

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT  
SECONDAIRE SUPERIEUR ET  
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**REPUBLIQUE DU MALI  
Un Peuple - Un But - Une Foi**

**DIRECTION NATIONALE DE  
L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR**

**INSTITUT POLYTECHNIQUE  
RURAL DE KATIBOUGOU**

## **THEME**

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS  
ADULTES DE *Maliarpha separatella* et *Chilo zacconius* (lépidoptère *pyralidae*)**

**A L'OFFICE DU NIGER (ZONE DE NIONO)**

## **RAPPORT DE FIN DE CYCLE**

**Présenté pour l'obtention du diplôme de Technicien Supérieur de l'I.P.R de Katibougou**

**Par Frédéric DEMBELE**

**Spécialité : Agriculture**

**Directeur de stage  
Raphaële DUCROT  
Ingénieur Agronome  
Chef de Projet URDOC**

**Date de soutenance**

**Décembre 1995**

## SOMMAIRE

|                                                                                                        | Pages |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Dédicace                                                                                               |       |
| Remerciement                                                                                           |       |
| Résumé                                                                                                 |       |
| Introduction.....                                                                                      | 1     |
| <b>Chap. I : Aperçu sur le milieu d'étude.</b>                                                         |       |
| 1 Historiques.....                                                                                     | 3     |
| 2 Objectifs du projet.....                                                                             | 4     |
| 3 Caractéristiques générales du milieu.....                                                            | 6     |
| 4 Système de production dans la zone.....                                                              | 8     |
| 5 Position du problème....                                                                             | 9     |
| <b>Chap. II : Données générales sur <i>Maliapha separatella</i><br/>et <i>Chilo zacconius</i></b>      |       |
| I <i>Chilo zacconius</i> .....                                                                         | 12    |
| 1 Morphologie.....                                                                                     | 12    |
| 2 Biologie.....                                                                                        | 13    |
| 3 Dégâts.....                                                                                          | 13    |
| 4 Moyen de lutte.....                                                                                  | 13    |
| II <i>Maliapha separatella</i> .....                                                                   | 14    |
| 1 Morphologie.....                                                                                     | 14    |
| 2 Biologie.....                                                                                        | 14    |
| 3 Dégâts.....                                                                                          | 15    |
| 4 Moyens de lutte.....                                                                                 | 16    |
| <b>Chap. III : Etude de la dynamique de <i>Maliapha separatella</i><br/>et <i>Chilo zacconius</i>.</b> |       |
| I Influencé de quelques paramètres écologiques<br>sur l'évolution naturelle des insectes.....          | 18    |

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| II Matériels et Méthodes.....                  | 19 |
| 1 Matériels.....                               | 19 |
| 2 Méthodes.....                                | 19 |
| 2-1 Description du dispositif du piégeage..... | 20 |
| 2-2 Conduite du travail sur le terrain.....    | 21 |
| 2-3 Conduite du travail au laboratoire.....    | 21 |

|                    |    |
|--------------------|----|
| III Résultats..... | 21 |
| 1 Piégeage.....    | 21 |
| 2 Chasse.....      | 23 |

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| IV Discussions et conclusions..... | 25 |
|------------------------------------|----|

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| Conclusions générales et suggestions..... | 28 |
|-------------------------------------------|----|

|                    |    |
|--------------------|----|
| Bibliographie..... | 29 |
|--------------------|----|

#### Annexes.

#### Listes des figures et des tableaux.

|                |    |
|----------------|----|
| Tableau 1..... | 18 |
| Tableau 2..... | 21 |
| Tableau 3..... | 23 |

|                |    |
|----------------|----|
| Figure 1.....  | 22 |
| Figure 2 ..... | 24 |

## LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

**ADRAO** : Association pour le Développement de la Ryziculture en Afrique de l'Ouest.

**AV** : Association villageoise

**CCCE** : Caisse Centrale de Coopération Economique.

**CFD** : Caisse Française de Développement.

**CIRAD** : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement.

**FAO** : Fonds des Nations Unies pour le Développement et l'Alimentation.

**IER** : Institut d'Economie Rurale.

**IRAT** : Institut de Recherche Agronomique Tropicale et Cultures Vivrières.

**URDOC** : Unité de Recherche Développement Observatoire du Changement.

**O.N** : Office du Niger

**DEDICACE**

Je dédie ce présent rapport à:

- La mémoire de ma mère très vite arrachée à mon affection
- Mon père, mes frères et mes soeurs .

Qu'ils trouvent ici l'expression de mes sentiments de reconnaissance et de respect.

## REMERCIEMENT

Au terme de cette formation il me revient de joie d'adresser mes vifs et sincères remerciements à la direction de l'IPR de Katibougou et au corps professoral.

Je tiens à remercier Raphaële DUCROT Chef de Projet URDOC de m'avoir accepté au sein de son service et d'avoir mis tous les moyens nécessaires à ma disposition pour la réalisation du présent rapport.

Mes remerciements vont également à :

Monsieur Yacouba COULIBALY Adjoint au Chef de projet,

Mademoiselle Kadidia DIONI Secrétaire du projet,

à tous les agents de l'URDOC et à tous mes collègues stagiaires notamment : SOUMAORO S., CISSE F. et BENGALY K. pour leur franche collaboration et leurs conseils sans cesse.

J'exprime ma profonde gratitude à Monsieur Sékou Salah GUINDO, chargé d'entomologie et monsieur PEROU Oriyerou le chargé du suivi de la virose dans le cadre de la convention n°18 IER/URDOC qui se sont livrés corps et âme pour que ce travail se déroule dans les meilleures conditions, je suis heureux de leur témoigner ma profonde gratitude.

Je garde un excellent souvenir :

- De la famille COULIBALY à Niono B5 pour l'accueil chaleureux qu'elle m'a réservé ;

- les familles DEMBELE à Nintabougoro et Karangasso ;

- la famille de René DEMBELE à Ségou (Médine) ;

- la famille Jean DEMBELE à Molodo

qui m'ont soutenu moralement et matériellement durant mes plus précieux moments au plus difficiles.

Je ne saurais terminer sans adresser mes remerciements à mes amis Mohamed MARIKO, Augustine DEMBELE dite *Molo*, mon frère Youssouf Augustin DEMBELE et tous les frères et amis de katibougou pour leur dévouement sans relâche à satisfaire à mes besoins.

Enfin ma profonde sympathie et mes remerciements à toutes les personnes qui de près ou de loin ont contribué à l'élaboration du présent rapport.

iii  
RESUME

A l'Office du Niger les problèmes entomologiques du riz sont causés essentiellement par les foreurs de tige. Ils appartiennent à l'ordre des diptères et des lépidoptère. Notre étude s'est portée sur le suivi de la dynamique adulte de deux lépidoptères foreurs de tiges de riz : *Maliarpha separatella* et *Chilo zacconius* dans la zone de Niono.

Les larves de ces insectes causent deux types de dégâts : *les coeurs morts* et *les panicules blanches*.

Les attaques importantes pendant la phase végétative se traduisent par des coeurs morts (pourriture ou dessèchement du coeur de la plante).

Les panicules blanches sont issues des attaques importantes pendant la phase de reproduction de la plante.

Cette étude vise d'une part à connaître les périodes de fluctuation pendant l'hivernage et d'autre part les facteurs écologiques pouvant agir sur celle-ci afin d'envisager une méthode de lutte économique et efficace.

Pour la réalisation de la présente études 2 sites sont retenus N10 (Ténégue) et Km36 (Bagadadji). Le système de piégeage lumineux et des séquences de chasses furent effectués.

Il ressort des résultats du piégeage que l'espèce *Maliarpha separatella* est présente durant toute la période avec deux pics de vol importants (fin mai et fin septembre) quant à l'espèce *C. zacconius* les captures n'ont été enregistrées qu'en septembre.

Les chasses périodiques nous ont montré un grand nombre de diptères, d'araignées de coléoptères, d'hyménoptères dont l'identification est en cours, en vue de préciser leur rôle dans la régulation du niveau des insectes nuisibles du riz.

## INTRODUCTION

Le riz constitue la deuxième céréale dans le monde après le blé. il est l'aliment de base de la plupart des populations du monde. Au Mali, 75 % des superficies cultivées sont occupées par des céréales.

" Grenier céréalier " de l'Afrique Occidentale pendant la période coloniale, le Mali, a connu ces dernières années un déficit céréalier qui a nécessité une aide alimentaire extérieure importante. Ce déficit pourrait être dû à de nombreux facteurs : sécheresse, insectes, oiseaux, rongeurs, et nématodes etc...

Pour faire face à ce déséquilibre, des efforts doivent être fournis en matière d'extension des surfaces aménagées et la vulgarisation de nouvelles méthodes techniques en vue de l'augmentation de la production et de la productivité, notamment Pour le riz. Pour la FAO (1986), les pertes causées par les ravageurs et les maladies peuvent atteindre 40 % de la production du riz. Pour Vercambre (1972), 20 - 25 % de la production rizicole est perdue en culture intensive par les foreurs de tiges.

Au Mali, les foreurs de tige demeurent les insectes ravageurs les plus importants et les pertes de rendement sont de l'ordre de 10 - 18 % respectivement dans les secteurs de N'Débougou et de Niono (HAMADOUN et al, 1991).

Ils appartiennent à l'ordre des lépidoptères et celui des diptères. Les dégâts causés par ces insectes représentent pour l'agriculteur des pays tropicaux un problème majeur dont la solution définitive n'a pas été trouvée (Houmoudou 1984). Les chenilles se localisant à l'intérieur de la tige compliquent leurs moyens de lutte. Pour la réalisation de l'étude, un piégeage lumineux et des chasses périodiques furent effectués.

La première partie de ce rapport est consacrée aux généralités sur le milieu d'étude et sur les deux foreurs de tiges. La deuxième partie traite les résultats du suivi et enfin la troisième partie à la discussion.



**CHAPITRE I**  
**APERÇU SUR LE MILIEU D'ETUDE**

## 1 HISTORIQUES

Dès 1937 de grands aménagements hydro-agricoles ont été réalisés au Mali pour valoriser le potentiel d'irrigation dans le delta mort du Niger. L'objectif initial était d'irriguer environ un million d'hectares, produire du coton à l'ON pour l'approvisionnement de l'industrie française et du riz pour les besoins d'auto-consommation du Soudan Français et territoires voisins. Cet objectif n'a jamais pu être atteint et les superficies réaménagées ne dépassent 50 000 ha dans l'ensemble de l'Office du Niger. En 1970 le coton a été abandonné au profit de la monoculture du riz.

Un réseau hydraulique de type gravitaire irrigue l'ensemble de l'Office. La riziculture n'avait pas donné de résultats satisfaisants du fait du mauvais fonctionnement du réseau hydraulique et de la dégradation du planage des sols. Les rendements sont restés faibles (2t/ha) jusqu'en 1984. Les quantités commercialisées n'ont pas réussi à freiner la croissance des importations du riz. La situation des paysans restait très difficile avec une autosuffisance alimentaire précaire, des revenus monétaires très faibles et un endettement croissant vis à vis de l'ON.

Devant la dite situation, le programme de la réhabilitation a été annoncé au début des années 1980 à la suite d'une réflexion entre le gouvernement, l'Office du Niger et les bailleurs de fonds. Il a été décidé de procéder à la mise en place d'un programme de réhabilitation des casiers. Le projet Retail est l'un de ces projets.

Le Retail est initié en 1986 sous financement de la Caisse Centrale de Coopération Economique (C C C E), l'actuelle C F D (Caisse Française de Développement) dans le cadre de l'aide économique bilatérale entre le Mali et la France. Le projet Retail du nom du canal irrigateur des casiers réhabilités se situe précisément dans la zone de Niono. Il a été conçu comme un projet destiné à promouvoir une véritable intensification de la culture du riz à l'ON. La réhabilitation de l'ensemble du casier rizicole du Retail a été réalisé en 3 tranches :

- Retail I 1370 ha réhabilités en (1986-88),
- Retail II 1430 ha réhabilités en (89-91),
- Retail III 1500 ha en cours de réhabilitation.

A ce volet de réhabilitation était joint un volet de "mise en valeur".

## 2 OBJECTIFS DU PROJET RETAIL

Les objectifs étaient :

- Amélioration des conditions de vie et de revenu des familles installées sur les terres de l'ON ;
- Augmentation de la production et de la productivité par l'intensification de la riziculture basée sur :
  - \* Le repiquage comme technique culturale,
  - \* l'utilisation de fortes doses d'engrais,
  - \* la pratique de la double culture.
- Assurer à long terme l'équilibre financier de l'ON par le recouvrement des redevances.

Les résultats les plus spectaculaires concernent l'évolution des rendements qui sont passés de 2t/ha à 6,5t/ha (campagne 94 -95 ) dans la zone de NIONO en zone réaménagée avec des pointes de 7/8t/ha sur certains territoires villageois. Le modèle technique promu sur le projet RETAIL a progressivement diffusé sur l'ensemble des superficies de l'ON. On estime que le rendement moyen de l'Office tourne autour de 4,5t/ha. Il atteignait 5,3t/ha dans les zones non réaménagées de la zone de Niono. Cette intensification a permis au Mali de s'approcher de l'autosuffisance alimentaire en riz et pourrait permettre des exportations. Cependant de nombreux problèmes demeurent pour le développement de la région et la pérennisation des aménagements.

Pour faire face à ces difficultés les activités d'accompagnement et de mise en valeur ont été reconduites dans la zone de Niono et dans le cadre de la troisième tranche de réhabilitation du casier RETAIL, avec des modifications institutionnelles par rapport au projet RETAIL I et II. Le volet Recherche-Développement dénommé U R D O C (Unité de Recherche Développement Observatoire/Changement), rattaché directement à la zone de Niono de l'Office du Niger, prend la suite du volet Recherche Développement du projet RETAIL.

L'U R D O C qui a débuté en Janvier 1995 s'appuie sur les résultats des phases antérieures du projet, compte tenu de la maîtrise technique dont font preuve les paysans dans la zone d'intervention du projet, l'accent en matière de recherche est désormais mis sur les points suivants :

**\* Pérennisation des niveaux de rendements.** Les principaux problèmes qui se posent désormais sont le développement d'une virose (mosaïque jaune du riz) et la dégradation des sols par le processus d'alcanisation et salinisation. Pour ce fait le projet a développé des collaborations avec l'IER et l'ADRAO pour comprendre l'épidémiologie de cette virose et les relations entre les pratiques culturales et le développement de la maladie et pour proposer de nouvelles variétés résistantes avec les même qualités de rendement que la BG 90-2.

**\* La maîtrise des coûts de productions dans le contexte post-dévaluation.** Il s'agit de promouvoir une meilleure gestion de la fertilisation par combinaison d'apport d'engrais organiques divers et des apports minéraux permettant de réduire les coûts de production tout en maintenant les niveaux de rendements élevés. Une réflexion est menée sur les problèmes d'organisation du battage et la gestion des batteuses afin d'aider les AV à mieux gérer ces matériels qui représentent leur première source de revenu.

**\* Appui à la diversification dans les casiers rizicoles :** le maraîchage occupe une place importante dans le fonctionnement des exploitants. L'objectif est de valoriser au mieux ces productions et de favoriser la conservation des produits.

**\* Renforcer les relations riziculture élevage,** avec pour objectif d'augmenter la matière organique animale en rizière, de développer les possibilités d'affouragement en saison sèche précédant la période des travaux, de valoriser l'élevage au sein des exploitants et en même temps limiter la dégradation du réseau par les animaux.

**\* Suivi des stratégies mises en oeuvre :** Conséquence de la dévaluation et l'évolution des systèmes de production des pratiques paysannes et des stratégies, suivi de la commercialisation du paddy et des produits maraîchers sur la production de paddy, sur les stratégies d'équipements, étude sur les hors casiers.

### 3 CARACTERISTIQUES GENERALES DU MILIEU D'ETUDE

Le climat est tropical de type soudano-sahélien avec comme principale caractéristique la très grande variabilité de la pluviométrie annuelle 300-600 mm/an qui s'étend sur une durée de trois mois (juillet/septembre). L'année est partagée en deux saisons : une pluvieuse et l'autre sèche. Cette dernière se divise en saison sèche froide et en saison sèche chaude.

Les paysans pratiquent tous la riziculture qui reste l'activité principale à côté de laquelle existent d'autres activités secondaires (pêche, l'élevage et le maraîchage).

La végétation de la zone est généralement celle des formations sahéliennes. On distingue deux zones distinctes par leurs flores : la zone de culture irriguée entourée par la zone de cultures sèches

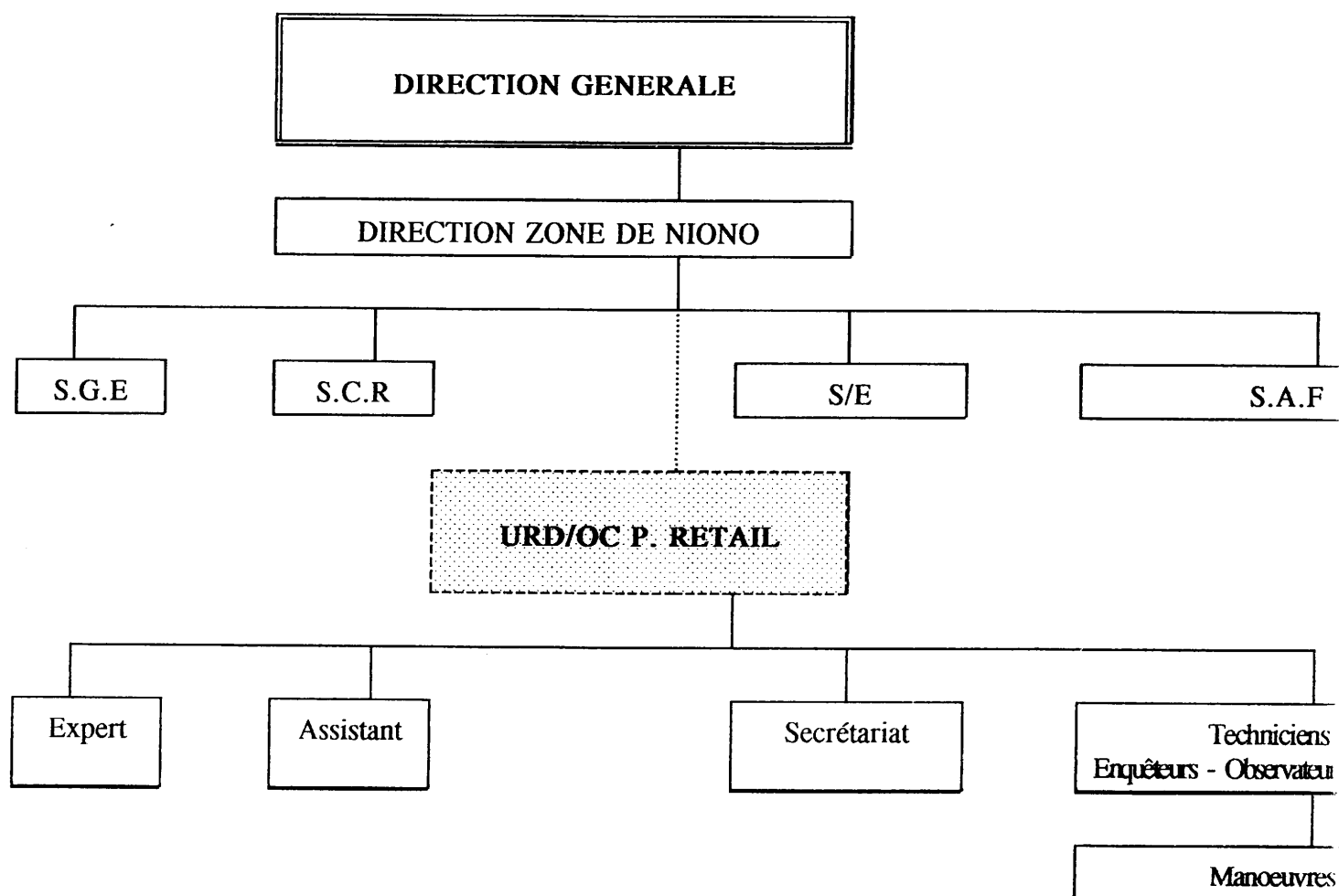
Les sols sont en général argilo-limoneux, argileux et limono-argileux. Les caractéristiques pédo-climatiques sont :

- Dian et dian-père (24-45 % d'argile à majorité kaolinitique et pauvre en fer).
- Moursi 40-80 % d'argile alcalin à structure grenue correspondant aux sols évolués.
- Danga-blé (11-35 % d'argile riche en sable limon et fer).

L'URDOC en collaboration avec le programme riz irrigué mène des expérimentations sur les techniques rizicoles et la diversification des cultures.

C'est dans le cadre de la convention de collaboration hivernage 95 que j'ai fait mon stage pratique de fin de cycle à l'URDOC.

Organigramme



#### 4. SYSTEMES DE PRODUCTION A L'OFFICE DU NIGER

La riziculture à l'Office du Niger est basée sur l'utilisation de la main d'oeuvre familiale des exploitations, et sur la traction bovine pour le travail du sol. On note une certaine diversification des techniques employées depuis le lancement des projets d'intensification.

*\* Dans les zones non réaménagées et une partie des zones*

*réaménagées*, la culture du riz est limitée à l'hivernage et reste en générale peu intensifiée, avec comme itinéraire suivi de type : labour et hersage après les premières pluies, semis en sec à la volet, utilisation des variétés photosensibles à paille longue, faible dose d'engrais et faible rendement 2t/ha environ. Mais de plus en plus dans certaines parcelles des zones non réaménagées, des techniques plus intensives sont utilisées et les rendements sont du même ordre que ceux des zones réaménagées.

*\* Dans les zones réaménagées :* des techniques plus intensives sont utilisées suivant un calendrier agricole : première pré-irrigation du 1<sup>er</sup> au 15 Mai, le 1<sup>er</sup> labour du 10 Mai au 15 Juillet, deuxième pré-irrigation 5 Mai au 15 juin, deuxième labour et semis en pépinière du 15 Mai au 15 juillet, repiquage du 5 Juillet au 5 Août la fertilisation du 10 Juin au 20 Août, dans ces zones la moisson se situe du 10 Novembre au 31 Août et le battage du 1<sup>er</sup> au 31 Décembre voir 10 Mars. Les variétés non photosensibles à paille courte sont cultivées dans ces zones, l'utilisation de forte dose d'engrais, les rendements sont plus élevés 4 à 5t/ha). La double culture (riz d'hivernage + riz de contre saison sèche chaude) est également pratiquée sur une partie des surfaces.

- Les systèmes de production des colons largement basées sur la riziculture dans les casiers de l'ON incluent aussi très fréquemment le maraîchage, pratiqué sur des terres difficilement irrigables pour la riziculture, à cela s'ajoute l'élevage (bovins au minimum pour la culture attelée, ovins et caprins), ainsi que de façon moins systématique la culture en (riz ou en patate) de zones inondables hors des casiers, les cultures pluviales et la pêche.

Les dépendants du chef d'exploitation dans la plupart des familles pratiquent également des activités extra-agricoles (petit commerce,

artisanat), mais les revenus de ces activités ne rentrent pas dans la caisse commune, ils restent propriétés communes sauf si la situation financière des exploitations exige leur mobilisation.

- Une partie des propriétaires des parcelles sont des non résidents (fonctionnaires, commerçants, retraités), qui n'habitent pas dans le village mais à Niono, ou parfois à Ségou voir Bamako. Ils pratiquent l'agriculture comme activité secondaire. Les revenus extra-agricoles sont dominant dans ces exploitations sauf pour les retraités.

Les paysans de la zone sèche et les réfugiés du Nord chassés par la sécheresse, installés aux environs immédiats de l'Office du Niger tentent de compléter les cultures pluviales par un peu de riziculture, de maraîchage avec les eaux excédentaires du "drainage" des casiers de l'Office du Niger. Les réfugiés, Bellah en particulier, constituent l'essentiel de la main-d'oeuvre salariée par les riziculteurs de la zone.

- Un colon dispose en moyenne une exploitation agricole de la zone non réaménagée 5 à 6 ha pour une population totale de 14 personnes, dont 4 actifs. Il a aussi 15 à 20 ares de jardin, un ha de rizière en dehors des casiers et 1,5 ha de terres exondées, de plus en plus régulièrement cultivées en mil pluvial. Son équipement comprend 4 boeufs, 2 charrues et une charrette.

- Malgré le système d'encadrement très normatif de l'Office du Niger, les exploitations ont une marge de manoeuvre pour évoluer librement, les systèmes de production actuels montrent qu'une différenciation importante s'est produite au cours du temps et que peu d'exploitations correspondent aux moyennes citées ci-dessus. Les groupes d'exploitations se différencient selon leur fonctionnement, notamment vis à vis de l'intensification de la riziculture.

## 5. POSITION DU PROBLEME

Pour la zone Office du Niger, c'est grâce à l'intensification de la riziculture que l'on parviendra à l'autosuffisance alimentaire ou à des sources de revenu nécessaires au développement, or avec l'intensification, les rendements s'élèvent et les pertes causées par les foreurs de tige de riz augmentent.



A l'ON les problèmes phytosanitaires sont relativement faibles du fait du climat sahélien qui limite le développement des maladies. Le principal problème reste les borers de tige et une maladie virale RYMV (Rice Yellow Mottle Virus) apparue récemment.

L'incidence des attaques des foreurs sur le rendement est très complexe à établir du fait de la diversité des facteurs impliqués (ravageurs, plantes hôtes, type de riziculture).

Selon JAMIN Y J (1993), l'augmentation des rendements, la double culture, la différence variétale et les conduites techniques (fertilisation, irrigation) intervenus avec l'intensification ont une incidence sur les niveaux des infestations. Les dégâts causés par les foreurs de tige de riz dans la zone de Niono sont de l'ordre de 10 à 18 % (HAMADOUN et al, 1991), ce qui représente une perte d'environ 500 à 900 kg/ha pour les rendements de 5t/ha.

En outre les niveaux d'infestation par les foreurs varient non seulement d'une année à l'autre mais aussi au cours de la même année suivant les saisons, les sites et les variétés.

Selon Brenière (1969, 1982, 1983) ; Vercambre (1979) ; les pertes causés par les foreurs de tige de riz représente environ 1 à 1,5t/ha en station pour les rendements de 4 à 5t/ha.

D'après les études faites en hivernage 1993-1994 par HAMADOUN et al, l'estimation des pertes de rendement (méthode de Brenière 1982) les plus importantes se sont élevées à 40 % dans le secteur de Niono

Il paraît donc très important de prêter une attention particulière aux différents ravageurs afin de mieux diriger les efforts de lutte de toutes natures, afin de maintenir de bon niveau de rendement à l'Office du Niger. Nous avons donc orienté notre étude sur l'étude des périodes de pullulation de deux de ces ravageurs (*M. separatella* et *C. zacconius*) dans la zone de Niono (RETAIL), dans le cadre d'une réflexion plus généralisée.

## **CHAPITRE II**

**DONNEES GENERALES SUR *Maliarpha separatella*  
et *Chilo zacconius***

## I - *Chilo zacconius*

Signalé sous le nom de *Procera africana auriv*, puis *Chilo zacconi* ce foreur du riz a été décrit pour la première fois par Bleszinski en 1970 sous le nom de *Chilo zacconius*. Elle appartient à la famille des *Pyralidae* et à la sous-famille des *crambinae*. Elle est très répandue en Afrique de l'Ouest (Cameroun Côte d'Ivoire, Bénin, Mali, Sénégal, Niger, Burkina Faso).

### 1. Morphologie :

- l'adulte : la femelle est de couleur plus jaune ou moins orangé. le mâle plus petit que la femelle présente des dessins ailiaires très marqué. L'adulte possède des ailes antérieures jaunes qui portent des écailles noires formant deux tâches irrégulières. Les ailes postérieures ont la même coloration et sans tache.

- L'oeuf : La femelle pond en moyenne 250 oeufs sur des feuilles larges ou entre les gaines foliaires. Les oeufs d'une même ponte se chevauchent partiellement comme les écailles d'un poisson, plats. Les oeufs sont de couleur verdâtre quand ils viennent d'être pondus mais virent au noir dès le troisième jour.

- Larve : Le corps de la chenille est blanc jaunâtre avec sept (7) lignes longitudinales de couleur rosâtre . Les bandes ventrales sont incomplètes au niveau des stigmates . Leur capsule céphalique est noire bien 5% environ des chenilles possèdent une capsule céphalique plutôt brune que noire

- Chrysalide Elle mesure 11-12mm et présente deux saillies sur la tête en avant des yeux. Les chrysalides sont de coloration blanc verdâtre puis foncent progressivement au noir. Quelques unes sont blanches et deviennent brunes claires. L'abdomen se termine par deux crêtes l'une à quatre pointes et l'autre à deux pointes.

## 2. Biologie :

Les oeufs sont déposés sur des feuilles âgées par groupe de 10 à 50. L'incubation dure environ quatre jour, la durée larvaire et nymphale est très variable. Le cycle de l'insecte ne présente pas d'arrêt de développement pendant la saison sèche. L'insecte se reproduit sur des graminées sauvages ou sur des repousses de riz.

*Le cycle de l'insecte* varie suivant les conditions climatiques : Oeuf une semaine environ ; larve 20-40 jours ; chrysalide 4-7 jours ; adulte 3-5 jours

## 3. Dégâts :

Elle provoque deux types de dégâts :

- Sur les jeunes plants : les chenilles de la première génération dévorent le parenchyme des feuilles, pénètrent sous les gaines foliaires et creusent des galeries à la base des jeunes talles. ces attaques se traduisent par l'apparition de "*coeurs morts*".
- A la montaison: les chenilles de la deuxième génération se développent dans la hampe florale juste au dessous de la panicule ce qui provoque la formation de panicules totalement stériles (*panicules blanches*) ou partiellement stériles.

## 4. Moyen de lutte :

La lutte est nécessairement préventive. La lutte agronomique se limite aux façons culturales favorisant la rupture du cycle du ravageur.

- labour de déchaumage supprimant les chenilles à la base des tiges restées en place après la récolte.
- Inondation des rizières après la récolte
- Jouer sur la date de semis.

Cependant les insectes de contacts ou systémiques tels que le lindane et le diazinon peuvent être utilisés à la dose de 1,5 kg de m.a/ha ou le carbofuran à 300 g de m.a/ha (Brenière, soto 1976, Vercambre 1977).

## II. *Maliarpha separatella*

Décrite pour la première fois par Ragonot en 1909 à Madagascar sous le nom de *Enosima vectiferella*, *Maliarpha separatella* est un lépidoptère appartenant à la famille des *Pyalidae* et à la sous famille des *Phycitinae*. Elle se rencontre en Afrique de l'Ouest et Est à Madagascar en Birmanie et en Chine.

### 1. Morphologie :

- **L'adulte** : est un papillon jaune paille dont la bordure antérieure de la première paire d'ailes possède une ligne brune bien marquée. Le mâle mesure 12mm alors que la femelle 15 mm. Au repos les ailes sont repliées en " toit " le long du corps.

- **L'oeuf** : les oeufs sont groupés en une ponte allongée, collés à la face supérieure de la feuille par un ciment. Le limbe, en séchant, enveloppe complètement la ponte provoquant ainsi le pincement de la feuille en son milieu. La femelle pond sur des feuilles bien dressées en périodes de tallage.

- **La larve** : Elle mesure 26 mm. A la naissance la larve est blanche et devient progressivement blanc-jaunâtre. Sa tête est petite et étroite. le premier segment thoracique, plus large que la tête insère le cou et déborde largement de chaque côté. l'aspect général est fin et allongé.

- **Nymphe** : de forme allongée, elle mesure 20 mm. La Chrysalide est de couleur brun clair. Son abdomen est sans épine, ni crête mais possède seulement trois paires de poils raides. On note chez le mâle la présence d'une tâche dorsale rose au niveau du 5è segment abdominal déjà visible sur la prénympe.

### 2. Biologie :

C'est un papillon nocturne et est fortement attiré par la lumière. Durant le jour on le trouve au repos, dissimulé dans les touffes d'herbe et à la base des tiges de riz. la femelle pond en moyenne 200 - 300 oeufs et l'oviposition à toujours lieu pendant la nuit. Dès l'éclosion en début de la journée les jeunes chenilles grimpent vers l'extrémité des feuilles,

suspendues à l'aide d'un fil de soie et se laissant entraîner par le vent gagnant d'autres plants où elles peuvent poursuivre de la même façon leur migration.

Enfin de journée, la chenille descend vers la base des feuilles s'introduit entre la gaine et la tige. Puis, elle pénètre dans la tige et commence à s'alimenter en creusant de petites cavités circulaires. Les chenilles les plus âgées perforent les cloisons nodales et passent d'un noeud à un autre. La durée de la vie larvaire est variable (1 - 2 mois). généralement la chenille effectue tout son développement à l'intérieur d'une seule tige. la nymphe a lieu au bas de la tige et dure environ 2 semaines. A l'émergence, la jeune adulte sort par un conduit soyeux conique vers un opercule ménagé dans la paroi de la tige (Brenière 1962).

*Cycle est très variable* selon les conditions :

\* Oeuf une semaine environ ; larve 1 à 2 mois ; nymphe 2 semaines environ, adulte 4 à 7 jours

### 3. Les Dégâts

*M.separatella* est spécifique du genre *Oryza*. L'importance des dégâts dépend essentiellement du stade végétatif de la plante.

- **Attaque précoce en début tallage** les pertes occasionnées sur les tiges primaires (apparition de panicules blanches en début de la floraison) sont compensés par l'émission de nouvelles talles fertiles après l'infestation.

- **Attaque en période de plein tallage ou d'initiation paniculaire** : elle se traduit par une mauvaise formation des panicules et l'apparition de nombreux grains vides.

- **Attaque tardive après la floraison**. Elle n'a aucune incidence sur le rendement. les grains peuvent parvenir à la maturité grâce à la présence de nombreux vaisseaux conducteurs restés intacts.

La période critiques qui affecte de plus les rendements se situe donc entre le plein tallage et le début de l'épiaison.

En Afrique on estime les dégâts de l'ordre de 400 à 800 kg/ha lorsque l'infestation varie de 40 - 60 % des tiges.

#### 4. Moyen de lutte (voir *C.zacconius*)

Compte tenu du fait que les chenilles restent en état de quiescence dans les chaumes, la récolte ou le brûlage de ces chaumes constituent une bonne méthode de lutte contre *M. separatella*.

## **CHAPITRE III**

### **ETUDE DE LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS ADULTES DE *Maliarpha separatella* et de *Chilo zacconius***



## I Influences de quelques paramètres écologiques sur l'évolution des insectes

La connaissance de la biologie et de l'écologie des insectes en matière de protection des végétaux est d'une importance capitale. Elle permet la mise au point des méthodes de lutte efficaces et économiques contre ces ravageurs.

Au cours de leur développement les insectes sont soumis à l'action de plusieurs facteurs : d'ordre biotique et abiotique

Parmi les facteurs biotiques on peut citer : les parasites, les prédateurs et les pathogènes qui jouent un rôle très important dans la régulation du niveau des populations nuisibles.

Quant aux facteurs abiotiques intervient en premier lieu la température, l'hygrométrie, d'autres non moins importants qui sont : le vent et le clair de lune etc...

1 Quelques données climatiques de la station du sahel : Niono  
Tableau 1 : Température et pluviométrie (1995)

| Paramètres            | Avril | Mai   | Juin  | Juil | Août  | Sept.  |
|-----------------------|-------|-------|-------|------|-------|--------|
| Pluviométrie (mm)     | -     | 35,10 | 3,20  | -    | 40,80 | 40,20  |
| Température mini (°C) | 25,07 | 24,43 | 25,21 | -    | 22,70 | 22,68, |
| Température maxi (°C) | 39,92 | 39,97 | 39,55 | -    | 32,63 | 22,68  |
| Température moy. (°C) | 32,20 | 32,60 | 32,60 | -    | 22,70 | 22,66  |

Mini = minimale ; Maxi = maximale ; Moy = moyenne

L'étude de l'évolution des populations adultes de *M. separatella* et de *C. zacconius* au RETAIL vise d'une part à connaître la période de pullulation de ces borers et d'autre part envisager une méthode de lutte plus économique et plus efficace pour le paysan de la zone ON.

## II. MATERIELS ET METHODES

### 1 Matériels

Le matériel utilisé est le piège lumineux qui se compose :

- d'une source lumineuse (lampe tempête),
- d'un bac contenant de l'eau et un mouillant,
- d'un toit conique,
- de trois pieds supportant le bac.

D'autres matériels furent utilisés. Ce sont :

- \* les bols, les boîtes de conservation et d'élevage
- \* le papier buvard
- \* les pinces
- \* l'eau distillée
- \* l'allumette
- \* le tamis
- \* l'alcool distillé
- \* le pétrole
- \* filet faucheur

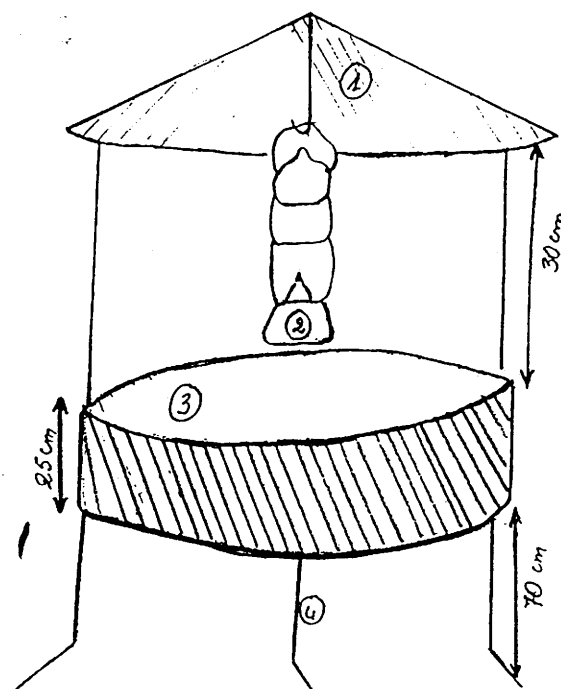
### 2. Méthode

Deux sites fortement infestés ont été retenus pour la réalisation de cette l'étude.

- N10 (Ténégué)
- Km36 (Bagadadji)

Pour suivre l'évolution des adultes de *M. separatella* et *C. zacconius* le système de piégeage lumineux a été effectué.

### 2.1. Description du dispositif de piégeage :



Schema du dispositif experimental

- ① toit conique
- ② lampe tempête
- ③ bac circulaire
- ④ support

Le piège est constitué de deux éléments essentiels :

- une source lumineuse (lampe tempête) destinée à attirer les insectes dans le voisinage immédiat.
- Un bac circulaire de diamètre 60 cm pour la capture des insectes attirés par la lumière de la source lumineuse; le bac est situé à 70 cm du sol posé sur 3 pieds l'empêchant ainsi d'être enfouie dans la végétation basse. L'intérieur est peint en blanc et l'extérieur en vert. Un toit conique soutenu par trois tiges de fer de longueur 30 cm le protège des intempéries. Dans l'angle conique du toit se trouve un crochet pour le maintien de la lampe au centre du système. Le bac est rempli au 2/3 de sa capacité d'eau auquel on ajoute un mouillant. cette eau est renouvelable tous les 4 à 5 jours.

## 2.2. Conduite du travail sur le terrain.

Les lampes sont allumées chaque soir au crépuscule et éteintes le lendemain matin à l'aube. les insectes piégés sont retirés de l'eau à l'aide du tamis à mailles fines puis mis dans les bols. Après les insectes sont transportés au laboratoire pour le conditionnement futur. Le verre de la lampe est nettoyé après chaque récolte puis on procède au contrôle de la quantité de pétrole dans la lampe. Des chasses hebdomadaires étaient effectués à l'aide des filets faucheurs en vue de la recherche des prédateurs et des parasites pouvant agir sur la dynamique des populations adultes de ces insectes.

## 2.3. Conduite du travail au laboratoire.

A ce niveau les insectes capturés sont placés dans l'alcool distillé à 70 %. Après sont ensuite étalés sur du papier buvard. A l'aide des pinces nous effectuons le trie par site et par récolte. Les résultats sont portés sur des fiches techniques (voir annexe). Ces fiches permettent de connaître la période d'apparition, de pullulation ou de disparition de chaque espèce capturée.

## III. RESULTATS

1. Piégeage : le suivi de l'évolution des populations adultes nous a révélé les résultats suivants :

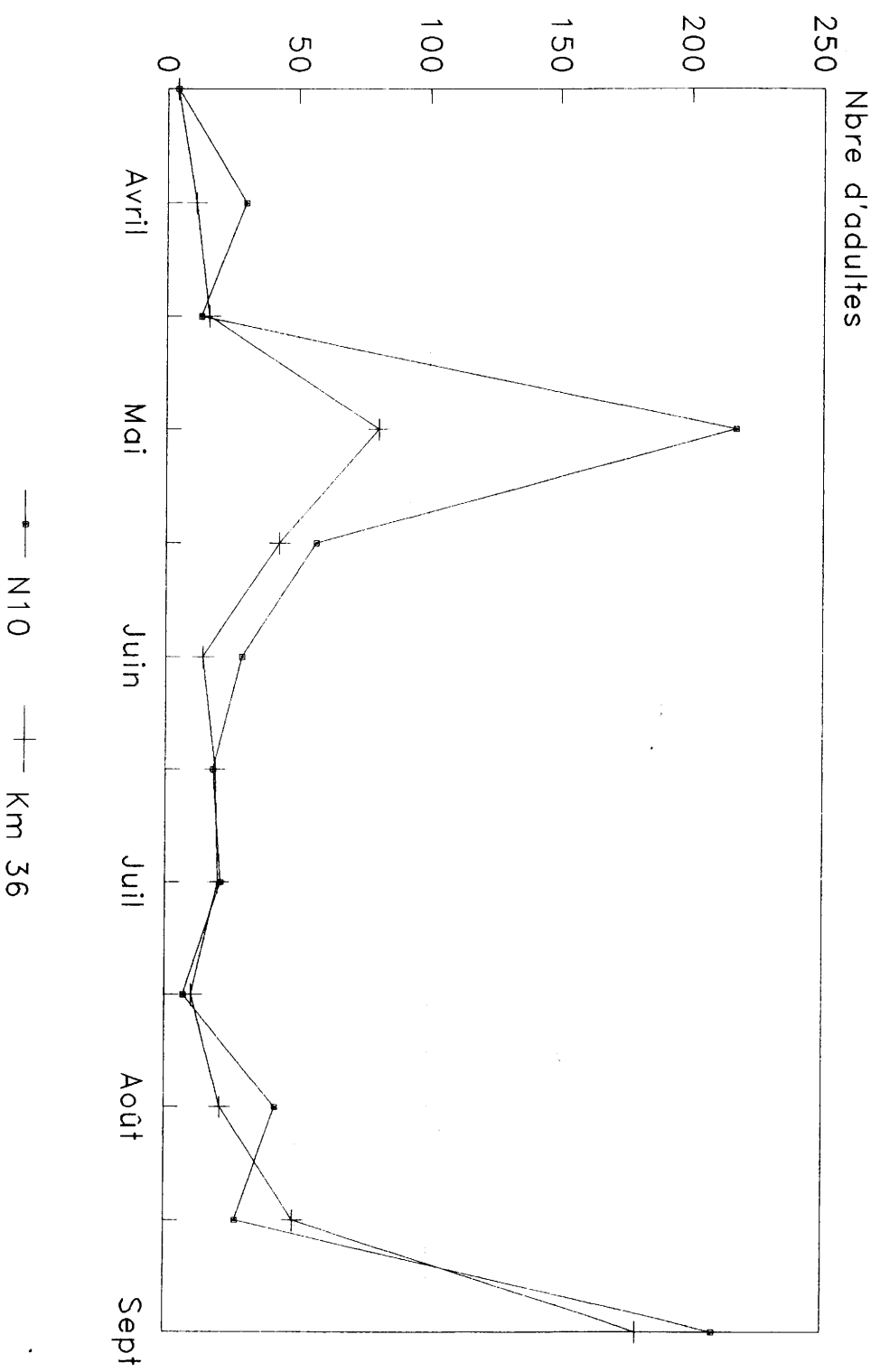
**Tableau 2 : Dynamique de *C. zacconius* au N10 et au Km36**

| Espèce | N10                           |                               |       | Km36                          |                               |       |
|--------|-------------------------------|-------------------------------|-------|-------------------------------|-------------------------------|-------|
|        | 1 <sup>ère</sup><br>quinzaine | 2 <sup>ème</sup><br>quinzaine | Total | 1 <sup>ère</sup><br>quinzaine | 2 <sup>ème</sup><br>quinzaine | Total |
| Avril  | 0                             | 0                             | 0     | 0                             | 0                             | 0     |
| Mai    | 0                             | 0                             | 0     | 0                             | 0                             | 0     |
| Juin   | 0                             | 0                             | 0     | 0                             | 0                             |       |
| Juil   | 0                             | 0                             | 0     | 0                             | 0                             | 0     |
| Août   | 0                             | 0                             | 0     | 0                             | 0                             | 0     |
| Sept.  | 0                             | 4                             | 4     | 0                             | 2                             | 2     |

L'espèce n'a été capturée qu'en Septembre dans les deux sites.

**FIG 1 : Dynamique adulte de *M. separatella* au N10 et au Km36.**

Fig 1 Evolution naturelle des populations  
adultes de *M. separatella*



On remarque un premier pic de vol dans la deuxième quinzaine de Mai puis les captures s'abaissent progressivement et atteignent un deuxième pic de vol en fin septembre dans les deux sites.

En outre d'autres espèces furent capturées aux pièges lumineux.

Le tableau ci-dessous est un récapitulatif des différentes espèces.

**Tableau 3** : Récapitulatif de différentes espèces d'insectes capturés au N10 et au Km36.

| Sites        | N10              | Km36             |
|--------------|------------------|------------------|
| Familles     | Nombre d'espèces | Nombre d'espèces |
| Coléoptères  | 63               | 62               |
| Hétéroptères | 18               | 14               |
| Hyménoptères | 16               | 19               |
| Diptères     | 3                | 1                |
| Homoptères   | 2                | 2                |
| Lépidoptères | 5                | 5                |

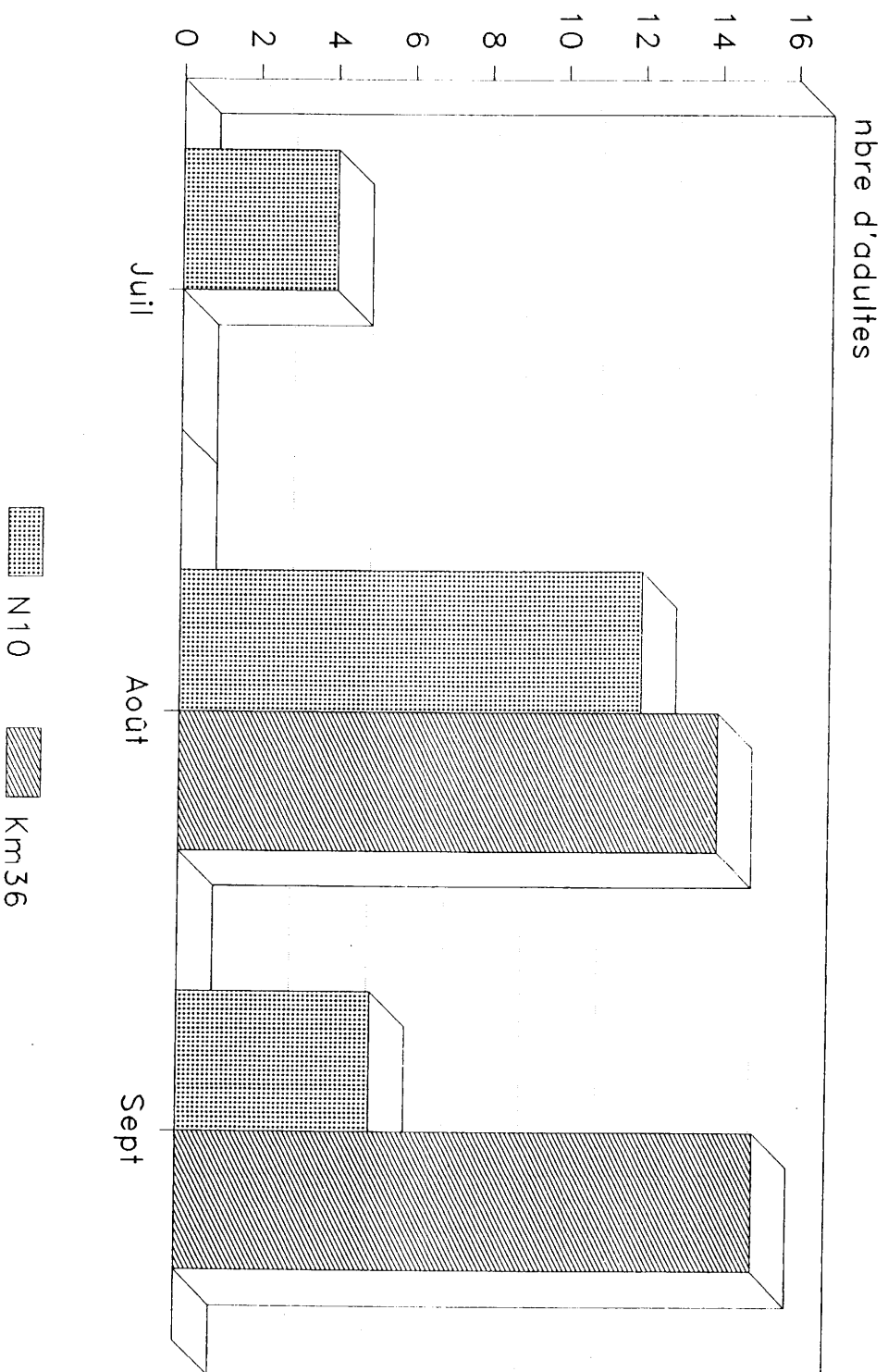
## 2. Chasses.

Des séquences de chasses effectuées en pépinière et en plein champ depuis Juin ont révélé la présence d'un grand nombre de diptères, d'araignées, de sauterelles, d'hyménoptères et de coléoptères pouvant jouer un grand rôle dans le mécanisme de régulation des populations de ces ravageurs.

Par ailleurs, parmi la famille des coléoptères capturés, *Trichispa sericea* appartenant au genre *Hispinea* a été identifiée comme étant le vecteur potentiel de la panachure jaune du riz appelée en anglais Rice Yellow Mottle Virus (RYMV). Cette maladie présente aujourd'hui une menace sérieuse pour les riziculteurs de la zone ON et du continent africain.

La figure 2 représente les captures cumulées de *T. sericea* par le filet faucheur.

Fig 2 Evolution des populations de *T. sericea*  
Hivernage 1995



#### IV. Discussions et conclusions

Le suivi de l'évolution naturelle des populations adultes par le système de piégeage lumineux au cours de la période allant d'Avril à Septembre a révélé deux pics de vol important (Mai et Septembre) pour l'espèce *M. separatella*, quant à l'espèce *C. zacconius* les captures n'ont été observées dans la deuxième semaine de Septembre dans nos sites.

Le dispositif utilisé se caractérise par sa grande simplicité et il n'en demeure pas moins que les captures y sont faibles. Selon Lamotte et Bourlie cité par Hamadoun (1986), le nombre de captures obtenu par le piège lumineux dépend très généralement de quatre variables :

- le niveau des populations d'insectes présents lors du piégeage ;
- les conditions météorologiques du moment ;
- les caractéristiques ses éthologiques et physiologiques propres aux insectes
- la qualité du piège (source lumineuse).

Il ressort de cette dynamique adulte deux périodes de capture importante (Mai et Septembre).

Les plus fortes captures pour l'espèce *M. separatella* dans les deux sites au mois de Mai peuvent être dues en partie par la sortie massive des chenilles diapausantes de la saison sèche. Les conditions écologiques devenues favorables (premières pluies, température optimale) nécessaire à l'épanouissement de l'espèce ce qui confirme les études faites par Brenière (1983) selon lesquelles il note que les chenilles peuvent passer toute l'inter-saison en état de quiescence et sortent lorsque les conditions redeviennent normales.

La prédominance de *M. separatella* en Septembre serait due a l'abondance de la nourriture ou à des températures optimales au développement et à la croissance de ce ravageur. Dans nos différents sites le riz était en stade initiation paniculaire. Cette prédominance justifie les études faites par GUINDO (1993), qui révèle que l'espèce semble être inféodée aux Oryzées (spécifique ou préférentiellement).



Les fortes précipitations en Juillet et Août peuvent être à l'origine des faibles captures en cette période, ce qui semble vérifier l'idée de Brenière (1982) qui révèle que les fortes précipitations provoquent la diminution des oeufs et la mortalité des chenilles.

D'après Leetje DEN BOER (1987) quatre facteurs sont responsable de la régulation de populations de *M.separatella* :

- Le taux de parasitisme élevé des larves
- La mortalité des nymphes due à des virus
- La mortalité larvaire due également à des virus
- La mortalité des oeufs due à la non éclosion, aux parasites des oeufs et la réduction des larves néonates avant d'entrer dans la tige.

Les faibles populations du mois de Juin s'expliqueraient par l'absence de plantes hôtes en pleine croissance dans les différents sites, à la mortalité des adultes de la première génération, ou à un taux élevé des larves et nymphes à l'état immature puis que, après un pic, c'est l'accouplement et la ponte puis les adultes meurent. Cette faible population peut s'expliquer en partie par la variabilité du cycle larvaire et nymphale (1 à 2 mois). Dans nos zones d'intervention, le riz était au stade de reprise. Ces faibles captures confirment l'idée de Brenière (1982) selon laquelle il cite que *M. separatella* ne préfère que les feuilles dressées (riz en plein tallage) pour effectuer la ponte.

Les plus faibles captures en Avril seraient liées probablement à l'absence de plants cultivés dans nos sites, à des conditions écologiques défavorables et à l'abondance du parasitisme et de prédation, ce qui semble confirmer l'idée émise par Brenière (1983) que le taux de parasites naturels et les prédateurs des foreurs de tige de riz serait élevé en saison sèche.

Les faibles captures de *C. zacconius* peuvent s'expliquer en partie par sa faible réaction à la lumière de la lampe tempête (HAMADOUN et al 1993) mais il semble aussi que les captures de l'espèce se situent de la deuxième quinzaine de Septembre et se poursuivraient au cours des mois d'Octobre à Novembre. Les oeufs de *C. zacconius* semblent être parasités par les

ennemis naturels tels que : *les braconidae, Chalcididae, scilionidae, staphylinidae, tchneumonidae*. Parmi ces espèces les scilionidae semblent jouer un rôle important dans la régulation des niveaux des populations de foreurs de tiges.

En somme deux pics de vol pourront être retenus (Mai et Septembre) pour l'espèce *M. separatella* ce qui semble être vérifié par une population adulte plus importante lors du piégeage ainsi que par les études faites en 1991-92-93 par HAMADOUN et al. (voir schéma à l'annexe)

La connaissance de ces données pourra aboutir à une meilleure gestion des dates de semis en vue d'une protection naturelle de la plante contre ces ravageurs.

## CONCLUSIONS GENERALES ET SUGGESTIONS

Le suivi de l'évolution naturelle montre que les populations adultes varient suivant les sites et les années.

Ainsi, il ressort de nos résultats deux pics de vol important pour l'espèce *M. separatella* dans les deux sites quant à l'espèce *C. zacconius* elle n'a été capturée qu'en Septembre.

Les caractères préliminaires de nos résultats ne nous permet pas de définir les techniques précises de lutte contre ces foreurs. Toutefois, les propositions suivantes pourront contribuer à une baisse du niveau des populations de ces nuisibles :

- entretien des réseaux d'irrigation et de drainage ;
- gestion des résidus de récolte ;
- destruction des plantes hôtes potentielles (les oryzées) et inondation des rizières après la récolte ;
- gestion des dates de semis de telle sorte que la période sensible de la plante ne coïncide pas à la période de pullulation des ces ravageurs.

Compte tenu du temps imparti nous n'avons pas pu aborder tous les aspects relatifs à l'évolution naturelle de ces ravageurs. Il est donc souhaitable que cette étude soit poursuivie pendant toute l'année et complétée par la dynamique des populations larvaires et nymphales afin de réunir toutes les données relatives aux probabilités d'apparition ou de disparition de ces nuisibles. Les investigations futures doivent porter sur l'approfondissement des connaissances relatives à la biologie de *T. sericea* et une recherche plus poussée sur les faibles captures de *C. zacconius*.

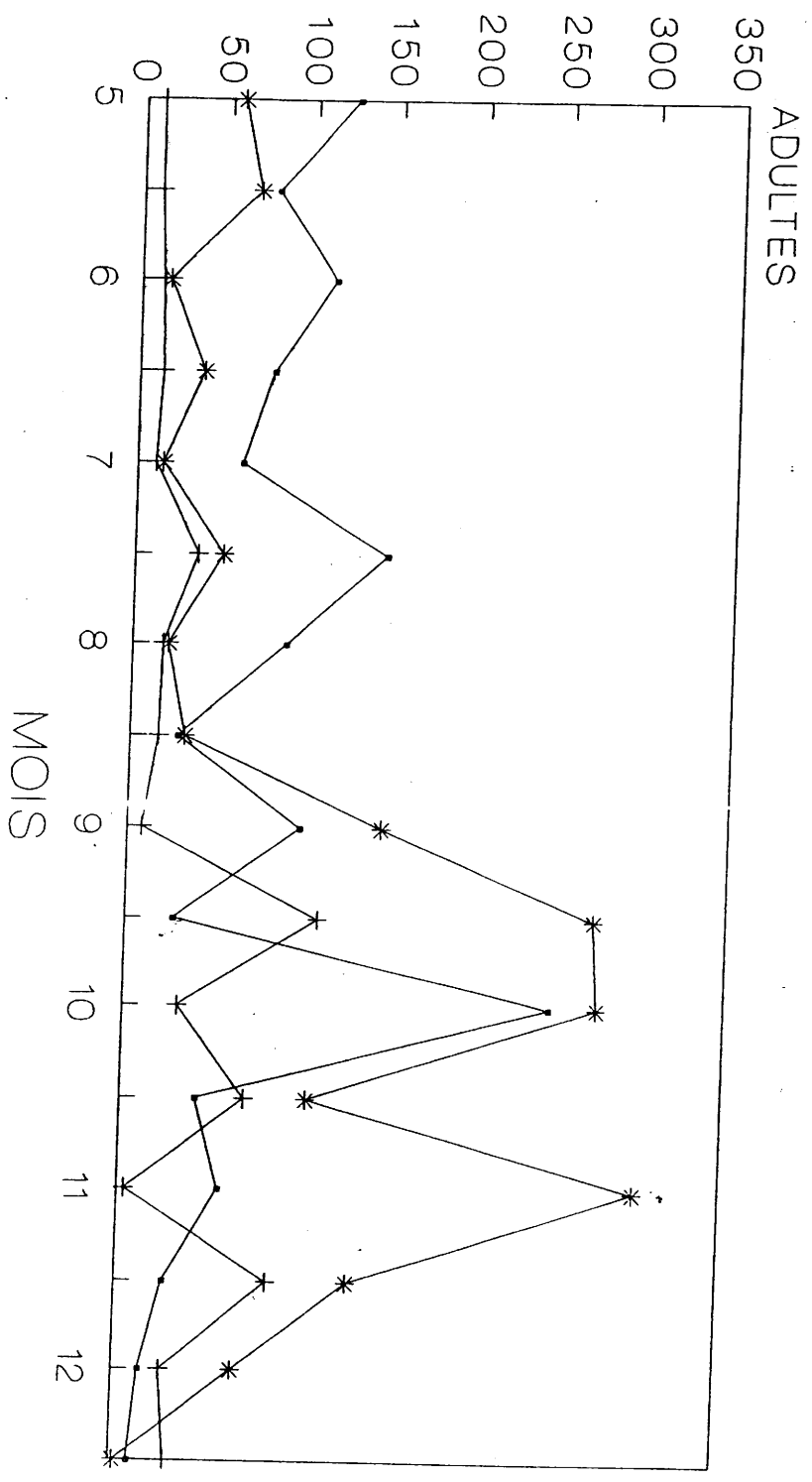
Enfin, il importe également d'approfondir les investigations sur l'identification des prédateurs et des parasites des foreurs de tige de riz en vue d'une utilisation plus efficace des auxiliaires de lutte biologique.

# BIBLIOGRAPHIE

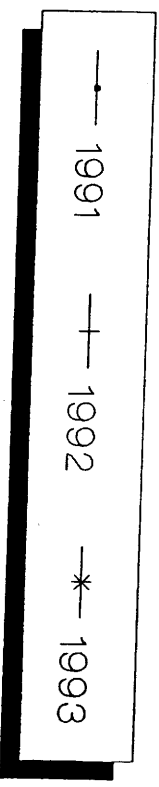
- BRENIERE J. ..(1982).- Estimation des pertes dues aux ravageurs de riz en Afrique de l'ouest ; CIRAD IRAT/GERDAT Montpellier (France) 27 NHS : 71-80.
- BRENIERE J. ..(1983).- Principaux ennemis du riz en Afrique de l'ouest et leur contrôle ; ADRAO BP 109 Monrovia Liberia 2<sup>e</sup> édition 73 p.
- DENBOER Leetje (1987) - Entomologie appliquée ; centre Agrhymet département de formation des végétaux (DFPV) tome 2 ; version révisée : 182-185.
- DIALLO R. (1993).: Rapport de stage de vacance au RETAIL : 32p.
- GUINDO S.S. (1993) : Bio-écologie des foreurs de tiges de riz en inter saison à l'Office du Niger. Mémoire de fin de cycle : IER 32p.
- GOITA M. (1995) : Rapport de stage de vacance à l'URDOC : 40p
- HAMADOUN A. ..(1989) : Contribution à l'étude de la dynamique des populations de *Sesamia calamitis* Hmps (lépidoptère noctuelle) au Mali, relations trophiques avec ces plantes hôtes cultivées. Thèse de doctorat de l'université Paris VI (Pierre et Marie Curie) : 226p.
- I.E.R. - RETAIL (1994) : Rapport d'étude de convention de collaboration : étude N°17 : 21p.
- JAMIN J. Y. et COULIBALY Y. (1995) : Riziculteurs sahéliens engagés dans la révolution verte. Les colons de l'O.N. face à l'intensification. Séminaire CIRAD, Montpellier : 16p.
- LEBERRE J. R. : Méthodes de piégeage des invertébrés. édition Polycopie : 95p.
- Projet riz irrigué Niono. (1993) : Rapport analytique de la campagne entomologie et phytopathologie du riz : IER 102-118
- P.M.BOSC, V.DOLLE, P.GARIN, J.M.YUNG (1992). Le développement agricole au Sahel : terrains et innovations. Montpellier CIRAD, 297p.
- SHEPARD B. M., BARRION A. T. et LITSINGER J. A. (1987) - Les amis du riziculteur. Insectes, araignées, et pathogènes utiles. I R R I : 135p.
- VERCAMBRE.B, BORDAT.D, DJIBA.S (1990) Statut et distinction de deux principales espèces de *Chilo* spp (lépidoptère *pyralidea*) sur riz en Casamance (Sénégal) : l'agronomie tropicale 25-21 31-137p

# ANNEXES

# Evolution naturelle de *Maliarpha* separatella en hivernage.



Lampe tempête



**Convention de collaboration  
Programme Riz Irrigué (I.E.R)/P. RETAIL**

## SUIVI PIEGE LUMINEUX : CASIER RETAIL

Site :

Insecte :

[illegible]

