

Les insectes ravageurs du riz en Côte d'Ivoire.

II. La faune rencontrée sur riz irrigué en Côte d'Ivoire Centrale (Kotiessou) ⁽¹⁾

André POLLET

Entomologiste agricole ORSTOM,
Laboratoire d'Entomologie Agricole
B. P. 604 — Bouaké (R.C.I.)

RÉSUMÉ

La faune présente sur riz irrigué en Côte d'Ivoire Centrale (Kotiessou) est constituée de trois catégories principales d'insectes : les ravageurs du riz, leurs parasites et prédateurs et enfin les insectes « indifférents ». Les ravageurs comprennent les foreurs de tiges (borers), les phytophages mangeurs de feuilles et les insectes piqueurs de tiges, de feuilles et de grains. Les borers seuls ont une importance économique réelle; *Maliarpha separatella* est l'espèce dominante la plus nuisible, viennent ensuite *Diopsis thoracica*, *Scirpophaga* sp., *Chilo* sp. et *Sesamia botanophaga*. La dernière espèce n'apparaît sur le riz inondé que si l'irrigation devient insuffisante.

MOTS-CLÉS : Insectes ravageurs du riz irrigué — Côte d'Ivoire Centrale — Données biologiques et écologiques.

ABSTRACT

Three different insect-groups have been found continuously in central Ivory Coast rice-fields : rice-insects pests, parasites and predators of them, and insects which are found there by accident, when trapping is pursued.

Rice insects are stem-borers, phytophagous-insects and sucker-insects (of stems, leaves and seeds). Under economic matters, only borers are important. *Maliarpha separatella* is the most important borer of rice, then *Diopsis thoracica*, *Scirpophaga* sp., *Chilo* sp. and *Sesamia botanophaga*. The last one, usually an upland rice-field borer, appears only when an irrigated rice-field become dry by accident.

KEY-WORDS : Insect pests of irrigated rice — Central Ivory Coast — Biological and ecological data.

(1) La première partie de cet article a fait l'objet d'un rapport multigraphié ORSTOM, au Centre d'Adiopodoumé. (A. Pollet, 1974).

INTRODUCTION.

En Afrique, les peuples des savanes basent traditionnellement leur alimentation sur les céréales comme le mil, le sorgho, le maïs et le riz, tandis que les populations des zones forestières consomment de préférence les bananes-plantain et divers tubercules comme les ignames et les taros. En Côte d'Ivoire, les brassages de populations consécutifs à la modernisation du pays et à l'augmentation du niveau de vie, tendent à uniformiser les régimes alimentaires. Ainsi le riz constitue maintenant l'une des bases de l'alimentation des populations ivoiriennes.

En milieu tropical, cette culture rencontre de nombreux ennemis. Les insectes, les champignons, les oiseaux et peut-être les virus, exercent des pressions considérables. Dans le meilleur des cas, selon le Service de la Protection des végétaux de Côte d'Ivoire, c'est au moins 30 % de la future récolte qui serait de la sorte perdu.

En ce qui concerne les insectes, les études de base font défaut, comme la biologie des diverses espèces ou la dynamique des populations des insectes ravageurs. Le calendrier de lutte demeure en conséquence très empirique. Dans certains cas, il apparaît même que l'exploitant se réfère uniquement aux données techniques préconisées par le fabricant.

Cet empirisme, dans beaucoup de cas malheureusement, ne « paye pas ». De surcroît, des traitements

insecticides (ou fongicides) non réfléchis et non adaptés à la réalité des faits biologiques, peuvent se traduire par une aggravation des dégâts causés par les ravageurs. Ces insectes du riz possèdent de très nombreux ennemis (autres insectes prédateurs et parasites), lesquels exercent une régulation naturelle. L'intervention de l'homme, sous forme de traitements chimiques, à un moment où les foreurs sont à l'abri à l'intérieur des plantes, tandis que les seconds volent dans le champ à la recherche de leurs hôtes, tend ainsi à favoriser les ravageurs. Dans ce cas, les lourdes dépenses consenties par l'exploitant n'auront pour effet qu'une diminution encore plus nette de la future récolte. En outre, dans le contexte économique actuel, le coût de la lutte chimique devient de plus en plus pesant.

Cette étude préliminaire constitue une première étape vers l'un des objectifs définis par le Ministère de la Recherche Scientifique de Côte d'Ivoire : la réalisation d'un inventaire région par région des principaux ravageurs du riz.

1. GÉNÉRALITÉS.

1.1. L'EXPLOITATION ET SON ENVIRONNEMENT (fig. 1).

L'exploitation est implantée sur la rive droite du fleuve Bandama, en vis-à-vis de la station de Géographie Physique et de Zoologie gérée à Lamto par l'Université d'Abidjan (6° 13 de latitude Nord et 5° 02' de longitude Ouest).

Les milieux naturels environnants sont caractéristiques de la zone des savanes préforestières de Côte d'Ivoire, dont ils constituent l'extrême avancée vers le sud.

Le paysage végétal se caractérise par un enchevêtrement complexe de savanes et de forêts-galeries très ramifiées qui se diversifient de part et d'autre de la forêt riveraine du Bandama. Ces milieux naturels sont actuellement bien connus. Sous le double aspect évolutif et descriptif, tout au moins en ce qui concerne les milieux de savane, des données précises et nombreuses sont fournies par divers auteurs, tels que

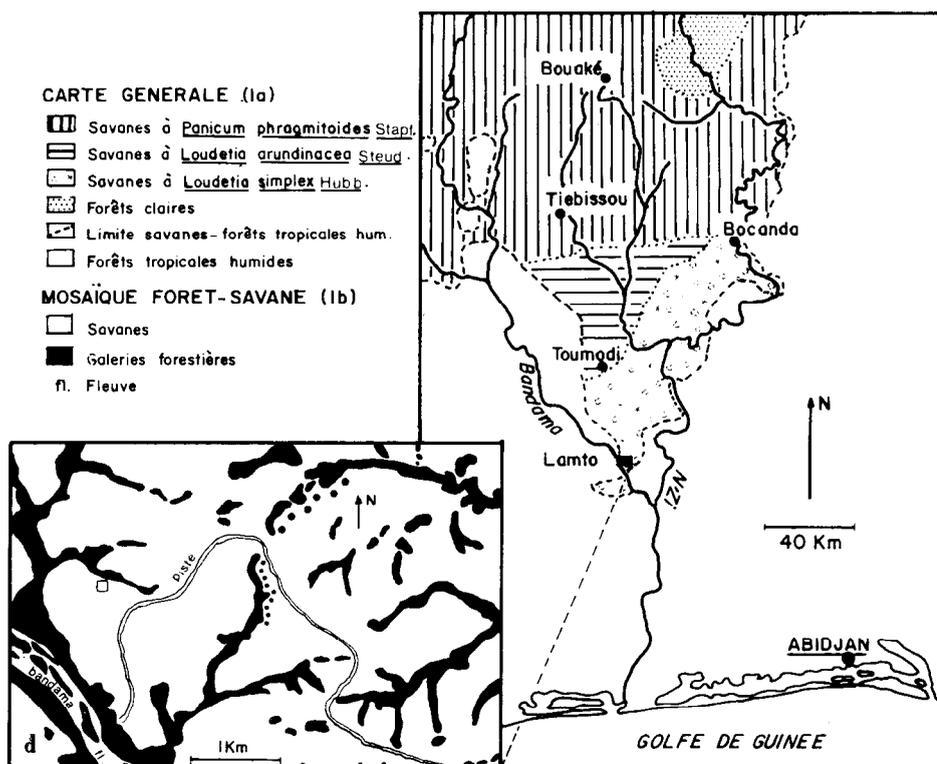


FIG. 1. — (Pollet, 1973). 1a — Situation géographique des savanes préforestières de Lamto, parmi les formations de savanes de Côte d'Ivoire (Guillaumet, 1968); 1b — aspect de la mosaïque des savanes et galeries forestières de Lamto. Sur la rive droite du fleuve, le défrichage de la forêt riveraine (d) a permis l'implantation de l'exploitation de Katiessou.

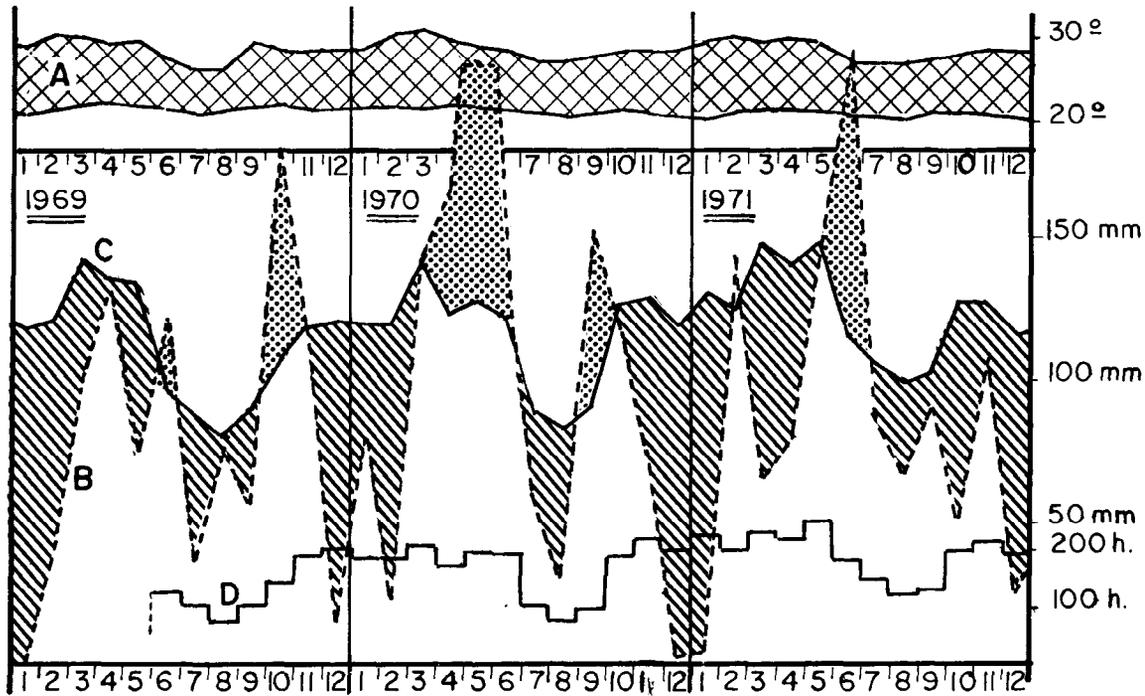


FIG. 2. — (Pollet, 1975). Données climatiques mensuelles enregistrées durant trois années à la Station de Géophysique de Lamto (Directeur Tournier, M.). 2 A — températures maximales, minimales et amplitudes thermiques; 2 B — pluviométries mensuelles; 2 C — évapotranspiration potentielle (E.T.P.) calculée; 2 D — totaux mensuels des heures d'ensoleillement.

Roland et Heydacker (1963), Adjanohoun (1964), Bonvalot et al. (1969), César (1971), Menault (1971).

1.2. LE CLIMAT.

Le climat des savanes préforestières de Lamto appartient au type équatorial de transition, lequel se caractérise par l'existence de quatre saisons assez bien tranchées :

- une grande saison sèche de novembre à février-mars ;
- une saison de fortes pluies et de grains orageux de mars à juillet ;
- une petite saison sèche, en août, souvent uniquement marquée par un ralentissement des pluies ;
- une petite saison des pluies, de septembre à octobre.

La température moyenne, toujours élevée, varie peu tout au long du cycle saisonnier : 25° à 28° en saisons pluvieuses et 24° à 30° en saisons sèches. Par contre, la pluviométrie, dont la moyenne annuelle sur 10 ans

se situe vers 1 300 mm, peut varier considérablement d'une année à l'autre (1 700 mm en 1968 et 940 mm en 1969). Le schéma climatique précédent peut donc se présenter très différemment d'une année à l'autre, ainsi que le montre la figure 2.

L'utilisation ici des valeurs mensuelles calculées de l'évapo-transpiration potentielle (E.T.P.), en corrélation avec les données mensuelles de la pluviométrie, permet de mettre en évidence des notions essentielles pour la riziculture : déficit et excès hydriques. Ces dernières doivent être impérativement prises en compte dès qu'il s'agit d'établir le bilan d'irrigation des rizières.

1.3. QUELQUES DONNÉES TECHNIQUES PROPRES A L'EXPLOITATION.

1.3.1 Généralités.

Le fleuve Bandama fournit toute l'année, grâce à une station de pompage, l'eau nécessaire pour les irrigations.

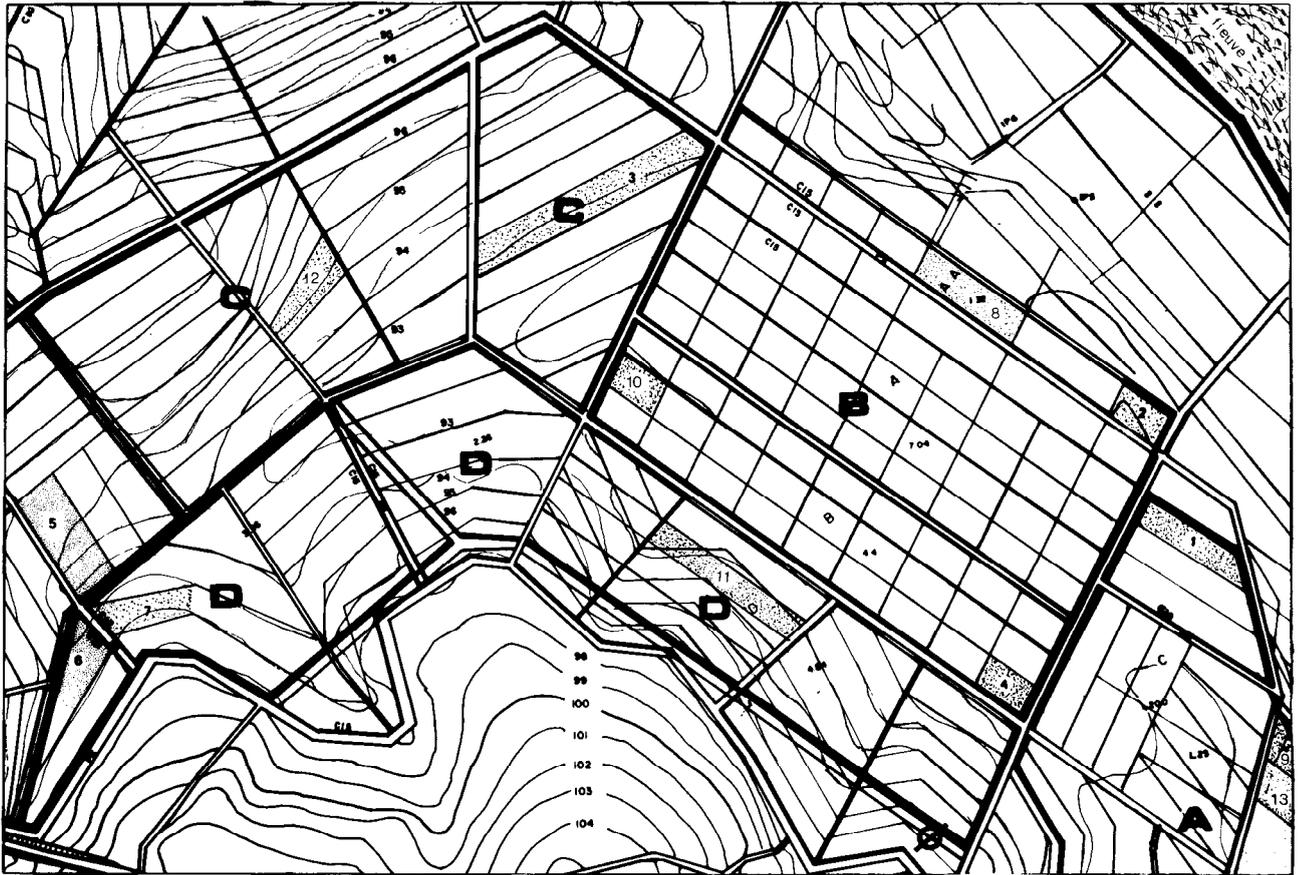


FIG. 3. — Plan d'aménagement partiel de l'exploitation de Kotiessou. Reproduit avec l'aimable autorisation des services de la SO.DERIZ. A, B, C, et D : plan d'assolement selon 5 lots de casiers; n° 1 à 12, emplacements respectifs des 12 premières parcelles; \odot , symbole marquant l'emplacement de la paillote-laboratoire et de l'abri d'élevage.

Les rizières se distribuent en fonction des courbes de niveaux selon de très nombreux casiers. Le plan de l'exploitation : disposition des casiers, diguettes, canaux d'irrigation, pistes, retenues d'eau, découle d'une étude préalable réalisée par les Services de la SO.DERIZ (fig. 3).

Le terroir cultivé, d'une centaine d'hectares, est divisé en cinq grandes zones, notées A, B, C, D et E sur la figure 3. Chacune d'entre-elles regroupent des casiers dont les devenir cultureux seront théoriquement identiques. Dans la réalité, le schéma utilisé pour les diverses rotations ne se superpose pas exactement à ce plan initial.

1.3.2. Pratiques culturales.

Tous les 15 à 20 jours, et cela pendant toute l'année, une fraction de l'exploitation, du sixième au dixième

de la surface cultivée, est semée tandis qu'une superficie sensiblement égale est récoltée.

Pour étudier les ravageurs du riz, cette culture en continu, présente un intérêt multiple : à un moment donné on peut rencontrer sur l'exploitation tous les stades phénologiques de la plante ; les études de populations s'en trouvent ainsi facilitées.

Une seule variété de riz, mise au point par les Services de l'IRRI (IR. 6) est cultivée sur l'exploitation. Elle se caractérise par un cycle court (aux alentours de 100 jours) et par une bonne résistance à la pyriculariose, due au champignon *Pyricularia oryzae*.

Le repiquage en rizière de plants provenant de pépinières n'est pas pratiqué. Après préparation du casier (déchaumage de la culture précédente, labourage puis planage), le semis est effectué sur place à la volée. Le contrôle ultérieur de la lame d'eau, les

TABLEAU I
Données phénologiques caractéristiques du riz.

semis	
stade plantule	– germination et levée : sorties simultanées du coléoptile, du coleorhyse, puis croissances simultanées des deux éléments.
stade tallage	– émissions successives des différentes talles, selon le processus du tallage d'une graminée (le nombre définitif de talles est une caractéristique variétale)
stade initiation paniculaire puis montaison.	– apparition des formations initiales de la panicule (nœud paniculaire), puis élongations successives des divers entre-nœud de la base vers le sommet de la plante.
stade épiaison puis floraison	– sortie de la panicule, après élongation du dernier entre-nœud situé immédiatement en dessous de son insertion. – ouverture des épillets, sortie des étamines et fécondation des ovules ; ce stade, très fugace, correspond à l'anthèse et s'achève par la fermeture des épillets.
stade maturation des grains.	– modifications physiologiques progressives de l'ovule fécondé conduisant peu à peu vers le grain mûr.
récolte	

apports d'engrais, les traitements insecticides, fongicides et herbicides sont ensuite effectués selon les normes classiques définies soit par la SO.DERIZ, soit par les fabricants de produits de traitement.

1.4. DONNÉES PHÉNOLOGIQUES RELATIVES AU RIZ.

L'existence de cinq stades phénologiques bien différenciés (tabl. I) se répercute parfois très fortement sur la faune des insectes inféodés au riz, sur les modalités de leurs attaques et par suite sur les pertes de récoltes qu'ils provoquent.

2. MÉTHODOLOGIE.

2.1. INTRODUCTION ET POSITION DU PROBLÈME.

Le choix d'une méthodologie appropriée à l'étude des ravageurs du riz irrigué est un problème complexe ; d'autant plus que les rizières étudiées, où le riz est semé et non repiqué, sont difficilement pénétrables.

Le nombre optimum des échantillons à prélever doit être déterminé en fonction de plusieurs impératifs. Ce nombre tout d'abord doit être suffisamment grand pour fournir une image fidèle de la situation sanitaire réelle de la culture. D'un autre côté, la limite supérieure d'échantillonnage se trouve déterminée par les possibilités matérielles d'exploitation des échantillons et surtout par la nécessité de ne point perdre de vue que cette exploitation rizicole, est *orientée vers la production et non vers l'expérimentation*.

Mettre au point une méthodologie efficace, mais également suffisamment légère pour ne point influer sur le rendement de la future récolte, tel était donc un des problèmes à résoudre.

Un appui logistique immédiat a été assuré par la construction d'une paillette-laboratoire rudimentaire, la création d'un abri pour les élevages sur le terrain, ainsi que par l'installation d'un poste météorologique réduit.

En outre, la proximité de la station de Lamto de l'Université d'Abidjan permettait certaines observations délicates au laboratoire, le jour même de l'échantillonnage sur le terrain.

2.2. MÉTHODOLOGIE ET ÉCHANTILLONNAGE.

La technique d'échantillonnage utilisée est la suivante :

Le végétal échantillonné est examiné sur le terrain. Sur le bord même du champ et (ou) dans la paillette-laboratoire, tous les pieds de riz prélevés sont déséqués ; les dégâts observés sont notés ; sont également

TABLEAU II
Les principes de l'échantillonnage.

Principes	choix au hasard d'une parcelle de référence (un casier entier) pour chaque lot de rizières ensemencées ;
Rythme de l'échantillonnage	chaque parcelle de référence est échantillonnée tous les 15 jours ;
Modalités de l'échantillonnage	I. <i>Stades semis, plantule et début tallage</i> (2-3 talles) : observations visuelles, donnant une estimation du nombre des pontes, des dégâts de phytophages.
	II. <i>Stades phénologiques suivants</i> : choix au hasard de six demi-mètres carrés par parcelle et par échantillonnage, au moyen d'un cadre métallique de 1 m ² , prélèvement des plantes contenues dans l'un des demi-mètres carrés délimités par l'une quelconque des diagonales du carré.

répertoriés les ravageurs rencontrés, ainsi que leurs stades de développement ; le stade phénologique atteint par le riz de la parcelle lors de l'échantillonnage est également noté.

Toutes les espèces d'insectes sont prélevées : les larves et les nymphes sont mises en élevage sous l'abri. Certaines d'entre elles et quelques dégâts remarquables sont cependant emmenés au Laboratoire de Lamto pour y être étudiés.

3. LES INSECTES RAVAGEURS DE LA RIZIÈRE.

3.1. INTRODUCTION

Les nombreux insectes rencontrés dans le champ de riz peuvent être classés en six catégories :

- *les insectes foreurs* (ou borers) : ils creusent des galeries dans les tiges ;
- *les insectes phytophages* : ils dévorent les feuilles, parfois les panicules et les grains ;
- *les insectes piqueurs* : ils piquent les tissus végétaux des divers organes de la plante, les feuilles, les tiges, les panicules et les grains, et se nourrissent de la sève ou du contenu laiteux des grains ;
- *les insectes saprophages* : ils se nourrissent des débris végétaux souvent en voie de décomposition qui se trouvent dans les rizières ;
- *les insectes parasites et prédateurs* se développent aux dépens des insectes précédents qui constituent des hôtes pour leurs larves (parasitisme) ou des proies pour les larves et les adultes (prédation) ;
- *les autres insectes, non inféodés au riz* : cette dernière catégorie, très mal délimitée, comprend de très nombreux insectes qui proviennent des milieux naturels environnants et ne se rencontrent dans les rizières qu'au hasard d'un déplacement.

Ces divers insectes du riz exercent des actions très différentes selon les groupes. Les foreurs semblent les plus dommageables à la culture : leurs dégâts, souvent spectaculaires, sont sans aucun doute à l'origine de diminutions de rendements difficiles encore à préciser. L'action des piqueurs est variable ; leur salive toxique, peut provoquer une perturbation des fonctions physiologiques de la plante. Quelques espèces s'attaquent aux grains, d'autres peuvent transmettre des maladies virales (pucerons et jassides) ou mycoplasmaïques (jassides). Enfin d'une manière générale, sauf cas de pullulations importantes, l'impact des phytophages apparaît négligeable.

La présente étude est essentiellement consacrée aux insectes foreurs.

Les critères d'abondance suivants ont été utilisés :

- *espèce principale* : très abondante, ses dégâts ont une forte incidence économique ;
- *espèce compagne ou accompagnante* : très abondante, souvent dominée par une espèce principale, son incidence économique est moyenne ;
- *espèce accessoire* : peu abondante, presque négligeable d'un point de vue économique.

L'attribution de l'un ou de l'autre de ces critères à chaque espèce est fonction des observations effectuées sur le terrain.

3.2. LES FOREURS OU BORERS.

3.2.1. Généralités.

Les premiers borers apparaissent dans le champ au début du tallage. Cette première vague est constituée

par des Diopsides, avec parfois quelques *Chilo* sp. et de très rares *Scirpophaga* sp. Les dégâts de ces insectes se traduisent par des aspects comparables des talles atteintes : une feuille terminale jaunie et d'aspect filiforme; c'est le « deart heart » des anglo-saxons.

A la fin du tallage, des *Scirpophaga* sp. plus nombreux, ainsi que quelques rares *Maliarpha separatella* annoncent la deuxième vague des ravageurs, bien marquée au début de la montaison. Les insectes responsables sont alors en majorité des *M. separatella* ou « borers blancs ». Ces derniers sont renforcés peu après par l'installation de populations plus conséquentes de *Chilo* sp. et de *Scirpophaga* sp. Des tiges sont coupées et un certain nombre de panicules sont partiellement ou totalement rendues stériles. C'est le « white head », ou tête blanche, des anglo-saxons. Toutefois, il arrive très souvent que les panicules des tiges atteintes aient un aspect très normal; néanmoins, dans ce cas, des études ont montré que la perte de rendement pouvait être sensible (Van Dinther, 1971).

De début juin 1975 à fin janvier 1976, les dégâts les plus importants enregistrés dans les rizières de Kotiessou sont toujours le fait de *Maliarpha separatella*. L'infestation par ce ravageur atteint son maximum d'ampleur au stade phénologique de la maturation des grains; certaines cultures peuvent alors se trouver attaquées à plus de 65 %, comme la parcelle n° 2, échantillonnée le 18 juin dix jours avant la récolte.

Par comparaison les autres borers n'exercent que des actions minimes (taux de 4 à 15 % pour *D. thoracica*) ou négligeables (0 à 2 % pour *Chilo* sp. et *Scirpophaga* sp.).

A titre d'exemple, un sondage réalisé le 3 juillet parmi les chaumes restants de la parcelle n° 2 récoltée le 28 juin, a mis en évidence un taux d'attaque par *M. separatella* de près de 74 %. Ce chiffre rend compte du rôle néfaste que peuvent jouer les chaumes de riz comme réservoir d'infestation, si les pratiques culturales ne les font pas disparaître rapidement après la récolte.

L'importance des attaques varie considérablement avec la culture et avec le « temps qu'il fait ». Nos premières observations ont mis en évidence que les périodes pluvieuses sont favorables au développement des populations d'insectes : les taux d'attaques globales sur talles s'échelonnent alors de 20 à 70 %. A l'opposé, les périodes sèches exercent des actions dépressives sur les borers : les attaques globales n'affectent jamais plus de 20 % des talles et cette valeur peut même tomber en dessous de 5 % (parcelle n° 9 échantillonnée le 4 décembre).

Le dessèchement accidentel des rizières, qui tend à transformer le riz irrigué en une sorte de mauvais

riz pluvial, provoque généralement l'apparition de *Sesamia botanophaga*, ravageur souvent considéré comme inféodé au riz pluvial et au maïs (Pollet et al., 1974). Des populations très importantes de cet insecte ont été observées dans certaines rizières asséchées : jusqu'à quinze larves du premier stade sur une seule tige.

Il est possible de différencier aisément les cinq ravageurs du riz rencontrés à Kotiessou, tant au niveau des stades de développement que celui des dégâts caractéristiques. Le tableau III résume ces données, les ravageurs étant classés par ordres d'importance décroissante.

3.2.2. *Maliarpha separatella* Ragonot (Lepidoptera, Pyralidae) (fig. 4 à 6, tabl. III et VI).

Ce ravageur est présent sur le riz du début de la montaison jusqu'à la récolte (tabl. V). C'est l'espèce principale.

Description succincte des stades (fig. 4 et 5).

— la ponte est dissimulée à la vue par un pincement typique de la feuille porteuse;

— la larve est blanche, (d'où son nom de borer blanc) et trapue;

— la nymphe est formée dans la lumière de l'entre-nœud le plus proche de la base et contenue dans un cocon en forme de corne;

— les imagos sont des petits papillons brunâtres aux palpes labiaux très développés. Les ailes en « toit » au repos donnent à l'insecte une silhouette caractéristique. Selon nos observations et celles de Brenière

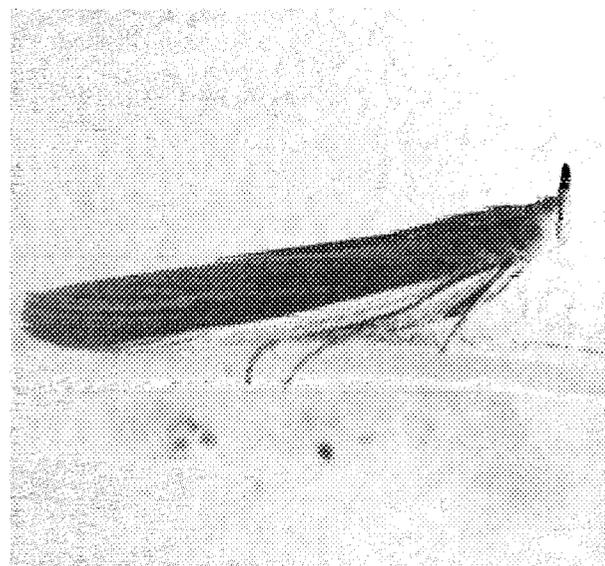


FIG. 4. — Imago de *Maliarpha separatella* Ragonot en position de repos.

TABLEAU III
Critères simples permettant de différencier les cinq borers rencontrés sur l'exploitation de Kotiessou.

ESPECES	OEUFs			PONTES		LARVES	NYMPHES		MODALITES DES ATTAQUES	DEGATS	PERIODE
	Forme	Decoration	Couleur	Aspect	Lieux de ponte		Forme	Lieux de nymphose			
<i>Maliarpha separatella</i>	sphériques et déformés	déformés par pressions mutuelles	jaune-foncé à brun-foncé (éclosion)	3 à 4 rangées d'oeufs très imbriqués et noyés dans un ciment pulvérulent qui "pince" la feuille.	sur la face supérieure des feuilles	- blanc-nacré à jaunâtre avec vaisseau dorsal visible par transparence, - glabres avec quelques chètes courts, - tête petite et insérée dans le prothorax.	- présence d'un cocon en forme de "corne".	- dans la lumière de la tige, - la pointe du cocon, dirigée vers le haut, prend contact avec un évidement ovalaire, creusé dans l'épiderme interne et le parenchyme de la tige.	- les LI pénètrent dans les liges, au niveau des noeuds - après avoir cheminé entre la tige et la gaine, puis tarouées cette dernière. - les attaques précoces se traduisent par dégâts semblables à ceux des <i>Diopsides</i> .	- nécroses plus ou moins apparentes sur la tige, - panicule partiellement avortée (aspect plus ou moins blanchâtre), - perforation centrale caractéristique, de tout ou partie des noeuds.	Montaison et Epioison
<i>Diopsis thoracica</i>	allongés	- un bouton en forme de croissant à une extrémité, - une "calotte" à l'autre. - cornelures longitudinales	blanc-nacré	oeufs isolés et "ciment" très adhésif	feuilles sub-terminales essentiellement	elliptiques avec deux appendices coniques à la base.	- allongée, - brun-rouge.	dans la dernière tige visitée et à 10 cm du sol.	- les LI pénètrent dans les tiges saines, au niveau des ligules, - les larves attaquent successivement plusieurs tiges.	- tige coupée en biseau - les feuilles supérieures du tallo, jaunissent mais les feuilles inférieures restent vertes.	Tallage
<i>Scirpophaga</i> sp.	sphériques et déformés	déformés par pressions mutuelles	grisâtre	amas compact recouvert de soies marron-claires.	sur la face supérieure des feuilles	- ocre-terme et tête rousse, - ligne dorsale très caractéristique.	- blanc-nacrée à brunes (peu avant l'éclosion imaginale)	- dans la lumière de la tige.	- les LI tarouent la tige après avoir minées préalablement la nervure centrale.	- comparables à ceux des <i>Diopsides</i> .	Montaison
<i>Chilo</i> sp.	plats et arrondis	- réseau de petits polygones irréguliers.	vert à noir (éclosion)	10 à 50 oeufs très imbriqués (aspect d'écailles)	sur les feuilles	- jaunâtres avec 5 bandes longitudinales de couleur file de vin, - tête de coloration brun-foncée	- brun-foncées - existence sur la tige d'une corde transversale et dorsale.	dans la lumière des tiges ou dans la gaine des feuilles.	- les larves creusent des galeries à la base des tallo ou dans les tiges, - orifices d'entrée bien visibles.	- sur les jeunes tallo semblables à ceux des <i>Diopsides</i> , - rupture des tiges et panicule partiellement ou totalement avortée	Tallage pour la 1 ^{re} génération - fin de Montaison et Epioison pour la 2 ^e génération
<i>Sesamia bataneophaga</i>	sphériques	lignes ondulées, longitudinales et très fines.	blanc à brun (éclosion)	groupes de 10 à 20 oeufs peu jointifs.	à l'aisselle des feuilles, très près de la tige et à proximité de l'insertion paniculaire.	- rose-claires et tête rousse, - stigmates de forme ovale.	- brun-foncées	- dans la gaine d'une feuille ou dans la lumière de la tige, et à proximité du sol.	- les larves pénètrent dans les tiges au niveau des noeuds, - les entre-noeuds sont ensuite taroués selon une direction ascendante, - une seule larve par entre-noeud et éventuellement "x" larves par tige.	- rupture des tiges, - panicule partiellement (ou totalement) avortée (aspect blanchâtre des épillets stériles)	de la mi-Montaison (entre-noeuds bien différenciés) à l'Epioison.

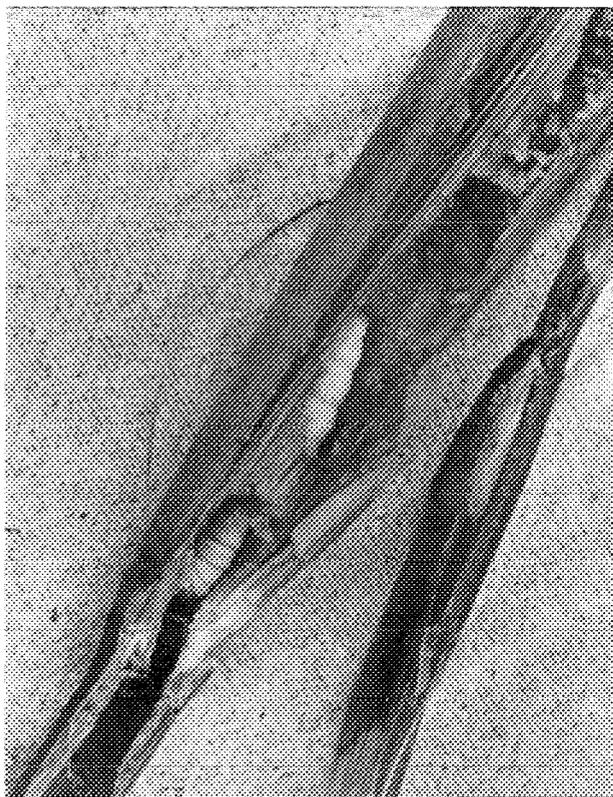


FIG. 5. — Larve de *Maliarpha separatella* et dégâts : nœud perforé et entre nœud taroué.

et al. (1962), les déplacements d'adultes s'effectuent essentiellement au crépuscule et au début de la nuit. Dans la journée les papillons ne sont pratiquement jamais observés dans le champ.

Données écologiques et biologiques succinctes, aspects des dégâts (fig. 6).

Le déroulement de l'attaque, déjà bien étudié (Brénière et al., 1962), peut être observé sans difficultés sur le terrain. Si une tige peut porter, en début d'attaque, plusieurs jeunes larves distribuées en nombre à peu près égal entre les divers entre-noeuds, les facteurs de mortalité, dont la compétition alimentaire et peut-être le cannibalisme, conduisent en fin de cycle à une seule grosse larve par tige.

La larve passe le cas échéant d'un entre-noeud à l'autre en perforant le nœud intermédiaire, ce qui est un comportement caractéristique de l'espèce.

Les attaques précoces se traduisent par l'apparition du « cœur mort » c'est-à-dire d'une talle rendue stérile, à la feuille paniculaire jaunée, filiforme, car non déroulée : ces attaques sont rares car l'insecte n'interdit pas en général la sortie des panicules.

Pour beaucoup d'auteurs, *Maliarpha separatella* apparaît tardivement sur le riz et provoque l'apparition d'épillets stériles, ou à la limite d'une panicule blanche. Dans les rizières de Kotiessou, pourtant, la majorité des tiges attaquées portent des panicules

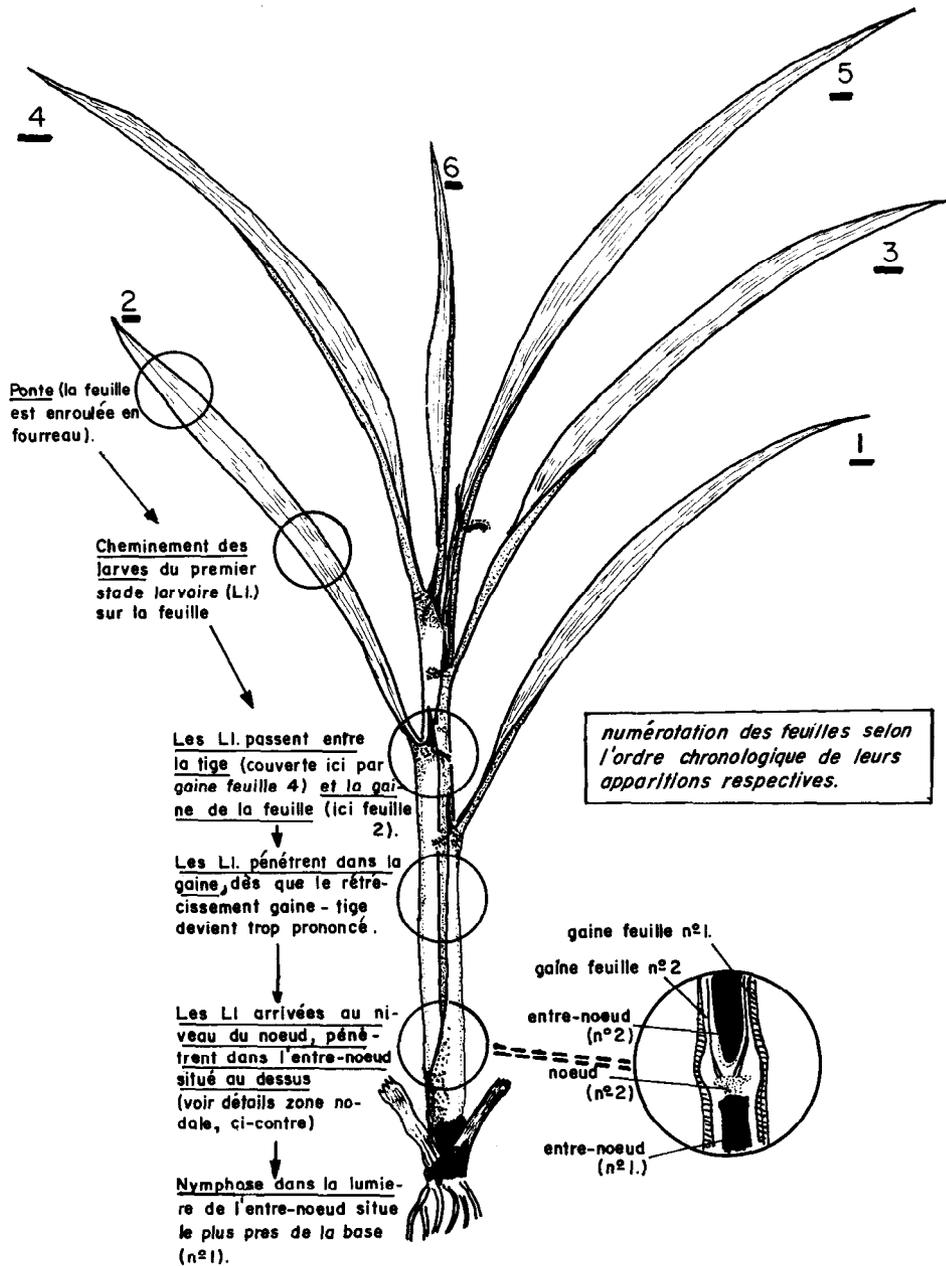


FIG. 6. — Déroulement de l'attaque de *Maliarpha separatella*.

apparemment saines. Mais l'incidence économique du ravageur n'en est pas pour autant négligeable.

Maliarpha separatella est une espèce peu polyphage. Selon divers auteurs (Pollet, 1974), elle ne serait inféodée qu'au seul genre *Oryza*. A Kotiessou, le maintien des populations semble assuré par la succession continue des cultures. Les larves peuvent cependant subsister dans les chaumes après la récolte.

Parasitisme.

Ce ravageur, le plus nuisible pour les rizières de Kotiessou, se trouve heureusement limité par de très nombreux parasites.

Des parasites externes (*Bracon* spp., *Rhaconotus* spp.) s'attaquent aux derniers stades larvaires de *M. separatella*; nous avons observé jusqu'à 18 larves des parasites sur

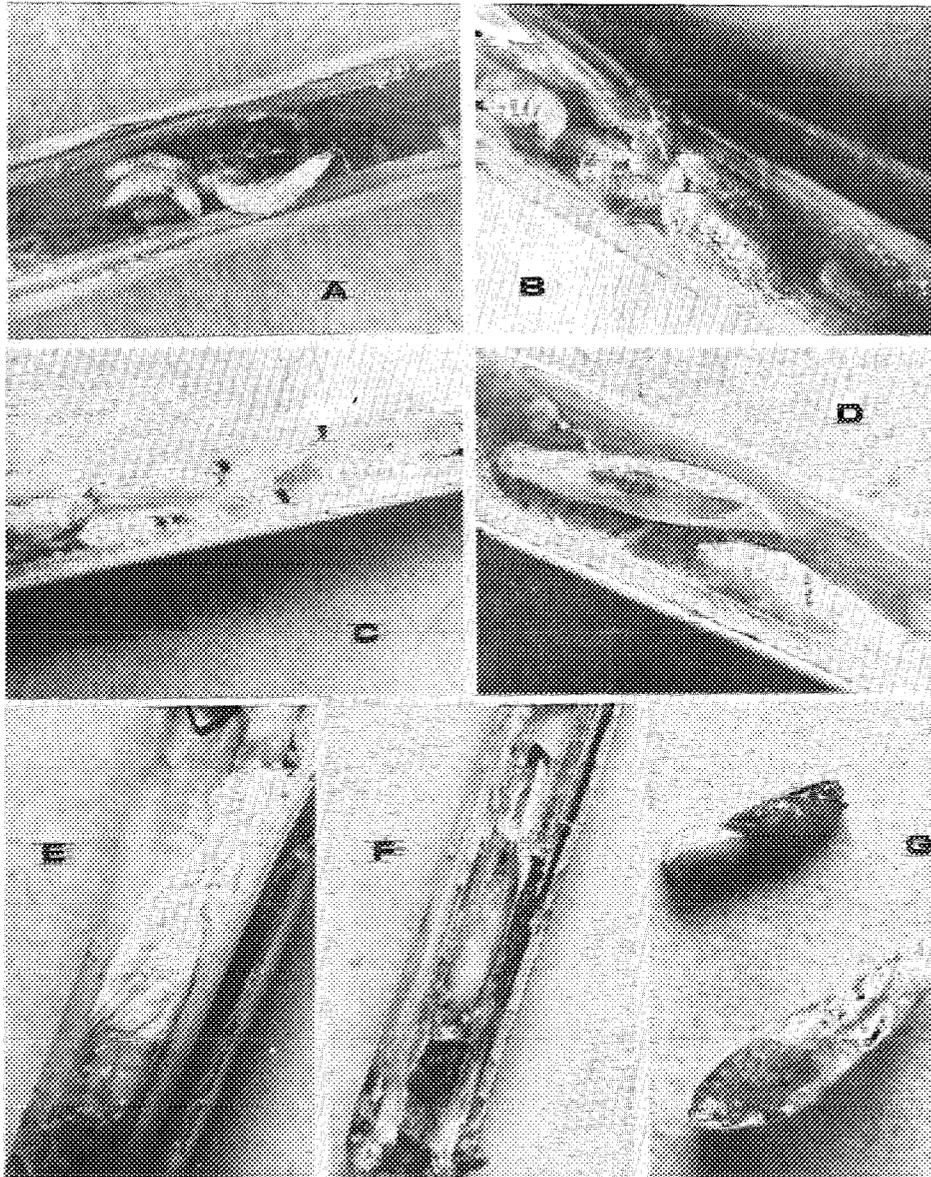


FIG. 7. — Données relatives à quelques parasites de *Maliarpha separatella* Ragonot. — *Apanteles* spp. (?), 7 A et 7 B, larve en place dans les lumières des entre-nœuds; 7 C, cocons formés sur place, en amas; 7 D, cocons d'une espèce voisine d'*Apanteles* spp.-*Braconidae*, 7 E, nymphe unique formée dans la tige aux dépens d'une larve de *M. separatella*; 7 F, la tête du parasite est orientée à l'inverse du pygidium de l'hôte; 7 G, forme voisine de 7 E avec un bouclier dorsal sur l'abdomen, *Chelonus* sp. (?).

une seule chenille, laquelle se nécrose rapidement. Après avoir totalement absorbé l'hôte (fig. 7A et 7B), les larves des parasites se nymphosent sur place en cocons allongés et blancs présentant une tache brune à une extrémité (fig. 7C). A l'éclosion les adultes gagnent l'extérieur des tiges par des orifices de sortie ménagés par les prénymphe de *Maliarpha*. Les maxima d'é-

clusions du parasite coïncident avec ceux de la pyrale, au moment de la maturité du riz.

Un autre Braconide, légèrement différent, est observé en alternance avec le précédent. Dans ce cas, une chenille de *M. separatella* ne donne naissance qu'à un seul parasite; son cocon présente l'aspect d'un sac fibreux, à parois plus ou moins déprimées (fig. 7E), et

de coloration gris clair ou blanche selon les cas. Les imagos (fig. 7 G), d'assez grande taille, apparaissent également dans le champ au stade de la maturation du riz.

Le pourcentage de parasitisme dû à l'un et (ou) l'autre de ces deux hyménoptères peut à certaines époques dépasser 20 %.

3.2.3. *Diopsis thoracica* West. (Diptera, Diopsidae) (fig. 8 à 10, tabl. III et VI).

On rencontre ce ravageur sur le riz à l'époque du tallage, mais quelques individus peuvent aussi être observés au début de la montaison. C'est une espèce compagne.

Description succincte des stades (fig. 8 et 9).

- les œufs blancs, allongés sont pondus isolément sur les feuilles ;
- la larve blanc nacré présente deux appendices coniques sur le pygidium ;
- la nymphe brun rouge à section triangulaire, présente un abdomen très côtlé latéralement ;
- les adultes, aux yeux et antennes portés par de longs pédoncules, possèdent des ailes uniformément grises et un abdomen rougeâtre.

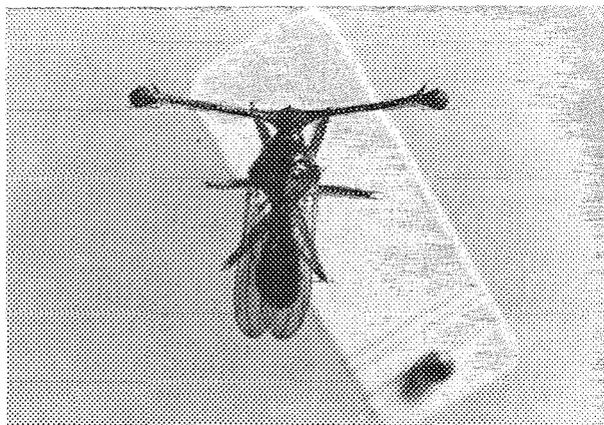


FIG. 8. — Imago de *Diopsis thoracica* West.

Données écologiques et biologiques succinctes, aspects des dégâts (fig. 10).

Le plus souvent, nous avons observé à Kotiessou, que le dégât provoqué est irréversible, la tige attaquée se trouve détruite et présente alors les symptômes très caractéristiques du « cœur mort ». Les dissections immédiates sur le terrain du matériel prélevé mettent en évidence que plus de 60 % des talles avec « cœur mort » ne portent déjà plus de larves. Généralement

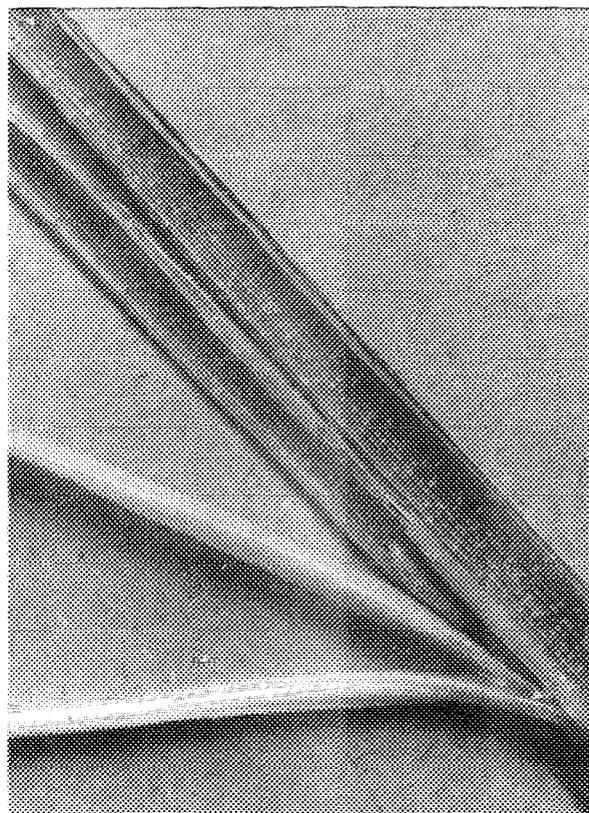


FIG. 9. — Larve de *Diopsis thoracica* et dégâts (au centre, la feuille paniculaire filiforme n'est pas déroulée).

les larves de *D. thoracica* ne s'en prennent qu'à des tiges saines qu'elles abandonnent dès les premiers signes de nécrose. Ce comportement, noté par le service de la Protection de végétaux de Côte d'Ivoire (Pollet, 1974), joint à la grande mobilité des larves, rend compte de l'absence du ravageur sur des talles présentant pourtant des dégâts visibles.

Le dégât du « cœur mort » peut également être provoqué par tous les autres borers du riz, dès que ces derniers interviennent de manière précoce dans la culture. Ce cas demeure rare (2 à 5 % des talles attaquées) et se traduit généralement par un retard dans l'apparition des dégâts caractéristiques : la présence de talles stériles dans une rizière en pleine maturité.

Pour certains auteurs tout riz encore susceptible de taller, remplace les talles détruites par une sorte de phénomène de compensation. Si cette proposition se révélait vraie, l'aptitude de la plante à taller, donc la période des attaques par rapport au déroulement du tallage, seraient essentiels pour déterminer la véritable incidence économique des Diopsides. Dans cette optique les attaques par les Diopsides seraient d'autant plus graves qu'elles seraient plus tardives.

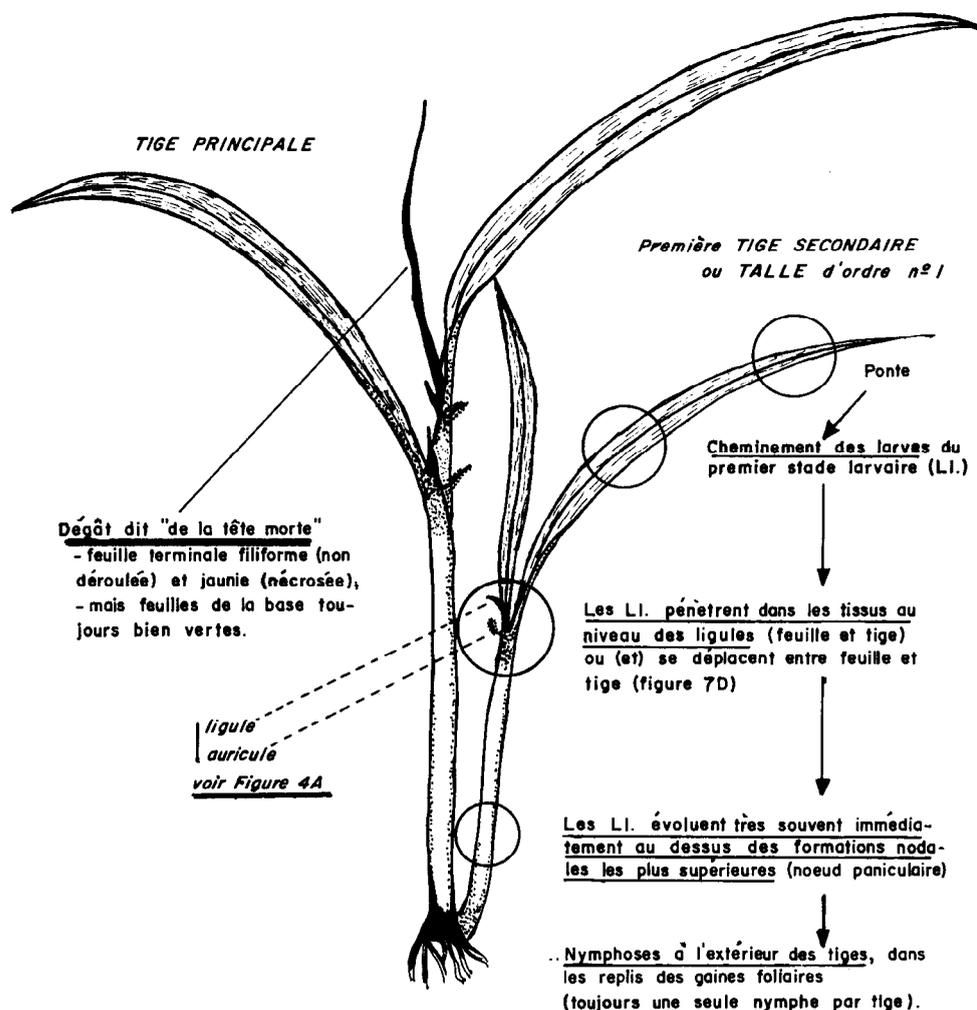


FIG. 10. — Chronologie succincte de l'attaque de *D. thoracica*.

Parasitisme.

Selon Descamps (1957) les populations naturelles de *Diopsis thoracica*, seraient limitées par de très nombreux parasites. Les premières observations réalisées à Kotiessou nous ont permis de mettre en évidence seulement un hyménoptère, parasite de chrysalide mais non encore déterminé, il différencie ses nymphes à l'intérieur de l'hôte qui se trouve totalement vidé de son contenu.

3.2.4. *Scirpophaga* sp. (Lepidoptera, Pyralidae) (fig. 11 à 13, tabl. III et VI).

Ce ravageur apparaît sur le riz durant l'initiation paniculaire puis à la montaison. C'est une espèce accésoire.

Description succincte des stades (fig. 11 et 12).

- la ponte, de forme elliptique, est recouverte de soies pygidiales de teinte marron-claire ;
- les larves, ocre-terne, présentent une ligne dorsale caractéristique ;
- les adultes sont des petits papillons blancs. De mœurs crépusculaires et nocturnes, ils restent durant le jour posés sur les feuilles de riz et, comme leur couleur contraste fortement avec le vert des feuilles, ils sont de loin très facilement repérables dans les rizières.

Données écologiques et biologiques succinctes, aspects des dégâts (fig. 13).

Au tallage, les larves pénètrent dans la nervure centrale de la gaine ; à la montaison, elles entrent dans les tiges à proximité des nœuds paniculaires.

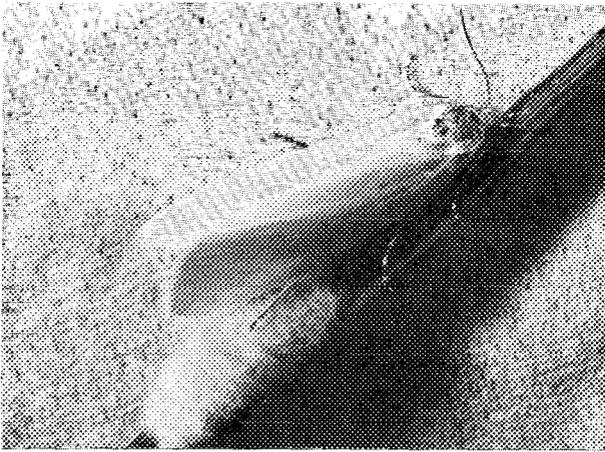


FIG. 11. — Imago femelle de *Scirpophaga* sp. en train de pondre.

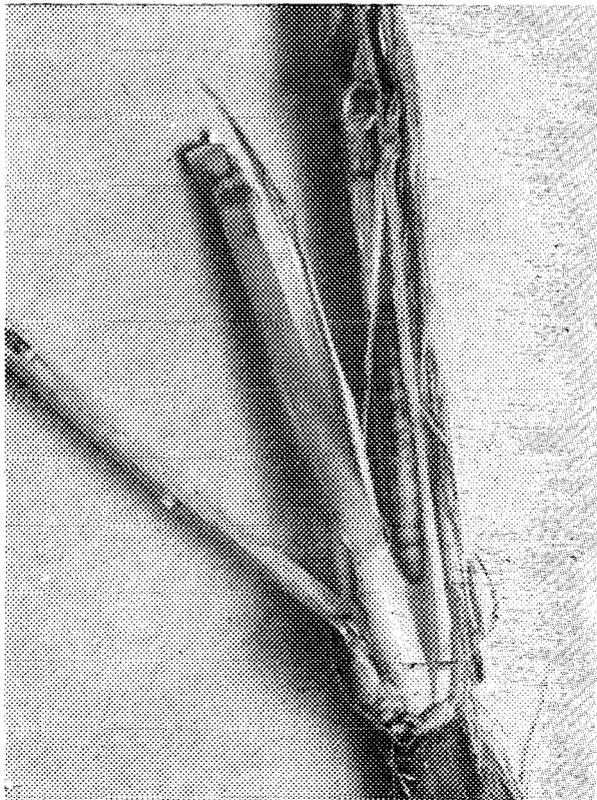


FIG. 12. — Larve de *Scirpophaga* sp. *in situ* dans entrenœud; la larve présente une ligne dorsale.

La compétition entre les individus aboutit au maintien d'une seule larve par tige.

La tige attaquée porte un orifice d'entrée bien visible. La galerie, forée à partir de la base de la panicule, d'abord superficielle et ascendante, devient hélicoïdale; à ce stade, la galerie larvaire est située profondément à l'intérieur des tissus. L'action de la larve tend alors à bloquer complètement la circulation de la sève; la panicule, coupée en biseau à la base, avorte; les feuilles terminales jaunissent, tandis que les feuilles de la base, à l'exception de la feuille portant la galerie initiale, restent très vertes.

Le cycle larvaire de cette espèce se réalise assez rapidement. Peu de temps avant la nymphose, la larve fore la paroi de la tige, puis les gaines foliaires proches, et gagne par une galerie descendante le premier entrenœud situé près de la base. La nymphe, qui se différencie dans la lumière de ce dernier, est formée généralement avant même que la montaison du riz soit terminée.

Les dégâts sont comparables à ceux causés par les Diopsides (« cœur mort »). Toutefois, les symptômes suivants sont à imputer à *Scirpophaga* sp. :

— l'une des feuilles de la base est jaunie et plus ou moins nécrosée du fait de l'attaque initiale au niveau de la gaine,

— la tige, coupée en biseau, jaunit de manière identique mais présente un aspect beaucoup plus sec que dans le cas des Diopsides.

L'action des *Scirpophaga* sp. se traduit également par une stérilité complète des talles atteintes.

A Kotiessou, l'espèce est peu courante dans les rizières et ses dégâts y sont négligeables ou inexistants. Mais la destruction complète de la tige, à une époque où le tallage de compensation n'est plus possible, s'avère, en cas de fortes pullulations, être une particularité très nuisible à la culture. Il a été signalé que des traitements chimiques mal conduits peuvent provoquer de telles pullulations.

Parasitisme.

A Kotiessou, aucun parasite de *Scirpophaga* sp. n'a été observé.

3.2.5. *Chilo* sp. (*Lepidoptera-Pyralidae*) (fig. 14 et 15, tabl. III et VI).

Deux générations peuvent se succéder sur une même culture : durant le tallage pour la première génération et durant la montaison pour la seconde. C'est une espèce accessoire.

Description succincte des stades (fig. 14 et 15).

- les œufs sont imbriqués en écailles de poisson ;
- les larves présentent en général cinq bandes longitudinales dorsales de couleur lie de vin ;

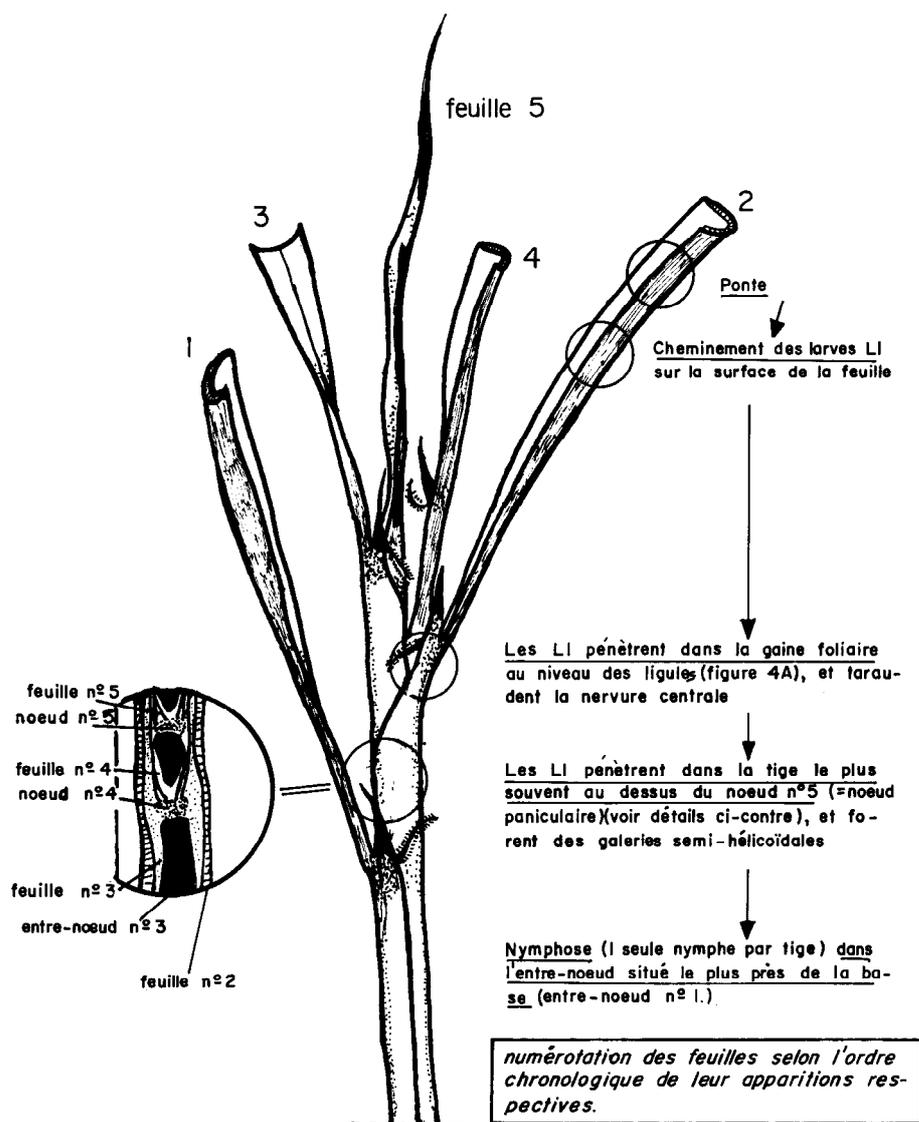


FIG. 13. — Chronologie succincte de l'attaque de *Scirpophaga* sp.

- la nymphe porte dorsalement une crête transversale et des petits tubercules latéraux sur l'abdomen correspondant aux stigmates ;
- les imagos : les papillons femelles présentent une forme plus allongée et par suite l'envergure des ailes est plus importante soit 22 à 25 mm pour les femelles et 12 à 15 mm pour les mâles. Dans les deux cas, sur un fond de pigmentation générale brun jaune chez le mâle, plus clair chez la femelle, les ailes antérieures portent quelques points noirs

dispersés sur la surface alaire. Une ligne de points noirs borde l'apex, qui est prolongé d'une frange de longues écailles. Les ailes postérieures, également frangées, sont de teinte blanchâtre.

La disposition des ailes « en toit », au repos, et la taille importante des palpes labiaux donnent aux insectes des deux sexes un aspect caractéristique. Les papillons, de mœurs crépusculaires et nocturnes, ne s'observent jamais dans le champ durant la journée.

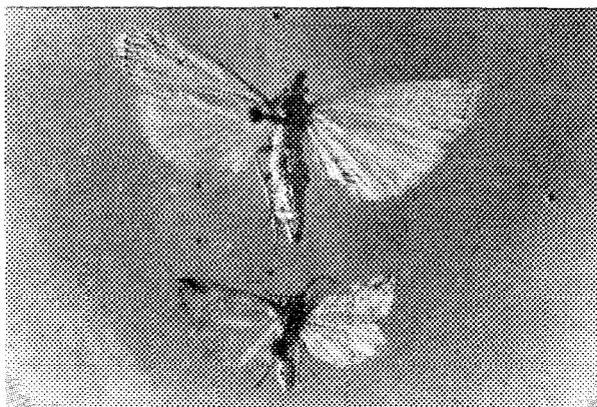


FIG. 14. — *Chilo* sp., femelle et mâle (le plus petit).

Déroulement des attaques et aspect des dégâts.

L'incidence réelle de cette espèce sur la productivité de la culture est très mal connue. Certains auteurs, comme Descamps (1956), estiment que les attaques par les *Chilo* sp. (« *Proceras africana* ») provoquent, dans tous les cas, la décomposition totale par nécrose de la plante atteinte. A Kotiessou, l'incidence économique de *Chilo* sp. apparaît excessivement faible. Les chenilles y sont rares, de sorte qu'il est impossible de donner un schéma précis des attaques de ce ravageur. A titre d'information, les observations réalisées par Brenière (1969) sur riz irrigué peuvent être résumées comme suit (tabl. IV).

Parasitisme.

A Kotiessou aucun parasite de *Chilo* sp. n'a été observé.

3.2.6. *Sesamia botanophaga* Tams et Bowden (*Lepidoptera*, *Noctuidae*) (fig. 16 à 18, tabl. III et VI).

Ce ravageur, présent dans la rizière du début de la

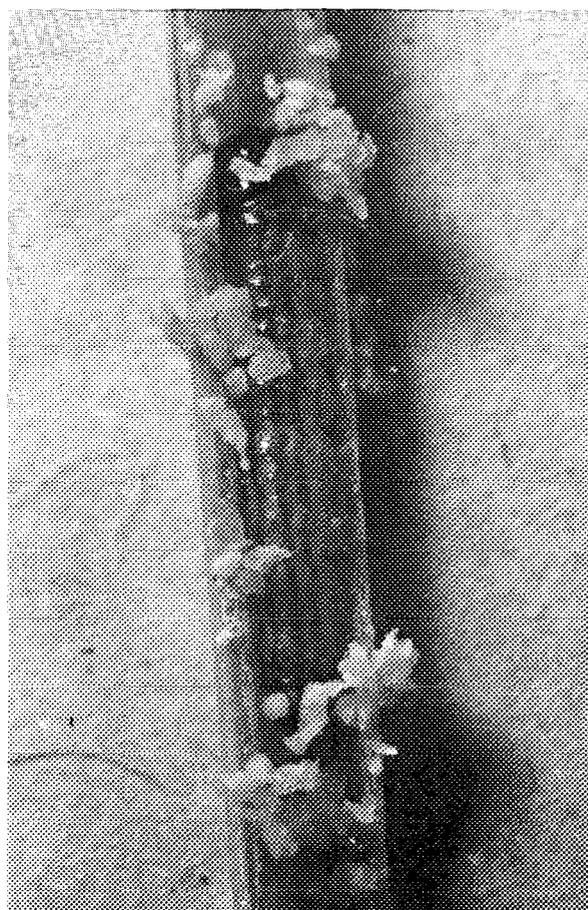


FIG. 15. — Larve de *Chilo* sp. dans un entre-nœud et dégâts; la larve peut présenter des bandes longitudinales.

montaison à la maturation, est une espèce accessoire. Inféodé au riz pluvial comme le signale le service de la protection des végétaux de Côte d'Ivoire (Pollet, 1974; Chhann, 1965), il n'apparaît sur le riz irrigué que si l'irrigation est insuffisante. La suppression de la lame d'eau est nécessaire, à un moment donné, au déroulement normal de la maturation des grains. Toutefois, un assèchement prématuré de la rizière n'est pas à recommander, car il peut favoriser l'implantation de

TABLEAU IV
Différenciation des dégâts selon les générations et localisation des pontes sur la plante.
(selon Brenière, 1969).

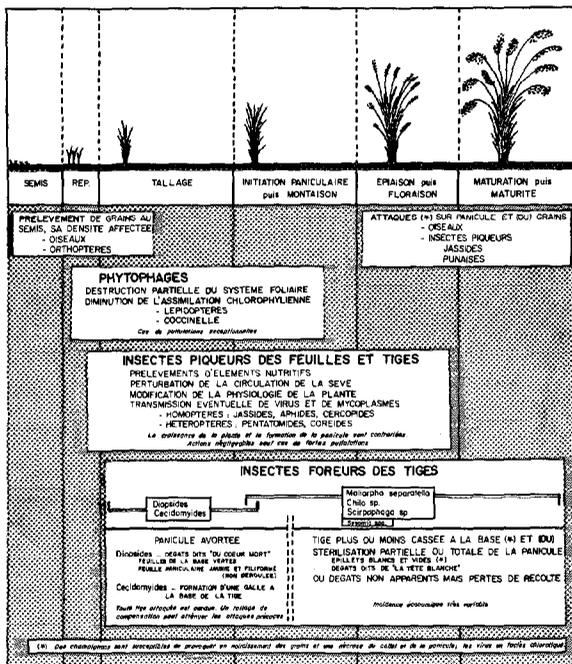
	Aspect des dégâts observés	
	“cœur mort” = talle stérilisée, feuille terminale jaunâtre et filiforme.	“tête blanche” = présence d'un nombre variable d'épillets blancs et vides.
Première génération	observé lors de fortes attaques.	observée en général si les attaques sont faibles
deuxième génération	provoqué par des larves issues de pontes déposées aux extrémités de la plante.	provoquée par des larves issues de pontes déposées vers la base de la plante.

TABLEAU V
Bilan global des pertes pour un cycle complet de cultures

	SEMIS	REP.	TALLAGE	INITIATION PANICULAIRE DEBUT MONTAISON	EPARSON DEBUT FLORAISSON	MATURATION DEBUT MATURETE
<i>Melipotis separatella</i> (PYRALIDE)						
<i>Sesamia botanophaga</i> (DIPTERE, DOPTER)						
<i>Chilo sp.</i> (PYRALIDE)						
<i>Scirpophaga sp.</i> (PYRALIDE)						
<i>Sesamia botanophaga</i> (DOPTER)						

TABLEAU VI

Périodes d'apparitions respectives des cinq borers rencontrés sur l'exploitation de Kotiessou par rapport aux phases phénologiques du riz irrigué. (*S. botanophaga* ne se rencontre que sur riz peu ou mal irrigué).



certains insectes et tout particulièrement de *Sesamia botanophaga*. Durant les douze cycles de cultures suivis au cours de cette étude, *S. botanophaga* n'a été observée en très grands nombres que dans un seul cas (lot de parcelles du type P 2, fig. 3, semé les 4 et 5 avril et récolté le 30 juillet), lequel correspondait effectivement à des cultures déficientes par suite d'un manque manifeste d'eau (ennuis techniques au niveau de la station de pompage).

Description succincte des stades (fig. 16 et 17).

— les œufs sont sphériques, peu serrés sur l'ooplaque, déposés sur les ligules ;

— les larves ont une teinte rosâtre, d'où leur nom de « borer rose » ;
— les imagos : la longueur du corps est de 1,5 à 2,0 cm et l'envergure des ailes est proche de 3 cm. Le fond de l'aile antérieure varie du jaune-ocre à un jaune foncé et porte trois taches noires, deux vers l'apex et une vers le centre ; une frange jaune claire s'individualise vers l'apex de l'aile. Sur l'aile postérieure une nervation bien marquée de couleur jaune pâle se surimpose sur un fond blanc. Les adultes ne s'observent jamais dans les rizières durant le jour.

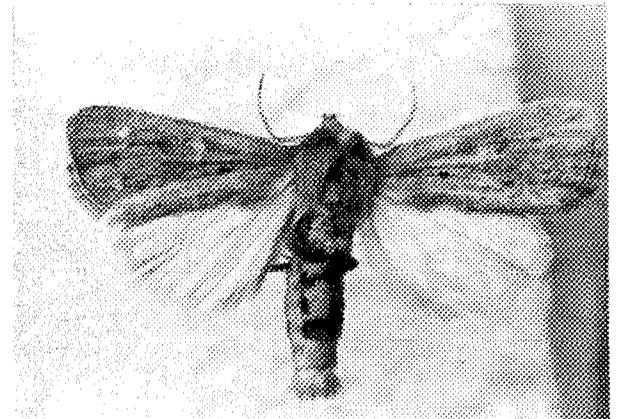


Fig. 16. — Imago de *Sesamia botanophaga* Tams et Bowden.

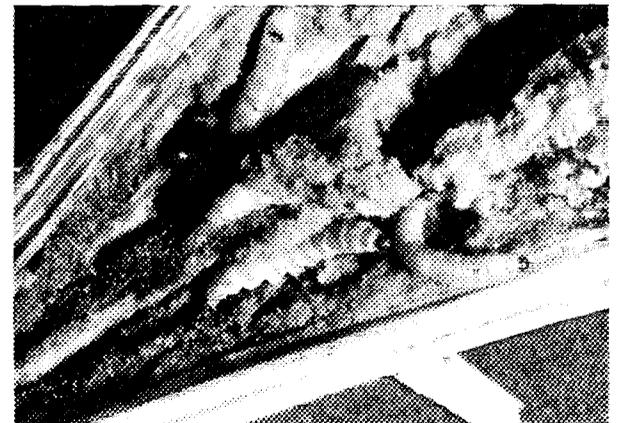


Fig. 17. — Larves de *S. botanophaga* et dégâts sur épis de maïs.

Données écologiques et biologiques succinctes ; aspect des dégâts (fig. 18).

Les observations réalisées à Kotiessou sur ce ravageur sont trop fragmentaires pour qu'il soit possible d'en

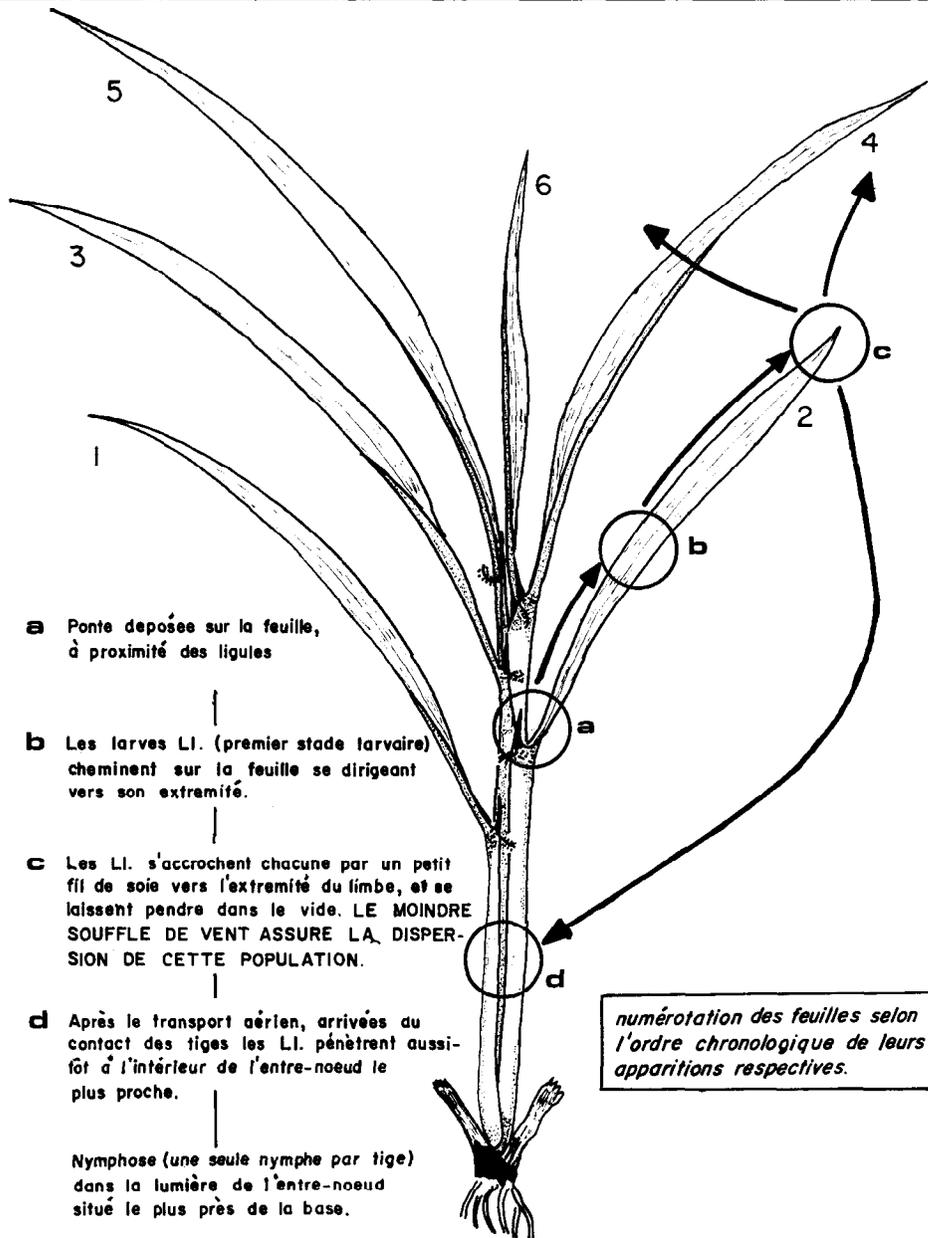


FIG. 18. — Chronologie succincte de l'attaque de *S. botanephaga*.

déduire un schéma complet sur les modalités et le déroulement des attaques. Toutefois, à titre d'information, la figure 18 résume les résultats d'une récente étude réalisée sous notre direction par Chhann (1975), en basse Côte d'Ivoire, et sur riz pluvial.

Les larves du deuxième stade, pratiquent rapidement dans les tiges un orifice d'entrée qui reste ensuite bien visible. Les tiges sont alors taraudées selon une direction ascendante et l'activité des chenilles se manifeste par un

amincissement très important des parois ainsi que par une forte accumulation d'excréments dans la lumière des entre-nœuds. A ce stade de l'attaque, les tiges sont généralement en pleine montaison.

Si une même tige peut porter initialement plusieurs larves, le développement complet ne sera généralement possible que pour une seule d'entre-elles, par suite surtout d'une compétition pour la nourriture.

La nymphe, nue, se forme dans la lumière de l'entre-

nœud qui est situé le plus près de la base de la tige.

L'origine des populations infestantes de *S. botanephaga* constitue un problème intéressant. Cet insecte extrêmement polyphage se rencontre dans la nature sur de très nombreuses graminées. La liste des plantes hôtes donnée par Jepson (1954) comprend des *Panicum* spp., des *Andropogon* spp., des *Penisetum* spp.; *Sesamia botanephaga* est également un ravageur nuisible à de nombreuses graminées cultivées de Côte d'Ivoire, comme le maïs (Houllier, 1950 ; Pollet *et al.*, 1974), le riz pluvial (Chhann, 1975), le mil, le sorgho et la canne à sucre selon nos propres observations.

Cette polyphagie pose donc le problème du sens et de la nature des échanges de faune susceptibles de se produire entre le champ de riz et les milieux environnants, que ces derniers soient des milieux naturels (savanes) ou constitués par d'autres cultures.

Les larves de *S. botanephaga*, extrêmement voraces, interviennent sur la plante de deux manières :

— par un affaiblissement mécanique des tiges dont les parois sont amincies (perte de panicules) ;

— par des perturbations dans la conduction de la sève allant jusqu'à l'arrêt complet de celle-ci.

Dans le dernier cas le dégât observé sera un « cœur mort » : talle stérilisée, feuille paniculaire jaunie et filiforme opposée aux feuilles de la base restées bien vertes ; si la circulation de la sève est simplement perturbée, ce qui est le cas le plus courant, on notera l'apparition des « têtes blanches » : présence d'un nombre variable d'épilletts totalement vides, d'aspect blanchâtre caractéristique.

3.3. LES RAVAGEURS PHYTOPHAGES ET PIQUEURS.

3.3.1. Généralités.

Bien que nombreux et très divers, ces insectes n'exercent à Kotiessou que des actions le plus souvent négligeables.

3.3.2. Les insectes phytophages.

Les formes Phytophages s'en prennent essentiellement au système foliaire du riz. Ainsi que l'a montré Chhann (1975) leur incidence économique tend à diminuer très rapidement avec la croissance du riz.

Tout d'abord les grillons s'attaquent aux plantules. Des coccinelles, divers lépidoptères arrivent ensuite. Les coccinelles consomment l'épiderme et le parenchyme des feuilles sur lesquelles apparaissent ensuite des taches blanchâtres de formes irrégulières ; leurs nymphes qui se forment sur place, sont fixées à la feuille par des fils de soie très ténus.

On peut classer les lépidoptères phytophages observés, en quatre groupes fonctions des dégâts provoqués par les chenilles.

Les larves de *Nymphula* sp. découpent des morceaux de limbe, en dévorent une partie et confectionnent avec les autres des petits fourreaux à l'aide de fils de soie. Ces fourreaux protecteurs sont changés périodiquement, au fur et à mesure que les chenilles grandissent, et sont transportés en permanence au cours des déplacements sur les feuilles.

Les chenilles des genres *Borbo* et *Pelopidas*, découpent les limbes foliaires selon des formes géométriques aux contours très nets. Les bords de la feuille attaquée sont maintenus jointifs à l'aide de fils de soie et le développement larvaire s'effectue dans ce tube aux dépens de l'épiderme supérieur et du parenchyme de la feuille. La nymphe se forme sur place et reste fixée sur trois points au végétal par des fils de soie.

De nombreuses autres espèces de chenilles exercent des dégâts peu différenciés sous la forme de limbes foliaires plus ou moins échancrés ou de plages d'attaque à contours diffus.

La dernière catégorie de chenilles se manifeste par des accumulations importantes, sur les feuilles, d'excréments et de débris végétaux divers. Ces dégâts, peu courants, sont cependant spectaculaires.

D'une manière générale, la nymphose de tous ces ravageurs s'effectue à l'intérieur des gaines foliaires sauf celle des chenilles des jeunes *Borbo* et *Pelopidas*.

3.3.3. Les insectes piqueurs.

Les Homoptères (pucerons et cicadelles), comme les Hétéroptères (Pentatomides, Coreïdes, Lygaeïdes), agissent sur le végétal par la toxicité de leur salive, l'affaiblissement de la plante consécutif aux prélèvements de sève et enfin par l'inoculation éventuelle par piqûre de diverses maladies (virus, mycoplasmes, bactéries). Par ailleurs, les excréments des Homoptères constituent aussi par leur richesse en sucre, un milieu favorable au développement de divers champignons.

Les Cicadelles, les Cercopides et les Pentatomides, s'en prennent essentiellement aux organes végétatifs tandis que les Coréïdes interviennent sur les panicules, piquant les grains en formation ou en maturation.

L'incidence économique réelle des premiers est encore mal précisée. Par contre les attaques des seconds se manifestent d'une manière très concrète aux yeux de l'exploitant par l'apparition de grains noircis, vidés de leur contenu ; ce dernier cas est observé très couramment à Kotiessou.

3.4. QUELQUES AUTRES INSECTES RENCONTRÉS DANS LES RIZIÈRES.

3.4.1. Généralités.

Les insectes borers, phytophages et piqueurs, s'attaquent au riz mais ne représentent qu'une fraction réduite de la faune réellement présente dans le champ.

Parmi les insectes volant dans le champ il convient de dissocier les espèces directement inféodées à la plante, les phytophages, leurs parasites et prédateurs, des insectes généralement bons voiliers qui de manière fortuite traversent simplement le champ au moment où les observations sont réalisées.

3.4.2. Les formes saprophages.

L'activité des insectes de ce groupe se traduit par un véritable « nettoyage » de la rizière. Les tissus végétaux nécrosés : talles mortes par suite d'une attaque, feuilles nécrosées de la base des tiges, ainsi que divers débris d'origine animale ou végétale : fragments de feuilles, exuvies des larves, constituent la base de leur alimentation. Les larves de Stratiomyides et celles de Phoridae, très courantes mais à la biologie mal connue, interviennent sans aucun doute dans les processus conduisant à l'humification des débris végétaux de la rizière.

3.4.3. Les parasites.

Ils présentent une grande importance dans les phénomènes de régulation naturelle des populations de ravageurs. Quoique très nombreux dans le champ, les adultes sont souvent difficilement observables du fait de leur petite taille. Leurs larves et leurs nymphes se rencontrent dans le cadavre de l'hôte ou à proximité de celui-ci.

4. LES RAVAGEURS NON ENTOMOLOGIQUES.

Outre celles des insectes, le riz subit également les actions de divers autres ravageurs tels les virus, les champignons, les nématodes et les oiseaux. Les incidences économiques respectives des trois premiers groupes sont très mal connues et à l'exception des seuls champignons, les inventaires complets restent à faire.

Les oiseaux exercent des dommages spectaculaires. Au semis les grains sont volés, ce qui diminue d'autant la densité de la culture ; à la maturation, des vols d'oiseaux granivores s'abattent sur les panicules qui sont complètement égrenées.

D'une manière générale toute récolte que l'on ne protège pas contre les oiseaux, est fortement compromise. Il serait donc vain de ne se limiter qu'aux seuls insectes dans la lutte contre les ravageurs du riz ; la lutte contre les oiseaux en est un complément indispensable. Elle reste encore très difficile. Les pétards, des boîtes métalliques ou autres objets sonores accrochés à des fils, n'exercent que des actions passagères. Les oiseaux finissent par s'habituer aux bruits, aussi forts soient-ils, et reviennent rapidement dans la culture. Actuellement le meilleur système de lutte, est l'emploi d'un gardien dont l'efficacité se mesure à ses cris ou à la précision de ses jets de pierre.

5. CONCLUSIONS.

Les insectes, les virus, les champignons et les oiseaux s'attaquent au riz irrigué depuis le semis jusqu'à la récolte. Leurs incidences économiques dépendent essentiellement du stade phénologique de la culture et des organes qui sont atteints : feuilles, tiges, panicules et grains.

A Kotiessou, les cinq ravageurs principaux qui s'attaquent aux rizières sont de borers ; ils se classent selon l'ordre d'importance économique décroissante suivant *Maliarpha separatella*, *Diopsis thoracica*, *Scirpophaga* sp. et *Sesamia botanephaga*. Les deux premiers dominent, les autres sont en général négligeables ; les tableaux III et VI fournissent des critères pratiques d'identification pour ces cinq borers.

La destruction d'une partie du système foliaire se traduit par une diminution de l'assimilation chlorophyllienne ; en cas de fortes pullulations l'aptitude de la tige à produire panicule et grains peut donc diminuer fortement. Le creusement des tiges gêne ou interrompt la circulation de la sève ; dans le cas extrême, la formation de la panicule et des grains se trouve bloquée. Dans l'un ou l'autre des cas il peut s'ensuivre une baisse plus ou moins importante du rendement.

D'autres ravageurs interviennent directement en prélevant les grains soit en période de semis (oiseaux granivores, grillons) soit encore durant leur formation sur les panicules (oiseaux granivores, insectes piqueurs).

Le bilan global des pertes occasionnées par les actions conjointes de tous ces ravageurs pourrait s'avérer lourd. Le tableau VI situe les différents niveaux d'intervention dont doit se préoccuper l'exploitant dès lors qu'il s'agit de mettre en œuvre des méthodes de lutte efficaces et rationnelles, faisant suite à la mise en place d'un système fiable de surveillance des populations.

Au niveau des insectes, comme pour la plupart des autres ravageurs, si le principe général est d'intervenir

suffisamment tôt (premiers stades larvaires généralement), de manière à pouvoir stopper toute pullulation, encore faut-il ne pas détruire n'importe quoi.

L'intervention humaine, pour être efficace, doit obéir à des règles très strictes qui supposent comme préalable une connaissance approfondie des ravageurs et de leurs complexes parasitaires. Il importe en particulier de favoriser l'action de ces derniers et non de s'y opposer, d'autant plus que certains des ravageurs passés en revue possèdent de très nombreux ennemis qui interviennent pour limiter les populations de leurs hôtes. Toute action humaine, dont un des résultats serait une destruction « préférentielle » bien qu'involontaire des parasites, alors que les borers sont à l'abri à l'intérieur des tiges, tendrait en définitive à favoriser le maintien des populations d'insectes nuisibles pour les cultures.

REMERCIEMENTS

L'auteur prie Monsieur Philippe Yace, Président de l'Assemblée Nationale de Côte d'Ivoire, de bien vouloir trouver ici l'expression de sa vive reconnaissance pour l'avoir aimablement autorisé à entreprendre dans son exploitation de Kotiessou, l'étude des insectes ravageurs du riz inondé. Cette étude constitue un préliminaire à la définition d'un Programme de recherche sur les insectes du riz en Côte d'Ivoire, pensé et voulu par le ministère de la Recherche.

L'auteur présente également ses remerciements les plus respectueux à Monsieur le Recteur de l'Université d'Abidjan. Ce dernier a bien voulu lui permettre d'utiliser, dans le cadre de ce programme, les installations scientifiques de la Station de Zoologie de Lamto. L'appui technique et l'amicale compréhension des responsables de l'exploitation de Kotiessou, ainsi que du personnel de la Station de Lamto, ont rendu plus aisées les études entreprises, qu'ils en soient ici très vivement remerciés.

Ces remerciements s'adressent enfin à Monsieur Cocheureau, Entomologiste ORSTOM, pour les conseils qu'il a bien voulu donner lors de la mise en forme de cette publication.

Manuscrit reçu au Service des Publications le 15 novembre 1976.

BIBLIOGRAPHIE

- ADJANOHOON (E), 1964. — Végétation des savanes et des rochers découverts en Côte d'Ivoire Centrale. *Mém. ORSTOM* n° 7, Paris, 178 pp.
- BONVALOT (J.), DUCERDIL (M.) & DUVIARD (D.), 1970. — Recherches écologiques dans la savanne de Lamto (Côte d'Ivoire) : répartition de la végétation dans la savane préforestière. *La terre et la vie*, 1 : 3-21.
- BRENIERE (J.), 1969. — Importance des problèmes Entomologiques dans le développement de la riziculture de l'Afrique de l'Ouest. *Ronéo*, IRAT, 27 p.
- BRENIERE (J.), RODRIGUEZ (H.) & RANAIVOSA (H.), 1962. — Un ennemi du riz à Madagascar (*Maliarpha separata*). *Agr. Trop.*, 17 : 223-301.
- CESAR (J.), 1971. — Etude quantitative de la strate herbacée de la savane de Lamto (moyenne Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat de Spécialité, Paris.
- CHHANN Saphan, 1975. — Les ravageurs du riz en Côte d'Ivoire. III. Etudes préliminaires sur riz pluvial en Basse Côte. *Rapport multigr.* ORSTOM, 48 p. 25 fig.
- DESCAMPS (M.), 1956. — Insectes nuisibles au riz dans le Nord Cameroun. *Agr. Trop.*, 11 (6) : 732-55.
- DESCAMPS (M.), 1957. — Contribution à l'étude des diptères *Diopsidae* nuisibles au riz dans le Nord Cameroun. *J. Agr. Trop. Bot. Appl.*, 4 : 83-93.
- HOULLER (M.), 1960. — Nouvelles données sur les possibilités de lutte contre les chenilles qui taraudent les tiges de maïs (*Sesamia* spp.) (essais presque 1960). *Rapport multigr.* ORSTOM 15 pp. et 2 figures.
- JEPSON (W.H.), 1954. — A critical review of the world literature on the lepidopterous stalk borers of tropical graminaceous crops. Ed. Commonwealth Institute of Entomology, London, 127 pp.
- MENAUT (J.C.), 1971. — Etude de quelques peuplements ligneux d'une savane guinéenne en Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat de Spécialité, Paris.
- POLLET (A.), 1973. — Déplacements saisonniers des Cicadelles, entre savane et forêt galerie, dans la zone des savanes préforestières. *OIKOS*, 24 : 388-401.
- POLLET (A.), 1974. — Les ravageurs du riz en Côte d'Ivoire. 1. Etat actuel des connaissances et principes simples pour la détermination des ravageurs in situ (Données bibliographiques). *Rapport multigr.* ORSTOM, *Adiopodoumé*, 35 p.
- POLLET (A.), 1975. — Utilisation des gouttières de piégeage en savanes préforestières éburnéennes. *Rapport multigr.* ORSTOM, 24 pp., figures et tableaux annexes.
- POLLET (A.), Van ROON (N.) & MAURITZ (R.), 1974. — Les ravageurs du maïs en Côte d'Ivoire. II. Inventaires qualitatifs et données quantitatives pour la basse Côte. *Rapport multigr.* ORSTOM, 65 pp. et 37 figures.
- Protection des Végétaux de R.C.I., 1966-1967. — Rapport biennal 1966-1967. *Multigr.* P.V. : 34-50.
- Protection des Végétaux de R.C.I., 1968-1969. — Rapport biennal 1968-1969. *Multigr.* P.V. : 27-58.
- Protection des Végétaux de R.C.I., 1972. — Rapport de réunion de fin de campagne riz-coton. *Multigr.* P.V. : 6-9.

ROLAND (J.C.) & HEYDACKER (F.), 1963. — Aspects de la végétation dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire). *Rev. gen. Bot.*, 70 : 605-20.

VAN DINTHER (J.B.M.), 1971. — A method of assessing

rice yield losses caused by the stem-borers *Rupela alibinella* and *Diatrea saccharalis* in Surinam and the aspects of economic thresholds. *Entomophaga*, 16 (12) : 185-91.