

CN010446

RTG/KND
REPUBLIQUE DU SENEGAL
PRIMATURE

DELEGATION GENERALE
A LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

INSTITUT INTERNATIONAL DE RECHERCHES
AGRONOMIQUES POUR LES ZONES TROPICALES
SEMI-ARIDES (I.C.R.I.S.A.T.)
PROGRAMME COOPERATIF OUEST AFRICAIN

RAPPORT ANNUEL DU PROGRAMME D'ENTOMOLOGIE
DU SORGHO - ANNEE 1978

Par
R.T. GAHUKAR

Mars 1979

Centre national de Recherches agronomiques
de BAMBEY

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES
(I.S.R.A.)

S O M M A I R E

	<u>Pages</u>
I. INTRODUCTION	3 - 5
II. INVENTAIRE DES INSECTES RAVAGEURS DE SORGHO ET ESTIMATION DES DXGATS OCCASIONNES.	6 - 9
III, EVALUATION DE L'IMPORTANCE ECONOMIQUE DES PRINCIPAUX RAVAGEURS.	10 - 19
IV. DYNAMIQUE DE POPULATION DE LA MOUCHE DU PIED (<u>Atherigona</u> Spp) et de la cécidomyie (<u>Contarinia sorghicola</u> coquillet)	20 - 23
V. ETUDES AU LABORATOIRE.	23 - 27
VI. ETUDE DE LA RESISTANCE VARIETALE DU SORGHO AUX PRINCIPAUX INSECTES RAVAGEURS.	27 - 35
VII. ETUDE DE L'INFLUENCE DES TECHNIQUES CULTURALES SUR L'INFESTATION.	35 - 39
VIII. INFESTATION DES CHENILLES DE <u>Mythimna separata</u> Walker SUR LES PEPIMIERES DE SORGHO SEMÉES EN CONTRE SAISON.	40 - 41
IX. CONCLUSIONS GENERALES.	42 - 43
X. PROGRAMME REGIONAL	43 - 44
XI. PLANS FUTURS	45
XII, PERSONNE:L.	

I - INTRODUCTION

Le projet de coopération en matière d'entomologie du sorgho entre l'ICRISAT et l'ISRA est en réalisation depuis 1977 au CFRA de Bambey. Au Sénégal, le sorgho ou gros-niel (sorghum bicolor) est surtout cultivé dans une zone regroupant une partie des régions du Sine-Saloun et de la Casamance, sur une superficie d'environ 400.000 ha. Cette culture se faisant soit par association avec le niébd, ou l'arachide, soit en monoculture. Les cultivars locaux sont d'un cycle long, d'une hauteur moyenne d'environ 3m, avec des épis ouverts. La production locale varie entre 500 et 800 kg/ha selon la région, les cultivars améliorés donnent un rendement plus élevé (1 000 - 2 500 kg).

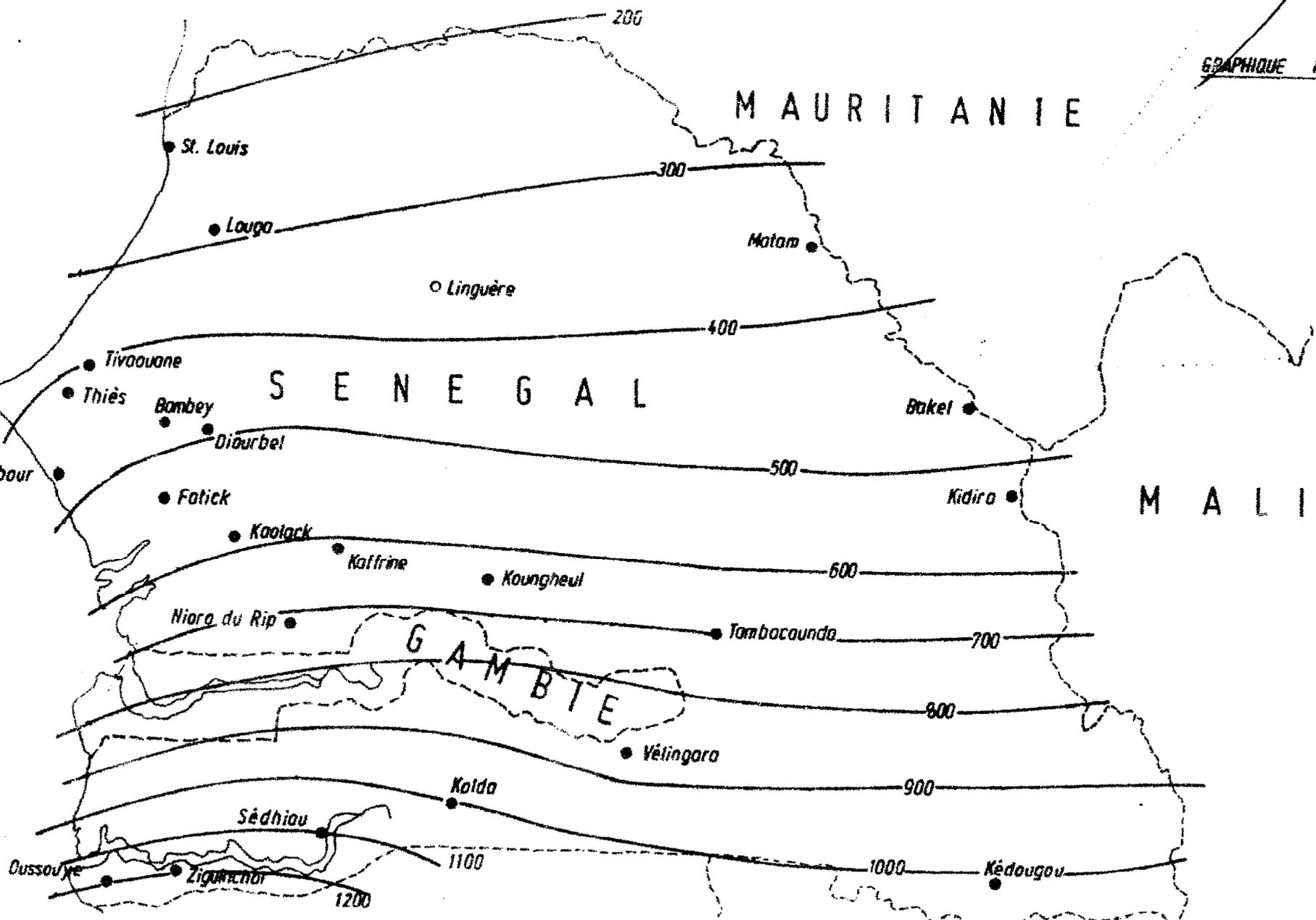
Les principaux ravageurs des céréales ont été étudiés d'une manière générale au Sénégal, n'empêche qu'il nous faut encore plus d'information sur la répartition, l'écologie, la biologie, l'évaluation de l'incidence économique etc... de ces ravageurs afin de pouvoir formuler une stratégie de contrôle pratique et ~~adéquate~~ adéquate au niveau paysan* Ainsi donc, avons nous commencé l'élaboration d'un programme depuis 1977 qui stati consistait notamment à :

- élever les insectes au laboratoire ;
- Collectionner et identifier des insectes ravageurs et leurs ennemis naturels
- étudier la dynamique de population des principaux nuisibles
- évaluer leur importance économique
- Tester quelques techniques de lutte (essais sur la résistance variétale notamment).

De plus, durant la campagne 1978, nous avons entrepris une étude préliminaire de l'influence de certaines techniques agricoles sur l'infestation par certains nuisibles,

A titre d'information, nous indiquerons que les pesticides sont actuellement utilisés pourtant dans une moindre mesure dans les centres de recherches pour réduire les populations de ravageurs, Mais si l'on envisage la lutte au niveau paysan, et en égard au coût élevé et aux risques d'une utilisation de ces produits, on doit rendre compte de l'importance et de l'opportunité de la recherche de techniques culturales pouvant constituer un contre poids adéquat aux aléas parasitaires à l'échelle du paysan.

O C E A N
A T L A N T I Q U E



Pluviométrie en mm, de Juin à Octobre compris, atteinte ou dépassée dans plus de 80% des cas au Sénégal période 1931-1975

-Calculs effectués à partir des données brutes de la météorologie nationale=listing "Hydrologie ORSTOM"

TABLÉAU : 1 La pluviométrie et la température aux sites expérimentales pendant 1978.

endroit/station	mois	Pluviométrie		Température (°c)		Humidité relative %
		(mm)	jours de pluie	maximum	mini mum	
Banbey	Juin	3,8	3	36,9	22,9	63
	Juillet	61,4	12	32,9	23,4	72
	Août	244,7	15	32,2	23,7	82
	Septembre	297,8	15	31,9	22,7	81
	Octobre	27,7	5	34,5	21,2	72
	Novembre	25,1	2	34,4	18,9	49
	Décembre	0,0	0	32,4	17,2	46
Nioro	Juin	76,1	7	35,8	23,5	
	Juillet	191,9	11	35,2	24,4	
	Août	254,5	18	32,5	23,5	
	Septembre	156,2	13	32,9	23,1	
	Octobre	23,5	4	34,1	22,3	
	Novembre	55,0	2	35,4	22,3	
	Décembre	0,0	0	30,4	15,5	
Séfa	Juin	122,9	8	34	23	70
	Juillet	313,1	18	31	22	81
	Août	432,6	23	50	22	86
	Septembre	161,1	14	31	22	83
	Octobre	144,3	8	32	21	60
	Novembre	144,3	5	32	18	55
	décembre	0,0	0	32	15	55

II - INVENTAIRE DES INSECTES RAVAGEURS DE SORGHO ET ESTIMATION DES DEGATS OCCASIONNES

Des visites fréquentes de prospection et de prélèvement effectuées aussi bien dans les champs paysans que dans les parcelles d'expérimentation des différentes stations de l'ISRA, nous ont permis d'estimer et de situer les dégâts occasionnés sur les organes de la plante, afin de pouvoir apprécier l'incidence des ravageurs dans les différentes régions (Pleuve, Louga, Diourbel, Sine-Saloun, Casanance). D'une part, des collections d'insectes lors de ces missions ont été identifiées et d'autre part, des pièges lumineux installés près des parcelles de sorgho au CNRA nous ont permis d'avoir une vue globale de l'entomofaune présente essentiellement constituée de coléoptères, hémiptères, lépidoptères et orthoptères,

Les principaux insectes ravageurs de sorgho sont mentionnés dans le tableau 2 avec le type de dégât et leur incidence. Une forte infestation par Athérigona a été notée à la station régionale de Fanaye (fleuve), tandis que l'incidence de ce parasite dans les champs paysans du sine-Saloun et de la Casanance était de l'ordre de 15 et 20% de coeurs morts respectivement. Ceci serait dû aux habitudes culturelles des paysans des régions concernées : le sorgho étant une céréale très peu cultivée dans la région du Fleuve, contrairement aux régions de la Casanance et du Sine-Saloun, où il occupe une bonne place dans la production céréalière. Il serait également important de noter que les populations de pucerons (dans les cornets), des chenilles de Laphygma (surtout au CNRA de Bambey), et de Mythinna (Bambey) au même titre que les pullulations de cicadelles ont été particulièrement remarquées au niveau des stations.

Les observations nous ont permis de situer l'infestation des pucerons à 61%, et à 75% attaque par les chenilles de Laphygma. Ce dernier a été particulièrement nuisible parce que l'insecte apparaît juste après la levée et persiste durant la période végétative, en détruisant complètement les plantes. Les dégâts causés par les sauteriaux/criquets n'étaient pas sévères, sauf dans la région de la Casanance ; par contre les chenilles de Mythinna se sont manifestées cette saison par leur nombre 1 à 7 chenilles par plante et l'intensité des dégâts occasionnés : 31% des plantes attaquées. L'infestation par les coléoptères était de l'ordre de 44% dans les champs paysans, et les nouvelles variétés de sorgho testées aux stations se sont montrées sensibles à l'attaque de Marasmia. Par contre, les chenilles poilues (Amsacta molenevi) étaient plutôt fréquentes sur le feuillage.

Parmi les Borers de tige, la seule espèce s'attaquant au sorgho au Sénégal est Acigona ignefusalis dont une infestation de l'ordre de 11% a été notée à Séfa.

Au niveau des épis, il est à souligner que le ravageur le plus dangereux est la cécidomyie (Contarinia sorghicola), tant au niveau du nombre qu'au niveau du type d'attaque (avortement des épis). Mais pour l'instant, l'éventail d'activité de ce nuisible se limite aux stations, particulièrement à Bambey. Nous notons également une très forte infestation de Heliothis, de forficules, mylabres/cantharides sur des épis compacts. La poursuite de cette inventaire nous permettra de préparer une liste des ravageurs du sorgho, et d'élever cette liste à un niveau à la fois régional et international.

7

TABLEAU : 2 Inventaire des insectes de Sorgho : Hivernage 1978

(S- Station P- Paysan)

Insecte	Dégât	Région	Infestation moyenne		Remarques
			N° des plantes attaquées	Nombre insectes par plante	
Mouche du pied	Les larves coupent transversalement le faisceau qui ensuite résulte en coeur-mort des plantes le tallage est aussi for- attaqué	Fleuve (S)	20,8	1 - 2 larves	Plante d'un mois
<u>Atherigona</u> Spp		S. Saloun (S)	3,0	-	
		S. Saloun (P)	15,0	-	Tallage
		Casanance (S)	4,5	1 - 3 larves	
	Casanance (P)	19,8	1 - 3 larves		
Pucerons	Les adultes et nymphes sucent le jus des feuilles, la croissance végétative est retardée	Louga (P)	20,3	en colonies	Surtout dans les cornets
<u>Rhopalosiphum</u> <u>maidis</u>		Diourbel (S)	60,8		
		Diourbel (P)	40,8		
		S. Saloun (S)	15,0		Sur les plantes âgées.
		S. Saloun (P)	5,5		
		Casanance (S)	55,5		
	Casanance (P)	25,5			
Noctuelle	Défoliation	Diourbel (S)	75,5	2-3 chenilles	Dégât observé après la levée au CERA
<u>Laphygna exigna</u>		Casanance (S)	10,5	1-2 chenilles	sur les plantes de 30 jours
Sauteriaux/criquets	Les adultes/nymphes dévorent les feuilles	Diourbel (S)	2,7	1-2 adultes	attaque pendant
<u>Chrotogonus</u> Sp		Diourbel (P)	50,0	1-3 adultes	la croissance végétative des plantes
<u>Hieroglyphus</u> Spp		S. Saloun (S)	3,0	-	
<u>Kraussaria</u> Sp		S. Saloun (P)	3,0	-	
<u>Oedalus</u> Sp etc.		Casanance (S)	peu	-	

(tableau 2 suite)

<u>Noctuelle</u>	Défoliation excessive	Diourbel (S)	20,4	2-3 chenilles:- se trouvent
<u>Mythimna</u>	par les chenilles :	Diourbel (P)	80,9	2-3 chenilles; très souvent
<u>separata</u>	jeunes et âgées	S.Saloun (S)	14,0	1-7 chenilles; dans les cornets
		S.Saloun (P)	20,0	1-3 chenilles!
<u>Pyrale</u>	Les chenilles ravagent les			
<u>Marasmia</u>	feuilles en les roulant et	Diourbel (S)	2,0-4,0	1 chenille
<u>trapesalis</u>	se cachent à l'intérieur			attaque obser- vée à la pre- mière fois
<u>Chenille poil-</u>	Défoliation	Diourbel (S)	8,5	1-2 larves
<u>uée</u>	par les chenilles	Diourbel (P)	10,0	1-2 larves
<u>Ansacta nolo-</u>				attaque les
<u>neyi</u>				plantes
<u>Borer</u>	Les jeunes chenilles dévo-			
<u>Acigona</u>	rent les feuilles et les	Casamance (S)	11,0	0-1 chenille
<u>ignefusalis</u>	chenilles âgées ce qui pro-	Casamance (P)	1,5	1-3 chenilles!
	duit le coeur-mort			L' insecte peut être important!
<u>Forficules</u>	L'Insecte mange les fleurs	Diourbel (P)	16,1	3-5 adultes
<u>forcula</u>	et aussi creusent les grai-	Casamance (S)	1,0	3-5 adultes
<u>senegalensis</u>	nes sur la surface			se cachent dans les cornets et les épis
<u>Cicadelle</u>	L'insecte suce le jus des	Diourbel (S)	10-22,7	4-5 adultes
<u>Neolimnus</u>	feuilles et des graines en			dégât sur les feuilles jeunes! et âgées
<u>acgyptiacus</u>				
<u>Punaises</u>	Les insectes sucent le jus			
<u>Agonoscelis Sp</u>	des jeunes feuilles et des	Diourbel (S)	9,0	2-3 adultes
	graines en maturité	Diourbel (P)	60,0	2-5 adultes
				le dégât sur les graines pourrait être important
<u>Diploisis Sp</u>		Casamance (S)	40,5	1-2 adultes
<u>Nezara, Lygaeus</u>		Casamance (P)	2,0	1-2 adultes
ospp.				dans les épis compacts

.../...

(tableau 2 suite)

<u>Thrips</u>						
<u>Haplothrips sorghicola</u>	L'insecte suce le jus des feuilles et des grains en développement	Fleuve Diourbel	(S) (P)	9,0 93,7	5-6 adultes nombreux	sur les plantules
<u>Cécidomyies</u>						
<u>Contarinia sorghicola</u>	Les larves mangent l'ovaire et l'avortement des épis se produit	Diourbel	(S)	25,7	3-5 adultes	ravageur d'une importance économique
<u>Mylabres/cantharides</u>	Les adultes dévorent les pétales et les étamines des fleurs les grains laitifs sont aussi endomangés	Fleuve	(P)	3,8	1-2 adultes	sur les épis verts et mûrs
<u>Mylabris Sp</u>						
<u>Cantharis Sp</u>						
<u>apicauta Sp</u>						
Chenilles d'épis						
<u>Heliothis Armigera</u>	Les chenilles dévorent les graines en développement	Fleuve		2,5	0,5-1 chenille	les épis compacts hebergent la population
<u>Eumblena gayneri</u>		Diourbel		25,5	2-3 chenilles	

III - EVALUATION DE L' IMPORTANCE ECONOMIQUE DES PRINCIPAUX RAVAGEURS

L'évaluation de la perte globale de rendement occasionnée par les insectes ravageurs nous est nécessaire quant à la formulation des stratégies de lutte d'une part, et à l'orientation de la lutte vers les nuisibles d'autre part. Il est parfois difficile dans les conditions naturelles de faire sortir la part de chaque insecte étudié dans la baisse de rendement enregistrée. Cette étude n'est envisageable que dans le cas d'une infestation particulièrement intense de l'espèce considéré. D'autre part, la perte de rendement dépend de l'organe de la plante ayant subi l'attaque et du type de dégât occasionné. En effet, du point de vue économique, la cécidomyie qui joue directement sur la production (avortement des épis) est plus redoutable que tout autre nuisible de type défoliateur. Nous avons débuté l'étude de l'évaluation de l'importance économique des ravageurs depuis 1977 sur 2 types de cultivars local et amélioré (avec 2 dates de semis) dans les stations régionales à Bambey, Nioro et à Séfa.

Stations	Cultivars	Date de semis		Surface de parcelle; (m ²)	
		DS I	DS II	DS I	us II
Bambey	Congossane	21/7/78	10/8/78	44 x 43,48,5	43,3 x 43,3
	" " " "				48,5 x 13,3
Nioro	Congossane	17/7/78	5/8/78	53,1 x 24,3	53,1 x 24,3
	51 - 69			"	"
Séfa	Congossane	15/7/78	4/7/78	49 x 24	49 x 24
	MN 1056			"	"

Les notations sur les dégâts se sont effectuées de la levée à la récolte. Une importance toute particulière a été cependant fixée sur la mouche de pied, le borer de tige et de la cécidomyie. Les observations sur l'infestation générale ont été portées sur 500 plantes/parcelles durant toute la période végétative. A la floraison les notations sur cécidomyies, punaises, forficules étaient entreprises sur 300 épis/parcelles, et 2 semaines plus tard la méthode d'écrasement fut débutée : 130 épis par parcelle, 5 épillets/épi soit un total de 500 épillets criblés, pour déceler la présence de larves et pupes de Contarinia. Les observations pré-récolte et récolte nous ont ensuite permis de dénombrer les plantes avec épis principaux, épis tallages, et épis associés ainsi que de mesurer les poids épis et poids grains. La perte de rendement a été évaluée par comparaison avec le rendement potentiel de chaque cultivar dans la région d'implantation.

A Bambey nous avons noté dans l'ensemble une infestation d'Atherigona relativement faible (voir tableau 3), cependant, la pullulation de pucerons a été très importante (dans les cornets); notamment sur DS1 au stade de montaison. La présence de Mythimna a été également notée dans cette parcelle. La cécidomyie s'est surtout manifestée sur DS2, avec une population relativement faible. A la maturation des graines, les chenilles d'Eublemma, les forficules et les punaises piqueuses de graines laiteuses se sont faites remarquer tandis que l'infestation d'Heliothis était plus modérée.

La perte (rendement actuel/rendement potentiel) est de l'ordre de 35 à 99%. Mais il est à remarquer que dans les parcelles de CE 90 DS2, la mauvaise levée, la faible population des plantes et l'avortement des épis sont les principales causes de cette perte élevée,

A Nioro, quelques coeurs-norts d'Atherigona étaient constatés (voir tableau 4). Mais l'infestation dans son ensemble n'était pas sévère sauf pour les pucerons et punaises (35% sur congossane en DS1) pour Mythimna 65% sur 51-69 en DS2. La perte de rendement variant selon la date de semis et selon le cultivar considéré.

A Séfa, les essais ont surtout souffert de l'attaque des chenilles de Lythimna et pucerons durant la période végétative (voir tableau 5). Les dégâts feuillage et coeur-nort d'Acigona étaient manifestes sur congossane avec une infestation respective de l'ordre de 28% et 3,4%. Dans cette région, l'incidence des sauteriaux/criquets n'a pas été sévère cette année contrairement aux autres; de même que pour celle des cécidomyies. A la maturation des graines une forte présence de forficules (86%) et punaises (70%) a été constatée sur MN 10 56 (DS2). Dans cette zone sud (Casanance) la perte globale de rendement s'évalue vers 60% sur local en DS2 par comparaison avec le rendement potentiel de la région.

En résumé, l'on note que pour les 3 stations qui ont abrité cette étude, la perte potentielle a été plus élevée dans les parcelles de DS2 (sauf cas de DS1 à Séfa) et que le local congossane s'est montré plus sensible vis-à-vis des principaux nuisibles du sorgho; mais celui-ci montre une tolérance suffisante contre la cécidomyie. Ces études sont à suivre dans les années à venir, car l'évaluation du rendement dépend de plusieurs paramètres (techniques culturales, conditions climatiques etc...) qu'on ne s'aurait négliger. Il faudrait donc maîtriser et contrôler toutes ces variables pour que ces études soient vraiment concluantes.

En outre, nous signalerons qu'il existe plusieurs méthodes d'évaluation de la perte de rendement pour les cultures céréalières qui peuvent différer selon la région, l'incidence, le moment de l'attaque par le même insecte. Il est presque illusoire de vouloir chiffrer la perte de rendement due à un seul insecte car une seule organe/plante peut être attaquée par l'ensemble de la faune phytophage existante dans la région. Pourtant ceci indique une importance relative de ravageur pour la culture. Il nous est également paru nécessaire de faire la balance entre parcelle attaquée et parcelle saine dans l'évaluation des différences de rendement. Dans cet essai à Banbey la perte actuelle au terme du poids/grains s'élève à 26,6% pour congossane et à 26,8% pour CE 90 en DS1, et 31,4% pour congossane et 99,35% pour CE 90 en DS2. En outre, nous avons adopté un système d'estimation spécifique pour quelques insectes du sorgho. Des épis attaqués par un seul type d'insecte ont été couverts par la toile moustiquaire; parallèlement, des épis sains (sans attaques) étaient couverts pour les préserver de toute attaque. L'évaluation de la perte de rendement spécifique s'est fait par comparaison du poids grains/épi et le pourcentage d'infestation (tableau 6).

TABLEAU : 3 Infestations des insectes sur 2 cultivars de Sorgho (Essai-Banbey)
hivernage - 1978

Période (après levée)	Insecte	Infestation (% plantes attaquées)	DS1		DS2	
			Congossane	CE 90	Congossane	CE 90
2 semaines	<u>Athérigona</u> Spp	Ponte	0,0	0,0	1,0	0,0
		coeur-nort	0,0	0,0	2,0	0,0
4 semaines	<u>Athérigona</u>	Ponte	0,2	0,2	0,5	0,0
		coeur-nort	0,0	0,4	0,8	7,89
	<u>Mythinna</u>	feuillage	7,0	6,0		
	Pucerons	feuillage	30,0	27,5		
6 semaines	Coléoptères	feuillage	1,5	1,5	2,0	19,0
	<u>Mythinna</u>	feuillage		23,4	24,9	19,6
	Cicadelles	feuillage		23,4	24,9	19,6
	<u>Athérigona</u>	coeur-nort	18,7	-		
	Pucerons	feuillage			24,9	19,6
	Coléoptères	feuillage	18,7		-	19,6
	Forficules	dans le cornet			24,9	
8 semaines	<u>Acigona</u>	feuillage		2,0	3,0	7,0
	<u>Mythinna</u>	feuillage		25,0	18,0	24,0
	Cicadelles	feuillage	5,0	5,0	12,0	10,0
	Coléoptères	feuillage	-			1,0
	Punaises	feuillage	2,0	2,0	1,0	
	Sauteriaux/cricket	feuillage	-	1,0	2,0	2,0
50% Floraison	Cécidomyies	épis	7,0	5,0	38,7	36,4
		Nombre adulte/épi	0,0	0,0	0,1	0,2
	Punaises	épis	2,0	6,0	5,0	2,0

.../...

(tableau 3 suite)

	Sauteriaux	feuillage	1,0	-	4,0	-
	Cicadelles	feuillage	-	-	19,0	6,0
	Coléoptères	épis	-	-	5,0	3,0
	Forficules	épis	-	4,00	-	-
	<u>Mythinna</u>	cornet	67,00	22,0	59,00	42,0
	<u>Acigona</u>	feuillage	1,00	8,0	8,00	1,00
2 semaines a- prés floraison	Forficules	a) % infestation sur épis	30,0	75,0	55,0	35,0
	Punaises	b) Nombre insecte/épi	1,0	1,4	3,0	1,5
	Punaises	a)	70,0	100,0	100,0	95,0
		b)	3,0	18,8	7,8	8,6
	Eublena	a)	5,0	60,0	0,0	15,0
		b)	1,0	1,9	0,0	1,3
	<u>Heliothis</u>	a)	5,0	10,0	12,0	7,0
		b)	2,0	1,5	1,0	1,0
	Mythinna	a)	0,0	40,0	0,0	0,0
		b)	0,0	1,5	0,0	0,0
Récolte		Hauteur des plantes (cm)	356	176	335	156
		Nombre total des plantes	10348	9596	3174	592
		% plantes avec épis associés.	1,6	3,9	12,3	9,8
		% plantes avec épis tallage	7,2	5,9	7,6	7,1
		% épis récoltables =				
		- principaux	96,8	96,5	88,9	4,2
		- tallage	92,2	78,5	59,9	0,0
		Poids épis récoltables (kg)	1580,7	332,4	196,7	10
		Poids grains (kg)	641	1337	599	12
		Rendement (kg/ha)				
		Rendement potentiel (kg/ha)	1000	2000	1000	2000
		% perte générale (potentiel)	35,9	33,1	44,1	99,4

TABEAU : 4 Infestation des insectes sur 2 cultivars du Sorgho (Essais - Micro)
Hivernage - 1978

Période (après levée)	Insecte	Infestation (% plantes attaquées)	Congossane	51 - 69	Congossane	51-69
2 semaines	<u>Athérigona</u>	Ponte	6,6	4,0	3,6	2,0
		coeur-mort	8,0	6,0	2,6	1,2
4 semaines	<u>Athérigona</u>	Ponte	2,8	0,4	8,7	2,3
		coeur-mort	3,2	0,0	3,2	2,0
6 semaines	Pucerons	cornet	8,0	0,0	12,6	4,6
	<u>Mythimna</u>	feuillage	10,5	0,0	10,6	4,0
	<u>Marasnia</u>	feuillage	2,0	0,0	-	-
	Coléoptères	feuillage	-	-	7,3	0,6
	<u>Acigona</u>	feuillage	-	-	0,4	1,9
	<u>Mythimna</u>	feuillage	14,40	7,6	4,6	7,8
	Coléoptères	feuillage	3,00	1,0	-	-
8 semaines	Punaises	feuillage	18,0	5,0	5,0	9,0
	Pucerons	cornet	0,0	2,0	5,0	4,0
	<u>Athérigona</u>	Ponte	0,0	0,0	8,0	4,0
		coeur-mort	7,5	3,0	9,0	1,5
	Cicadelle	feuillage	-	-	14,0	26,0
50% Floraison	Pucerons	cornet	31,25	10,41	-	-
	Punaises	feuillage	35,41	8,33	-	3,0
	Coléoptères	feuillage	25,00	-	8,0	2,0
	Forficules	cornet d'épi	16,6	6,2	-	-
	<u>Acigona</u>	feuillage	-	-	5,0	3,0
50% Floraison	<u>Mythimna</u>	feuillage	-	-	45,0	65,0
	Cécidomyie	épis	6,0	1,0	0,0	4,0
		Nombre adulte/épi	0,0	0,0	0,0	2,0

.../...

(tableau 4 suite)

Récolte	Hauteur des plants (cm)		403	395	267	284
	Nombre total des plantes		2699	3241	1444	899
	% plantes avec épi tallage		13,7	13,5	11,5	7,7
	% plantes avec épis associés		11,5	18,1	6,2	21,5
	% épis récoltables	- Principaux	92,7	84,2	92,1	100,0
		- Tallage	100,0	100,0	-	-
	Poids d'épis récoltables	- Principaux	168,7	275,9	92,1	55,9
		- Tallage	12,3	13,0	-	-
	Poids des graines	- Principaux	123,7	214,4	71,2	41,2
		- Tallage	5,3	7,8	-	-
	Rendement (kg/ha)		1000	1722	552	319
	Rendement potentiel (kg/ha)		1200	2000	1200	2000
	% Perte générale (potentiel)		16,6	13,9	54,0	84,5

TABLÉAU : 5 Infestation des insectes sur 2 cultivars du sorgho (Essais - Séfa).
Hivernage - 1978

Période (après levée)	Insectes	Infestation % plantes atteintes	Congossane	MN 1056	Congossane	MN 1056
2 semaines	<u>Athérigona</u> Spp	Ponte	0,0	0,0	0,0	0,0
		coeur-mort	0,0	0,0	0,0	0,0
4 semaines	<u>Athérigona</u>	Ponte	0,0	0,0	0,3	1,2
		coeur-mort	0,2	0,0	2,7	1,6
	<u>Ansacta</u>	Ponte	0,2	0,0	9,0	14,0
	<u>Acigona</u>	dégât feuillage	2,4	3,2	13,2	10,4
		coeurs-morts	0,4	0,2	1,6	1,2
	<u>Mythinna</u>	feuillage	3,6	11,4	16,4	8,2
	Pucerons	cornet	40,0	7,0	0,0	9,0
	Sauteriaux	feuillage	3,0	18,0	5,0	16,0
6 semaines	<u>Athérigona</u>	feuillage			12,0	22,0
		coeurs-morts	1,5	0,4	2,4	1,8
		Tallage (ponte)	1,8	0,50	3,6	1,3
		coeurs-morts	3,2	1,2	0,4	0,6
	<u>Mythinna</u>	feuillage	10,6	8,2	25,3	17,9
	Forficules	feuillage	15,0	16,0	9,0	8,0
	Coléoptères	feuillage	4,0	5,0	15,0	4,0
	Coléoptères	feuillage	6,0	7,0	11,0	12,0
	<u>Ansacta</u>	feuillage	15,0	9,0	12,0	8,0
	<u>Acigona</u>	dégât feuillage	15,9	9,6	17,0	14,3
	coeurs-morts	4,2	2,7	3,4	2,9	
8 semaines	<u>Athérigona</u>	tallage (ponte)	1,2	0,7		
			2,7	1,5		
	Cicadelles	feuillage			17,0	29,0
	<u>Acigona</u>	dégât feuillage	1,9	2,4	14,6	6,6
	coeurs-morts	1,5	1,6	2,60	2,6	

.../...

(tableau 5 suite)

% épis récoltables				
- principaux	87,4	100,0	84,6	100,0
- Associés	100,0	100,0	100,0	100,0
- Tallage	100,0	100,0	100,0	100,0
Poids d'épis récoltables (gm)				
- Principaux	221,7	281,7	127,2	181,7
- Associés	6,1	7,2	2,30	3,9
- Tallage	9,8	8,1	5,10	7,4
Poids des graines (gm)				
- Principaux	152,4	200,8	66,3	150,7
- Associés	3,5	5,1	1,2	2,5
- Tallage	5,7	6,2	2,0	4,5
Rendement (kg/ha)	13,7	1804	591	1384
Rendement potentiel (kg/ha)	1500	2500	1500	2500
% Perte générale.(potentiel)	8,4	27,8	60,6	44,6

TABLEAU : 6 Evaluation d'importance des insectes du sorgho.
(Essais - Banbey)

Critère	Insectes	DS1		DS2	
		Local	CE 90	Local	CE 90
% infestation	Cécidomyies - épis principaux avortés (a)	3,15	3,52	11,06	95,0
	épis associés avortés (b)	100	100	100	-
	épis tallages avortés (c)	7,84	21,46	40,10	130
	<u>Heliothis</u> (d)	5,0	12,0	10,0	7,0
	Punaises (e)	70,0	100	100	55,0
	Forficules (f)	30,0	75,0	55,0	35,0
	<u>Eublerna</u> (g)	5,0	60,0	0,0	15,0
Coefficient de nocivité	(a)	100	500	100	100
	(b)	100	100	100	100
	(c)	100	100	100	100
	(d)	72,22	87,45	86,0	89,06
	(e)	56,44	65,74	56,44	65,74
	(f)	17,07	34,78	17,07	34,78
	(g)	33,73	17,88	33,73	47,83
% perte économique	(a)	3,15	3,52	11,06	95,0
	(b)	100	100	100	100
	(c)	7,84	21,46	40,10	100
	(d)	3,61	8,74	8,60	4,45
	(e)	39,50	65,74	56,44	62,46
	(f)	5,12	26,08	9,39	12,17
	(g)	1,68	28,73	0,0	7,18

IV - DYNAMIQUE DE POPULATION DE LA MOUCHE DU PIED (ATHERIGONA SPP ET DE LA CECIDOMYIE (CONTARINIA SORGHICOLA COQ)).

Ces 2 insectes passent la saison non favorable dans les autres plantes hôtes et pendant l'été il n'y a pas d'activité de ces ravageurs. C'est à partir de la première pluie utile que leur évolution commence (terminaison de diapause, par exemple) et par la suite leur population augmente dans la région au fur et à mesure. Il est possible que l'activité peut avoir une corrélation positive avec l'incidence et le dégât occasionné. Ces données donc peuvent servir dans les décisions pour prendre les précautions afin de garder la population des insectes en dessous du seuil économique. De plus, la fluctuation de population parfois indique l'activité et l'importance des prédateurs et parasites dans le contrôle de l'insecte.

A - Atherigona SPP :

La technique de l'appât à base de Foudre de poisson et de levure de bière, a été utilisée pour la capture du parasite dans les stations de recherches (Bambey, Niéro, Séfa). Mais c'est uniquement à Bambey que la dynamique de population de cet insecte a été suivie d'une manière précise et complète ; nous nous sommes contentés à collectionner les mouches et à les identifier en ce qui concerne les pièges à Niéro et Séfa. Le graphique 1 indique la fluctuation des populations d'Atherigona durant l'année 1978 au CNRA, en relation avec la température et l'humidité relative. Un total de 4.254 adultes ont été capturés (dont simplement 5,33% de mâles) à Bambey, tandis qu'à Niéro et Séfa on a respectivement capturé 137 et 312 mouches, avec 3,64 et 9,55% de mâles. Une persistance des populations de la mouche du pied est ainsi perçue de janvier à mars d'une manière assez élastique ; la température moyenne variant autour de 23°C.

A partir de avril 1978 nous notons une nette progression de l'humidité qui est due à l'irrigation des cultures de contre saison. La présence du parasite se confirme en avril-mai avec une moyenne de capture de 50 adultes/semaine ; mais c'est surtout vers fin juin-début octobre que l'on peut situer la période effective de l'insecte. Cette période qui englobe la saison humide avec tout son arsenal agricole est propice à la pullulation du ravageur qui atteint sa population maximale de mi-août à mi-septembre, avec une capture de 1020 adultes le 26-08-78. La population d'Athérigona accuse une chute progressive à partir de novembre avec une moyenne de capture inférieure à 50 adultes/semaine. Suite à cette étude au niveau de la station, nous préciserons que l'activité des populations de l'insecte se résume en milieu paysan à la période pluvieuse,

B - C. Sorghicola

Le graphique II symbolise l'évolution des populations de la cécidomyie du sorgho. Tout au début de l'année 1978 nous avons noté une trainée de population du parasite qui correspond véritablement à la toute dernière génération des cécidomyies de 1977, ce qui explique sa faible présence (21% infestation, 2 adultes/épi). La cécidomyie disparaît complètement à partir de février pour ne réapparaître qu'en début septembre, qui est normalement une période correspondante à la floraison des cultivars précoces.

Dynamique de population d'*Atherigona* spp au centre de Bambeï 1972

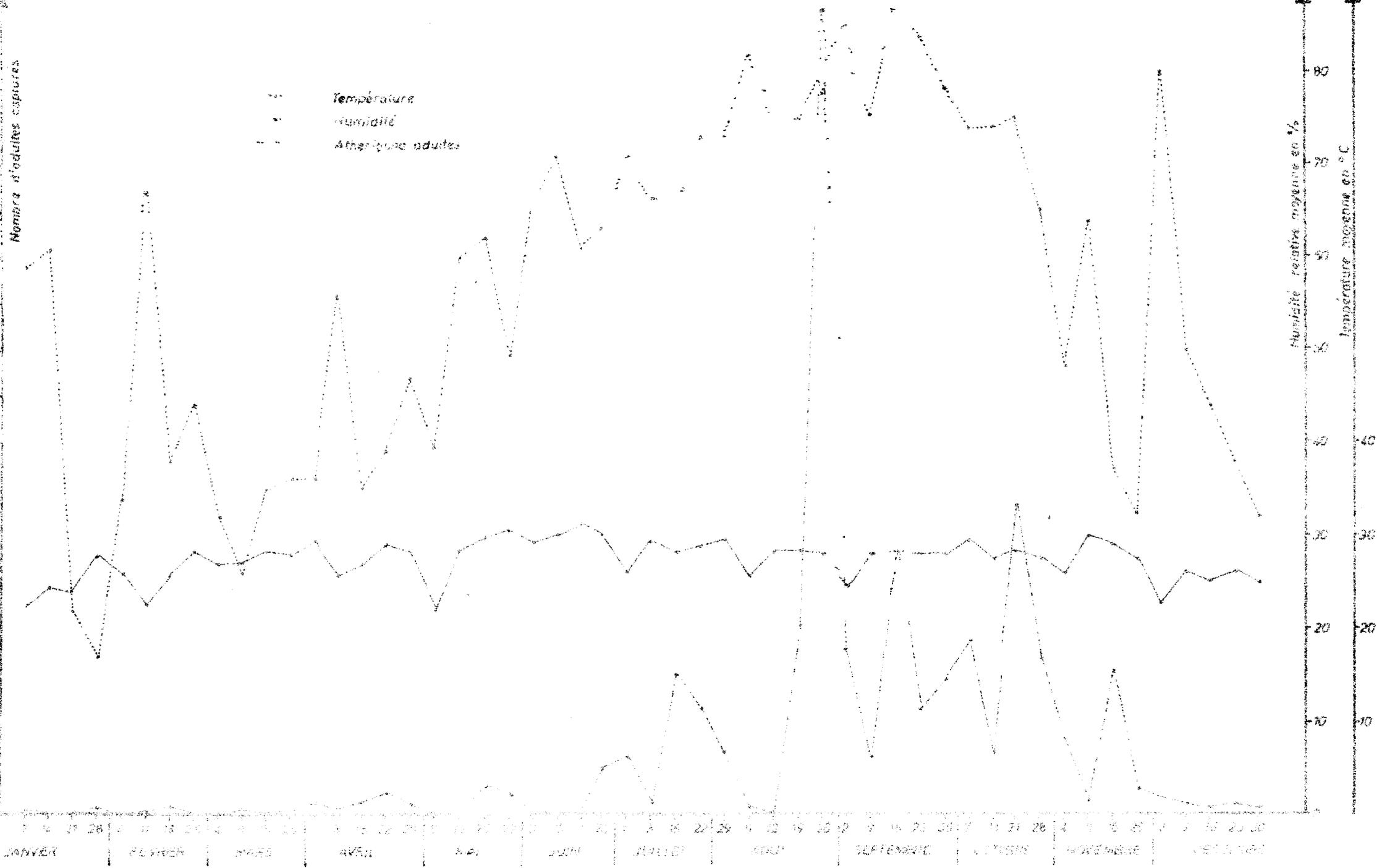
Graph. 1

Nombre d'adultes capturés

- - - - - Température
 - - - - - Humidité
 - - - - - *Atherigona* adultes

Humidité relative moyenne en %

Température moyenne en °C



La période d'activité du parasite s'étale donc de septembre à décembre, avec une infestation maximale de 85% à partir de mi-novembre et une moyenne de 8 adultes/épi. Comme mentionné plus loin, l'introduction de sorgho de différent cycle est un facteur déterminant quant au maintien des populations de la cécidomyie, parce qu'influencant favorablement le nombre de générations de l'insecte. Les principaux parasites de Contarinia rencontrés à Bambeï sont : Tétrastichus diplosidis et Eupelmus popa ; mais pendant la période d'activité du ravageur leur population reste faible tandis qu'à la fin de la saison des cultures, elle s'accroît aux dépens de la cécidomyie. Ceci nous indique la nécessité d'étudier les conditions favorables pour l'augmenter la population de ces parasites pendant la forte activité du ravageur et éventuellement leur potentialité dans la lutte pratique et efficace.

V - ETUDES AU LABORATOIRE

Les travaux entrepris du laboratoire ont pour but de nous fournir des éléments nécessaires au suivi de l'étude de la biologie des principaux ravageurs. Ces études consistèrent à l'élevage sur hôte naturel et sur milieux artificiels d'une part, et sur des opérations de dissection d'organes de plante (tiges, graines...) d'autre part,

A - Elevage des insectes sur hôtes :

Des chenilles d'Acigona ingefusalis Hamp. et d'Heliothis armigera Hbn prélevées dans les champs infestés à différentes périodes ont été mises en boîtes en présence d'organes de la plante hôte (tige de mil pour Acigona, épis de sorgho pour Heliothis). L'élevage était effectué en nasse et le matériel végétal changé tous les 2 jours. Les résultats pour Acigona furent satisfaisants : 60,8% de punaison avec une durée nymphale de 7 jours en moyenne et l'émergence des adultes normaux. Les adultes libérés en nasse furent introduits dans des bonnets en plastique recouvrant une plantule de mil pour permettre le dépôt des oeufs. Nous n'avons pas pu obtenir de ponte avec cet essai. Les mêmes techniques ont été utilisées pour Heliothis ; nous avons enregistré 50,8% de pupaison. La durée nymphale variait selon l'hôte : 7,8 jours sur épis de mil et 10,5 jours sur épis de sorgho. Il nous paraît nécessaire de signaler que l'élevage sur hôte naturel d'Heliothis a beaucoup souffert d'une forte incidence de parasites entomophages (49%) des chenilles. De plus, l'inconvénient majeur est qu'il faut constamment changer les épis ou feuilles desséchées par d'autres tout au long du développement de la chenille. Alors que sur milieu artificiel une fois introduites, les chenilles après une période de latence dite au temps d'adaptation de la chenille dans les nouvelles conditions (artificielles), poursuivent leur développement normal jusqu'au stade de pupaison.

C'est ainsi que durant toute la campagne écoulée nous avons collecté et mis en élevage des plantules à coeur-mort de sorgho, de mil, et de mauvaises herbes. La noue du pied est un endo-parasite à l'état larvaire ; l'oeuf déposé à la partie inférieure de la foliole libre à l'éclosion une minuscule larve qui pénètre dans la tige de la plantule pour s'installer au bourgeon germinatif (Growing-point). L'apparition du coeur-mort fait suite à la section par la larve de la feuille centrale qui se dessèche et devient facilement détachable.

B - Elevage sur milieux artificiels :

Pour une étude plus complète de la biologie des principaux ravageurs polyphages ou spécifiques au sorgho, nous avons eu à expérimenter durant la deuxième moitié de notre programme, un milieu artificiel à base de mil dont la composition a été mise au point,

Cette étude avait suscité une importante activité de prospection et de prélèvement de chenilles dans les champs alentours, car il nous fallait disposer d'un nombre important de parasites pour pouvoir définir avec vigueur et interpréter les effets du milieu sur le cycle évolutif de ces derniers. C'est ainsi que : 85 chenilles Héliothis, et plus de 100 chenilles d'Eublenna prélevés sur les épis de sorgho) ont été mis en élevage artificiel à des périodes différentes. L'élevage Héliothis sur le milieu artificiel proposé a été un succès. Toutes les chenilles élevées sur le milieu se sont développées normalement jusqu'au stade chrysalide. A propos des chenilles d'Eublenna prélevées sur les épis de sorgho deux semaines avant les récoltes, leur comportement biologique sur le milieu est exemplaire : ces derniers tout en se nourrissant aménagent une logette en tissant un fin cocon protecteur pour la pupaison.

L'expérimentation du milieu artificiel est donc positive pour la plupart des parasites étudiés notamment pour Kéliothis, Eublenna, Mythimna ce qui donne l'espoir pour le début d'un élevage en masse.

C - Biologie d'Atherigona Spp :

Nous avons expérimenté une technique d'étude de la biologie d'Atherigona dans une cage sur 2 cultivars : le local congossane et l'amélioré CE 90 respectivement connus comme sensible et résistant à l'attaque. Dans un premier temps, nous avons placé les plantules de sorgho auprès des pièges de mouche dans les champs infestés. Ensuite des observations étaient entreprises journalièrement pour déceler la présence de ponte. Chaque plantule avec ponte est étiquetée avec la date et le nombre d'oeufs puis introduits dans la cage. Juste après l'apparition des premiers symptômes de coeur-mort (début de dessèchement de la foliole centrale) nous commençons la dissection de la plantule pour situer l'activité de la larve et mesurer les durées des différents stades de l'évolution du parasite : oeuf, larve, pupa, adulte. Le cycle évolutif d'Atherigona sur congossane s'échelonne de, 3,96 ; 10,66 ; 5,55 ; et 3,30 jours pour les stades respectifs. Par contre, nous disposons de très peu d'éléments sur CE 90 pour pouvoir établir la durée du cycle de l'insecte.

D - Evolution de C. sorghicola :

Nous avons déjà signalé que la présence de cultivars de cycle différent est un facteur important dans le maintien des générations de la cécidomyie. C'est ce qui nous a incité à collectionner des épis infestés aux différentes dates de floraison. Les prélèvements ont été faits à 3 niveaux de l'épi : haut, bas, et milieu. Quelques jours après ces épillets ont été mis en élevage pour la sortie des adultes. La seule espèce de cécidomyie sur le sorgho est Contarinia sorghicola Coquille-t. Les parasites T. diplosidis et E. popa p-us connus de l'insecte étaient également décelés durant l'hivernage 1978. (tableau 7) parallèlement nous avons entrepris la conservation en pilluliers avec de l'alcool à 70° d'une série de prélèvements pour les opérations de dissection. Les résultats sont indiqués dans le tableau 8.

TAB^{LEAU} : 7 Sortie de la cécidomyie et des parasites à partir des épis mis en élevage au laboratoire.

Variété	Date de mise en élevage	Nombre d'épis étudiés	Nombre de cécidomyies	Nombre de parasites	Remarques
Congossane	24.01.78	45	49	113	} épis récoltés en hivernage 1977.
CE 90	24.01.78	38	60	136	
Congossane	du 12.10.78	40	0	0	
	au 30.10.78				
CE	11.10.78	18	0	1	
	12.10.78	18	0	0	
	13.10.78	9	1	0	
	15.10.78	9	0	3	
	16.10.78	9	0	0	
	17.10.78	18	0	8	
	18.10.78	9	1	0	
	19.10.78	18	0	0	
	20.10.78	27	0	30	
	21.10.78	27	1	69	
	22.10.78	36	2	99	
	24.10.78	36	1	16	
	25.10.78	9	0	0	
	26.10.78	9	0	3	
	27.10.78	9	0	40	
	28.10.78	18	0	77	
	29.10.78	9	0	7	

TABIEAU : 8 Résultat de la dissection des epillets, Essais Bambey.

Cultivar	Date de prélèvement	Nombre des graines échantonnées	Nombre des insectes		Position d'épis
			Larves	Pupes	
Congo 88	9.10.78	308	1	3	Haut
	10.10.78	259	0	1	Milieu
	14.10.78	25	0	1	Milieu
	17.10.78	240	0	3	Haut
	18.10.78	262	0	1	Milieu
	19.10.78	266	0	1	Bas
	20.10.78	190	1	7	Haut
	20.10.78	145	0	3	Bas
	26.10.78	205	1	4	Milieu
	27.10.78	499	1	4	Haut
CIE 90	11.10.78	402	3	6	Milieu
	14.10.78	413	0	2	Bas
	15.10.78	257	1	4	Haut
	15.10.78	421	2	2	Milieu
	15.10.78	344	3	2	Milieu
	15.10.78	204	0	1	Bas
	15.10.78	393	1	1	Bas
	15.10.78	697	1	0	Haut
	17.10.78	466	1	7	Haut
	17.10.78	421	2	7	Milieu
	26.10.78	491	1	3	Haut

A Séfa la même technique a été adoptée pour la pépinière cécidomyie 1978 : Une dissection de 50 à 70 graines/entrée nous a montré que les seules variétés présentent des pupes sont IS 2508 C, AF 28 et IS 2660,

VI - ETUDE DE LA RESISTANCE VARIETALE DU SORGHO AUX PRINCIPAUX INSECTES RAVAGEURS

La résistance variétale peut être considérée comme la meilleure technique de lutte antiparasitaire. En effet, la confection du matériel génétique, regroupant des caractères morphologiques, physiologiques, biochimiques... capablent de juguler efficacement les aléas parasitaires a depuis longtemps retenu l'attention conjuguée des sélectionneurs et entomologistes. C'est un travail de longue haleine qui nécessite des techniques sophistiquées, pour bien maîtriser les mécanismes de résistance et pouvoir les orienter selon les objectifs visés et selon les différentes régions.

Nous avons débuté les tests de la collection mondiale de sorgho fournie par l'ICRISAT à l'addition de quelques variétés locales. Deux pépinières internationales de mouches (Athérigona spp) notées Mouches-1977 et Mouches-1978 ont été implantées au CNRA de Bambey. Les pépinières contenaient respectivement 22 et 21 entrées semées tardivement (10/8/78) afin d'avoir une forte infestation et mesurer la tolérance de chaque variété à l'attaque du ravageur*. Le semi s'est effectué par rangées de 5m avec 10 cm entre-planté et 4 répétitions par entrée. Les techniques d'un semi précoce d'une variété locale sensible sur la bordure et les appâts à base de poudre de poisson humidifiée sur plateaux ont été effectuées pour mieux stimuler l'infestation. Les observations consistaient à l'examen de la ponte et l'apparition de coeur-mort les 14e et 28e jours de la levée. Nous signalerons cependant qu'une toxicité de terrain imprévue avait quelque compromis nos espérances (chute du nombre total des plantes malgré un traitement intensif au sulfate d'ammoniaque et au séquestre-ne) au CNRA de Bambey.

- Pépinière Mouche 1977 : L'attaque d'Athérigona a été très faible dans cette pépinière, il nous est difficile de conclure sur le comportement de chacune des variétés testées vis-à-vis de l'insecte. Cependant nous avons noté une infestation maximale de l'ordre de 10,47% de plante avec ponte pour le local congossane et 5,20% de coeur-mort pour les variétés : IS 8315 x WABC 4072 (tableau 9). Par contre les entrées IS 1082 x WABC 4062, IS 5604 x 23/2, IS 5648, EN 3308, EN 3332-2 se sont montrées moins infestées. A la récolte, le dénombrement des plantes avec épis principaux, épis tallege, Cpis avortés a été fait, les mesures des poids graines n'ont pas été effectuées en raison de l'avortement complet des essais enregistrés.

- Pépinière Mouche 1978 : La variété locale (congossane) a subi une infestation maximale avec 8,2% (ponte) et 24% (coeur mort) (tableau 10) L'entrée IS 2312 s'est également montrée sensible avec 32,66% de coeur-mort. En examinant le tableau, on constate que pratiquement seule la variété IS 5664 s'est montrée résistante à l'attaque d'Athérigona. Les entrées CE 90, IS 1054, IS 2122 et EN 3308 apparaissent relativement tolérantes avec un taux de dégât d'environ 10%.

A propos de la cécidomyie du sorgho (*C. sorghicola*), une pépinière Cécidomyie 1978 a été aménagée à Bambey et à Séfa pour tester la résistance des mêmes variétés vis-à-vis de l'insecte. Les modalités de l'implantation sont les mêmes que pour les pépinières Louches. Au moment de 90 % floraison, des observations ont été entreprises en vue du dénombrement des adultes par épi et de l'appréciation de l'incidence du ravageur sur chaque variété. Au dixième jour de la période de 90 % floraison, la méthode d'écrasement des graines a été adoptée pour mieux estimer la présence des larves et des pupes : (10 graines de chaque épillet, 10 épillets par épi). A Bambey nous avons ainsi constaté que le CE 90 s'est montré sensible à la cécidomyie avec une infestation de 6,7 adultes/épi 91,6 % épi touchés 75,3 % d'épillets infestés (tableau 11). Du reste aucune variété ne s'est montrée vraiment tolérante ; et seules les entrées IS 2503c, IS 12666c et AF 28 ont été d'une susceptibilité moindre.

A Séfa, les mêmes observations ont été effectuées sur cette pépinière. Nous avons noté dans l'ensemble une infestation moins importante qu'à Bambey (tableau 12). L'attaque de la cécidomyie a été quasi-nulle sur les variétés IS 12573c; MC 92792, EC 92 794 et sur SGIRL -MR-1. Par contre, l'entrée IS 2501-c a accusé une infestation de l'ordre de 7,5 %. A la récolte, les mesures du poids graines/épils nous a mieux renseigné sur la résistance de 3 entrées testées vis-à-vis de la cécidomyie : une augmentation de l'ordre de 30g par épi pour les entrées IS 12666c, AF 28, DJ 5614 et congossane, nous amène à considérer ces dernières comme relativement résistantes.

A la station de Séfa, l'étude de la résistance variétale, vis-à-vis du borer de tige (*Acigona ignefusalis*) a été également menée. Les pépinières Borers-1977 et-1978 comportaient respectivement 22 et 20 entrées en semis tardif (5/8/78). En gardant toujours la même modalité d'implantation, les observations sur les dégâts-feuillage et l'apparition de coeur-mort se sont effectuées les 35^e et 55^e jours après la levée.

- Pépinière Borer 1977 : La variété locale congossane a accusé le plus fort taux de plantes avec coeur-mort (3,9 %) (tableau 13). Par contre, les dégâts sur le feuillage étaient très élevés pour les cultivars IS 1056 et IS 2205 qui accusaient respectivement 32 % et 63 % de dégâts. Les entrées IS 3962 x WABC 1022, IS 4866, IS 5604, IS 8314, V-2-1-1-1, 4-63-1-1-1, V63-1-1-2, CSH. 1 subissent environ 20 % de plantes attaquées. La seule variété présentant le dégât feuillage moins de 10 % était le local. A la récolte nous avons constaté que l'entrée V63-1-1-1 avait le plus haut rendement (30,6g/épi).

- Pépinière Borer 1978 : Le tableau 14 indique le faible pourcentage de plante avec coeur-mort dans cette pépinière. Les dégâts sur feuillage étaient assez importants sur les variétés IS 2122 et IS 2205 qui ont accusé respectivement 50 % et 88,8 % de dégât. Le local congossane, et le CSH-1 ont montré une susceptibilité moindre (moins de 10 % de dégât au 35^e jours et moins de 30 % au 55^e jours). A la récolte, le cultivar VU-1-1-2 3 fourni le meilleur rendement (20,2g/épi).

Au terme de ces essais de résistance variétale vis-à-vis des principaux ennemis du sorgho (Louche du pied, Borer de tige, Cécidomyie), il est évident qu'aucune conclusion ferme, n'est à entreprendre car c'est une étude 5 long terme qui nécessite des éléments statistiques convaincants avant d'orienter son choix vers telle ou telle lignée supposée résistante.

TABLEAU : 9 Pépinière louche du pied 1977 (The 1977 International sorghum Shootfly Nursery.)

Station - Bambey N° entrées - 22 Date de semis - 10.8.78.

Entrée	14 jours après levée			28 jours après levée		période 50% floraison (jours)	Hauteur (cm)
	N° plantes observées	% Infestation (plantes) Ponte	% Infestation (plantes) cœurs-morts	N° plantes Observées	% Infestation (cœurs-morts)		
IS 1054	175	0,00	1,71	135	0,00	95	104
IS 1082	153	1,96	0,65	121	0,00	69	74
IS 1082 x R960	169	1,18	1,18	114	0,87	79	96
IS 1082 x WABC 4=62	175	0,57	0,00	117	0,85	85	117
IS 1119	152	0,65	2,63	101	1,98	117	94
IS 2146	194	0,51	1,03	142	0,70	90	84
IS 2162	166	0,00	0,60	69	2,89	74	70
IS 2312	212	0,47	1,88	88	0,00	71	62
IS 3962	159	0,62	3,14	129	2,32	42	62
IS 4664	188	0,53	0,00	107	1,86	97	132
IS 5383	185	4,86	0,00	172	1,16	94	98
IS 5604	210	0,47	0,00	183	1,09	100	93
IS 5604 x 23/2	214	0,46	0,00	126	0,79	111	86
IS 5622	295	0,00	1,77	125	0,80	74	104
IS 5642	205	0,48	2,43	188	0,00	94	88
IS 5642 x R960	202	0,99	0,00	196	0,51	95	61
IS 5648	191	0,00	0,00	123	0,81	78	90
IS 8315 x WABC 4072	203	0,49	0,00	129	6,20	82	119
EN 3308	206	0,48	0,97	190	0,52	73	107
EN 3332 - 2	141	0,70	0,70	105	0,00	84	111
CSH - 1	199	2,01	0,00	119	1,68	85	107
Congossane (témoin)*	191	10,47	3,14	7	0,00	-	-

*cultivar local

TABLE U:10 Mouche du pied 1978 (The 1978 International sorghum Shootfly Nursery).
 Endroit - Bambey N° entrée - 21 Date de semis - 10.8.78.

Entrée	14 jours après levée			28 jours après levée		Période florais (jours)	u (
	N° plantes observées	% Infestation (plantes) Ponte	% Infestation (plantes) coeur-mort	N° Plantes observées	% Infestation (coeurs-morts)		
IS 1054	71	1,4	2,8	59	8,5	97	115
IS 1082	75	1,5	1,3	50	12,0	70	66
IS 1119	39	0,00	0,00	60	13,3	110	135
IS 1584	115	0,8	2,6	74	16,2	85	123
IS 2122	113	0,00	7,0	100	5,0	73	104
IS 2146	79	0,00	1,4	64	15,6	122	113
IS 2176	95	1,00	1,0	79	17,7	95	110
IS 2195	113	0,0	0,8	65	15,3	92	113
IS 2312	110	0,9	0,0	52	32,6	112	107
IS 3962	100	0,0	1,00	65	15,3	101	118
IS 5480	112	0,0	0,0	69	31,8	109	93
IS 5604	130	2,3	0,7	92	15,2	72	81
IS 5604 x 23/2	114	1,7	1,7	71	16,9	107	127
IS 5638	109	0,9	2,7	64	12,5	105	91
IS 5664	113	2,6	0,8	93	3,2	84	112
IS 6315 x WABC 4 07	77	0,00	1,2	66	12,1	98	116
EM 3308	87	2,2	9,1	76	7,8	70	112
EM 3337 - 4	107	0,0	,5	94	15,9	75	85
CSH - 1	130	1,5	0,0	95	14,7	84	112
* CE 90	130	0,0	0,7	110	6,3	73	135
* Congossane (tén=in)	145	8,2	2,7	53	24,2	36	63

* cultivars locaux

TABIEAU : 11 Cécidomyies 1978 The 1978 International Sorghum-ridge Nursery.
 Endroit - Bambey N° entrée 16 Date de semis - 10.8.78.

Entrée	N° plantes observées	N° épis		N° adulte par épi	% Infestation (né- thode écrasement)		50% Flo- raison (jours)	Hauteur (cm)	A la récolte	
		en floraison	avec cécidomyies		épis	épilletts			Nombre plantes	niveau dégât
IS 2660	51	36	12	2,2	62,9	40,0	89	117	42	4,0
IS 2663	8	3	-	0,0	0,0	-	112	76	7	3,2
IS 2501 C	8	7	3	1,5	41,8	15,0	68	56	7	3,5
IS 2508 C	8	11	5	0,8	68,7	15,8	85	70	9	4,7
IS 12573 C	44	32	6	1,0	67,8	22,1	73	82	33	3,7
IS 12664 C	25	27	8	1,9	46,2	31,5	89	80	52	4,5
IS 12665 C	6	5	2	1,2	-	-	95	42	6	3,7
EC 92792	37	22	6	2,2	70,3	39,3	69	67	30	5,0
EC 92793	71	41	12	1,8	81,1	54,6	78	89	53	4,7
EC 92794	36	30	7	1,7	58,9	35,5	80	80	30	4,7
AF 28	21	4	2	1,0	0,0	0,0	95	176	20	5,0
SGIRL-R-1	39	35	10	2,3	54,8	34,6	76	66	36	4,7
DJ 5614	15	8	2	2,7	33,7	27,3	56	87	14	2,5
CSH - 1	23	17	16	1,55	72,9	66,2	84	105	20	4,5
CE 90	55	51	31	6,7	91,6	75,3	81	134	49	4,5
Congossane (12-013)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* cultivars locaux

TABLEAU : 12 Cécidomyies 1978 (The 1978 International sorghum-ridge Nursery).
 Endroit - Séfa n° entrée - 15 Date de semis - 5.8.78.

Entrée	N° plantes observées	Nombre d'épis		Nombre adulte par épi	% Infestation (méthode écrasement)		50 % floraison (jours)	Hauteur (cm)	A la récolte				
		en floraison	avec cécidomyies		épis	épilletts			Nombre plante	Nombre épis récoltable	poids épis	poids grains par épi	niveau dégât (1-5)
IS 2660	48	25	3	0,7	23,0	11,7	7,5	103	48	16	400	25,0	3,7
IS 2663	44	42	14	1,00	21,0	13,5	81	119	66	40	1200	30,0	3,5
IS 2501 C	53	25	0,00	0,00	4,50	7,5	66	99	45	32	500	15,6	3,5
IS 2508 C	21	16	2	0,50	19,0	16,5	69	71	21	18	300	16,6	4,0
IS 12573 C	57	38	-	0,00	0,0	0,0	49	85	57	41	450	10,9	3,5
IS 12664 C	48	25	3	0,50	14,0	22,9	65	52	48	28	526	18,7	3,5
IS 12666 C	63	28	4	0,75	17,0	15,5	75	63	63	42	1700	40,4	3,0
EC 92792	58	34	-	0,00	0,0	0,0	49	72	58	50	1000	20,0	3,0
EC 92793	69	35	-	0,00	0,0	0,0	49	100	69	52	1000	19,2	3,2
EC 92794	55	30	-	0,00	0,0	0,0	49	95	55	43	800	18,6	3,2
AF 28	43	22	9	0,75	24,0	9,0	77	147	43	36	1200	33,3	3,0
BGIRL-MR-1	62	33	-	0,00	0,0	0,0	49	73	52	43	900	20,9	3,0
ISH - 1	68	31	5	0,75	21,0	9,7	74	77	70	34	933	27,4	4,0
DJ 6514	59	33	6	1,00	22,0	13,5	73	116	59	48	1600	33,3	3,0
Jongossane (témoin)	71	39	5	0,50	16,0	17,3	68	209	71	63	2050	32,5	3,0

- 1- rendement des graines n'est pas affecté
- 2- peu de dégât : présence des exuviale des pupes sur les épis
- 3- effet sur le rendement, la plupart des épis avec quelques exuviale
- 4- effet sur le rendement, la plupart des épis avec beaucoup d'exuviale
- 5- forte attaque, très peu de rendement.

TABLEAU : 13 Pépinière-Borer de tiges 1977 (The 1977 International Sorghum stem borer Nursery)

Endroit - Séfa

N° entrées - 22

Date de semis - 5.8.78.

Entrée	35 jours après levée			56 jours après levée			50 % floral-son (jour)	Hauteur (cm)	A la récolte					
	Nombre plantes obser-vées	% Infestation dégât feuil-lage	% Infection cocurs morts	Nombre plantes obser-vees	% Infestation dégât feuil-morts	% Infection cocurs morts			Nombre plantes	No. épis récolta-bles	Poids épis (gm)	Poids grains épis (gm)	niveau dégât (1-5)	
BP 53	56	25,0	0,0	29	41,3	3,4	25	137	12	5	250	5,5	4,0	
E 302	64	26,5	0,0	53	39,6	0,0	67	126	45	34	900	13,2	3,2	
E 303	70	21,4	0,0	56	37,5	0,0	65	141	44	36	1450	18,2	2,7	
IS 1056	80	32,5	0,0	65	46,1	1,5	60	118	59	49	650	6,6	2,0	
IS 1151	97	27,7	0,0	77	41,5	0,0	68	160	73	60	1700	13,7	3,5	
IS 2122	92	19,5	0,0	69	49,2	0,0	62	145	4	3	122	500	6,8	0,2
IS 2205	61	42,6	0,0	41	63,4	0,0	45	107	4	6	0	0	0,0	
IS 3962 x ABC 1022	47	19,1	0,0	38	34,2	0,0	34	111	24	8	550	18,7	3,2	
IS 4747	62	20,9	1,6	35	42,8	0,0	43	105	39	41	600	7,3	3,0	
IS 4776	67	13,4	0,0	53	41,5	0,0	51	112	41	40	700	8,1	2,7	
IS 4799	83	20,4	0,0	59	20,3	1,6	48	113	52	49	1100	11,8	2,5	
IS 4829	96	20,8	0,0	80	36,2	0,0	66	162	61	56	1200	9,8	2,0	
IS 4866	87	14,9	0,0	71	26,7	1,4	65	117	65	50	1350	14,0	3,5	
IS 5470	65	27,6	0,0	42	54,7	2,3	41	107	24	21	550	11,9	1,5	
IS 5604	57	15,7	0,0	40	32,5	0,0	39	101	18	0	0	0,0		
IS 8314	83	19,2	0,0	75	40,0	2,6	60	156	55	51	1050	8,8	2,0	
210 P-4-1-1-2	91	20,8	0,0	80	33,7	0,0	74	138	66	71	2900	21,5	2,7	
v-2-1-1-1	87	18,3	0,0	73	27,3	1,3	72	116	95	5	2500	25,0	3,2	
V-63-1-1-1	81	16,0	0,0	72	31,9	0,0	77	94	59	49	25550	30,6	2,5	
V-63-1-1-2	89	10,1	0,0	77	24,6	0,0	73	141	6	6	3300	22,0	2,0	
CSH - 1	98	10,2	0,0	84	25,0	0,0	71	92	5	5	1150	1150,3	4,0	
Congossane Séfa	111	4,5	1,8	101	18,8	3,9	62	252	83	65	14050	28,4	2,5	

1- pas d'attaque

2- un entrenœud endommagé

3- d'un à quelques entrenœuds endommagés

4- dégât important, quelques entrenœuds sans attaque

5- tiges avec galeries.

34
TAB. BAU : 14 Pépinière - Borer de tiges 1978 (The International sorghum stem Borer Nursery).

Endroit - Séfa n° entrées : 20

Date de semis - 5.8.78.

Entrée	35 jours après levée			36 jours après levée			50 % floral- son (jours)	Hauteur (cm)	A la récolte				
	Nombre plantes obser- vées	% Infestation dégât feuil- lage	% Infestation coeurs morts	Nombre plantes obser- vées	% Infestation dégât feuil- lage	% Infestation coeurs morts			Nombre plantes obser- vées	Nombre bois ré- coltables	Poids épis (g)	Poids grains épi (gn)	Niveau dégât (1-5)
E 302	85	43,5	0,0	76	47,3	0,0	62	138	62	57	2500	43,8	2,2
E 303	67	44,7	0,0	61	45,9	0,0	61	137	54	52	2100	40,3	2,2
BP 53	60	25,0	0,0	50	42,0	2,0	44	73	22	55	50	50,0	1,7
IS 1044	81	39,5	0,0	72	43,0	0,0	77	141	55	46	1750	38,0	2
IS 1082	64	28,1	0,0	56	42,9	0,0	77	170	42	20	425	21,2	3,5
IS 1151	66	36,3	0,0	55	49,0	0,0	71	13	45	37	1750	47,2	2,7
IS 2122	78	50,0	0,0	67	50,7	0,0	62	173	55	32	850	26,5	3,0
IS 2205	89	40,4	0,0	45	88,8	0,0	65	162	35	-	-	-	-
IS 2312	50	44,0	0,0	52	55,7	0,0	79	201	32	12	300	66,6	1,5
IS 3665	58	24,1	0,0	51	49,0	0,0	72	78	44	39	2300	58,9	2,7
IS 5664	48	43,7	0,0	38	65,7	0,0	87	141	29	19	450	23,6	3,5
IS 6119	83	26,5	0,0	65	30,7	0,0	62	170	51	50	1750	35,0	1,7
p-2-1-1-2	99	16,1	0,0	93	25,3	0,0	67	122	84	22	4450	202,2	1,0
V-63-1-1-1	91	16,4	1,0	83	32,5	1,2	67	135	78	60	2800	46,6	2,0
V-71-1-1-1	98	15,3	2,0	89	38,2	0,0	75	132	81	72	3300	45,8	2,2
210-P-4-1	99	19,1	0,0	87	32,1	0,0	64	139	77	y-77	4150	53,8	1,5
GPR 148	40	47,5	2,5	46	43,4	0,0	76	78	37	x-35	1300	37,1	1,7
ics 3541	92	32,6	1,0	85	43,5	0,0	78	3 96	74	u-54	2600	40,6	40,6
GSH - 1	93	9,6	1,0	61	27,1	1,2	65	144	72	53	3800	71,6	2,7
Congossane ténoin	105	3,8	0,0	95	22,1	0,0	65	271	84	7G	r-i-350	62,1	2,2

D'autre part, pour bien mener cette étude, il est nécessaire que l'infestation soit une assez importante et bien ressentie, or nous avons enregistré cette année dans l'ensemble une infestation relativement faible de ces ravageurs. N'empêche que les variétés citées seront particulièrement suivies à la prochaine campagne.

VII - ETUDE DE L'INFLUENCE DES TECHNIQUES CULTURALES SUR L'INFECTION

L'utilisation de certaines techniques culturales pouvant éliminer efficacement les dégâts des parasites est assurément l'une des priorités majeures à envisager aussi bien à l'échelle paysan qu'au niveau supérieur de type exploitation intensive. Ces études ont été effectuées à Bambeï on ce qui concerne la mouche du pied (Athérigona spp) et la cécidomyie au sorgho (Contarinia sorghicola), à Séfa sur les borers notamment Acigona.

A - Borer de tiges a) doscs d'engrais.

A Séfa, les effets de la dose N et P ont été étudiés sur local congossane et le cultivar amélioré 77-49. Les doses en N et P s'échelonnaient de 40, 80, 120, 160, kg/ha en 4 répétitions. La parcelle sans engrais a été mise en témoin, chaque parcelle était de 20 m² (5 lignes de 5 mètres rang avec un espacement de 80 cm entre lignée). Les observations se sont effectuées les 35^e et 56^e jours après la levée sur les dégâts-feuillage et les coeur-mort. Les résultats ont montré l'absence de coeur-mort tandis que le dégât feuillage était plus manifesté sur congossane que sur 7749 notamment après 56 jours (tableau 15). La dose de 120 kg accusait une infestation maximale de 62% pour le local congossane en 35 jours alors que les témoins étaient infestés à 97% en 56 jours, Si l'on augmente la dose N jusqu'à 160 kg, l'infestation augmente au 35 jours (77%) et diminue progressivement au 56^e jours (56%) par rapport aux témoins (65 et 47% respectivement). Ainsi à la dose de 160 kg la variété 7749 donne un rendement maximal de 537kg à la même dose. Il est évident donc que le cultivar amélioré répond positivement à l'augmentation de la dose d'azote.

Les essais d'application des engrais phosphatés n'ont pas pu être poursuivis à cause d'une mauvaise levée et par conséquent une faible population des plantes. Ce qui nous a contraint d'effectuer les observations et la récolte.

B. Mouche à pied: et cécidomyie

L'incidence de ces 2 insectes a été étudiée à Bambeï sur le congossane et le CE 90. Les observations ont été effectuées les 14^e et 28^e jours après la levée pour Athérigona et au moment de la floraison et 2 semaines plus tard pour Contarinia. La surface de chaque parcelle était de 20 m² comme nous avons indiqué. A la récolte, les observations consistaient à dénombrer les plantes avec épis récoltables, épis avortés etc... et enfin de calculer le rendement.

a) Dose d'engrais azotée.

Les doses de 40, 80, 120 et 160 kg/ha ont été étudiées pour l'engrais azoté sur Athérigona et Contarinia et les résultats sont mentionnés dans le tableau 16, où l'on peut constater les observations suivantes :

- Une augmentation de la dose d'azote de 160kg/a induirait de l'infestation sur congossane (nombre de plantes avec ponte élevé)

- Pour la dose moyenne de 80 kg, l'infestation en terme de pourcentage de coeur-mort serait modérée pour les 2 cultivars elle est de l'ordre de 4%.

- Les observations sur tallage montrent que dans les parcelles témoins l'infestation est maximale.

Pour les observations sur la cécidomyie, l'infestation est maximale à la dose de 120 kg pour le congossane et de 40 kg pour le CE 90. Le nombre maximal d'adultes/épi est observé sur congossane à la dose de 40 kg. Il serait prématuré de conclure sur les effets réels des différentes doses d'engrais azotés, car l'infestation des parasites a été faible cette année.

b - Dose d'engrais phosphatée :

La technique et les modalités sont les mêmes que celles d'essais N. D'une manière générale, on a constaté d'une part que l'infestation par la mouche était plus manifestée sur congossane que sur CU 90 (tableau 17). D'autre part, quand on augmente la dose P, l'infestation par cet insecte diminue. Les coeur-mort de l'ordre de 10% ont été trouvés avec 80 et 120 kg sur congossane. Les effets de la dose P n'ont pas été évidents à propos de la cécidomyie. Dans tous les cas, le rendement potentiel a été élevé par l'utilisation des différentes doses ; le maximum de 735kg/ha pour le traitement de 120 kg sur CE 90.

En outre, l'étude de l'impact de la densité des plantes et de la date de semis sur Athérigona et Contarinia a été effectuée à Banbey. Mais aucun effet clair sur le rendement n'a été évident à propos de la densité. D'une manière générale, les semis tardifs sont plus infestés que les semis précoces ce qui joue un rôle important sur la récolte.

Dans l'ensemble des essais de techniques culturales, nous avons noté une infestation faible des insectes étudiés à Banbey et à Séfa et par conséquent ces essais sont à poursuivre durant la campagne 1979.

TABLE U : 15 l'Incidence d'Acigona en fonction des doses en engrais azotés sur cultivars de sorgho.

Station : Séfa

Date de semis : 15.7.76.

Cultivars	Dose N (kg/ha)	Nombre de plantes	% infestation sur feuillage		A la récolte		
			35 jours	56 jours	Poids des épis (kg)	Poids des grains (kg)	Rendement (KG/ha)
Congossane	Témoin	208	54,28	96,66	7,95	3,75	468
	40	238	50,00	76,47	6,80	3,35	418
	80	251	46,66	51,42	5,15	3,15	393
	120	265	61,76	87,50	7,00	3,75	468
	160	201	48,57	79,31	4,35	2,10	262
7749	Témoin	116	64,86	47,05	4,40	1,82	227
	40	136	47,50	37,50	6,45	2,70	337
	80	138	60,97	44,73	4,35	2,20	275
	120	138	42,85	52,77	6,50	3,35	408
	160	130	77,14	56,41	8,80	4,30	537

TABLEAU : 16 L'incidence d'Athérigona et de Contarinia sur 2 cultivars du sorgho en fonction des doses en engrais azotés.

Station : Bambey, Date de semis - 11.7.70.

Cultivar	Dose N (kg/ha)	Athérigona						Contarinia			A la récolte		
		14 jours après levée			28 jours après levée			A la floraison			Poids épis (kg)	Poids grains (kg)	Rendement des grains (kg/ha)
		Nombre	% infestation sur plante	coeurs morts	Nombre plante	% infestation sur plante	coeurs morts	Nombre plantes	% épis infestés	Nombre			
Congo soso	Témoin	280	10,0	2,85	272	2,94	0,0	270	5,00	1,89	11,006	7,066	883
	40	276	4,34	1,44	268	0,0	0,0	268	3,50	2,30	13,530	6,225	778
	80	272	14,70	4,41	268	0,0	0,0	260	9,00	1,54	12,200	8,150	1018
	120	276	7,24	1,44	256	0,0	0,0	256	9,50	1,08	13,186	8,670	1083
	160	280	24,28	2,85	264	0,0	0,0	264	5,50	1,10	12,850	8,550	1068
CE 90	Témoin	276	0,0	0,00	264	1,51	1,51	264	2,00	0,87	17,320	2,104	263
	40	280	0,0	0,0	272	0,0	0,0	272	5,50	1,43	17,344	11,292	1411
	80	280	1,42	4,28	272	0,0	0,0	273	3,00	0,75	13,400	9,504	1188
	120	280	1,42	0,0	264	0,0	0,0	264	2,00	0,66	17,192	11,813	1476
	160	275	1,44	0,0	268	0,0	0,0	268	2,00	0,43	16,780	11,780	1414

TABLÉAU 17 L'Incidence d'Athérigona et de Contarinia sur deux cultivars de sorgho en fonction des doses en engrais phosphatés.

Station Bambey. Date de semis. 21.7.78.

Cultivars	Dose P (kg/ha)	Nombre plantes	Athérigona		Contarinia			A la récolte		
			14 jours après levée		à la floraison			Poids épis (kg)	Poids grains (kg)	Rendement des grains (kg/ha)
			% infestation		Nombre plantes	% épis infestés	Nombre d'adultes par épi			
			Ponte	coeurs						
CongoSane	Témoin	204	7,8	5,8	127	4,0	0,8	17,700	10,992	1374
	40	211	21,3	6,2	129	3,0	2,0	19,600	10,380	1297
	80	222	16,6	10,4	195	4,0	0,9	17,720	10,200	1275
	120	233	12,1	10,4	128	2,5	1,1	19,550	11,442	1417
	160	203	22,6	6,9	195	3,5	1,2	17,968	10,632	1329
CE 90	Témoin	275	1,4	0	275	0,5	0,2	27,060	19,908	2488
	40	276	1,4	0,4	276	0,5	0,2	24,812	17,904	2238
	80	271	2,9	0	271	3,5	2,0	26,192	18,672	2359
	120	273	1,4	0	273	1,5	1,5	26,800	19,472	2434
	160	271	0,7	0,4	271	1,5	1,2	24,920	19,252	2406

VIII. INFESTATION DES CHENILLES DE *LYTHIINA SEPARATA* WALKER SUR
LES PÉPINIÈRES DE SORGHO, SÉLÉES EN CONTRE SAISON 1978.

Au centre de Banbey, on note souvent une attaque des divers types de chenilles sur les cultures de Sorgho et mil de contre-saison parmi lesquelles, les chenilles de *Lythiina separata* sont en majorité. Les jeunes chenilles après l'éclosion se dispersent sur la plante en se nourrissant sur le feuillage. Leur population est parfois plus accentuée dans les cornéts. La défoliation excessive par tous les stades de chenilles amène à une croissance végétative retardée ; ce qui joue par conséquent un rôle sur la photosynthèse et enfin à la récolte.

Pendant la contre-saison de 1978, nous avons implanté deux pépinières (mouche du Pied et borner de tige) contenant 22 entrées. (Chaque entrée semée en rang de 5 mètres en 4 répétitions, distance entre plante 10 cm et entre ligne 80 cm) qui ont été fortement attaquées par les chenilles. Nous avons donc estimé l'infestation de ces insectes en examinant les feuilles et les cornées les 30e et 45e jours après la levée. Le résultat nous montre qu'aucune entrée n'était pas sans attaque (voir tableau¹⁸). L'incidence varie entre 19 et 44 % plantes attaquées avec 2 à 5 chenilles par plante. Les seules entrées avec moins de 20 % d'attaque étaient : EN 5308, IS 1056, IS 1151, IS 4866, V-2-1-1-1, V-63-1-1-2. Le local congossane était le témoin : 22 à 32 % d'infestation.

La réaction des différentes variétés testées vis à vis à l'attaque des chenilles de *Lythiina* serait ultérieurement considérée en les examinant pour l'infestation de la mouche du Pied et du Borer, ceci nous aidera d'étudier la résistance variétale du sorgho vers l'ensemble des insectes ravageurs au Sénégal.

TABLEAU 18 Infestation des chenilles de *Mythimna separata* Walker sur les variétés du sorgho - contre-saison **1978**
Date de semis - 5.1.78 Date de récolte - 20.4.78. Station Banbey

Pépinière proche du pied			Pépinière Borer de tiges		
Entrée	No. plantes observées	% infestation	Entrée	No. plantes observées	% infestation
IS 1054	199	29,90	BP 53	137	43,00
IS 1082	164	40,12	E 502	127	20,30
IS 1082 x R960	319	38,40	E 503	134	23,93
IS 1082 x ABC 1062	203	40,06	IS 1056	131	18,80
IS 1119	203	41,31	1s 1151	138	19,03
IS 2156	273	24,44	1s 2122	140	24,96
IS 2162	282	28,97	IS 2205	131	24,46
IS 2312	235	31,41	13 3962 x WADC 1022	138	37,74
IS 3962 w m	178	38,11	IS 4747	134	37,52
IS 4664	396	25,74	IS 4.776	136	27,87
IS 5323	246	34,09	IS t-799	133	21,78
IS 564	230	36,88	1s 4829	130	25,48
IS 5604 x 23/2	219	41,38	IS 4866	138	17,43
IS 5622	191	43,76	1s 5470	135	28,81
IS 5642	174	41,79	IS 5604	139	37,54
IS 5642 x R960	241	28,12	IS 841%	136	25,07
IS 5648	211	39,67	210 P-4-1 1-2	132	30,33
IS 831 5x. ABC 4072	239	26,00	2-1-1-1	133	19,62
SH 3308	336	19,63	63-1-1-1	A 137	28,36
SH 3332 - 2	233	34,55	5 ! v 63-1-I-2	136	19,00
CSH - 1	319	28,61	CSH - 1	129	25,68
Congossane (témoin)		22,50	Congossane (témoin)	127	32,26
SM-					

IX. CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Nos observations pendant deux ans consécutifs montrent que la mouche du pied devient une limitation pour la culture du sorgho au niveau station surtout dans les endroits où l'agroécosystème est modifié en raison de l'irrigation, présence des hôtes sauvages, variétés de sorgho de différents cycles etc... Alors que dans les champs paysans ceci ne pose pas un problème actuellement sauf en cas de semis retardé et le tallage dans une moindre mesure, car il n'y a pas de populations de mouche déjà présente dans la région. Pendant la végétation des plantes, les chenilles défoliatrices telles que Ansacta, Mythimna, sont importantes sur les jeunes plantes notamment dans la culture mixte ou associée. Cependant nous avons noté une présence considérable des pucerons dans les cornets des plantes dans toutes les régions ; ceci est plus important souvent à la station de Fanaye. Les divers espèces de sauteriaux/criquets parfois attaquent le feuillage dans la région de Casamance. La présence de borer de tiges (Acigona) a été remarquée dans les régions de séfa ; l'incidence de cet insecte est apparemment augmentée par le voisinage des champs de mil car cet insecte préfère le mil au sorgho. Les autres espèces de borer (Sesania, Eldana, Busseola) n'ont pas été remarqués, mais la modification des pratiques culturales et l'introduction de nouvelles variétés peuvent amener le problème de borer au niveau paysan. A la floraison, la cécidomyie peut être un ravageur important car l'attaque peut résulter en avortement complet des épis. La population est plus élevée dans les stations de recherches en raison de la présence de sorgho de différentes maturités. Dans les conditions présentes, la cécidomyie n'est pas un problème au niveau paysan car les paysans cultivent le seul cultivar local congossane qui permet assez tolérant vis-à-vis de l'attaque de cet insecte. Toutefois cet insecte devrait être considéré pour la recherche en raison de l'introduction des nouvelles variétés qui sont parfois sensibles. En comparant la situation dans les stations, celle de Banbey en particulier montrait la présence d'une population de la cécidomyie. En raison du caractère des épis de cultivar local (épis lâchés), le problème des punaises, forficules et les chenilles de Eublemma est moins important que sur les variétés ayant les épis compacts. Néanmoins nous avons observé la présence de pucerons, cantharides, nylabres, chenilles de Heliothis dans quelques endroits dans les différentes régions du Sénégal.

Pour formuler une stratégie de lutte sur l'ensemble des insectes, il est nécessaire d'étudier la biologie, écologie de ces ravageurs ainsi que la dynamique de population peuvent être utiles. Comme nous l'avons indiqué dans le texte, l'évolution d'importance économique des ravageurs de sorgho dans les différentes régions du Sénégal est nécessaire au niveau paysan qu'aux stations, pourtant cette étude est difficile et de long terme que nous venons d'entreprendre.

Si l'on considère les conditions financières des paysans, problème socio-économique et la disponibilité des moyens de lutte, il est à envisager une combinaison harmonieuse de différentes méthodes de lutte serait acceptable et variable pour une longue durée. Donc comme la priorité, nous avons essayé d'étudier l'incidence de différentes techniques culturales et la résistance variétale. Une mise au point de méthode d'augmenter la population des insectes et de criblage de résistance, seront très utiles dans la poursuite de ces essais.

Pour l'instant les seuls parasites qui nous semblent importants dans la diminution de la population des ravageurs sont ceux de la cécidomyie. Il serait éventuellement souhaitable de connaître les conditions favorables afin d'augmenter leur nombre au moment où l'on note une forte population de l'insecte. Des produits chimiques peuvent être intégrés, une ou deux applications, dans les formules de lutte mais en considération les effets sur les ennemis naturels, l'environnement, le résidu dans les graines et les hasards aux opérateurs.

Il est nécessaire d'avoir une collaboration entre les entomologistes et les sélectionneurs car les variétés introduites peuvent être précoces, de différentes maturités avec des épis compacts. Ceci entraîne des conditions favorables aux insectes. Il est nécessaire de poursuivre ces études pendant plusieurs années afin de pouvoir formuler une stratégie globale contre les ravageurs du sorgho.

X. PROGRAMME REGIONAL.

Dans la phase régionale du projet ICRISAT-PNUD, nous étudions des ravageurs de sorgho et de petit nil dans la zone soudano-Sahélienne à trois niveaux :

- 1°) identification des insectes et de leur ennemis naturels.
- 2°) incidence des principaux ravageurs dans les différentes régions.
- 3°) tests de la résistance variétale.

Les missions dans les autres pays de l'Afrique de l'Ouest (Gambie, Mali, Haute-Volta, Niger et Nigéria) ont été effectués pour examiner la situation des ravageurs sur les stations de recherches et dans les champs paysans. Les principaux insectes que nous avons rencontrés sont indiqués ci-dessous.

Sorgho : plantule - mouches du pied (Atherigona Spp)
 foliage - pucerons (R. maidis) --
 sauteriaux/criquets (divers espèces)
 chenilles défoliatrices (M. separata, L. exigua
A. moloneyi)

tiges - borer de tiges (A. ignefusalis, E. saccharine
B. fusca, sésamia Spp)

épis chenilles d'épis (E. gayneri, H. armigera)
 cécidomyies (C. sorghicola)
 punaises (Agonoscelis, Nezara, Lygaeus)
 forficules (Forficula Spp)

petit nil : plantule - mouches du pied (Atherigona Spp)
 - coléoptères (notamment Lema Spp)
 chenilles défoliatrices- (A. moloneyi, L. Exigua)
 sauteriaux/criquets (divers espèces)

tiges - borer de tiges (A. ignefusalis)
 chandelles- chenilles de chandelles (Magalia Spp, Raghuva
 Spp)
 cantharides/mylabres (mylabris Sp, cantharis Sp
Epicauta Sp etc.)
 punaises (notamment Dysdercus Sp)
 forficules (Forficula Spp).

.../...

L'incidence des ravageurs varie suivant les pays et suivant les régions d'un même pays. De même, les borers, la cécidomyie, les sauteriaux/criquets et les chenilles de chandelles nous semblent importants dans les conditions actuelles de ces deux cultures. Aucune mesure de protection n'est entreprise par les paysans et dans le cas de recrudescence grave, c'est le gouvernement du pays concerné (ou quelques agences internationales) qui se charge de la lutte contre les ravageurs.

Les pépinières de sorgho provenant de l'ICRISAT (Inde) ont été implantées pendant l'hivernage 1978 aux centres de recherches agricoles : Sotuba (Mali), Sapu (Gambie), Kamboinsé et Parakc Bâ (Haute Volta) et Samaru (Nigéria). Les observations nous indiquent l'adaptation du matériel et la variation de l'attaque des principaux insectes étudiés (mouche du pied, borer de tige et cécidomyie). Les meilleures entrées sont retenues pour les tests pendant la prochaine campagne.

XI. PLANS FUTURS.

Le projet entomologique du sorgho est à long terme. Quelques travaux sur la mouche du pied (Nigéria), les borers de tige (Nigéria et Sénégal), et les cécidomyies (Nigeria et Sénégal) ont été entrepris. Nous concentrerons nos efforts dans à l'étude de la biologie et de l'écologie de ces insectes ravageurs et de l'évaluation leur importance au niveau régional en suivant l'identification, l'inventaire et la dynamique de population.

Concernant les méthodes de lutte, nous poursuivons les tests de résistance variétale et de divers techniques culturales sur l'incidence des insectes principaux. L'étude sur le mécanisme de résistance serait menée afin de connaître les facteurs responsables. Egalement, l'importance du phénomène prédatorisme/parasitisme dans la réduction des populations de la cdcidomyie serait l'un des aspects de notre programme. L'introduction d'agents biologiques peut être effectuée si leur efficacité s'est avérée spectaculaire et si leur adaptation aux conditions locales est bonne. La possibilité d'une utilisation rationnelle des pesticides en combinaison avec certaines méthodes de lutte (lutte intégrée) serait à promouvoir dans la mesure du possible.

P E R S O N N E L

Entomologiste *** ,...* * . -- * a *	R. T. GAHUKAR
Technicien Supérieur *	Souleymane DIOP
Observateurs * . * . * . * * * . *	Ibrahima NIASSE
	Boubacar GAYE
	Ibra DIOP