

BURKINA FASO
Unité - Progrès - Justice

MINISTÈRE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE, SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ POLYTECHNIQUE
DE BOBO-DIOULASSO

CENTRE NATIONAL DE
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNOLOGIQUE

INSTITUT DU DÉVELOPPEMENT
RURAL

INSTITUT DE L'ENVIRONNEMENT
ET DE RECHERCHES AGRICOLES

CENTRE RÉGIONAL DE RECHERCHES
ENVIRONNEMENTALES ET AGRICOLES

STATION DE FARAKO-BA

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

présenté en vue de l'obtention du

DIPLOME D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL

Option : AGRONOMIE

**CONTRIBUTION DES FACTEURS BIOTIQUES
AUX PERTES DE RENDEMENT DU SÉSAME
(*Sesamum indicum* L.)**

Directeur de mémoire : **Dr DJCKO Jdrissa**

Maître de stage : **Dr TRAORE Seydou**

juin 2000

SOMÉ N. Hugues

SOMMAIRE

SOMMAIRE

Dédicace.....	i
Remerciements	ii
Liste des tableaux.....	iii
Liste des figures.....	iv
Liste des planches	v
Liste des sigles	vi
Résumé.....	vii
INTRODUCTION GENERALE	1

PREMIERE PARTIE : GENERALITES

CHAPITRE I: SITES EXPERIMENTAUX	3
1.1. La situation géographique.....	3
1.2. Le climat.....	3
1.3. La végétation.....	3
1.4. Le sol.....	4
1.5. Les précipitations.....	5
CHAPITRE II: LE SESAME (<i>SESAMUM INDICUM</i> L.).....	7
2.1. Origine et historique.....	7
2.2. Botanique et systématique.....	7
2.2.1. L'appareil végétatif.....	7
2.2.2. L'appareil reproducteur	8
2.3. L'écologie.....	8
2.4. Les techniques culturales	9

2.5. L'utilisation du sésame.....	10
CHAPITRE III: INSECTES ET MALADIES DU SESAME.....	12
3.1. Les insectes du sésame.....	12
3.1.1. Les Hétéroptères.....	12
3.1.2. Les Orthoptères.....	12
3.1.3. Les Lépidoptères.....	13
3.1.4. Les Diptères.....	13
3.1.5. Les Isoptères.....	14
3.2. Les maladies du sésame	14
3.2.1. Les maladies d'origine fongique	14
3.2.2. Les maladies d'origine bactérienne	15
3.2.3. Les maladies d'origine virale	15
CHAPITRE IV: LA LUTTE CONTRE LES ENNEMIS DU SESAME	16
4.1. La lutte chimique.....	16
4.2. La lutte culturale.....	16
4.3. La méthode sanitaire.....	16
4.4. Le contrôle biologique.....	17
4.5. La lutte intégrée.....	17

DEUXIEME PARTIE : MATERIEL ET METHODES

CHAPITRE I: MATERIEL ET METHODES.....	20
1.1. Matériel.....	20
1.1.1. Le matériel végétal.....	20
1.1.2. Le matériel technique.....	21
1.2. Méthodes.....	21

1.2.1. Les traitements des parcelles élémentaires	24
1.2.2. Evaluation des taux de mortalité du sésame	24
1.2.3. Quantification des insectes et des dégâts foliaires	25
1.2.4. Analyses statistiques des résultats	27

TROISIEME PARTIE : RESULTATS ET DISCUSSION

CHAPITRE I: CONTRIBUTION DES FACTEURS BIOTIQUES A LA MORTALITE DES PLANTS DU SESAME.....	29
1.1. La mortalité des plants dans les parcelles témoins (T0)	29
1.2. Effet des traitements sur la mortalité des plans du sésame	31
1.3. Discussion.....	34
1.4. Conclusion partielle.....	40
CHAPITRE II: CONTRIBUTION DES FACTEURS BIOTIQUES A LA MORTALITE DES COMPOSANTES DE RENDEMENT U SESAME.....	41
2.1. Les dégâts foliaires dû aux insectes.....	41
2.1.1. Dans les parcelles témoins.....	41
2.1.2. Dans les parcelles traitées.....	42
2.2. Les dégâts foliaires dû aux maladies.....	44
2.2.1. Dans les parcelles témoins.....	44
2.2.2. Dans les parcelles traitées.....	44
2.3. Les dégâts sur les capsules.....	45
2.3.1. Dans les parcelles témoins.....	45
2.3.2. Dans les parcelles traitées.....	46
2.4. Discussion.....	48
2.5. Conclusion partielle.....	50

CHAPITRE III: CONTRIBUTION DES FACTEURS BIOTIQUES AUX PERTES DE RENDEMENT DU SESAME	51
3.1. Les pertes de rendement dans les parcelles témoins	51
3.2. Les pertes de rendement dans les parcelles traitées	51
3.3. Discussion.....	52
3.4. Conclusion partielle.....	53
CONCLUSION GENERALE	54
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	56

DEDICACES

A mes parents, pour tous les sacrifices consentis à mon égard ;

A mes sœurs ;

A la famille HJEN ;

A la famille DA ;

Aux amis Pascal, Kader, Armand et Evariste

Je dédie ce mémoire.

REMERCEMENTS

Nous tenons, au moment de mettre ce mémoire en pages à exprimer notre reconnaissance à tous ceux dont le concours a permis de mener à bien ce travail. Nos remerciements vont en particulier :

au **Dr Dicko Idrissa**, Directeur National de Hunger Project Burkina et directeur de ce mémoire; pour sa disponibilité constante, la rigueur de l'encadrement reçu et le soutien matériel et financier dont nous avons bénéficié tout au long du stage;

au **Dr Traoré Seydou**, Délégué Régional du Centre Régional pour la Recherche, l'Environnement et l'Agriculture, pour avoir bien voulu nous accueillir dans son laboratoire d'entomologie, pour le suivi et l'attention qu'il a porté aux travaux de terrain et de rédaction de ce mémoire et enfin pour le soutien matériel et financier;

à **Mr Ouédraogo Issouf**, Ingénieur Agronome, pour nous avoir fait partager son expérience et pour son aide précieuse dans la documentation;

au **Dr Dabiré Rémi**, chercheur à l'INERA, pour son aide lors de l'analyse statistique de nos données.

au **Dr Tapsoba Hamado**, pour ses conseils et suggestions, et son appui lors de l'analyse des résultats;

au **Dr Neya Adama**, chercheur à Farako-Bâ, pour son appui technique dans le traitement des affections phytopathologiques du sesame;

à **messieurs Minoungou Marc et Soulama Guidama**, tous techniciens à Farako-Bâ, pour leur soutien dans la réalisation des travaux de terrain à Farako-Bâ.

à **Mr Sankara Patrice**, technicien à Hunger Project, pour son aide précieuse dans les travaux de terrain et de laboratoire à Gampela;

aux amis Saturnin, Adolphe et à toute la famille Barro pour les échanges fructueux qui ont contribué à améliorer ce travail

Nous adressons enfin nos remerciements à tous les manœuvres dont le travail a permis la mise en place des essais.

LISTE DES TABLEAUX

Tableaux	pages
Tableau I : Répartition mensuelle des précipitations et du nombre de jours de pluies dans les stations expérimentales de Gampela et Farako-bâ en 1999.	5
Tableau II : Survie des plants de sésame dans les parcelles T0 (témoin) à Farako-Bâ et à Gampela, 1999.	30
Tableau III : Mortalité des plants du sésame dans les parcelles ayant bénéficiées d'une couverture insecticide totale (T1) à Farako-Bâ et à Gampela, 1999.....	32
Tableau IV : Mortalité des plants du sésame dans les parcelles ayant bénéficiées d'une couverture insecticide et fongicide totale (T2) à Farako-Bâ et à Gampela, 1999.....	33
Tableau V : Mortalité des plants du sésame dans les parcelles ayant bénéficiées d'une couverture fongicide totale. (T3) à Farako-Bâ et à Gampela, 1999.....	35
Tableau VI : Mortalité des plants du sésame dans les parcelles ayant bénéficiées d'une couverture fongicide totale – une application insecticide post-floraison (T4) et d'une couverture fongicide totale – une application insecticide pré-floraison (T5) à Gampela, 1999.	36
Tableau VII : Effet des traitements sur les dégâts foliaires dû à <i>Antigastra catataunalis</i> au stade végétatif à Farako-Bâ et à Gampela, 1999.	42

Tableau VIII : Effet des traitements pesticides sur les dégâts foliaires dus aux Miridae à Gampela (valeurs exprimées en pourcentage) , 1999.....	44
Tableau IX : Effet des traitements sur les maladies foliaires à Farako-Bâ et à Gampela. (Valeurs exprimées en pourcentage), 1999	45
Tableau X : Effet des traitements sur le pourcentage de capsules perforées au stade reproduction à Farako-Bâ et à Gampela, 1999.	46
Tableau XI : . Effet de différents traitements sur les rendements en capsules et en graines du sésame à Gampela et à Farako-Bâ, 1999.	52

LISTES DES FIGURES

Figures	pages
Figure 1 : Pluviométrie de Farako-bâ, en 1999.	6
Figure 2 : Pluviométrie de Gampela, en 1999.	6
Figure 3 : dispositif expérimental bloc Fisher de Farako-bâ	22
Figure 4 : dispositif expérimental bloc Fisher de Gampela	23
Figure 5 : représentation d'une parcelle élémentaire.	27
Figure 6 : Courbe hypothétique de survie des organismes (D'après Pearl,1928)..	37
Figure 7 : Courbe de survie des plants de sésame en fonction des traitements à Farako-Bâ	38
Figure 8 : Courbe de survie des plants de sésame en fonction des traitements à Gampela.....	39

LISTE DES PLANCHES

Planches	pages
Planche 1 : attaques des chenilles d' <i>Antigastra catalaunalis</i> Dup sur les feuilles de sésame	43
Planche 2 : dégâts des Miridae sur les feuilles de sésame	43
Planche 3 : attaques des maladies sur les feuilles de sésame	47
Planche 4 : attaques des chenilles d' <i>Antigastra catalaunalis</i> Dup sur les capsules du sésame.	47

LISTE DES SIGLES

B.U.N.A.SOLS : Bureau National des Sols

F.A.O : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

G.L.M. : General Linear Model

I.N.E.R.A. : Institut de l'Environnement et de la Recherche Agricole

J.A.S : Jour Après Semis

M.C.D. : Ministère de la Coopération et du Développement

M.C.I.A. : Ministère du Commerce de l'Industrie et de l'Artisanat

P.I.B : Produit Intérieur Brut

S.A.S : Statistic Analysis System

RESUME

Le sésame est une plante oléagineuse traditionnellement cultivée au Burkina Faso. Sa bonne valeur marchande à l'heure actuelle ouvre de nouvelles perspectives pour des pays en voie de développement comme le notre. En effet, le développement de la filière sésame pourrait à terme contribuer au même titre que le coton au produit intérieur brut (PIB) et constituer une source de revenu supplémentaire pour les paysans. Malheureusement, les rendements de la culture restent faibles, malgré les acquis en matière d'amélioration variétale et de techniques culturales. La faiblesse des rendements résulte de l'action limitante de facteurs abiotiques et biotiques. Le présent travail a consisté en l'évaluation de la contribution des facteurs biotiques aux pertes de rendement chez le sésame, en utilisant la technique des tables de mortalité.

Il ressort que, dans les conditions précises de cette étude, marquée par une forte pluviométrie et une faible pression parasitaire, que les facteurs biotiques, notamment les insectes nuisibles et les agents pathogènes ont une faible incidence sur la mortalité des plants et sur celle des composantes de rendement, et partant sur les pertes de rendement du sésame.

ABSTRACT

Sesame is an oleaginous plant, which is traditionally cultivated in Burkina Faso. Its good trading value at the present time opens new perspectives for underdeveloped countries like ours. In fact, the development of sesame production could, in the long term contribute significantly to the Gross Domestic Product (GDP). Unfortunately, yields stay low despite the accumulated knowledge on improved varieties and cultural practices. The low yields are the result of negatives actions from abiotics and biotics factors.

The present work consisted in an evaluation of the contribution of biotics factors to sesame crop yield loss, using mortality table technics.

In the particular conditions of this study which is characterised by a good rainfall and a weak parasitic pressure, biotics factors, namely pathogens and insects pest, has a weak effect on sesame , plants and yield components mortality, and hence, on yield losses.

INTRODUCTION GÉNÉRALE

INTRODUCTION GENERALE

Dans de nombreux pays du globe persistent des situations de crise alimentaire, attribuées principalement aux intempéries, aux troubles civils et aux problèmes économiques chroniques. Ainsi, 37 pays traversent des crises alimentaires d'intensité variable et un nombre croissant de personnes ont besoin d'une assistance alimentaire (FAO, 1999).

Seule une vigoureuse relance économique, accompagnée d'un partage plus équitable des profits, pourra libérer le monde des problèmes d'insécurité alimentaire. L'amélioration rapide et durable de la sécurité alimentaire passe par un accroissement de la productivité agricole en prenant en compte, outre la production exclusive de céréales, les cultures susceptibles de générer des revenus substantiels (FAO, 1995).

Dans cette perspective, le développement de la culture des oléagineux est à encourager, car selon la FAO (1998), la culture des oléagineux est plus rentable que celle de plusieurs produits agricoles. Parmi les oléagineux, le sésame (*Sesamum indicum* L.) est une plante qui présente de nombreuses potentialités sur le plan économique. En effet, la graine de sésame est classée parmi celles susceptibles de constituer une importante source d'huiles comestibles et de protéines (Nongana, 1996).

Le sésame est cultivé dans plus de 65 pays à travers le monde. La production globale moyenne annuelle est estimée à 2 millions de tonnes. L'Inde en est le premier producteur avec 1/3 des superficies emblavées et 1/4 de la production mondiale (Shilling et Cattan, 1991).

Au Burkina Faso, la majorité des paysans accordent encore la priorité à la production céréalière, mais elle s'intéresse de plus en plus aux produits de rente à haute valeur

nutritive tels, le soja et le sésame. Le sésame contribue non seulement à l'équilibre alimentaire des populations, mais aussi il demeure une matière première pour les industries agroalimentaires, donc une source de revenus pour les producteurs. Les exportations de graines de sésame sont passées de 2344,8 tonnes en 1994 à 10204,2 tonnes en 1997, faisant évoluer la contribution du sésame au produit intérieur brut (PIB) du Burkina Faso de 339,9 à 1938,8 millions de FCFA (M.I.C.A., 1998). Mais on est encore loin du potentiel de production exploitable du sésame malgré les améliorations variétales et des techniques culturales. En effet, les rendements des variétés actuelles varient entre 395 et 753 kg à l'hectare (Ouattara, 1985).

Les faibles rendements du sésame au Burkina Faso résultent en premier lieu de facteurs limitants d'ordre climatique et édaphique, ensuite des attaques phytosanitaires. En effet, de nombreux travaux ont montré que le sésame est attaqué par plusieurs espèces d'insectes (Bhattacharjee et Lal, 1962 ; Sing, 1970 ; Chadha, (1974,1975) ; Choudhary *et al.*, 1986 et Traoré *et al.*, 1994). Aussi importe-t-il d'inventorier et d'évaluer les méthodes de lutte appropriées pour réduire l'impact des ravageurs sur le sésame.

L'évaluation de la contribution des facteurs biotiques aux pertes de rendement du sésame, le sujet du présent travail d'étude et de recherche se veut une contribution à la recherche de solutions aux problèmes posés par les différents ordres de nuisibles. L'étude poursuit les objectifs suivants :

- * identifier les principaux facteurs de mortalité du sésame au champ, par la technique des tables de mortalité,
- * déterminer les stades phénologiques les plus sensibles aux attaques des nuisibles,
- * évaluer la part des insectes phytophages et des agents pathogènes aux pertes de rendement du sésame à la récolte.

PREMIÈRE PARTIE:

GÉNÉRALITÉS

CHAPITRE I : SITES EXPERIMENTAUX

1.1. La situation géographique

L'étude a été conduite sur les sites expérimentaux de Gampela et de Farako-bâ. Selon Sivakumar et Gnoumou (1987), la station de Gampela répond aux coordonnées géographiques suivantes : 273 m d'altitude, 1°12' longitude Ouest et 12°25' latitude Nord. Elle est située à 18 km à l'Est de Ouagadougou sur la route Koupela- Fada - Tenkodogo. Tandis que la station de Farako-bâ présente les coordonnées suivantes : 405 m d'altitude, 4°20' longitude Ouest et 11°06' latitude Nord. Elle est située à 10 km de Bobo-Dioulasso, sur l'axe Bobo - Banfora.

Les stations de Gampela et Farako-bâ s'étendent respectivement sur 417 et 375 hectares.

1.2. Le climat

La station de Gampela est sous l'influence du climat soudano-sahélien, caractérisé par une courte saison pluvieuse de mai à octobre et une saison sèche allant de novembre à avril. La température moyenne minimale est de 21°5 C et la température moyenne maximale est de 35°C. Les conditions climatiques de la station expérimentale de Farako-Bâ sont celles de la zone sub-soudannienne caractérisée par une longue saison sèche allant de novembre à mars et une courte saison pluvieuse s'étalant de mai à octobre. La température moyenne minimale est de 20°C et la température moyenne maximale est de 30°C (Guinko, 1984).

1.3. La végétation

La végétation à Gampela est caractéristique de la savane claire, arborée et arbustive. On y distingue les formations suivantes :

* les formations des bas-fonds composées d'*Ipomea aquatica* (Forsk), *Oryza barthii* (Chev), *Panicum anabaptistum* (Steud), *Echinochloa colona* (Link).

* les formations de plateaux à *Zornia glochidiata* (Reichb), *Gnistida spp* et *Acacias spp*.

* les formations jachères comprenant les espèces herbacées suivantes : *Andropogon gayanus* (Kunth), *Schizachirium exile* (Stapf), *Pennisetum pedicellatum* (Trin), *Zornia glochidiata* (Reichb).

La strate arborée comprend *Vitellaria paradoxa* (Gaertn), *Ziziphus mauritania* (Lam), *Lanea microcarpa* (Engl).

Au niveau de la strate arbustive, on note les espèces suivantes : *Combretum spp*, *Feretia apodathera* (Del), *Piliostigma reticulatum* (DC). (Sawadogo, 1992).

Selon Fontes et Guinko (1995), la végétation de la station expérimentale de Farako-bâ appartient au secteur phytogéographique sud soudanien caractérisé essentiellement par une savane arborée à boisée. Les formations végétales de la strate arborée se composent en grande partie d'essences telles que : *Vitellaria paradoxa* (Gaertn), *Khaya senegalensis* (Desr), *Parkia biglobosa* (Jacq), *Detarium microcarpum* (G et Perr), *Tamarindus indica* (L), *Kigelia africana* (Lam) et *Cassia siamea* (Lam). Le tapis graminéen est riche en *Andropogon spp*, *Pennisetum pedicellatum* (Trin), *Eragrostis tremula* (Vlochst) et *Stylosantes erecta* (Beauv).

1.4 . Le sol

Selon les données du Bunasol (1988), on distingue plusieurs types de sols sur la station de Gampela : des sols ferrugineux tropicaux, des sols peu évolués d'origine alluvial, des sols hydromorphes, des lithosols sur cuirasse et des sols bruns eutrophes tropicaux, hydromorphes ou ferrugineux.

A la station de Farako-Bâ, on observe des sols faiblement ferralitiques, de couleur brun clair en surface, brune dans les horizons médians et jaune rougeâtre ou rouge jaunâtre en profondeur (Jenny, 1964; Ergeci-développement, 1996).

1.5. Les précipitations

Les précipitations annuelles de la station de Gampela varient entre 650 à 900 mm. La moyenne des six dernières années est de 715,26 mm. La station de Gampela a enregistré 864 mm en 1999. La station de Farako-bâ enregistre habituellement entre 1100 mm et 1200 mm par an. La moyenne des six dernières années est de 1078 mm. La quantité d'eau tombée durant l'année 1999 est de 1135,1 mm (Tableau I; Figure 1 et 2)

Tableau I : Répartition mensuelle des précipitations et du nombre de jours de pluies dans les stations expérimentales de Gampela et Farako-bâ en 1999.

PERIODE	GAMPELA		FARAKO-BA	
	hauteur d'eau (mm)	nombre de jours de pluies	hauteur d'eau (mm)	nombre de jours de pluies
MARS	0	0	65,6	3
AVRIL	29,5	3	153,9	4
MAI	25,6	6	79,6	10
JUIN	54,7	3	111,7	8
JUILLET	266,1	14	167,8	28
AOUT	259,9	16	246,3	21
SEPTEMBRE	207,4	17	191,5	17
OCTOBRE	20,8	3	118,7	8
TOTAL	864	72	1135,1	90

Source : Services météorologiques des stations de Farako-bâ et de Gampela (1999).

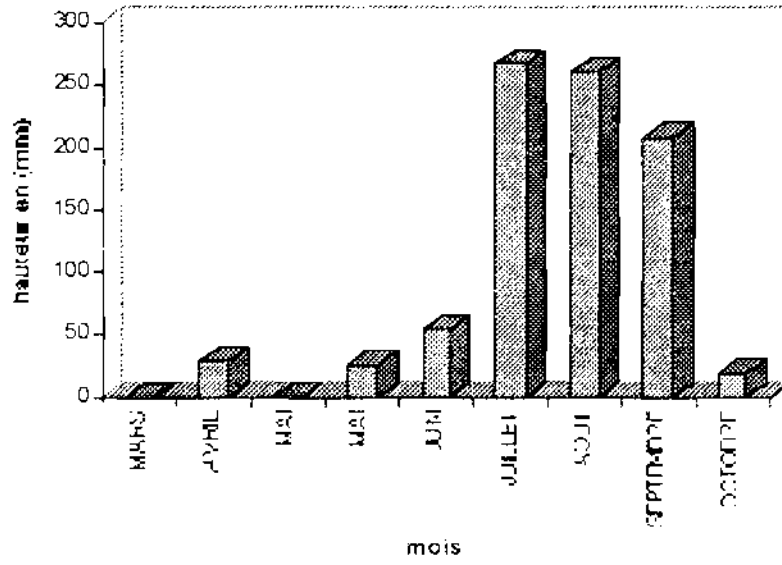


Figure 1 : Pluviométrie de Farako-bâ, en 1999.

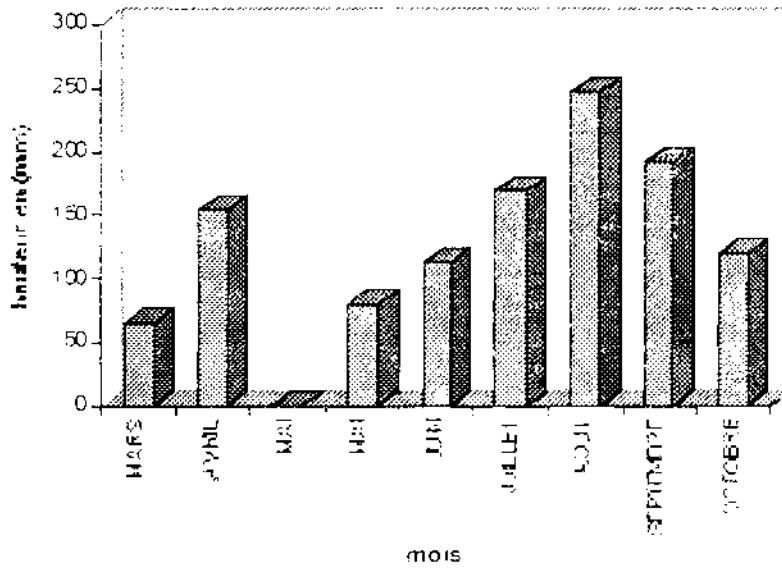


Figure 2 : Pluviométrie de Gampela en 1999.

CHAPITRE II : LE SESAME (*SESAMUM INDICUM L.*)

2.1. Origine et historique

Le sésame (*Sesamum indicum L.*), est l'une des plantes oléagineuses les plus anciennes, les plus connues et les plus utilisées par l'Homme. Pourtant, on ne peut pas retracer avec certitude les origines de la culture (Ouattara, 1985). Selon Thurston (1984), le sésame aurait plusieurs origines : le Nord-Est de l'Afrique, l'Afghanistan et l'Iran au Moyen-Orient. Néanmoins l'Inde et la Chine ont été les premiers producteurs approximativement en 2000 avant JC.

L'Inde et l'Abyssinie (actuelle Somalie et Erythrée) sont des centres principaux de diffusion du sésame, devant l'Asie centrale et la Chine.

Le sésame fut introduit en Europe à partir de la Perse et sur le continent américain, grâce aux portugais par le biais de leurs colonies indiennes et des esclaves d'Afrique noire.

2.2. Botanique et systématique

Le sésame (*Sesamum indicum L.*) a été décrit par l'année en 1753. Il appartient à l'ordre des Tubiflorales, à la famille des Pedaliacées et au genre *Sesamum*.

2.2.1. L'appareil végétatif

Le sésame est une plante annuelle au port érigé, de 0.5 à 2 m de hauteur, dont le cycle varie de 80 à 180 jours. Le système racinaire est de type pivotant avec un réseau dense de racines secondaires. La racine principale a une longueur d'environ 90 cm. La tige a une section quadrangulaire. Elle est cannelée, plus ou moins velue, unique ou ramifiée selon les variétés.

La morphologie des feuilles change selon la variété et l'âge de la plante. En général, les feuilles de la base sont plus longues et plus larges que les autres. Elles sont palmées ou lobées avec des bords dentés. Les feuilles intermédiaires de la tige principale sont entières et lancéolées, tandis que les feuilles situées sur la partie supérieure de la plante sont lancéolées et très étroites. Elles mesurent 3 à 17,5 cm de long et 1 à 7 cm de large, avec un pétiole de 1 à 5 cm de long (Nongana, 1996). Elles sont opposées ou alternées chez certaines variétés, en position mixte chez d'autres.

2.2.2. L'appareil reproducteur

Les fleurs apparaissent à l'aisselle des feuilles, fixées sur un court pédoncule, à la partie supérieure de la tige principale et des rameaux. Elles sont solitaires, occasionnellement groupées en inflorescences de 2 à 3 fleurs par axile (Nongana, 1996). La fleur comporte un tube floral, généralement pileux sur sa partie externe. Elle est zygomorphe, avec 5 étamines dont une est stérile.

L'ovaire supère est composé de 2 carpelles subdivisés en 4 loges. On rencontre aussi des variétés qui ont 3 à 4 carpelles subdivisés en 6 ou 8 loges selon le cas.

Le fruit est une capsule oblongue et profondément cannelée, déhiscente ou indéhiscente à maturité, selon la variété. La longueur de la capsule varie de 2 à 2,5 cm et le diamètre de 0,5 à 1 cm. La capsule contient de nombreuses petites graines ovales, lisses ou réticulées, blanches, jaunes, brunes ou noires. Les capsules à multiples loges sont généralement plus courtes que celles ne possédant que quelques loges. Elles ont également plus de graines par loge que les autres (M.C.D., 1993 ; Nongana, 1996).

2.3. L'écologie

Le sésame (*Sesamum indicum* L.) se cultive aussi bien dans les régions tropicales que dans les régions tempérées chaudes. Son aire d'extension est comprise entre les

latitudes 25° et 40°. Il peut être cultivé jusqu'à 2000 mètres d'altitude, mais il s'adapte mieux en dessous de 1250 m (Ouattara, 1985).

Selon Thurston (1984), le sésame met 3 à 4 mois pour atteindre la maturité, à des températures variant entre 21°C et 30°C. Lorsque les températures sont inférieures à 18°C, elles entraînent un allongement de la période de croissance de 4 à 8 mois, rendent stérile le pollen ou provoquent la chute prématurée des fleurs. Les températures supérieures à 40°C affectent la fécondation de la fleur. Le zéro de germination correspond à 0°C.

Une pluviométrie de 250 à 800 mm suffit au sésame pendant le cycle végétatif. La réussite de la culture dépend aussi du sol et de la lumière. Les sols doivent être perméables, bien aérés et peu acides, avec un pH compris entre 5,5 et 8 (M.C.D, 1993).

2.4. Les techniques culturales

Le sésame pousse bien dans les sols riches, légers, profonds et peu sableux. Les terres trop argileuses ne sont pas recommandées. La variation brutale de l'humidité du sol est très nuisible pour les jeunes plants. Il faut surtout un bon drainage, car une inondation de quelques heures suffit pour tuer le sésame pendant les premières semaines de croissance.

Dans les régions à pluviosité moyenne, la culture se fait à plat sur un terrain préparé. La culture en billons est pratiquée dans les zones à forte pluviosité. La faible taille des graines de sésame et la fragilité de la plantule rendent nécessaire la réalisation d'un lit de semence fin ainsi que la mise en place d'une protection du champ contre les inondations temporaires et le ruissellement.

Les semences doivent être traitées contre les insectes et les moisissures. A cause de la petite taille des graines et de la présence d'une cuticule très lisse, le mélange

graine-poudre nécessite un brassage prolongé pour obtenir un enrobage correct des graines. L'adhérence peut être améliorée en humectant légèrement la semence.

La date de semis doit être choisie de manière à réduire les poches de sécheresse qui coïncident avec la période de floraison et d'apparition de capsules. Le retard dans les semis affectent fortement le potentiel de rendement.

Traditionnellement, le sésame est semé dans les conditions de culture pluviale, après la mise en place des principales spéculations agricoles. Au Burkina Faso, les semis s'étalent de mi-juillet à fin août. La période indiquée pour le semis au Burkina Faso se situe avant le 15 juillet. Ouattara (1985) ainsi que Schilling et Cattan (1991) préconisent plusieurs modes de semis.

* Le semis en poquets .

- à plat à 60 cm d'écartement interlignes et 20 cm à plat d'écarts interpoquets ou.

- en billon 80 cm X 20 cm (interlignes x interpoquets), avec démarrage à deux pieds par poquet intervenant 10 jours après semis.

* Le semis en lignes continues espacées de 60 cm à plat ou 80 cm sur billon. Il faut 2 à 3 kg de semence par hectare, après démarrage on procède à une application d'engrais (100 kg de NPK par ha).

* Le semis manuel à la volée nécessite 3kg de semence à l'hectare, suivi d'un enfouissement, après une préparation superficielle du sol et une application d'engrais.

* Le semis au semoir FABRE requiert 2kg de semence à l'hectare avec une application d'engrais à la dose nécessaire soit 100kg de NPK/ha.

2.5. L'utilisation du sésame

Selon Nougana (1996), la graine de sésame est l'une des principales sources d'huiles comestibles des régions tropicales et éventuellement de protéines, après le coton et l'arachide. La teneur en huile est de 35 à 60% selon les variétés et les conditions de

cultures. Dans les pays développés, outre l'alimentation humaine, l'huile de sésame est utilisée dans les industries pour la fabrication de savon, de peinture, d'insecticides, de produits pharmaceutiques, etc

Les tourteaux contiennent 40 à 50 % de protéines ; la farine dégraissée ou résiduelle, renferme 56 à 60 % de protéines. Tourteaux et farine sont des aliments de grande valeur nutritive pour les vaches laitières. Dans la plupart des pays producteurs, le sésame est un produit commercial qui contribue aux recettes d'exportation.

CHAPITRE III: INSECTES ET MALADIES DU SESAME

Le sésame est attaqué par un nombre important d'insectes nuisibles, et ce depuis les semis jusque dans les lieux de stockage. En plus des dégâts directs, certains insectes nuisibles favorisent la pénétration des champignons, et d'autres, notamment les piqueurs suceurs, la transmission de virus aux plants de sésame.

3.1. Les insectes du sésame

Les principaux ordres d'insectes nuisibles, fréquemment rencontrés sur le sésame au Burkina Faso, ont été inventoriés par (Traoré *et al.*, 1994). La liste des nuisibles comprend les principaux ordres suivants : les Hétéroptères, les Orthoptères, les Lépidoptères, les Diptères et les Isoptères.

3.1.1. Les Hétéroptères

Les Hétéroptères, communément appelés punaises, sont numériquement les plus importants sur le sésame. Cependant, leur impact est relativement faible. Le plus important des hétéroptères est une petite Miridae verdâtre de 2 à 3 mm qui migre d'une plante sauvage, *Triome viscosa* L. vers le sésame, dès que celui-ci est au stade monaison. La Pentatomidae rouge brun, vient en importance après la miride (Traoré *et al.*, 1994).

3.1.2. Les Orthoptères

Les Orthoptères sont essentiellement composés d'acridiens sédentaires. Ils interviennent depuis la levée jusqu'au début de la floraison du sésame. Deux espèces sont les plus connues : *Oedaleus senegalensis* Krauss et *Pyrgomorpha vigneaudii* Guérin-Meneville. Les acridiens se nourrissent du limbe des feuilles, mais leur incidence est faible et ne compromet pas les capacités de la plante à se régénérer (Traoré *et al.*, 1994).

3.1.3. Les Lépidoptères

Les Lépidoptères sont les insectes nuisibles causant le plus de dommages au sésame. On en rencontre particulièrement trois espèces : *Helicoverpa armigera* (HBN), *Antigastra catalaunalis* (Dup) et *Amsacta sp.*

**Helicoverpa armigera* (HBN) s'attaque aux feuilles, dont il consomme le limbe sur lequel il perce des trous. A la formation des capsules, la chenille y fait des trous à partir desquels elle évacue le contenu

**Antigastra catalaunalis* (DUP.) est l'un des principaux ravageurs du sésame dans plusieurs régions du monde, notamment en Inde, au Nigeria et au Burkina Faso. Il attaque les cultures de sésame lorsque celles-ci ont environ 15 jours et ce jusqu'à ce qu'elles soient à maturité. Les chenilles enroulent les feuilles terminales, tissent une toile à l'intérieur de laquelle elles s'abritent et se nourrissent du parenchyme du limbe. La chenille évolue à l'intérieur d'un bouquet que l'on peut observer en écartant les feuilles nouées. A la floraison, les chenilles se nourrissent de l'intérieur des fleurs, les rendant ainsi stériles. A l'apparition des capsules, les chenilles y pénètrent en pratiquant des trous et évacuent tout ou en partie du contenu de la capsule (Traore *et al.*, 1994)

**Amsacta sp.*, est une chenille de la famille des Arctiidae. Elle fait une apparition précoce dans les champs de sésame. Sa présence est observée environ 5 jours après l'apparition des premières plantules. Elle s'attaque aux feuilles et à la tige en sectionnant au niveau du collet, ce qui provoque leur mort prématurée (Traore *et al.*, 1994).

3.1.4. Les Diptères

Dans cet ordre, *Asphondylia sesami* Fek, une cécidomyie gallicole du sésame rencontrée en Inde et en Afrique, a été identifiée comme étant la principale

responsable de la formation des galles sur les capsules. Ces galles formées précocement bloquent l'évolution de la capsule (Kranz *et al.*, 1981).

3.1.5. Les Isoptères

Dans cet ordre, l'espèce *Microtermes spp.*, de la famille des Termitidae, qui s'attaque aux racines à l'occasion des poches de sécheresse prolongées, est certainement la plus importante. Les plantes versent lorsque les attaques atteignent une certaine ampleur et les pertes peuvent alors être très importantes (Traoré *et al.*, 1994).

3.2. Les maladies du sésame

Le sésame est aussi attaqué par plusieurs maladies d'origine fongique, bactérienne et virale, et ce à n'importe quel stade du développement de la plante. De même, les maladies sont susceptibles d'affecter tous les organes de la plante, des racines aux feuilles, en passant par les tiges et les fleurs.

3.2.1. Les maladies d'origine fongique.

La flore fongique attaquant le sésame est diversifiée et comprend les champignons responsables des pourritures racinaires, *Macrophomina phaseoli* (Tassi) Goid et *Phytophthora sp* et les champignons responsables des maladies foliaires, incluant *Alternaria sesami* (Kawamura).

Macrophomina phaseoli, selon Vir *et al.* (1974), est responsable de la pourriture racinaire considérée comme l'une des maladies les plus dommageables du sésame. Montilla et Nava (1966) et Gemawat (1970) ayant étudié les conséquences économiques de *Phytophthora sp.*, en particulier de *Phytophthora parasitica* (Dastur) rapportent que la pourriture racinaire due à ce champignon entraîne un flétrissement pouvant conduire à la mort de la plante. Un sol humide et une grande amplitude des températures journalières favorisent le développement de la maladie.

Selon Sathiabalan *et al.* (1974), *Alternaria sesami*, agent causal du “leaf spot” observé sur le sésame est transmis par la graine et ou par voie aérienne. Le leaf spot se caractérise par des taches rondes, irrégulières brunes. Des auréoles concentriques apparaissent sur les feuilles entraînant la défoliation.

3.2.2. Les maladies d'origine bactérienne.

Les principales bactéries isolées et identifiées sur le sésame incluent : *Xanthomonas* sp et *Pseudomonas sesami* (Malkoff) (Singh, 1969 ; Malaguti, 1971). Ces bactéries attaquent le sésame, particulièrement pendant les périodes humides. Elles affectent les feuilles, les pétioles, les fleurs et les tiges, provoquant une défoliation précoce, voire la stérilité des plants.

3.2.3. Les maladies d'origine virale.

La phyllodie est la plus importante des maladies virales du sésame. On la rencontre en Asie et en Afrique de l'Ouest, particulièrement au Burkina Faso. Elle est transmise par un jasside, *Orosius albicinctus* (Dist). Les principaux symptômes se manifestent sous forme de . plantes chétives, de petites feuilles, une prolifération des pousses et la transformation des parties florales en structures semblables aux feuilles, le tout conduisant à une faible production en graine (Muheet, 1975).

Deux autres maladies virales sont signalées au Burkina, la fasciation et la virescence. La fasciation déforme les axes qui alors s'élargissent et s'aplatissent. La virescence provoque le verdissement des organes habituellement peu ou pas chlorophylliens, les fleurs deviennent vertes, et plus ou moins foliacées.

CHAPITRE IV : LA LUTTE CONTRE LES ENNEMIS DU SESAME.

Les principales méthodes de lutte utilisées contre les ennemis du sésame sont pour l'essentiel d'ordre chimique, biologique, culturale, sanitaire et intégrée.

4.1. La lutte chimique

Prasad (1970), rapporte qu'une émulsion d'endosulfan dosée à 0.05 % et une suspension de carbaryl dosée à 0.01 % pulvérisés dès l'apparition du ravageur, à raison de 500 litres par hectare, et à intervalles de 20 jours, combattent efficacement *Antigastra catalaunalis*. Le mélange thimet 10G (10kg/ ha) - métasystox s'est révélé particulièrement efficace dans la prévention de la phyllodie (Choopanya, 1972).

4.2. La lutte culturale

Toujours, Prasad (1970) constatant que les plants issus des semis tardifs sont les plus attaqués par *Antigastra catalaunalis* en Inde, recommande les semis précoces pour limiter les attaques du ravageur. Il suggère en outre l'emploi des fertilisants dans des proportions adéquates, l'invasion de la pyrale étant selon lui, directement proportionnelle aux quantités d'azote utilisées.

Kranz *et al.* (1981) conseillent de procéder à des labours afin de détruire les chrysalides de *H. armigera* qui survivent dans le sol. Ils préconisent, en outre, dans la lutte contre ce ravageur, le raccourcissement des intervalles entre les dates de semis d'une aire géographique donnée, afin d'éviter le passage d'une culture à une autre d'une population du nuisible.

4.3. La méthode sanitaire

C'est une méthode dont l'efficacité n'est pas prouvée. Elle est cependant proposée par Prasad (1970) dans la lutte contre *A. catalaunalis*. Il préconise la destruction des

parties de la plante attaquées dès l'apparition de la pyrale, et des vieilles pousses de sésame qui servent d'hôtes de remplacement en l'absence des hôtes habituels.

4.4. Le contrôle biologique

Le contrôle biologique rapporté dans la littérature est essentiellement naturel. Ainsi, plusieurs ennemis naturels de la pyrale *Antigastra catalaunalis* ont été identifiés et inclut : *Apanteles aethiopicus*, *Microbracon brevicornis*, *Bracon hebetor* (*Braconidae*), *Camptothilipris antigastrae*, *Cremastus sp.*, *C. flavoorbitalis* et *Hymenobosmina sp.* (*Ichneumonidae*) (Prasad, 1970).

Au Nigeria Chadha (1974) rapporte que *A. catalaunalis* est parasité par trois insectes appartenant à l'ordre des hyménoptères et à l'ordre des diptères : *Apanteles sp* (Famille : Braconidae), *Pristomerus sp* (Famille : Braconidae) et de *Carducia lucens* Villeneuve (Famille : Tachinidae).

Kranz *et al.* (1981) indiquent qu'un virus polyédrique peut combattre *H. armigera*, tandis que Singh (1970) a identifié *Eurytoma dentipectis* Gahan, comme ennemi naturel de *Asphondylia sesami*.

L'identification de ces ennemis naturels ouvrira, sans doute et à terme, l'utilisation du contrôle biologique appliqué au contrôle des principaux nuisibles du sésame.

4.5. La lutte intégrée

Les différentes méthodes de lutte ont chacune leurs limites, d'où la nécessité de les combiner en un système intégré plus vaste pour une plus grande efficacité. La lutte intégrée se définit comme la combinaison judicieuse et rationnelle de plusieurs méthodes de lutte en vue de maintenir les populations des espèces nuisibles en dessous d'un seuil où ils ne seront pas capables de causer des dégâts économiques (Clark, 1970 ; Glass, 1975) cités par (Sawadogo, 1992). C'est une démarche

pluridisciplinaire qui associe les effets positifs de chaque méthode sur la base d'une connaissance approfondie de la culture elle-même, de la biologie et de l'écologie des insectes nuisibles.

La littérature, contrairement aux autres méthodes de lutte, fait très peu cas de la lutte intégrée utilisée contre les ennemis du sésame. Prasad (1970) fait remarquer cependant que des résultats intéressants pourraient être obtenus en appliquant une combinaison judicieuse de méthodes de lutte efficaces pour protéger les stades phénologiques des plants les plus susceptibles aux dégâts des nuisibles.

Dicko *et al.* (1993) suggèrent l'utilisation de la technique des tables de mortalité des plants pour justement identifier les stades phénologiques de ceux-ci les plus exposés aux dégâts des ravageurs de toute nature.

Une table de mortalité d'un organisme donné est une tabulation systématique de toutes les causes et les taux de mortalité observés au cours d'une période de vie précise de l'organisme. La procédure à suivre pour établir une ou plusieurs tables de mortalité est classique et bien connue. Elle consiste à suivre l'évolution numérique de la population d'une espèce donnée tout au long d'une génération. Le but recherché est d'obtenir des informations sur la nature et l'importance des facteurs écologiques responsables de la mortalité spécifique de chaque classe d'âge de la population.

Une table de mortalité selon Harcourt (1969) comporte généralement les entêtes suivantes :

X : classe d'âge ou stade de développement

LX : nombre d'individus vivant en début de X

DX : nombre d'individus morts au cours de X

DXF : facteurs écologiques responsables de DX

100 QX : % de mortalité au cours de X

SX : taux de survie au cours de X.

Le nombre de colonnes utilisées varie selon les cas ou les objectifs visés. Il est également possible d'établir les tables de mortalité des organes de reproduction, tels que les fleurs, les gynophores et les gousses chez l'arachide (Sawadogo, 1992).

Les applications de cette technique aux études de la dynamique des populations d'animaux et d'insectes sont nombreuses dans la littérature. Cependant, elle a été très peu utilisée dans l'étude de la dynamique des cultures. Les cas connus sont les travaux de Harcourt (1969), de Raheja (1986) de Chandler (1984) et de Dicko *et al.* (1993).

Le peu d'intérêt manifesté par les chercheurs en entomologie appliquée est d'autant plus surprenant que l'utilisation des tables de mortalité des plantes est considérée comme la méthode la plus appropriée pour la détermination des pertes de rendement dues aux insectes phytophages. En effet, avec les plantes, certains phénomènes difficiles à cerner, notamment les migrations, n'existent pas confinant ainsi l'échantillonnage sur la même population (Southwood, 1978) cité par (Sawadogo, 1992).

Harcourt (1970) identifie trois centres d'intérêts des tables de mortalité des cultures :

- * leur configuration tabulaire permettant une quantification presque directe des dégâts des insectes et l'identification des périodes les plus appropriées pour l'application rationnelle des méthodes de lutte

- * La détection de l'effet synergique de plusieurs facteurs de mortalité agissant en même temps.

- * L'analyse de tendance des populations.

DEUXIEME PARTIE:

MATÉRIEL ET MÉTHODES

CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES

La présente étude va au-delà du simple établissement des tables de mortalité du sésame, pour proposer l'évaluation de l'efficacité de plusieurs produits chimiques, insecticides et fongicides, rapportés efficaces contre les principaux ravageurs du sésame.

Ainsi, les pesticides tels que la deltaméthrine, le benlate T20, ont été évalués à des doses et périodes d'application précisées un peu plus loin, et selon un protocole bien précis.

1.1. Le matériel

Le matériel utilisé pour l'étude se subdivise en matériel végétal et en matériel technique.

1.1.1. Le matériel végétal

Le matériel végétal utilisé est une variété de sésame d'origine indienne appelé Jaalgon 128, introduite au Burkina Faso sous le numéro de code S42 et adaptée aux conditions locales (Ouattara, 1985). C'est l'une des variétés les plus performantes de la collection actuelle au point de vue rendement et goût. Le rendement moyen établi à partir d'essais réalisés, de 1978 à 1981 est de 425kg/ha à Kamboinse et de 753 kg/ha à Saria (Nongana, 1996). La S42 est une variété peu ramifiée, dont le cycle végétatif est de 95 jours environ. Les rameaux primaires sont au nombre de 2 à 4. Les feuilles de couleur vert foncé sont entières, en position mixte, et disposées horizontalement par paire sur chaque nœud. Elles sont opposées sur les nœuds inférieurs et alternent à partir du premier nœud florifère. On distingue une fleur par axille donnant une capsule par axille. Les capsules, composées de 4 loges, sont déhiscentes à maturité. Les graines sont de couleur blanche.

1.1.2. Le matériel technique

Le matériel technique utilisé pour l'essai est le suivant :

- * un filet fauchoir pour la capture des insectes.
- * des tubes à bouchons rentrants de 84 x 34 mm pour la collecte et la conservation des insectes,
- * de l'alcool à 70° pour la conservation des insectes.
- * des sachets en plastique pour la conservation des insectes capturés au filet.
- * de l'engrais NPK, appliqué à raison de 100 kg/ha.
- * un insecticide de contact, la deltaméthrine, en poudre et liquide pulvérisable.
- * un fongicide, le benlate T20, en poudre mouillable.
- * une loupe binoculaire pour l'identification des insectes capturés au filet fauchoir.

1.2. Méthodes

L'expérimentation a été conduite sur les stations de Gampela et de Farako-bâ.

La variété S42 a été semée le 19 juillet 1999 à Farako-bâ et le 14 août 1999 à Gampela. Les densités de semis pratiquées étaient de 0,60 m x 0,20 m (interpoquets x interlignes).

Le dispositif expérimental utilisé était un bloc Fisher, complètement randomisé, à quatre traitements pour l'essai de Farako-bâ et à six traitements pour l'essai de Gampela. Chaque traitement était répété quatre fois (figure 2 et 3). Afin d'éviter les effets de bordure, une bande non échantillonnée de 1m a été laissée de chaque côté des parcelles élémentaires. Cela a conduit à l'obtention d'une superficie utile de 36a₀. Les parcelles élémentaires étaient des rectangles de 9m de long sur 6m de large, composées de 16 lignes de semis, et séparées les unes des autres par un intervalle de 1,5m. Les superficies étaient de 0,1154 ha (28,5m x 40,5m) pour l'essai de Farako-bâ et 0,1761 ha (40,5m x 43,5m) pour celui de Gampela.

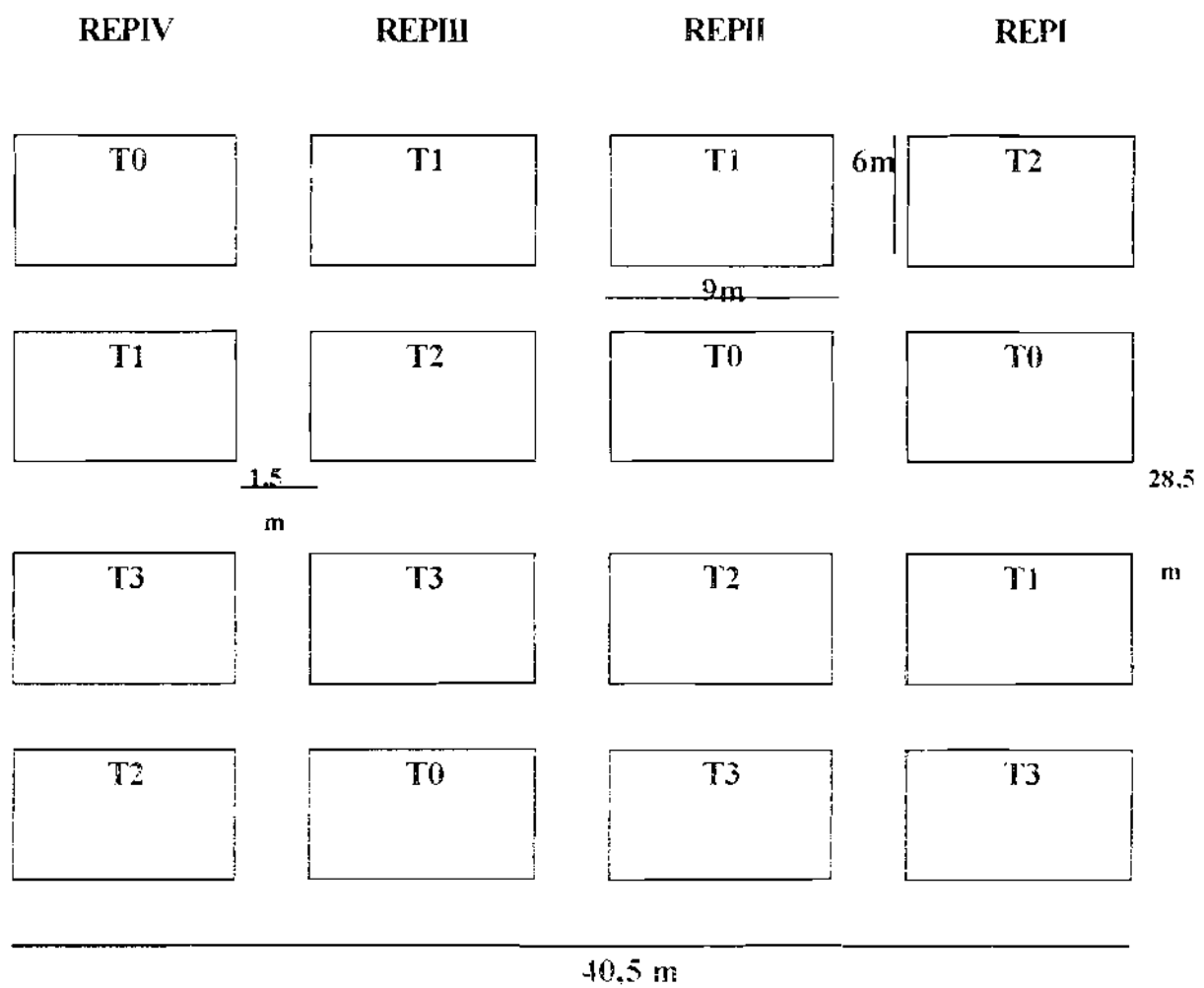


Figure 3: dispositif expérimental bloc Fisher de Farako-bâ

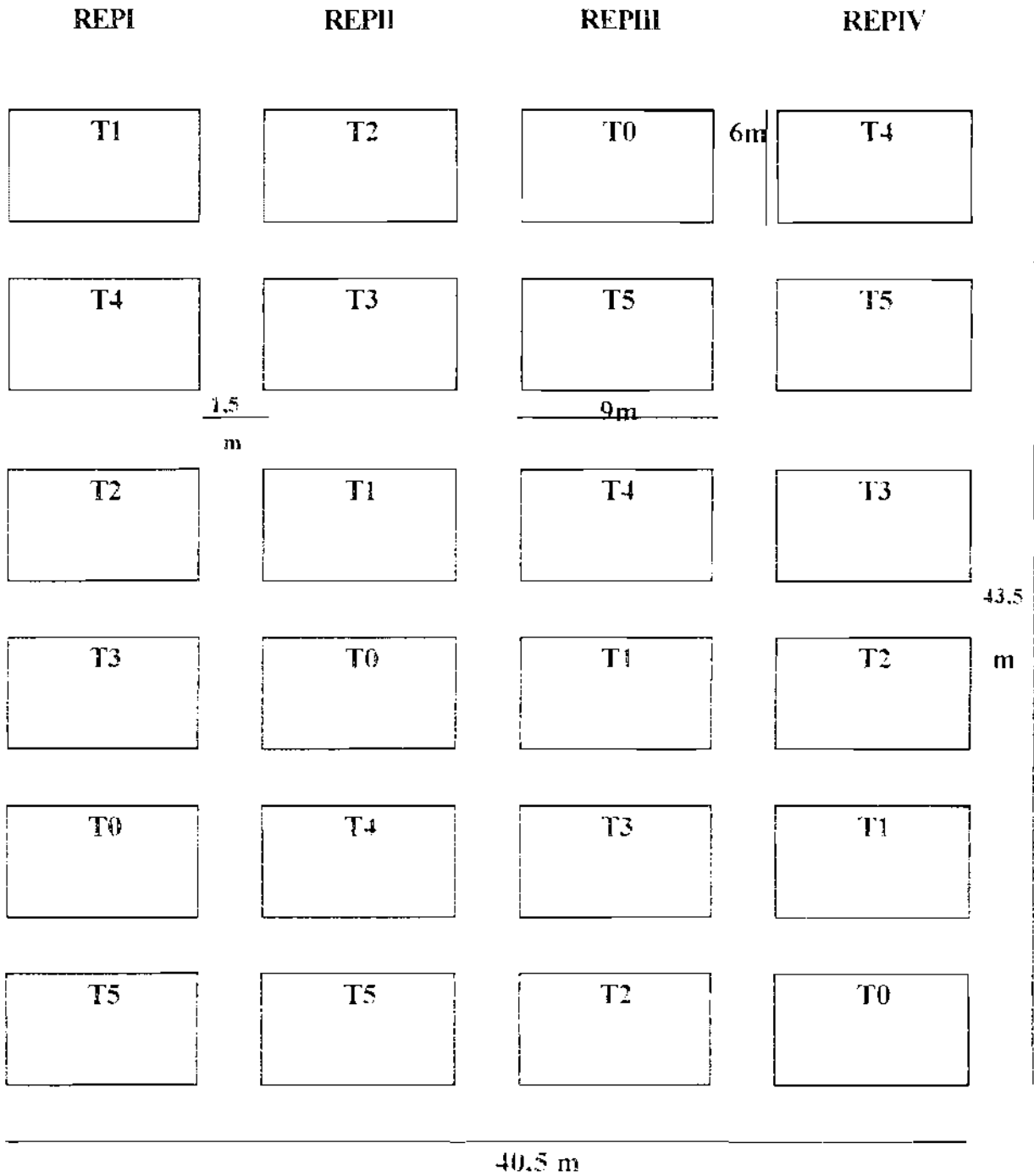


Figure 4 : dispositif expérimental bloc Fisher de Gampela

1.2.1. Les traitements des parcelles élémentaires

Les traitements suivants ont été appliqués aux parcelles élémentaires :

* T_0 : témoin sans traitement.

* T_1 : couverture insecticide totale consistant en un traitement des semences à la deltaméthrine formulé en poudre à la dose de 2g/ kg de semence et de trois pulvérisations à la deltaméthrine liquide dosée à 12,5 g/ha, effectuées respectivement au 14^{ème} jour après semis (JAS), au 35^{ème}JAS (50% floraison) et au 45^{ème}JAS (50% capsulaison) .

* T_2 : (T_1) + une couverture fongicide totale consistant en un traitement des semences au benlate T20 (2g/kg de semence) et en des pulvérisations hebdomadaires au benlate T20 (46 g/ ha), du 14^{ème}JAS à la récolte.

* T_3 : couverture fongicide totale : traitement des semences au benlate T20 (2g/kg de semence) et pulvérisations hebdomadaires au benlate T20 (46 g/ ha) du 14^{ème}JAS à la récolte.

* T_4 : (T_3) + un traitement insecticide à la deltaméthrine (12,5g/ha) à partir de la floraison et consistant en une pulvérisation au 35^e et au 45^e JAS.

* T_5 : (T_3) + un traitement insecticide, des semis à la floraison et ayant consisté en un traitement des semences à la deltaméthrine (2g/ kg de semence) formulé en poudre, une pulvérisation à la deltaméthrine liquide (12.5 g/ha), effectuée à partir 14^{ème} jour après semis.

Les quatre premiers traitements (T_0 , T_1 , T_2 et T_3) ont été appliqués sur les deux sites tandis que les deux derniers (T_4 et T_5) n'ont été appliqués que sur le site de Gampela pour déterminer l'impact préfloraison et post-floraison, des ravageurs sur les plants de sésame

1.2.2. Evaluation des taux de mortalité du sésame

L'évaluation des taux de mortalité des plants de sésame et l'identification des facteurs responsables de la mortalité ont été faites sur deux échantillons de 2 m

chacun, pris sur les lignes centrales de semis, soit les lignes 8 et 9 de chaque parcelle élémentaire (figure 5). La procédure utilisée a été la même sur les deux sites : deux semaines après les semis, les plants levés sont dénombrés sur chacun des échantillons de 2m de ligne et les poquets manquants sont déterrés pour déterminer les causes de la non-germination ou de la non-émergence des plantules. Les plants levés ont été démariés à deux pieds par poquet et ont ensuite fait l'objet d'un suivi régulier, consistant en un comptage systématique, tous les deux jours, jusqu'à la récolte. Les plants morts étaient chaque fois repérés et les causes de mortalité déterminés.

L'estimation des rendements des parcelles a été effectuée en récoltant les capsules sur les plants des lignes centrales en fin de saison de culture.

1.2.3. Quantification des populations des insectes et des dégâts foliaires

Pour quantifier les populations des insectes nuisibles, un prélèvement hebdomadaire de deux échantillons de dix coups de filet fauchoir pris sur les lignes de semis 3,4,13 et 14 (cf. figure 5).

Les captures du filet fauchoir étaient transférées dans des sachets plastiques, puis conservées dans des tubes contenant de l'alcool à 70°. Le contenu des tubes et des sachets était ensuite transféré dans des boîtes de pétri où les insectes étaient identifiés et dénombrés sous loupe binoculaire.

Les dégâts des insectes piqueurs - suceurs, sur les feuilles ont été évalués sur les lignes de rendement en utilisant l'échelle de lecture ci-dessous

0 = pas de feuilles endommagées

1 = 1 - 10% de feuilles endommagées

2 = 11 - 20% de feuilles endommagées

3 = 21 - 30% de feuilles endommagées

- 4 = 31 - 40% de feuilles endommagées
- 5 = 41 - 50% de feuilles endommagées
- 6 = 51 - 60% de feuilles endommagées
- 7 = 61 - 70% de feuilles endommagées
- 8 = 71 - 80% de feuilles endommagées
- 9 = 81 - 90% de feuilles endommagées
- 10 = 91 - 100% de feuilles endommagées.

L'impact des dégâts des insectes nuisibles sur la formation des capsules a été quantifié en fin de saison sur les lignes (8 et 9). Cette quantification a consisté à déterminer le nombre de capsules saines et le nombre de capsules attaquées, en prenant un échantillon de 10 poquets par parcelle élémentaire.

Les dégâts foliaires dus aux maladies ont également été estimés sur les lignes de rendement à l'aide d'une échelle de lecture qui va de 1 à 9 qui est la suivante

- 1 = pas de symptômes de maladies
- 2 = 1 - 5 % de surface foliaire couverte de lésions
- 3 = 6 - 10 % de surface foliaire couverte de lésions
- 4 = 11 - 20 % de surface foliaire couverte de lésions
- 5 = 21 - 30 % de surface foliaire couverte de lésions
- 6 = 31 - 40 % de surface foliaire couverte de lésions
- 7 = 41 - 50 % de surface foliaire couverte de lésions
- 8 = 51 - 75 % de surface foliaire couverte de lésions
- 9 = plus de 75 % de surface foliaire couverte de lésions

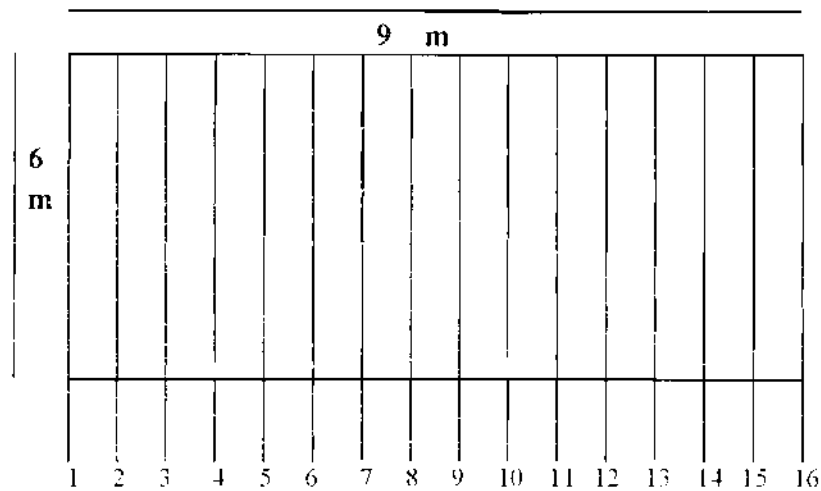


Figure 5 : représentation d'une parcelle élémentaire.

Attribution des lignes

- * lignes 1; 2 ; 15 et 16 : lignes de bordure;
- * lignes 3; 4; 13 et 14 : lignes réservées au filet fauchoir.
- * lignes 5 et 12 : lignes servant d'écran à la perturbation du filet fauchoir.
- * lignes 8 et 9 : lignes centrales servant
 - ♣ de lignes de rendements,
 - ♣ à la lecture de la mortalité et enfin,
 - ♣ à la lecture des dégâts des insectes et des maladies.

1.2.4. Analyses statistiques des résultats

Les données expérimentales ont été analysées à l'aide du logiciel SAS (SAS Institute, 1992) et suivant la procédure d'analyse de variance GLM (General Linear Models), une méthode d'analyse utilisée pour les dispositifs expérimentaux non équilibrés. La méthode de la plus petite différence significative (ppds) a ensuite été utilisée pour la séparation des moyennes

Les transformations suivantes ont été effectuées avant l'application de l'analyse de variance :

- * les valeurs exprimées en pourcentage ou en taux, tels que le pourcentage de capsules perforées (pcp), ont été transformées en $\text{Arcsin}\sqrt{X}$,
- * les variables mesurées continues, telles que les rendements en graines et en capsules, ont été transformées en $\text{Log}(X+1)$,
- * les variables mesurées discontinues telles que les densités des insectes nuisibles ont été transformées en $\sqrt{X+0.5}$.

Les résultats obtenus ont servi de données de base pour la construction des tables de mortalité des plantes et des structures de reproduction.

TROISIEME PARTIE:

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

CHAPITRE I : CONTRIBUTION DES FACTEURS BIOTIQUES A LA MORTALITE DES PLANTS DU SESAME

Un suivi régulier des plants du sésame a été fait, afin d'évaluer leur mortalité et déterminer la contribution des facteurs biotiques et abiotiques à cette mortalité.

1.1. La mortalité des plants de sésame dans les parcelles témoins (T0).

Les données sur la mortalité des plants du sésame sont consignés dans le tableau II. Ce tableau montre que la mortalité des plants a été globalement faible et n'a oscillé qu'entre 12,23 % à Gampela et 13,68 % à Farako-Bâ.

Une similarité entre les données recueillies sur les deux sites expérimentaux est que la presque totalité de la mortalité des plants est observée au cours des stades phénologiques des plants que sont le stade germination - démarrage et le stade dit végétatif, allant du 14^{ème} au 35^{ème} jour après semis (JAS).

Les facteurs responsables de la mortalité des plants ont été principalement les inondations temporaires, suivies des accidents mécaniques. Ainsi, les facteurs biotiques, en particulier les insectes nuisibles et les agents pathogènes, semblent peu impliqués dans la mortalité des plants.

La mortalité séquentielle des plants du sésame, dans les parcelles non traitées, est peut être mieux illustrée par la (figure 6). La courbe de survie des plants dans ces parcelles épouse la forme de la courbe de type III de Pearl. Pearl (1928) cite par Sawadogo (1992) décrit 3 types de courbes théoriques représentant la survie générale des populations des organismes en fonction de leurs principaux stades de développement.

Tableau II : Survie des plants de sésame dans les parcelles T0 (témoin) à Farako-Bâ et à Gampela, 1999.

Farako-Bâ					Gampela				
X	LX	D X F	DX	100QX	X	LX	D X F	DX	100QX
SGD	320	Inondations temporaires : Sauts de poquets : Attaques de fourmis : Autres	14	4,32	SGD	160	Inondations temporaires : Sauts de poquets : Autres	8	5
		Sous - total	14	4,38			Sous - total	8	5
SV	306	Inondations temporaires	19	6,20	SV	152	Inondation temporaires	11	7,23
		Causes mécaniques	2	0,65			Sous total	11	7,23
		Sous total	21	6,85					
SR	285	Causes mécaniques	5	1,75	SR	141	Néant	-	
		Autres	2	0,70			Sous-total	-	-
		Sous-total	7	2,45					
SM	278	Néant	-	-	SM	141	Néant	-	-
SRC	278				SRC	141			
		Total	42	13,68			Total	19	12,23

X : stade phénologique ; LX : nombre d'individus vivants en début de X ; DX : nombre d'individus morts au cours de X ; D X F : facteurs responsables de la mortalité ; 100QX : % de mortalité au cours de X ; SGD : Stade Germination Démariage ; SV : Stade Végétatif ; SR : Stade Reproduction ; SM : Stade Maturation ; SRC : Stade Récolte

La courbe du type I de Pearl, communément appelée courbe de survie des populations humaines, se caractérise par une mortalité qui évolue en hausse du jeune âge à l'âge adulte avancé. La courbe de type II, connue aussi sous le nom de la courbe de survie des graines de mauvaises herbes ensevelies dans le sol, décrit un taux constant de mortalité durant tous les stades de développement des organismes. Enfin, la courbe de type III de Pearl ou courbe typique de survie des poissons marins, indique un taux de mortalité extrêmement élevé des organismes au cours de leurs premiers stades de développement mais qui se stabilise au fur et à mesure que les organismes atteignent l'âge adulte.

1.2. Effet des traitements sur la mortalité des plants du sésame.

L'effet des différents traitements pesticides sur la mortalité des plants du sésame est illustré dans les tableaux III à VI.

Ces tableaux montrent que les traitements pesticides n'ont que peu d'impact bénéfique sur la survie des plants. Ce résultat est d'autant plus logique que l'analyse des données de mortalité des plants dans les parcelles non traitées ou parcelles témoins (voir paragraphe 2.1.1) avait indiqué que les principaux facteurs de mortalité des plants, aussi bien à Farako-Bâ qu'à Gampela, sont d'ordre abiotique.

Les tableaux III et V affichent des taux de mortalité quelque peu élevé. Les taux de mortalité ont été respectivement de 33,20 % dans les parcelles traitées exclusivement aux fongicides (T3) à Farako-Bâ et de 25,72 % dans les parcelles traitées uniquement aux insecticides (T1) à Gampela. L'essentiel de cette mortalité soit (16,88 % sur 33,20 % et 22,50 % sur 25,75 %) tout comme dans les parcelles témoins s'est située pendant le premier stade de développement du sésame, notamment le stade germination - démarrage.

Tableau III: Mortalité des plants du sésame dans les parcelles ayant bénéficiées d'une couverture insecticide totale (T1) à Farako-Bâ et à Gampela 1999.

Farako-Bâ					Gampela				
X	LX	D X F	DX	100QX	X	LX	D X F	DX	100QX
SGD	320	Inondations temporaires, Sauts de poquets, Attaques de fourmis,			SGD	160	Inondations temporaires, Sauts de poquets, Autres	36	22,5
		Autres	8	2,5					
		Sous-total	8	2,5			Sous-total	36	22,5
SV	312	Inondations temporaires	8	2,56	SV	124	Inondations temporaires	4	3,22
		Causes mécaniques	3	0,96					
		Sous total	11	3,52			Sous total	4	3,22
SR	301	Causes mécaniques	4	1,32	SR	120	Néant	-	
		Inondation temporaire	1	0,33					
		Autres	2	0,66			Sous-total	-	-
		Sous-total	7	2,31					
SM	294	Néant	-	-	SM	120	Néant	-	-
SRC	294				SRC	120			
		Total	26	6,33			Total	40	25,72

X: stade phénologique ; *LX*: nombre d'individus vivants en début de *X* ; *DX*: nombre d'individus morts au cours de *X* ; *D X F*: facteurs responsables de la mortalité ; *100QX*: % de mortalité au cours de *X* ; *SGD*: Stade Germination Démariage *SV*: Stade Végétatif ; *SR*: Stade Reproduction ; *SM*: Stade Maturation ; *SRC*: Stade Récolte

Tableau IV: Mortalité des plants du sésame dans les parcelles ayant bénéficiées d'une couverture insecticide et fongicide totale (T2) à Farako-Bâ et à Gampela, 1999.

Farako-Bâ					Gampela				
X	LX	D X F	DX	100QX	X	LX	D X F	DX	100QX
SGD	320	Inondations temporaires : Sauts de poquets : Attaques de fourmis : Autres Sous - total	32	10	SGD	160	Inondations temporaires : Sauts de poquets : Autres Sous - total	22	13,75
SV	288	Inondations temporaires Causes mécaniques Sous total	9	3,12	SV	138	Inondations temporaires Sous total	1	0,72
SR	278	Causes mécaniques Inondation temporaire Autres Sous-total	5	1,80	SR	137	Néant Sous-total	-	-
SM	268	Néant		-	SM	137	Néant	-	-
SRC	268				SRC	137			
		Total	52	17,05			Total	23	14,47

X : stade phénologique ; *LX* : nombre d'individus vivants en début de *X* ; *DX* : nombre d'individus morts au cours de *X* ; *D X F* : facteurs responsables de la mortalité ; *100QX* : % de mortalité au cours de *X* ; *SGD* : Stade Germination Démarrage ; *SV* : Stade Végétatif ; *SR* : Stade Reproduction ; *SM* : Stade Maturation ; *SRC* : Stade Récolte

Le profil des courbes de survie des plants de sésame dans les parcelles traitées aux pesticides sur les deux sites, les rapprochent plus de la courbe de type III de Pearl que des deux autres (figure 6, 7 et 8).

1.3. Discussion

La pluviométrie enregistrée au cours de l'année 1999 sur les deux sites a été très élevée, comparativement à la moyenne pluviométrique des six dernières années. Le tableau I ainsi que les figures 1 et 2, montrent que la période qui a couvert l'essentiel du cycle de développement du sésame, c'est à dire la période allant de juillet à octobre, a été la plus arrosée à Farako-bâ et à Gampela. Aussi, le fort taux de mortalité des plants dû aux inondations temporaires, observé pendant les premiers stades de développement du sésame, a été la conséquence de ce facteur pluviométrique. En effet, Quattara (1985) et Westphal *et al.* (1985) font remarquer la fragilité du sésame au stade plantule et l'incidence négative que des variations brutales de précipitations peuvent avoir sur le peuplement du sésame.

Au cours de nos travaux, certaines parcelles ont été plus inondées que d'autres du fait de leur emplacement dans des poches constamment humide. Cela a entraîné une levée des plants de sésame anormalement basse dans ces parcelles, justifiant ainsi les forts taux de mortalité observés.

Tableau V : Mortalité des plants du sésame dans les parcelles ayant bénéficiées d'une couverture fongicide totale. (T3) à Farako-Bâ et à Gampela, 1999.

Farako-Bâ					Gampela				
X	LX	D X F	DX	100QX	X	LX	D X F	DX	100QX
SGD	320	Inondations temporaires ; Sauts de poquets ; Attaques de fourmis ; Autres Sous - total	54 54	16,88 16,88	SGD	160	Inondations temporaires ; Sauts de poquets ; Autres Sous - total	12 12	7,5 7,5
SV	268	Inondations temporaires Causes mécaniques Autres Sous total	15 3 7 25	5,60 1,12 2,61 9,33	SV	148	Inondations temporaires Sous total	4 4	2,70 2,70
SR	243	Causes mécaniques Inondation temporaire Autres Sous-total	5 4 8 17	2,05 1,64 3,30 6,99	SR	144	Néant Sous-total	- -	- -
SM	226	Néant	-	-	SM	144	Néant	-	-
SRC	226				SRC	144			
		Total	96	33,20			Total	16	10,20

X : stade phénologique ; *LX* : nombre d'individus vivants en début de *X* ; *DX* : nombre d'individus morts au cours de *X* ; *D X F* : facteurs responsables de la mortalité ; *100QX* : % de mortalité au cours de *X* ; *SGD* : Stade Germination Démarrage ; *SV* : Stade Végétatif ; *SR* : Stade Reproduction ; *SM* : Stade Maturation ; *SRC* : Stade Récolte

Tableau VI : Mortalité des plants du sésame dans les parcelles ayant bénéficiées d'une couverture fongicide totale + une application insecticide post-floraison (T4) et d'une couverture fongicide totale + une application insecticide préfloraison (T5) à Gampela, 1999.

T4					T5				
X	LX	D X F	DX	100QX	X	LX	D X F	DX	100QX
SGD	160	Inondations temporaires ; Sauts de poquets ; Autres	16	10	SGD	160	Inondations temporaires ; Sauts de poquets ; Autres	10	6,25
		Sous - total	16	10			Sous - total	10	6,25
SV	144	Inondations temporaires	7	4,86	SV	150	Inondation temporaires	7	4,66
		Causes mécaniques	2	1,38					
		Sous total	9	6,24			Sous total	7	4,66
SR	135	Néant	-	-	SR	143	Néant	-	-
SM	135	Néant	-	-	SM	143	Néant	-	-
SRC	135				SRC	143			
		Total	25	16,24			Total	17	10,91

X : stade phénologique ; LX : nombre d'individus vivants en début de X ; DX : nombre d'individus morts au cours de X ; D X F : facteurs responsables de la mortalité ; 100QX : % de mortalité au cours de X ; SGD : Stade Germination Démarrage ; SV : Stade Végétatif ; SR : Stade Reproduction ; SM : Stade Maturation ; SRC : Stade Récolte

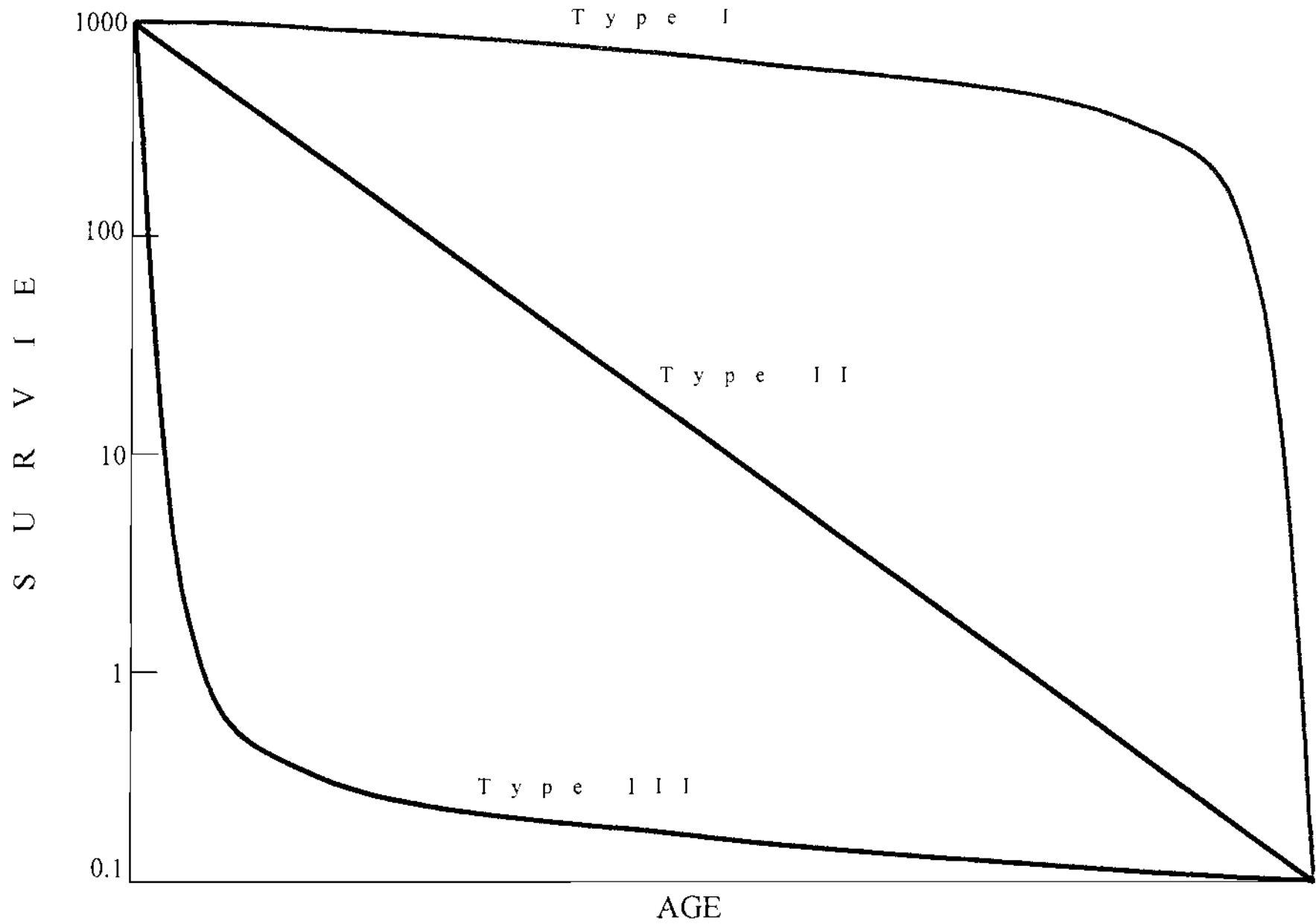


Figure 6 : Courbes hypothétiques de survie des organismes d'après Pearl (1928).

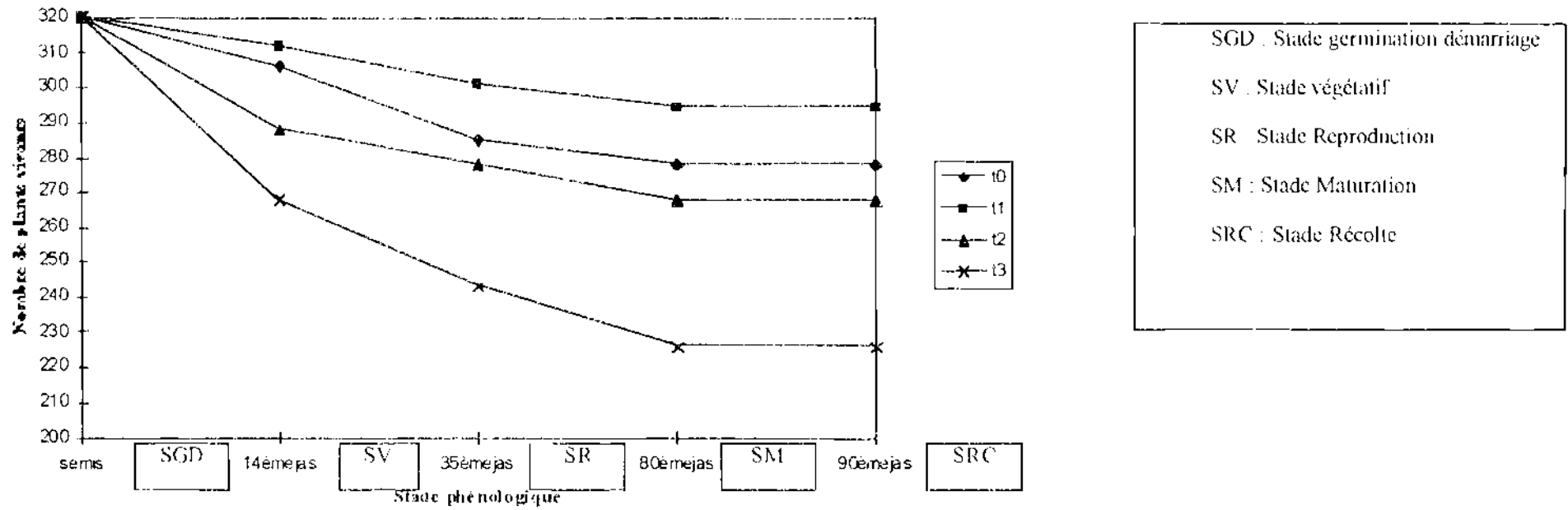


Figure 7 : Courbe de survie des plants de sésame en fonction des traitements à Farako-Bâ

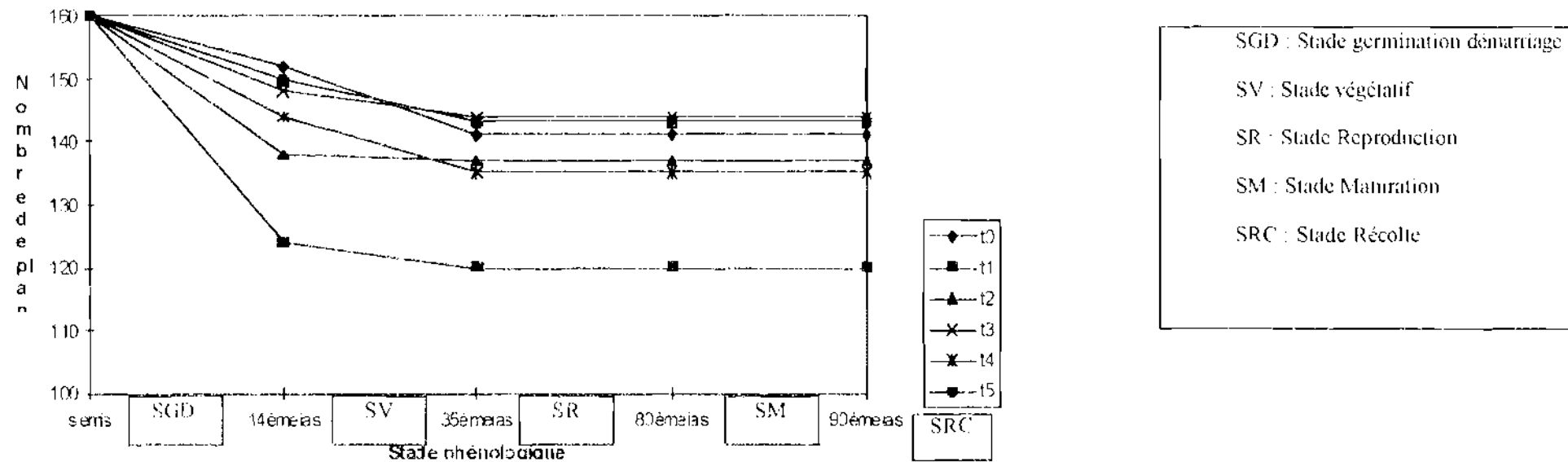


Figure 8 : Courbe de survie des plants de sésame en fonction des traitements à Gampela

1.4. Conclusion partielle

Dans les conditions précises de la présente étude, marquées par une forte pluviométrie et une faible pression parasitaire, il apparaît que :

1) les inondations temporaires ont été le principal facteur de mortalité des plants du sésame au champ:

2) la période la plus sensible est celle qui va des semis, au début de la floraison;

3) Les facteurs biotiques, incluant les insectes nuisibles et les agents pathogènes, ont joué un rôle négligeable dans la mortalité des plants du sésame :

4) Aussi, les mesures nécessaires à la limitation de la mortalité des plants doivent-elles, dans ces conditions, se concentrer plus sur la construction de billons afin de limiter l'effet des inondations, que sur les méthodes de lutte appliquée contre les ravageurs.

CHAPITRE II: CONTRIBUTION DES FACTEURS BIOTIQUES A LA MORTALITEDES COMPOSANTES DE RENDEMENTDU SESAME

La mortalité des plants, bien que spectaculaire ne peut à elle seule rendre compte des pertes de rendements. L'évaluation de la mortalité des composantes de rendement est nécessaire, si l'on veut avoir une vue globale de l'impact des facteurs biotiques sur les cultures.

La contribution des facteurs biotiques à la mortalité des composantes de rendement du sésame qui a été évaluée ici est celle pouvant découler des attaques des insectes nuisibles, particulièrement *Antigastra catalaunalis* et un insecte de la famille des Miridae, et celle due aux maladies phytopathologiques.

L'évaluation a porté sur les composantes spécifiques du rendement que sont les organes végétatifs (feuilles) et les capsules.

2.1. Les dégâts foliaires dus aux insectes

2.1.1. Dans les parcelles témoins

Le tableau VII affiche le taux de dégâts foliaires dû à la pyrale, *A. catalaunalis*, (voir planche 1) dans les parcelles témoins au stade végétatif, à Gampela et à Farako-Bâ. Ce tableau montre que les attaques de la pyrale sur les feuilles dans les parcelles témoins ont été faibles et à peu près du même ordre de grandeur sur les deux sites. Les taux n'ont oscillé qu'entre 5,30% à Farako-Bâ et 7.5% à Gampela.

Les taux de dégâts foliaires attribués aux Miridae à Gampela sont indiqués dans le tableau VIII. Ce tableau montre que les dégâts foliaires résultant de l'attaque des Miridae dans les parcelles témoins ont augmenté progressivement du début du stade

de reproduction (D1) à la fin de celui-ci (D4), faisant passer le taux des dégâts de 1,5 à 3 sur l'échelle de lecture.

2.1.2. Dans les parcelles traitées

Le tableau VII montre aussi l'effet des traitements insecticides sur les dégâts foliaires de la pyrale. Comparés aux dégâts dans les parcelles témoins, les dégâts dans les parcelles traitées aux insecticides (T1, T2, T4 et T5) n'ont pas été différents de façon significative sur les deux sites. Une similarité notable dans les deux localités est que les attaques de la pyrale, *A. catalaunalis*, sur les feuilles ont été faibles dans l'ensemble, avec des taux inférieurs à 10% aussi bien à Gampela qu'à Farako-Bâ.

Le tableau VIII illustre l'effet des traitements insecticides sur les dégâts foliaires des Miridae voir aussi (planche 2). Comparativement aux parcelles témoins, l'application des traitements insecticides n'a pas engendré un contrôle significatif des dégâts. On note cependant une similarité dans l'évolution des attaques du nuisible avec les parcelles témoins. En effet, les dégâts ont également augmenté progressivement dans les parcelles traitées, suggérant ainsi l'hypothèse d'une inefficacité des traitements insecticides sur les attaques des Miridae.

Tableau VII : Effet des traitements sur les dégâts foliaires dû à *Antigastra catalaunalis* au stade végétatif à Farako-Bâ et à Gampela, 1999.

Traitements	Dégâts foliaires en % des chenilles de <i>Antigastra catalaunalis</i>	
	Gampela	Farako-Bâ
T0	7,5 a	5,30 a
T1	0,00 a	5,38 a
T2	1,25 a	1,39 a
T3	7,5 a	4,36 a
T4	7,5 a	-
T5	2,5 a	-

Les valeurs dans la même ligne, suivie de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil $\alpha = 0,05$ du test de la plus petite différence significative (p.p.d.s).
p.p.d.s(Gampela) = 7,1821; p.p.d.s(Farako-Bâ) = 6,0487



photo Sankara

Planche 1 : Attaques des chenilles d'*Antigastra catalaunalis* sur les feuilles de sésame



photo Sankara

Planche 2 : dégâts des Miridae sur les feuilles de sésame

Tableau VIII : Effet des traitements pesticides sur les dégâts foliaires dus aux Miridae (valeurs exprimées en pourcentage), Gampela 1999.

Stade reproduction	p.p.d.s	T0	T1	T2	T3	T4	T5
D1	2,1535	1,50 a	0,50 a	1,25 a	2,50 a	2,00 a	0,00 a
D2	1,7312	1,75 a	2,00 a	2,00 a	1,75 a	2,25 a	2,00 a
D3	0,989	2,75 a	2,50 a	1,75 a	3,00 a	2,00 a	1,75 a
D4	0,9921	3,00 a	3,25 a	2,25 a	3,50 a	2,25 a	2,25 a

Les valeurs dans la même ligne, suivie de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil $\alpha = 0,05$ du test de la plus petite différence significative (p.p.d.s).

2.2. Les dégâts foliaires dus aux maladies

2.2.1. Dans les parcelles témoins

Le tableau IX montre l'ampleur des maladies foliaires qui ont affecté les plants de sésame pendant la période de reproduction dans les parcelles témoins, à Gampela et à Farako-Bâ, voir aussi (planche 3). Ce tableau montre que les dégâts foliaires dus aux maladies ont été élevés dans l'ensemble, avec cependant des taux de dégâts plus élevés à Farako-Bâ (7,75) qu'à Gampela (5).

2.2.2. Dans les parcelles traitées

Le tableau IX fait également ressortir l'effet des traitements fongicides sur les maladies foliaires. Ces résultats montrent que comparativement aux parcelles non traitées (T0), les dégâts foliaires dus aux maladies n'ont pas été efficacement contrôlés dans les parcelles qui ont bénéficié d'une couverture fongicide totale (T2,T3,T4 et T5), et ce aussi bien à Gampela qu'à Farako-Bâ. En effet, bien que l'on note une différence significative entre les parcelles témoins et les parcelles traitées,

les dégâts sont restés relativement importants malgré les traitements fongicides dans les deux localités, et plus particulièrement à Farako-Bâ.

Tableau IX : Effet des traitements sur les maladies foliaires à Farako-Bâ et à Gampela. (Valeurs exprimées en pourcentage), 1999.

STADE REPRODUCTION		
Traitements	Gampela	Farako-Bâ
T0	5,00 ab	7,75 a
T1	6,00 a	8,50 a
T2	3,50 b	5,25 b
T3	3,50 b	4,75 b
T4	3,75 b	-
T5	4,25 ab	-

Les valeurs dans la même colonne, suivie de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil $\alpha = 0,05$ du test de la plus petite différence significative (p.p.d.s).

NB : les cases vides matérialisent des données non existantes.

2.3. Les dégâts sur les capsules

2.3.1. Dans les parcelles témoins

Le tableau X résume les résultats des attaques des chenilles d'*A. catalaunalis* sur les capsules voir aussi (planche 4), au stade reproduction, à Gampela et à Farako-Bâ. Ce tableau montre que les attaques sur les capsules dans les parcelles témoins ont varié selon la localité. On observe un fort taux d'attaque de l'ordre de 25,09 % à Gampela et un faible taux d'attaque de l'ordre de 3,87 % à Farako-Bâ, faisant ainsi penser à une possibilité d'interaction entre les attaques de la pyrale et des conditions agroclimatiques données.

2.3.2. Dans les parcelles traitées

Le tableau X compare aussi l'effet des différents traitements insecticides sur les dégâts causés aux capsules. Les résultats de ce tableau montrent que les traitements n'ont pas eu le même impact sur les deux sites. A Farako-Bâ, les analyses n'ont révélé aucune différence significative entre les parcelles traitées et les parcelles témoins, peut-être parce que les attaques sur les capsules y ont été faibles dans l'ensemble. A Gampela, les taux d'attaques sur les capsules ont été élevés comparativement aux taux observés à Farako-Bâ. On y note que les dégâts sur les capsules ont été significativement réduits dans les parcelles qui ont bénéficié d'une couverture insecticide. En outre, une différence significative est apparue entre les parcelles traitées ayant reçu des semences traitées et un traitement insecticide à la floraison (T5) et celles traitées à l'insecticide à partir de la floraison (T4), mais ce seulement à Gampela. Ce résultat permet d'émettre l'hypothèse selon laquelle une couverture insecticide du sésame, seulement à partir de la floraison, pourrait conduire à un meilleur contrôle des dégâts directs des insectes sur les capsules.

Tableau X : Effet des traitements sur le pourcentage de capsules perforées au stade reproduction à Farako-Bâ et à Gampela, 1999.

STADE REPRODUCTION		
Traitements	Gampela	Farako-Bâ
T0	25,09 a	3,87 a
T1	15,29 ab	4,08 a
T2	15,14 ab	3,94 a
T3	19,02 a	3,60 a
T4	5,03 b	-
T5	26,36 a	-

Les valeurs dans la même colonne, suivies de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil $\alpha = 0,05$ du test de la plus petite différence significative (p.p.d.s).
NB : les cases vides matérialisent des données non existantes.



photo Stéphane

Planche 3 : Attaques des maladies sur les feuilles de sésame

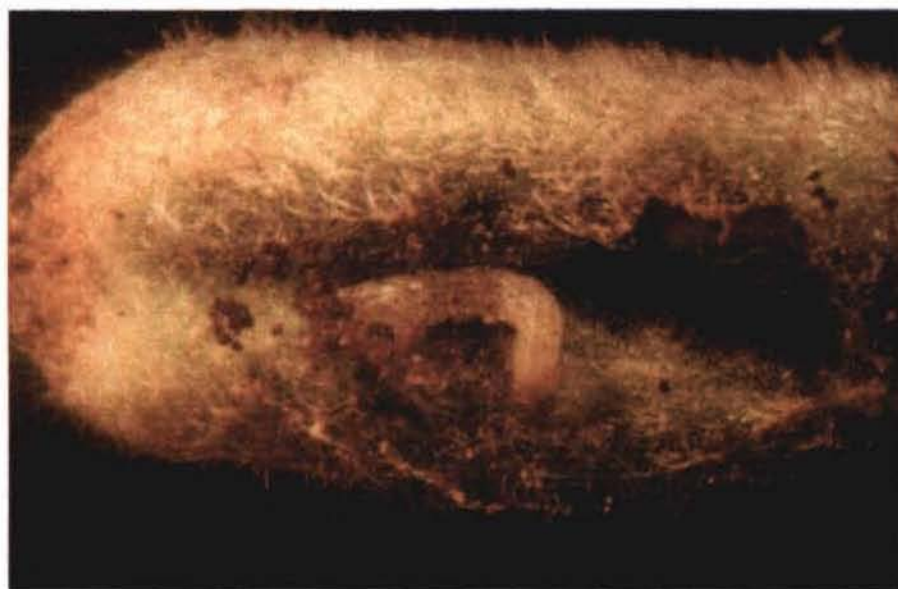


photo Ouédraogo

Planche 4 : Attaques des chenilles d'*Antigastra catalaunalis* sur les capsules de sésame

2.4. Discussion

L'application des insecticides n'a pas eu d'impact significatif sur les dégâts foliaires causés par *A. catalaunalis* sur les plants de sésame, car dans l'ensemble, les dégâts foliaires dus à la pyrale sont demeurés faibles sur les deux sites. Les caractéristiques variétales du matériel végétal utilisé pourraient expliquer la faiblesse des dégâts observés. En effet, Ouattara (1985) rapporte que la variété S42 est une variété adaptée aux conditions climatiques locales et qui est aussi reconnue comme la plus performante, du point de vue rendement de la collection actuelle au Burkina Faso. De même, les travaux de Traoré *et al.* (1994) tendent à confirmer cette assertion. En effet, les travaux des dits auteurs sur la résistance d'un certain nombre de variétés de sésame sélectionnées pour être vulgarisées au Burkina Faso ont montré que les dégâts foliaires dus aux attaques de la pyrale, sont plus faibles sur la variété S42 que sur les autres variétés de sésame telles que la S38-1-7, la yendev 55 et la locale Ouahigouya.

Les traitements insecticides apportés n'ont pas eu d'impact positif sur les dégâts foliaires causés par les populations de Miridae, à l'opposé des résultats de Dicko (1989) et de Sawadogo (1992) sur l'arachide qui ont indiqué que l'application unique ou multiple d'insecticides, d'aldicarb en particulier, contrôlait les populations et les dégâts foliaires des piqueurs - suceurs, notamment les thrips sur l'arachide, un oléagineux comme le sésame. La différence pourrait s'expliquer par l'utilisation au cours de nos travaux de la Deltaméthrine, un insecticide de contact et d'ingestion, alors qu'un insecticide systémique, tel que l'aldicarb aurait été plus indiqué. Les travaux de Morgan *et al.* (1970) corroborent ces propos. En effet, ils ont montré que les insecticides systémiques, en particulier l'aldicarb, sont rapidement absorbés par les racines et incorporés dans les tissus conducteurs de la plante, ce qui les rend très efficaces contre les insectes piqueurs - suceurs.

L'identification des agents pathogènes responsables des maladies foliaires sur le sésame a révélé une origine essentiellement bactérienne et fongique de ces maladies. Aussi, les applications uniquement fongicides, n'ont eu que peu d'effets sur les dégâts foliaires des agents pathogènes, justifiant ainsi l'importance relative des dégâts.

La forte incidence des maladies observée à Farako-bâ pourrait être liée au facteur pluviométrique. En effet, la fréquence des pluies à Farako-Bâ, pendant la période de reproduction des plants a été très élevée, ce qui a entraîné une humidité relative favorable au développement des champignons et des bactéries. Sawadogo (1992) l'avait aussi constaté en rapportant que le sésame est susceptible aux conséquences des fortes pluies successives qui, à tous les stades de la croissance de la plante, sont susceptibles d'augmenter fortement l'incidence des maladies. Les observations de Agrios (1978) et de Porter *et al.* (1982) tendaient aussi déjà vers les mêmes conclusions. Ils ont remarqué que les dégâts de *Sclerotium sp* et *Fusarium sp* sur l'arachide étaient d'autant plus considérables que l'hygrométrie du sol est élevée.

L'incidence plus importante des dégâts de la pyrale, *A. catalaunalis*, sur les capsules à Gampela qu'à Farako-Bâ, pourrait être due au fait que la date de semis a accusé un retard à Gampela. Cette hypothèse est en accord avec celles émises par Chadha (1970) et Traoré *et al.* (1994). Ces auteurs ont remarqué que l'attaque de la pyrale, en l'occurrence *A. catalaunalis*, est plus importante sur les plants de sésame semés tardivement que sur ceux dont les semis sont précoces. Une étude approfondie de la bioécologie de l'insecte pourrait donner une explication plus complète de ces résultats. Malheureusement, les investigations dans ce sens sont encore au stade primaire. Les travaux de Chadha (1970) ouvrent cependant de nouvelles perspectives, car ils ont permis de mettre en évidence une corrélation entre les facteurs climatiques, tels que la température, la durée d'ensoleillement, la pluviosité et l'importance des populations d'*A. catalaunalis*, et partant les dégâts du nuisible.

Le même auteur a aussi observé que les attaques de *A. catalaunalis* étaient d'autant marquées que la pluviométrie est mauvaise. D'autre part Chadha (1970), note que les femelles de *A. catalaunalis* pondaient sur les parties aériennes des plants de sésame. Cette remarque nous permet d'émettre l'hypothèse que les œufs présents sur les parties aériennes de la plante sont lessivés par les eaux de pluies en cas de forte pluviosité, ce qui perturbe le cycle d'évolution de ces œufs et entraîne par conséquent une baisse des populations du nuisible.

2.5. Conclusion partielle

Les résultats de nos travaux permettent de tirer les conclusions suivantes :

- 1) Les applications insecticides n'ont pas d'effets notables sur les populations et les dégâts foliaires causés par les Miridae et les chenilles d'*A. catalaunalis*,
- 2) Les applications de fongicides n'ont pas permis un contrôle efficace des dégâts foliaires dus aux agents pathogènes,
- 3) L'incidence des facteurs biotiques que sont les insectes nuisibles et les agents pathogènes sur les composantes de rendement est susceptible de varier en fonction des conditions climatiques, d'où l'intérêt de conduire ce type d'essai dans des zones agroclimatiques différentes,
- 4) La très forte réduction du nombre de capsules perforées dans les parcelles traitées à l'insecticide, à partir de la floraison (T4) suggère qu'une utilisation bien ciblée des insecticides, à partir de la période de reproduction du sésame, pourrait donner un meilleur contrôle des dégâts de la pyrale sur les capsules.

CHAPITRE III : CONTRIBUTION DES FACTEURS BIOTIQUES AUX PERTES DE RENDEMENT

3.1. Les pertes de rendement dans les parcelles témoins

Le tableau XI illustre les rendements en graines du sésame à Gampela et à Farako-Bâ. Ce tableau montre que les rendements en graines dans les parcelles témoins ont été sensiblement les mêmes dans les deux localités. Les rendements en graines ont été respectivement de 268,20 kg /ha à Gampela et de 372,38 kg /ha à Farako-Bâ.

3.2. Les pertes de rendement dans les parcelles traitées

Le tableau XI montre aussi que les traitements pesticides apportés n'ont pas eu, comparativement au témoin, d'incidence significative sur le rendement en graines du sésame dans les deux localités. On remarque que les rendements ont aussi été du même ordre de grandeur sur les deux sites, suggérant ainsi la possibilité d'une faible contribution des insectes nuisibles et des agents pathogènes aux pertes de rendement du sésame.

Il ressort aussi du tableau que, comparés aux rendements moyens de la variété S42 qui oscillent entre 425 et 753 kg /ha au Burkina Faso, les rendements en graines du sésame ont été faibles sur les deux sites.

Tableau XI : . Effet de différents traitements sur les rendements en capsules et en graines du sésame à Gampela et à Farako-Bâ 1999.

	Gampela	Farako-Bâ
Traitements	Rdt(grain)	Rdt(grain)
t0	268,20a	372,38a
t1	312,38a	312,93a
t2	276,70a	365,07a
t3	294,01a	607,60a
t4	301,13a	-
t5	170a	-

Les valeurs dans la même colonne, suivies de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil $\alpha = 0,05$ du test de la plus petite différence significative (p.p.d.s)
NB : les cases vides matérialisent des données non existantes

3.3. Discussion

Les analyses, malgré l'importance relative des attaques des nuisibles sur les capsules à Gampela et l'incidence des maladies à Farako-Bâ, n'ont pas révélé de différence significative entre les rendements des parcelles témoins et des parcelles traitées et ce aussi bien à Gampela qu'à Farako-Bâ. Ces résultats suggèrent que les insectes nuisibles et les maladies ne sont pas les facteurs limitants les plus importants du rendement du sésame.

Les rendements du sésame dans la présente étude ont été faibles, comparativement aux rendements moyens de la variété S42 obtenus dans des contextes climatiques identiques (425 kg/ha à Kamboinsé en zone soudanienne centre - nord et 753 kg/ha à Sana en zone soudanienne méridionale). Ces résultats pourraient être liés aux dates de semis qui, certes se situent dans la fourchette préconisée au Burkina Faso (15 juillet-15 août), mais qui étaient cependant tardives au regard des potentialités de la plante. En effet, les travaux de Nongana (1996) ont montré que les semis tardifs entraînaient une diminution du nombre de nœuds reproducteurs, une composante essentielle du rendement. Le même auteur indique les besoins en assimilats de la

plante sont plus élevés pendant la période de croissance des capsules. Par conséquent, l'apport d'éléments nutritifs avant cette période critique, pourrait améliorer le rendement.

3.4. Conclusion partielle

Les conclusions que nous pouvons tirer de ces résultats sont les suivantes :

1) l'incidence des facteurs biotiques sur les pertes de rendement est apparue faible dans les conditions précises de notre étude.

2) les pertes de rendement du sésame, ont été plus dues aux semis tardifs qu'aux insectes nuisibles et aux agents pathogènes.

CONCLUSION GÉNÉRALE

CONCLUSION GENERALE

Dans les conditions précises de la présente étude, marquées par une forte pluviométrie et une faible pression parasitaire, il apparaît que :

* de la mortalité des plants

1) le principal facteur de mortalité des plants du sésame demeure les inondations temporaires;

2) la période la plus sensible est celle qui va des semis, au début de la floraison;

3) Les facteurs biotiques, incluant les insectes nuisibles et les agents pathogènes, jouent un rôle négligeable dans la mortalité des plants de sésame :

4) Aussi, les mesures nécessaires à la limitation de la mortalité des plants doivent-elles se concentrer plus sur la construction de billons que sur les méthodes de lutte chimique;

* de la mortalité des composantes de rendement

5) L'incidence des facteurs biotiques notamment les insectes nuisibles et les agents pathogènes sur les composantes de rendement est susceptible de varier en fonction des conditions climatiques d'où l'intérêt qu'il y a à conduire ce type d'essai dans des zones agroclimatiques différentes.

6) L'incidence des facteurs biotiques sur les pertes de rendement est apparue faible dans les conditions précises de notre étude.

7) Les semis tardifs ont plus contribué aux pertes de rendement du sésame.

L'importance que revêt la culture du sésame dans l'alimentation des populations et surtout comme source de revenus aux paysans du Burkina Faso, nécessite qu'un accent particulier soit mis sur le développement de cette culture. Dans cette perspective, il serait donc souhaitable qu'au regard de la forte pluviométrie enregistrée au cours de l'année de notre étude, que ces résultats soient confirmés ou infirmés par des investigations ultérieures menées dans des zones agroclimatiques

différentes et sur plusieurs années. Ces investigations pourraient aussi inclure l'évaluation de l'impact des traitements sur les insectes utiles et sur d'autres composantes essentielles du rendement, notamment les fleurs, afin d'estimer les pertes de rendement correspondant aux différents stades phénologiques des plants du sésame.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Agrios, N.**, 1978. Plant pathology. Academic press. New york. 2nd Ed. 703p.
- Battacharjee, N.S., & Rattan Lal.**, 1962. Studies on varietal susceptibility to 'til' (*Sesamum orientale*) to the attack of *Antigastra catalaunalis* Duponchel. Indian J. Ent. 24(1) : 58-63.
- Bunasol.** 1988. Etude pédologique de la station expérimentale de Gampela. Echelle 1/5000. Rapport technique n°59. 53p.
- Chadha, S. S.**, 1974. Effect of some climatic factors on the fluctuation of population *Antigastra catalaunalis* Duponchel. (Lepidoptera : Pyralidae) a pest of *Sesamum indicum* L., Samaru Miscellaneous Paper, 48, p. 1-23.
- Chadha, S. S.**, 1975. Hymenopterous parasites associated with *Asphondylia sesami* Felt (Diptera : Cecidomyiidae), a pest of sesame (*Sesamum indicum* L.) in Nigeria. Cecidologia Indica, t. 10, N°3, p. 147-162.
- Chandler, L.**, 1984. Crop life table studies of the pests of beans at Goiania. Goias-Resvistas Ceres 31: 284-298.
- Choudhary, R., Singh, K. M., & Singh, R. N.**, 1986. Pest complex and succession of insect pest in *Sesamum indicum* Linn. Indian J. Ent. 48(4) : 428-434.
- Choopanya, D.**, 1972. Mycoplasma - like bodies associated with sesame phyllody in Thailand. Thai J. Agr. Sci., 1972, t. 5, n°2, p. 127-133.

Dicko, I.O., 1989. Occurrence and abundance of selected pest and beneficial arthropods in relation to peanut pest phenologies, irrigation and insecticides. PhD dissertation. University of Georgia. Athens. GA. USA. 120p.

Dicko, I.O., Sawadogo, H., & Traoré, S., 1993. Evaluation de la survie de l'arachide au champ par la technique des tables de mortalité et de l'exclusion chimique. Rev. Rés. Amélioration. Agri. Milieu aride. 1993, 6, p. 143-161.

Ergeci - Développement., 1996. Etude pédologique de la station de recherche de Farako-Bâ. Agence Faso Baara-INERA. 79p.

F.A.O., 1995. Nourrir le monde. Rome. 8p.

F.A.O., 1998. La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 1998. Rome. 371p

F.A.O., 1999. Perspectives de l'alimentation. Bulletin n°4. Rome. 53p.

Fontes, J., & Guinko, S., 1995. Carte de la végétation et de l'occupation du sol du Burkina Faso. MCF/ Projet campus. 67p.

Gemawat, P.D., 1970. Diseases of sesamum indicum L. in Rajasthan. Phytophthora blight caused by *Phytophthora parasitica* var. *Sesami* Prasad. Telhan Patrika. India. 1970, t. 2, n°3, p. 22-23.

Guinko, S., 1984. Végétation de la Haute-Volta. Thèse de doctorat d'Etat Université Bordeaux III. 318p.

Harcourt, D.G., 1969. The developpement and use of life tables in the study of natural insect populations. *Annual Review of Entomology* (14): 175-196.

Harcourt, D.G., 1970. Crop life tables as a pest management tool. *Can. Entomol.* **22**, 950-955.

Jenny, H., 1964. Etude agropédologique des stations de Saria et de Farako-Bâ. Doc IRAT, 144p.

Kranz, J., Schmitterer, H., & Koch, W., 1981. Maladies, ravageurs et mauvaises herbes des cultures tropicales. Ed Paul parey, Berlin et Hambourg. 665 p.

Malaguti, G., 1971. Severa bacteriosis del ajonjoli en Venezuela (Grave bactériose du sésame au Venezuela). *Agronomia trop., Venezuela*, 1971, t. 21, **4**, 333-336.

Ministère de la Coopération et du Développement, 1993. Mémento de l'agronome, 4ème édition, République Française, 919-921.

Ministère de l'Industrie du Commerce et de l'Artisanat., 1998. Annuaire du commerce extérieure (1992-1997).Burkina Faso. 91p.

Montilla, D., & Nava, C., 1966. Observaciones sobre una epidemia de marchitez en el cultivo del ajonjoli en el Estado Portuguesa (Observations sur une épidémie de "wilt" dans les cultures de sésame de l'Etat de Portuguesa, Venezuela). *Agron. Trop. Venezuela*, 1966, t. 16, **4**, 285-290

Morgan, L.W., Snow, J.W., & Peach, M.J., 1970. Chemical thrips control : effect on growth and yield on peanut in Georgia. *J. Econ. Entomol.* **63**, 1253-1255.

Muheet, A., 1975. Control of phyllody of sesamum (*Sesamum orientale* L). Madras agric. J., India, 1975, t. 62, 4, 219-220.

Nongana, A., 1996. Contribution à l'étude de l'élaboration du rendement chez le sésame (*Sesamum indicum* L): Mise en place de la production pour différentes densités et dates de semis. Mémoire de fin d'études - Université de Bobo - IDR. 100p.

Ouattara, B., 1985. Etude de la variabilité dans une collection de sésame (*Sesamum indicum* L) - Mémoire de fin d'études - Université de Ouagadougou ISP. 77p.

Porter, D.M.M., Smith, D.H., & Rodriguez-Kabana, R., 1982. Peanut plant diseases. In Pattee and Young (eds.). Peanut Science and technology. APRES. Yoakum, Texas. 326-410.

Prasad, S.K., 1970. Varietal differences in the incidence of *Antigastra catalaunalis* Dup on sesame (*Sesamum indicum* L.). Indian J. Ent. 32, 3, 27-28.

Raheja, A.K., 1976. Assessment of losses caused by insect pests to cowpea in Northern Nigeria. PANS, 22, 229-233.

Sas, institute Inc., 1992. SAS Procedures Guide. version 6, third Edition. 703p.

Sathiabalan, S.G, Govindaswamy, C.V. & Vidhyasekaran, P., 1971 : Studies on the Alternaria blight disease of gingelly. Madras agric. J India. 1971, t. 58, n°12, p882-886.

Sawadogo, H., 1992. Evaluation des populations et des dégâts des insectes phytophages sur l'arachide (*Arachis hypogaea*, L.) par la technique des tables de mortalité. Mémoire de fin d'études - Université de Ouagadougou - IDR. 82p.

Schilling, R., & Cattan, P., 1991 La culture du sésame en Afrique tropicale. In Oléagineux, 46, 3, 125 - 136.

Singh, R.N., 1969. Epidémie de taches bactériennes des feuilles du sésame. Bull. Phytosan. OAF, Rome, Ital., 17, 6. 138-139.

Singh, J. P., 1970. Insect pests of Sesamum. Labdev J. Sci. Tech., 8-B n°2. 84-87.

Sivakumar, M., & Gnoumou, F., 1987. Agroclimatologie de l'Afrique de l'ouest : le Burkina Faso. Bulletin d'info n°23, 61p.

Thurston, H.D., 1984. Tropical plant diseases. American phytopathological society. 167p.

Traoré, S., Dabiré, C., & Dicko, I.O., 1994. Insectes du sésame au Burkina Faso - impact de deux importants ravageurs. In Sci. et Tech. 21, 1. 93-94. 125-132.

Vir, S., Kaushik, C.D., & Yadava, T.P., 1974. incidence of root rot, leaf curl and phyllody in sesamum varieties in Haryana. Madras agric. J., India, 1974, t. 61, n°12. p. 47-48

Westphal, E., Embrechts, J., Ferwerda, J. D., Van Gils-Meeus, H.A.E., Mutsaers, H.J.W., & Westphal J.M.C. - Strevels., 1985. Cultures vivrières tropicales avec référence spéciale au Cameroun- Wageningen. 111p.