16,9 et 18,9% ont été notés sur la IBV 8001 et la variété locale respectivement. La sévérité de ces attaques était cependant telle qu'elles ne devaient pas avoir d'effet sur la plante et sur le rendement. Il ressort de ces résultats que les attaques de ces deux ravageurs ont été relativement faibles, sans importance économique, comme ce fut le cas pendant la campagne précédente.

Les observations sur les attaques des foreurs ont été effectuées suite à des dissections de tiges. Celles-ci ont été faites à 35,50 et 70 jours après levée. Les résultats figurent au tableau III. Les pourcentage de tiges attaquées sont restés faibles lors des deux premières dissection (maximum 5,5%) et aucune larve de foreurs n'a été retrouvée dans les galeries. C'est à 70 JAL que des pourcentages de tiges minées relativement élevés ont été notés. La variété 4 GAM 8501 a été la moins attaquée avec un pourcentage de tiges minées égal à 15,2, suivie de la variété locale (22,9%) et de la 5 GAM 8301 (27,7%). Les variétés Souna 3, ICMH 8413 et IBMV 8401 ont été les plus fortement attaquées avec des pourcentages d'attaques respectifs de 50,7, 44,2 et 40,1.

Malgré cette augmentation du taux d'attaque sur toutes les variétés à 70 JAL, celle-ci est restée faible par rapport à l'attaque des foreurs des tiges à la même époque de la campagne précédente.

Tableau III : Importance de foreurs des tiges de mil

4

	4 GAM 8501	5 GAM 8301	11 GAM SYNTH.4	5 GAM 8201	IBMV 8406	ICMH 8413	IBMV 8413	IBMV 8404	IBV 8001	SOINA	LOCALE
30 JAL											
Nombre total de tiges disséquées	272	277	299	315	318	363	300	295	274	343	149
Tiges attaquées (%)	0,7	0,7	0,7	3,1	0,0	0,8	0,3	2,3	2,9	0,3	1,3
Arbres d' <u>Acigona</u> /25 tiges attaquées	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arbres de <u>Sesamia</u> /25 tiges attaquées	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50 JAL											
Nombre total de tiges disséquées	258	283	322	347	272	336	327	287	234	339	274
Tiges minées (%)	3,8	1,0	1,2	2,0	5,5	2,9	3,6	0,6	2,5	1,1	5,4
Arbres d' <u>Acigona</u> /25 tiges min.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arbres de <u>Sesamia</u> /25 tiges min.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70 JAL											
Nombre total de tiges disséquées	243	238	244	273	246	289	220	204	238	270	246
Tiges minées (%)	15,2	27,7	30,7	35,1	38,6	44,2	39,5	40,1	28,9	50,7	21,9
Arbres <u>Acigona</u> /25 tiges min.	0	4	0	2	0	8	0	1	8	0	0
Arbres <u>Sesamia</u> 25 tiges min.	-	13	25	12	15	15	18	14	14	12	24

Les taux d'attaques variaient en effet entre 2,4 et 9,1% (BAI, 1985). Aucune larve d'A. ignefusalis n'a été retrouvée dans six variétés. Dans celles qui en contenaient, le nombre est faible : 1 à 8 larves par 25 tiges contre 82 à 135 larves en 1985. Les larves de Sesamia sp. ont été retrouvées en plus grand nombre, sur l'ensemble des variétés. Le nombre de larves par 25 tiges variait de 7 à 25 avec un minimum sur la 4 GAM 8501 et un maximum sur la 11 GAM Synth. 4. Ces résultats traduisent une population d'A. ignefusalis relativement faible (cf. Dynamique des populations) et une plus grande présence de Sesamia sp. sur le mil, ravageur qui causait des dégâts essentiellement sur le maïs. Le niveau faible d'A. ignefusalis pendant la campagne pourrait s'expliquer par les hypothèses avancées en 1985. En effet, suite aux fortes émergences d'adultes en Octobre, à la récolte du mil, l'absence d'un support pour les adultes et les larves qui naitraient des quelques oeufs pondus était avancée ; ce qui devait nécessairement se traduire par une faible population de ravageurs.

#### 2. 2. 2.2 - Ravageurs des épis

Les observations ont porté sur R. albipunctella et H. armigera. 43 jours après la levée du mil, il y a eu un début d'épiaison. Les premiers épis sortis étaient étiquetés en vue du suivi de R. albipunctella. Le pourcentage d'épis ayant reçu des pontes à cette date varie de 14,6 à 38% suivant les variétés. Ces différents pourcentages ne peuvent être expliqués par une non préférence pour la ponte dans la mesure où ils sont, en contradiction avec les taux d'attaque par R. albipunctella notés sur ces mêmes épis un mois plus tard, qui vont du double au triple. Contrairement à toute attente, le taux d'attaque sur toutes les variétés est plus élevé que le pourcentage d'épis ayant reçu des pontes. Les raisons suivantes peuvent être avancées pour expliquer cette augmentation :

1 - A la date du premier contrôle, seule la moitié des femelles adultes capturées au piège lumineux pendant la campagne l'était. Autant de femelles ont été capturées les jours suivants (cf. dynamique des populations). Ce qui laisse supposer une augmentation du nombre d'épis ayant reçu des pontes avec la multiplication par 2 des femelles.

2 - Les épis étaient peu nombreux lors de ce contrôle et le nombre de femelles faible. La conséquence en est une plus grande difficulté à retrouver les épis, support de ponte.

Tableau IV : Niveau d'attaques des ravageurs des épis de mil

Critères	Variétés											
	4 GAM 8501	5 GAM 8301	11 GAM SYNTH.4	5 GAM 8201	IBMV 8406	ICMH 8413	IBMV 8413	IBMV 8404	IBV 8001	SOUNA	LOCALE*	
R. albigunctella 19-23/9	Epis ayant reçu des pontes (%)	38,0	23,5	22,0	25,0	26,0	28,0	30,5	26,0	14,6	22,5	
20-23/10	Epis étiquetés et attaqués (%)	80,0	78,0	79,5	91,5	81,5	72,0	85,0	81,5	72,0	65,9	27,0
5-7/11	Sévérité	2,1	2,4	2,1	2	2,4	2,5	2,5	2,5	2,1	2,0	1,7
	Autres épis de la parcelle de rendement attaqués (%)	38,1	42,1	44,3	39,6	53,5	31,8	53,1	45,6	31,2	29,0	3,2
	Sévérité	1,9	1,5	1,8	1,8	2,1	1,9	2,1	1,8	1,7	2,1	1,5
H. armigera 17/10	Epis attaqués (%)	80	85	70	85	85	60	55	85	70	50	75
	Larves/25 épis	78	69	70	73	72	68	93	46	71	50	70

\* : Suite au resemis tardif de la variété locale du à la disponibilité en semences de qualité, la floraison de cette variété a été tardive. Les chiffres indiqués ne reflètent pas par conséquent son comportement réel vis-à-vis des ravageurs de l'épi.

Le contrôle des épis attaqués se fait plus tard que celui des pontes est relativement plus facile en ce sens que les formes du ravageur sont plus facilement décelables. Les pourcentages d'attaque quoique très élevés restent identiques sur toutes les variétés. Le Souna 3 semble néanmoins être le moins attaqué. Le taux d'attaque sur IBV 8001 (72%) confirme l'idée selon laquelle les pourcentages d'épis ayant reçu des pontes ne sont pas liés à une non préférence de la variété. La sévérité de l'attaque est identique sur toutes les variétés.

A la récolte, pour des besoins autres, un pourcentage d'attaque a été noté sur les épis récoltés sur les parcelles de rendement. Les nombres d'épis observés varient de 260 à 387 par parcelle. Les pourcentages ainsi trouvés, qui correspondent aux attaques réelles sont plus faibles que ceux observés sur les épis étiquetés. Ceci prouve certes la nécessité de réajuster les périodes d'observation des épis mais également une action plus prononcée des divers facteurs de mortalité ovolarvaire des insectes que pendant la campagne précédente. Suite au contrôle à la récolte, IBMV 8406 et IBMV 8413 sont les variétés les plus attaquées avec 53% des épis attaqués suivis de IBMV 8404 (45,6%). Le Souna 3 et la IBV 8001 sont les variétés les moins attaquées avec des taux d'attaque de 29,0 et 31,2% respectivement. Notons que les variétés aux épis poilus ne sont pas les moins attaquées par R. albipunctella (ex. IBMV 8413). Contrairement à la campagne précédente, il n'est pas apparu de différences significatives entre le poids des grains de 10 épis sains et 10 épis attaqués. Ces résultats semblent être liés à la méthode utilisée qui reste très aléatoire ne serait-ce que dans l'appréciation du taux de remplissage.

L'évaluation de l'infestation du mil par H. armigera a été faite à 73 TAI, en raison de sa forte présence sur les épis. Les pourcentages d'attaques sont élevés sur toutes les variétés. La variété IBMV 8413 est cependant la moins attaquée avec 55%. Malgré le taux d'attaque relativement faible sur IBMV 8413, le nombre de larves par 25 tiges est plus élevé sur cette variété (93 larves!). Ce nombre est moindre sur IBMV 8404 où il est de 46 larves. Ces attaques confirment la tendance notée en 1985 pour H. armigera à se retrouver en abondance sur le mil pendant la formation des graines.

#### CONCLUSIONS

En raison de l'apparition tardive des foreurs des tiges et malgré les pourcentages d'attaques élevés sur certaines variétés (Souna 3, IBMV 8401),

IBM 8413, IBM 8413 et IBM 8406, des ravageurs ne semblent pas avoir été à l'origine de dégâts appréciables sur le maïs.

Les fortes émergences de R. albipunctella après le contrôle des pontes et l'absence de méthode rapide et précise d'évaluation des pertes occasionnées par ce ravageur ne permettent pas d'apprécier la productivité des variétés en relation avec les infestations. En se limitant au seul pourcentage d'épis attaqués à la récolte, on peut dire que les variétés de la série des IBM 8406, 8413 et 8404 sont fortement attaquées par R. albipunctella avec des indices de sévérité non les moindres ; ce qui ne nourrit pas l'espoir tant portée sur les variétés à chandelles poilues pour lutter contre la mineuse de l'épi. Le souma 3 avec le pourcentage d'épis attaqués le plus faible confirme son intérêt dans la lutte contre la mineuse de l'épi. En attendant la confirmation des nouvelles variétés tous les efforts doivent être déployés pour son utilisation massive par les paysans.

## 2.2.2 -- Observations sur le parasitisme de R. albipunctella

### 2.2.2.1 \* Matériel et méthodes

Peu avant la récolte, des observations sont faites sur le matériel en cours de sélection en vue de noter le parasitisme par R. albipunctella. Bien que le taux de parasitisme soit à lui seul insuffisant pour l'étude de la résistance variétale, dans la mesure où il ne fait pas apparaître la tolérance des variétés, ce critère peut être d'un grand intérêt dans une étude générale.

Compte tenu des insuffisances de ce taux, nous ne nous sommes pas limités dans l'appréciation des entrées intéressantes pour l'amélioration à celles dont le taux de parasitisme est très faible. Le taux d'attaque de 10% a été retenu comme limite supérieure pour de telles entrées. La détermination de ce taux est faite selon la formule ci-après, pour un rendement d'une tonne par hectare ou des pertes dues à la mineuse de 20%.

$$X(\%) = \frac{Q1 + Q2}{10 S} = \frac{20}{S}$$

X = Taux d'attaque

Q1 = Equivalent en grains du prix de 2,51 de thiodan 35.

Q2 = Quant. ité de grains estimée nécessaire pour le renforcement de B. hebetor.

S = Sévérité moyenne de l'attaque de R. albipunctella durant l'année du test.

Les entrées pour lesquelles  $10\% \leq \alpha \leq 20\%$  sont considérées comme étant intéressantes en ce sens qu'elles pourraient être prises en compte dans un programme d'amélioration.

A titre de comparaison et en raison de l'intérêt du Souna 3, les entrées dont le taux d'attaque est inférieur à celui du Souna 3 sont indiqués au cas où cette variété fait partie du matériel végétal de l'essai en question.

#### 2.2.2.2 - Résultats

Sur le tableau V sont indiquées les entrées dont le taux d'attaque est compris dans les limites indiquées. Les essais qui ne figurent pas sur ce tableau sont ceux dont le taux d'attaque est au moins supérieur à 20% et dont le Souna 3 était absent du matériel (CILSS court, référentiel). Seules les entrées pour lesquelles le nombre d'épis observés est au moins égal à 30 ont été prises en compte.

Il apparaît que, malgré l'importance du matériel végétal examiné (363 entrées), peu d'entrées (25) ont été faiblement attaquées ( $\alpha \leq 10\%$ ). Ceci semble être en relation avec le taux général d'attaque par R. albipunctella qui était relativement élevé.

Les entrées dont  $\alpha$  est compris entre 10% et  $\alpha$  Souna 3 sont par contre assez nombreuses (102). L'ensemble de ces entrées pourrait être exploité pour l'amélioration de la sensibilité du matériel aux attaques de la mineuse des épis. Notons que dans la création de lignées, même si le taux d'attaque de H23-37 est de 21%, celui-ci est au moins trois fois inférieur aux taux d'attaque sur les autres entrées de cet essai.

#### CONCLUSIONS

Malgré le taux d'attaque de R. albipunctella élevé pendant la campagne et la sévérité de ces attaques, quelques entrées dont le nombre est certes relativement faible par rapport au matériel observé ont été peu attaquées. Suivant les essais, ce nombre varie de 0 (HI 24-38. Production de Synthétique, Mils nains et SL 219) à 19 (S1 H7-66). Toutes ces entrées semblent présenter un intérêt plus ou moins grand dans la recherche de variétés résistantes à la mineuse des épis. Il en est de même du matériel dont  $10\% \leq \alpha \leq \alpha$  Souna 3 qui pourrait être valablement exploité dans le programme d'amélioration variétale contre ce ravageur. La poursuite du suivi et l'approfondissement progressif des études sur certaines entrées devraient permettre d'identifier des variétés résistantes et de préciser les types de résistances

Tableau V - Répartition des entrées de mil dont  $\alpha \leq$  Souna 3.

$\alpha \leq 10\%$	$10 < \alpha \leq 20\%$	$20\% < \alpha \leq \alpha_{\text{Souna 3}}$
HYBRIDES DOUBLES H7-66		
0	0	9: (H7-122x8207)x(H7-66x8203) 13: Hi-122 x 8207
HYBRIDES DOUBLES H9-127		
13: H9-106x8108	1: (H9-106x8108)(H9-119xH9-127) 9: (H9-124x8108)(H9-119xH9-127) 11: (H9-127(80/81)x(H9-119xH9-127)) 15: H9-124 x 8108 17: IBV 8001	2: (H9-124x8108)(H9-127 (80/81)) 6: (H9-124x8108)(H9-127 (80/81))
HYBRIDES DOUBLES H24-38		
0	0	5: (H22-33x8206)x(H7-108x8207) 8: (H7-108x8207)x(H9-124x8207) 10: (H9-124x8207)x(H24-38(80/81)) 12: (H7-108x8207)x(H7-88x8206) 14: (H9-124x8207)x(H7-88x8207) 16: (H9-124x8207)x(H7-108x8207) 20: (H24-38 (80/81))x(H9-124x8207) 22: H22-33 x 8206 23: H7-108 x 8207 25: H24-38 (80/81)
PRODUCTION DE SYNTHETIQUES		
0	0	1: Synthétique H7-66 4: GAM 8203 8: IBV 8001
MILS NAINS		
0	2: 5 GAM 8302	3: 5 GAM 8201 5: 3/4 HKB 78 6: 3/4 EB SR/IRAT 7: 3/4 Souna SR/IRAT 12: Témoin local
AMELIORATION DES POPULATIONS LOCALES (SL 219)		
0	S1-8; S1-9; S1-15; S1-19; S1-42 S1-45; S1-61.	

Tableau V (suite)

CREATION DE LIGNEES		
	0	H23-37 pourrait être valablement exploité
TEST SL HV 1986		
SL-116, SL-139	0	SL-49; SL-59; SL-60; SL-62; SL-75; SL-82; SL-86; SL-94; SL-99; SL-146; SL-156; SL-162; SL-172; SL-215; SL-224; SL-245; SL-264; SL-309; SL-360; SL-563; SL-564; SL-658.
S1 PS go-2		
65; 103; 129.	11; 22; 29; 34; 46; 53; 56; 63; 68; 69; 76; 81; 83; 84; 85; 90; 91; 92; 93; 94; 95; 108; 111; 112; 130; 131; 136; 138; 140; 143; 144; 145; 146; 147; 148; 149; 150; 151; 152; 153; 154; 155; 156; 158; 159; 160; 165; 166; 167; 168; 169; 170; 171; 172; 173; 174; 178; 180; 181; 182; 183; 184; 185; 187; 194; 195; 197; 199; 200; 201; 202; 203.	24; 36; 42; 44; 52; 59; 60; 75; 77; 78; 89; 98; 104; 105; 120; 132; 157; 161; 162; 163; 164; 175; 176; 177; 186; 188; 190; 191; 192; 193.
S1 H7-66		
6; 8; 95; 128; 234; 237; 240; 241; 246; 249; 278; 294; 306; 345; 347; 348; 351; 355; 418.	1; 19; 22; 25; 27; 30; 32; 33; 38; 42; 52; 53; 55; 57; 62; 65; 70; 73; 74; 79; 98; 99; 101; 102; 103; 105; 108; 118; 125; 150; 160; 167; 232; 233; 235; 238; 243; 245; 248; 250; 253; 257; 264; 266; 269; 273; 274; 281; 290; 291; 292; 293; 301; 303; 330; 336; 337; 344; 392; 411; 412; 413; 414; 415; 416; 417; 434; 452; 453; 454; 456; 457; 458; 459.	2; 11; 13; 20; 24; 29; 31; 44; 46; 47; 49; 50; 51; 63; 64; 75; 76; 89; 104; 109; 116; 122; 149; 158; 173; 179; 199; 208; 219; 239; 242; 244; 258; 262; 270; 271; 297; 298; 299; 302; 311; 323; 342; 354; 369; 373; 374; 388; 389; 390; 391; 409; 410; 444; 449; 451; 455.

\*  $\alpha$  = Taux d'attaque de R. albipunctella

### 2.3 - Lutte biologique

De nombreux ennemis naturels ont été signalés au Sénégal sur R. albipunctella. Le taux de parasitisme des différentes espèces est cependant assez faible pour un contrôle efficace du ravageur. Bracon hebetor Say est un de ces parasites dont la biologie et l'éthologie permettent d'envisager une action significative sur le ravageur moyennant certains aménagements. L'insecte est certes élevé à Nioro dans des greniers traditionnels sous conditions naturelles. L'importance d'un tel système est grand mais il demande à être complété par un élevage de masse en laboratoire dans la mesure où les parasites n'en souffriraient pas. Le travail qui suit s'inscrit dans la recherche de méthodes d'élevage de ce parasite en laboratoire et dans l'appréciation de son opportunité pour effectuer des lâchers.

#### 2.3.1 - Elevage de l'hôte

L'hôte de substitution utilisé est Corcyra cephalonica Saint dont les larves attaquent de nombreuses céréales stockées. L'élevage a été effectué sur le mil (graines entières), le sorgho et le riz (semoule).

Tableau VI : Observations sur C. cephalonica élevé en laboratoire\*

Critères Substrats	Nombre initial d'oeufs	Taux d'émergence des adultes	Délai d'émergence (j)		Durée moyenne de développement	Sex-ratio n <sup>y</sup> ♂ + ♀
			Oeuf → 1 <sup>er</sup> adulte	1 <sup>er</sup> lar. → 1 <sup>er</sup> adulte		
Mil (graines entières)	4 492	17,8	73,2	89,5	96,6	0,34
Riz (semoule)	1 953	29,6	51,7	142,0	105,5	0,46
Sorgho (semoule)	1 340	22,0	34,5	123,5	56,5	0,46

\* Conditions de la salle d'élevage

$$25^{\circ}\text{C} \leq \theta \leq 30^{\circ}\text{C}$$

$$60\% \leq \text{humidité} \leq 70\%$$

Sur l'ensemble des céréales, il a été possible d'obtenir des adultes. L'étalement des émergences est cependant très élevé et pourrait constituer de même que le faible taux d'émergence, des facteurs limitant pour une production importante de chenilles de C. cephalonica. Alors que la durée moyenne de développement est identique sur le mil et le riz, elle est réduite de moitié sur le sorgho, dont les graines entières n'avaient pas jadis permis d'obtenir un seul adulte.

En raison de la faiblesse du nombre total d'oeufs et du manque d'informations sur le potentiel biotique des descendants au cours de générations successives, il semble difficile d'aller loin dans l'appréciation des aptitudes des différentes céréales.

### 2.3.2 - Le parasite

Le nombre d'oeufs pondus par femelle a été calculée à partir de 64 femelle. Sans tenir compte du nombre de larves hôtes présentées à une femelle pondreuse, celle-ci pond en moyenne 1% oeufs. Le nombre varie entre 10 et 19 quand le nombre de larves hôtes varie de 1 à 10, sans qu'il y ait de relation apparente entre le nombre d'oeufs pondus et le nombre de larves hôtes. Notons que dans un cas ou ce nombre varie de 1 à 10, le nombre maximum de larves ayant reçu des pontes était de 5. Est ce à dire que quel que soit le nombre de larves présentées à une femelle de B. hebetor celle-ci dépose ses oeufs dans 5 larves au maximum. Cela pourrait être le cas mais cette hypothèse demande à être vérifiée avec plusieurs répétitions.

Sur le tableau VII sont présentés les résultats obtenus à partir de 258 oeufs de B. hebetor en 5 répétitions.

Le taux moyen d'éclosion des oeufs et d'émergence des adultes sont respectivement de 80 et 67% ce qui montre une faible mortalité ovarvinaire en comparaison avec celle obtenue en 1985 au laboratoire. Le sex-ratio est d'environ 0,4 alors que la durée moyenne de développement de l'oeuf à l'adulte est de 7,7 jours.

Tableau VII : Elements de biologie de B. hebetor .

Nombre d'oeufs	Nombre de larves	Adultes ayant émergés	Sex-ratio $\frac{\text{♀}}{\text{♂} + \text{♀}}$	Durée moyenne de développement (jours) → adulte	Taux d'éclosion des oeufs (%)	Taux d'émergence des adultes (%)
66	51	38	0,47	8,3	77,3	57,6
31	22	22	0,50	7,7	70,9	70,9
55	49	42	0,36	7,8	89,1	76,4
66	51	44	0,29	7,2	77,3	66,7
40	34	27	0,33	7,3	85,0	67,5

### 2.3.3 - Efficacité au champ du parasite

Dans cette étude préliminaire de l'efficacité du parasite, nous avons envisagé, malgré le faible nombre de parasites produits, de faire quelques lâchers en limitant les surfaces visées, en vue de recueillir des informations sur l'aptitude des parasites élevés au laboratoire sur C. cephalonica, à parasiter R. albipunctella sur les épis de mil.

#### Matériel et méthodes

Deux champs d'un hectare chacun environ ont été identifiés dans la zone de Bambeï près du CNRA. Dans l'un des champs, des lâchers d'adultes de B. hebetor sont effectués comme indiqué au tableau VIII. Ces adultes sont récoltés le matin du lâcher et correspondent à des insectes âgés au plus de 24 heures. Les contrôles ont été effectués dans les deux champs les 9, 17 et 29 Octobre 1986.

Tableau VIII : Lâchers d'adultes de B. hebetor.

Dates	Nombres d'adultes lâchés	
	♂	♀
1. 10. 86	213	25
2. 10. 86	96	75
3. 10. 86	59	44
8. 10. 86	156	115
9. 10. 86	108	87
10. 10. 86	76	54
<b>Total</b>	520	400

#### Résultats

Les résultats des observations sont portés aux tableaux IX et X. Ils font apparaître un début de parasitisme par B. hebetor plus tôt sur le champ où a eu lieu les lâchers. Malgré la faiblesse du taux de parasitisme (4,6 et 17,4%), les insectes lâchés ont parasité les larves de R. albipunctella. En effet, aucune larve parasitée n'a été trouvée dans le champ témoin lors des deux premiers contrôles qui ont suivi le lâcher de B. hebetor. Ce n'est qu'au troisième contrôle que des galeries contenant des cocons y ont été trouvées.

Tableau IX : Evolution du parasitisme par Bracon hebetor Say (les chiffres entre parenthèse indiquent le nombre de larves).

Dates de contrôle	Parasitisme (%)		Mortalité totale (%)	
	Champ avec lâcher	Champ témoin	Champs avec lâcher	Champ témoin
9.10.86	4,6 (109)	0 (50)	8,2 (109)	0 (50)
17.10.86	17,4 (69)	0 (*)	29,7 (69)	0 (*)
29.10.86**	36,8 (359)	25,8 (399)		

\* : Chiffres non disponibles

\*\* : Les chiffres représentent le pourcentage de galeries contenant des cocons de B. hebetor calculé à partir de 359 et 399 galeries respectivement.

Tableau X : Parasitisme par B. hebetor en fonction des distances par rapport au point de lâcher et son équivalent.

Distances		Nbre de chanelles attachées	Nbre de galeries avec cocons	Nbre total de galeries	Parasitisme (%)
5m	T <sub>1</sub>	30	17	61	27,8
	T <sub>0</sub>	30	22	80	27,5
10m	T <sub>1</sub>	30	27	74	36,5
	T <sub>0</sub>	30	17	69	24,6
20m	T <sub>1</sub>	30	37	84	44,0
	T <sub>0</sub>	30	18	71	25,3
30m	T <sub>1</sub>	30	22	64	34,4
	T <sub>0</sub>	30	22	86	25,6
40m	T <sub>1</sub>	30	29	76	38,1
	T	30	24	93	25,6

Le pourcentage de telles galeries est de 29,3% sur le champ témoin et est inférieur à celui du champ où a eu lieu le lâcher. Lors des deux premiers contrôles, les pourcentages de mortalité des larves trouvés sont significativement supérieurs au taux de parasitisme. Ceci pourrait s'expliquer par le comportement de la femelle du parasite. Celle-ci peut en effet piquer de façon mortelle des chenilles sans pour autant déposer ses oeufs. Notons sur le tableau X que sur 40 m autour du point équivalent au point de lâcher, le pourcentage de parasitisme est resté le même sur le champ témoin. Entre 10 et 40 m, du point de lâcher ce pourcentage a été plus élevé qu'à 5m.

L'ensemble de ces résultats attestent un parasitisme de R. albipunctella par les adultes de B. hebetor élevés en laboratoire et lâchés dans le champ de mil. Il faut enfin signaler que lors des deux premiers contrôles, le nombre moyen de cocons trouvés par larve de R. albipunctella est de 13, et que 150 larves d'Heliothis sp ont été récoltées. Aucune larve parasitée n'a cependant été trouvée parmi celles-ci.

Le troisième contrôle fait apparaître sur le témoin un parasitisme relativement élevé qui atteste la bonne présence de B. hebetor dans la zone de Bambey en 1986, contrairement à la campagne précédente. En effet, aucune larve de R. albipunctella parasitée par ce Braconidae, n'a été trouvée en 1985 et, il n'a pas été possible de trouver des adultes du parasite autour des épis comme ci fut le cas cette année. Cette présence de B. hebetor en si grand nombre s'explique par le stockage important du mil dans les greniers traditionnels suite à la campagne agricole 1985-1986 dont la production millicole était très importante. Ce stockage a permis, suite aux infestations du mil stocké par les hôtes de substitution, le maintien du parasite dans les greniers de la zone et leur passage dans les champs de mil par la suite. Il faut signaler cependant que ce passage s'est fait tard, comme en témoignent les résultats des observations. Au contrôle du 17 Octobre, aucune larve parasitée n'a été trouvée sur le témoin.

### CONCLUSIONS

Ces travaux préliminaires ont permis d'obtenir des résultats qui, même s'ils ne sont que provisoires ont un grand intérêt dans la perspective de lutte contre R. albipunctella par B. hebetor. En plus des données biologiques obtenues sur le parasite, il apparaît que les adultes produits en laboratoire sont facilement transférables au champ. C'est ce qui fait l'intérêt du renforcement des populations du parasite. Celui-ci permet d'une part d'augmenter les

populations présentes dans l'écosystème, il faut se baser d'anticiper le parasitisme au cas où le passage des parasites des greniers au champ de mil se fait tard. Une attaque précoce du parasite serait d'un double intérêt. Elle permettrait de réduire les populations résiduelles du ravageur et de diminuer les pertes occasionnées si les chenilles parasitées ne sont pas plus voraces que celles qui ne le sont pas comme c'est le cas chez certaines espèces si elles sont élevés sur milieu artificiel tout au moins.

## CONCLUSIONS

L'étude de la dynamique des populations a permis de noter quelques modifications dans les délais d'émergence des espèces et le voltinisme d'A. ignifusalis tout au moins. Les captures plus importantes qu'en 1985 à certaines périodes ainsi que leur étalement n'ont pas été à l'origine d'une augmentation aussi importante des taux d'attaque du mil par les foreurs des tiges et la mineuse des épis.

Il n'a pas été possible de mettre en évidence des différences significatives entre les traitements des semences aussi bien sur le parasitisme que sur les rendements obtenus, en raison du faible niveau des populations en début de campagne.

L'étude de la résistance variétale, même si elle n'a pas permis d'identifier des variétés résistantes à la mineuse des épis, a conduit, grâce au suivi du matériel des sélectionneurs à la reconnaissance d'entrées, dont l'exploitation par le programme de sélection aiderait au moins partiellement dans la recherche de solutions au problème posé par ce ravageur.

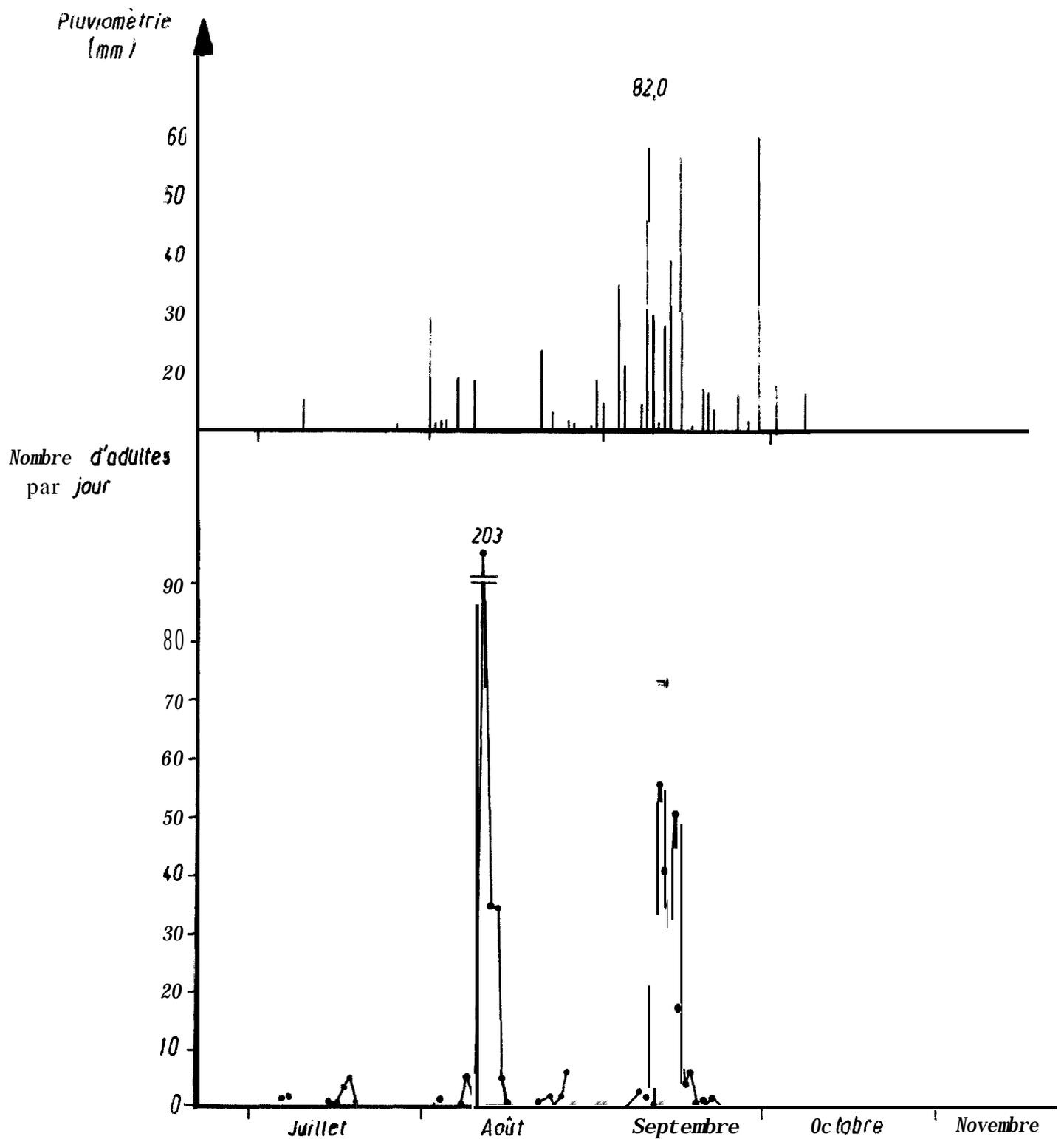
B. hebetor est apparu cette année sur le mil dans la zone de Bambeï en raison probablement des stocks qui existaient dans les greniers traditionnels suites aux bonnes récoltes de 1985. Ce parasite est d'autant plus intéressant dans la lutte contre R. albipuncte la qu'il a été possible d'augmenter significativement le taux de parasitisme par un lâcher d'adultes élevés en laboratoire.

Ces résultats montrent la nécessaire orientation de la protection du mil, contre les insectes, vers la résistance variétale et la lutte biologique. Les études bio-écologiques sont alors plus qu'indispensables, aussi bien pour une meilleure connaissance des ravageurs que pour l'augmentation de l'efficacité du parasite.

DEUXIEME PARTIE

NIEBE





**Fig. 4: Fluctuation des populations d'A. moloneyi à Bambey et pluviométrie**

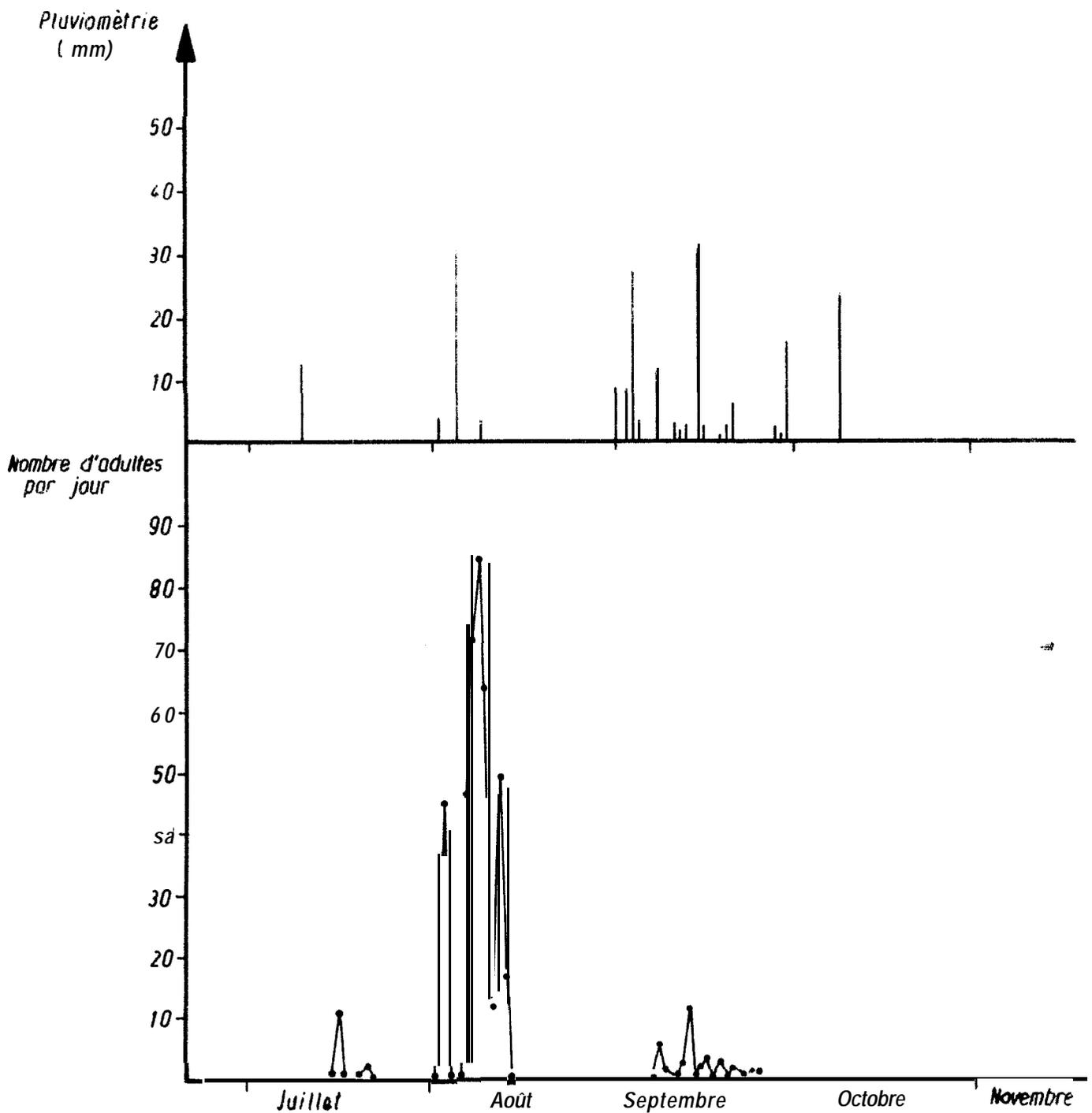


Fig. S : **Fluctuation des populations d 'A. moloneyi à Louga et précipitations**

2 - LUTTE CONTRE LES PRINCIPAUX RAVAGEURS DU NIÉBÉ

2.1 - Lutte chimique

Malgré les inconvénients d'une mauvaise utilisation des pesticides et l'existence de nombreux produits dans le commerce, il importe de tester de nouvelles formules que les firmes mettent à la disposition du développement avec les progrès de l'industrie phytopharmaceutique et compte-tenu des modifications de l'agro-écosystème. Le but de ces essais est d'étudier l'efficacité de nouvelles molécules et/ou formulations sur l'entomofaune nuisible du niébé.

2.1.1 -- Matériel et méthodes

2.1.1.1 - Essai traitements foliaires

variété : Bambey 21

Localités : Bambey, Louga, Niore

Dispositif : Bloc complet randomisé BCR : ii 4 répétitions

Objet :\*

- 1 - Deltaméthrine-diméthoate (12+300g m.a./ha) à Ve, Pi et Fi+10j
- 2 - " " (10+300g m.a./ha) " "
- 3 - " " (7,5+300g m.a./ha) " "
- 4 - Bipthenthine (Talstar 100 EC:30g m.a./ha) " "
- 5 - Cyhalothrine-diméthoate (10+300 : 11/ha) " "
- 6 - Cyperméthrine-diméthoate (30+250 : 11/ha) " "
- 7 - Cyhalothrine-phosalone ( 10+250g : 11/ha) " "
- 8 - Cyhalothrine (Karaté : 20g m .a. /l ED) " "
- 9 - Cyhalotlnrine-diméthoate (20+40g/l ED) " "
- 10 - Endosulfan (thimul 35 : 800g m.a. /ha) à Ve t Deltaméthrine (15g m.a./ha) à F i e t Fj + 10j
- 11 Carbosulfan (Marshal 25 STD : 500g m.a./100kg) t Deltaméthrine (15g m.a./ha) à Fi et Fi + 10j
- 12 - Témoin non traité.

Les rendement.13 ont été obtenus à partir des six (6) lignes centrales sur une longueur de 4 m. Les trois (3) lignes suivantes ont servi aux observations et aux prélèvements d'organes floraux. Deux lignes de bordure n'ont pas été utilisées bien qu'elles aient été traitées.

\* Ve : phase végétative

Fi : début floraison.

### 2.1.1.2 - Essai traitement des semences

Variétés : Bambey 21

Localité : Louga

Dispositif: Bloc complet randomisé (BCR) à 4 répétitions

Objets :

- |  |   |
|--|---|
| 1 - Marshal 25 STD (250g m.a./100kg) + Thiacme (75g m.a./100kg)                  | ) Delta-<br>méthrine<br>15gm.a./<br>(+ha) à Fi<br>et Fi+10) |
| 2 - " (500g m.a./100kg) + " "  |   |
| 3 - " (1000g " " + " "   |   |
| 4 - Carbosulfan + Manèbe + Benomyd (45+75+30g m.a./100kg)                        |   |
| 5 - Thimul 35 (800g m.a./ha) à Vc + Deltaméthrine (15g m.a./ha) à Fi et Fi + 10j |   |
| 6 - Témoin non traité.   |   |

Les observations et les prélèvements d'organes ont été effectués comme dans l'essai traitements foliaires.

En raison de l'importance des pucerons, de leur période d'apparition et du faible niveau de thrips les traitements à la floraison n'ont pas été effectués. Le traitement au thimul 35 a eu lieu le 16 Septembre 1986 juste après l'évaluation de l'attaque par les pucerons. Pour les mêmes raisons que l'essai traitements foliaires évoquées plus loin. (vent de sable, grande hétérogénéité des parcelles), aucun commentaire n'a été fait sur les rendements. Ceux-ci sont donnés néanmoins à titre indicatif (cf. tableau XIX).

## 2.1.2 - Résultats et discussions

### 2.1.2.1 - Essai traitements foliaires

#### 2.1.2.1.1 - Levée

Aussi bien à Bambey qu'à Louga, la levée a été bonne même en l'absence de traitement des semences (cf. tableau XT). Les taux de levée varient dans ces localités entre 80 et 97%. A Nioro, la levée a été moins bonne avec les semences non traitées en raison de la présence des iules. En l'absence de traitement des semences, le taux de levée est au plus égal à 75% (63,1 - 75,2%). Celui-ci est de 96,4% sur l'objet dont les semences étaient traitées au Marshal (500g m.a./ha). De nombreux iules morts ont été trouvés SUR ces parcelles lors du contrôle. Ceci confirme le résultat obtenu pendant la campagne précédente à savoir l'intérêt d'un tel traitement des semences dans les zones infestées aussi précocément que le Nioro.

Tableau XI Etat de levée du niébé (%)

	Semences traitées Marshal 25 STD	Semences non traitées
Bambey	95,4	97,4
Louga	80,6	92,6
Nioro	96,5	67,1

#### 2.1.2.1.2 - Entomofaune

Les insectes susceptibles de provoquer des dégâts importants sur le niébé dans les zones de 1. l'essai sont : Amsacta moloneyi Dr. Spodoptera sp. Aphis craccivora hock., les jassides et les thrips.

A Nioro et à Louga, peu de problèmes se sont posés avec les défoliateurs, à tel point qu'aucun traitement n'y a été effectué pendant la phase végétative. Les quelques apparitions d 'A. moloneyi étaient tardives et n'ont pas constitué des menaces pour la culture du niébé d'autant plus que des vents de sable avaient été d'une très grande préoccupation en raison des dégâts qu'ils ont occasionnés sur le niébé.

A Bambey, de nombreux plants ont été attaqués par divers défoliateurs. Les heures de contrôle aussi matinales soient-elles n'ont permis de trouver les responsables de ces défoliations que très rarement. Des chenilles d 'A. moloneyi et de Spodoptera sp ont été ainsi trouvées mais à des fréquences faibles pour expliquer les taux moyens d'attaque de 13,6%. En raison de l'importance de ces défoliations et malgré le peu de chenilles trouvées, un traitement a été effectué pendant la phase végétative, sans qu'il soit possible d'apprécier réellement l'efficacité des différents produits.

#### 2.1.2.1.2.1 - Jassides

Ces ravageurs ont été relativement nombreux à Nioro, à partir de la 33ème semaine standard (du 14 au 20/08), avec des populations variant entre 20 et 130 jassides par 10 plants observés (cf. tableau XI. I). Les parcelles dont les semences ont été traitées au Marshal étaient de loin les moins attaquées jusqu'à cette date par les jassides.

Tableau XII : Entomofaune récolté par 10 poquets de niébé.

SEMAI NIÉBÉ	Objets	Date											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	INSECTES												
		BAMBEY											
4	<u>Spodoptera</u> sp	1		1			1		1			2	
34	<u>Spodoptera</u> <u>Curculionides</u> Jassides	1					1	1					
		LOUGA											
	<u>A. moloneyi</u> <u>Spodoptera</u> sp <u>Curculionides</u> Jassides <u>Heliothis</u> sp Mylabre Syrphes Coccinelles	1	1	1			1		1		1	1	
35	<u>A. moloneyi</u> <u>Spodoptera</u> sp <u>Curculionides</u> Jassides <u>Heliothis</u> sp Mylabres Syrphes Coccinelles												
38	<u>A. moloneyi</u> <u>Spodoptera</u> sp <u>Curculionides</u> Jassides <u>Heliothis</u> sp Mylabres Syrphes Coccinelles		1								1	2	4
39	<u>A. moloneyi</u> <u>Spodoptera</u> sp <u>Curculionides</u> Jassides <u>Heliothis</u> sp Mylabres Syrphes Coccinelles	3 1		4 2 1	1 3 5	2 1 1	1 1 1	1 1 1		2 17 25	2 3 6	1 51 31	
		NIORO											
32	Iules Jassides Acridiens	1	2	3	2			1	1		1	10 Morts	
14/08	Iules Jassides Acridiens	3 32 2	28 1	4 33 2	1 25 5	25	30 3	32 2	28 5	25 1	22 1	5 1	30 3
33													
18/08	Iules Jassides Acridiens												45
34	Iules Jassides Acridiens			2		2				4	3		62

Le traitement de début floraison a été effectué pendant cette semaine. Il s'est traduit par un contrôle efficace des jassides par l'ensemble des produits utilisés. Les populations de ces insectes se sont annihilées sur l'ensemble des objets suite à ce traitement à l'exception du témoin où elles ont doublé. Neuf jours après le traitement, il y'a eu un début de recolonisation des parcelles par les jassides. Le nombre d'insectes est resté cependant très faible jusqu'au moment du 2ème traitement de la floraison.

#### 2.1.2.1.2.2 - Pucerons

Dans les zones Nord et Centre Nord, A, craccivora a été encore particulièrement important. Ses attaques ont débuté avec le mois de Septembre bit après que le traitement végétatif soit effectué à Hambey. Pour cette raison, l'attaque a été appréciée par le nombre d'insectes dans les organes floraux à Bambey et à Louga (cf. tableau XIV), doublé à Louga du pourcentage de plants attaqués et de la sévérité (cf. tableau XIII). Le contrôle de l'attaque a été effectué à Louga le 16 Septembre soit 10 jours après le premier traitement de la floraison. L'ensemble des objets a été fortement attaqué par les pucerons. Les objets 8 et 5 ont été les moins attaqués avec des taux respectifs de 42,5 et de 65%. Sur ces objets et sur l'objet 9, peu de pucerons ont été trouvés dans les organes floraux à 37 jours après semis (37 JAS). Les taux d'attaque sur les autres objets varient entre 85 et 100%. Même s'il n'est pas possible de parler à ce stade d'efficacité des produits compte tenu du délai qui sépare le traitement du Contrôle, on peut dire que les rémanences du Karaté ED et de la Cyhalothrine-Diméthoate ED ont été telles que ces produits ont eu des effets sur les attaques de pucerons qui ont eu lieu 10 jours après le traitement. Quant à la sévérité des attaques, elles sont pratiquement les mêmes sur tous les objets traités variant entre 1,2 (objets 8 et 5) et 1,8 (objet 10). Bien que le taux d'attaque soit comparable entre le témoin non traité et les objets autres que 8 et 5, la sévérité a été plus importante sur le témoin. Elle est de 3,4 dans une échelle allant de 1 à 5. Suite au second traitement de la floraison, il y'a eu augmentation du nombre de pucerons trouvés dans les organes floraux à Louga. Ce n'est que sur les objets 1, 5, 8 et 9 que ces nombres sont restés identiques aux précédents ou ont décréu. La Deltaméthrine-Diméthoate (12+300), la Cyhalothrine-Diméthoate (10+300), le Karaté ED (20g m.a. l<sup>-1</sup>) et le Cyhalothrine-Diméthoate ED (10+40g/l) semblent être les produits les plus efficaces sur les pucerons. En comparaison avec le témoin non traité, tous les produits se sont révélés efficaces dans la limitation du nombre de pucerons dans les organes floraux dans les localités, la Deltaméthrine étant le moins à Louga.

Tableau XIII : Attaque des pucerons sur le niébé à Louga.

Objets	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Plants attaqués (%)	100	87,5	87,5	85	65	100	92,5	42,5	97,5	100	90	100
Sévérité*	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,7	1,5	1,2	1,7	1,8	1,7	1,4

\* L'échelle de sévérité varie de 1 à 5 comme suit

- 1 : 0 à 5 pucerons/plant
- 2 : 6 -20 " "
- 3 : 21 -50 " "
- 4 : 51 -100 " "
- 5 : > 100 " "

La faible rémanence de ce produit a fait par ailleurs que la multiplication des pucerons a été plus rapide et s'est traduite par une population plus importante durant les semaines 37 et 38. La forte augmentation du nombre de pucerons sur l'objet 10 en comparaison avec l'objet 11 pendant ces semaines à Louga dénote une certaine action du Carbosulfar utilisé en traitement de semences.

#### 2.1.2.1.2.3 - Thrips

Le nombre de thrips trouvés dans les organes floraux est demeuré très faible voire même nul sur tous les objets (cf. tableau XIV). Il n'a pas été par conséquent possible d'étudier l'évolution des populations en relation avec les différents traitements. On aurait, dit qu'à Nioro le premier traitement, effectué 4 jours avant l'initiation des boutons floraux a empêché le développement des thrips mais l'annulation du nombre de thrips par 10 organes a été également notée sur le témoin. Il s'agit alors d'une réduction générale de la population à partir de la **semaine 35**, population qui d'ailleurs était très faible. Ceci est conforme à la réduction notée la campagne précédente à Nioro à partir de la 36ème semaine. Notons que plus tard dans la saison, des thrips ont été dénombrés en grande quantité dans les organes floraux de variétés plus tardives que la Bambey 21. La physiologie de l'hivernage, les fortes pluies essentiellement semblent être à l'origine du bas niveau des populations de thrips à Nioro. En effet, selon les travaux de HALL (1930), HARRIS et al. (1936) et HARDING (1961) rapportés par SALIFU (1982), les fortes pluies soudaines provoquent un nettoyage et des mortalités très importantes des thrips. Les deux derniers auteurs font état d'un nettoyage de 70% des populations de T. tabaci sur oignon.

#### 2.1.2.1.3 - Rendement

Les fortes variations de rendement sur les parcelles à Louga (CV= 54,7%) dues à des raisons qui nous sont d'une part, inconnues, d'autre part les vents de sable, ont été à l'origine de l'absence d'analyse statistique de ces résultats. Les moyennes de rendement sont néanmoins données à titre indicatif sur le tableau XV ainsi que ceux obtenus à Bambey et Nioro. Une enquête au niveau de la station de Louga a révélé que le terrain d'implantation de l'essai a été utilisé pour un essai phosphatage il y a 10 ans.

À Bambey, bien que le rendement sur le témoin non traité et sur l'objet 6 (Cyperméthrine-Diméthoate : 30+250g) soient relativement faibles, ceux-ci ne sont pas significativement différents de ceux obtenus suite aux autres traitements au seuil 5% ( $F=1,67$ ).

Tableau XIX : Dénombrement d'insectes sur boutons floraux (BF) et fleurs (FL) de niébé  
(Les chiffres indiqués sont les nombres d'insectes par 10 organes récoltés,.)

TRAIT/ORG MAINES ALI-	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		
	BF	FL	BF	FL	BF	FL	BF	FL	BF	FL	BF	FL	BF	FL											
THRIPS																									
Nioro	1	-	1	-	1	-	1	-	0	-	2	-	2	-	2	-	3	-	1	-	1	-	2	-	
Nioro	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	
Nioro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bambey	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	
Louga	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	
Nioro	0	1	0	3	0	1	0	1	1	4	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	10
Bambey	0			0	0	5	0	4	0	3	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	5
Louga	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Louga	0	8	0	8	0	8	0	15	0	8	0	9	0	10	0	4	0	2	0	15	0	20	0	8	
Bambey	0	1	0	1	0	1	0	4	0	2	0	2	0	3	0	1	0	5	0	4	0	2	0	6	
PUCERONS																									
Bambey	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	
Bambey		5		9		9		28		9		15		30		8		51		14		28		175	
Louga	3	4	3	6	2	4	5	11	1	1	1	418	5	1	2	0	2	3	20	3	13	34	29		
Louga	2	2	5	39	13	45	22	21	1	3	3	14	18	13	1	2	1	0	37	64	37	16	53	168	
Bambey	4	2	3	2	6	2	3	0	2	1	2	1	4	1	5	1	7	3	3	0	11	1	11	3	

Tableau XV : Rendement moyen du niébo (kg/ha) (test de Duncan  $\alpha = 0,05$ )

OBJETS	BAMBEY	LOUGA*	NIORO
1 - Deltaméthrine-Diméthoate (12+300)	1092,6a	475,6	1402,1 abc
2 - " " (10+300)	861,4 <sup>a</sup>	413,3	1616,7 ab
3 - " " (7,5+300)	962,6a	435,1	1397,9 abc
4 - Talstar 100EC (30g m.a./ha)	1014,8a	385,7	962,5 c
5 - Cyhalothrine-Diméthoate (10+300)	910,4a	230,3	1206,2bc
6 - Cypermethrine-Diméthoate (30+250)	739,2 <sup>a</sup>	464,4	1370,8 abc
7 - Cyhalothrine-phosalone (10+250)	1040,8a	496,8	1866,7 a
8 - Karaté 20 ED	1083,7a	408,5	1850,0 a
9 - Cyhalothrine-Diméthoate (20+40) ED	1285,9a	330,9	1837,7 a
10 - Thimul (800g/ha)+ Deltaméthrine (15g/ha)	1028,0a	409,4	1204,1 bc
11 - Marshal (500g/100kg) + Deltaméthrine (15g/ha)	1062,5a	525,4	1341,6 abc
12 - Témoin non traité	672,1a	306,8	329,2 d

\* Données non analysées à cause de la grande hétérogénéité entre les parcelles, même en l'absence de traitement.

Ce résultat est conforme à celui qu'on devait attendre au vu de l'évolution des populations d'insectes, thrips et pucerons essentiellement exception faite le témoin non traité pour les pucerons. Le nombre de pucerons par plante et par 10 organes floraux devait laisser attendre une réduction de rendement relativement importante sur cet objet. Il faut noter suite à ce résultat, que l'infestation massive par les pucerons étant intervenue assez tard, elle n'a pas été à l'origine d'une diminution significative des poids de récoltes du niébé.

L'absence de signification au seuil 5% notée, suite à l'analyse de variance y est probablement due à une forte variation intra-blocs.

À Nioro par contre, les rendements sont significativement différents au seuil de 5% ( $F=6,04$ ). La cyhalothrine-phosalone (10+250) et, les produits utilisés en "electrodyn" sont en tête de classement suivis des associations Deltaméthrine-diméthoate (10+300, 12 +300 et 7,5+300). Les rendements obtenus ne sont cependant pas statistiquement différents de ceux obtenus sur les objets 6 et 11. Le rendement obtenu avec le témoin non traité reste encore très bas bien qu'il soit de loin supérieur à celui obtenu la campagne précédente. Cette amélioration est certainement due à l'apparition très tardive des thrips. L'évolution des ravageurs pendant la culture du niébé à Nioro permet d'avancer l'idée d'une action limitante des jassides. La baisse de rendement sur certains objets moins infestés par ces ravageurs permet de reposer la question sur l'action de certains produits sur la physiologie de la plante. Le Carbosulfan (500g/100kg) mérite encore qu'on lui porte attention.

#### 2.1.2.2 - Essai traitement des semences

##### 2.1.2.2.1 -- Levée

Elle a été bonne sur l'ensemble des parcelles, avec d'ailleurs un léger mieux en cas de non traitement des semences.

Tableau XVI : Taux de levée du niébé.

Objets	1	2	3	4	5	6
Taux de levée (%)	83,7	79,5	85,9	98,0	88,6	96,2

L'absence de différences significatives dans les pourcentages de levée (cf. tableau XVI) est due à l'inexistence d'ennemis du niébé à ce stade à Louga pendant cette campagne, comme ce fut le cas avec les termites, la campagne précédente. Bien que les différences ne soient pas significatives, la légère réduction du taux de levée suite au traitement au Marshal qui a été notée par ailleurs est probablement due à une action du produit sur le pouvoir germinatif des grains.

Notons qu'en cas de présence d'ennemis, cet effet probable disparaît au profit de l'amélioration de la levée (ex. Niore).

### 2.3 .2.2 .2 - Entomofaune

Les observations ont essentiellement portées sur les pucerons et les thrips.

#### 2.1.2.2.2.1 - Pucerons

Suite à l'infestation par ces ravageurs, une évaluation de l'attaque a été faite. L'ensemble des objets a été fortement attaqué par les pucerons. Le taux d'attaque varie entre 85 et 100% (cf. tableau XVII). Les taux sont comparables sur tous les objets, ce qui dénote une grande présence des pucerons d'une part et un effet très faible voire même nul des produits utilisés en traitement des semences après un tel délai (45 jours après semis).

Tableau XVII : Attaque des pucerons sur niébé

	1	2	3	4	5	6
Taux d'attaque (%)	100	97,5	85	100	97,5	100
Sévérité*	1,4	1,9	1,6	2,3	1,3	3,5

\* L'échelle de sévérité varie de 1 à 5 comme suit :

1	:	0	à	5	pucerons/plant
2	:	<b>6</b>	-	20	" "
3	:	21	-	50	" "
4	:	50	-	<b>100</b>	" "
5	:	>		<b>100</b>	" "

Notons néanmoins que dans la semaine qui a suivi cette évaluation de l'attaque, une légère diminution des populations de pucerons a été notée dans les organes floraux sur certains objets (cf. tableau XVIII). Il s'agit des objets **3**, **4** et **5**. Alors que cette diminution peut être difficilement expliquée dans les cas des deux premiers objets, elle est le résultat probablement du traitement au thimul sur l'objet **5**.

## 2.1.2.2.2.2 - Thrips

Autant que sur l'essai traitements foliaires, les thrips ont été pendant longtemps absents dans les organes floraux du niébé.

**Tableau XVIII :** Dénombrement d'insectes sur Boutons floraux (BF) et fleurs (FL) (les chiffres indiqués sont les nombres d'insectes par 10 organes récoltés).

TRAIT ORG SEM.	1		2		3		4		5		6	
	BF	FL										
<b>THRIPS</b>												
35	0	-	0	0	0	-	0	-	0	-	0	
37	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	0	35	0	38	0	15	0	27	0	48	0	23
<b>PUCERONS</b>												
38	0		0		0		0	-	0	-	0	
37	8	25	8	26	11	27	21	44	7	30	16	34
38	30	54	34	53	6	24	23	31	9	15	34	56

Comme indiqué sur le tableau XVIII, ce n'est qu'à la dernière semaine de prélèvement que des thrips ont été dénombrés dans des fleurs de niébé. Le niveau des populations sur les différents objets est difficilement rattachable aux traitements effectués.

**Tableau XIX :** Rendement en grains du niébé (kg/ha).

OBJETS BLOCS	1	2	3	4	5	6
	I	264,7	793,7	454,7	460,8	377,9
II	157,5	965,5	424,5	499,2	61,1	422,1
III	941,4	75,3	1080,4	192,5	78,9	164,2
IV	1599,6	2090,0	2537,0	1348,0	751,7	1031,4
MOYENNES	740,8	981,1	1124,1	625,1	317,4	465,2

## 2.2 - Criblage contre les thrips

Cette étude s'inscrit dans la recherche de méthodes de lutte intégrée contre les insectes ravageurs du niébé. En effet le prix aussi bien écologique que financier de l'utilisation des pesticides obligent l'investigation d'autres méthodes de lutte dont la résistance variétale. Dans cet essai les populations de thrips ont été suivies dans les fleurs de niébé afin d'apprécier le comportement de diverses populations en ségrégation et celui de quelques lignées de la collection.

### 2.2.1 - Matériel et méthodes

L'essai mis en place par le sélectionneur comportait :

44 familles F3 provenant du croisement de 58-57 avec TVX 3236

48 familles F3 provenant du croisement de Mougne avec TVX **3236**

17 lignées de la collection.

Le matériel végétal était semé dans 3 dispositifs différents en blocs complètement randomisés. Le criblage des lignées était fait sur deux (2) essais. L'un traité avec le Décis, l'autre non traité.

A partir du début de la floraison, des prélèvements de fleurs ont été effectués sur 5 plants chaque semaine pendant 4 semaines. Les thrips ont été dénombrés dans ces fleurs après dissection.

### 2.2.2 - Résultats

#### 2.2.2.1 - Populations

Le premier et le dernier prélèvement ont eu lieu respectivement le 9 Septembre et le 10 Octobre **1986**, à des périodes où, sur l'ensemble des plants, peu de fleurs ont été trouvées. Alors que le premier a coïncidé avec une faible population de thrips, au dernier prélèvement, ces insectes étaient encore présents en nombre relativement important dans les quelques fleurs récoltées. Seuls les deux prélèvements du 25 Septembre et du 20 Octobre **1986** sont par conséquent pris en compte dans l'étude des populations (cf. tableaux XX et XXI). Ces prélèvements deviennent respectivement premier et second dans le texte.

Deux critères sont utilisés pour l'appréciation des populations de thrips sur les différentes familles en comparaison avec la TVX 3236, parent résistant :

1 - le nombre de thrips par 10 fleurs aux 2 dates de prélèvement

z - la pente qui traduit la vitesse d'évolution du nombre de thrips entre les 2 dates.

2.2.2.1.1 - 58-57 x TVX 3236

Sur 8 familles parmi les 44, le nombre de thrips par 10 fleurs est inférieur ou égal à celui trouvé sur la TVX 3236. Il s'agit des numéros 8, 10, 21, 28, 35, 39, 40 et 42.

L'augmentation du nombre de thrips a été au plus égale à celle sur TVX dans 10 familles dont les numéros sont : 8, 10, 12, 16, 17, 20, 21, 39, 40 et 42.

Notons que pour l'essentiel, le nombre de thrips dans les différentes familles, même s'il est souvent plus élevé que sur la 58-57 au premier prélèvement, l'est moins au second qui correspond au pic des populations. Ceci est vrai sauf sur les numéros 5, 14 et 22 sur lesquels le nombre de thrips a toujours été au dessus de celui observé sur la 58-57.

2.2.2.1.2 - Mougne x TVX 3236

Pour l'ensemble des deux critères, d'avantage de familles ont été trouvées suite à ce croisement. Ainsi sur 16 familles, le nombre de thrips est resté inférieur ou égal à celui sur TVX aux deux dates de prélèvement. Il s'agit de celles dont les numéros suivent : 4, 6, 8, 11, 13, 14, 20, 22, 28, 32, 37, 38, 40, 44, 45 et 48.

L'augmentation des populations entre les deux prélèvements est restée inférieure ou égale à celle sur la TVX dans 17 familles. Les numéros de ces familles sont : 2, 4, 6, 11, 13, 14, 20, 22, 28, 32, 35, 37, 38, 40, 44, 45 et 48. Contrairement au cas précédent, dans de nombreuses familles (15), le nombre de thrips trouvé au second prélèvement est supérieur à celui trouvé dans Mougne.

Les résultats ainsi obtenus prouvent une plus ou moins grande réussite du croisement. Il semble en effet qu'il y 'ait eu un certain passage du caractère, résistant aux thrips, dans certaines familles. Il faut néanmoins signaler que dans tous les cas, même sur la TVX, cette résistance est loin d'être suffisante vu le nombre de thrips trouvé aux deux prélèvements et l'augmentation de celui-ci. Les différences obtenues entre les deux croisements pourraient être dues soit à une plus grande réussite du croisement avec Mougne soit à l'existence d'une certaine résistance aux thrips dans cette variété. Le niveau des populations de thrips trouvé dans les deux variétés aux 2 dates de prélèvement ne permet pas d'avancer cette deuxième possibilité.

Tableau xx : Evolution des populations de thrips et de *Maruca testulalis* (58-57 x TVX 3236).

N°S	Nombre d' insectes/10 fleurs			
	25/09		2/10	
	Thrips	Maruca	Thrips	Maruca
1	47	1	83	3
2	15	0	99	5
3	24	2	76	2
4	30	2	78	3
5	26	3	151	7
6	6	2	59	2
7	27	4	71	1
8	31	5	35	3
9	19	5	71	3
10	27	1	49	5
11	22	3	94	3
12	32	3	33	7
13	27	1	97	5
14	29	3	159	6
15	16	2	79	5
16	28	3	36	4
17	32	3	52	2
18	16	2	64	5
19	30	4	93	5
20	33	3	29	3
21	21	4	43	4
22	24	1	177	3
23	25	3	104	6

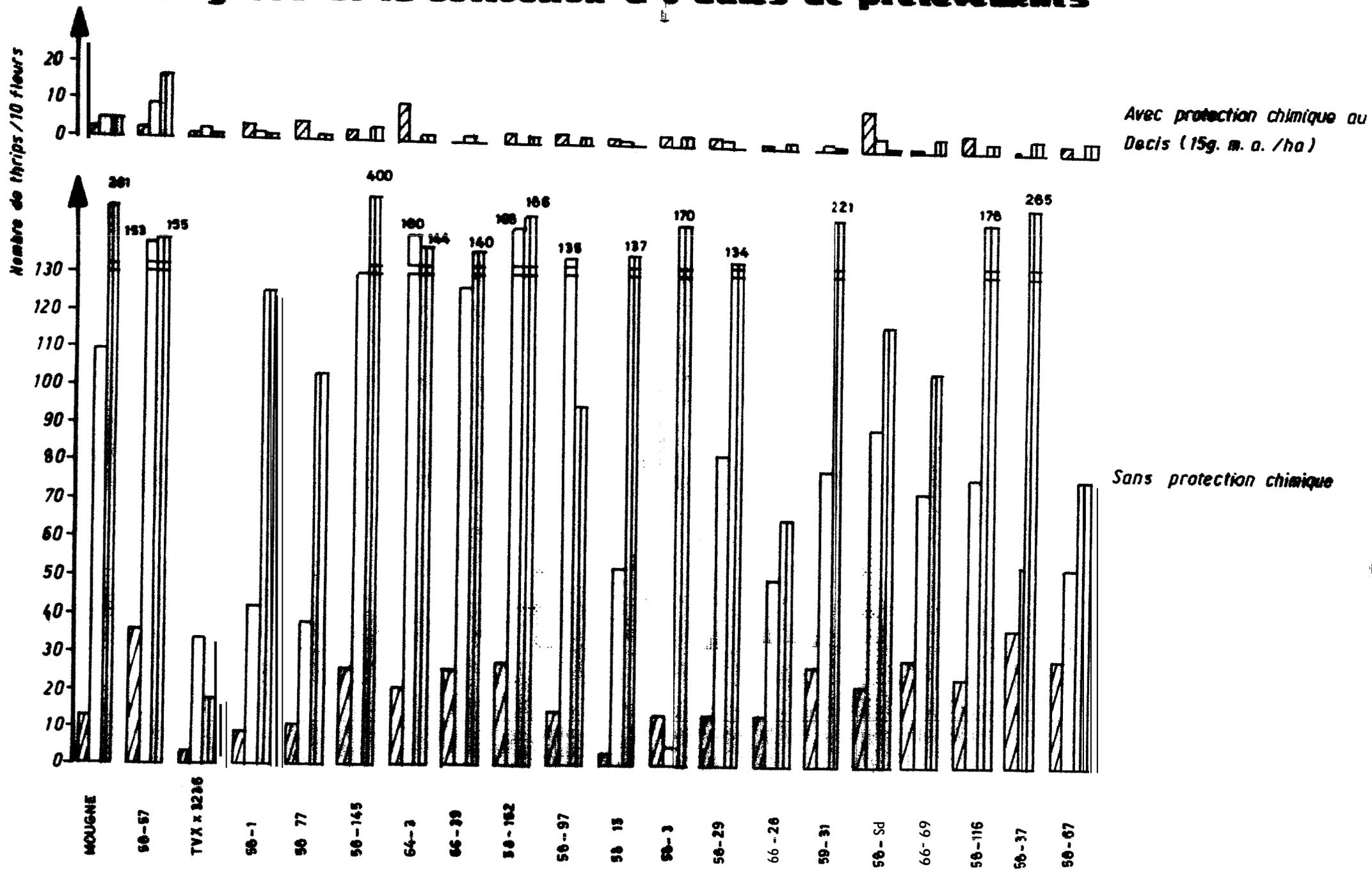
N°S	Nombre d' insectes /10 fleurs			
	25 '09		2/10	
	Thrips	Maruca	Thrips	Maruca
14	19	1	67	5
25	26	0	107	5
26	22	3	79	3
27	29	3	94	4
28	13	4	50	4
29	19	1	57	5
30	29	4	63	4
31	31	1	103	6
32	33	7	91	5
33	25	1	112	6
34	35	3	115	5
35	23	2	50	1
36	15	2	96	5
37	21	1	105	5
38	7	2	81	3
39	11	1	51	5
40	17	1	27	3
41	29	1	70	4
42	9	3	28	1
43	16	1	67	3
44	28	1	80	4
58-57	15	5	119	3
TVX 3236	29	3	55	3

Tableau XX : Evolution des populations de thrips et de *Maruca testulalis*  
(Mougne x TVX 3236)

N°s	Nombre d'insectes/10 fleurs			
	25/9		2/10	
	Thrips	Maruca	Thrips	Maruca
Mougne	23	1	76	3
TVX 3236	23	3	63	5
1	15	4	70	3
2	25	3	61	3
3	15	3	70	2
4	15	1	46	3
5	13	1	46	3
6	17	1	55	5
7	24	1	100	3
8	11	5	62	3
9	17	3	114	5
10	23	2	74	1
11	12	1	28	4
12	31	3	154	5
13	19	3	10	4
14	19	3	41	1
15	16	3	67	3
16	19	1	72	6
17	20	1	91	1
18	21	2	66	0
19	8	1	129	3
20	19	1	46	3
21	17	0	116	4
22	24	1	58	2
23	21	1	169	5
24	21	1	69	3
25	23	3	109	3
26	27	0	86	1

N°s	Nombre d'insectes/10 fleurs			
	25/9		2/10	
	Thrips	Maruca	Thrips	Maruca
27	16	1	89	1
28	18	1	47	0
29	17	3	105	3
30	13	2	82	2
31	16	1	77	0
32	21	0	62	5
33	31	2	92	?
34	6	1	204	5
35	27	3	53	3
36	25	2	71	5
37	22	3	44	5
38	8	1	30	?
39	16	6	90	2
40	21	1	59	2
41	18	2	68	6
42	17	5	87	3
43	31	1	81	3
44	17	3	55	1
45	20	1	42	4
46	26	2	160	5
47	11	1	83	3
48	9	1	45	2

**Fig. 6: Evolution des populations de thrips /10 fleurs de niébé sur 20 lignées de la collection à 3 dates de prélèvements**



## 2.2, 2.2 - Collection

Trois prélèvements ont été effectués pour ce criblage. Sur l'essai ayant reçu des traitements insecticides, les populations de thrips sont restées à un niveau faible sur l'ensemble des lignées testées (cf. figure 6).

En l'absence de traitements insecticides, les populations ont été relativement importantes. Ainsi, lors des deux derniers prélèvements correspondant à une plus grande population de thrips, le nombre d'insectes par 10 fleurs noté sur toutes les lignées est supérieur à celui trouvé sur la TVX 3236. A l'exception de la 58-57, sur toutes les lignées, le nombre de thrips a cru entre les deux derniers prélèvements, alors que sur la TVX, il est passé de 33 à 17. Ceci semble prouver tout de même une plus grande sensibilité de ces lignées aux thrips que la TVX 3236.

Quelques résultats intéressants sont néanmoins apparus en rapport avec Mougne et 58-97. Sur 7 lignées (58-1, 58-77, 58-15, 58-3, 58-29, 66-28 et 58-116), le nombre de thrips est resté inférieur à celui, observé sur Mougne aux trois prélèvements. Sur 6 lignées (58-37, 58-152, 64-3, 58-3, 59-31, 58-116), le nombre de thrips a été au moins une fois supérieur à celui noté sur 58-57. Ces résultats ne permettent pas de conclure à une plus grande résistance de Mougne sur 58-57 d'autant plus que sur la première variété, le nombre de thrips a cru au dernier prélèvement alors qu'il a décliné dans nombre de cas dont 58-57 et TVX 3236. Ceci n'exclut cependant pas que Mougne soit plus tolérant aux attaques de thrips que 58-57.

## CONCLUSIONS

Ces deux essais ont permis de suivre l'évolution du nombre de thrips sur des populations F3 et sur certaines lignées de la collection. Pour ce qui est des populations, les numéros sur lesquels les nombres de thrips ont été moins élevés que sur TVX aux deux prélèvements, ainsi que ceux sur lesquels ces nombres ont cru moins vite pourrait être d'un certain intérêt. Des études devraient être approfondies sur les numéros des intersections qui, non seulement pourraient présenter une attraction plus faible mais également une antibiose.

Les lignées de la collection criblées quant à elles, semblent toutes moins performantes que la TVX 3236. En raison des positions de certaines par rapport à Mougne et 58-57, elles pourraient être valablement exploitées par le programme d'amélioration pour la résistance aux thrips.

Les populations de Maruca testulalis Geyer dans les fleurs ont été généralement faibles. Elles sont cependant supérieures à celles dénombrées sur les variétés précoces (Bambey 21). Dans le développement de variétés plus ou moins tardives, on doit par conséquent tenir compte de cet insecte dont les populations pourraient augmenter et devenir un ennemi important du niébé au Sénégal.

## 2.3 - Etudes d'approche pour la résistance aux Aphides

Les pullulations d'Aphis craccavora Koch sur le niébé et l'arachide ces quatre dernières années sont apparues non plus comme un phénomène accidentel mais une conséquence des changements agroécologiques dont il faut tenir compte. En raison des perturbations et des pertes que ces ennemis provoquent sur ces deux cultures, des méthodes de protection des plantes doivent être étudiées. L'importance des prédateurs retrouvés dans les colonies de pucerons fait penser à la nécessité de raisonner les interventions chimiques et de favoriser les méthodes permettant le maintien d'un bon équilibre de la biocénose. En vue de l'étude de la résistance variétale du niébé contre les pucerons, une étude d'approche a été faite afin de préciser la méthodologie à employer pour le screening des variétés.

### 2.3.1 - Etude en serre

#### 2.3.1.1 - Matériel et méthode

Conformément à la méthode jadis utilisée par les chercheurs de l'IITA, des pots ont été semés de différentes variétés de niébé et infestés cinq jours après émergence (5JAE) par les pucerons, à raison de 5 nymphes par plant. L'évolution des populations de pucerons a été suivie ainsi que le développement des plantes. Ainsi dix et quinze jours après infestation (10 JAI, 15JAI), le nombre de plants attaqués et le niveau d'attaqué ont été notés. Par la suite, les symptômes de dépérissement ont été relevés sur les 10 variétés : CB5, B21, Mougne, 58-57, KN1, **434**, **743-1**, 742-13, 1-108 et 720-2. L'échelle de notation du niveau d'attaque allait de 1 (pas de pucerons vivants) à 5 (plus de 45 pucerons vivants par plant).

#### 2.3.1.2 - Résultats

Les contrôles effectués à 10 et 15JAI ont permis de noter que sur les variétés, quatre seulement ont été relativement peu attaqués (cf. tableau XXII). Il s'agit de 720-2, 1-108, **742-13** et 743-1. Dans le cas des deux premières variétés, le nombre de plants attaqués a augmenté entre 10 et 15JAI. Sur les variétés **742-13** et 743-1, malgré que des plants (2/4) ont été attaqués, le niveau d'attaque est resté très faible (moins de 5 pucerons/plant) pour s'annuler par la suite. Les plants se sont bien développés pendant tout le temps qu'à duré l'observation. Après réinfestation de ces variétés, aucun plant attaqué n'a été trouvé 10 jours plus tard.

Sur les autres variétés, même si certaines feuilles sont restées vertes pendant longtemps, le développement des plants n'a pas été suffisant. Les symptômes de dépérissement étaient : des folioles jaunes, guffrées des feuilles pendantes et la mort de la plante. Sur B21, tous les 3 plants sont morts 17JAI.

### 2.3.2 - Etude, au champ

#### 2.3.2.1 - Matériel et méthodes

Neuf variétés de niébé ont été semées chacune sur 10 poquets pour voir leur comportement vis-a-vis des pucerons sous infestation naturelle. Une infestation massive par ces ravageurs a eu lieu en début floraison. Le niveau d'attaque a été évalué dans une échelle allant de 1 (pas de pucerons) à 7 (très nombreux pucerons sur tous les organes de la plante). Un indice de sévérité de l'attaque ( $I_s$ ) a été calculé par la formule suivante :

$$I_s = \frac{\sum_{i=1}^7 n_i r_i}{N}$$

$r_i$  = niveau d'attaque (1-7)  
 $n_i$  = nombre de poquets ayant  $r_i$   
 $N$  = nombre total de poquets

#### 2.3.2.2 - Résultat

L'indice de sévérité calculé varie de 1,9 à 4,8 (cf. tableau XXIV). Il apparaît par conséquent, sous réserve de vérifier l'échelle retenue qu'il est possible, moyennant quelques améliorations d'identifier des variétés résistantes. Ainsi les variétés IT83-5, 742-1, 728-5, 742-13 et 728-13 qui sont les plus faiblement infestées pourraient révéler une certaine résistance aux pucerons compte tenu de la période d'apparition de ceux-ci. Ce résultat confirme celui obtenu en serre pour la variété IT83S - 742-13. Les variétés 720-2 et IT84E-1-108 sont les plus attaquées. Les pucerons ont été trouvés en grand nombre sur tous les organes des plantes.

Le potentiel de production des variétés étant différent, il serait difficile de tirer une quelconque conclusion sur les rendements en relation avec le niveau d'infestation. Notons cependant, que les variétés les plus fortement attaquées sont parmi celles qui ont donné le rendement le plus faible.

Tableau XXII : Infestation du niébi par les pucerons en serre et, évolution.

Variétés	Nombre de plants	Nombre de pucerons infestants	10 JAI		15 JAI	
			Plants attaqués	Niveau d'attaque	Plants attaqués	Niveau d'attaque
IT84 E-1-108	4	20	1	3	4	3
IT83.S.720-2	3	15	1	2	2	4
IT83.S.742-13	4	20	2	3	2	2
IT83.S.743-1	4	20	2	2	2	2
434	4	20	4	5	4	5
KN1	4	20	3	5	4	5
58-57	4	20	4	5	4	5
Mougne	4	20	4	5	4	5
B21	3	15	3	5	3	5
CB5	3	15	3	5	3	5

Tableau XXIII : Sévérité des attaques de pucerons et rendement de 10 poquets de Niébé (g).

Niveau d'attaque Variétés	$I_s = \frac{\sum_{i=1}^7 n_i r_i}{N}$	Rendement (g)
IT84E-1-108	4,7	205,3
IT83S-728-13	2,5	245,9
IT8D-812	2,8	298,7
IT83S-742-2	3,0	181,8
IT83S-728-5	2,1	220,7
IT83S-742-1	1,9	238,2
IT83S-742-13	2,2	246,9
IT83S-742-11	2,7	266,7
IT83S-720-2	4,8	141,9

$r_i$  = niveau d'attaque (1-7)  
 $n_i$  = nombre de poquets ayant  $r_i$   
 $N$  = nombre total de poquets.

## CONCLUSIONS

L'objectif de cette étude préliminaire n'était pas de faire du screening variétal contre les pucerons mais de rechercher une méthodologie. Il apparaît la possibilité de suivre l'infestation des variétés par les pucerons aussi bien en serre qu'au champ. Les deux types d'études peuvent être envisagées. L'essai au champ permettra ainsi de suivre d'avantage de matériel alors que celui en serre aidera dans la recherche de précisions sur 'Le développement des Aphides et, éventuellement le type de résistance . Deux échelles peuvent être retenues : le niveau des attaques (1-5) et la caractérisation du matériel qui sera divisé en 4 classes :

CLASSE 1 :  $I \geq 4$ ; hautement résistante

CLASSE II: :  $1 < I \leq 2,5$ ; résistantes

CLASSE III :  $2,5 < I \leq 4$  sensibles

CLASSE IV :  $I > 4$  très sensibles

## CONCLUSIONS

Les études menées pendant cette campagne, ont permis de confirmer la non constance du voltinisme d'A. moloneyi et la relation qui existe entre les émergences des adultes et le rythme des précipitations. A Hambey et à Louga des adultes de 2 générations et d'1 génération ont été respectivement capturés.

Du suivi de l'entomofaune et du screening des pesticides, il ressort que de nombreuses formulations restent efficaces pour la protection du niébé contre les insectes. En fonction des localités cependant, des périodes d'apparition des ravageurs et du matériel végétal utilisé, les traitements chimiques ne sont pas toujours justifiés. Une surveillance des ravageurs est par conséquent plus nécessaire, afin d'identifier les périodes de traitement et de lancer éventuellement des avertissements agricoles, compte tenu de l'importance que la culture du niébé est entrain de prendre et des possibilités qu'offre la résistance variétale.

Seule une lutte intégrée permettra d'aboutir à une production économique du niébé avec un double intérêt : réduire au minimum indispensable les dépenses en pesticides et éviter les pollutions inutiles de l'agro-écosystème tout en protégeant les auxiliaires de l'homme.