

Laboratoire d'Entomologie Agricole-Bouaké R.C.I.

RAPPORT DE STADE

(Décembre 1976-Août 1977)

Sujet de thèse :

ECOLOGIE DES POPULATIONS D'ARTHROPODES DES RIZIERES
IRRIGUEES DE LA REGION DE BOUAKE (CÔTE D'IVOIRE)

Par

LOR SUN LY

Elève de l'ORSTOM

Travail effectué au Laboratoire
d'Entomologie Agricole de l'ORSTOM
B.P. 604 Bouaké - R.C.I.
Sous la direction de Monsieur
Paul COCHEREAU.

SOMMAIRE.

PRELIMINAIRE

CH. I - GENERALITE SUR LES LIEUX ETUDIES ET PRATIQUES CULTURALES

A - Présentation du lieu

1 - Données climatiques

2 - Données sur les variétés et le cycle du riz.

B - Pratiques culturales.

CH. II - METHODES DE TRAVAIL

A - Etablissement des fiches de renseignements.

B - Méthodes d'échantillonnage.

1 - Techniques relatives aux relevés quantitatifs.

2 - Discussion sur les méthodes d'échantillonnage.

CH. III - ECOLOGIE DES POPULATIONS DE SCIRPOPHAGA SP.

A - Résumé de la biologie de Scirpophaga sp. en rizière irriguée.

B - Symptômes d'attaque.

C - Fluctuations des populations de Scirpophaga sp.

1 - Fluctuations saisonnières.

2 - Fluctuations suivant les stades phénologiques du riz

3 - Fluctuations liées aux complexes parasitaires

a - Pourcentage de pontes parasitées

b - Pourcentage de parasitisme sur les oeufs
des pontes parasitées

c - Pourcentage de parasitisme sur les oeufs.

d - Emplacement des parasites sur l'hôte et
le pourcentage de phorésie.

4 - Survie des larves de Scirpophaga sp. en rizière

D - Discussion.

.../...

CH. IV - ECOLOGIE DES FAUNES D'ARTROPODES ASSOCIES A SCIRPOPHAGA SP.
EN RIZIERE IRRIGUEE.

A - RAPPEL DES METHODES D'ECHANTILLONNAGE.

- 1 - Fauchage
- 2 - Captures par les bacs à eau
- 3 - Dénombrement à vue
- 4 - Piégeage avec les bouteilles appâtées
- 5 - Comparaison des différentes méthodes pour chaque stade phénologique du riz.

- a - Fauchage
- b - Bacs à eau
- c - Dénombrement à vue
- d - Bouteilles appâtées
- e - Efficacité de chaque méthode de prélèvement selon les différents stades du riz.

B - FLUCTUATIONS DES POPULATIONS DES DIVERS GROUPES D'ARTHROPODES DE LA RIZIERE EN FONCTION DU STADE PHENOLOGIQUE DU RIZ ET LEUR IMPORTANCE RELATIVE.

C - FLUCTUATION DES POPULATIONS DES GROUPES D'ARTHROPODES NUMERIQUEMENT LES PLUS IMPORTANTS DANS LA RIZIERE RAPPORTEES A LA SAISON ET AUX QUATRE PRINCIPAUX STADES PHENOLOGIQUES DU RIZ.

D - BIOLOGIE DES PRINCIPAUX GROUPES DE PREDATEURS.

- 1 - Les Odonates
- 2 - Les Fourmis
- 3 - Les Conocéphalides
- 4 - Les Asilides et Thérévidés
- 5 - Les Dermaptères
- 6 - Les Réduvidés
- 7 - Les Araignées
- 8 - Diversité du prédatisme des araignées et de quelques autres prédateurs.

E - MIGRATIONS VERTICALES DES PRINCIPAUX GROUPES D'ARTHROPODES DE LA RIZIERE.

F - DISCUSSION

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

PRELIMINAIRE

Le riz, l'une des bases essentielles de l'alimentation humaine, est de plus en plus cultivé en Côte d'Ivoire à la suite des efforts du Gouvernement Ivoirien. Cette culture fait en général appel aux pluies (riz pluvial), et demande alors une technicité moins élaborée de la part des paysans, mais elle donne de faibles rendements. L'extension de la culture du riz peut passer par la mise en place de nouvelles techniques et de la culture du riz par irrigation peut ainsi être une solution. Cette dernière culture exige plus de travail de la part du paysan comme le contrôle de l'eau, le planage, le repiquage etc..... mais les rendements sont très supérieurs à ceux du riz pluvial.

Un problème important est celui de la lutte contre les insectes ravageurs du riz encore mal connus, comme leur importance et leur impact économique. Selon les résultats d'études préliminaires réalisées par le Service de la Protection des végétaux de Côte d'Ivoire, cité par CHHAN, presque 30% de la future récolte serait perdue à cause des divers ennemis du riz. L'utilisation des insecticides demeure très empirique et donne de faibles résultats, peu économiques, à cause du coût élevé des produits, de la méconnaissance de la biologie des ravageurs, et aussi à cause du peu d'intérêt que l'on porte aux faunes de parasites et prédateurs pouvant assurer la régulation naturelle des insectes ravageurs en rizière. Les traitements insecticides ayant pour but principal d'éliminer les ravageurs détruisent aussi certainement une grande partie des faunes de parasites et de prédateurs qui volent ou sont présents en permanence sur le riz ; par contre, souvent les ravageurs restent plus ou moins protégés dans le végétal tels que les borerans dans les tiges de riz. Jusqu'ici on ignore l'effet exact de ces traitements, on ne connaît pas plus l'importance des populations naturelles avant et après les traitements, ainsi que les effets sur le rendement des différents traitements insecticides.

Notre présent travail consiste ainsi à étudier les fluctuations de populations de Scirpophaga sp., l'un des lépidoptères ravageurs du riz. Des différentes méthodes d'échantillonnage nous ont permis d'étudier ces fluctuations et les interactions des groupes d'arthropodes en rizière irriguée à Bouaké. Six méthodes d'échantillonnage ont été choisies en fonction de l'objectif à atteindre et des espèces étudiées. Des observations biologiques originales sur les araignées prédatrices de rizière, jamais étudiées en Afrique, seront aussi exposées.

En rassemblant nos résultats et ceux des travaux menés en parallèle par d'autres chercheurs (COCHEREAU sur les Diopsides, POLLET sur Maliarpha separatella, TAVAKILIAN et TRAN sur Chilo sp.) nous espérons pouvoir proposer à l'avenir un calendrier de traitements insecticides des rizières irriguées de Bouaké ; à intégrer dans une méthode globale de gestion des populations de ravageurs en rizières de Côte d'Ivoire.

.../...

PREMIERE CHAPITRE

GENERALITE SUR LES LIEUX ETUDIES ET PRATIQUES CULTURALES

A - PRESENTATION DU LIEU.

L'agglomération de Bouaké est située dans la région de savane du Centre de la Côte d'Ivoire. Les rizières y sont en général situées en bas-fond recevant l'eau d'un marigot qui rassemble les eaux de ruissellement. Le terrain étudié est composé de casiers rizicoles de 4 à 6 ares séparés entre eux par des diguettes. Trois canaux de 1m de large et 1m de profondeur assurent le ravitaillement en eau dans les différentes parcelles. Le reste du bas-fond, sur la partie relativement surélevée, est occupée par le maïs et l'igname mais il subsiste toujours aux alentours une grande partie à l'état de savane non exploitée, là passe le feu de brousse à chaque saison sèche (figure 1).

1 - Données climatiques.

Le climat de Bouaké est du type équatorial de transition caractérisé par quatre saisons :

- Début mars au début juillet : grande saison des pluies
- Juillet à mi-août : petite saison sèche
- Septembre au début décembre : grande saison des pluies
- début décembre au début mars : grande saison sèche.

La température moyenne varie très peu tout le long de l'année. Les Valeurs extrêmes se situent respectivement en mars (28,5°C) et en août (24,3°C). Le facteur humidité est sans doute moins constant et évalué à 85% en moyenne.

2 - Données sur la variété et le cycle du riz.

La plupart des semences utilisées dans les rizières irriguées de Bouaké sont des variétés IR5 et IR6 fournies par la SUDERIZ (Société d'Etat chargée du Développement de la Riziculture en Côte d'Ivoire). La durée du cycle de ces deux variétés de riz est évaluée de 110 à 120 jours en moyenne du repiquage à la récolte qui se répartissent comme suit : tallage 40 jours, montaison 1 mois et maturation 45 jours.

.../...

Figure 1 : Plan de la rizière étudiée.

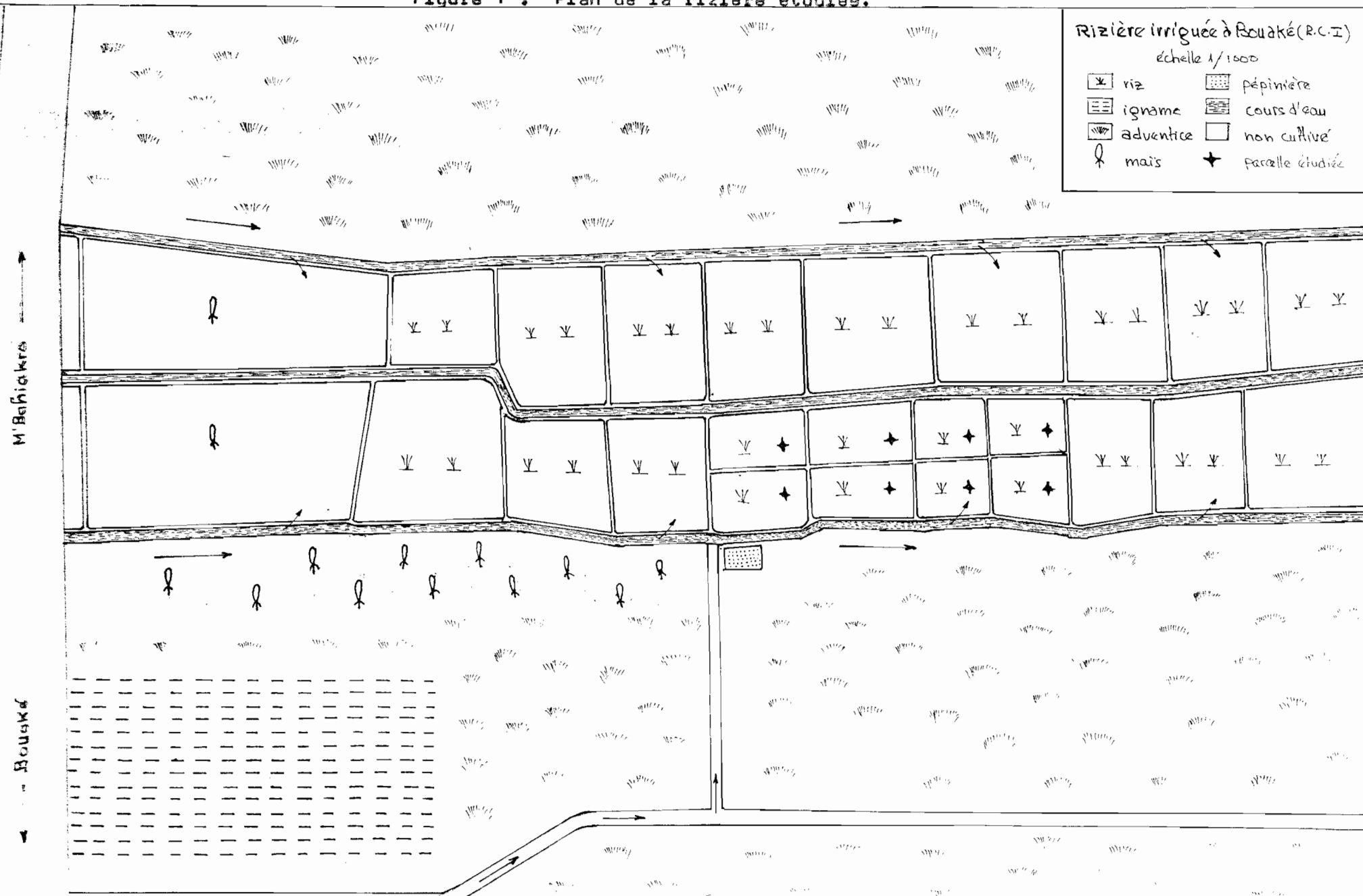
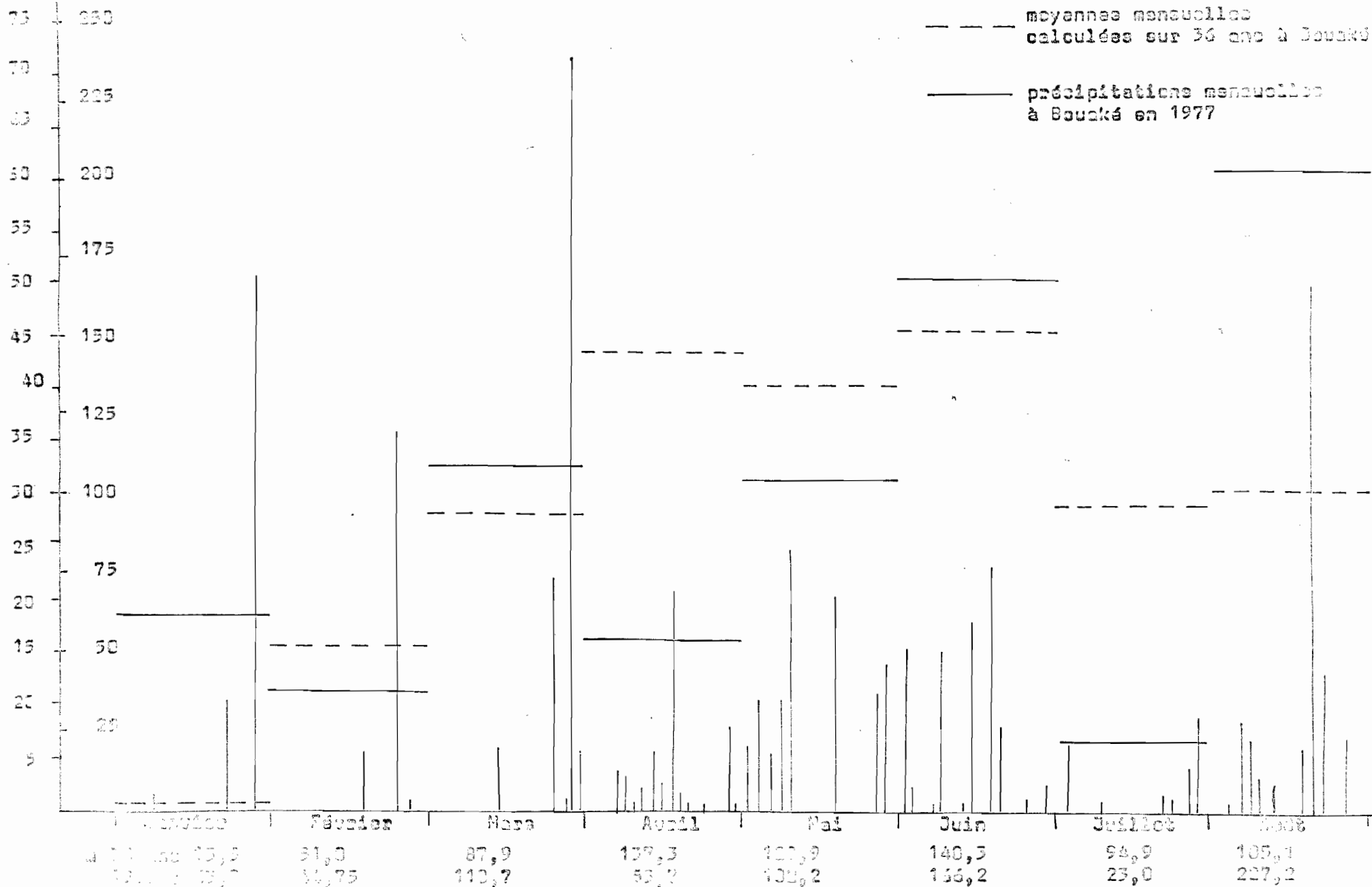


Fig. 2. Année 1977 : précipitation journalière et mensuelle à Bouaké (S.C.I.)

Précipitations journalières

et mensuelles.



8 - Pratiques culturales.

La préparation du terrain commence par le débroussaillage, le désherbage et le retournement du sol à la "daba". Puis on fait rentrer une lame d'eau dans les parcelles à repiquer. Le semis se fait en pépinière à sec une petite parcelle surelevée. Quand les semis sont âgés d'un mois, on repique 3 à 5 tiges par touffe et chaque touffe doit être séparée des autres de 25cm en tous sens, ce qui donne 16 touffes au mètre carré. Huit jours après le repiquage, un engrais azoté peut être appliqué, ainsi que les deux traitements insecticides appliqués sous forme de granulés à base de carbofuran, jetés à la volée dans l'eau de la rizière, 15 jours puis 30 jours après le repiquage ; la dose préconisée est de 400g de matière active à l'hectare. Mais ce programme de traitement d'engrais et d'insecticides de la SODERIZ reste peu appliqué au niveau des paysans de la région de Bouaké. Le sarclage est aussi recommandé 2 semaines après le repiquage. Quand le riz est mûr, des manoeuvres temporaires peuvent être embauchés pour la chasse des oiseaux granivores et pour la récolte.

DEUXIEME CHAPITRE

METHODES DE TRAVAIL

A - ETABLISSEMENT DES FICHES DE RENSEIGNEMENTS

A chaque opération sur le terrain, l'observateur note sur une fiche de renseignements : le lieu, la date, le prélèvement (fauchage, bacs à eau ou prélèvement des tiges...), le stade phénologique du riz et des notes diverses et observations. A la dissection des tiges on note la surface ou le nombre de tiges disséquées, les insectes récoltés, leurs stades et les symptômes d'attaque.

Les insectes trouvés sont ramenés au laboratoire, conservés dans l'alcool ou mis en élevage dans des boîtes grillagées placées dans un insectarium dont les conditions de température d'humidité et de photopériode sont celles de l'extérieur. L'évolution des larves, leur état sanitaire, la sortie des parasites etc... sont notés. Seules les larves de Chilo diffusilineus et de Sesamia calamistis sont suivies jusqu'à la fin de leurs développement sur milieu artificiel pour trouver leurs parasites, le milieu artificiel n'a pas encore mis au point pour les deux autres borers, Scirpophaga sp. et Batiliarpha separatella ; reste la possibilité d'élever ces dernières chenilles sur tiges de riz repiquées en pots ou bien avec des fragments de tiges de riz.

B - METHODES D'ECHANTILLONNAGE

1 - Techniques relatives aux relevés quantitatifs.

Il n'existe pas de techniques de récolte qui soient quantitativement fiables à la fois pour tous les arthropodes de la rizière. Nous avons donc étudié les différentes méthodes de prélèvements afin de pouvoir choisir les méthodes les plus adéquates. Pour cela nous avons testé 6 méthodes d'échantillonnage :

- repérage à vue suivi de la capture aux filets les adultes de Scirpophaga sp.
- piégeage lumineux, pour les adultes de Scirpophaga sp.,
- prélèvement au hasard des tiges de riz suivi de dissection.,
- piégeage au moyen de bacs à eau jaunes,
- fauchage au filet - fauchoir
- piégeage avec les bouteilles appâtées.

.../...

a - Méthode de repérage à vue suivie de la capture au filet

Cette méthode a été utilisée pour évaluation des populations adultes de Scirpophaga sp. dans une petite parcelle à superficie bien connue. Ces papillons blancs de taille moyenne par rapport aux autres lépidoptères borers, restent posés sur la partie supérieure des feuilles de riz pendant le jour et ils sont facilement repérables par leur couleur. L'observateur parcourt la parcelle une fois par semaine et toujours à la même heure, ramasse tous les adultes de Scirpophaga sp. soit avec le filet, soit dans des petites boîtes en plastique. Les papillons sont mis en boîte de ponte et servent aux observations ultérieures au laboratoire.

b - Piégeage lumineux

Le piège est constitué d'une lampe à mercure alimentée par un groupe d'électrogène. La lampe est placée face à un écran blanc vertical de 2,50 x 2m tendu au-dessus de la rizière. Ce piège est installé à partir de 18h 30 et les captures s'échelonnent de 19 heures à 21 heures. Les papillons et les diptères sont fortement attirés par la lumière et viennent se poser sur l'écran. La récolte des adultes de Scirpophaga sp. est faite toutes les demi heures et les papillons sont dénombrés selon les heures de captures, mis en bonnettes de ponte ou bien séparés en boîtes individuelles pour l'étude de la phorésie.

c - Prélèvement au hasard des tiges de riz et dissection

Cette technique permet essentiellement l'étude des populations larvaires des borers, elle consiste à prélever au hasard les plants de riz et à les disséquer avec soin. Deux méthodes différentes de prélèvement des tiges ont été appliquées, l'une consiste à prélever 200 tiges au hasard et l'autre à prélever les tiges présentant des symptômes d'attaques (maladies ou insectes), dans 2 carrés de 1m de côté, tirés au hasard. Pour le premier cas l'opérateur parcourt tout le casier et à chaque pas il prélève 2 tiges sur chacune des 5 touffes situées devant lui. Après avoir fait 20 pas il obtient 200 tiges à disséquer. Dans le second cas, l'exécutant lance à partir de la diguette un bâton dans la parcelle, il dépose un cadre en fer de 1m de côté à l'endroit où est tombé le bâton et prélève seulement les tiges attaquées contenues dans le cadre ; deux carrés sont observés à chaque

.../...

prélèvement. Sur la fiche de renseignements, on note en plus des larves de Scirpophaga sp. trouvées, les autres borers et les parasites. Les larves récoltées sont mises en boîtes d'élevage pour suivre les parasites.

d- Piégeage au moyen des bacs à eau jaunes

Deux bacs de forme carrée de 25cm x 25cm (DUVIARD et POLLET, 1970) soutenus par deux supports, sont installés dans un casier, au même niveau que celui de la végétation et à moitié remplis d'eau additionnée d'une petite quantité de détergent servant de mouillant. Ils sont installés le matin et récoltés le soir de la même journée pour éviter la pourriture des échantillons provoquée par un long séjour dans l'eau. Le contenu de chaque récipient est filtré et l'échantillon est conservé dans un pilulier d'alcool à 70°. Dans le cas où la quantité d'arthropodes est élevée, il faut les conserver dans l'alcool à 95°. Le piégeage est effectué trois fois par semaine, on note sur la fiche de renseignements le temps qu'il fait. Les arthropodes sont triés, dénombrés et classés au laboratoire au moins jusqu'à la famille.

e - Fauchage.

Vingt coups de filet-fauchoir sont donnés à chaque prélèvement des tiges de riz, dans des parcelles étudiées selon des critères bien définis. Les arthropodes sont tués au cyanure de potassium et conservés dans l'alcool à 95°. Après avoir prélevé les arthropodes de grande taille, on trempe le filet-fauchoir dans de l'eau additionnée de mouillant et on filtre pour récupérer ceux de taille minuscule. On note aussi le temps qu'il fait. Les échantillons sont étudiés comme ceux obtenus au moyen des bacs à eau.

f Dénombrement à vue.

Cette méthode a essentiellement été utilisée pour étudier la faune des araignées. L'observateur passe 2 fois par semaine au champ pour compter les araignées sur 32 touffes de riz correspondant à 2m² tirées au hasard. Les échantillons sont placés dans l'alcool à 95°, triés et dénombrés suivant les familles au laboratoire.

g - Piégeage avec les bouteilles appâtées.

Dix bouteilles sont placées, bien enterrées, seule l'ouverture du goulot affleurant au ras du sol, dans les parties asséchées de la parcelle et 10 autres sur les diguettes. Elles contiennent chacune un petit morceau de poisson bien pourri mélangé avec quelques gouttes de vinaigre. Ces pièges séjournent pas ^{dur} le jour dans le champ et le prélèvement se fait le soir à raison de 3 fois par semaine.

2 - Discussion sur les méthodes d'échantillonnage.

Ces méthodes nous ont permis de récolter le maximum possible des arthropodes de la rizière irriguée à Bouaké et d'étudier les fluctuations des effectifs de nombreux groupes qui sont bien capturés par de tels modes de prélèvement.

Le repérage à vue suivi de la capture des adultes de Scirpophaga n'offre pas de difficulté sur de petites parcelles grâce à la couleur blanche du papillon qui contraste avec celle des feuilles du riz. Un problème est posé par les faibles effectifs d'adultes de Scirpophaga sp. rencontrés, mais cette méthode reste une des meilleures pour recenser la population adulte de ce borer sur le riz irrigué.

Le piège lumineux attire bien les papillons, en particulier Scirpophaga sp. Il est fixe mais attractif à longue distance. Le temps de ramassage est bien connu, mais il reste impossible de rapporter les captures à une surface de végétation ; d'autre part le ramassage est fait seulement sur les imagos qui se posent sur l'écran blanc et néglige une bonne partie des échantillons posés plus ou moins loin du piège.

L'échantillonnage par la dissection des tiges nous a fourni d'excellents renseignements sur la population des larves de borers, mais il demande beaucoup de temps.

Le piégeage avec les bacs à eau constitue un moyen remarquablement aisé, à effet attractif continu ; le triage du contenu demande aussi beaucoup de temps.

Le fauchage au filet-fauchoir et le dénombrement à vue des araignées, ne font pas appel à l'attraction, demandent beaucoup de déplacements et le résultat varie avec l'exécutant, mais ces méthodes renseignent fidèlement sur le territoire occupé par l'échantillon.

Le piégeage avec les bouteilles appâtées, s'adresse surtout au grillon, aux carabes aux fourmis et aux araignées se déplaçant au niveau du sol tels que les lycoses. Le gros inconvénient du piège réside dans le fait que l'on ne peut les placer qu'en biotopes non immergés ; or à partir de la saison des pluies toutes les parcelles même celles qui se trouvent sur les

parties les plus élevées, sont plus ou moins submergées, les emplacements des pièges sont limités aux diguettes. L'ouverture et la profondeur du piège pourraient influencer la capture ; nous avons remarqué que dans les récipients constitués par des pots de confiture à grande ouverture l'appât est souvent enlevé par des rongeurs ou autres animaux à régime omnivore ; d'autre part l'effet attractif semble trop bref du fait de la disparition rapide de l'odeur du vinaigre et du poison. Il nous a semblé que les araignées, à cause sans doute de leur comportement cannibale, se méfient des cadavres des autres araignées tombées dans le piège. Les pièges à petite ouverture tel que la bouteille de Coca-cola récoltent peu d'araignées et de grillons, mais ils sont bons par les carabes et les fourmis. Nous avons ainsi utilisé, des bouteilles de 3,50cm d'ouverture, de 4,50cm de diamètre au fond et 10cm de profondeur, au nombre de 20. Ce type de bouteille donne relativement de meilleurs prélèvements. Mais à cause de leur cuticule moins résistante, la plupart des araignées sont récoltées en mauvais état dans l'appât de poisson pourri vinaigré.

Enfin nous avons constaté que sur le plan qualitatif, certaines méthodes d'échantillonnage tel que le fauchage, les bacs à eau, le dénombrement à vue apparaissent complémentaires car certaines espèces d'arthropodes qui ne sont pas récoltées par les unes sont récoltées par les autres méthodes. Par exemple le fauchage qui ne donne que des araignées et des insectes mauvais voiliers est complété par les bacs à eau qui attirent et capturent bien les bêtes minuscules et les bons voiliers. Sur le plan quantitatif, il reste difficile de comparer les résultats obtenus par ces différentes méthodes.

TROISIEME CHAPITRE

Ecologie des Populations de Scirpophaga sp.

A - RESUME DE LA BIOLOGIE DE SCIRPOPHAGA SP. EN RIZIERE IRRIGUEE

Les imagos de Scirpophaga sp. (Lepidoptera, Pyralidae) sont de couleur blanche très caractéristique, de taille relativement grande par rapport aux autres lépidoptères foreurs du riz. L'envergure de la femelle varie de 30 à 35 mm et celui du mâle de 20 à 24mm. De mœurs crépusculaires et nocturnes, ils restent durant le jour posés sur les feuilles du riz. Immobiles et ayant d'une couleur qui contraste très fortement avec le vert des feuilles, ces papillons peuvent être repérés dans le champ d'assez loin.

Les femelles viennent pondre au début de la mousson ; souvent elles déposent leurs oeufs sur la partie supérieure des feuilles du riz - Compacts, ovulaire de taille variant de 10 à 15 mm en moyenne (une ponte de 20mm a été observée sur papier cannelé au laboratoire). La ponte est recouverte de poils pygidiaux marron - clairs plus ou moins épais. Chaque ponte est constituée de 80 à 100 en moyenne (jusqu'à 180 à 200 oeufs sur papier $\frac{1}{2}$ cannelé au laboratoire) La corrélation existant entre la taille de la ponte et de nombre d'oeufs qui la composent est très faible car la taille de l'oplaque est fonction de la quantité variable de poils pygidiaux qui la recouvre.

Après une semaine d'incubation, les jeunes larves éclosent et se déplacent rapidement vers le bas du plant de riz pour y pénétrer et se nourrir de la partie centrale, la feuille centrale devient alors jaune. Au cours du développement larvaire, les chenilles changent de tige en se logeant dans un tronçon de tige de riz qu'ils ont coupé et avec lequel ils se déplacent soit dans l'eau, soit sur le sol. La nymphose s'effectue dans la partie inférieure du plant suivant l'humidité du sol. Les éclosions des adultes s'étalent de l'épiaison à la maturation du riz.

B - SYMPTOMES D'ATTAQUE ET DEGATS

La tige attaquée porte un orifice d'entrée bien visible ; l'attaque du coeur du riz par la chenille provoque le jaunissement de la feuille centrale, tandis que les feuilles basales restent vertes.

.../...

Il est difficile et même impossible d'estimer le dégât causé par les larves de Scirpophaga sp. en rizière irriguée en raison de la coupure de la tige du riz au moment du déplacement de la chenille.

C - FLUCTUATION DES POPULATIONS DE SCIRPOPHAGA SP.

Le piégeage lumineux et le repérage à vue doublé par le fauchage ont été utilisés tout au long de nos études pour échantillonner les populations des adultes de Scirpophaga sp. Les résultats obtenus sont mentionnés dans les tableaux 1 et 2 interprétés par les figures correspondantes 3 et 4 .

1 - Fluctuation saisonnière

Durant la saison sèche, les effectifs des papillons Scirpophaga sp. récoltés par le piégeage baissent progressivement et deviennent très faibles au mois de mars ; ils ne s'élèvent qu'à partir de la mi-avril et atteignent à un niveau relativement élevé au mois de mai ; puis ils baissent à nouveau à partir du mois de juin. La figure 3 nous montre que la population de Scirpophaga sp. qui est très faible en saison sèche augmente très vite après les fortes pluies durant le mois de mars et d'avril. En petite saison sèche (juillet), elle retombe à niveau très bas et elle se maintient ainsi jusqu'au mois d'août malgré le début des fortes pluies. La comparaison entre la courbe de fluctuation de cette population et l'histogramme des pluies mensuelles montre que la population de Scirpophaga sp. n'augmente qu'à partir du mois où les chutes de pluie atteignent 110mm (mars), le maximum est observé en mai (102mm).

2 - Fluctuation suivant les stades phénologiques du riz.

Cette fluctuation est liée directement à la biologie propre de l'insecte en rizière irriguée.

a - Recensement des adultes.

Deux petits casiers de 22 x 27m ont été mis en observation par le " dénombrement à vue ". L'observateur les parcourt une fois par semaine à la même heure, capture les papillons blancs Scirpophaga sp. et les place en boîtes individuelles pour observations au laboratoire (cf. tableau 2 fig. 4)

b-Recensement des pontes

Est conduite de la même manière que pour les adultes uniquement sur la plus petite parcelles (22 x 24m). (cf. tableau 2, fig. 4).

Tableau N° 1

Capture de Scirpophaga sp. à Bouaké par le piégeage lumineux (Lampe à Hg).

	Dates	19h à 19h30		19h30 à 20h		20h à 20h30		20h30 à 21h		Totaux(N)	
		femel-les	mâles	femel-les	mâles	femel-les	mâles	femel-les	mâles	femel-les	mâles
Montaison	04-02-77	4	2	2	3	3	1	1	10	10	6
	08-02-77	5	4	9	5	1	3	2	2	17	14
	15-02-77	4	1	11	2	3	2	2	0	20	5
	25-02-77	8	2	6	1	5	3	1	2	20	8
Epiaison	01-03-77	4	3	7	4	2	4	2	1	15	12
	04-03-77	2	2	5	2	1	1	1	2	9	7
	08-03-77	1	1	1	1	2	2	0	0	4	4
	15-03-77	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Maturaison	18-03-77	2	1	3	2	2	0	0	0	7	3
	22-03-77	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	25-03-77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	29-03-77	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
CHAUHE	01-04-77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	05-04-77	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
	14-04-77	1	1	1	1	0	0	1	0	3	2
	26-04-77	5	3	11	2	3	2	3	1	22	8
Tallage	03-05-77	10	6	23	9	11	4	5	2	49	21
	06-05-77	14	4	13	8	6	6	3	2	36	20
	13-05-77	7	8	12	6	4	5	2	2	25	21
	23-05-77	6	1	10	3	4	1	2	0	22	5
Moutaison	27-05-77	9	2	13	6	7	0	3	2	32	10
	03-06-77	5	2	10	3	5	3	1	0	21	8
	10-06-77	10	3	5	5	1	1	0	1	16	10
	17-06-77	4	4	8	4	4	2	2	4	18	14
Epiaison	27-06-77	2	1	4	0	0	1	1	0	7	2
	11-07-77	1	0	1	1	1	0	0	1	3	2
	19-07-77	1	0	1	0	2	0	0	0	4	0
	29-07-77	1	1	2	0	0	0	1	0	4	1
	11-08-77	2	0	1	1	1	1	1	0	5	2
	18-08-77	0	0	0	0	1	1	0	1	1	2
	26-08-77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sommes (n)	108	52	160	71	70	45	34	23	372	191
n/N	29%	27%	43%	37%	19%	23%	9%	12%	19%	4%	

**Tableau 2 : Populations des adultes et des pontes de
Scirpophaga sp. obtenues par le dénombrement à
vue sur 1122m² (adultes) et 528m² (pontes)**

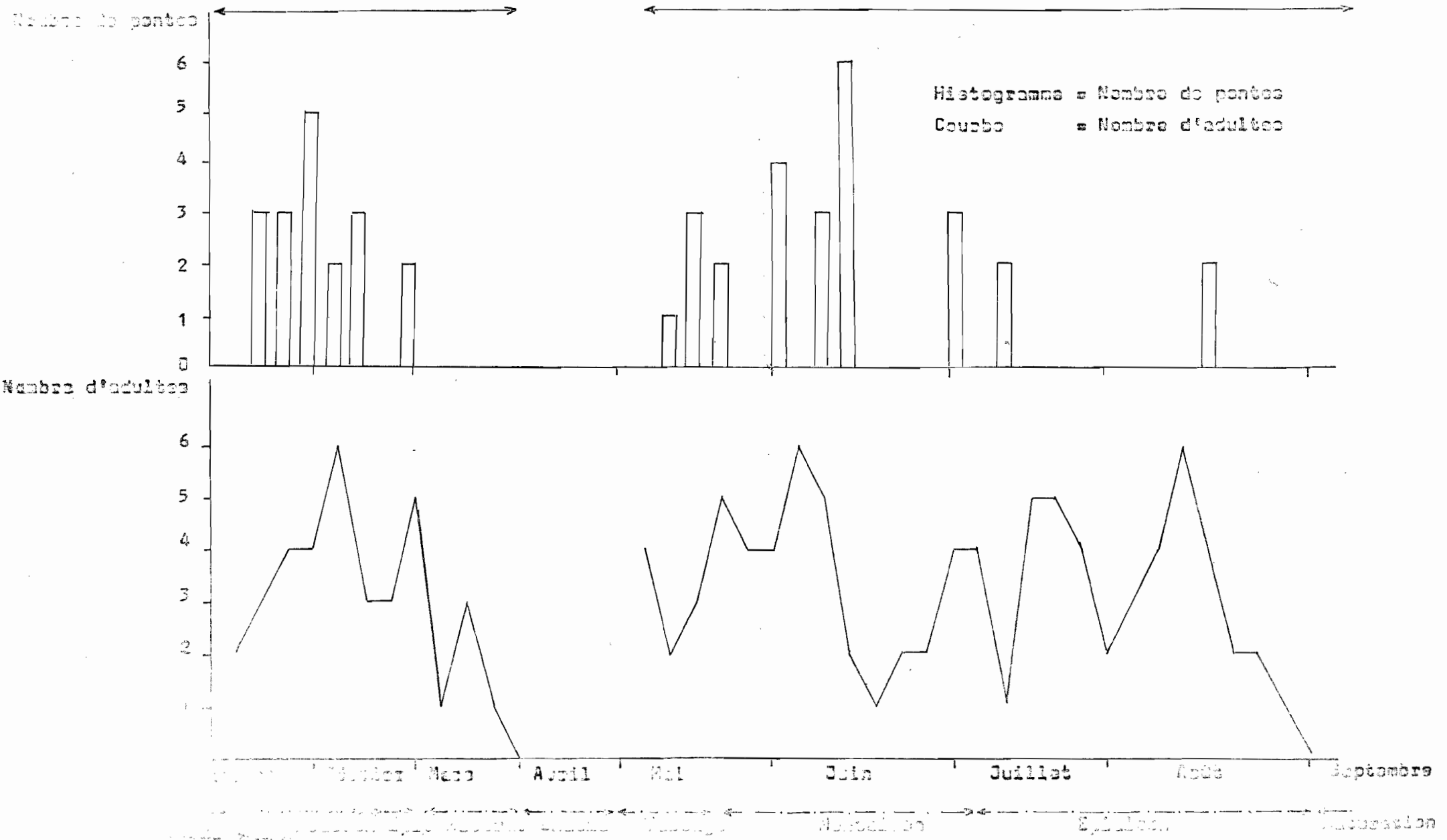
	Dates	Effectifs des adultes (1)			Effectif des pontes
		Femelles	Mâles	Total	
	Saison sèche				
	7-01-77	2	1	2	1
	15-01-77	2	1	3	3
	24-01-77	2	2	4	3
	31-01-77	3	1	4	5
	7-02-77	3	3	6	2
	14-02-77	2	1	3	3
	21-02-77	2	1	3	1
	28-02-77	3	2	5	1
	7-03-77	1	1	1	1
	14-03-77	2	1	3	1
	21-03-77	1	1	1	1
	28-03-77	1	1	0	1
	Saison des pluies				
	16-05-77	3	1	4	1
	21-05-77	1	1	2	1
	23-05-77	2	1	3	3
	28-05-77	3	2	5	2
	31-05-77	2	2	4	1
	4-06-77	3	1	4	4
	11-06-77	4	2	6	1
	13-06-77	2	3	5	3
	17-06-77	1	1	2	6
	20-06-77	1	1	1	1
	24-06-77	2	1	2	1
	27-06-77	1	1	2	1
	4-07-77	3	1	4	3
	11-07-77	2	2	4	1
	16-07-77	1	1	1	2
	19-07-77	3	2	5	1
	23-07-77	3	2	5	1
	25-07-77	3	1	4	2
	29-07-77	1	1	2	1
	1-08-77	1	2	3	1
	1-08-77	3	1	4	1
	8-08-77	3	3	6	1
	13-08-77	4	1	5	2
	17-08-77	1	1	2	1
	20-08-77	1	2	2	1
	22-08-77	1	1	1	1
	27-08-77	1	1	0	1
	3-09-77	1	1	0	1
	7-09-77	1	1	0	1
	10-09-77	1	1	0	1

(1) = (22x27) + 22x24 = 1122m²; (2) = 22x24 = 528 m²

Figure 4 : Population des adultes et des pontes de *Sceloporus* sur les tiges de *Sida* par la dissection à vue

Campagne de saison sèche

Campagne de saison des pluies



c - Recensement des larves.

Le prélèvement suivi de la dissection des tiges de riz pour trouver les chenilles de Scirpophaga sp. a été pratiqué tout au long du cycle de riz et sur les chaumes après la récolte à raison d'une fois par semaine.

Les chiffres obtenus dans ces prélèvements sont tous rapportés à l'hectare et les résultats obtenus sont mentionnés dans les tableaux 3 et 3 interprétés par la figure 2.

Les adultes de Scirpophaga sp. apparaissent sur le riz irrigué dès la fin du tallage. Le pic de la courbe de fluctuation des adultes à ce stade du riz correspond à la population même migrante. Les femelles pondent et diminuent en nombre jusqu'à la fin de montaison ; puis à partir de l'épiaison, on constate une nouvelle remontée des adultes jusqu'au début de la maturation. Ce deuxième pic de la courbe correspond aux populations filles éclosantes sur le riz. Les valeurs de ces deux pics sont semblables. La dissection des tiges de riz a fourni très peu de larves dont la plus grande partie a été trouvée sur le riz entre la mi-montaison et l'épiaison (cf. tableau 3).

Tableau 3 : Effectifs des larves de Scirpophaga sp. récoltées par dissection des tiges de riz.

	Stade	Nombre de carrés (1m ²) Observés	Nombre de tiges * attaquées	Nombre de larves de <u>Scirp.</u> sp trouvées	Effectifs approximatifs de <u>Scirpophaga</u> /ha
I	Tallage	8	161	1	1250
	Montaison	20	592	5	2800
	Epiaison	16	144	3	1870
	Maturation	12	59	1	830
II	Tallage	12	276	2	1670
	Montaison	14	977	5	1570
	Epiaison	36	469	5	1390
	Maturation	28	191	3	1070

I : Saison sèche ; II saison des pluies.

* : tiges non saines apparemment attaquées par les insectes ou les maladies

Les populations larvaires de Scirpophaga sp restent toujours très faibles dans le milieu étudié malgré des populations d'adultes et d'oeufs non négligeables.

Cette constatation nous amène à rechercher les causes, autres que les facteurs climatiques, responsables de cette mortalité.

3 - Fluctuation liée aux complexes parasitaires (cf. Tableau 4)

Les observations sur les matériels capturés au piégeage lumineux, au dénombrement à vue et par fauchage nous ont amené à constater la présence constante d'un parasite coprologue, Telenomus thestor NIXON (Hymenoptera, Scélionidae). Cet hyménoptère joue un rôle important dans la limitation des populations de Scirpophaga sp. en rizières irriguées à Bouaké.

a - Pourcentage des pontes parasitées

Il est exprimé par le rapport du nombre de pontes parasitées sur le nombre total de pontes, ce pourcentage atteint 58% durant la saison sèche, 42 % pendant la saison des pluies et 71 % durant la petite saison sèche. Il est ainsi fortement élevé au moment où le nombre des pontes est faible en rizière c'est à dire pendant la petite période sèche du mois de juillet. Les populations du parasite restent ainsi importantes de janvier à juillet ce qui augmente les chances de rencontre entre le parasite et les oeufs de Scirpophaga sp.; d'autre part le pouvoir de recherche du parasite est toujours remarquable, pouvoir renforcé par le phénomène de phorésie.

Pendant la saison des pluies le pourcentage des pontes parasitées est plus faible, ce qui peut indiquer que le parasite est gêné par l'action mécanique des gouttes de pluies.

b- Pourcentage de parasitisme sur les oeufs de chaque ponte parasitée

Ce pourcentage est exprimé par le rapport du nombre d'oeufs parasités sur le nombre total d'oeufs de chaque ponte parasitée. Si l'on fait abstraction des oeufs stérils (de l'ordre de 3 à 5%), l'estimation de ce pourcentage (tableau 4) est évaluée entre 26 % et 84 % sur une même ponte durant la saison sèche, entre 30% et 78% pendant la saison des pluies et entre 56% et 93% pendant la petite saison sèche. Tous les oeufs d'une ponte ne sont donc jamais tous parasités. L'examen minutieux des pontes parasitées de Scirpophaga sp.

**Tableau 4 : Effectifs de chenille et de parasites dans une
ponte de Scirpophaga sp.**

	Dates	n ₁	n ₂	n ₃	N	% de	% de parasitisme	% global	% de
						parasitisme sur pontes (1)	sur chaque pontes (2)	des pontes (3)	parasitisme sur l'ensemble des pontes (3)
Saison sèche	15-1-77	32			32		-		
		15	52		72		79		
		26	38		64		59		
	24-1-77	54			54		-		
		12	56		68		82		
		56			56		-		
	31-1-77	50	65		115		56		47%
		26			26		-	519 =	
		22	35		87	58%	40	792 =	
		56			56		-		
	18	72		90		80			
	7-2-77	22			22		-		65%
		22	70		92		76		
	14-2-77	8	44		52		84		
		53	65		118		55		
	28-2-77	26			26		-		
		47	17		64		26		
Saison des pluies	21-5-77	86			86		-		
	23-5-77	102			102		-		
		22	46		68		67		
		34			34		-		
	28-5-77	74			74		-		
		27			27		-		
	4-6-77	49	50	19	148		62+		352 =
		46			46		-	619	
		28	64		82		78		30%
		8			8	42 %	-		
	13-6-77	12			12		-		56%
		38	66		104		63		
		64			64		-		
	17-6-77	50	22	20	94		30+		
		52			52		-		
		45	47		92		51		
		56		76	132		*		
		35	27		62		43**		
		78			78		-		
Petite saison sèche	4-7-77	18	35	35	88		66+		
		72			72		-		
		6	92		98		93		328 =
	16-7-77	36	88		124	71%	70	437	52%
		22	65		87		74		
	25-7-77	27	48		85		56		75%
		138			138				

* % de parasitisme par Trichogramma sp.

n₁ = Nombre de chenilles/ponte ; n₂ = Nombre de T. thestor/ponte

n₃ = Nombre de Trichogrammes/ponte ; N = n₁+n₂+n₃.

(1) $\frac{\text{Nomb. de pont. paras.}}{\text{Nomb. total de pontes}}$; (2) $= \frac{n_2}{n_1 + n_2} \cdot 100$;

(3) $= \frac{(n_1+n_2)}{N} \cdot 100$

nous a montré que seuls les oeufs des couches supérieures parmi les 2 ou 3 couches qui composent une ponte, peuvent être atteints par le tarière du parasite. Les pourcentages élevés observés à la période de petite saison sèche montrent que quand la population hôte diminue par rapport à celles restées importantes de I. thestor, le nombre d'oeufs parasité dans une même ponte augmente du fait que de nombreux parasites s'attaquent en même temps à une même ponte.

Il faut aussi signaler l'action d'un autre parasite d'oeuf (Trichogramma sp.) avant tout en juin et juillet. Dans ^{un} trois cas sur quatre ce parasite se trouve en concurrent avec I. thestor sur les mêmes pontes. Si l'on calcule les pourcentages globaux de parasitisme sur les oeufs des pontes parasitées ils varient de 56% à 75% ce qui montre l'efficacité du parasite une fois qu'il a trouvé une ponte.

c - Pourcentage de parasitisme sur l'ensemble des oeufs.

C'est le rapport du nombre d'oeufs parasités sur le nombre total d'oeufs de toutes les pontes. Ce rapport qui marque l'influence réelle du parasite sur les populations de Scirpophaga sp. est égal à 47 % pendant la saison sèche, à 30 % pendant la saison des pluies et à 52 % pendant la petite saison sèche. Lamoitié du nombre total d'oeufs déposés par les femelles de Scirpophaga sp. dans la rizière sont donc déjà éliminés par ce parasite. Cette proportion de parasitisme baisse légèrement au cours de la saison des pluies en raison de l'accroissement rapide des effectifs d'adultes et de pontes de Scirpophaga sp. dans la rizière.

Signalons enfin que 30 à 40 % de pontes obtenues, au laboratoire, à partir des adultes récoltés au piégeage lumineux sont parasitées, ceci est dû au fait que l'adulte de I. thestor est un parasite phorétique installé parmi les poils de l'hôte dans l'attente que celui-ci ponde.

d - Emplacement du parasite sur l'hôte et pourcentage de phorésie

Pour cette étude qui a duré de mai à août nous avons tué le plus rapidement possible des adultes de Scirpophaga sp. ; tout de suite après leur capture par les méthodes de piégeage lumineux et de repérage à vue ; emballage rapide du papillon dans du coton ainsi placé en bocal de cyanure de potassium. L'observation est ensuite faite avec soin sous la loupe binoculaire. Sur 31 Scirpophaga sp. obtenus au piégeage lumineux portent en tout 41 I. thestor, toutes femelles, 29 sont des Scirpophaga femelles; il a été constaté que l'emplacement de I. thestor est très variable = 6 sont trouvés au niveau du thorax ou

Tableau 5 : Pourcentage des Scirpophaga sp. capturés au piège lumineux portant Telenomus thestor (F : femelle, M : mâle)

DATES	Scirpophaga récoltés		Scirpophaga tués et Observés		Scirpophaga + T. thestor		% de phorésie sur les ♀ ou ♂ observés		Nombre de T. thestor par hôte	
	F	M	F	M	F	M	F	M	Min.	Max.
03-5-77	49	21	20	10	2	0	10%	0%	1 ♀	1 ♀
06-5-77	36	20	10	10	2	0	20%	0%	1 ♀	2 ♀
13-5-77	25	21	10	10	1	0	10%	0%	1 ♀	1 ♀
23-5-77	22	5	10	4	2	0	20%	0%	1 ♀	2 ♀
27-5-77	32	10	20	5	6	0	30%	0%	1 ♀	2 ♀
03-6-77	21	8	10	4	5	0	50%	0%	1 ♀	1 ♀
10-6-77	16	10	10	5	4	0	40%	0%	1 ♀	1 ♀
17-6-77	18	14	10	10	3	0	30%	0%	1 ♀	2 ♀
27-6-77	7	2	7	2	2	1	29%	50%	1 ♀	4 ♀
11-7-77	3	2	3	2	0	0	0%	0%	0	0
29-7-77	4	0	4	0	1	0	25%	0%	1 ♀	1 ♀
29-7-77	4	1	4	1	0	0	0%	0%	0	0
11-8-77	5	2	5	2	1	0	20%	0%	2 ♀	2 ♀
18-8-77	1	2	1	2	0	1	0%	50%	1 ♀	1 ♀
Sommes	243	118	124	67	29	2	28%	39%		

sous les ailes, 24 sous l'abdomen et 11 juste au niveau de la touffe des poils pygidiaux de l'hôte.

Pour le nombre de parasites par hôte, on a constaté qu'un à sept I. thestor peuvent s'accrocher sur un même hôte, ce maximum a été trouvé sur un Scirpophaga sp. femelle au cours d'un dénombrement à vue. Le pourcentage de phorésie à chaque prélèvement, exprimé par le rapport du nombre de Scirpophaga sp. femelles portant des parasites sur le nombre total de Scirpophaga sp. femelles examinés s'élève (tableaux 5) de 10 à 50% pendant la saison des pluies (mai-juin) mais ne dépasse pas 25% en petite saison sèche quand la population hôte devient rare. Seules des I. thestor femelles se font transporter par Scirpophaga sp. qui sont plus de 9 fois sur 10 une femelle - Scirpophaga sp mâle peut cependant servir de transporteur, ce phénomène a été constaté au moment où la population hôte devient rare. I. thestor a été également trouvé aussi bien sur des Scirpophaga sp. femelle en préoviposition que sur des individus ayant déjà pondu.

b - Survie des larves

Les faibles effectifs de larves récoltées par dissection des tiges de riz ne nous a pas permis de trouver des parasites larvaire de Scirpophaga sp. Nous avons donc entrepris deux expériences d'infestation artificielle pour mettre en évidence les facteurs de réduction des larves de Scirpophaga : l'une sur 6 foyers disséminés et à l'air libre, l'autre sur une surface de 1m² protégée par une cage.

a - Infestation par foyers découverts

Cette expérience a été conduite à partir du 25 février 1977 dans une parcelle où 6 foyers constitués chacun par deux touffes de riz en montaison, étaient disséminés sur toute la parcelle et repérés par des piquets, chaque foyer d'infestation a reçu 50 larves néonates de Scirpophaga. Les prélèvements systématiques de ces foyers les uns après les autres, ont été faits successivement à une semaine d'intervalle. Les tiges sont soigneusement observées et disséquées. Les résultats sont mentionnés dans le tableau 6.

.../...

**Tableau 6 : Infestation par foyer (expérience du 25 - 2 - 77)
avec 300 chenilles.**

Foyer	Dates de prélèvement	Nombre de chenilles récoltées	
		Saines	Parasitées
A	5-3-77	4	1 pourrie
B	12-3-77	0	
C	19-3-77	0	
D	26-3-77	2	
E	2-4-77	0	
F	9-4-77	1	
Pourcentage des larves survivantes 2,66%			

Le faible pourcentage de chenilles récoltées pourrait être expliqué par les deux phénomènes principaux suivants : la mortalité larvaire et la dispersion des chenilles :

- Mortalité

Parmi les facteurs climatiques, l'insolation et la température semblent jouer le rôle principal dans la réduction des chenilles. Les chenilles néonates lâchées sur les feuilles de riz supportent mal le soleil et le degré hygrométrique de la saison sèche, une grande partie de larves a crevé sur place avant de pouvoir pénétrer dans les tiges de riz.

Facteurs biotiques : les chenilles néonates survivantes restant sur les feuilles sont susceptibles d'être attaquées par des prédateurs. Ce qui nous a amené à préciser la faune des ces ennemis en faisant des observations in situ et au laboratoire. Quatre groupes principaux de prédateurs ont été déterminés par examen direct et par des expériences de laboratoire, d'abord les araignées coureuses (Lycoses, Salticides, Oxyopides, Clubionides, Thomisides), puis les fourmis, les forficules et enfin les Conocéphalus (Orthoptera, Conocephalidae). L'étude de la capacité prédatrice de ces groupes d'arthropodes constitue un autre chapitre.

La faune parasitaire des larves de Scirpophaga sp. restent toujours mal connue ; une larve de Scirpophaga sp. sur une trentaine lors des dissections des tiges de riz portait trois jeunes larves ectoparasites acéphales, mais la chenille est morte avant que les parasites soient complètement développés.

Deux chenilles néonates et deux jeunes larves du 2ème ou 3ème stade de Scirpophaga sp. peuvent être observées dans une même tige (en infestation artificielle au laboratoire). Un comportement cannibale qui limiterait les populations de chenilles ne semble donc pas exister ; la compétition alimentaire est aussi à rejeter.

- Dispersion

La dissection des touffes situées au tour des foyers artificiels d'infestation a donné rarement des chenilles de même stade que celui des chenilles infestantes. Mais si l'on examine le comportement de déplacement au moyen d'un fragment de tige de riz à la surface de l'eau, la chenille peut s'éloigner fortement de l'endroit où elle a commencé son développement, surtout si un léger courant d'eau parcourt la rizière. Une autre expérience élimine la dispersion au moyen d'une cage grillagée.

b - Infestation d'un foyer protégé par un grillage

Le foyer est constitué de 16 touffes (1m²) situées au milieu d'un casier et protégées par une cage grillagée (cadre de 1m de côté soutenu par quatre pieds enfoncés dans le sol de la rizière); les côtés et le dessus sont fermés par une toile moustiquaire en plastique jaune à maille de 1mm. La luminosité à l'intérieur de la cage est suffisante pour que le riz y pousse normalement. Ce dispositif empêche la dispersion des chenilles mais doit diminuer fortement la prédation. 400 chenilles ont été lâchées en fin de journée sur 16 touffes en début de la mousson protégées par la cage depuis une semaine. Quand les premières adultes de Scirpophaga ont apparu dans la cage, les 16 touffes ont été disséquées pour rechercher les nymphes et les larves éventuellement parasitées.

.../...

Tableau 7 : Effectif de Scirpophaga sp. après dissection des tiques le 23-7-77
(Infestation le 6-6-77)

Stade	Effectifs récoltés dans la cage		Observations au laboratoire		Durée de développement
	Sains	Parasités	Nombre	Sortie	
Adultes	30♂ + 1♀				48 jours
Nymphes	5	-	2 ♀	25-7-77	50-54 jours
			1 ♂	26-7-77	
			2 ♀	27-7-77	
Larves	10	-	2 ♀ + 1 ♂	31-7-77	55-57 jours
			2 ♀ + 1 ♂	02-8-77	
			4	mortes	
Pourcentage de survie avec la protection d'une cage grillagée $\frac{15}{400} = 3,75\%$					

Un pourcentage de survie de 3,75% signifie que 100 oeufs sont à l'origine de 3 à 4 adultes. Il a d'autre part été calculé qu'une femelle de Scirpophaga sp. pond en moyenne au moins une centaine d'oeufs; une proportion de 1 à 2 mâle pour 3 femelles a aussi été constaté dans les populations naturelles de Scirpophaga sp. Dans les conditions de note infestation en cage, une femelle (100 oeufs) est donc à l'origine de 2 à 3 femelles, ce qui signifie que les effectifs des populations survivantes, doublent ou triplent (situation de pullulation), ou bien que les facteurs de mortalité naturels qui auraient au plus maintenu une population stable (une femelle issue d'une femelle) ont diminué. Cette diminution doit être recherchée dans l'abri constitué par la cage, qui joue le rôle d'un écran protecteur contre l'insolation et l'action mécanique des fortes pluies et contre les prédateurs ou les parasites qui ne peuvent pénétrer dans la cage ; enfin la cage empêche aussi les chenilles de Scirpophaga sp. de se déplacer dans leur fourreau aux grandes distances à la surface de l'eau de la rizière et de s'exposer ainsi aux facteurs de mortalité précédents. D'autres facteurs que la mortalité naturelle interviennent donc dans la mortalité de Scirpophaga sp. en rizière.

0- DISCUSSION

Les faibles populations de Scirpophage sp. rencontrées en rizière irriguée rendent l'étude de leurs fluctuations difficile ; les petits casiers qui constituent les rizières à Bouaké ne permettent pas de faire des prélèvements trop importants.

On observe une corrélation entre l'augmentation des populations de Scirpophage sp. et le début de la saison des pluies. Il est possible qu'un faible nombre de larves en vie ralentie dans les chaumes en fin de saison sèche (février) puisse être éliminé par le labour précoce de ces chaumes.

Le parasite phorétique, Telenomus taenior, élimine une grande partie des populations de Scirpophage sp. au stade oeuf.

Enfin l'étude des principaux groupes d'arthropodes prédateurs de la rizière peut apporter une explication à la faiblesse du niveau de populations et de l'impact économique montrées par Scirpophage sp. en rizière irriguée.

QUATRIEME CHAPITRE

ECOLOGIE DES FAUNES D'ARTHROPODES ASSOCIEES A SCIRPOPHAGA SP. EN RIZIERE LAOISEE

A. RAPPEL DES METHODES D'ECHANTILLONNAGE.

1 Fauchage.

Cette méthode a été choisie pour étudier les faunes d'arthropodes au niveau de la strate supérieure du riz. Vingt coups de filet-fauchaie ont été faits à chaque prélèvement à la même heure (10h du matin) par le même exécutant. Les prélèvements ont été faits du 7 janvier au 28 mars 1977 pour la campagne de saison sèche à raison d'un prélèvement par semaine et du 7 mai au 10 septembre pour celle de la saison des pluies à raison de 2 prélèvements par semaine. Les premiers résultats obtenus sont indiqués dans le tableau 8.

En général les araignées et les insectes de taille moyenne et grande sont facilement capturés par le filet-fauchaie, tandis que ceux de taille minuscule sont relativement abondants dans la nature mais les effectifs obtenus par le fauchage sont souvent mal évalués.

2 - Captures par les bacs à eau.

Deux bacs à eau mis en place le matin sont récoltés le soir du même jour à raison de 3 fois par semaine. Le tableau 9 indique les effectifs globaux des arthropodes capturés pendant les 2 campagnes de riz et leur pourcentage de capture.

En réalité les Diptères représentent presque 70 % des effectifs de récoltes, surtout les petits Nématocères et les Haplostomatos. Parmi les différentes groupes d'araignées vivant sur le riz, les Thomisides et les Argiopides semblent bien capturés par les bacs à eau, mais la majorité est constituée de sujets immatures. Les orthoptères sont très peu récoltés par les bacs à eau sauf les immatures de Conocéphalus sp. Par contre les bacs récoltent bien les microhyménoptères dont la plus grande proportion est représentée par les proctotrupoïdes. Les bacs à eau peuvent renseigner aussi sur la présence ou non des ravageurs étudiés et celle de leur complexe parasite-prédateurs. Ainsi Iolanus thestor, parasite des oeufs de Scirpophaga sp. est récolté en l'absence de Scirpophaga sp., ce qui montre que le parasite est déjà présent avant l'apparition de cet hôte dans la rizière.

Tableau 8 : Classement des effectifs capturés par le fauchage
(0 ravageurs du riz ; x parasites; - prédateurs)

Groupes	Campagne de saison sèche 10 prélève- ments	Campagne de saison des pluies 31 prélèvements	Total	Pourcentage
Diopsis apicalis 0	101	193	294	12,6
Diopsis thoracica 0	95	149	244	10,4
Araignées	71	132	203	8,7
Canacéides	49	105	154	6,6
Jassides	57	99	152	6,5
Conocéphalides	36	84	120	5,1
Alenrodes	30	75	105	4,5
Proctotrupoides	x 24	65	89	3,8
Pentatomides	24	56	80	3,4
Aphides	15	50	65	2,7
Acridiens	17	40	57	2,4
Pyrgomorphides	7	50	57	2,4
Tétanocerides	12	44	56	2,4
Cératopogonides	14	42	56	2,4
Odonates	13	38	51	2,2
Tétrigides	18	29	47	2,0
Thrips	12	34	46	2,0
Cercopides	10	30	40	1,7
Fourmis	7	32	39	1,6
Chrysomèles	11	27	38	1,6
Braconides	x 9	29	38	1,6
Dermaptères	16	21	37	1,5
Psylles	8	28	36	1,5
Cécidomyies	6	23	29	1,2
Ichneumonides	x 4	24	28	1,2
Curculionides	7	20	27	1,1
Trichogrammes	x 3	24	27	1,1
Coccinélles	7	19	26	1,1
Dolichopodides	6	16	22	0,9
Gryllides	8	14	19	0,8
Scélionides	x 4	8	12	0,5
Chalcidiens	x 1	10	11	0,4
Tachinides	x 4	7	11	0,4
Sphécopides	x 3	8	11	0,4
SOMMES	709	1618	2327	
Effectifs moyens par prélèvement	71	52	57	

Tableau 9 : classement des effectifs capturés par les bacs à eau
(0 ravageur du riz; x parasites ; - prédateurs)

Groupes	Campagne de saison sèche 37 prélève- ments	Campagne de saison des pluies 55 prélèvements	Total	Pourcentage
Proctotrupoides x	409	549	958	24,2
Aleurodes	389	507	896	22,6
Araignées -	88	105	193	4,6
Thrips	73	96	196	4,1
Aphides ailés 0	85	79	194	4,1
Aptérygotes	64	72	136	3,4
Cécidomyies 0	60	69	129	3,2
Termites ailés	29	69	98	2,4
Formicides -	36	56	92	2,3
Psylles	39	43	82	2,0
Diopsis apicalis 0	31	42	73	1,8
Dolichopodides -	35	35	70	1,7
Tachinides x	29	36	65	1,6
Trichogrammes x	31	32	63	1,5
Cératopogonides	26	30	56	1,4
Ichneumonides x	23	30	53	1,3
Jassides 0	22	30	52	1,3
Diopsis thorecica 0	19	31	50	1,2
Canacéides 0	17	30	47	1,1
Conocéphalides 0	20	25	45	1,1
Braconides x	17	23	40	1,0
Sphécoides x	15	23	38	0,9
Odonates -	16	20	36	0,9
Telenomus thestor x	16	16	32	0,8
Cercopides	14	17	31	0,7
Chalcidiens x	15	15	30	0,7
Psocoptères	11	15	26	0,6
Acridiens 0	11	14	25	0,6
Membracides	11	12	23	0,6
Pentatomides 0	10	13	23	0,6
Chrysomèles 0	10	13	23	0,6
Tétanocérides	8	11	19	0,4
Concinelle 0	9	10	19	0,4
Tétrigides	8	10	18	0,4
Pyrgomorphides 0	7	11	18	0,4
Gryllides -	8	8	16	0,4
Dermaptères -	6	7	13	0,3
Curculionides 0	6	6	12	0,3
Bethylides x	7	5	12	0,3
Mymarides x	6	6	12	0,3
Somme	1736	2221	3957	
Effectifs moyens par prélèvement	47	40	43	

Parmi les diptères responsables de dégâts sur le riz, les Cécidomyiines sont bien récoltées par les bacs à eau, tandis que les Diopsides et les Canaceides sont très peu attirées par ce piège.

Les aleurodes représentent une bonne proportion des Hémiptéroïdes (70%) les aphides ailés viennent au 2ème rang (15%), au contraire les Pentatomides sont en très faible proportion (2%).

Les bacs à eau ne capturent donc en grands nombres que des insectes de tailles petite ou minuscule. Le tableau ci-dessous indique les pourcentages des grands groupes d'arthropodes capturées par le fauchage et les bacs à eau.

Groupes	Fauchage	Bacs à eau
Diptères	37 %	12 %
Hémiptéroïdes	21 %	32 %
Orthoptères	13 %	3 %
Hyménoptères	11 %	34 %
Araignées	10 %	5 %
Odonates	2 %	1 %
Thrips	2 %	5 %
Total	96 %	92 %

L'examen des tableaux 8 et 9 montre l'importance de la faune des araignées dans l'ensemble de la faune de la rizière. Les Diopsides comme les canaceides sont peu attirés par les bacs à eau et le fauchage reste pour ces groupes la meilleure méthode d'échantillonnage (avec le dénombrement à vue). De même, l'importance numérique des jassides est révélée plus par le fauchage que par le bac à eau. Par contre, les bacs à eau rendent compte fidèlement de la grande importance des groupes de parasites minuscules qu'il est difficile de prélever dans les débris végétaux des culots de fauchages, en particulier des Proctotrupoides et Trichogrammes ; la même constatation peut être faite pour les phytophages comme les Aleurodes, les Thrips, les Aphides, ou les Psylles eux aussi fortement drainés vers les bacs à eau.

Ainsi, lorsque le bac à eau attire fortement un groupe donné, la surface drainée par bac à eau durant le jour est sans doute très largement supérieure à la surface prospectée par 20 coups de filet-fauchoir, en considérant dans les deux cas le même groupe d'insecte. .../...

3 - Dénombrement à vue

Cette méthode a été utilisée de 23-5 au 12-9-77 durant la campagne de la saison des pluies pour recenser spécialement la faune aranéides sur 32 touffes de riz choisies au hasard et bien disséminées dans toute la parcelle. Une grande partie de la faune telles que les araignées à toile, est comptée sur place sans être fixée dans l'alcool pour ne pas trop modifier l'écosystème rizière. Tandis que les araignées coureuses, par leur richesse en nombre et leur difficulté dans le comptage, sont obligatoirement fixées dans l'alcool ; certaines espèces de Lycoses peuvent plonger dans l'eau à l'aide d'un brin d'herbe en emportant avec elles une grande bulle d'air qui leur permet de respirer sous l'eau durant le temps de la plongée. Lors du dénombrement des araignées à toile, qui occupent assez souvent 4 ou 5 touffes reliées par leurs soies, celles-ci ont été considérées comme étant sur une même touffe si la toile est en partie supportée par la touffe tirée au hasard pour observation. Les résultats obtenus sont indiqués dans le tableau 10 ; d'autres espèces d'Araignées seront déterminées plus tard.

On a constaté que cette méthode d'échantillonnage récolte plus de Lycoses en nombre et ^{en} espèces que les autres groupes. Les Thomisides se trouvent en abondance sur le riz mais leur chromisme rend leur récolte difficile, par contre les araignées à toiles sont facilement repérables. Pour les Oxyopides, les salticides et les clubionides on les trouve souvent dans leurs abris formés par des feuilles repliées et attachées par des fils de soie

.../...

Tableau 10 : Effectifs des araignées obtenues par le dénombrement à vue

(Expérience de 23-5 au 12 -9-77)

(* nombre de prélèvements)

Groupe	Tallage (2) *		Montaison (10)		Epieison (10)		Maturation (7)		Total	Pourcentage
	Total	Moyenne	Total	Moyenne	Total	Moyenne	Total	Moyenne		
<u>Oxyopes</u> sp. (Oxyopide)	1	0,5	8	0,8	21	2,1	14	2	44	6
<u>Argiope</u> sp. (Argiopide)	1	0,5	9	0,9	15	1,5	6	0,85	Argiopide	
<u>Gea</u> sp. (Argiopide) n° 1	-	-	4	0,4	7	0,7	5	0,71	74	10
<u>Gea</u> sp. (Argiopide) n° 2	-	-	7	0,7	11	1,1	7	1		
<u>Cyrtophora</u> sp. (Arg)	-	-	1	0,1	0	0	1	0,14		
<u>Runcinia</u> sp. (Themicide)	5	2,5	32	3,2	31	3,1	13	1,85	81	11
Salticides	2	1	17	1,7	19	1,9	16	2,28	54	8
Lycoses	7	3,5	92	9,2	78	7,8	41	5,85	218	31
Clubionides	-	-	2	0,2	23	2,3	11	1,57	36	5
<u>Leucoge</u> sp. (Tetragnathe)	3	1,5	34	3,4	16	1,6	5	0,71	58	8
Autres	4	2	25	2,5	63	6,3	49	7	141	20

..../...

Tableau 11 : Effectif capturés par les bouteilles appâtées
(Expérience du 21 - 4 au 31-8-77)

(* nombre de prélèvements ; T. total ; M effectifs moyens capturés par semaine)

Groupe	Tallage (15) *		Montaison (17)		Epiaison (13)		Maturation (10)		total	
	T	M	T	M	T	M	T	M	T	%
	Lycoses	209	42	269	51	232	54	189	57	919
Fourmis	88	18	128	29	59	14	57	17	332	21
Grillons	48	10	101	10	46	10	26	8	221	14
Carabes	39	8	26	5	16	4	9	3	90	6

4 - Piégeage avec les bouteilles appâtées

Ce piégeage est fait en parallèle avec celui des bacs à eau en raison de 9 prélèvements par semaine avec 10 bouteilles. Les pièges sont disséminés dans la partie haute non immergée du terrain, mais à partir du mois de mai, toutes les parcelles sont remplies d'eau et les pièges ne peuvent être placés que sur les diguettes. On a constaté que ce déplacement des bouteilles modifie fortement les récoltes en particulier pour les fourmis, les grillons et les carabes dont les effectifs baissent rapidement, sauf les araignées qui continuent à être récoltées régulièrement. Une migration après l'inondation des fourmis, des grillons et des carabes vers la savane située à côté de la rizière reste possible mais il est presque certain qu'une grande partie est éliminée par le courant d'eau ; les Lycoses résistent bien à l'inondation, elles se déplacent facilement sur l'eau et s'installent à l'intérieur des touffes de riz ou se rassemblent sur les diguettes.

.../...

En plus des quatre principaux groupes capturés par les bouteilles et mentionnés dans le tableau 11 signalons qu'on peut récolter quelques Diopsides, des Tachnides, etc... mais en quantité très faibles.

L'analyse des effectifs moyens rapportés à la semaine des capture montre que les populations de Lycoses au sol restent stables de la montaison à la maturation du riz ; chez les fourmis et les grillons on observe un léger pic à la montaison ; par contre les captures de carabes diminuent régulièrement du tallage à la maturation.

5 - Comparaison des différentes méthodes pour chaque stade phénologique de riz.

On considère que la méthode de capture la plus efficace est celle qui donne l'effectif le plus grand d'un groupe donné puisque la population actuelle est la même pour toutes les méthodes.

Les effectifs moyens capturés pour les différentes méthodes de prélèvement, en prenant la semaine comme unité de temps, rendent donc compte de l'efficacité relative de chaque méthode (dans les conditions déjà précisées) selon les stades phénologiques du riz. Ces effectifs sont donnés dans le tableau 12 et exprimés en pourcentage de récolte dans le tableau 13

Le pourcentage de récoltes obtenue par le fauchage diurne du tallage (18%) à la maturation (7%). Au stade juvénile du riz, quand les touffes sont encore petites, le fauchage des arthropodes localisés dans une faible épaisseur de végétation est aisée ; le déplacement de l'exécutant est aussi rapide ; ce qui diminue pour les insectes les chances de s'échapper. A ce stade du riz, le fort pourcentage des captures est marqué par l'abondance de Diopsides, Et des Canacéides. A partir de la montaison, le filet-fauchoir ne peut capturer que la faune se trouvant à la partie supérieure des feuilles de riz tandis que la densité et la hauteur de la végétation rendent le déplacement de plus en plus difficile. Le bruit du filet-fauchoir frappant les tiges de riz et le déplacement moins rapide de l'exécutant favorisent la fuite des arthropodes.

.../...

Tableau 12 : Comparaison des méthodes d'échantillonnage à chaque stade du riz
Effectifs des arthropodes capturés par semaine au moyen des
diverses méthodes d'échantillonnage (F = fauchage ; Ba = Bacs
à eau ; R = Dénombrement à vue, B = Bouteilles appâtées).

Groupes	Tallage				Montaison				Epiaison				Maturation			
	F.	Ba.	R.	B.	F.	Ba.	R.	B.	F.	Ba.	R.	B.	F.	Ba.	R.	B.
Araignées	3	6	23	42	5	21	46	51	6	23	56	54	4	18	48	57
Aptérygotes	-	5			0	13			0	18			0	16		
Odonates	1	2			1	3			2	5			1	4		
Conocéphalides	3	3			3	5			4	5			1	4		
Acridiens	1	2			2	3			1	3			1	2		
Tatrigides	0	1			2	1			1	2			1	3		
Pyrgomorphides	1	2			2	2			2	2			1	2		
Gryllides	0	1		10	1	1		18	1	3		11	1	2		8
Dermatères	0	1			1	1			2	2			1	2		
Termites ailés	0	15			0	12			0	4			0	6		
Psooptères	0	1			0	1			0	4			0	9		
Psylla	1	4			1	10			1	10			1	7		
Aleurodes	4	43			3	79			2	163			1	40		
Aphides ailés	4	4			1	21			2	19			0	14		
Jassides	3	4			5	6			4	5			1	4		
Cercopides	1	2			1	3			2	4			0	3		
Membracides	0	1			0	3			0	3			0	2		
Pentatomides	1	1			1	1			4	4			1	3		
Thrips	1	12			1	19			2	21			1	11		
Diopsis apicalis	17	7			8	11			4	5			2	4		
Diopsis tharacica	15	9			7	5			3	3			2	3		
Cécidomyies	1	3			1	10			1	27			0	7		
Cératopoginides	1	5			2	3			1	10			1	4		
Canacéides	11	8			5	5			2	4			0	3		
Tétanocérides	2	2			2	2			2	1			1	2		
Dolichopodides	0	2			1	3			1	14			1	13		
Tachinides	0	1			0	5			1	11			0	7		
Chrysomèles	0	1			1	2			1	3			1	2		
Coccinelles	1	1			1	3			0	2			1	2		
Curculionides	0	0			0	0			1	2			2	4		
Carabes	0	0		8	0	0		5	0	0		4	0	0		3
Bethylides	0	0			0	1			0	2			0	2		
Formicides	1	6		18	1	12		23	1	11		14	1	5		17
Proctotrupoides	3	82			3	82			1	180			2	46		
Scélionides	0	2			1	4			0	4			0	2		
Mymarides	0	1			0	1			0	1			0	2		
Chalcidiens	0	2			0	3			0	4			0	3		
Trichogrammes	0	2			1	5			1	10			1	6		
Braconides	1	3			1	4			1	4			1	5		
Ichneumonides	1	2			1	5			1	7			1	6		
Sphécoides	0	2			1	5			1	5			0	6		
Sommes	78	251	23	78	67	377	46	97	59	580	56	83	33	286	48	85
Effectifs totaux		430				587				778				452		

Tableau 13 : Comparaison des méthodes d'échantillonnage à chaque (du riz) Statu
 Pourcentages des effectifs d'un même groupe capturés par semaine au
 moyen des méthodes d'échantillonnage (F = fauchage ; Ba = Bacs à
 eau ; R = Dénombrement à vue ; B = Bouteilles appâtées)

Groupes	Tallage				Montaison				Epiaison				Maturation			
	F.	Ba.	R.	B.	F.	Ba.	R.	B.	F.	Ba.	R.	B.	F.	Ba.	R.	B.
IAraignées	4	8	31	57	4	17	37	42	4	17	40	39	3	14	38	45
IAptérygotes	0	100			0	100			0	100			0	100		
IOdonates	33	67			25	75			29	71			20	80		
IConocéphalides	50	50			40	60			44	56			20	80		
IAcridiens	33	67			40	60			25	75			33	67		
ITetrigides	0	100			67	33			33	67			25	75		
IPyrgomorphides	33	67			50	50			50	50			33	67		
IGryllides	0	9		91	5	5		90	7	20		73	8	18		73
IDermaptères	0	100			50	50			50	50			33	67		
ITermites ailés	0	100			0	100			0	100			0	100		
IPsocoptères	0	100			0	100			0	100			0	100		
IPeyllés	20	80			9	91			9	91			13	87		
IAleurodes	8	92			4	96			1	99			2	98		
IAphides ailés	50	50			5	95			10	90			0	100		
IJassides	43	57			45	55			44	56			20	80		
ICercopides	33	67			25	75			33	67			0	100		
IMembracides	0	100			0	100			0	100			0	100		
IPentatomides	50	50			50	50			50	50			20	80		
ITrips	8	92			5	95			9	91			8	92		
IDiopsis apicalis	70	30			42	58			44	56			33	67		
IDiopsis thoracica	62	38			58	42			50	50			40	60		
ICécidomyias	25	75			9	91			4	96			0	100		
ICératopogonides	17	83			40	60			9	91			20	80		
ICanacéides	58	42			50	50			33	67			0	100		
ITétanocévides	50	50			50	50			67	33			33	67		
IDolichopodides	0	100			25	75			7	93			7	93		
ITachinides	0	100			0	100			8	92			0	100		
IChrysomèles	0	100			33	67			25	75			33	67		
ICoccinelle	50	50			25	75			0	100			33	67		
ICurculionides	0	0			0	0			33	67			33	67		
ICarabes	0	0		100	0	0		100	0	0		100	0	0		100
IBethylides	0	0			0	100			0	100			0	100		
IFormicides	4	24		72	3	33		64	4	42		54	4	22		74
IProctotrupoides	4	96			4	96			1	99			4	96		
IScélionides	0	100			20	80			0	100			0	100		
IMymarides	0	100			0	100			0	100			0	100		
IChalcidiens	0	100			0	100			0	100			0	100		
ITrichogrammes	0	100			17	83			9	91			14	86		
IBraconides	25	75			20	80			20	80			17	83		
Ichneumonides	33	67			17	83			13	87			14	86		
ISphécoides	0	100			17	83			17	83			0	100		
% des récoltes de différentes méthodes	18	58	6	18	11	64	8	17	8	75	7	10	7	63	11	19
% des effectifs totaux		19			26				35				20			

b - Bacs à eau.

Le pourcentage de récoltes augmente du tallage (58 %) à l'épiaison (75 %) et baisse légèrement à la maturation (63 %). La taille du riz ne semble pas trop influencer sur les captures par les bacs à eau car ceux-ci sont remontés en même temps que le niveau du riz. Les pourcentages observés sont supérieurs à ceux obtenus par les autres méthodes d'échantillonnage ; certains groupes d'arthropodes non récoltés par les autres moyens sont aussi capturés. Ils constituent donc une excellente méthode d'échantillonnage pour l'étude quantitative et aussi quantitative pour certains groupes. La plus grande partie de ces récoltes est constituée d'insectes minuscules et souvent en mauvais état. Une grosse part des araignées est représentée par des immatures.

c - Dénombrement à vue

Le pourcentage de ces récoltes augmente du tallage (6%) à la maturation (11%) et correspond à l'augmentation de la population des araignées au cours du cycle de riz. Comme le fauchage, le dénombrement à vue ne recense que la population instantanée, c'est à dire présente à un moment précis et pendant une durée très limitée lors du passage du récolteur. Certainement une petite partie seulement de la population réelle est récoltée. Limitée au seul recensement des Araignées cette méthode constitue un excellent moyen de renseignement sur la densité, la répartition et l'éthologie des araignées de la rizière.

d - Bouteilles appâtées.

Le pourcentage de récolte baisse du tallage (18%) à l'épiaison (10 %) et il n'augmente légèrement qu'à la maturation (19%) à cause du déplacement des pièges sur les diguettes après la mi-montaison par suite de l'immersion complète des parcelles expérimentales. Leur efficacité est forte vis à vis des groupes d'arthropodes se déplaçant sur le sol.

Le tableau 13 indique que le pourcentage des effectifs globaux récoltés par l'ensemble de ces méthodes de prélèvement à chaque stade du riz augmente du tallage (19%) à l'épiaison (35%) et baisse à 20% à la maturation. Ce peut être expliqué par le fait que les arthropodes se multiplient en rizière du tallage à l'épiaison puis se dispersent vers la maturation.

e - Efficacité de chaque méthode de prélèvement vis à vis de certains groupes d'arthropodes dans les différents stades du riz.

Le tableau 13 montre que l'efficacité d'une méthode donnée vis à vis d'un groupe d'arthropode donné varie d'un stade à l'autre du riz. Nous n'analyserons que les populations dont les effectifs capturés sont relativement importants à chaque piégeage et à chaque stade du riz (supérieurs à la dizaine) ce qui permet une bonne évaluation des variations de densité.

Araignées : Mises à part les bouteilles déplacées par suite de la mise en eau de la rizière, les bacs à eau restent très efficaces à tous les stades du riz et indiquent une augmentation des populations d'araignées qui double ou même triple à l'épiaison (cf. tableau 12), mais les pourcentages de récoltes obtenus par le fauchage et le repérage à vue restent à peu près constants durant tous les stades du riz ce qui montre que ces 2 dernières méthodes deviennent de moins en moins efficaces quand le riz avance vers la maturation.

Aptérygotes : Rarement capturés par le fauchage, seuls les bacs à eau en capturent une grande quantité durant tout le cycle du riz.

Orthoptères : Abondants à la montaison - épiaison, récoltés en proportions égales par le fauchage et par les bacs à eau ; les bacs à eau sont plus efficaces à la maturation, lorsque la masse de végétation augmente.

Les bouteilles appâtées sont excellentes pour les Gryllides surtout abondantes à la montaison.

Hémiptéroïdes, Microdiptères, Hyménoptères : Efficacité remarquable des bacs à eau pour les prélèvements à tous les stades du riz, sauf les fourmis dont l'essentiel de récoltes est effectué dans les bouteilles appâtées.

Diopsides, Canacéides : Peu attirées par les bacs à eau, ces mouches abondantes dans le filet-fauchoir au tallage ; quand les chiffres de captures baissent du fait de la diminution des populations, la pérennité du bac à eau compense la brève durée du fauchage.

Coléoptères : Très peu nombreux en rizière, les captures sont essentiellement dues aux bacs à eau à tous les stades, saufs les carabes bien récoltés par les bouteilles appâtées surtout au début du cycle de riz.

B - FLUCTUATIONS DES POPULATIONS DES DIVERS GROUPES D'ARTHROPODES DE LA RIZIERE EN FONCTION DU STADE PHENOLOGIQUE DU RIZ LEUR IMPORTANCE RELATIVE.

Le tableau 14 donne dans les quatre premières colonnes les populations partielles capturées au cours des quatre principaux stades phénologique du riz et exprimées en pourcentage de la population totale des arthropodes de chaque groupe capturé dans tous les pièges. On obtient ainsi les fluctuations de populations de chaque groupe pris isolément, abstraction faite de son importance numérique dans la rizière par rapport aux autres groupes.

Cette importance numérique relative est donnée dans les quatre dernières colonnes du même tableau, toujours pour les quatre stades phénologique du riz.

Selon le premier critère, on peut ranger les groupes en fonction du stade phénologique du riz au cours duquel le maximum de chaque population est observable. Ainsi les Canacéides, les Termites ailés, les Diopsides adultes et les Carabes sont à leur maximum de populations dès le tallage. En ce qui concerne les Termites ailés il n'existe sans doute pas de relation entre ce phénomène et le tallage du riz, seule dans nos observations la période de vol des sexués, au début de la saison des pluies a dû coïncider avec le tallage de la parcelle de riz étudiée. Cette hypothèse est vérifiée par ailleurs en comparant les fluctuations observées pour les Termites ailés en saison sèche et en saison des pluies.

Par contre, on sait que les populations des Diopsides adultes sont importantes sur le riz au tallage ; on observe la même chose pour les Canacéides et peut être que le maximum des populations prédatrices des Carabes sont en relation avec celles des Diopsides et des Canacéides, de leurs oeufs et de leurs larves jeunes.

A la montaison, neuf groupes sont au plus haut (les chiffres correspondants sont soulignés dans le tableau). Si l'on ne retient que les groupes les plus importants numériquement dans la rizière (supérieur à 1% de la population totale), on retient les Formicides (nombreux ailés), les Gryllides, les Aphides ailés et les Jassides. Les deux premiers groupes sont considérés dans leur majorité comme des prédateurs. Quant aux populations de Telenomus thestor, le Scéliionide parasite des pontes de Scirpophaga, elles atteignent à la montaison 0,8% des populations totales des arthropodes de la rizière, ce qui est conséquent

Tableau 14 : Fluctuations des populations des arthropodes de la rizière ; leur importance relative à chaque stade phénologique du riz.

Groupes d'arthropodes	Pourcentages partiels, pour chaque stade du riz de la population totale capturée dans chaque groupe (1)				Pourcentage des captures dans chaque groupe calculés par rapport à l'ensemble des arthropodes capturés à chaque stade du riz (2)				
	Tall.	Mon.	Epi.	Mat.	Tallage	Mon.	Epi.	Matura.	
Araignées	16	27	30	27	x	17,2	20,9	17,8	28,0
Aptérigotes	10	25	34	34	x	1,1	2,2	2,3	3,5
Odonates	16	21	37	26		0,6	0,6	0,8	1,1
Conocéphalides	21	29	32	18	x	1,3	1,3	1,1	1,4
Acridiens	20	33	67	20		0,6	0,8	0,5	0,6
Tétrigides	9	27	28	36		0,2	0,5	0,3	0,8
Pyrgomorphides	21	29	29	21		0,6	0,6	0,5	0,6
Gryllides	19	35	26	20	x	2,5	3,4	1,9	2,4
Dermaptères	10	20	40	30		0,2	0,3	0,5	0,6
Termites ailés	41	82	11	16	x	3,4	2,0	0,5	1,3
Psocoptères	6	7	27	60		0,2	0,1	0,5	1,9
Psylles	14	34	32	23	x	1,1	1,8	1,4	1,7
Aleurodes	14	24	49	12	x	10,9	13,9	21,2	9,0
Aphides ailés	12	34	32	22	x	1,8	3,7	2,6	3,0
Jassides	22	34	28	16	x	1,6	1,8	1,1	1,1
Cercopides	19	25	36	19		0,6	0,6	0,7	0,6
Membracides	11	33	34	11		0,2	0,5	0,3	0,4
Pentatomides	13	13	50	25		0,4	0,3	1,0	0,8
Thrips	19	29	34	18	x	3,0	3,4	2,9	2,6
Diopsis apicalis	41	23	16	10	x	5,5	3,2	1,1	1,3
Diopsis thoracica	51	25	13	11	x	5,5	2,0	0,7	1,1
Cécidomyies	8	22	56	14	x	0,9	1,8	3,5	1,5
Céretogonides	22	18	41	19	x	1,3	0,8	1,4	3,1
Canacéides	50	26	16	8	x	4,4	1,7	0,7	0,6
Tétanocérides	28	29	22	21		0,9	0,6	0,3	0,6
Dolichopodides	6	11	43	40	x	0,4	0,6	1,9	3,0
Tachinides	4	20	48	28	x	0,2	0,8	1,5	1,5
Chrysomèles	9	28	36	27		0,7	0,5	0,5	0,6
Cocécinelles	18	36	19	27		0,4	0,8	0,2	0,6
Curculionides	0	0	33	67		0	0	0,3	1,3
Carabes	40	25	20	15		1,8	0,0	0,5	0,6
Pethylides	0	20	40	40		0	0,1	0,2	0,4
Formicides	23	33	24	21		5,8	6,1	3,3	5,0
Proctotrupoides	23	23	41	13	x	19,7	14,6	19,4	10,6
Telenomus thestor	15	38	31	15	x	0,4	0,8	0,5	0,4
Mymarides	20	20	20	40		0,2	0,1	0,1	0,6
Chalcidiens	17	25	33	25		0,4	0,5	0,5	0,6
Trichogrammes	8	23	42	27	x	0,4	1,0	1,4	1,5
Braconides	20	25	25	30		0,9	0,8	0,6	1,3
Ichneumonides	13	23	33	30	x	0,6	1,0	1,0	1,5
Sphécoides	10	30	30	30		0,4	1,0	0,7	1,3
	5	9	24	7		100	100	100	100

(1) $\frac{x}{N}$ (à chaque stade du riz)
 N (total capturé du tallage à maturation) pour chaque groupe

(2) $\frac{x}{N \text{ st.}}$ (à chaque stade du riz) 100
 N st. (Nombre total des arthropodes de tous les groupes capturés à chaque stade du riz).

puisque'une seule espèce est ici considérée. Ce pic coïncide parfaitement avec le pic des pontes de Scirpophaga sp. recensées dans la rizière à la montaison.

A l'épiaison-floraison on observe 24 groupes au plus haut. Selon le même critère que précédemment, on retiendra d'abord de fortes populations d'Aleurodes, de Proctotrupoïdes et d'Araignées, puis loin derrière, les Cécidomyies (Pachydiplosis oryzae est un ravageur du riz), les Trips (sans doute en relation avec la floraison du riz), les Aptérygotes et les Dolichopodides, mouches réputées prédatrice ; enfin dans l'ordre décroissant, les Tachinides, les Trichogrammes, les Psylles, les Cératoponides, les Conocéphalides (prédateurs), les Ichneumons et les Pentatomides (piqueurs de grains laitex).

Seuls sept groupes présentent leur maximum de populations à la maturation du riz ; parmi eux, on ne retiendra que trois groupes dont l'importance numérique est toujours faible dans la rizière, mais qui présentent un pic très marqué à la maturation (de la même façon que les Carabes au tallage et que les Pentatomides à l'épiaison) : ce sont les Psoques les Curculionides et les Bracônides. Les Psoques et surtout les Curculionides sont pratiquement absents de la rizière au tallage et à la montaison.

Les importances numériques relatives entre les groupes au cours de chaque stade phénologique du riz, données dans les quatre dernières colonnes du tableau 14, permettent aussi de classer ces groupes et de mettre en lumière les plus importants par leur densité numérique. Ce sont d'abord les Araignées, Les Proctotrupoïdes et les Aleurodes, les trois groupes principaux dont les pics de populations sont observables à l'épiaison-floraison du riz. Les deux premiers groupes sont entomophages. Leur importance numérique relative varie évidemment en fonction de celle des autres groupes ; les Proctotrupoïdes sont dominants au tallage (19,7%), les Araignées à la montaison et à la maturation (20,9% et 28%) et les Aleurodes à l'épiaison (21,2%), le minimum étant égal à 9% de la population totale des arthropodes de la rizière chez les Aleurodes. En Côte d'Ivoire, ou ailleurs dans le monde, les Aleurodes ne sont pas considérés comme des ravageurs importants du riz ; cette idée sera sans doute à réviser car ces insectes piqueurs, par leurs fortes populations, prélèvent leur nourriture liquide sur le riz. Plusieurs groupes viennent ensuite, numériquement loin derrière les trois premiers ; leur importance biotique ne doit pas pour autant être sous-estimée, d'autant plus que deux sont des ravageurs phytophages, reconnus de longues sur le riz, comme les Diopsides et, plus récemment, comme les Canacéides ; les autres groupes sont sans doute des ravageurs

encore méconnus, tous des phytophages piqueurs : les Aphides, les Psylles, les Jassides et les Thrips. - Il faut cependant noter que parmi les très nombreuses espèces de Thrips que nous avons capturées dans la rizière, il existe à coup sûr des espèces prédatrices.

Il faut remarquer aussi que les diverses méthodes de piégeages utilisées ne permettent pas d'évaluer les populations d'insectes nocturnes dont les larves sont endophytes, en particulier les Lépidoptères Pyralidae et Noc-tuidae, dont les chenilles sont foreuses des tiges. Cette lacune peut être comblée par des prélèvements et dissections des tiges et par le piégeage lumineux des adultes. De même, seul le fauchage permet de capturer en partie les gros insectes, comme les gros Orthoptères, ce qui fait que leur importance numérique est sous-estimée lorsqu'on adjoint pour tous les groupes les captures des bacs à eau, des bouteilles appâtées et les dénombrement à vue. Par exemple, pour les Odonates et les Dermaptères, deux groupes qui n'ont pas été retenus du fait des faibles populations capturées, il semble bien qu'aucune méthode d'échantillonnage parmi celles utilisées n'est adéquate. S'il fallait étudier les Odonates, l'observation directe et le dénombrement à vue joint à la capture au filet à papillon semble la méthode la plus sûre. Si les Dermaptères ne sont captués par fauchage qu'à la floraison du riz, seulement lorsque ces insectes grimpent aux tiges pour atteindre les fleurs, le reste du temps ils se cantonnent au pied des touffes de riz. Pour les recenser une méthode de dénombrement à vue ou de piégeage au moyen de boîtes-abris renversés sur de petite piquets serait à préconiser. Parmi les groupes éliminés des classements précédents, on peut distinguer deux catégories : les groupes dont les effectifs recensés sont trop faibles parce qu'aucune parmi les méthodes de captures et d'échantillonnage utilisées ne convient, du fait de leur biologie et de leur comportement, et non parce que leurs populations sont négligeables : ce sont les Odonates, les gros Orthoptères en général, les Dermaptères et peut être les Sphécoïdes ; ces derniers sont en effet difficilement capturés au filet-fauchoir et en bacs à eau. L'autre catégories représente les groupes dont les populations sont vraiment faibles, une méthode de piégeage au moins étant bien connue comme convenant parfaitement à leur recensement, en particulier les bacs à eau ou le fauchage. Dans cette catégorie on rangera les Carcopides, les Membracides, les Tétanocerides, le Chrysomèles, les Coccinelles, les Bethyli-des, les Mymarides et les Chalcidiens. Il est intéressant de noter ici que ces trois derniers groupes de parasites sont très largement supplantés dans la rizière par les Proctotrupoïdes.

Enfin, il ne faut pas perdre de vue que les captures d'un groupe donné par un piège donné restent toujours sous l'influence plus ou moins forte du temps qu'il fait, indépendamment de la population réellement présente dans la rizière. Ainsi, les captures dans les bacs à eau des Aphides ailés, des Peylles et des Telenomus thestor, dont les maxima de populations en saison sèche sont en relation avec la montaison du riz, semblent fortement freinées par les pluies et le temps couvert de la petite saison des pluies (juin), ce qui fait que les maximums apparents de leurs populations sont reportés sur l'épiaison (juillet), alors que la petite saison sèche s'installe avec une insolation plus favorable au vol et à la capture de ces groupes dans les bacs à eau.

c - FLUCTUATIONS DES POPULATIONS DES GROUPES D'ARTHROPODES NUMERIQUEMENT LES PLUS IMPORTANTS DANS LA RIZIERE, RAPPORTEES A LA SAISON ET AUX DEUX PRINCIPAUX STADES PHENOLOGIQUE DU RIZ.

Les figures 6a, 6b et 6c représentent au moyen de diagrammes les fluctuations relatives des populations retenues. Chiffres de captures fournis par une seule méthode de piégeage, celle qui nous a paru la plus adaptée au comportement et à la biologie du groupe étudié. Ainsi F signifie que les ordonnées des diagrammes, les quatre principaux stades phénologique du riz (tallage, montaison, épiaison, maturation) sont placées en abscisses sur les diagrammes ; les ordonnées représentent les captures obtenues au moyen d'une seule méthode de piégeage celle qui nous a paru la mieux adaptée au comportement et à la biologie du groupe étudié. Ainsi F signifie que les chiffres représentent les populations capturées au moyen de 5 coups de filet-fauchoir par semaine ; Ba rend compte des captures rapportées à 100 bacs à eau par semaine, R à deux dénombrements à vue par semaine et B à 30 bouteilles épâtées par semaine.

D'autre part à chaque groupe d'arthropodes correspond deux diagrammes celui de gauche pour la saison sèche, celui de droite pour la saison des pluies.

Il est possible de rassembler les diagrammes en plusieurs familles caractérisées par la position du maximum de captures sur une des quatre phases phénologiques du riz. Ainsi l'échantillonnage au filet-fauchoir (F) donne les populations adultes de Canacéides et de Diopsides à leur maximum au tallage. Il est sûr que ces mouches sont plus facilement capturées au filet-fauchoir lorsque le riz est court ; la méthode perd donc de sa précision
.../...

Fig. 5 : Diagrammes des distributions des principaux groupes d'aptérogones
 (F. Pouchage ; Ba et B. : Basses ; R. : Rive ; Ba : Basses ; B. : Basse)

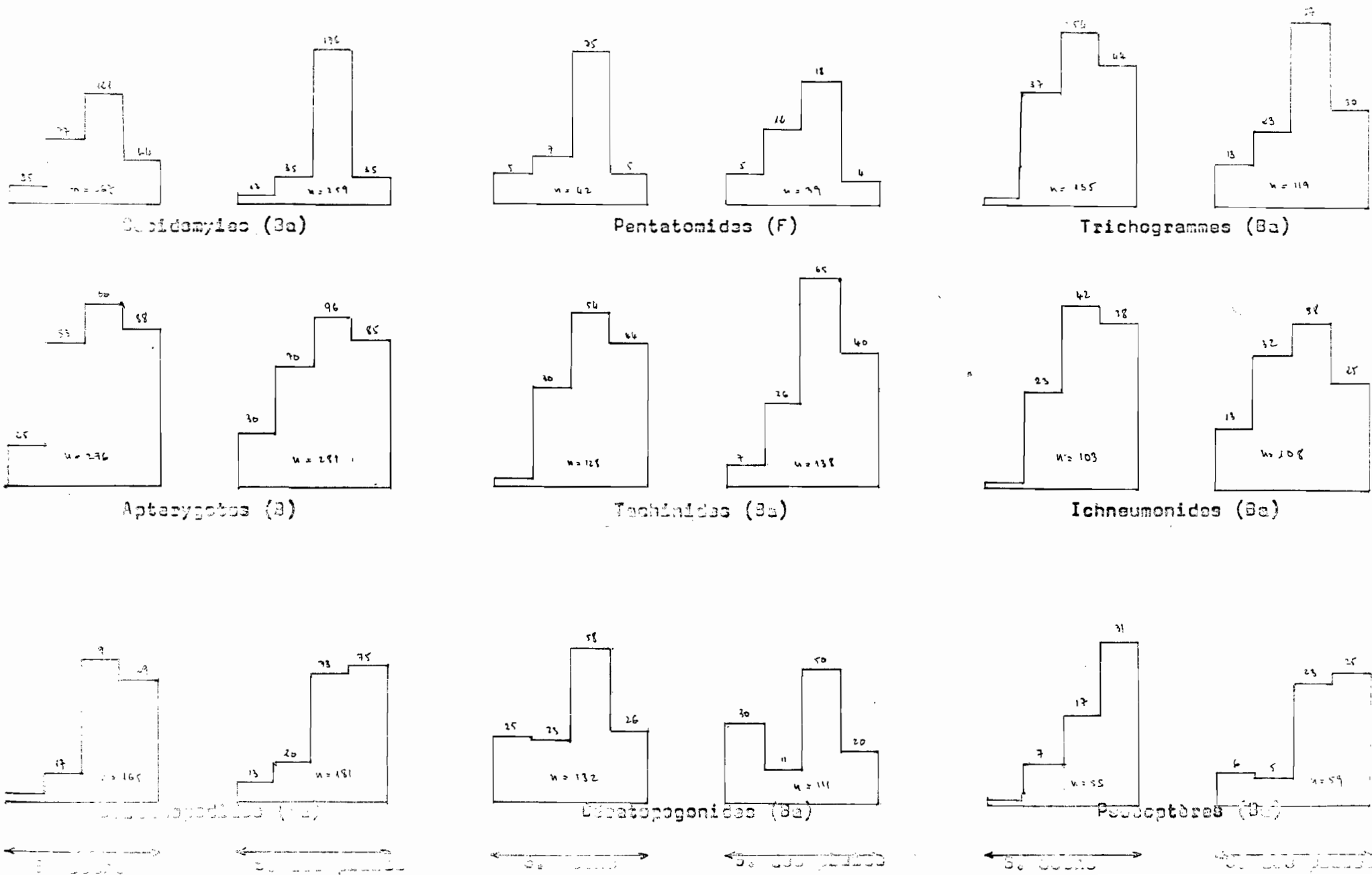
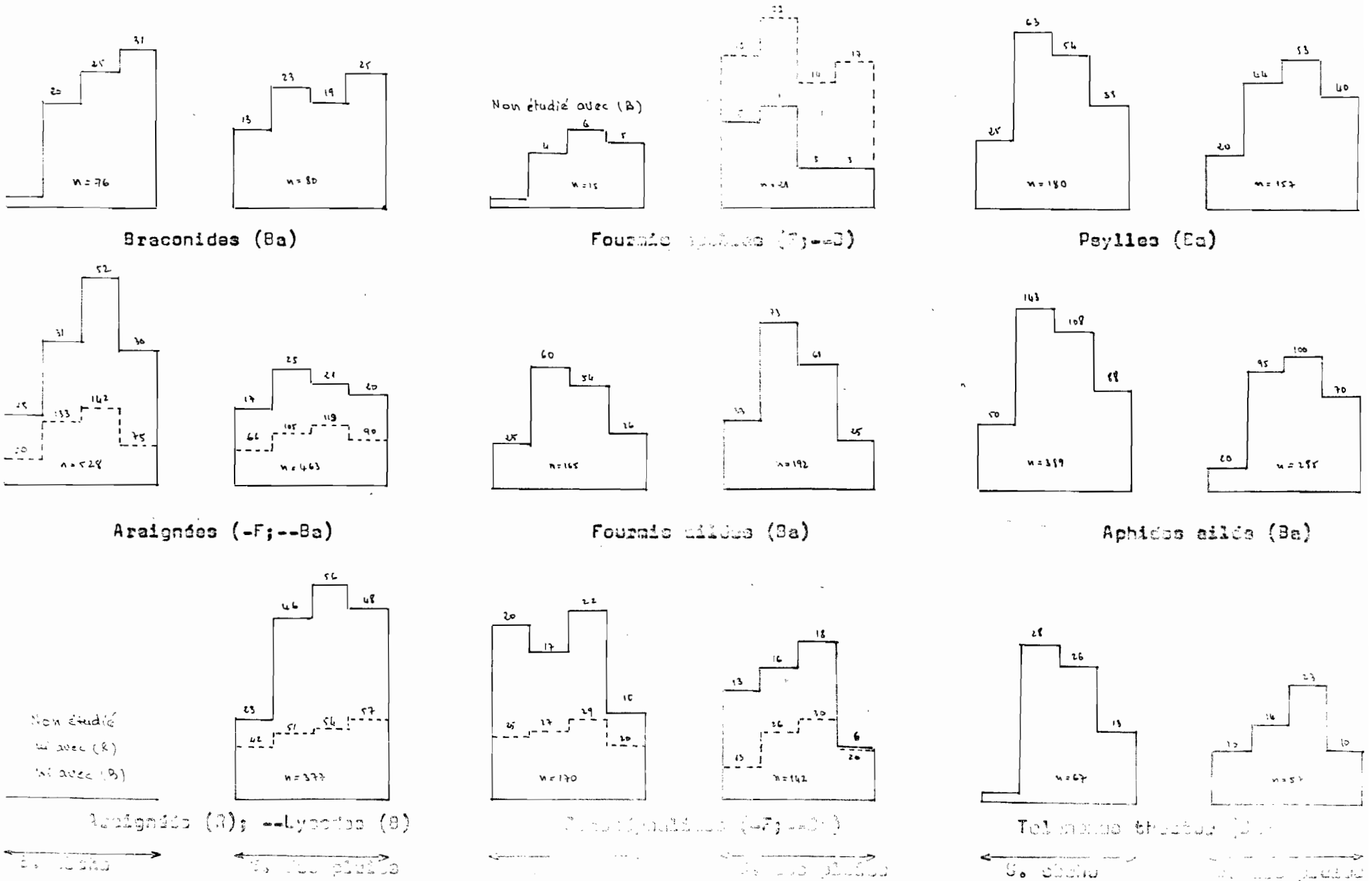


Fig. 5a : Diagrammes des fluctuations des principaux groupes d'arthropodes

(F = fauchage ; Ba = base à vue ; B = bouteilles appâtées.)



au fur et à mesure que la hauteur et l'épaisseur de la végétation augmentent et que les mouches disposent d'un abri de plus en plus important. On peut perdre alors des fluctuations plus discrètes qu'une autre méthode de piège comme le dénombrement à vue peut mettre en lumière. La même forme de diagramme est observable en saison sèche et en saison des pluies, la valeur absolue du pic étant néanmoins supérieure en saison sèche. Au moins pour les Canacéides les deux méthodes : le filet-fauchoir et le bac à eau donnent des résultats comparables.

Les Carabes grâce à la méthode des bouteilles appâtées sont à ranger dans la même famille que précédemment.

On observe ensuite une famille de diagrammes pour laquelle le maximum se situe à la montaison : les gryllides et les jassides. Ces dernières sont plus abondantes en saison sèche, leur pic s'étendant alors sur l'épiaison.

La famille suivante contient un grand nombre de groupes importants, des Aleurodes aux Ichneumons, pour lesquels le maximum (déterminé pour tous, sauf pour les Pentatomides (filet-fauchoir), au moyen des bacs à eau) est situé à l'épiaison. On observe en général des fluctuations semblables durant les deux saisons sauf pour les tripe les Dolichopodides et les Ichneumons, à noter le pic important et très marqué des Cécidomyies en saison des pluies. Enfin la dernière famille rassemble les diagrammes qui montrent un pic à la maturation, c'est le cas des Psèques et des Braconides.

La figure 6c représente plusieurs diagrammes intéressants, Parce que variable d'une saison à l'autre. Le fauchage des Araignées donne un important pic à l'épiaison en saison sèche (le bac à eau révèle les mêmes fluctuations) alors qu'en saison des pluies ce pic est très atténué, toujours à l'épiaison, mais ~~atténué~~ à côté de valeurs à la montaison et à la maturation très voisines.

Par contre, comparées à l'ensemble des Araignées, les lycoses dénombrées à vue sont en progression constante. Pour les fourmis ailées (bacs à eau) il est surprenant de constater que l'on observe des vols importants à la montaison du riz aussi bien en saison sèche qu'en saison des pluies. Pour les ^{insectes} aptères la méthode des bouteilles appâtées ^{est} préférable. le maximum est situé comme chez les ailés à la montaison. Pour les Conocéphalides le

fauchage et les bacs donnent des fluctuations comparables avec un maximum à l'épiaison aussi bien en saison sèche qu'en saison des pluies. Enfin trois groupes capturés aux bacs à eau montrent les mêmes caractéristiques : les *Psylla*, les *Aphides* ailés et le parasite *Telenomus thestor*, en ce que leurs pics se situent à la montaison en saison sèche et à l'épiaison en saison des pluies. Une explication a déjà été donnée à ce phénomène, le pic de saison des pluies à l'épiaison (juin) étant masqué par un faible ensoleillement contraire au vol des insectes et le handicap mécanique constitué par les gouttes de pluies.

En conclusion, une des méthodes d'échantillonnage testées peut être recommandée pour chacun des groupes que l'on veut étudier. La méthode choisie fournit selon des renseignements intéressants sur les fluctuations des populations en fonction du stade du riz. Les fluctuations sont en général semblables en saison sèche et en saison des pluies et même, souvent, les masses des populations totales sur le riz sont très comparables d'une semaine à l'autre, sauf peut être pour deux grands groupes piqueurs de sève comme les *Aphides* et les *Jassides*. Un tel phénomène est particulièrement net chez les *Cecidomyies* où la plus grande masse est concentrée à l'épiaison en saison des pluies, tandis qu'une masse équivalente est répartie plus uniformément tout au long du cycle du riz en saison sèche.

Ces faibles écarts entre les masses de population entre les deux saisons pourraient rendre compte de la faible corrélation existant entre les fluctuations des insectes et la saison et par conséquent de la forte dépendance de ces insectes avec les phases phénologiques du riz, ils montrent aussi la grande stabilité de l'écosystème étudié lorsqu'il n'est pas perturbé.

E - BIOLOGIE DES PRINCIPAUX GROUPES DE PREDATEURS.

Si l'on se propose de ranger les arthropodes prédateurs de la rizière en fonction de leur activité apparente et de leur impact apparent sur la faune des phytophages, on peut proposer le classement suivant : les araignées, les odonates, les fourmis, les conocéphalides, les asilides, les thérévidés, les dermoptères et les réduvidés. Mais rares sont les prédateurs de grande taille qui soient bien récoltés au filet-fauchoir.

a - Les Odonates.

Plusieurs espèces d'Anisoptères et de Zygoptères chassent en volant ou à l'affût des petits insectes qui se déplacent au-dessus de la rizière. Malgré les faibles effectifs récoltés au fauchage et dans les bacs à eau leur présence permanente a été remarquée en augmentation à l'épiaison lorsque de minuscules insectes abondent sur les panicules à la floraison (fig. 5). Les observations in situ montrent que ces populations deviennent importantes quand le ciel est découvert et par temps chaud. Certains Odonates portent des cératopogonides prédatrices sur les ailes au nombre de un à quinze (voir photo).

b - Les fourmis.

Plusieurs espèces sont récoltées dans la rizière. Ces petites colonies sont établies sur des sites temporaires et se déplacent souvent avec l'humidité de la rizière. Elles chassent surtout les oeufs, les larves des insectes ravageurs du riz et aussi les cadavres laissés par les autres prédateurs.

c - Les Conocéphalides

Conocéphalus sp. est une espèce abondante par rapport aux autres espèces d'arthropodes. Ils chassent les petits insectes, les oeufs et les larves des insectes ravageurs du riz.

d - Les Asilides et les Thérévidés

Ces grands diptères sont prédateurs de proies diverses y compris des insectes de grande taille, ce qui n'est pas le cas des Odonates. Ils chassent les proies à l'affût ou en plein vol. La plupart de leurs victimes observées au champ sont des araignées Thomisides, Oxyopides, Tétragnathes et des petites Argiopides, des diopsides, des Canacéides, des Sepedon sp. (Tétanocérides) et des jeunes larves d'orthoptères. Le filet-fauchoir capture rarement ces prédateurs malgré leur vol peu puissant du fait de leur faible densité en rizière. Cependant on les observe en permanence dans la rizière. Leurs effectifs augmentent avec leur activité quand le niveau de l'eau dans la rizière est trop élevé par suite de fortes pluies, ils attaquent alors féroce-ment les araignées qui se déplacent à la surface d'eau ou se réfugient au sommet des tiges de riz.

e - Les Dermaptères.

Les insectes habituellement canassiers peuvent devenir occasionnellement phytophages. Ils chassent à la course des proies diverses au niveau du sol et sur les tiges de riz ; parfois on peut les observer en train de prospecter les lumières des chaumes. Leurs populations restent peu abondantes, seule le fauchage reste une bonne méthode d'échantillonnage seulement au début de l'épiaison et à la floraison car ces insectes montent alors sur les panicules du riz et y percent les glumes ou coupent les étamines.

f - Les Réduvidés.

Ces hémiptères ~~phématophages~~^{phématophages} sont souvent rares en nombre et en espèces en rizière irriguée de Bouaké. Nous tenons à les signaler ici à cause de l'importance de leur prédation sur, outre les orthoptères et diptères, les pentatomides et les autres hémiptères, ce qui n'est pas le cas de la part des autres insectes prédateurs et des araignées.

g - Les Araignées.

Ces prédateurs occupent une place privilégiée dans les rizières de bas-fond de Bouaké par leur abondance en espèces et en nombre.

Quatre méthodes d'échantillonnage : le fauchage, les bacs à eau, les dénombrements à vue et les bouteilles appâtées, ont mis en évidence l'abondance de quelques familles d'Araignées ; elles sont répertoriées, parfois jusqu'à l'espèce dans les tableaux 15 et 16.

Dans le tableau 15 ont été classées les sept principales familles d'Araignées de notre rizière de bas-fond en prenant pour critère de classement le pourcentage pris par chaque famille dans les captures totales obtenues au moyen d'une méthode de piégeage donnée. On peut aussi sélectionner la méthode d'échantillonnage la plus adéquate pour chaque famille, avec la réserve que les espèces de petite taille sont difficilement capturées en bacs à eau et se décomposent plus vite que les espèces de grande taille. Il faut considérer aussi que les bouteilles appâtées font intervenir le comportement de l'araignée dans le processus de capture, tandis qu'au fauchage et lors du dénombrement à vue les araignées interviennent plus " passivement " ; dans le fauchage parce que cette méthode prospecte valablement que les strates supérieures de la végétation de la rizière et laisse donc de côté les espèces qui se

cantonnent dans les strates inférieures et au niveau du sol, dans le dénombrement à vue parce que les espèces mimétiques ou qui se cachent sous les feuilles ou à l'intérieur des tiges sont difficilement repérables et dénombrées.

Tableau 15 : Pourcentages des araignées recensées au moyen des différentes méthodes d'échantillonnage.

Groupes	Fauchages	Bacs à eau	Dénombrements à vue	Bouteilles appâtées
Lycoses	8 %	18 %	38 %	100 %
Thomisides	32 %	24 %	14 %	
Argiopides	11 %	20 %	13 %	
Tetragnathes	19 %	Rarement récoltées	10 %	
Oxyopides	14 %	14 %	8 %	
Salticides	11 %	10 %	9 %	
Clubionides	8 %	12 %	6 %	
	100 %	100 %	100 %	

En tenant compte de ces réserves, la famille la plus importante numériquement est celle des Lycoses, le dénombrement à vue (38 %) en donne une estimation par rapport aux autres familles ; le piégeage au moyen de bouteilles appâtées placées au niveau du sol ne fournit que des Lycoses. Puis viennent les Thomisides pour les quelles le fauchage est la méthode de recensement la plus adéquate, suivies des Argiopides qui répondent le mieux aux bacs à eau, les Tetragnathes également surtout capturées au filet fauchoir, enfin familles peu importantes : les Oxyopides les Salticides et les Clubionides.

Les pourcentages donnés par les bacs à eau et par le fauchage sont comparables sauf les Lycoses et les Argiopides, dont les proportions sont plus élevées en bacs à eau ; cependant l'échantillonnage concerne alors presque uniquement des néonates et des larves jeunes, sans doute entraînés par les courants d'air chez les Argiopides.

Le tableau 16 expose sous une autre forme les chiffres du tableau 15 en ce qui concerne l'abondance des araignées et l'efficacité des diverses

Tableau 16 : Fréquence des principales familles et espèces d'araignées en rizière irriguée à Bouaké.

<u>Fréquence</u>		<u>Efficacité de la méthode</u>						
+	+	+	+	très fréquent	+	+	+	très efficace
+	+	+		Commun	+	+		bons résultats
+	+			rare	+			utilisable faute de mieux
+				quelques exemplaires				efficace nulle.
				absent				

Familles	Espèces communes	Fréquence	Méthodes de récolte			
			Fau-chage	Bacs à eau	Dénombrement à vue	Gouteilles appâtées
<u>Lycosidae</u>	Plusieurs espèces	++++	+	+	+++	+++
<u>Thomisidae</u>	<u>Runcinia</u> sp.	++++	+++	++	+	
<u>Argiopidae</u>	<u>Argiops</u> sp.	+++	+	++	++	
-id-	<u>Gea</u> sp.	+++	+		++	
-id-	<u>Cyrtophora</u> sp.	+			++	
-id-	<u>Gasteracantha semiflava</u>	+	+		+	
<u>Tetragnathidae</u>	<u>Leucoge</u> sp.	+++	++		++	
<u>Oxyopidae</u>	<u>Oxyope</u> sp.	++	++	+	+	
<u>Salticidae</u>	<u>Plexipus</u> sp.	++	++	+	+	
-id-	<u>Marpissa</u> sp.	++	++	+	+	
<u>Clubionidae</u>	Esp. à déterminer	++	+	+	+	
<u>Theridiidae</u>	<u>Theridion</u> sp.	+	+		+	
-id-	<u>Dipoena</u> sp.	+	+		+	
<u>Microphantidae</u>	<u>Erigone</u> sp.	+	+		+	
<u>Dictynidae</u>	<u>Lathys</u> sp.	+	+		+	
<u>Hersiliidae</u>	<u>Hersilia</u> sp.	+	+		+	

méthodes de capture, et donne quelques précisions supplémentaires sur d'autres familles d'Araignées de faible importance et sur quelques genres dominants. Ainsi, par exemple, l'espèce Runcinia sp. (Thomisidae) sont très abondantes dans la rizière et le fauchage semble la meilleure méthode pour évaluer ses populations, il est encore possible, par le dénombrement à vue, de repérer quelques individus, mais les bacs à eau et les bouteilles appâtées sont inefficaces.

Successions des principales espèces d'Araignées en rizière

Les dénombrements à vue effectués du 23 mai au 12 septembre 1977 (tableau 10); durant, la saison des pluies ont permis de faire de nombreuses observations " in situ ", particulier sur la biologie, le comportement et la succession chronologique des principales espèces d'Araignées de la rizière.

Runcinia sp. (Thomisidae) : cette araignée de petite taille, errante, s'installe sur le riz dès le repiquage ; elle chasse à l'embuscade sur les tiges ; le cocon de ponte est déposé sous une feuille dès la montaison et comprend 2 à 3 groupement d'oeufs dont le total est compris entre 30 et 90 oeufs.

Les Lycoses (5 espèces dominantes à déterminer). On les voit apparaître sur le riz quelques jours après le repiquage. Errantes, elles chassent à l'embuscade et à la course au pied des plantules et surtout sur les diguettes. La ponte comporte de 20 à 136 oeufs que la femelle traîne sous l'abdomen ; à l'éclosion les larves néonates se font transporter sur le dos de leur mère.

Leucoge sp. (Tetragnathidae) : tisse la toile circulaire et oblique au début de la montaison.

Argiope sp. (Argiopidae) : c'est une Araignée de grande taille par rapport aux autres espèces d'araignées observées dans les rizières irriguées de Bouaké. C'est sans doute une des Araignées de la rizière les plus importantes par le nombre et la capacité prédatrice. Dès la montaison elle tisse d'abord des petites toiles verticales, circulaires, entre les feuilles des tiges de riz d'une même touffe. Quand les Araignées sont plus âgées, elles grandissent leurs toiles et relient aussi plusieurs touffes de riz les unes aux autres. Elles tissent alors une toile-domicile où elles déposent 3 à 5

pontes ; chaque ponte contient de 250 à 1184 oeufs (le maximum observé). A l'épiaison et à la maturation, des milliers de larves néonates éclosent et se répandent dans la rizière. Elles se dévorent entre elles, mais leur rôle dans la limitation des populations des ravageurs est sans doute loin d'être négligeable.

Gea sp. (Argiopidae) : deux espèces de Gea peuvent venir installer leurs toiles verticales sur le riz au début de la montaison ; leurs populations augmentent à l'épiaison et à la maturation.

Cyrtophora sp. (Argiopidae) : Cette Argiopide installe à l'épiaison ses toiles horizontales, denses et enchevêtrées, à l'intérieur des touffes de riz dans les strates inférieures.

Les Oxyopides, les Salticides et les Clubionides apparaissent aussi à la montaison, on récolte souvent les femelles dans leur abri de ponte par la méthode de dénombrement à vue ; leurs populations augmentent jusqu'à la maturation du riz. Ce phénomène, démontré par les méthodes de capture, est d'ailleurs général pour l'ensemble des Aranéides dont l'importance numérique et la diversité spécifique augmentent progressivement du repiquage à la maturation.

La fécondité des araignées est très élevée ; mais une forte mortalité survient dès le stade néonate ; ses causes principales nous semblent en être le manque de proies, le cannibalisme et la déshydratation rapide, importante chez les espèces installées dans la strate supérieure du riz, en plein soleil. Les larves âgées par contre résistent fortement au manque de nourriture (7 à 15 jours chez les Argiope sp au laboratoire).

h - Diversité du prédatisme des Araignées et de quelques autres prédateurs.

Les observations fragmentaires faites sur le terrain, sur des espèces souvent sédentaires, ne permettent pas de se faire une idée exacte du régime alimentaire d'une espèce donnée d'Araignée.

Des expérimentations, encore succin^{tes}, ont donc été menées au laboratoire en présentant au prédateur, en conditions variées, des proies récoltées en rizière, en particulier des pontes, des larves et des adultes des foreurs du riz dont Scirpophaga sp. (Pyralidae). Les proies ont été présentées aux araignées à toile dans des cages de 50 cm de côté, contenant une touffe de riz ; aux autres araignées, en boîte ronde de 5cm de diamètre et 2cm de

Tableau 17 : Attaque des foreurs du riz par les Araignées et quelques autres prédateurs.

(1) Nombre de larves néonates dévorées pendant 8 heures de jour par un prédateur adulte capturé dans la nature.

* les proies sont jetées sur la toile

x Prédation effective.

Prédateurs	Espèces attaquées									
	Diosida thoracica			Scirpophaga.			Maliarpha			
	Oeufs	larves	Pupes	Adul-tes	Pontes	Néonates(1)	Adul-tes	larves âgées	Adul-tes.	
<u>Oxyope</u> sp.		x				16		x		
<u>Argiope</u> sp.*				x			x			x
<u>Gea</u> sp.*				x						x
<u>Cyrtophora</u> sp.*				x						x
<u>Runcinia</u> sp				x		12		x		
<u>Salticides</u>		x	x	x		32		x		
<u>Lycose</u>		xx	xx	x		46		x		
<u>Leucoge</u> sp.*				x						
<u>Clubionides</u>		x	x	x		17				
<hr/>										
<u>Conocephalus</u> sp.		xx	xx			16		x		
<u>Dermaptère</u>		x	x			13				
<u>Fourmis</u>	x	x	x			x		x		

hauteur contenant des morceaux de feuille de riz.

Les premiers résultats sont donnés dans le tableau 17. Il apparaît que les Araignées à toile n'attaquent par les larves, à moins qu'on en projette une sur une toile, ce qui ne se produit pas dans la nature. Par contre les araignées errantes dévorent les larves qu'on leur propose. Dans la nature, nous avons eu l'occasion d'observer ce fait de la part d'une Lycose qui était en train de dévorer une larve âgée de Maliarpha separatella à l'intérieur d'une touffe de riz. Si l'on affame les Araignées, elles deviennent fortement cannibales, comme les Conocephalus sp. et les dermaptères. Ce phénomène interfère sans doute avec les comportements de défense du territoire, lorsqu'on confine plusieurs individus dans une boîte au laboratoire.

Le tableau 17 montre que les oeufs de Diopsides sont dévorés par les fourmis ; ces prédateurs attaquent sans doute aussi les pontes de pyrales. Les chenilles sont attaquées et consommées par les araignées errantes qui peuvent aussi manger les larves, les pupes et les adultes de diopsides. Cependant les pyrales adultes, comme les diopsides adultes, sont essentiellement capturés sur les toiles et consommés par les Argiopides et Leucoge sp.

Le fait que les larves néonates de pyrales soient consommées de façon constante par plusieurs familles d'Araignées errantes a une grande importance ; car dès l'éclosion des oeufs non parasités, les jeunes larves de foreurs doivent échapper à ces nombreux prédateurs avant de pouvoir s'installer plus à l'abri à l'intérieur des tiges de riz. Par suite, lorsque la biologie et le comportement de la larve du borer l'amènent à sortir de la tige de riz, les Lycoses, les Salticides et les autres Araignées errantes sont encore susceptibles de la dévorer. Dans ce processus les rythmes d'activité nyctémérale de l'araignée et du borer doivent coïncider. Des renseignements supplémentaires sur les rythmes d'activité des araignées de la rizière sont donc nécessaires.

E - MIGRATIONS VERTICALES DES PRINCIPAUX GROUPES D'ARTHROPODES DE LA RIZIERE.

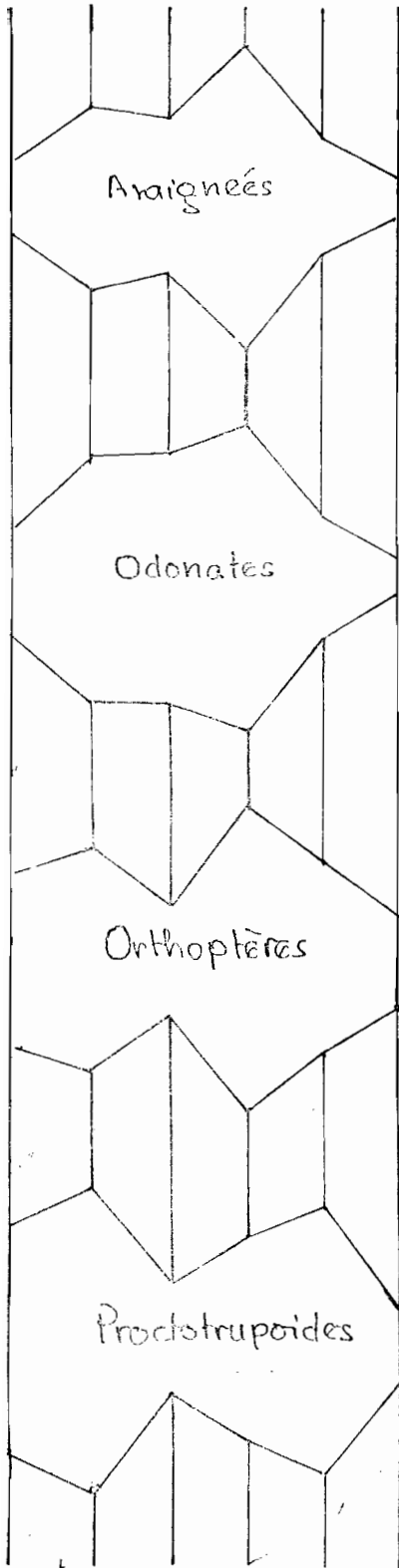
Cette étude a été conduite les 25 et 30 juillet et les 6 et 8 août. Six fauchages sont faits toutes les deux heures, de 8h à 18h, par le même exécutant à raison de 100 coups de filet-fauchoir sur les strates supérieures du riz. Le tableau 18 interprété par la figure 6 indique l'évolution du nombre total de chaque groupe d'arthropodes capturés à des moments microclimatologiquement différents au cours de la même journée. Presque tous les arthropodes

Tableau 18 : Migrations verticales des principaux groupes d'Arthropodes
(Moyennes obtenus au moyen de 100 coups de filet-fauchaïr)
(expériences du 25/7 ; 30/7 ; 6/8 et 8/8)

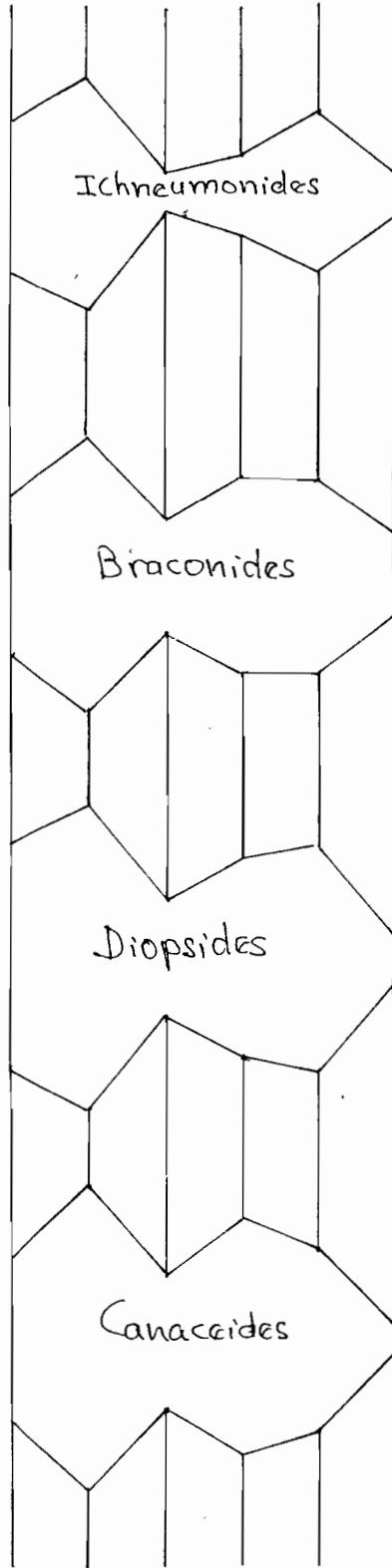
Arthropodes	Horaires					
	8h	10h	12h	14h	16h	18h
Oxyopides	1	2	2	1	2	1
Argiopides	1	1	1	2	1	1
Thomisides	2	3	3	7	3	2
Salticides	1	1	1	2	1	1
Lycoces	0	1	1	2	1	0
Clubionides	0	1	1	3	0	0
Tetragnathes	1	3	2	2	3	1
Anisoptères	1	1	2	2	1	0
Zygotères	2	4	3	4	1	1
Conocéphalides	6	11	5	14	9	4
Accidiens	5	3	3	6	5	2
Tétrigides	2	2	1	2	1	1
Pyrgomorphides	3	4	2	5	2	1
Gryllides	1	2	1	2	1	0
Proctotrupoides	15	20	8	12	17	5
Ichneumonides	4	6	1	2	4	2
Braconides	4	7	2	5	5	2
Diopsis apicalis	29	32	14	22	26	6
Diopsis thoracica	16	21	10	17	14	2
Canacéides	12	24	9	16	14	3
Jassides	17	22	13	16	18	14
Aleurodes	3	14	6	12	7	2
Aphides ailés	2	5	3	8	5	1
Peylles	1	6	2	5	1	0
Cercopides	1	3	1	3	2	0
Pentatomides	4	12	2	10	5	2
Coccinelles	3	3	4	2	2	1
Chrysomelles	1	4	2	2	1	0
Autres	27	36	12	19	29	9

Figure 1 : Courbes d'interprétation du tableau 18

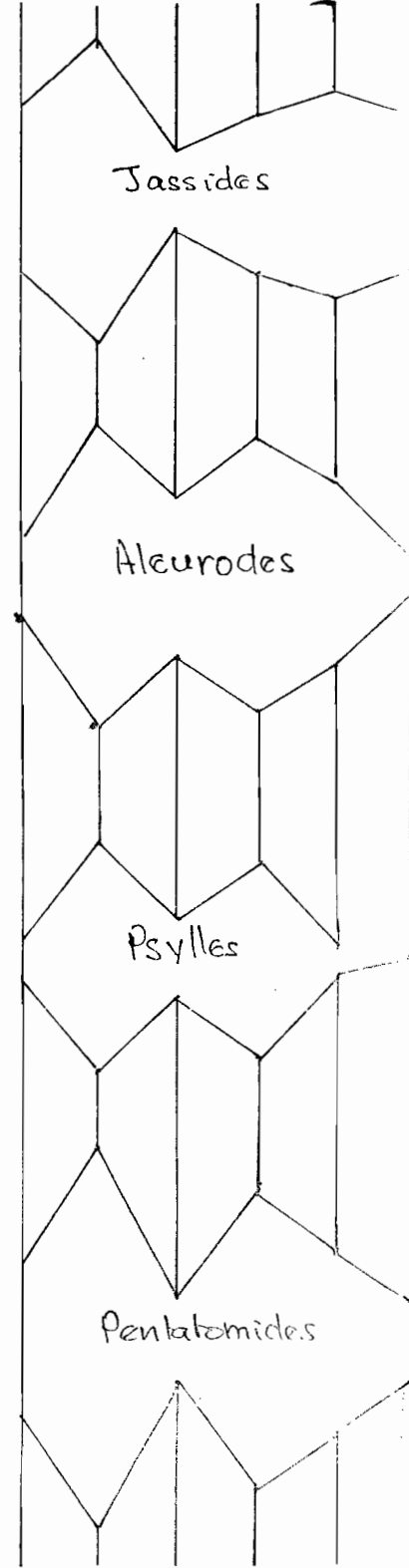
8^h 10^h 12^h 14^h 16^h 18^h



8^h 10^h 12^h 14^h 16^h 18^h



8^h 10^h 12^h 14^h 16^h 18^h



de la rizière s'abritent à midi dans l'épaisseur de la végétation à cause de la chaleur du soleil ; seules les Odonates continuent à chasser en temps chaud. Les arthropodes ne se déplacent vers les strates supérieures du riz qu'au matin : le maximum est observé à 10h, et dans l'après midi : le maximum est observé de 14 à 16h.

D'après plusieurs remarques, on a constaté que la plupart des larves de borer éclosent à l'aube ou pendant la nuit, c'est à dire au moment où beaucoup d'arthropodes, mises à part les espèces nocturnes, semblent peu actifs.

F - DISCUSSION

L'étude des arthropodes prélevés par les méthodes simples citées ci-dessus montre que l'efficacité des modes de captures se diffère selon les groupes et les stades phénologiques du riz. Nous avons essayé de résumer ces efficacités en les chiffrant de 0 à 5 dans le tableau 10. Les interactions multiples entre les divers groupes d'arthropodes de la rizière sont représentées sur la figure 4.

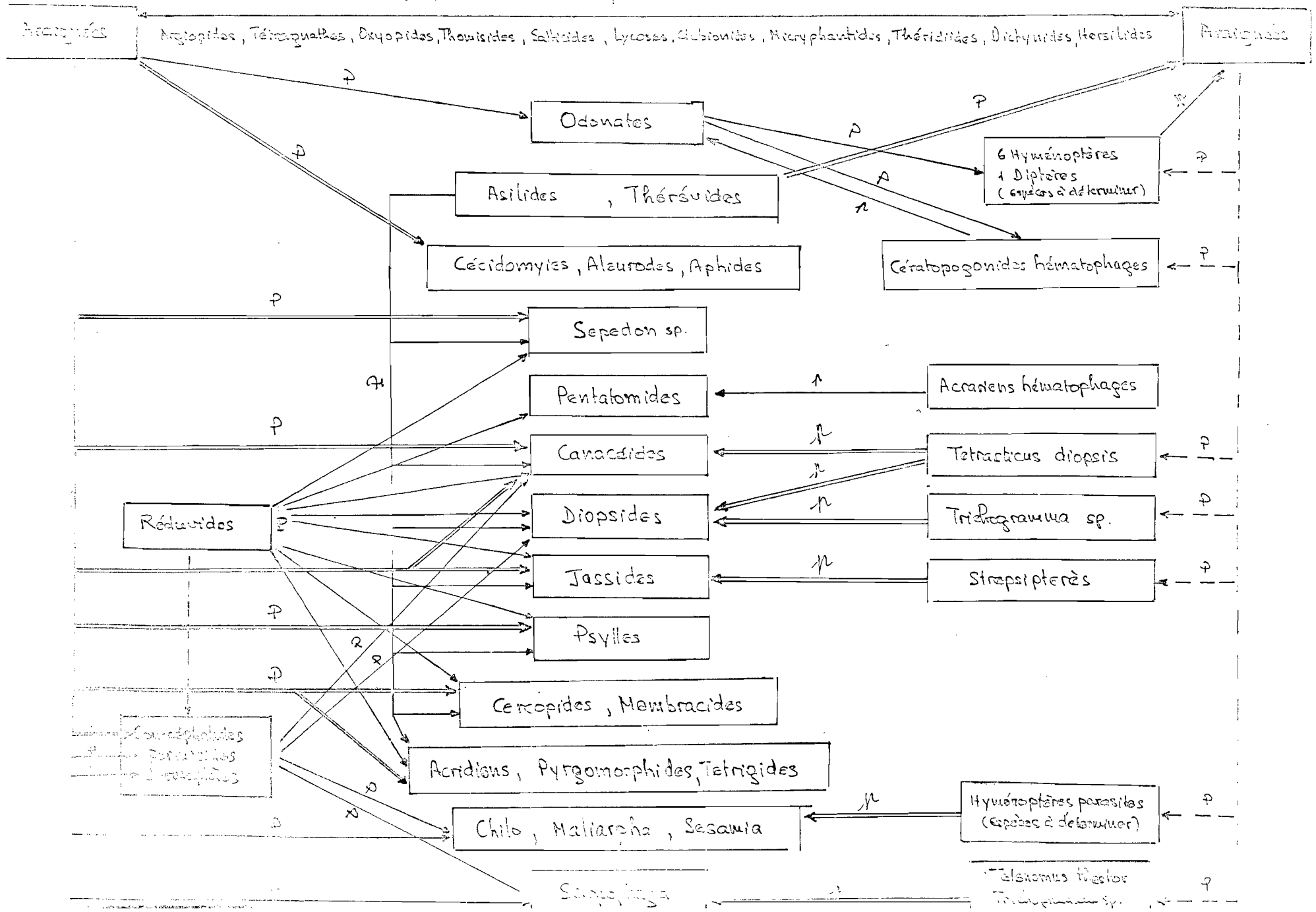
D'autre part il existe un rapport étroit entre l'abondance des insectes et la floraison du riz ; ainsi la plupart des phytophages, des parasites et des prédateurs abondent sur le riz à la floraison sans doute à cause de l'effet attractif de celle-ci. Les récoltes obtenues durant la saison sèche sont quantitativement supérieures à celles de la saison des pluies, du fait que le ciel en saison sèche est souvent bien découvert et que le faible nombre des parcelles cultivées joue le rôle de refuge autant pour les arthropodes de la rizière en fin de campagne rizicole que pour les insectes chassés de la savane environnante par les feux de brousses.

La biologie de quelques groupes d'Araignées en rizière irriguée à Bouaké est en cours d'étude, ainsi que leur rôle dans les chaînes trophiques des arthropodes de la rizière.

Plectetrapoides	2	5	
Scelionides	1	4	
Nympherides	0	2	
Chalcidiens	0	2	
Trichogrammes	1	4	
Braconides	2	4	
Ichneumonides	2	4	
Sphécoides	2	1	
Carabes	0	0	5

Fig. 1 : L'association des principaux groupes d'insectes en rizides irrigués à Bacchi.

(Fonction de l'intensité supposée du peuplement : = parfaitement atteint; - Partiellement atteint; - - - - - (indistinctement atteint).)



CONCLUSION.

La présente étude nous a permis de suivre les fluctuations des populations de Scirpophaga sp., pyrale du riz, en fonction des stades phénologiques du riz et en fonction des saisons. Les populations adultes recensées au début de la montaison sont les populations-mêmes qui viennent pondre sur le riz ; leurs effectifs diminuent progressivement jusqu'à la fin de la montaison. Les populations augmentent à nouveau à partir de la mi-épiaison ce qui correspond à l'éclosion des populations-filles. Un petit nombre de larves en vie ralentie dans les chaumes peut être éliminé par le labour précoce des chaumes. Après les fortes pluies du début de la saison des pluies les populations adultes de Scirpophaga sp. augmentent brusquement en rizières. Telenomus thestor (Hymenoptera, Scelionidae), parasite des oeufs, élimine presque la moitié des oeufs pondus tandis que le pourcentage d'oeufs parasités par ponte augmente durant la période où les pontes de Scirpophaga sp. sont rares face aux populations de parasites.

Le comportement phorétique de Telenomus thestor a été mis en évidence 10 à 50 % des femelles de Scirpophaga portent ainsi le parasite ; seules les parasites femelles se font transporter par l'hôte qui est de 9 fois sur 10 une femelle. Ce comportement phorétique et le fort pourcentage de parasitisme des pontes qui s'ensuit est une première explication des faibles populations de Scirpophaga sp. observées en rizière dans les conditions naturelles. La phorésis augmente beaucoup les chances qu'à le parasite de trouver les pontes de son hôte, même lorsque les populations de ce dernier sont très faibles. La capacité de recherche de ce parasite, une des premières qualités que l'on recherche chez un parasite en lutte biologique est donc une fonction étroite de son comportement phorétique.

Nous avons récolté un grand nombre d'arthropodes au moyen quelques méthodes simples de prélèvement : le fauchage permet la capture d'arthropodes de taille grande et moyenne, par contre les bacs à eau jaunes capturent une forte proportion d'insectes de petite taille ; le dénombrement à vue constitue un excellente méthode d'échantillonnage des araignées. Nous avons pu également observer un rapport étroit entre l'abondance des insectes sur le riz et la floraison de celui-ci. La première vague d'invasion correspond à la phase végétative juvénile du riz, la seconde phase correspond à la phase de reproduction (la floraison). Les araignées augmentent en nombre et en espèces tout le long du cycle de riz

...//...

Le régime alimentaire des différentes espèces d'arthropodes entomophages^a a été étudié dans la nature par observations directes, confirmées ensuite au laboratoire, mais la quantification de prise de nourriture est difficile à préciser. L'abondance des araignées en rizière irriguée à Boucké joue certainement un rôle très important dans la limitation des populations d'insectes.

Si cette étude préliminaire ne permet pas d'analyser le peuplement des arthropodes de la rizière de façon approfondie, elle apporte les premiers éléments sur l'écologie de ces populations, leurs interactions réciproques et des éléments de biologie et d'éthologie sur la faune des araignées en rizières, jamais étudiées en Afrique.

BIBLIOGRAPHIE

- BEALL (G.) - 1935 - Study of arthropod populations by the method of sweeping Ecology 16 (2) : 217 - 275.
- BERLAND (L.) - 1955 - Les Arachnides de l'Afrique noire française. 129 p
- BLANDIN (P.) - 1971 - Observations préliminaires sur le peuplement aranéologique. La Terre et la Vie, 25 (2) = 218 - 239.
- BRENIERE (J.) - 1968 - Mission d'études phytosanitaires en Côte d'Ivoire (9 au 26 - 10 - 1968) Ronéo IRAT = 1-27
- BRENIERE (J.) - 1969b - Rapport de mission en Côte d'Ivoire (Septembre à Octobre 1969) Ronéo IRAT = 22 p.
- BRENIERE (J.) - 1970 - Rapport de mission en Côte d'Ivoire (14 au 24 - 8 - 1970) Ronéo. IRAT 13p.
- CHHAN (S) - 1975 - Etudes préliminaires sur le riz pluvial en Basse Côte d'Ivoire. Ronéo. DRSTOM. 48 p.
- CHU (Y.I.) et DKUMA (C.) - 1970 - Preliminary survey on the spider-fauna of paddy fields in Taiwan. Mushi, 44 (9) : 65 - 88.
- COCHEREAU (P.) - 1977 - La phénologie d'un riz de bas-fond à Bouaké (Côte d'Ivoire) et les attaques des insectes ravageurs. dactylo. 34 p.
- COMMON (P.F.B.) - 1960 - A revision of the Australian stem-borer hitherto referred to Schoenobius and Scirpophaga (Lepidoptera Pyraliidae, Schoenobiinae) Aust. J. Zool, 8 (2) = 307 - 347
- DELONG (D.M. 1932 - Some problems encountered in the estimation of insect populations by the sweeping method. Ann. Ent. Soc. Of America, 25 : 13 - 17
- DESCAMPS (M.) - 1956 - Insectes nuisibles au riz dans le Nord Cameroun. Agr. Trop, 11 (6) : 732 - 755.

- OKUMA (C.) - 1968 - Preliminary survey on the spider-fauna of the paddy fields in Thailand. Mushi, 4 (8) : 89 - 118
- OKUMA (C.) et WONGSIRI (T.) - 1973 - Second report on the spider-fauna of the paddy fields in Thailand. Mushi, 47 (1) : 1-17
- POLLET (A.) - 1975 - Faune rencontrée sur riz irrigué en Côte d'Ivoire Central (KOTIESSOU) Ronéo. ORSTOM. 39 p.
- ROTH (M.)-1963 - Comparaison des méthodes de captures en écologie entomologique. Ann. Soc. Ent. Fr. ; 11 : 361 - 370
- ROTH (M.)-1971 - Contribution à l'étude éthologique du peuplement d'insectes d'un milieu herbacé. ORSTOM : 118 p.
- ROTH (M.) - 1974 - Initiation à la morphologie. La systématique et la biologie des insectes. ORSTOM. 213 p.
- TURNBULL (A.L.) et NICHOLLS (C.F.) - 1966 - A " Quick Trap " for Area Sampling of Arthropods in Grassland Communities. Jour. Econ. Ent. 59 (5) : 1100 - 1104.
- TURNBULL (A.L.) - 1973 - Ecology of the True Spiders (Araneomorphae) Ann. Rev. Ent. 18 : 305 - 348.
- VANDER LAAN (P.A.)-1959 - Correlation between rainfall in the dry season and the occurrence of the white rice borer (Scirpophaga innotata Wlk) in Java. Ent. Exp. appl., 2 : 12 - 20
- YASUMATSU (K.) et TORII (T.) - 1967 - Impact of parasites, predators, and diseases on rice pests. Ann. Rev. Ent., 13 : 295 - 324.