

PUBLICATIONS DE L'INSTITUT NATIONAL,
POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE
(I. N. É. A. C.)

La Pyrale du Caféier Robusta
Dichocrocis crocodora MEYRICK

Biologie et moyens de lutte

PAR

G. SCHMITZ

Ingénieur Agronome Lv. et Licencié en Sciences
Entomologiste à la Station de l'I.N.É.A.C. à Bambesa

SÉRIE SCIENTIFIQUE N° 41

1949

PRIX : 100 FR.

Institut National pour l'Étude Agronomique du Congo Belge
I. N. É. A. C.

(A. R. du 22-12-33 et du 21-12-39).

L'INÉAC, créé pour promouvoir le développement scientifique de l'agriculture au Congo belge, exerce les attributions suivantes :

1. Administration de Stations de recherches dont la gestion lui est confiée par le Ministère des Colonies.
2. Organisation de missions d'études agronomiques et formation d'experts et de spécialistes.
3. Études, recherches, expérimentation et, en général, tous travaux quelconques se rapportant à son objet.

Administration :

A. COMMISSION.

Président :

M. GODDING, R., Sénateur, ancien Ministre des Colonies.

Vice-Président :

M. JURION, F., Directeur Général de l'I.N.É.A.C.

Secrétaire :

M. LEBRUN, J., Secrétaire Général de l'I.N.É.A.C.

Membres :

- MM. ANTOINE, V.**, Professeur à l'Institut Agronomique de l'Université de Louvain;
ASSELBERGHS, E., Membre de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique;
BAEYENS, J., Professeur à l'Université de Louvain;
BOUILLENNE, R., Professeur à l'Université de Liège;
CONARD, A., Professeur à l'Université de Bruxelles;
DEBAUCHE, H., Professeur à l'Institut Agronomique de Louvain;
DE BAUW, A., Président du Comité Cotonnier Congolais;
DELEVOY, G., Membre de l'Institut Royal Colonial Belge;
DUBOIS, A., Professeur à l'Institut de Médecine Tropicale « Prince Léopold »;
GEURDEN, L., Professeur à l'École de Médecine Vétérinaire de l'État, à Gand;
GUILLAUME, A., Secrétaire Général du Comité Spécial du Katanga;
HAUMAN, L., Professeur à l'Université de Bruxelles;
HOMÈS, M., Professeur à l'Université de Bruxelles;
LAUDE, N., Directeur de l'Institut des Territoires d'Outre-Mer, à Anvers;
MAYNÉ, R., Recteur de l'Institut Agronomique de l'État, à Gembloux;
MULLIE, G., Vice-Président du Sénat, Membre du Conseil d'Administration du Fonds National de la Recherche Scientifique;
PONCELET, L., Météorologiste à l'Institut Royal Météorologique d'Uccle;
ROBERT, M., Professeur à l'Université de Bruxelles;
ROBYNS, W., Membre de l'Académie Royale Flamande des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique;
STANER, P., Directeur d'Administration au Ministère des Colonies;

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

Dichocrocis crocodora MEYRICK

**PUBLICATIONS DE L'INSTITUT NATIONAL
POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE
(I. N. É. A. C.)**

**La Pyrale du Caféier Robusta
Dichocrocis crocodora MEYRICK**

Biologie et moyens de lutte

PAR

G. SCHMITZ

Ingénieur Agronome Lv. et Licencié en Sciences
Entomologiste à la Station de l'I.N.É.A.C. à Bambesa

SÉRIE SCIENTIFIQUE N° 41

1949

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
AVANT-PROPOS	7
CHAP. I. <i>Historique</i>	9
CHAP. II. <i>Généralités taxonomiques et éthologiques</i>	11
CHAP. III. <i>Cycle vital. Éthologie spéciale</i>	14
A. L'œuf	14
B. La larve	15
1. Stade 1	15
2. Stade 2	16
3. Stade 3	18
4. Stade 4.	21
5. Stade 5	24
6. Récapitulation du cycle larvaire	26
C. Nymphose et stade nymphal	27
1. La nymphose	27
2. Le stade nymphal	28
D. L'imago	32
1. Description	32
a) femelle (genitalia).	34
b) mâle (genitalia).	34
2. Éthologie	34
3. Proportion des sexes	35
4. Longévité	35
5. La ponte	35
6. Données comparatives	37
E. Récapitulation du cycle vital	40
CHAP. IV. <i>Cycle saisonnier</i>	41
CHAP. V. <i>Les dégâts</i>	46
CHAP. VI. <i>Les conditions de la nymphose</i>	48
A. Influence du milieu végétal	48
B. Influence du degré hygrométrique du milieu ambiant	50

CHAP. VII. <i>Moyens de lutte</i>	55
A. Moyens mécaniques et cultureux	55
1. Destruction des adultes	55
2. Lutte contre les colonies	55
3. Lutte contre les larves actives	57
4. Lutte contre les larves en nymphose et les nymphes.	57
5. Résumé	59
B. Moyens chimiques	59
1. Arsénicaux	60
2. D.D.T.	64
3. Gammexane	72
4. Autres insecticides	77
5. Remarques générales	79
CHAP. VIII. <i>Lutte biologique et complexe parasitaire</i>	82
A. Parasite de l'œuf : <i>Trichogramma luteum</i> GIRAULT	82
B. Parasites de la larve	90
1. <i>Microgaster vacillatrix</i> WILKINSON	90
2. <i>Apanteles congoensis</i> DE SAEGER	94
3. Les hyperparasites d' <i>Apanteles congoensis</i>	101
C. Parasite de la nymphe	117
<i>Echthromorpha variegata</i> (BRULLÉ) KRIEGER	117
RÉSUMÉ	119
INDEX BIBLIOGRAPHIQUE	123

AVANT-PROPOS

Connue depuis plusieurs années, la Pyrale du Cafèier Robusta n'a revêtu une importance économique qu'assez récemment. La forte invasion qui, en 1946, sévit particulièrement dans la plantation de Dembia, située à 15 km de la station de Bambesa, pour s'étendre bientôt dans tout le Bas-Uele, m'incita à entreprendre une étude systématique de la biologie de l'insecte et des moyens de lutte susceptibles d'entraver son action. Cette étude fut poursuivie en 1947 et 1948, années où la Pyrale, sans être aussi active, fut signalée dans plusieurs plantations et étendit son aire de dispersion vers le Haut-Uele.

Le présent travail n'est pas définitif. Un certain nombre de points relatifs à la biologie de l'insecte restent à préciser. L'étude de son complexe parasitaire notamment est inachevée.

Il a, néanmoins, paru opportun d'esquisser les grandes lignes de la biologie de la Pyrale et de réunir les données déjà acquises en matière de protection phytosanitaire. On s'efforcera, dans le présent mémoire, de situer le problème dans le cadre de la biologie des Pyraustes phyllophages.

Je tiens à remercier ici Monsieur R.-L. STEYAERT, ancien chef de la Division de Phytopathologie de l'Institut National pour l'Étude Agronomique du Congo Belge, qui m'aida de ses conseils au début de mes recherches, et à manifester une reconnaissance particulière à Messieurs T. DE OTSOLIG et C. NEBOLSINE, respectivement Conseiller agricole du groupe Cominière et Directeur en Afrique de la Société des Plantations de Dembia, qui furent pour moi, en mainte occasion, de véritables collaborateurs. Je leur suis notamment redevable d'un appui précieux dans la mise au point des moyens pratiques de lutte.

Que les membres du personnel agricole de ces entreprises, dont l'aide me fut utile, trouvent également ici l'expression de ma reconnaissance.

Bambesa, novembre 1948.

CHAPITRE I

Historique.

Bien que récoltée déjà en 1912 par R. MAYNÉ, dans le Sankuru, sur *Caféier robusta*, ultérieurement par GHESQUIÈRE et BREDO, à Eala (sur *Coffea robusta, liberica et arabica*), en 1933 par J. LEROY (GHESQUIÈRE, 62), à Bambesa et à Dembia (sur *C. robusta*), la Pyrale, ou *Rouleuse des feuilles du Caféier*, n'est signalée pour la première fois qu'en 1934 (BREDO, 19). Dans le texte qu'il a repris dans la seconde édition de son travail, en 1939 (20), BREDO parle déjà de « très fortes invasions ».

D'après M. P. STANER, directeur au Ministère des Colonies et ancien phytopathologiste de la Colonie, une attaque sérieuse affecta, en 1927-1928, la vieille plantation de Yangambi, aujourd'hui disparue.

En 1934 également, l'insecte est déterminé comme une espèce nouvelle et décrit par MEYRICK (105). C. LEONTOVITCH l'observe, en 1937, dans l'Ubangi (cité par GHESQUIÈRE, *op. cit.*). Dans son étude sur les Microlépidoptères du Congo belge, parue en 1942, GHESQUIÈRE (*op. cit.*) réduit encore l'aire de dispersion de l'insecte au District forestier central congolais. En 1946, LEPESME (97) signale, au Cameroun, la présence de la Pyrale, plus abondante sur *Coffea arabica* que sur *C. excelsa* et *C. robusta*. GHESQUIÈRE avait remarqué, à Eala, cette même préférence pour *C. arabica*.

Dans l'Uele, où seul le *C. robusta* est cultivé, l'insecte se multiplie cependant abondamment et même parfois dangereusement sur cette essence. Il semble donc bien que *Dichocrocis crocodora* soit endémique dans toute la forêt équatoriale guinéenne et même dans les zones périphériques.

La Pyrale ne revêtit une importance économique réelle qu'assez récemment. La première invasion massive, à ma connaissance, affecta, en 1941-1942, une plantation de la région de Banalia, où elle fut responsable de la perte quasi totale de la récolte. En 1943, elle ravagea, en grande partie, une plantation à Yumbi, ainsi qu'à Kotili, par Buta (la récolte y fut de 60 tonnes de café marchand, après une année favorable, pour 400 hectares). Après une accalmie, l'activité de l'insecte se manifeste à nouveau, à la fin de 1945, dans la plantation de Dembia, où 6 hectares sont entièrement défoliés. En 1946, la présence de la Pyrale est observée dans le Bas-Uele, où presque toutes les plantations sont atteintes à des degrés divers, et réapparaît dans l'Ubangi.

En 1947-1948, les dégâts sont limités, mais l'insecte est signalé dans les plantations du Haut-Uele.

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

Il semble qu'il s'agisse ici d'un cas d'adaptation d'un insecte autochtone, auquel sont offerts des peuplements purs, étendus et améliorés d'une de ses plantes-hôtes préférées à laquelle il tend bientôt à s'inféoder plus étroitement; ce phénomène, d'abord lent, plus rapide après quelques années et aboutissant à une vigueur et une fécondité accrues, n'est pas rare en Entomologie appliquée. Cette pullulation n'atteint d'ailleurs pas un optimum définitif, mais se manifeste d'une façon variable, suivant les années, les circonstances climatiques, l'incidence du parasitisme, etc.

On trouvera ci-dessous quelques chiffres et notes se rapportant à diverses plantations :

1946. Plantation de Dembia (Bas-Uele) : 200 ha attaqués, 90 ha défeuillés complètement.

Plantation de Yumbi (Ubangi) : 100 ha attaqués, 60 ha défeuillés complètement.

Plantations de la Mosua, Niampa, Ekwangatana, Aketi, Agameto (Bas-Uele) : 10 à 20 ha attaqués.

Une demi-douzaine d'autres plantations subirent des attaques affectant des superficies de 5 à 10 ha.

1947. Dans le Bas-Uele, une douzaine de plantations furent atteintes, mais les dégâts ne furent pas importants. D'autre part, l'insecte fut signalé dans le Haut-Uele et les dommages causés à la plantation d'Egbunda furent appréciables (voir ci-dessous).

1948. L'insecte se manifeste à nouveau, en foyers diffus, dans les plantations d'Agameto, Ekwangatana et Egbunda. Observée pour la première fois dans cette dernière plantation, en juin 1947, l'infestation portait alors sur 30 ha. En fin de saison (décembre), ces 30 ha étaient complètement défeuillés. Par ailleurs, la présence de l'insecte fut décelée en des foyers épars, d'importance négligeable. L'attaque reprend avec les pluies en 1948 et, dès le début de la saison, s'étend sur 200 hectares. Des moyens de lutte culturels furent appliqués et l'aggravation des dégâts enrayée. En fin de saison, un foyer très actif de 8 ha se rétablit à l'endroit où se trouvait l'important foyer de l'année précédente.

CHAPITRE II

Généralités taxonomiques et éthologiques.

Le genre *Dichocrocis* LEDERER (*Conogethes* MEYRICK), pantropical, comprend plus de cent espèces. Une douzaine d'entre elles figurent dans la faune éthiopienne; parmi celles-ci, la moitié fut signalée du Congo belge. Seule, jusqu'à présent, *D. crocodora* MEYRICK a pris une importance économique réelle en Afrique. *D. (Lygropia) amyntusalis* WALKER, espèce paléotropicale, est cependant signalée par HARGREAVES comme déprédateur phyllophage secondaire du café Arabica, en Uganda (69). Cette espèce a été retrouvée au Congo belge par GHESQUIÈRE (*op. cit.*).

Le genre *Dichocrocis* appartient à la famille des *Pyraustidae*, du groupe des *Pyraloidea*, famille dont les caractères principaux sont : la fusion partielle, à l'aile postérieure, de la sous-costale et de la radiale; la présence, à l'aile antérieure, des deuxième et cinquième rameaux de la radiale, libres depuis la cellule discale, la base de R 5 étant étroitement parallèle au tronc commun de R 3 et R 4; la présence, enfin, aux pattes postérieures, de deux paires d'éperons.

La plupart des *Pyraustidae* sont phyllophages. Certains d'entre eux cependant ont des mœurs endocarpiques, endocaulinaires ou même endorhizes. Ce sont des insectes crépusculaires et nocturnes.

L'espèce la plus connue du genre est *D. punctiferalis* GUÉNÉE, insecte asiatique et australien qui fore les fruits et parfois les tiges et même les rhizomes de ses innombrables plantes-hôtes.

On citera parmi celles-ci : le Ricin (HUTSON, 1924, 74), le Cacaoyer, le Manguier (MAXWELL LEFROY, 1909, 103), le Pêcher, le Gingembre, *Curcuma longa*, *Elettaria cardamomum* (HUTSON, *op. cit.*), le Grenadier, le Prunier, le Mûrier, *Maranta arundinacea*, le Sorgho (FLETCHER, 1919, 51) aux Indes, le Teck en Birmanie (GARTHWAITE, 1939, 60), le Ramboutan en Malaisie (GATE, 1924, 61), le Poirier en Chine (KONDO et MIYAHARA, 1930, 90), le Ricinier, le Teck, les *Citrus* (CLAUSEN, 1933, 30) et le Châtaignier (QUAYLE, 1938, 137) au Japon; le Kapokier, le Ramboutan, le Gingembre, le Teck et le Goyavier (DAMMERMAN, 1929, 32) en Indonésie, le Bananier (JARVIS, 1914, 80), le Maïs (GURNEY, 1918, 68), le Papayer (FROGGATT, 1923, 56), *Citrus* et *Anona squamosa* (KONDO T. et MIYAHARA T., 1930, *op. cit.*) et le Sorgho (FROGGATT, 1923, 56 - 1945, 148) dans le Nord de l'Australie.

Au Queensland, cette espèce est considérée, certaines années, comme un des ennemis les plus importants du cotonnier, sur lequel il est signalé dès 1923 par FROGGATT (*op. cit.*) et en 1924 par BALLARD (4).

Elle y cause de sérieux dégâts aux capsules et parfois, en l'absence de celles-ci, aux jeunes pousses (BALLARD, 1925, 5, 6, 7, 8 - 1926, 8, 9; FROGGATT, 1924, 54 - 1928, 55). Elle a été signalée aussi sur Cotonnier en Papouasie (BALLARD, 1927, 11) et aux Indes (CHOPRA, 1925-1926, 28).

Si les larves de *D. punctiferalis* sont foreuses, tout comme celles de *D. surusalis* (WALKER), décrites d'Indonésie (où leur éthologie reste inconnue) et retrouvées au Congo belge par GHESQUIÈRE (*op. cit.*) comme foreuses des capsules d'*Hibiscus rostellatus* et *H. sp.*, les chenilles de *D. megillalis*, dont l'hôte est, à Ceylan, *Solanum melongena*, l'« egg-plant » des Anglais (HUTSON, 1924, 74), et *D. chlorophanta* BUTLER, qui vit sur *Diospyros kaki* au Japon (HIROSÉ, 1936, 72), sont rouleuses de feuilles au même titre que l'espèce qui nous occupe.

Cette disparité éthologique, constatée au sein d'un même genre, n'est pas rare chez les *Pyraustidae*. Elle se retrouve notamment dans le genre *Pyrausta* où, à côté de *P. nubilalis* HUBNER, foreuse bien connue du maïs, et de *P. penitalis* GROTE, foreuse des Nénuphars (AINSLIE, 1922, 1), on trouve *P. machoeralis* (WALKER), Pyrale rouleuse des feuilles du Teck (BOTTIMER, 1926, 15; GHESQUIÈRE, 1942, *op. cit.*) et *P. phoenicalis* HUBNER, qui se nourrit des inflorescences des Labiées (BOTTIMER, *op. cit.*). De même dans le genre *Botyodes*, *B. asialis* GUÉNÉE est, à l'état larvaire, rouleuse des feuilles des *Ficus*, tandis que *B. hirsutalis* WALKER fore les fruits des figuiers cultivés (GHESQUIÈRE, *op. cit.*). Les genres *Diaphana* (= *Glyphodes*), qui comprend les Pyrales de Cucurbitacées et du Quinquina, *Omiodes* (= *Nacoleia*), où sont classées les Pyrales du Bananier, *Evergestis* et *Lamprosema*, et notamment la Pyrale des Papilionacées, entrent également dans cette catégorie.

Des *Dichocrocis*, non spécifiés, ont été signalés sur *Elettaria cardamomum* et *Piper nigrum*, à Ceylan (JEPSON, 1935, 82), sur fruits et jeunes pousses de Papayer, au Queensland (SMITH, 1937, 149), et sur Pêcher, en Chine (SMITH, 1939, 149a).

D. crocodora appartient au groupe éthologique des *Pyraustidae* dont les larves enroulent les feuilles et passent leur nymphose dans le sol ou en surface de celui-ci. Ce groupe comprend notamment : *Crocidolomia binotalis* ZELLER, Pyrale des Crucifères, devenue paléotropicale, et qui est peut-être l'insecte dont l'éthologie est la plus semblable à celle de *D. crocodora*; les espèces des genres *Loxostege* et *Hymenia*; *Evergestis* (*Pionea*) *straminalis* HUBNER, espèce holarctique qui est phyllophage ou mineuse selon l'hôte (REH, 1925, 140), *Phlyctaenia* (*Pionea*) *forficalis* L., nuisible aux *Cruciferaeae* (MILES, 1931, 106), *Hellula* (*Oeobia*) *undalis* FABRICIUS, insecte cosmopolite, vivant également sur les Cruciféracées, de mœurs analogues sur certains points et qui devient mineuse pendant la seconde partie de sa vie larvaire (GHESQUIÈRE, 1942, 62).

D'autres *Pyraustidae*, phyllophages également, présentent occasion-

GÉNÉRALITÉS TAXONOMIQUES ET ÉTHOLOGIQUES

nellement des cas de nymphoses hypogée ou épigée, mais se chrysalident le plus souvent sur l'hôte; citons *Sylepta derogata* FABRICIUS, Pyrale du Cotonnier, *Diaphania elealis* WALKER, Pyrale des Apocynacées (GHESQUIÈRE, *op. cit.*), *Diaphania hyalinata* L., Pyrale américaine du Melon (WATSON, 1913, 175), *Antigastra catalaunalis* DUPONT, Pyrale du Sésame, espèce paléotropicale, qui franchit le plus souvent son stade nymphal au sol mais présente des mœurs trophiques différentes (PAOLI, 1933, 115, GHESQUIÈRE, *op. cit.*). Parmi les Pyraustes défoliatrices, la plus étudiée est certainement *Loxostege sticticalis* L., espèce originaire d'Europe centre-orientale, devenue holarctique, qui, très polyphage, s'attaque surtout à la Betterave, aux plantes fourragères, aux Solanées et aux Crucifères.

CHAPITRE III

Cycle vital. Éthologie spéciale.

Des élevages ont été conduits, en laboratoire, sur des rameaux de Caféier dont la base plongeait dans un flacon d'eau, sous le niveau de laquelle la tige avait été recoupée, et, sous abris en toile moustiquaire métallique, sur jeunes plants en bac. Les résultats sont parfaitement comparables.

A. — L'ŒUF.

Les œufs sont discoïdes, aplatis, avec bord lamellaire, et disposés en plaquettes d'une cinquantaine d'œufs, en moyenne (figure 1). Cette moyenne, calculée sur 57 pontes récoltées en nature, est de 48 œufs exactement, les chiffres extrêmes étant 10 et 165. Dans ces pontes, les œufs sont étroitement imbriqués, se recouvrant partiellement l'un l'autre comme les tuiles d'un toit. L'ensemble de la ponte est recouvert d'une mince membrane transparente et repose sur une membrane semblable, intercalée entre elle et la surface du limbe; ces deux membranes débordent assez largement sur les côtés, où elles s'accolent et s'appliquent à la surface foliaire. Ces mêmes caractéristiques se retrouvent chez *Crocidolomia binotalis* ZELLER, dont les œufs sont, d'après SISON, 1925 (147), GUM (67), PAOLI (115) et DAMMERMANN (32), disposés en groupes de 20 à 100. Ces amas ne dépassent pas la trentaine chez *Pyrausta nubilalis* HUBNER (PADDOCK, 1912, 113), *Hellula undalis* FABRICIUS (CHITTENDEN, 1912, 27), la quinzaine ou la vingtaine chez les espèces du genre *Phlyctaenia* (MILES, 1931, 106; SAUER, 1937, 143; BALL, 1933, 13) et chez *Loxostege commixtalis* WALKER (CHITTENDEN, 1925, 25), tandis que chez les autres espèces voisines, les œufs sont disposés isolément ou en petits groupes n'excédant pas la dizaine ou la douzaine.

Dans tous les cas, les œufs sont disposés, presque exclusivement, à la face inférieure des feuilles. Chez *D. crocodora*, qui ne fait pas exception, les plaquettes se trouvent le long des nervures ou des bords du limbe, ou encore à proximité de ceux-ci. Dans les cas de très fortes invasions, on en observe également à la face supérieure. On a pu compter jusqu'à 27 pontes sur un même limbe. Habituellement on en observe une ou deux par feuille.

Initialement d'un jaune clair, translucide, l'œuf montre bientôt, par transparence, la jeune larve qui s'y forme, courbée en cercle, occupant

le bord du disque et qui, vers le 5^e jour, apparaît comme un anneau jaune opaque.

Vers le 8^e jour, on distingue la capsule crânienne de la jeune larve, brune d'abord, puis noire, la ponte semblant criblée de points sombres de la grosseur d'une tête d'épingle. La ponte est déposée de préférence sur les feuilles jeunes, d'un vert tendre, de l'extrémité des rameaux, qui conviennent particulièrement à l'alimentation de la jeune larve.

Le jour de l'éclosion, la larve, après des efforts longs et répétés, perfore la paroi de l'œuf, puis demeure quelques heures au repos; elle se dégage alors lentement. La membrane unique recouvrant l'ensemble de la ponte n'est percée que d'un petit nombre d'ouvertures; sous elle circulent les jeunes larves à la recherche d'un des orifices de sortie pratiqués par leurs congénères.

La durée moyenne de l'incubation de l'œuf, calculée sur 92 pontes, est de 11 jours, avec des extrêmes de 9 à 13 jours. Dans cinq cas seulement on a observé des durées respectives de 14, 15, 15, 16 et 17 jours.

De toute façon, surtout pour le biotope tropical, ces chiffres sont assez élevés. Parmi les espèces voisines, notons seulement *Psara bipunctalis* FABRICIUS, paléotropicale, polyphage, dont l'incubation de l'œuf, d'après GHESQUIÈRE (62), dure en moyenne 9 jours. Chez *Loxostege frustralis* ZELLER, qui vit principalement sur *Pentzia incana*, dans les pâturages du Karroo (Afrique du Sud), ce temps peut, d'après TAYLOR (157), atteindre 11 jours (avec un minimum de 5 jours). Mais dans la plupart des autres cas, l'incubation dure 3 à 6 jours avec de rares maxima de 8 jours.

B. — LA LARVE.

Il y a, comme chez plusieurs espèces du groupe, cinq stades larvaires.

Les chenilles mènent une vie grégaire au cours des trois premiers stades et se dispersent alors progressivement pour s'aménager des logettes individuelles. Elles se nourrissent de préférence du limbe des feuilles terminales.

1. — Stade 1 (voir figure 5).

La larve néonate mesure environ 2 mm de long. Le thorax et l'abdomen sont d'un jaune clair. Cette teinte passe au jaune verdâtre à la fin du stade. Le tergite prothoracique, en forme de croissant, est incomplètement pigmenté, les zones colorées étant d'un brun-noir (voir figure 15).

La capsule crânienne est noire. Elle porte cinq ocelles de chaque côté. Le premier segment thoracique porte douze soies dorsales et, de chaque côté, trois soies latérales. Les deuxième et troisième segments thoraciques et tous les segments abdominaux portent quatre soies dorsales

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

et trois soies latérales de chaque côté, sauf le premier et l'avant-dernier segments abdominaux qui n'ont que deux soies latérales. Ces soies, à ce stade, sont très longues.

A la fin du premier stade, la taille de la chenille atteint 3,5 mm. La durée moyenne du stade est de 3 à 4 jours avec des extrêmes de 2 et 5 jours. Les jeunes larves, qui vivent en colonie, quittent en général, aussitôt après l'éclosion, la feuille où elles sont nées et migrent en masse vers un endroit où deux limbes voisins sont plus ou moins en contact. Elles les accolent l'un à l'autre sur quelques centimètres carrés, au moyen de fils de soie, et demeurent dans l'étroit espace ainsi formé. Elles rongent l'épiderme foliaire et une partie du parenchyme, sans percer le limbe dont la portion attaquée se nécrose et brunit, révélant ainsi la présence de la colonie. Parfois elles se groupent simplement à la face inférieure d'une feuille, occupant l'espace entre deux nervures, ou même, beaucoup plus rarement, à la face supérieure, tissant souvent au-dessus d'elles un filet lâche où elles déposent leurs déjections, et rongent le limbe, toujours sans le perforer.

Dans ce cas, elles sont le plus souvent, en nature, balayées par les pluies ou tuées par une insolation trop vive.

2. — **Stade 2** (voir figure 2).

Au cours de ce stade, qui dure, également, 3-4 jours en moyenne, avec des extrêmes de 2 et 6 jours (des maxima de 7 et 8 jours furent rarement observés), la taille de la larve passe de 3,5 à 5-6 mm. La capsule crânienne est brun-rouge et non plus noire.

La suture coronale est un peu plus longue qu'au stade 1. Le sclérite prothoracique est coloré entièrement, mais non d'une façon homogène; des zones plus foncées marquent les bords et le pourtour de la base des soies; en son milieu, s'indique déjà une bande longitudinale plus claire, séparant deux lobes latéraux, plus fortement teintés, chacun de ceux-ci portant six soies (voir figure 15). Le premier segment thoracique porte quatre soies latérales de chaque côté. Les segments suivants, trois. La chétotaxie sera décrite en détail, au stade suivant. La teinte générale, jaune clair au début du stade, vire au gris jaunâtre vers la fin. La larve révèle déjà, d'une manière peu apparente à l'œil nu,

Explication des figures :

Fig. 1.	—	<i>Dichrocrocis crocodora</i>	MEYRICK	.....	pontes (grossissement = 3 L).
» 2.	»	»	»	.....	larve au stade 2 : tête et pronotum.
» 3.	»	»	»	.....	larve au stade 3.
» 4.	»	»	»	.....	larve au stade 4, parasitée par <i>Microgaster vacillatrix</i> WILKINSON.

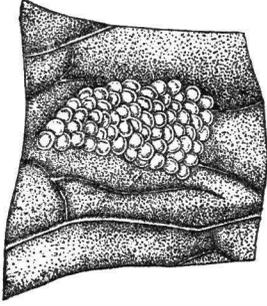


Fig. 1

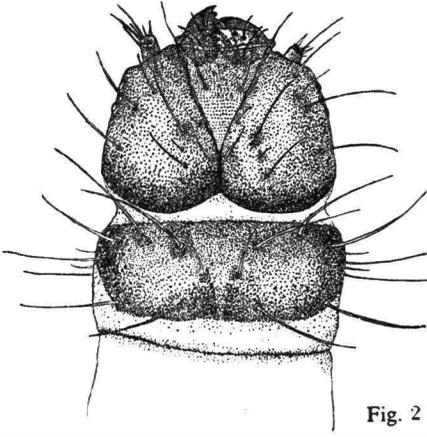
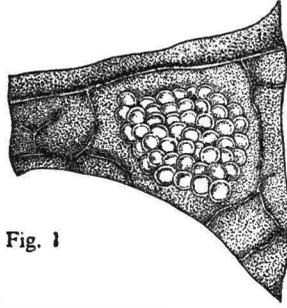


Fig. 2

0 1 mm

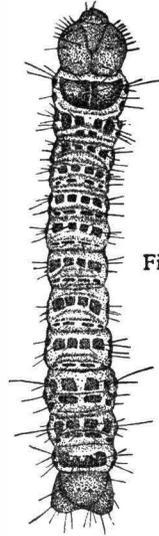


Fig. 3

0 5 mm

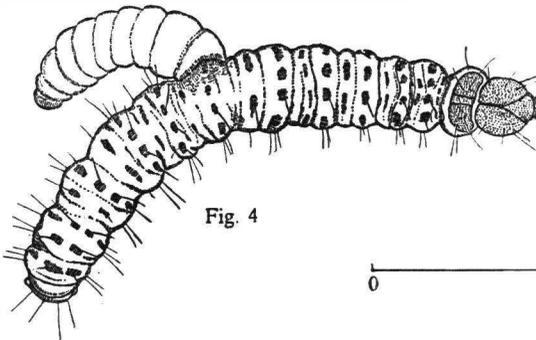


Fig. 4

0 5 mm

la coloration qui la caractérisera au stade 3; les sclérites méso- et métathoraciques et abdominaux sont déjà indiqués. Les colonies se présentent de la même façon qu'au stade 1. Au cours du stade, la colonie migre une ou deux fois, exceptionnellement trois ou quatre, vers d'autres endroits du même limbe, ou vers d'autres feuilles, abandonnant l'ancien abri, dont les parois sont nécrosées, et choisissant presque toujours, pour s'y établir, deux limbes plus ou moins appliqués l'un à l'autre, comme précédemment.

Au cours de ces migrations, la colonie se scinde parfois en deux groupes; si l'un de ceux-ci est trop faible pour pouvoir accoler deux limbes, il sera, le plus souvent, voué à la destruction par les intempéries ou par une insolation trop forte. Au moment de la mue, le thorax et l'abdomen de la larve, de plus étroits qu'ils étaient, à l'éclosion, sont devenus plus larges que la tête; le phénomène se reproduit évidemment à la fin de chaque stade.

Les jeunes pyrales — fait étonnant — ne survivant qu'en colonie, des élevages individuels tentés au cours des deux et même des trois premiers stades, sont voués à l'échec. La jeune larve dépérit et finit par mourir. Les mues, pour une colonie donnée, s'échelonnent entre 24 et 48 heures; exceptionnellement, davantage. Des fragments de plusieurs colonies différentes peuvent éventuellement se regrouper. On observe souvent des colonies mixtes d'individus des deux premiers stades. Les colonies, aux deux premiers stades, s'aménageant des abris collectifs semblables, il est assez difficile de distinguer à l'œil nu la jeune larve 2 de la larve 1.

Il est possible cependant, avec une certaine habitude, de déterminer le stade des larves observées, grâce à la couleur de la tête qui est noire au premier stade, brun-rouge au second. Pour fixer avec précision l'existence, la durée et les caractéristiques de chacun des stades, il a fallu procéder à des mesures nombreuses du diamètre de la capsule crânienne (voir plus loin) notamment, et répéter des élevages minutieusement contrôlés. Observée récemment, la présence de deux stades larvaires au sein des colonies du « premier type » n'a pas été signalée dans la note publiée dans le *Bulletin agricole du Congo belge* (XXXIX, 3, pp. 571-580, Bruxelles, 1948).

3. — Stade 3 (voir figure 3).

Un certain décalage individuel dans la durée du cycle larvaire se manifeste au sein de la colonie dès la première mue. La mue de tous

Explication des figures :

- Fig. 5. — *Dichocrocis crocodora* MEYRICK larve au stade 1.
 » 6. — Feuilles de caféier, partiellement dévorée, et portant des logettes correspondant aux larves au stade 4.

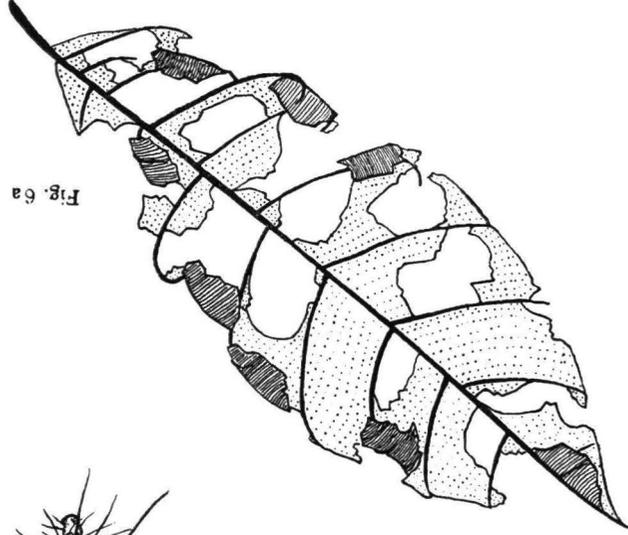


Fig. 6a

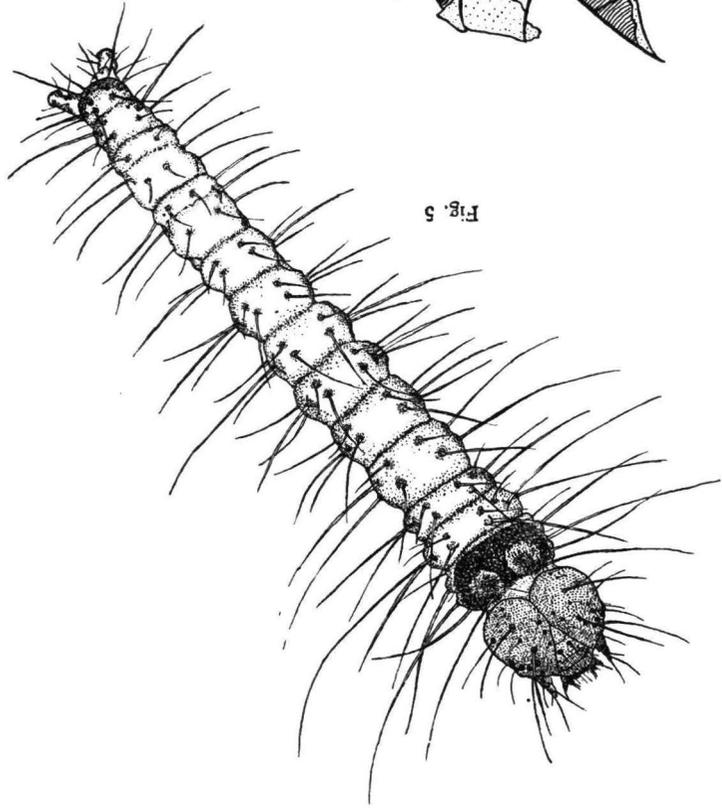


Fig. 5

0 1 mm

les membres d'une même colonie requiert parfois trois jours. Au cours de la mue, qui dure une douzaine d'heures, la larve s'immobilise et ne s'alimente plus.

Au cours du stade 3, elle croît de 5-6 à 9-10 mm et passe progressivement de la teinte jaune clair, que l'on observe après chaque mue, à une couleur de fond grisâtre, marquée de points vert sombre. Ces marques correspondent à autant de sclérites ou zones plus fortement cutinisées et marquées avec netteté, qui se forment autour de la base des grandes soies.

Sclérites et soies se situent comme suit (voir figures 8, 10, 11) :

Prothorax : Tergite en forme de croissant, avec bande claire médio-longitudinale complète et distincte, délimitant ainsi deux lobes, portant chacun six soies.

Un sclérite latéral, peu distinct, portant deux soies, de chaque côté.

Un sclérite ventro-latéral, net, portant deux soies, de chaque côté.

Quatre courtes soies ventrales, deux antérieures et deux postérieures.

Mésothorax : Six sclérites dorsaux, dont quatre antérieurs, pourvus chacun de deux soies, et deux postérieurs, sans soies.

Deux sclérites latéraux, porteurs, l'un de deux soies, l'autre d'une soie, de chaque côté.

Un sclérite ventro-latéral, pourvu d'une soie, de chaque côté.

Deux courtes soies ventrales.

Métathorax : Quatre sclérites dorsaux, disposés sur une même ligne transversale et pourvus chacun de deux soies.

Les autres sclérites comme au mésothorax.

Deux courtes soies ventrales.

Segments abdominaux I et II : Quatre sclérites dorsaux, deux antérieurs, et deux postérieurs, pourvus chacun d'une soie.

Six soies ventrales au I, huit au II.

Les autres sclérites comme au mésothorax.

Segments abdominaux III à VIII : Quatre sclérites dorsaux, deux antérieurs pourvus chacun de deux soies, deux postérieurs, portant chacun une soie.

Sclérites latéraux comme ci-dessus; huit soies ventrales au VII, quatre au VIII, quatre autour de la base de chaque fausse patte, aux autres.

Segment abdominal IX : Sclérites dorsaux peu différenciés, plus ou moins réunis en un tergite unique, à peine délimité, plus chitinisé à la base des soies, qui sont au nombre de six : deux dorsales et deux dorso-latérales de chaque côté; un sclérite ventro-latéral, de chaque côté, pourvu d'une soie; quatre courtes soies ventrales.

Dernier segment abdominal : Affecte une forme hémi-circulaire; le sclérite unique, qui en occupe les parties dorsale et latérales, porte douze soies disposées en éventail : deux dorsales, huit terminales, sur deux rangs, et deux ventrales. Les fausses pattes portent chacune neuf soies.

La chétotaxie des vraies pattes se détaille comme suit : cinq soies disposées sur le pourtour des coxae; deux, à insertion interne, au fémur, six aux tibias et quatre, terminales, aux tarsi (voir figure 12). On trouvera, à la figure 8, un schéma des segments thoraciques et abdominaux.

Tous ces caractères se retrouvent aux quatrième et cinquième stades. La capsule crânienne garde une teinte brun-rouge jusqu'aux approches de la mue. La suture coronale s'allonge encore. Cet allongement ne se marquera plus aux stades suivants.

La durée moyenne du stade 3 est de 5 jours (extrêmes : 3 et 7 jours ; dans de rares cas, les maxima observés atteignent 8, 9 et même 10 jours). Les colonies se comportent de la même façon qu'aux premier et deuxième stades, migrant de deux à quatre fois, le plus souvent trois. Toutefois, à ce stade, la colonie, normalement, se fractionne, parfois dès la fin de la première mue, mais le plus souvent, au cours de la seconde migration, en deux ou trois groupes secondaires, susceptibles eux-mêmes de se subdiviser à nouveau avant la mue de leurs membres. Plus réduites en nombre, mais plus vigoureuses, les larves des « sous-colonies », au lieu de s'installer entre deux limbes déjà plus ou moins accolés, replient simplement une feuille en deux dans le sens longitudinal, la nervure principale formant charnière et les deux moitiés du limbe étant attachées étroitement. Les chenilles s'alimentant, la feuille se nécrose entièrement sans cependant être perforée. Parfois, les larves s'enferment au creux d'une toute jeune feuille enroulée en cornet. Comme aux stades précédents, elles sont, à l'intérieur de la poche, plus ou moins enveloppées d'un réseau de soie lâche, souillée d'excréments.

Ce mode de vie grégaire, au cours des premiers âges larvaires, se retrouve chez d'autres Pyrales du groupe, notamment chez *Crocidolomia binotalis* ZELLER (GARTHWAITE, 1939, 60; GHESQUIÈRE, 1942, 62) et *Evergestis (Pionea) straminealis* HÜBNER (CHITTENDEN, 1921, 26). Ces deux espèces, la première paléotropicale, la seconde holarctique, vivent sur les Crucifères mais elles s'abritent simplement sous des filets de soies, à texture assez serrée. Avec d'autres espèces appartenant aux genres *Loxostege*, *Phlyctaenia*, *Phlyctaenodes*, *Hymenia*, *Hellula*, *Sylepta*, *Diaphania*, etc. dont les larves vivent abritées et plus ou moins rassemblées dans le jeune âge, au sein d'un réseau de fils de soies plus ou moins lâches, où s'accrochent les excréments, et qui réunit ou maintient enroulées assez étroitement une ou plusieurs feuilles, elles forment le groupe des insectes défoliateurs appelés communément par les auteurs de langue anglaise « Web Worms » ou « Leaf-Rollers », suivant le cas.

Evergestis straminealis notamment, au cours du premier stade larvaire, ronge le limbe sans le perforer. Les *Phlyctaenia* spp. s'alimentent, dans certains cas, durant l'entièreté ou une partie de leur vie larvaire, mais surtout durant les premiers âges, sur une des faces foliaires de leurs hôtes seulement. C'est le cas notamment de *P. forficalis* L. sur Crucifères (ZORIN, 1924, 181), en Russie, et de *P. rubigalis* GUÉNÉE sur Artichaut (LANGE, 1941, 92) et cultures en serre (WEIGEL, BRODHANT, BUSCK, HEINRICH, 1924, 176), aux États-Unis.

4. — Stade 4.

Après les mues successives, durant 3 à 4 jours, des membres d'une colonie, les chenilles qui s'étaient décolorées reprennent une teinte de

fond gris-vert. Les sclérites réapparaissent avec netteté, dès le début du stade, et sont disposés comme au stade 3, avec toutefois cette légère différence que quatre petits sclérites dorsaux supplémentaires, peu marqués, apparaissent antérieurement sur les segments méso- et métathoraciques et que les sclérites postérieurs de chaque segment abdominal sont plus allongés (figure 4).

La bande médiane claire du tergite prothoracique est élargie. Le reste du tergite est, comme la tête, de teinte brun-rouge. A la fin du stade, les sclérites s'éloignent les uns des autres, par suite de la distension des téguments.

Vers le 3^e ou 4^e jour du stade, au plus tard, donc entre le 12^e et le 15^e jour de la vie larvaire, commence la *dispersion* : abandonnant la colonie, chaque chenille s'aménage une logette individuelle en découpant, par deux incisions perpendiculaires au bord du limbe, une partie de celui-ci qu'elle replie sur lui-même. Elle tapisse cette logette de soie. Les chenilles s'installent d'abord par 12 à 15 sur la même feuille (voir figure 6, croquis). Ce nombre diminue avec la croissance de la larve. Celle-ci sort de sa logette pour s'alimenter, de préférence en dehors des heures de forte insolation, en rongant le limbe et, pour la première fois, en le perforant, tout en respectant les nervures et les parois de la logette. Les feuilles présentent alors un aspect typique. Réduites à peu près à leur nervation, elles nourrissent encore quelques étroites portions de limbe restées vertes. Elles sont, selon l'expression des auteurs anglo-saxons, « skelettised », et portent une ou plusieurs logettes occupées ou abandonnées (figure 6).

Les nervures étant donc en général respectées, le limbe ne se nécrose que tardivement.

Chaque chenille change de trois à cinq fois de logette et de feuille au cours du stade 4 dont la durée est de 6 à 10 jours (avec une moyenne de 7-8 jours). La taille de la larve, qui mesure de 8 à 9 mm après la mue, atteint, à la fin du stade, 14 à 15 mm. La dispersion des colonies n'a lieu, parfois, que vers le milieu ou la fin du stade 4. Elle peut être incomplète par suite du maintien d'une fraction de la colonie en abri collectif. Cette fraction peut être réduite à quelques individus, que l'on trouve alors dans une même logette.

Explication des figures :

- Fig. 7. — *Dichrocrocis crocodora* MEYRICK larve au stade 5, jeune; partie antérieure, vue par la face latérale.
- ♦ 7a. — Feuille de caféier portant une logette isolée, abri de la larve âgée.
- » 8. — *Dichrocrocis crocodora* MEYRICK schéma montrant la disposition de l'armature des segments chez la larve âgée.

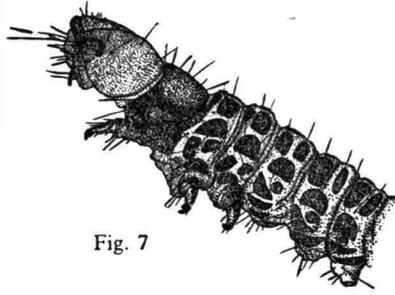


Fig. 7

0 1 2 mm

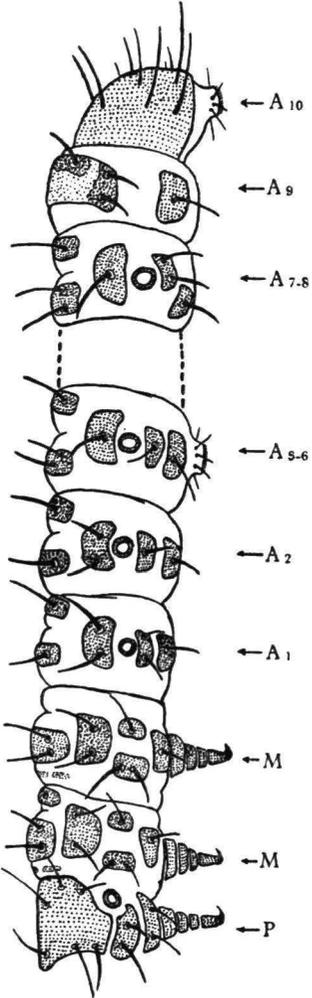


Fig. 8

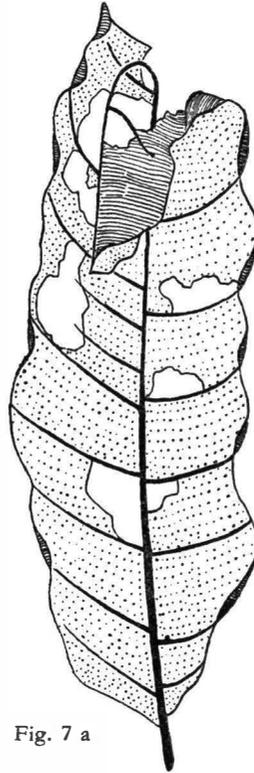


Fig. 7 a

D'autre part, quelques larves au moins de la colonie aménagent généralement de petites logettes individuelles, dès la fin du stade 3, une dispersion partielle s'observant dès ce moment. De toute façon, dès l'abandon de la vie « coloniale », le limbe foliaire est perforé par les larves, et non plus seulement rongé sur une de ses faces; ce dernier mode d'alimentation peut s'expliquer par la nécessité de respecter l'abri collectif.

Les Pyraustidae *Tabidia aculealis* WALKER et *Psara hippomalis* WALKER, qui, à Java et aux Indes, vivent sur Patate douce, se comportent de la même façon : elles s'abritent, suivant FRANSSEN (53) et HUTSON (74), dans des logettes individuelles, dont la dimension croît avec l'âge.

5. — Stade 5.

Chaque chenille mue donc isolément dans la logette qu'elle occupe. La mue requiert 12 à 24 heures. La coloration des jeunes larves 5 est la même qu'au stade 4. Les sclérites, en nombre égal et porteurs d'un nombre identique de soies, prennent graduellement, au cours du stade, une teinte brun-noir. Les quatre sclérites antérieurs des segments méta- et mésothoraciques sont nettement cutinisés (figures 7 et 9; les figures 10 à 14, consacrées au détail de la chétotaxie ventrale et des appendices, se réfèrent à ce stade). La dispersion des larves s'accroît avec l'âge, le nombre de chenilles par feuille diminue progressivement. Le limbe est toujours perforé sous l'action de la Pyrale.

Au bout de 9 à 10 jours, la chenille atteint sa taille maximum : environ 25 mm en moyenne. Initialement gris verdâtre, la coloration de fond devient gris jaunâtre. A ce stade, on n'observe toujours qu'une seule chenille par feuille. La logette est aménagée aux dépens de l'extrémité du limbe, qui est alors repliée vers l'intérieur de la feuille, dont les deux moitiés, plus ou moins relevées de part et d'autre de la logette, sont maintenues par des fils de soie (voir figure 7a). Souvent, quelques chenilles de la colonie s'isolent, suivant ce mode, dès la fin du stade 4. Après une dizaine de jours, la chenille cesse de se nourrir. La teinte de fond vire peu à peu au jaune canari, ton qui contraste avec

Explication des figures :

Fig. 9.	—	<i>Dichrocrocis crocodora</i>	MEYRICK	.....	larve au stade 5.
» 10.	»	»	»	.....	larve au stade 5; tête et thorax, vus par la face ventrale.
» 11.	»	»	»	.....	larve au stade 5; partie postérieure, vue par la face ventrale.
» 12.	»	»	»	.....	larve au stade 5; patte.
» 13.	»	»	»	.....	larve au stade 5; antenne.
» 14.	»	»	»	.....	larve au stade 5; palpe maxillaire.
» 14a.	»	»	»	.....	larve au stade 5; palpe labiale.

0 0,5 1 cm

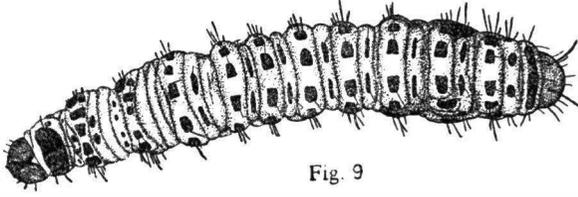


Fig. 9

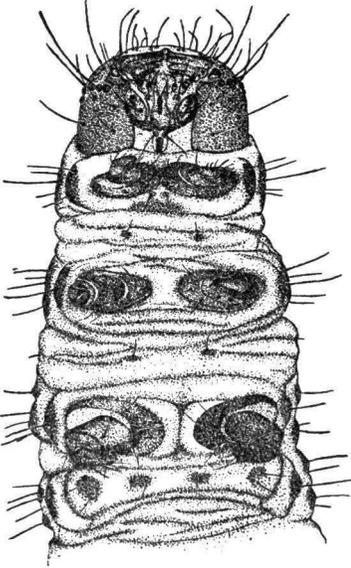


Fig. 10

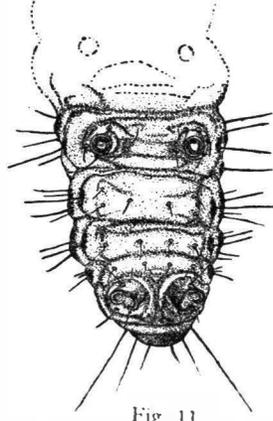


Fig. 11

0 5 mm

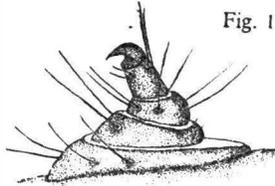


Fig. 12

Fig 14



Fig. 13

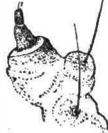


Fig. 14 a

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

les sclérites noirs; l'insecte se ratatine légèrement jusqu'à ne plus mesurer que 20 mm (figure 9). Pendant ce stade de « prénymphe », qui dure en moyenne 4 jours (avec des extrêmes de 3 et 6 jours), la larve demeure sans s'alimenter, immobile, dans sa logette, laquelle est parfois nécrosée.

CHITTENDEN (1921, 26) note également un changement de teinte à la fin du dernier stade chez *Evergestis straminealis* HÜBNER, sur Raifort, aux États-Unis.

L'ensemble du stade 5 dure donc 14 jours en moyenne, avec des extrêmes de 12 et 16 jours.

6. — Récapitulation du cycle larvaire.

Le tableau I figure, en nombres de jours, la durée du cycle larvaire.

Par suite d'une certaine compensation d'un stade à l'autre, des cycles extrêmes de 26 et 50 jours ne s'observent qu'exceptionnellement. La

TABLEAU I

Stade 1	4 jours (2-5)
Stade 2	4 jours (2-6)
Stade 3	5 jours (4-7)
Stade 4	8 jours (6-12)
Stade 5	14 jours (12-20) *
TOTAL . . .	35 jours (26-50)
* Dont 4 de prénymphe.	

vie larvaire s'étend en moyenne sur 32 à 40 jours. La larve vit donc de 12 à 15 jours (au maximum 20) en colonie, pendant lesquels elle s'alimente sans perforer la feuille, et durant une bonne vingtaine de jours environ, en logette individuelle, perforant alors le limbe. C'est au cours de cette seconde période, qu'elle est la plus active et cause le plus de dégâts.

Ces chiffres sont très élevés. Suivant la bibliographie, le cycle larvaire des *Pyraustidae*, en conditions tropicales ou, par temps chaud, en région tempérée, n'excède qu'exceptionnellement 20 à 25 jours.

Quelques chiffres plus élevés sont donnés par BALL, BOYDEN et STONE (13)

CYCLE VITAL. ÉTHOLOGIE SPÉCIALE

pour *Phlyctaenia (Hapalia) rubigalis* GUÉNÉE, qui parcourt son cycle larvaire, sur Céleri, en Floride, en 28-30 jours; par HOERNER (73) pour *Loxostege commixtalis* WALKER dont la larve achève son développement en 30-35 jours sur Luzerne, au Colorado; par GHESQUIÈRE (62) pour *Hapalia (Phlyctaenia) martialis* GUÉNÉE (*ferrugalis* HUBNER), la « Foreuse des jardins », insecte paléocosmopolite dont la vie larvaire dure 32 jours, en moyenne, au Congo belge; par DAMMERMANN, 1929 (32), PAOLI, 1931 (115), GHESQUIÈRE (*op. cit.*) et d'autres, qui rappellent que la vie larvaire de *Sylepta derogata* FABRICIUS peut atteindre 30 jours. On trouvera à la figure 15 des schémas de l'aspect de la tête et du prothorax de *D. crocodora* aux divers stades larvaires.

Si l'on vérifie la loi classique de DYARR (IMNS, 76), d'après laquelle les largeurs successives de la capsule crânienne, aux différents stades, sont en progression géométrique, on obtient, en mm, les chiffres moyens du tableau II.

TABLEAU II

Stades	Chiffres trouvés		Chiffres calculés	
	mâle	féfelle	mâle	féfelle
1	0,36	0,40	0,46	0,50
2	0,60	0,65	0,65	0,73
3	0,83	0,99	0,92	1,03
4	1,29	1,44	1,29	1,44
5	1,82	2,05	1,82	2,05

Comme prévu, les dimensions de la larve mâle sont légèrement inférieures à celles de la femelle. La raison de la progression, calculée sur les deux derniers stades, qui totalisent le plus grand nombre de mesures obtenues, est de 1,4¹.

C. — NYMPHOSE ET STADE NYMPHAL.

1. — La nymphe.

A la fin de la vie larvaire, a lieu l'important phénomène de la « descente ». La chenille, jaune, tachetée de noir, descend au sol le long

1. Je remercie M. A. FERRAO, boursier de la « Junta do Café Colonial », qui se chargea volontiers de ces mesures, lors d'un stage au Laboratoire de Bambesa.

du tronc ou, le plus souvent, au bout d'un fil de soie qu'elle dévide rapidement. Elle s'insinue au pied du caféier, sous la couverture de feuilles mortes et, avec un ou plusieurs fragments de limbe mort, aménage une logette de nymphose hermétique, qu'elle tapisse de soie. Elle recherche, dans ce but, un milieu très humide, voire saturé, et, de préférence, la couche où les feuilles sont littéralement imbibées d'eau. Un taux d'humidité très élevé est donc nécessaire à la nymphose. D'après des observations relatives à un millier d'individus, la durée de la nymphose varie de 6 à 15 jours suivant les conditions d'humidité du milieu ambiant. La moyenne s'établit à 9 ou 10 jours en conditions favorables. Celles-ci furent réalisées au laboratoire par arrosage quotidien d'un amas de feuilles mortes de caféiers, déposées sur une couche de terre humide.

En milieu clos (aquarium de verre, fermé par une plaque de verre) et sous atmosphère saturée d'humidité, la nymphose dura de 6 à 11 jours, avec une moyenne de 9 jours.

Le cas échéant, les chenilles migrent vers le couvert d'autres caféiers, à la recherche d'un endroit plus humide. En 1946, lors de la forte invasion qui ravagea la plantation de Dembia, on observa fréquemment des larves qui abandonnaient un caféier complètement défolié pour gagner le couvert d'un arbre voisin, à cime plus fournie. Des comptages établirent que, sous couvert clair, les larves en nymphose étaient, par arbre, trois fois moins nombreuses que sous couvert obscur. La distance parcourue n'excède cependant pas l'espacement de 2 ou 3 caféiers. Dans une parcelle entièrement défoliée, comme ce fut le cas à Dembia, la possibilité de migrer est donc écartée. Même dans ces conditions, quelques pluies d'importance moyenne peuvent maintenir, sous la couverture végétale morte du sol, une humidité suffisante à la métamorphose d'une proportion importante de chenilles.

2. — Le stade nymphal.

Des larves « 5 », âgées, furent mises en boîte de Pétri avec des débris de feuilles mortes de caféier, reposant sur un papier-filtre imbibé d'eau, afin d'assurer un taux d'humidité élevé. D'autres larves furent placées, par groupes, en aquarium clos, comme décrit ci-dessus. Les résultats obtenus de part et d'autre furent comparables. En conditions optima, le stade nymphal dure de 14-15 jours à 19-20 jours, avec une moyenne de 16-17 jours.

La nymphe mâle mesure 12 à 15 mm, la nymphe femelle 14 à 17 mm. Elle est du type classique chez les Lépidoptères (figure 16), jaune clair après la mue, pour revêtir très vite une teinte acajou. Le pygidium (figure 16a) est terminé par une apophyse, aplatie en palette, qui porte à sa face ventrale 22 soies circinées, disposées en six séries parallèles. Les quatre séries médianes comportent chacune 4 soies

insérées par paires au fond d'une fossette allongée; les séries extrêmes comportent une paire de soies et une soie isolée.

Ghesquière (62) a observé, à Eala, que la nymphose s'effectuait sur l'hôte, dans une logette aménagée sur le bord de la feuille. Dans le district de l'Uele, je n'ai observé en nature aucun cas de nymphose sur Caféier; celle-ci s'opérait toujours dans les feuilles mortes et humides au pied de l'arbre. Le microclimat d'Eala, à degré hygrométrique très élevé, explique sans doute la particularité constatée, qui probablement se retrouve en d'autres endroits où les conditions sont comparables. En laboratoire, également, un véritable géotropisme s'observe; dans les élevages sur rameaux de caféier, en cages à sol nu, les larves, parvenues à terme, descendaient au fond de la cage, y circulaient en tous sens, à la recherche d'un abri, et tissaient, finalement, un cocon dans un coin de la cage. Dans un seul cas, une nymphe s'était formée dans une logette pratiquée dans une feuille fraîche d'un rameau dont l'extrémité, par suite de l'exiguïté du flacon, touchait le fond de la cage. L'étude de la nymphose est détaillée plus loin.

De nombreuses espèces de *Pyraustidae* défoliateurs descendent au sol pour y effectuer leur nymphose, mais, dans la plupart des cas, la chenille aménage alors une logette, immédiatement sous la surface du sol, à 1 ou 2 cm de profondeur, à l'aide de particules terreuses, agglutinées par des matières sécrétées, et tapissées de soie formant cocon.

C'est le cas pour la plupart des espèces appartenant aux genres *Phlyctaemia* (*Pionea-Hapalia*) *Evergestis*, *Omiodes* (*Nacoleia*) (REH, 1925, 140), pour *Hellula undalis* (CHITTENDEN, 1925, 27; BRAIN, 1929, 17), *Crocidolomia Binotalis* ZELLER (BRAIN, 1929, 17; DAMMERMANN, 1929, 32; GHESQUIÈRE, 1942, 62; GUM, 1925, 67; SISON, 1925, 147), *Hymenia recurvalis* F. (*fascialis* CRAMER) (REH, 1925, 140; WALKER, 1940, 170) et autres espèces du genre, pour *Loxostege sticticalis* L. (PADDOCK, 1912, 113; REH, 1925, 140), *L. commixtalis* WALKER (HOERNER, 1933, 73), *L. frustralis* ZELLER (TAYLOR, 1939, 56) et *L. similalis* GUÉNÉE (SANBORN, 1916, 142). D'autres cas se rapprochent davantage de celui de *D. crocodora*. Tel est celui de *Lamprosema poeonalis* WALKER, Pyrale de la Patate douce, espèce paléotropicale, dont la nymphose a lieu parmi les débris foliaires de l'hôte, qui recouvrent la surface du sol; ces débris sont, comme le rapporte HUTSON (74), agglomérés au moyen de fils de soie.

D'après DAMMERMANN (1929, 32), *Nacoleia* (*Omiodes*) *octasema* MEYRICK, qui se nourrit sur Bananier, en Indonésie, du péricarpe des jeunes fruits, accomplit sa nymphose dans les débris de feuilles et, surtout, de gaines foliaires tombées au sol. Chez d'autres espèces, un tel comportement est facultatif; c'est le cas de *Sylepta derogata* F., qui peut aussi bien se chrysalider dans le sol, comme le rapporte PAOLI (1931, 115), qu'en surface de celui-ci, parmi les feuilles mortes, ou encore sur l'hôte même dans une feuille enroulée, comme le rappellent DAMMERMANN (*op. cit.*) et GHESQUIÈRE (*op. cit.*). Ce dernier mode de nymphose est cependant de loin le plus fréquemment observé. *Diaphania hyalinata* L., défoliatrice du Melon aux États-Unis,

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

se métamorphose parfois dans une feuille sèche tombée, mais, le plus souvent, sur le plant lui-même (WATSON, 1913, 175; EDWARDS, 1929, 40). Par contre, *D. mitidalis* STOLL, foreuse des fruits de Cucurbitacées et également endémique en Amérique du Nord, hiverne de préférence dans une feuille tombée au sol, qu'elle enroule pour y établir son cocon (BRITTON, 1932, 21).

Mais ces insectes se nourrissent tous aux dépens de plantes à port bas : Crucifères, Légumineuses comestibles, Cucurbitacées, Plantes potagères et ornementales. Le phénomène de la descente est *plus caractéristique* chez *Antigastra catalaunalis* DUPRÉ, la Pyrale du Sésame; la larve âgée de ce Lépidoptère, à dispersion paléotropicale, descend également au sol au bout d'un fil qu'elle dévide pour effectuer sa nymphose sous la surface du sol ou dans les feuilles mortes de Sésame, ou encore, comme le rapportent MAXWELL-LEFROY (1909, 103) et PAOLI (1931, 115), parmi d'autres débris végétaux. D'après GHESQUIÈRE (62), la chrysalidation peut également avoir lieu sur l'hôte, dans un abri formé par une feuille enroulée et fixée à la tige.

* * *

La durée de la « période nymphale », qui comprend la nymphose et le stade nymphal, est donc très variable par suite de la sensibilité de la larve en nymphose aux conditions ambiantes; la nymphe elle-même en est beaucoup plus indépendante.

En conditions favorables, c'est-à-dire lorsque le taux d'humidité du milieu est voisin de la saturation, cette période s'étend sur 27-28 jours avec des extrêmes de 26 et 29 jours. En conditions optima, c'est-à-dire lorsque le degré hygrométrique de l'atmosphère atteint la saturation (condition réalisée en insectarium clos, après humidification abondante du milieu de nymphose), la vie nymphale est réduite à une durée moyenne de 23-24 jours avec des extrêmes de 21 et 25 jours. Par contre, dès que le taux hygrométrique baisse, la nymphose s'allonge et la durée de la vie nymphale atteint rapidement 39-40 jours. Au delà de ce temps, en général, la sortie de l'imago n'a plus lieu : l'insecte est mort ou la métamorphose ne s'est pas effectuée; ces données seront précisées plus loin. La durée du stade nymphal proprement dit, qui couvre, on l'a dit, une quinzaine de jours, correspond aux temps communément observés chez les *Pyraustidae*, et, plus particulièrement, chez ceux qui se métamorphosent sur l'hôte; elle se situe néanmoins parmi les chiffres les plus élevés du groupe. Mais en regard de l'ensemble de la vie nymphale, le chiffre moyen de 27-28 jours, observé ici, est remarquablement élevé. Cette période du cycle, considérée en général comme une entité unique

Explication des figures :

Fig. 15. — *Dichocrocis crocodora* MEYRICK tête et pronotum; schéma des sclérites aux différents stades.
 » 16. » » » nymphe.
 » 16a. » » » nymphe; extrémité postérieure.



Fig. 16

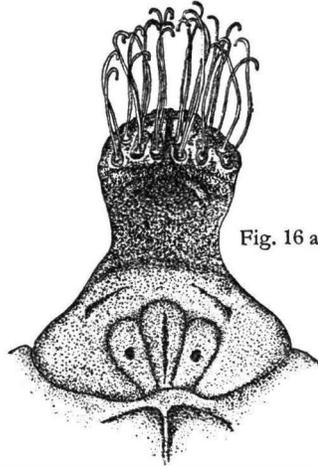
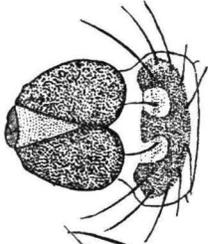
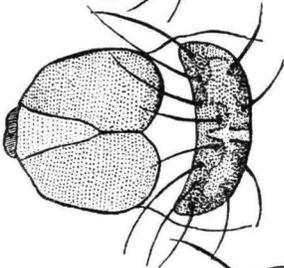


Fig. 16 a

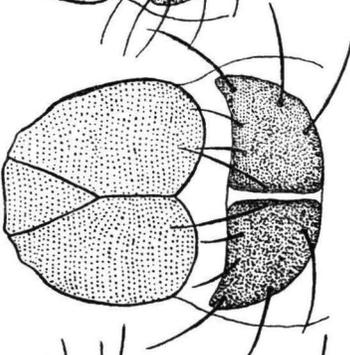
I - 0,4 mm



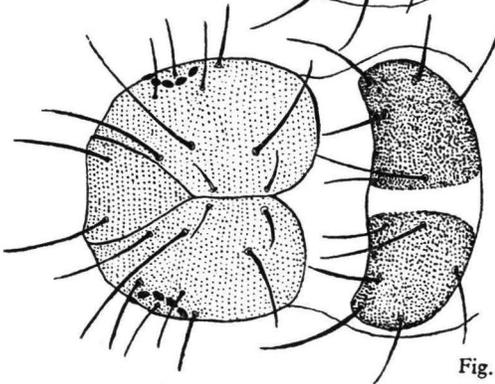
II - 0,65 mm



III - 1 mm



IV - 1,4 mm



V - 2 mm

Fig. 15

par les auteurs qui traitent des Pyrales à nymphose épigée ou hypogée, chez lesquelles la prénymphose et le stade nymphal se distinguent difficilement, excède rarement 15 jours. Dans ce cas, le phénomène de nymphose est souvent accéléré, pour autant, bien entendu, que les conditions optima de température soient réalisées.

Notons cependant que, par temps sec, la vie nymphale peut atteindre 20 jours chez *Loxostege similalis* GUÉNÉE et chez *L. commixtalis* WALKER (HOERNER, 1933, 73) sur Luzerne, aux États-Unis, la vie larvaire couvrant alors 15 semaines (METCALFE, 1939, 104); 3 semaines chez *Evergestis straminealis* HUBNER (CHITTENDEN, 1921, 26) dans la même région; 20 à 24 jours chez *Phlyctaenia (Pionea) forficalis* L. en Angleterre, sur Crucifères; et 36 jours de moyenne, avec un maximum de 50 jours, chez *Loxostege frustralis* sur *Pentzia incana*, en Afrique du Sud, pendant les étés secs, d'après TAYLOR, 1939 (156); mais la durée normale par temps humide est, pour cette espèce, de 8 à 17 jours, suivant le même auteur (157).

Les insectes précités ont une dispersion arctique ou subtropicale. En conditions typiquement tropicales, on peut citer *Ischnurges (Botys-Thliptoceras-Omphisa) octoguttalis* FOLD. et KOG., foreuse des boutons floraux, des fruits et des rameaux du Caféier, insecte à dispersion paléotropicale et océanienne, dont la nymphose, entre 2 feuilles accolées, peut, d'après REH, 1925 (140) et GHESQUIÈRE (62), atteindre une durée de 30 jours; mais on a affaire ici à une espèce à mœurs larvaires endophytes.

D. — L'IMAGO.

1. — Description.

L'éclosion a lieu de nuit. L'adulte est un papillon de 20 à 29 mm d'envergure chez la femelle, de 18 à 25 mm chez le mâle. La tête, le thorax et l'abdomen portent des touffes d'écailles, blanches dorsalement, et jaune marqué de brun, à la face ventrale. La teinte de fond des ailes est jaune; elles portent des dessins brun-ocre ou brun-roux, avec des zones plus foncées; on peut distinguer (figure 17) :

A l'aile antérieure : une tache basale irrégulière; deux bandes sinueuses transversales, basales, élargies en taches discales, plus ou moins confuses; deux lignes transversales apicales très sinueuses et plus nettes,

Explication des figures :

Fig. 17. — <i>Dichocrocis crocodora</i> MEYRICK	.....	imago.
» 18.	» » »	femelle adulte; extrémité postérieure de l'abdomen.
» 19.	» » »	mâle adulte; extrémité postérieure de l'abdomen.
» 20.	» » »	femelle adulte; genitalia.
» 21.	» » »	mâle adulte; genitalia.
» 21a.	» » »	mâle adulte; épine bifide du vinculum.
» 22.	» » »	mâle adulte; harpe.

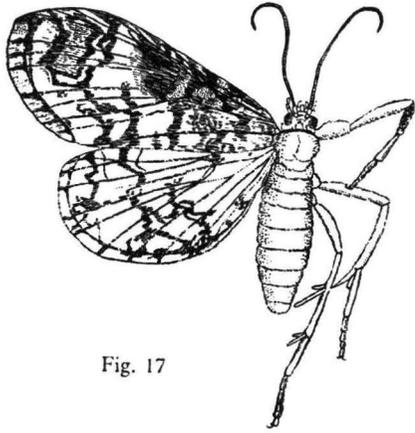


Fig. 17



Fig. 18



Fig. 19



Fig. 21

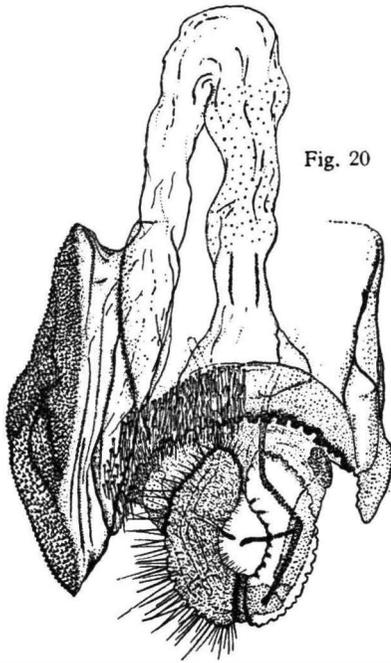


Fig. 20

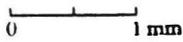


Fig. 22

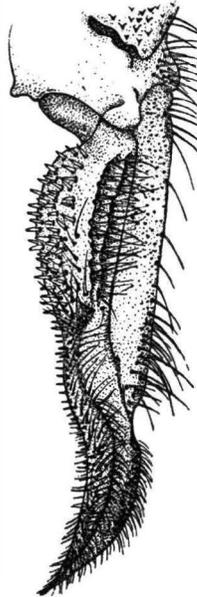


Fig. 21 a

qui comprennent une tache apicale plus confuse; le champ costal est toujours plus foncé.

A l'aile postérieure : une tache discale confuse; deux lignes transversales apicales, sinueuses, assez nettes en avant, au coloris accusé, mais mal défini, vers le bord postérieur.

Les franges alaires sont composées de cils jaunes, marqués de brun à la base, au niveau de l'extrémité des nervures.

MEYRICK (*op. cit.*) ne donnant pas la description des genitalia, il peut être utile de la faire figurer ici. J'ai adopté la terminologie admise par BUSCK dans sa récente mise au point (22).

a) *Femelle* (figure 20).

Extrémité de l'abdomen, tronquée; à la face inférieure, on distingue les deux lobes de l'ovipositeur, entouré d'écailles blanches (figure 18).

Ovipositeur constitué de 2 lobes incurvés, formant un ensemble circulaire, dont la surface est couverte de petites soies, et dont les bords, crénelés, sont frangés extérieurement de longues soies droites. *Ductus bursae* pourvu de nombreuses épines très courtes. *Plaque génitale* à bords crénelés et densément couverts de soies droites. *Bursa copulatrix* terminée par une plaque fusiforme d'épines courtes, dentiformes.

b) *Mâle* (figure 21).

Extrémité de l'abdomen acuminée (figure 19).

Uncus bulbiforme, robuste, terminé en pointe aiguë.

Bras du *gnathos* robustes, en forme de crocs.

Bras latéraux du *tegumen* portant de longues soies et de petites épines dentiformes.

Vinculum portant des soies courtes et des épines bifides, caractéristiques (figure 21a).

Harpes (figure 22) légèrement uncinées, pourvues de longues soies courbes; *costa* portant, en outre, des épines courtes dentiformes, et *sacculus* pourvu de soies courtes et épaisses, coniques.

Aedeage (figure 23) droit, cylindrique, inerme, non sclérifié.

Pemis pourvu d'épines courtes et dentiformes, et, à son extrémité, de nombreux *cornuti*, ou épines plus longues.

2. — Éthologie.

Nocturne ou crépusculaire, *D. crocodora* est mauvais voilier, surtout la femelle. Il se tient immobile, pendant le jour, les ailes étendues à plat sur le support, perpendiculairement au corps, posé sur la face inférieure des feuilles de plantes basses (*Leucaena*, *Bidens*, *Synedrella*) et des branches inférieures du Caféier, ou même des feuilles mortes tombées à terre. Il semble que ce papillon ait tendance à se tenir au ras du sol. Après sarclage soigneux d'une plantation infestée, les adultes se rassemblent sur les quelques plantes basses négligées, s'y posant les uns à côté des autres, de préférence aux feuilles des branches inférieures du Caféier.

A la recherche d'un ombrage modéré, ils préfèrent les lisières des parcelles ou le couvert d'un caféier à cime fournie, entouré d'arbres dégarnis. Dans les élevages en laboratoire, un certain phototropisme positif s'observe. Dans le cas de fortes invasions, les insectes forment de véritables essaims, qui, lorsqu'on les dérange, s'enlèvent d'un vol lourd, heurté, malhabile, pour se poser quelques mètres plus loin.

L'accouplement a lieu immédiatement après l'éclosion, de préférence aux premières heures du jour, et dure deux à trois heures : les individus de sexes opposés sont disposés en tête-bêche et demeurent immobiles à la face inférieure d'une feuille, ou, au laboratoire, sur toute surface plane. Des mâles s'accouplent parfois avec plusieurs femelles successivement.

3. — Proportion des sexes.

Sur un total de 1.516 individus, on a dénombré 786 mâles et 730 femelles, soit des proportions respectives de 52 et 48 %. TAYLOR (156) note à ce propos que, dans le cas de *Loxostege frustralis* ZELLER, Pyrale du *Pentzia incana* dans les pâturages du Karroo, en Afrique du Sud, le nombre de mâles, par rapport aux femelles, varie de 45 à 50 %.

4. — Longévité.

La femelle fécondée et fertile vit en moyenne 6 jours; les temps extrêmes sont 4 et 8 jours. Dans un seul cas une durée de 10 jours fut observée. Vierge, la femelle ne survit pas plus de 2 à 3 jours, avec des extrêmes de 1 et 4 jours. Qu'il se soit accouplé ou non, le mâle vit de 2 à 3 jours, avec des extrêmes de 1 et 4 jours. Dans un seul cas la longévité observée atteignit 6 jours.

La possibilité, offerte aux adultes, de s'alimenter, n'a pas augmenté la durée de leur vie. C'est sans résultats que l'on mit à leur disposition une solution aqueuse de miel, ou des fleurs fraîches de *Leucaena glauca*, renouvelées quotidiennement. Ces tentatives restèrent également inopérantes quant à la fertilité.

Ces temps sont courts en comparaison des durées observées chez d'autres espèces du groupe (voir tableau IV).

5. — La ponte.

Elle débute, en moyenne, 24 à 36 heures après l'accouplement. En une occasion, elle commença 12 heures après celui-ci. La période de ponte s'étend en moyenne sur 3 jours, avec des durées extrêmes de 1 et 6 jours.

On peut noter à ce propos que, chez *Phlyctaenia rubigalis* GUÉNÉE, sur Composées ornementales en serre, aux États-Unis, la ponte commence, d'après WEIGEL, BROADHENT, BUSCK et HEINRICH (176), également 24 heures

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

après l'émergence de l'imago et, suivant SAUER (143), 12 à 48 heures après la sortie de l'adulte, chez *P. bifidalis* (FABRICIUS) sur *Amaranthus*, Coton, etc., dans la même région.

Dans les élevages entrepris en 1946, les femelles déposaient 2 à 3 plaquettes de 30 à 50 œufs en moyenne, pour un total moyen de 99 œufs par femelle, les chiffres extrêmes étant de 39 et 272. Dans tous les cas la femelle ne déposait pas plus de 1 à 2 plaquettes par jour.

La moyenne journalière de ponte, calculée sur 90 cas, s'établissait comme suit (voir tableau III ci-dessous) :

TABLEAU III.

1 ^{er} jour (accouplement)	0
2 ^e jour	35
3 ^e jour	32
4 ^e jour	22
5 ^e jour	7
6 ^e jour	3
7 ^e jour	1

En 1948, des dissections de femelles n'ayant pas encore pondu, permirent de compter une moyenne de 135 œufs, formés ou en formation, les chiffres extrêmes étant 36 et 251.

D'autre part, les femelles mises en élevage ne pondirent pas plus de 48 à 80 œufs avec une moyenne de 60 œufs. La fécondité était nettement moindre donc qu'en 1946, année de grande activité de la Pyrale. Ces variations du pouvoir reproducteur sont évidemment des faits d'observation courante dans le monde animal; elles sont responsables, en partie, des différences affectant, d'une année à l'autre, le taux de pullulation d'une espèce donnée. Les facteurs qui régissent celui-ci sont complexes et mal connus.

On peut citer, parmi ceux-ci, le parasitisme qui a ses cycles propres dépendant de ceux de l'hôte, les épidémies diverses, les conditions climatiques et édaphiques, l'abondance relative de plantes-hôtes, les facteurs génétiques, la sélection naturelle.

De nombreuses études ont été conduites dans ce domaine, sur *Loxostege sticticalis* L., en Russie et aux États-Unis. STEINBERG, en 1932 (152), mit en

évidence l'influence de la température et de l'humidité de l'air sur la maturation des gonades (le mode d'alimentation de la larve jouait également un rôle prépondérant en la matière). L'importance du mode d'alimentation de l'imago semble négligeable.

On observe, en l'occurrence, des variations du pouvoir reproducteur (qui comprend fécondité et fertilité) allant de la stérilité complète, pour toute une génération, jusqu'à une moyenne de 400 œufs par femelle; aucun facteur pathologique important ne semble intervenir dans le cas considéré.

Des travaux doivent encore être poursuivis dans ce sens, en ce qui concerne *D. crocodora*.

Approfondissant le problème, PEPPER et HASTINGS, en 1943 (129), accordent une grande importance à la composition chimique du panicule adipeux des chenilles, au moment de leur entrée en nymphose, composition qui est fonction elle-même du mode d'alimentation larvaire.

Les acides gras non saturés semblent indispensables à la formation et à la maturation des gonades; ils sont accumulés par la larve comme substance de réserve et consommés pendant la vie nymphale et la maturation des œufs. Le corps gras le plus nécessaire est représenté par l'acide linoléique (2 doubles soudures) dont la proportion, parmi les lipides existant chez l'insecte, passe de 26 %, chez la larve âgée, à 0,8 % chez la femelle fertile, et fait totalement défaut chez la ♀ stérile. A défaut d'acide linoléique, l'acide linoléique (3 doubles soudures) peut le remplacer partiellement, un rôle secondaire étant joué par l'acide oléique.

De toutes façons les acides gras non saturés à plus d'une double soudure, ne s'observent pas chez la femelle stérile.

Les variations dans la composition chimique sont évidemment plus marquées chez les insectes à polyphagie très prononcée, tel *L. sticticalis*.

L'hétérogénéité des conditions de la caféiculture en Afrique pourrait cependant produire un effet assez comparable sur la physiologie de *D. crocodora*.

En vue de la ponte, qui a lieu généralement aux environs immédiats de leurs abris diurnes, les femelles choisissent les feuilles jeunes et tendres de l'extrémité des rameaux. Elles préfèrent, le cas échéant, le jeune feuillage qui repousse sur les arbres défoliés par des attaques sévères.

Les adultes recherchent encore, en vue de la ponte, les déchets de taille lorsqu'ils sont constitués par des gourmands assez développés, dont les feuilles, en conditions très humides, peuvent demeurer turgescentes pendant plusieurs semaines.

6. — Données comparatives.

On trouvera, résumés dans le tableau IV, ci-après, quelques chiffres relatifs à des espèces voisines de celle considérée.

D'après ce tableau, les chiffres les plus élevés sont obtenus pour des insectes vivant en conditions arctiques ou subtropicales, une fécondité plus grande semblant quelque peu compenser la diminution du nombre

TABLEAU IV

Espèce	Hôte	Dispersion	Longévité de l'imago (en jours)	Durée de la période de ponte (en jours)		Nombre d'œufs pondus (conditions favorables)		Auteur
				moyenne	maximum	moyenne	maximum	
<i>Pyrausta nubilalis</i> HUBNER	Mais, etc. »	Holarctique, subtropicale »	— 12	— —	— —	350 —	— 563	REH (140) BALACHOWKY et MESNIL (3)
<i>Loxostege sticticalis</i> L.	Betterave, Luzerne, etc. » » »	Holarctique » États-Unis »	— — mâle : 10 fem. : 17	— — 16 —	— — — —	250-300 250-350 500-700 135-502	— — — —	REH (140) PADDOCK (113) MARSH (102)
»	Divers Luzerne, Amaranthe, Coton	Bulgarie Arkansas	—	—	—	150 —	— 588	DRYENSKI (39) ISELY, SCHWARDT et BERG (76a)
»	Plantes fourragères <i>Chenopodium album</i>	Russie Allemagne	—	—	—	— 300	400 —	STEINBERG (152) KOZHANTSCHIKOV et MASLOWA (91)
»	Divers Betterave	Russie Montana (États-Unis)	18 (max.) 62 (max.) plus de 30	— — —	— — —	224 120-150	— 250-300	FILATOVA (49) PEPPER et HASTINGS (130)
<i>Sylepta derogata</i> F.	Malvacées, Tiliacées »	Somalie italienne Congo belge	— 5-6 (moy.)	— —	— —	— 200	400 —	PAOLI (115) GHESQUIÈRE (62)

TABLEAU IV (suite)

Espèce	Hôte	Dispersion	Longévité de l'imago (en jours)	Durée de la période de ponte (en jours)		Nombre d'œufs pondus (conditions favorables)		Auteur
				moyenne	maximum	moyenne	maximum	
<i>Lamprosema indicata</i> L.	Papilionacées	Congo belge	—	—	—	280	—	GHEQUIÈRE (62)
»	Composées	Indes	—	—	—	350	—	CHERIAN, GHEQUIÈRE (op. cit.)
<i>Helida (Oeobia) undalis</i>	Crucifères	Cosmopolite	—	—	—	50-150	—	GHEQUIÈRE (62)
»	»	États-Unis	7 (moy.)	—	—	300-350	—	CHITTENDEN et MARSH (27)
»	»	Afrique du Sud	—	—	—	300	—	BRAIN (17)
<i>Loxostege frustifera</i> ZELLER	<i>Pentzia incana</i>	»	29 (max.)	10-12	—	—	—	TAYLOR (157)
<i>Loxostege commixtalis</i> WALKER	Luzerne	Colorado (États-Unis)	—	15	—	200	—	HOERNER (73)
<i>Phlyctaenodes bifidalis</i> (FAB.)	Amaranthus, Coton	Brésil	—	7-10	—	275	—	SAUER (143)
<i>Phlyctaenidia rubigalis</i> GUÉNÉE	Composées, Plantes ornementales en serre	États-Unis	Femelle : 9-10 jours (moy.); mâle : 4-5 jours (moy.)	15	—	—	—	WEGEL, BRODHANT, BUSCK et HEINRICH (176)
»	Artichaut	Californie	23 (max.)	—	—	250-400	—	»
»	Céleri	»	40 (max.)	—	—	130	—	»

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

de générations. On peut en conclure également que la période de ponte de la Pyrale du Caféier est relativement brève et que le nombre d'œufs pondus par femelle est faible pour le groupe. Il en est de même de la longévité de l'imago.

E. — RÉCAPITULATION DU CYCLE VITAL.

• Le cycle vital de *D. crocodora* est résumé au tableau V.

TABLEAU V

Incubation	11 jours (9-13)
Vie larvaire	35 jours (30-40)
Vie nymphale	27 jours (21-30)
—————	
TOTAL DES STADES IMMATURES :	73 jours (60-83)
Maturation des œufs	1-5 jours
Survie de l'adulte mâle	3-4 jours
Survie de l'adulte femelle	5-6 jours

Le cycle moyen requiert donc 73 jours d'œuf à œuf. Il peut s'allonger ou se réduire, suivant l'abondance des précipitations atmosphériques. La notation des dates d'apparition, en nature, des premiers papillons, montre que les générations qui apparaissent par temps humide, tendent à achever leur cycle en 2 mois et 5 jours à 2 mois et 10 jours. Celui-ci s'étend sur 2 mois et 20 jours à 2 mois et 25 ou même 30 jours en cas de moindre pluviosité. La longueur totale moyenne de la vie de l'individu, étonnamment élevée, est donc de 77-78 jours, chez le mâle, 79-80 jours chez la femelle.

Ghesquière (62) a obtenu, à Eala, des chiffres de 50-56 jours, d'œuf à œuf, alors que des cycles excédant 50 jours, en conditions favorables, sont rarement observés parmi les insectes du groupe. Toujours d'après Ghesquière (*op. cit.*), le cycle de *Sylepta derogata* F. peut atteindre 53 jours et celui d'*Ischnurges (Botys) octoguttalis* FOLD. et KOG., 50 jours (à Rutshuru).

Taylor rapporte cependant que le cycle de *Loxostege frustralis* Zeller en Afrique du Sud, qui s'étend, par temps humide, sur 30 à 50 jours, de l'œuf à l'adulte (157, 1940) peut couvrir jusqu'à 70 à 85 jours, environ, par temps plus sec, par suite de l'allongement de la vie nymphale (156, 1939). C'est ce stade également qui règle la durée du cycle chez *D. crocodora*.

CHAPITRE IV

Cycle saisonnier.

La Pyrale du Caféier est représentée annuellement, dans les conditions de l'Uele, par quatre générations. Trois d'entre elles durent deux mois et demi environ et se succèdent de mars à novembre. La quatrième franchit la saison sèche, et s'étend sur quatre mois et demi.

Tandis que sous les climats arctiques (au sens biogéographique du terme) et même subtropicaux, l'hivernage est surtout conditionné par la température et a généralement lieu, chez les *Pyraustidae*, à l'état larvaire, c'est, en ordre principal, sous l'influence de la sécheresse que, en conditions tropicales, les insectes entrent en diapause. C'est le cas de *D. crocodora*, qui demeure, à l'état larvaire ou plutôt de « prénymphe », enfermé dans sa logette de nymphose, au sein de la couverture végétale morte du sol, pendant la majeure partie de la saison sèche.

Des observations systématiques, menées pendant la saison sèche 1946-1947 dans la plantation de Dembia, ont mis en lumière les faits suivants : les adultes de la dernière génération de l'année déposent leurs pontes de mi- à fin novembre; les œufs éclosent de fin novembre à début décembre. Les larves qui en sont issues sont fortement affectées par les conditions climatiques du moment; si la saison sèche s'établit normalement, le Caféier ne produit plus de jeunes pousses. La teneur en eau des feuilles diminue. De nombreuses larves périssent en cours de développement. STRELNIKOV (153) note, à ce propos, que le taux hygrométrique de l'air, au cours de la vie larvaire, a une influence décisive sur l'entrée en diapause de *Loxostege sticticalis* en Russie, sur *Artemisia austriaca* et *Chenopodium album*; lorsque l'humidité est inférieure à 75 %, les larves entrent en diapause après achèvement de leur cycle.

Ce facteur a peut-être une influence sur le stade larvaire de *D. crocodora*, mais le phénomène est beaucoup plus caractéristique pendant la vie nymphale. Les larves ne survivent souvent en décembre que dans les endroits les plus ombragés de la plantation : en lisière de la forêt, à l'ombre de quelques grands arbres, dans le feuillage de caféiers à végétation luxuriante.

Au terme de leur croissance, de fin décembre à début janvier, les larves (dont la durée de vie ne semble pas augmentée) entreprennent

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

leur descente et se rassemblent en nombre dans les endroits encore humides : drains aveugles comblés de feuilles mortes, tas de feuilles mortes ombragés, etc.; elles s'enferment dans leurs logettes de nymphose, mais ne se transforment pas.

A Dembia, ces larves furent observées uniquement en de tels endroits. Il y fut procédé à des comptages dont les résultats sont renseignés ci-dessous :

Le 8 janvier : 20 % des larves observées au sol, par rapport au comptage précédent, étaient mortes et attaquées par des nécrophages.

Le 3 février : ce taux s'élevait à 50 %.

Le 27 février : sur 200 logettes de nymphose examinées, 5 contenaient des larves vivantes. Aucune nymphe vivante n'était observée. Au cours de la même période, aucun papillon n'avait été repéré dans la plantation.

Les premières pluies abondantes, au début de mars, permirent aux quelques survivants de se métamorphoser en imago. Vers le 20 mars, les premiers adultes furent signalés en diverses régions du Bas-Uele. Ils devaient donner naissance aux trois générations de saison des pluies. Donc, en cas de saison sèche bien marquée, une véritable diapause, d'une durée de 2 mois environ, s'insère, en conditions locales, dans le cycle saisonnier de la Pyrale. Des pluies d'importance moyenne, dans le courant de la saison sèche, suffisent à provoquer la nymphose de certains individus privilégiés; la reprise normale de la saison sèche n'assure la survivance que d'une proportion infime de la descendance de ces quelques papillons « hors génération ». C'est ainsi que, grâce à l'humidité suffisante maintenue en quelques endroits favorisés, d'importants vols d'imagos furent observés à Egbunda, entre le 20 et le 29 février 1948. Les larves issues des pontes n'atteignirent pas le 3^e stade. Encore, s'agissait-il de quelques rares individus malingres, provenant de colonies en voie de disparition.

L'équilibre hydrique dans le métabolisme et la nutrition des larves est en effet rompu, par suite de l'élévation du déficit de saturation atmosphérique et de l'abaissement de la teneur en eau des feuilles. De plus, généralement incapables, par suite de leur manque de vigueur et leur faiblesse numérique, d'aménager un abri collectif suffisant, les membres de la colonie sont plus exposés à l'action des prédateurs et des intempéries, ainsi qu'aux fortes insulations.

Les pluies peuvent avoir cependant une action favorable sur la survie, au sol, de certaines larves, impuissantes cependant à se nymphoser, mais qui assurent un taux d'infestation de la plantation plus élevé dès le début de la saison humide.

En conditions proprement équatoriales, comme c'est le cas à Yangambi, une cinquième génération, plus ou moins nette et numériquement importante, peut être observée pendant les mois où la pluviosité est moindre. Un certain allongement du cycle, variable suivant les cas, affecte cependant toujours cette génération.

Les quatre générations, qui, en Uele, se succèdent normalement durant le cycle saisonnier de la Pyrale, apparaissent, en moyenne, aux dates suivantes, basées sur l'apparition des premiers adultes, plus aisée

CYCLE SAISONNIER

à observer que la présence des pontes dont la détection requiert une certaine habitude :

- 1^{re} génération : 20 mars, 5-10 juin;
- 2^e génération : 5 juin, 20-25 août (parfois un peu plus longue, en raison de la période de moindres pluies de juin-juillet);
- 3^e génération : 20-25 août, 5-15 novembre;
- 4^e génération : du 5-15 novembre au 20-30 mars (les pontes éclosent du 20 au 30 novembre); comprend la diapause de saison sèche.

Ces chiffres moyens peuvent subir un décalage de 10 à 15 jours, dans chaque sens, selon les conditions météorologiques de l'année et les influences microclimatiques locales. Ce phénomène fut particulièrement net en 1948 où, par suite de la courte durée de la saison sèche, les premiers papillons apparurent au début de mars.

Dans ces conditions, les individus de la quatrième génération achèvent leur cycle en décembre. Là où l'humidité du sol, sous la couverture végétale morte, est encore suffisante, des imagos peuvent apparaître, en fin du mois, et déposer leurs pontes. La survie des larves en saison sèche est alors pratiquement exclue et l'infestation initiale, au début de la saison humide suivante, s'en trouvera fortement réduite. Vraisemblablement provoquées, en majeure partie, par les différences hygrométriques des milieux de nymphose, les variations individuelles qui affectent le cycle vital de l'insecte déterminent rapidement un chevauchement des stades dès la première génération. C'est ainsi, par exemple, que s'observeront simultanément une majorité de pontes et d'adultes (60 %), de nombreuses colonies aux stades 1 et 2 (25 %), déjà quelques colonies au stade 3 (5 %) et encore quelques nymphes au sol (10 %). C'est le moment où la plupart des papillons sont sortis et ont déposé leurs pontes, déjà écloses en grand nombre. Un adulte et une ponte ou une colonie sont considérés ici comme des entités; ces données résultent d'un comptage fait à Dembia, un mois après une « descente » massive des larves au sol.

Les individus d'une génération donnée, et représentant l'espèce à un stade donné, sont présents, sur champs, pendant environ 20 jours, dans la plupart des cas observés. C'est ainsi que l'on a récolté, dans la plantation d'Agameto, plus d'un million de papillons, entre le 8 et le 30 septembre 1947. Le tableau VI figure sa répartition périodique, en pour cent de la récolte totale.

D'autre part, en septembre 1947, les larves de tout âge, présentes dans une parcelle de caféiers à Bambesa, ont été récoltées et élevées en laboratoire. Les relevés quotidiens des larves âgées, jaunes, prêtes à descendre au sol, exécutés dès l'apparition des premières, sont consignés, en pour cent du total, dans le tableau VII.

La durée de récolte de la grosse majorité des individus, à un stade donné et au cours d'une génération déterminée, s'étend donc sur une

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

dizaine de jours. D'après les exemples cités, 89 % des papillons ont été récoltés entre le 13 et le 24 septembre, 92 % des larves ont franchi le stade de « descente » entre le 5 et le 15 octobre.

En notant, dans une plantation infestée, la date d'apparition des premiers adultes, on peut prévoir la chronologie moyenne des stades ultérieurs, pour les générations considérées, aux dates moyennes, figurant au tableau VIII, exprimées en nombres de jours après l'apparition des premiers papillons.

TABLEAU VI

8-12 septembre	8
13-17 septembre	32
18-22 septembre	37
23-24 septembre	20
25-30 septembre	3

Là où les conditions de nymphose sont particulièrement hétérogènes, le chevauchement des différents stades, à partir de la 2^e génération, peut parfois interdire la caractérisation du stade dominant; même alors, la saison sèche provoque néanmoins chaque année, un certain regroupement.

TABLEAU VII

25-30 septembre	2
1-4 octobre	3
5-8 octobre	12
9-10 octobre	40
11-13 octobre	30
14-15 octobre	10
16-18 octobre	3

TABLEAU VIII

- Après 5 jours : Premières pontes.
- Après 5-15 jours : Maxima d'émergence des adultes.
- Après 10-20 jours : Maxima de pontes.
- Après 15-20 jours : Écllosion des premières pontes. Apparition des premières colonies.
- Après 20-40 jours : Présence en grand nombre des colonies.
- Après 30-35 jours : Apparition des premières chenilles en logettes individuelles, à raison de plusieurs par feuille. Début de la « dispersion ».
- Après 40-50 jours : Maximum de « Pyrales au stade 4 » (logettes individuelles à raison de plusieurs par feuille).
- Après 40-45 jours : Apparition des premières larves au stade 5 (2-3 logettes individuelles par feuille, bientôt une seule).
- Après 50-60 jours : Maximum de chenilles au stade 5 (une logette par feuille).
- Après 50-55 jours : Premières descentes des chenilles au sol.
- Après 55-65 jours : Descentes maxima.
- Après 70-75 jours : Apparition des premiers imagos de la génération suivante.

CHAPITRE V

Les dégâts.

Les chenilles se nourrissent donc du feuillage. Elles s'alimentent abondamment, surtout entre les 20^e et 35^e jour de leur vie. Le caféier ne souffre guère d'une infestation partielle. Si l'arbre est complètement défeuillé, et surtout lorsque semblable attaque se répète, il perd ses fruits, totalement ou partiellement.

A Dembia, en 1946, des caféiers furent, par trois fois, complètement défeuillés. A défaut de feuillage, les chenilles rongeaient les jeunes pousses et les bourgeons. Après avoir abandonné leur hôte, de nombreuses chenilles erraient d'ailleurs à son pied, dans l'impossibilité apparente de gagner un autre caféier; rongant quelque peu le feuillage d'*Ipomoea Batatas*, qui couvrait le sol, pour l'abandonner aussitôt, elles mouraient après avoir tissé autour du tronc un vaste filet de soie qui atteignait parfois, vu le nombre élevé d'insectes, un mètre de diamètre. La repousse foliaire, chaque fois abondante et vigoureuse, semblait attirer particulièrement l'imago en vue de la ponte.

Si l'appareil foliaire n'a pu se reconstituer avant la saison sèche, la floraison sera nulle ou trop tardive, et la production de jeunes pousses et de bois fructifère pour l'année suivante sera compromise.

En 1946, dans les parcelles les plus attaquées, la diminution de production atteignit 60 %, par rapport à la moyenne annuelle des parcelles indemnes. Après avoir été défeuillés deux ou trois fois, les caféiers restent donc improductifs pendant deux années. Ils semblent cependant se régénérer parfaitement et portent ultérieurement une floraison abondante.

D'après des observations et comptages faits à Dembia, Bambesa et Agameto, il faut au moins quelque 10.000 papillons par ha (5.000 femelles), soit une moyenne théorique de 10 pontes de 50 œufs par arbre, pour que les dégâts subséquents soient appréciables. Dans les parties les plus infestées, on a dénombré, à Dembia, en 1946, jusqu'à 700 pontes, en moyenne, par arbre. La présence de 200 à 500 chenilles en fin de cycle, suivant la taille du caféier, suffit à provoquer une défoliation complète de celui-ci.

La mortalité naturelle, qui fut dans mes élevages de 70 à 80 %, de l'œuf à l'adulte, peut atteindre, en cas de pullulation intense, comme celle observée, en 1946, à Dembia, 90 et même 95 %.

Parfois, les dégâts sont limités par l'action d'un parasite qui sera

LES DÉGATS

étudié plus loin : *Apanteles congoensis* DE SAEGER. Il était, en 1946, totalement absent des plantations de Dingila, Dembia et la Mosua, et particulièrement abondant à Niampa (Zobia).

Le tableau IX signale, à titre d'indication, la progression quantitative des superficies envahies à Dembia en 1945-1946 :

TABLEAU IX

Septembre	1945	. . . . .	6 ha
Mars	1946	. . . . .	6 ha
Mai-juin	1946	. . . . .	60 ha
Juillet-août	1946	. . . . .	150 ha
Octobre	1946	. . . . .	200 ha

La présence, en fin de saison, de quelques hectares gravement atteints (plusieurs dizaines d'arbres défeuillés par hectare) annonce, pour l'année suivante, une extension plus ou moins sévère des dégâts suivant les conditions climatiques.

D'après M. THIRION, chef de la Division du Caféier et du Cacaoyer de l'INÉAC, à Yangambi, les clones réagissent différemment. Quelques rares cas mortels furent observés dans les parcelles les plus sévèrement atteintes et au sein des clones les plus sensibles. Il s'agissait d'ailleurs, le plus souvent, de plants se trouvant en conditions défavorables.

CHAPITRE VI

Les conditions de la nymphose.

Paraissant la plus sensible aux facteurs écologiques, cette étape du cycle vital a fait l'objet d'une étude plus approfondie.

A. — INFLUENCE DU MILIEU VÉGÉTAL.

Expérience 1.

Des groupes de 50 à 100 chenilles âgées sont placées, en aquarium clos, avec des amas de feuilles mortes provenant de diverses essences végétales et déposées sur une couche de terre humide, la saturation du milieu ambiant étant réalisée. Les résultats sont résumés dans le tableau X.

TABLEAU X

Milieu de nymphose	Pourcentage de nymphes formées	Pourcentage d'adultes sortis	Pourcentage de mortalités 50 jours après le début de l'expérience
Feuilles mortes de Caféier . .	88	76	21
Feuilles mortes récoltées en forêt (principalement <i>Musanga Smithii</i>)	75	59	41
Menus débris végétaux en voie d'humification, récoltés sous le couvert des feuilles mortes	?	40,5	60
Feuilles d' <i>Ipomoea Batatas</i> . .	0	0	100
Feuilles de <i>Cassia spectabilis</i> .	0	0	100
Feuilles de <i>Synedrella nodiflora</i>	0	0	100
Feuilles de <i>Leucaena glauca</i> .	0	0	100

LES CONDITIONS DE LA NYMPHOSE

Conclusions : 1. La nymphose n'a pas lieu dans les feuilles mortes des essences les plus répandues dans les plantations de café de la région. Il faut toutefois noter que les feuilles mortes utilisées étaient affectées par une pourriture humide très active qui n'est probablement pas sans avoir incommodé fortement les larves en nymphose.

2. Les feuilles mortes de caféier constituent le milieu le plus favorable aux métamorphoses de l'insecte. Des expériences préliminaires, conduites l'année précédente, avec des feuilles fraîches ou nécrosées, humidifiées, reposant ou non sur une couche de terre humide, avaient donné des résultats analogues : 55 à 88 % de nymphes formées et 40 à 82 % d'adultes sortis.

3. Les larves peuvent cependant se former, en proportion élevée, au sein de la couverture végétale du sol de forêt secondaire, même si elle est constituée de menus fragments en voie d'humification. Des chenilles qui descendent d'arbres situés en bordure d'une plantation dont le sol a été complètement nettoyé ou dont les arbres, trop jeunes, dispensent un ombrage insuffisant (l'ombrage est nécessaire au maintien de l'humidité dans le milieu de nymphose) peuvent donc gagner le couvert de la forêt voisine en vue de leur nymphose.

Expérience 2.

a) Quarante-six larves jaunes, âgées, furent placées au centre d'un aquarium allongé, contenant, à une extrémité, des feuilles mortes de caféier, à l'autre, des feuilles mortes récoltées en forêt, l'ensemble reposant sur une couche de terre et abondamment humidifié.

Vingt-deux larves se dirigèrent vers les feuilles de caféier (17 y accomplirent leur nymphose) et 24 vers les autres (dont 21 se métamorphosèrent).

b) Dix feuilles mortes de caféier, réparties au sein d'amas de feuilles quelconques récoltées en forêt, furent placées en aquarium clos, sur couche de terre, le tout étant humidifié. Sur les 35 chenilles « âgées » mises en observation, 30 effectuèrent leur nymphose dans les feuilles de forêt, 1 établit sa logette aux dépens d'une feuille de caféier, les autres moururent.

c) Dix feuilles de caféier furent enfouies dans un amas de feuilles mortes de patates douces (*Ipomoea Batatas*), en conditions expérimentales identiques.

Seize larves, sur les 40 en observation, établirent leur logette dans les feuilles de caféier, les autres périrent (60 % de mortalité).

Conclusion : L'indifférence des larves, en l'occurrence, ne permet, semble-t-il, d'invoquer aucun chimiotropisme. En milieu de nymphose défavorable, apparemment réalisé, par exemple, par les feuilles d'*Ipomoea*, un certain choix s'opère cependant chez quelques individus.

B. — INFLUENCE DU DEGRÉ HYGROMÉTRIQUE
DU MILIEU AMBIANT.

Première série d'expériences.

Sur 160 larves jaunes, âgées, soumises aux conditions d'humidité du laboratoire (75-85 % H.), placées donc en cages aérées, les milieux de nymphose suivants étant mis à leur disposition :

fond de la cage nu,
couche de terre, humidifiée ou non le premier jour,
feuilles de caféier, nécrosées ou fraîches, humidifiées ou non le premier jour,
feuilles reposant sur une couche de terre, l'ensemble ayant été humidifié ou non le premier jour,

trois évoluèrent en nymphe et aucune en adulte, quel que fût le milieu de nymphose.

Les trois nymphes se sont formées, en 50-55 jours, dans les feuilles fraîches de caféier déposées sur terre humide (au cours de la dessiccation, les feuilles et le sol avaient dégagé une certaine humidité).

Quant aux autres larves, 65 % moururent dans les 20 jours, et 10 % survécurent plus de 50 jours, avec un maximum de 70 jours.

En l'absence de feuilles, la larve n'aménage pas de logette, mais tisse un cocon de soie au fond de la cage; la métamorphose n'a pas lieu.

Deuxième série d'expériences.

Les mêmes observations portent sur des larves en cours de nymphose récoltées en nature et extraites de leurs logettes au sol.

Sur 1.120 larves en expérience, 38 % se muèrent en nymphes, en 1 à 20 jours, et 18 % en adultes. Sauf dans un cas, seules des nymphes formées pendant les 4 premiers jours de l'expérience purent éclore. Une seule nymphe éclore après 6 jours, donna naissance à l'imago. La durée moyenne du stade nymphal — 19 jours — excède à peine la moyenne spécifique. Toutes les larves, hormis celles placées sur le fond nu de la cage, édifièrent une nouvelle logette ou tissèrent un cocon de soie.

Quant aux autres larves, 90 % périrent dans les 20 jours; 0,3 % seulement survécurent plus de 50 jours, avec un maximum de 65 jours.

Des larves, récoltées en conditions identiques et remises en atmosphère saturée, — après interruption de la nymphose donc, — donnèrent 40 % de nymphes et 25 % d'adultes. La nymphose requit 5 à 12 jours, le stade nymphal 17 à 18 jours, ce dernier étant pratiquement normal.

LES CONDITIONS DE LA NYMPHOSE

Le milieu de nymphose ne semble pas avoir eu d'influence. La durée de survivance maximum des larves qui ne se transforment pas est de 68 jours.

Troisième série d'expériences.

Des larves, récoltées sur l'arbre au moment de la descente, furent placées en conditions d'humidité du laboratoire, puis remises en atmosphère saturée. Maintenues pendant 20 jours dans une atmosphère non saturée, 50 % des larves purent, une fois l'humidité rétablie, se métamorphoser en nymphes, et 70 % de celles-ci en adultes. Cette interruption prolonge la durée de la nymphose, sans affecter le stade nymphal.

Parmi les larves qui n'accomplirent pas leur nymphose, 70 % survécurent 20 jours et 12 % plus de 50 jours, avec un maximum de 70 jours.

Quatrième série d'expériences.

Des larves récoltées dans les mêmes conditions furent soumises, pendant 2 mois, à des degrés hygrométriques compris entre 50 et 100 %. Les chenilles furent placées, par groupes de 20 à 30, au sein de petits amas de feuilles mortes, ensachés dans de la toile moustiquaire et fixés dans un bocal hermétiquement clos, au-dessus d'une solution d'acide sulfurique ou de potasse caustique.

En modifiant la concentration de la solution, suivant une échelle renseignée par CHAUVIN (23a), on obtient approximativement le taux d'humidité désiré. Chaque objet fut répété 4 fois.

Les résultats sont résumés dans le tableau XI.

Parmi les larves élevées en milieu titrant 90 % d'humidité, un sujet survécut 2 mois, après rétablissement de l'atmosphère saturée, un autre 1 mois et 20 jours. Tous deux moururent sans se métamorphoser.

Remarques : 1. Toutes les nymphes formées pendant la première partie de l'expérience apparurent au cours des 15 premiers jours, ce qui constitue un temps de nymphose normal.

2. La mort des chrysalides formées se situa dans les 10 jours qui suivirent la nymphose.

3. Dans tous les cas, le stade nymphal conserva une durée normale (15 à 16 jours, en moyenne). Après remise en atmosphère saturée, les nymphes formées apparurent après 10 à 25 jours (10 à 15 jours dans 80 % des cas). Au delà de ce temps, plutôt supérieur à la durée moyenne de la nymphose (qui est de 8 à 10 jours), il semble que, dans les circonstances considérées, les possibilités de nymphose aient disparu, même après rétablissement des conditions favorables.

TABLEAU XI

Taux d'humidité réalisé (en % de la saturation)	Au cours des 2 premiers mois						Après 2 mois (après remise en atmosphère saturée)					
	Nymphes formées (%)	Adultes éclos (%)	Mortalité totale (larves et nymphes) (%) après :					Nymphes formées (%)	Adultes éclos (%)	Survivances des larves (%) après :		
			10 jours	20 jours	30 jours	40 jours	50 jours			60 jours	10 jours	20 jours
± 50	0	0	24	64	86	96	99	100	0	0	0	0
± 60	0	0	16	53	64	73	95	99	0	0	0	0
± 70	0	0	14	40	78	88	92	96	0	0	0	0
± 80	11	4	21	40	51	71	80	84	3	0	0	0
± 90	7	5	11	21	31	40	53	65	7	2	8	4
± 95	20	15	18	39	43	62	67	73	4	0	3	1
97-98	36	31	22	28	33	38	45	58	1	1	3	1
± 100	88	76	—	—	—	—	24	24	—	—	—	—

Cinquième série d'expériences.

Nonante larves, extraites de leurs logettes de nymphose (en nature), furent placées pendant 80 jours, dans une cage aérée, au sein d'un amas de feuilles mortes de caféier et en conditions d'humidité du laboratoire. Après ce laps de temps, 17 chenilles (19 %) survécurent, la longévité moyenne des autres s'élevant à 36 jours. Parmi les survivantes, remises en atmosphère saturée, deux chenilles (2 %) donnèrent naissance à des adultes, après un stade nymphal de durée normale. La nymphose, prolongée par la diapause artificielle, s'était étendue sur plus de 3 mois. Les autres larves vécurent en moyenne jusqu'au 98^e jour.

Sixième série d'expériences.

Les essais furent conduits avec des nymphes récoltées en nature et extraites de leurs logettes au sol, donc au cours du stade nymphal et à un moment impossible à préciser. Seule la prolongation de ce stade est susceptible d'observations. Les différentes conditions de milieu furent réalisées comme ci-dessus.

Les résultats, en pour cent d'éclosion, sont consignés au tableau XII.

TABLEAU XII

a) Nymphes mises au sein d'un amas de feuilles humides (chiffre normal)	76
b) Nymphes mises au sein d'un amas de feuilles mortes et sèches .	32
c) Nymphes mises sur couche de terre nue et humide	52
d) Nymphes mises sur fond nu de la cage	10
e) Nymphes mises sur fond nu de la cage, hermétiquement close et munie d'une source d'humidité	83

La partie « observée » du stade nymphal dura 11 à 12 jours, en moyenne. Celle-ci ne varia pas sensiblement d'une expérience à l'autre, et semble correspondre à un stade nymphal de durée à peu près normale. Les chiffres extrêmes, de 5 à 23 jours (27 dans un cas), ne correspondent pas à des conditions ambiantes spéciales et n'excédèrent pas sensiblement les maxima observés en conditions normales.

Conclusions :

1. Dans un milieu à degré hygrométrique inférieur à 80 %, la larve ne semble pas pouvoir opérer sa nymphose.
2. Le pourcentage d'individus capables d'accomplir leur nymphose,

entre 80 % et un degré d'humidité voisin de la saturation, croît progressivement de 5 à 35 (pour 90 %) environ d'abord, pour atteindre 75 lorsque l'atmosphère est pratiquement saturée.

3. Même en dessous de 90 % d'humidité, la durée de la nymphose, lorsque celle-ci a lieu, ne dépasse pas 15 jours, temps voisin de la normale; au delà de ce laps de temps, la métamorphose n'a plus lieu.

4. Lorsque, après une interruption de la nymphose, l'on rétablit les conditions de milieu optima, le taux d'individus qui se transforment ne dépasse pas 40 %. Des résultats semblables sont observés pour des nymphes en conditions défavorables, pour autant, semble-t-il, que la mue nymphale soit assez récente (datant de 3 à 4 jours au maximum).

5. Des larves soumises, au début ou au cours de la nymphose, à des conditions défavorables, peuvent survivre jusqu'à 3 mois environ, puis, après relèvement du degré hygrométrique, achever leur métamorphose; la proportion des survivantes est évidemment infime. Cette situation est reproduite en nature pendant la saison sèche.

TAYLOR (1942, 158) note, à ce propos, que, en conditions très sèches, la diapause de *Loxostege frustralis*, en Afrique du Sud, peut se poursuivre pendant plus de 400 jours. KOSANTCHIKOV (1935, 91) rapporte que des conditions d'humidité très réduites allongent ou arrêtent la nymphose de *Loxostege sticticalis* L., en Russie; il ajoute que ce phénomène est moins marqué quand les larves ont vécu en atmosphère très humide, et bénéficié de la turgescence maximum des feuilles de l'hôte. PYNITZKII (136) signale, à propos du même insecte et dans la même région, qu'une chute de la pluviosité, accompagnée d'une baisse de température, détermine une diapause des larves, tandis que des précipitations abondantes favorisent la nymphose. VLADIMIRSSKAYA (169) note le même phénomène.

6. Lorsque les nymphes sont formées, la proportion d'adultes qui émergent varie, en moyenne, de 30 à 90 %, suivant les conditions.

La durée du stade nymphal ne semble pratiquement pas affectée par les conditions d'humidité du milieu. Le taux de survie et d'éclosion des nymphes est influencé par ce facteur, mais dans une mesure moindre que pour les larves en nymphose.

7. La nymphose figure donc le stade le plus critique du cycle vital, et sa durée est étroitement liée aux conditions d'humidité du milieu. La mortalité observée est d'autant plus forte que le degré hygrométrique s'éloigne des conditions de saturation.

CHAPITRE VII

Moyens de lutte.

REMARQUES PRÉLIMINAIRES.

Les moyens de combattre la Pyrale résultent des faits exposés plus haut et relatifs aux cycles vital et saisonnier. Il faudra donc, dans la pratique, tenir minutieusement compte des *dates-repères* du cycle saisonnier en conditions locales. Pour déterminer ces périodes, le planteur choisira quelques *foyers-tests*, judicieusement répartis dans la plantation et où les pyrales sont les plus nombreuses. L'observation permanente de ces foyers permettra de préciser en quelques minutes, le stade d'évolution de l'insecte. Dès la mi-mars, dans les conditions de l'Uele, c'est-à-dire, dès la fin de la saison sèche, le planteur contrôlera les foyers-tests et, en secouant, à l'aide d'une baguette, la végétation basse, observera aisément l'apparition des premiers adultes qui, dérangés, s'envoleront. Leur multiplication sera observée et, de la date de ces observations, se déduira la succession des stades de la génération en cours, suivant le tableau dressé plus haut.

A. — MOYENS MÉCANIQUES ET CULTURAUX.

1. — Destruction des adultes.

La destruction des insectes à ce stade, est recommandée lorsque des vols massifs s'observent peu après l'apparition des premiers papillons de la génération considérée.

Des équipes de travailleurs munis de petits balais de branchettes ou de palmes, avancent lentement, en ligne, dans les parcelles attaquées, en frappant la végétation basse. Les pyrales, dont le vol est lourd, heurté et malhabile, sont ainsi tuées en grand nombre. Cette opération peut se poursuivre pendant une dizaine de jours et n'offre de l'intérêt que là où les papillons sont rassemblés en quantités importantes. Il s'agira, en général, des endroits les plus ombragés.

2. — Lutte contre les colonies.

C'est l'opération la plus économique. On parvient aisément à entraîner des équipes de travailleurs à repérer rapidement, sur un caféier, les feuilles accolées ou pliées qui abritent les colonies et, même, à distinguer les feuilles fraîchement attaquées, de celles partiellement nécrosées et desséchées, déjà abandonnées par l'insecte. Il suffira d'arracher celles-là,

situées souvent vers l'extrémité des rameaux, où, comme il a été dit, les colonies s'abritent de préférence. Il est recommandé de répartir les tâches en « piquets » allongés et réduits à une seule ligne de caféiers, qui pourra, en cas d'infestation faible, atteindre mille arbres par homme et par jour.

Le moyen le plus sûr consiste évidemment à mettre les feuilles récoltées en paniers et à les brûler. Un grand nombre de petits feux seront prévus à cet effet.

Si l'on est limité par le temps, la pénurie de main-d'œuvre ou l'ampleur de la surface envahie, on se bornera à abandonner sur le sol les feuilles arrachées; les feuilles se nécroseront et la colonie périra. Le travail en sera considérablement accéléré. En laboratoire, des feuilles, contenant des colonies de larves au 3^e stade, et des gourmands frais de 30 cm, furent placés en vases clos, sur un fond de terre portant une couche de feuilles mortes de caféier, les conditions de saturation hydrique du milieu étant réalisées.

Les larves en expérience survécurent, au maximum, 13 jours sans pouvoir donc achever leur cycle. On peut en conclure que, dans les conditions les plus favorables, et même en période d'égourmandage après saison sèche, des colonies « au stade 3 » peuvent sans danger être abandonnées au sol; ces larves sont, d'autre part, incapables de remonter sur l'arbre. Elles demeurent dans leurs feuilles-abris originales ou, éventuellement, dans celles des gourmands tombés à terre, jusqu'au moment où celles-ci ont perdu toute comestibilité. A ce moment les larves sont trop affaiblies pour survivre encore longtemps et, à fortiori, pour effectuer un déplacement de quelque importance.

Ces faits, vérifiés pour des larves au stade 3, concernent, à plus forte raison, les larves « 1 » ou « 2 », plus fragiles encore. Ils sont moins probants pour les déchets de grande taille qui peuvent comporter des branches d'un mètre ou plus et présenter du bois aoûté. Ce matériel est susceptible de nourrir les feuilles pendant plusieurs semaines, comme cela fut observé, cette année, à la plantation d'Egbunda, dans les endroits les plus humides.

Il sera donc prudent d'exporter, le cas échéant, les produits de la taille et de les rassembler aux endroits ensoleillés (routes). Ces branches bien aoûtées, peuvent, comme l'ont remarqué les membres du personnel agricole de la plantation susmentionnée, servir au piégeage naturel des adultes. Lorsque les feuilles sont encore suffisamment fraîches, elles sont recherchées en vue de la ponte. Dans la mesure du possible, on exportera donc, pour éventuellement les brûler, les produits de la taille, de préférence à la fin de la période de ponte, alors qu'ils peuvent déjà héberger de jeunes colonies. Enfin, au lieu d'arracher les feuilles qui abritent les colonies, on pourra simplement écraser ces dernières sur place.

Cette solution s'imposera, pour des plants en pépinière ou en parcs, afin d'éviter une défoliation excessive. Dans certains cas, cette opération répugnerait aux indigènes.

De toute façon, la destruction des colonies doit commencer dès la première génération de l'année (en avril, dans l'Uele). C'est la condition *sine qua non* du succès.

Ce premier arrachage, pratiqué avec le plus grand soin, constituera, en fin de compte, une économie en main-d'œuvre, l'invasion étant combattue à l'origine. Sauf dans les cas de pullulation exceptionnelle, cette mesure doit suffire. Elle se répètera, pour la seconde et la troisième génération, mais avec une ampleur progressivement et considérablement déçue. On pourra alors s'abstenir de toute intervention, lors de l'apparition de la quatrième génération, en pleine récolte. Cette opération commencera donc vers le 20^e jour après l'apparition des premiers papillons et pourra se poursuivre pendant 30 à 40 jours; deux passages, même rapides, au même endroit, effectués à 10-15 jours d'intervalle, seront plus efficaces qu'un seul échenillage, exécuté plus minutieusement mais n'intéressant qu'une partie seulement des parcelles envahies.

L'opération doit porter simultanément sur tous les blocs attaqués de la plantation, c'est-à-dire que toutes les parcelles atteintes seront visitées en moins de 20 jours. Il est très important d'agir synchroniquement de façon à éviter des réinfestations à partir d'un foyer négligé. Répétée aux moments opportuns, choisie grâce aux foyers-tests, cette action cantonnera les dégâts de la Pyrale dans les limites d'un dommage négligeable.

3. — Lutte contre les larves « actives ».

Après la dispersion des colonies et l'installation de la majorité des larves en logettes individuelles, l'échenillage devient inutile. Les foyers de multiplication active des chenilles aux stades 4 et 5 seront combattus par des applications d'insecticides. Celles-ci seront réservées aux foyers proprement dits, c'est-à-dire aux groupes d'arbres portant plus de cent chenilles par caféier, en moyenne. Il est possible, lorsque l'on a effectué quelques comptages, d'apprécier rapidement à l'œil leur importance.

4. — Larves en nymphose et nymphes.

A ce stade, l'insecte se trouve au sol, en logette de nymphose, parmi les feuilles mortes de caféier. Si la plantation a subi précédemment des attaques de Pyrale, on procédera, lors de la récolte sanitaire, à un nettoyage du sol plus sévère qu'à l'accoutumée.

On exportera éventuellement les amas de feuilles mortes abandonnés (milieux de nymphose recherchés) dans les caféières, on comblera les drains aveugles, etc. Les déchets seront brûlés après séchage. Si, dans

le courant de l'année, l'activité de la Pyrale s'étend et si des foyers de multiplication intense déterminent une défoliation totale ou quasi totale des caféiers, on procédera, dans ces endroits, à un nettoyage complet du sol; les haies de *Leucaena* seront recoupées à ras et les intervalles entre les tiges balayés. Les produits du nettoyage seront mis en tas à l'extérieur des parcelles et, si possible, brûlés. Déjà la simple mise en tas empêchera la sortie d'une bonne partie des papillons. On visera, dans ce but, à former un petit nombre de tas importants. Cette mesure, onéreuse et agronomiquement irrationnelle, s'avère néanmoins nécessaire, là où existent des foyers « virulents ». Elle sera strictement limitée à ces foyers qui, traités à temps, ne couvriront d'ailleurs qu'une étendue restreinte. Il s'agit, je le répète, des zones où les arbres sont à peu près complètement défeuillés. Cette opération doit, de toute nécessité, s'insérer judicieusement dans le cycle de l'insecte. Elle débutera au cours des premiers jours qui suivent les premières descentes, ou lors de l'apparition des premières chenilles jaunes, en logettes isolées, sur les feuilles, et s'achèvera en 3 à 4 semaines. Son action devra s'exercer simultanément dans tous les endroits envahis. C'est ainsi qu'un foyer « de pullulation intense », couvrant environ 2 ha, fut pratiquement annihilé, en 1946, à la plantation de Niampa, grâce au choix judicieux de la date de l'opération.

Pour les foyers importants (plus de 10 hectares), il sera préférable de laisser les tas dans les parcelles et de terminer le nettoyage de tous les foyers dans les délais indiqués, quitte à en exporter éventuellement les produits par après ou même à les épandre à nouveau, en fin de saison. En présence de foyers réduits et sous réserve d'une main-d'œuvre suffisante, on enfouira les produits du nettoyage dans des drains aveugles, et on les recouvrira de quelques centimètres de terre.

Dans la plupart des cas, on échappera à l'obligation d'appliquer cette mesure, grâce à une destruction soignée des colonies, et, éventuellement, des larves âgées. Citons, par exemple, le cas de la plantation d'Egbunda, où, en 1948, les moyens culturels énumérés ci-dessus, et principalement la destruction des papillons et l'arrachage des colonies, furent exclusivement mis en œuvre, au cours des deux premières générations de pyrales de l'année. En mars, l'insecte, moyennement actif, avait envahi 200 hectares environ; à la fin de la seconde génération l'infestation était non seulement contenue mais, sur une centaine d'hectares environ, elle était en nette régression, au point d'être devenue négligeable. Après l'abandon de ce mode de lutte, apparut, à la fin de la 3^e génération, un foyer de 8 hectares, en voie de complète défoliation.

Il reste que l'emploi de moyens de lutte mécaniques implique des frais importants en main-d'œuvre.

En 1946, dans les plantations d'Aketi et d'Ekwangatana, 43.000 et 23.000 journées de travail furent consacrées respectivement à la destruction de

MOYENS DE LUTTE

foyers importants qui ne couvraient que des surfaces respectives de 20 et 10 ha environ.

En 1948, à Egbunda, 5 % environ de la main-d'œuvre furent employés à contenir une infestation caractérisée par la présence de nombreux petits foyers épars sur une grande surface. Le total des dépenses consenties dépassait 100.000 francs ¹.

Les dégâts causés par la Pyrale dans la plantation d'Agameto, en 1948, furent insignifiants; la lutte avait été limitée exclusivement à l'arrachage des colonies dès l'apparition de l'insecte, au lendemain de la saison sèche, à l'exception d'une surface d'un hectare et demi, complètement défeuillé en 1947, et où l'on procéda au nettoyage à blanc du sol. Le total des journées de main-d'œuvre consacrées à ces travaux, se répartit comme suit :

1^{re} génération, du 27 mars au 10 mai (double passage dans toute la plantation) : 1.416 hommes-jours;

2^e génération, en juillet (un seul passage) : 719 hommes-jours;

3^e génération, en octobre (3 jours de récolte) : 300 hommes-jours.

Le coût total de l'opération se monta à 20.000 francs environ.

En 1947, la lutte, entreprise trop tardivement, lors de la seconde génération, exigea des dépenses en main-d'œuvre plus de trois fois supérieures.

Cet exemple montre encore que, lorsque l'opération est entreprise à temps, l'importance des populations diminue fortement (50 % environ dans ce cas), d'une génération à l'autre. Dans ces conditions, il sera superflu de procéder à l'arrachage des colonies de la quatrième génération, qui coïncide avec la récolte des drupes.

5. — Résumé.

Les mesures ci-contre seront, suivant le cas, appliquées aux époques suivantes :

1. Pendant les 20 premiers jours après l'apparition des premiers papillons : destruction de ceux-ci.

2. Du 15^e au 45^e jour après l'apparition des premiers papillons : destruction des colonies.

3. Du 35^e au 60^e jour après l'apparition des premiers papillons : applications d'insecticides ².

4. Du 55^e au 80^e jour après l'apparition des premiers papillons : nettoyage à blanc du sol ².

B. — MOYENS CHIMIQUES.

La Pyrale du Caféier, phyllophage et abritée dans une logette, constitue, à priori, le type même de l'insecte qu'il convient d'attaquer par les insecticides à ingestion, tels que les arsénicaux, et par les produits

1. Ces chiffres m'ont été obligeamment communiqués par M. TH. D'OTSOLIG, Conseiller agricole de la Comuélé.

2. Opération exclusivement limitée, en cas de besoin, aux foyers.

qui cumulent l'action par ingestion et un effet résiduel par contact, prolongé, tels que le D.D.T., le Gammexane ou autres insecticides chlorés polyvalents. Ces traitements seront le plus opportunément entrepris lors de la dispersion des colonies, moment où les chenilles aménagent leurs logettes individuelles et à partir duquel elles s'alimentent le plus abondamment. Cette période se situe entre les 30^e et 40^e jour après l'apparition des premiers papillons de la génération en cours. La chenille en logette quitte, chaque soir, son abri et dévore le limbe. Avant ce stade, les larves sont groupées en colonies auxquelles les feuilles pliées ou accolées assurent une bonne protection. Elles ne rongent qu'une face du limbe et se déplacent rarement. Les applications d'insecticides pourront durer une vingtaine de jours. Ce délai échu, la majorité des chenilles sont au terme de leur développement, ne s'alimentent plus, ou guère, et sont plus résistantes aux effets toxiques par contact. Le moment ultime d'application efficace peut être caractérisé par l'apparition des premières chenilles jaunes sur le point de descendre au sol.

Lorsque le transport de l'eau ne constitue pas une difficulté insurmontable, les traitements par aspersion sont à préférer aux poudrages. Ceux-ci sont en général plus coûteux et moins aisément praticables dans le cas du Caféier. L'organisation la plus rationnelle comporte la spécialisation d'une équipe de Noirs (une douzaine), les tailleurs par exemple, en l'occurrence, dans le maniement et l'entretien des appareils. Les applications d'insecticides seront réservées aux foyers tels qu'ils ont été caractérisés plus haut (A, c).

Les résultats obtenus en laboratoire et sur champs sont résumés ci-dessous :

1. — Arsénicaux :

a) ESSAIS EN LABORATOIRE :

Des larves aux stades 4 et 5 furent placées sur des branches, aspergées au préalable avec un liquide insecticide et mises en récipient clos.

1^o *Vert de Paris (arséniate de cuivre)* en suspension à 1 ‰ : 99 % de mortalités en 5 jours. Les feuilles furent brûlées.

2^o *Arséniate de chaux* en suspension à :

1/2 ‰ : 97 % de mortalités en 5 jours;

1 ‰ : 98 % de mortalités en 5 jours.

Les larves jaunes, qui ne se nourrissent plus, survécurent toutes et accomplirent normalement leur nymphose. Les feuilles furent légèrement brûlées.

3^o *Arséniate de plomb* (aspersion des rameaux portant les larves) : suspension titrant 1/2 ‰ : 40 % de mortalité en 5 jours, 98 % en 10 jours.

JACK (1914, 78) obtint de bons résultats, aux États-Unis, contre la

MOYENS DE LUTTE

Pyrale du Chou, *Hellula undalis* F., par des suspensions d'arsénicaux titrant 1/2 à 1 % de vert de Paris, 1/2 à 1 % d'arséniat de plomb ou 1 % d'arséniat de chaux.

b) ESSAIS AUX CHAMPS :

En 1946, dans la plantation de Dembia, 22 lignes de caféiers de 100 m, séparées par deux lignes-tampons, et deux lignes-témoins furent soumises à deux aspersions, à 15 jours d'intervalle, d'une suspension d'arséniat de chaux à 1 %.

La première application coïncida avec l'éclosion maximum des pontes (époque, on l'a vu, peu favorable); un comptage-test opéré huit jours plus tard, indiqua les résultats suivants :

Témoins : 45 colonies par arbre.

Lignes traitées : 31 colonies par arbre.

Un second comptage, neuf jours après la seconde application, renseigna :

Témoins : 106 chenilles vivantes par arbre.

Lignes traitées : 2 chenilles vivantes par arbre; toute trace d'attaque disparut bientôt sur les caféiers traités.

Cet exemple illustre l'efficacité des insecticides par ingestion, surtout à partir du moment où la larve se nourrit et se déplace davantage.

Des traces d'arséniat subsistèrent sur les feuilles pendant deux mois, au cours desquels les arbres demeurèrent indemnes de toute attaque, malgré l'infestation massive des caféiers voisins. L'effet résiduel de l'arséniat perdure donc longtemps, mais le produit présente les inconvénients suivants :

1° Il est toxique pour l'homme;

2° Par suite de l'instabilité des arséniaats en suspension, la teneur du liquide insecticide varie au cours de l'application. Des brûlures graves peuvent ainsi être occasionnées aux feuilles et surtout aux cerises, dès que la concentration du mélange, surtout en cas d'emploi de l'arséniat de chaux, dépasse 1/2 %. Par contre, l'arséniat de plomb ne semble guère avoir d'effet toxique sur le végétal.

D'autres essais ont d'ailleurs montré les bons résultats obtenus avec une suspension titrant 1/2 % d'arséniat au plus. Une efficacité suffisante est assurée par une application d'environ 1 à 2 litres par arbre.

Les parcelles de la Division du Caféier, à Yangambi, ont été traitées en 1947 et 1948 au moyen d'une suspension titrant 0,75 % d'arséniat de plomb. Dans les caféiers taillés en « tige unique » avec sommet rabattu, la consommation, remarquablement faible, ne dépassait pas 1/3 de litre par arbre. D'excellents résultats furent obtenus par un simple voilage du plant, à l'aide d'un appareil à bec plat, terminé par un disque pourvu en son centre d'un orifice de 1 à 2 mm émettant un jet « brouillard ».

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

En 1948, des essais à l'arséniate de chaux furent reconduits, suivant mes instructions, dans la plantation d'Egbunda, au moment de la dispersion des colonies, chaque objet groupant 15 à 30 arbres affectés par une attaque moyenne, mais généralisée. Les résultats sont résumés dans le tableau XIII¹.

TABLEAU XIII

Teneur de la suspension %	Quantité appliquée par arbre (litres)	Insectes survivant après 20 jours (par arbre)	Observations
1	2,5	Aucun	Cerises, jeunes feuilles, jeunes rameaux gravement brûlés, jusqu'à des gourmands entiers détruits.
1	1,5	Aucun	Brûlures légères.
1	1	10 larves et une colonie	Arbres incomplètement traités par suite de l'emploi d'un vaporisateur type « Fly-tox »; effet insuffisant; aucune brûlure.
0,5	2,4	Aucun	Aucune brûlure.
	1,1	Aucun	Aucune brûlure.
0,4	1	Aucun	Aucune brûlure.
0,25	2	20 chenilles	—
Témoin	—	36 larves et 9 colonies	—

En conclusion, ces essais confirment les résultats précédents.

c) EFFET RÉSIDUEL.

Des populations de Pyrales, aux stades 4 ou 5 « jeunes », furent périodiquement réparties sur un caféier de petite taille, indemne de toute attaque et traité avec une suspension de 1 litre d'arséniate de plomb à 1/2 % (voir tableau XIV).

1. Je remercie M. GASPARD, Agent agricole de la plantation d'Egbunda, qui me communiqua obligeamment ces données.

TABLEAU XIV

Date à compter du premier jour de l'expérience	Nombre de chenilles mises sur l'arbre	Nombre de chenilles survivantes
8 ^e jour	150	—
15 ^e jour	50	1
20 ^e jour	—	1
26 ^e jour	40	5
32 ^e jour	—	5

TABLEAU XV

Produit employé	Titre en D.D.T. du produit appliqué (%)	Taux de mortalité (%)
Ditrène B « Shell » (5 % D.D.T.) mélangé à 95 % de cendres de bois tamisées	0,25	97 après 12 jours
Id. mélangé à 90 % de cendres . .	0,50	100 » »
Poudre 14520 Geigy (15% D.D.T.) mélangée à 14 parties de cendres .	1	100 » 4 jours
Ditrène B (5 % D.D.T.)	1,25	100 » 5 »
Gésarol Geigy (5 % D.D.T.) avec 2 parties de cendres	1,66	94 » 10 »
Poudre Pentox U.C.B.(7% D.D.T.) avec 3 parties de cendres	1,75	100 en 4 »
Ditrène B Shell (5 % D.D.T.) avec 50 % de cendres	2,50	100 en 4 »
Poudre Geigy 14520 (15 % D.D.T.) avec 4 parties de cendres	3	94 après 3 »
Gésarol Geigy pur	5	95 » 5 »
Ditrène B Shell pur	5	100 » 2 »
Pentox U.C.B. pur	7	100 » 2 »

L'expérience fut poursuivie au cours des mois de septembre et octobre.

Conclusion : Des applications d'arséniate à 0,4 à 0,5 % en suspension dans l'eau, à raison de 1/2 litre par arbre, sont à recommander. On préférera l'arséniate de plomb à l'arséniate de chaux qui risque de brûler quelque peu les cerises et les jeunes pousses. L'effet résiduel de l'insecticide perdure au moins pendant un mois, souvent deux.

2. — D.D.T. (Dichloro-diphényl-trichloréthane).

a) ESSAIS EN LABORATOIRE.

Des larves par groupes d'une cinquantaine, aux stades 3, 4 et 5, furent élevées sur des rameaux maintenus frais. L'ensemble fut traité au moyen des produits énumérés ci-dessous. Chaque objet fut répété 4 fois.

1^o *Poudrages* : Les résultats sont résumés dans le tableau XV.

Conclusion : En laboratoire, des poudres titrant 1 à 2 % de D.D.T. déterminent déjà une mortalité de 100 % en 4-5 jours.

Les qualités du Gésarol employé semblent avoir subi une très légère altération.

GRAVES (66) a obtenu de bons résultats contre les Pyrales des Crucifères, *Hellula undalis* F. et *Crocidelomia binotalis* ZELLER au Queensland, avec des poudrages à 1 et 5 % de D.D.T.

Pour le traitement des choux, attaqués, aux États-Unis, par le Pyralide *Evergestis rimosalis* GUÉNÉE, HARRISON (1944, 70) obtient 100 % d'efficacité en 3 jours avec une poudre titrant 10 % de D.D.T. SWINGLE et MEYER arrivent aux mêmes résultats, en 2 jours, en luttant contre la Pyrale des Cucurbitacées, *Diaphania hyalinata* L., au moyen d'une poudre à 0,6 % de D.D.T.

2^o *Traitements liquides* : suspension dans l'eau.

Les résultats sont résumés dans le tableau XVI. La technique, décrite ci-dessus, a été adoptée.

N. B. Les poudres « Pentox » et « Ditrène B » ne sont pas prévues pour l'usage en suspension; celles-ci sont instables et contre-indiquées pour l'emploi en plantation.

Conclusions :

1. Dans les conditions de l'expérience, des concentrations de l'ordre de 1/4 ‰ en produit actif peuvent déjà conférer au traitement une efficacité de 100 % en 5 jours.

2. Pour une destruction plus rapide de l'insecte, on emploiera des liquides titrant 0,7 à 1 ‰ de D.D.T. environ. Au cours d'essais de lutte contre *Diaphana hyalinata* L. et *D. mitidalis* (STOLL), les Pyrales

MOYENS DE LUTTE

des Cucurbitacées, SWINGLE et MEYER (154) aux États-Unis, ont observé une mortalité de 100 %, 4 jours après traitement par des suspensions contenant 2 à 4 ‰ de D.D.T.

TABLEAU XVI

Produit employé	Concentration en D.D.T. (‰)	Taux de mortalité (%)
Gésarol Geigy (10% D.D.T.) à 0,25% Ditrène W.P. Shell (35 % D.D.T.)	0,25	98 après 5 jours
à 1/400 : en 1947	»	99 » 5 »
en 1948	»	75 » 5 »
Ditrène B Shell (5 % D.D.T.) à 0,5 %.	»	85 » 9 »
Poudre Pentox U.C.B. (7 % D.D.T.) à 0,5 %	0,35	100 » 5 »
Phenoxol E. (U.C.B. : 7 % D.D.T.) à 0,5 %	0,35	99 » 5 »
Gésarol Geigy (10 % D.D.T.) à 0,5 %	0,5	99 » 5 »
Ditrène B Shell (5 % D.D.T.) à 1 % .	0,5	100 » 6 »
Ditrène W.P. Shell (35 % D.D.T.) à 1/700 : en 1947	0,5	60 » 5 »
en 1948	»	100 » 10 »
Pentox U.C.B. (7 % D.D.T.) à 1 % .	0,7	100 » 5 »
Phenoxol E. (7 % D.D.T.) à 1 % . .	0,7	100 » 3 »
Ditrène W.P. Shell (35 % D.D.T.) à 1/400	0,875	100 » 4 »
Gésarol Geigy (10 % D.D.T.) à 1 % .	1	97 » 5 »
Ditrène B Shell (5 % D.D.T.) à 2 %.	1	100 » 3 »
Pentox U.C.B. (7 % D.D.T.) à 2 % .	1,4	100 » 3 »
Ditrène W.P. (35 % D.D.T.) à 0,5 % .	1,75	100 » 4 »
Ditrène B (5 % D.D.T.) à 5 % . . .	2,5	100 » 2 »

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

3° *Traitements liquides : Émulsions.*

TABLEAU XVII

Produit employé	Concentration en D.D.T. (‰)	Taux de mortalité (%)
Solution saturée d'huile de coton, titrant 8 à 9 % de D.D.T. pur « Technical », émulsionnée et diluée environ 350 fois	0,25	90 après 3 jours
Id. émulsion vieille de 18 mois	0,25	98 » 3 »
Émulsion Geigy 9255 (20 % D.D.T.) diluée à 0,125 %	0,25	100 » 5 »
Id. à 0,25 %	0,5	100 » 4 »
Solution saturée de D.D.T. pur dans huile de coton, émulsionnée et diluée environ 200 fois (solution vieille de 18 mois)	0,5	100 » 2 »
Id., émulsion fraîche, diluée 90 fois	1	98 » 7 »
Id., solution vieille de 18 mois	1	100 » 3 »
Émulsion Geigy 9255 (20 % D.D.T.) diluée à 0,5 %	1	98 » 4 »
Solution saturée de D.D.T. pur « Technical » dans le benzène (80 % D.D.T.) émulsionnée et diluée 1600 fois)	0,5	100 » 2 »
Id., solution vieille de 18 mois, diluée 3200 fois	0,25	50 » 10 »
Id., diluée 1600 fois	0,5	84 » 3 »
Id., diluée 800 fois	1	87 » 3 »

Conclusions :

1. Le D.D.T. en solution émulsionnée détruit pratiquement toutes

MOYENS DE LUTTE

les Pyrales en 3 à 5 jours, à partir de concentrations de $1/4$ ‰. Son effet est comparable à celui des suspensions de même titre.

2. Alors qu'en solution dans le benzène il semble s'altérer progressivement, dissous dans l'huile de coton, le D.D.T. conserve ses propriétés intactes, après 18 mois.

Remarque : Au cours des expériences citées ci-dessus, les 665 larves aux stades 3 et 4, utilisées comme témoin, ont accusé une mortalité naturelle moyenne de l'ordre de 10 % après 10 à 15 jours.

4° Expériences diverses en laboratoire.

La quasi-totalité des chenilles ayant survécu, en laboratoire, aux traitements insecticides, représentaient des larves 5, âgées. Il a paru intéressant de différencier l'effet par contact de l'effet par ingestion de l'insecticide sur les différents stades larvaires.

a) Mode d'action du D.D.T.

Les larves aux stades 4 et 5 « jeune » témoignent d'un effet répulsif du D.D.T. à leur égard. Dès les premières heures qui suivent l'application de l'insecticide et au cours des journées ultérieures, ces larves — et, à fortiori et d'autant plus rapidement, les larves aux stades plus jeunes — se laissent tomber une à une sur le sol ou y descendent en dévidant un fil de soie. La rapidité d'action de ce pouvoir répulsif croît avec la concentration en D.D.T. Parvenues au sol et plus ou moins paralysées, les larves se tordent quelques instants et bientôt s'immobilisent. Une très faible minorité de larves à ce stade meurent sur l'arbre.

Les chenilles aux stades 5 « moyen » et « âgé » périssent généralement dans leurs logettes. Quelques-unes peuvent survivre, surtout lors de traitements à faible concentration. Il s'agit souvent de larves jaunissantes, qui ne se nourrissent plus.

b) Première série d'expériences. *Effet par contact.*

α) Des larves aux stades 4 et 5 « jeune » sont introduites, par groupes de 6 à 10, en boîtes de Pétri, dont le fond porte un papier-filtre imbibé de 1 cc de Gésarol Geigy pour traitements liquides, à $1/2$ ‰ ($1/2$ ‰ de D.D.T.).

Les larves gagnèrent immédiatement le couvercle de la boîte où elles s'immobilisèrent; trois heures après le début de l'expérience, quelques sujets manifestèrent des signes de paralysie. Remises à plusieurs reprises sur le papier-filtre, les chenilles le quittaient aussitôt, en moins d'une minute, en moyenne.

Après 24 heures, les larves ainsi traitées furent replacées en boîtes de Pétri ne contenant que des feuilles fraîches de caféier régulièrement renouvelées.

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

Résultats : La mortalité fut de 57 % après 24 heures, 90 % après 5 jours, 100 % après 11 jours; 85 % des larves-témoins (mises à la diète, pendant 24 heures, en boîte de Pétri) achevèrent normalement leur cycle.

β) Quarante larves (stades 4 et 5 « jeune ») furent astreintes à parcourir une distance d'une dizaine de cm, soit le diamètre d'un papier-filtre, imbibé de 1 cc d'émulsion Geigy 9255 diluée à 1/4 (1/2 ‰ de D.D.T.). Chaque passage exigea 10 à 30 secondes. Les larves furent introduites ensuite en boîtes de Pétri avec feuilles fraîches renouvelées quotidiennement.

La courbe de mortalité, exprimée en pour cent, est indiquée au tableau XVIII.

TABLEAU XVIII

Après 24 heures	42
Après 5 jours	77
Après 12 jours	84

Les autres chenilles achevèrent normalement leur cycle.

γ) Même technique. La distance à parcourir fut portée à 18 cm, diamètre d'un grand papier-filtre, imbibé de 3 cc du même liquide; la durée de contact fut de 15 à 30 secondes.

Le tableau de mortalité, en pour cent, s'établit comme suit :

TABLEAU XIX

Après 24 heures	14
Après 5 jours	33
Après 10 jours	65
Après 20 jours	100

Chez aucun sujet, le cycle, interrompu ou ralenti, ne parvint donc à terme.

MOYENS DE LUTTE

Conclusions :

1. Un contact d'une minute au maximum suffit à tuer les chenilles de la Pyrale, aux stades et à la concentration considérés.

2. L'effet toxique s'établit lentement.

Remarque : Aucune des larves mortes au cours de l'expérience ne s'alimenta après avoir subi l'action par contact.

δ) Même technique qu'en α), mais avec larves 5 « âgées » ou « moyennes », le liquide employé titrant 1 ‰ de D.D.T. La saturation hydrique du milieu fut réalisée au cours des observations subséquentes.

Table des observations, en pour cent, de mortalité.

TABLEAU XX

Après 24 heures	5
Après 5 jours	30
Après 10 jours	43
Après 21 jours	65

Nymphes formées : 35 %.

Individus ayant achevé leur cycle : 24 % (contre 70 à 80 % en conditions normales).

ε) Même technique que dans l'expérience γ ci-dessus. Sur les 20 larves 5 « âgées » mises en expérience, 6 moururent après 6 jours, les autres terminèrent normalement leur cycle.

ζ) Un liquide contenant 1 gramme de Ditrène B (5 % D.D.T.) en suspension, fut répandu sur une feuille de papier d'emballage de 25 dm²; après évaporation de l'eau (destinée uniquement à assurer une répartition plus ou moins uniforme du produit), des groupes de 5 larves âgées, jaunes, furent maintenues, pendant un certain temps, sur le papier ainsi traité. Elles furent placées ensuite en conditions de nymphose favorables et prises en observation. Les résultats en sont résumés dans le tableau XXI.

Conclusion : Les larves au stade 5 « âgé » manifestent une résistance très nette au D.D.T. malgré un contact prolongé. La proportion d'adultes obtenus est importante.

TABLEAU XXI

Nombre d'individus en expérience	Durée du contact (en minutes)	Mortalité totale des larves et des nymphes après :				Nombre de nymphes formées	Nombre d'adultes éclos
		10 jours	20 jours	30 jours	40 jours		
20	2	4	6	8	11	12 (60 %)	9 (45 %)
25	5	6	14	20	22	7 (28 %)	3 (12 %)
20	10	2	6	10	17	10 (50 %)	6 (30 %)

c) Deuxième série d'expériences : *Effet par ingestion.*

On a utilisé ici la méthode dite des « sandwichs » : Au centre de rondelles de 1 ou 2 cm de diamètre, découpées à l'emporte-pièce dans les limbes de feuilles fraîches de caféier, fut déposée, au moyen d'une pipette, une goutte de liquide titrant 1/2 ‰ de D.D.T. (Émulsion Geigy 9255 diluée.) Après évaporation du liquide et dépôt du D.D.T., une seconde rondelle fut fixée, par les bords, sur la première au moyen d'un peu de colle de farine, l'insecticide se trouvant, de la sorte, enfermé dans les « sandwichs ».

Ceux-ci, qui contenaient environ 0,01 mg de D.D.T., furent alors répartis entre les larves, placées en boîtes de Pétri individuelles. Après 24 heures, les larves furent transférées en boîtes de Pétri propres, contenant des feuilles fraîches.

Résultats :

Sur les 50 larves (stade 4 - début 5) soumises à l'expérience, 41 se nourrirent du « sandwich ». Celles-ci moururent toutes entre le 3^e (75 %) et le 11^e jour (92 % après 7 jours).

Des 9 autres larves qui délaissèrent le « sandwich », 1 périt et 8 accomplirent normalement leur cycle.

Quant aux 10 larves-témoins (placées pendant 24 heures en boîtes de Pétri, avec « sandwich » non empoisonné mais à bords fixés avec de la colle de farine, puis remises en conditions normales), 7 se nourrirent du « sandwich » ; l'une d'entre elles mourut et les autres achevèrent leur cycle ; 3 larves apparemment malades ne s'alimentèrent pas et périrent.

MOYENS DE LUTTE

Conclusion : Tant pour la rapidité de l'effet toxique, que pour le taux de mortalité, l'action par ingestion du D.D.T. semble déterminer sur les larves, aux stades considérés, un effet comparable à celui provoqué par contact. Ajoutons cependant que l'effet par « ingestion » peut se confondre, en partie tout au moins, avec l'action par « contact » sur les *organes buccaux*.

5° *Essais aux champs*. Quelques essais furent conduits sur petite échelle, dans les plantations de Dembia et de la Mosua, sous la direction du personnel de l'entreprise et suivant mes indications, au moyen de Gésarol Geigy (10 % D.D.T.) et de Ditrène W.P. (35 % de D.D.T.). On peut conclure à l'efficacité réelle de l'application, sous forme de fin brouillard et à raison de 0,750 à 1,5 litre par arbre, suivant la taille de celui-ci, d'un liquide titrant environ 1 ‰ de D.D.T., alors que la majorité des larves sont en logettes individuelles, disposées à plusieurs par feuille.

Après 24 à 48 heures, la quasi-totalité des larves furent détruites. Dans d'autres cas, dans la plantation d'Agameto notamment, l'action de D.D.T. semble avoir été moins probante. Ces expériences seront poursuivies.

Des essais effectués à la Division du Caféier à Yangambi, il ressort, suivant MM. THIRION et MOUREAU, que le Gésarol « Geigy » appliqué suivant le mode décrit ci-dessus, a un effet immédiat et net; mais l'effet résiduel semble assez court (3 à 4 jours). Ce corps organique est, a priori, plus sensible à l'altération par les agents atmosphériques que les corps inorganiques tels que les arséniate. Par ailleurs, la qualité des insecticides à base de D.D.T. actuellement sur le marché colonial, semble varier assez sensiblement, pour un même produit, d'une livraison à l'autre. Peut-être les conditions de transport et de conservation jouent-elles un rôle en la matière. Une durée de 3 à 5 jours semble cependant pouvoir constituer en général un délai suffisant pour obtenir une mortalité pratiquement totale à 1 ‰ de D.D.T., et sous des conditions atmosphériques favorables. Il est recommandé de s'en tenir à ce taux dans la généralité des cas. En fin de saison, ou après une période très pluvieuse, on pourra ramener éventuellement cette concentration à 1/2 ‰ si quelques jours de sécheresse sont prévus.

b) POUVOIR RÉSIDUEL.

La technique décrite au paragraphe relatif aux arsénicaux, fut adoptée. Deux litres d'une suspension de D.D.T. (Ditrène W.P. à 1/400^e) titrant 0,875 ‰ de produit actif furent répandus sur un caféier bien développé et porteur de 4 colonies, auxquelles furent ajoutées des chenilles aux stades 4 et début 5.

Les résultats sont donnés dans le tableau XXII.

TABLEAU XXII

Date à partir du début de l'expérience	Nombre de larves ajoutées	Nombre de larves survivantes	Nombre de larves mortes
7 ^e jour	50	—	—
14 ^e jour	—	60 et 4 colonies (début dispersion)	5
17 ^e jour	—	100	7
25 ^e jour	40	15 (malades)	Autres mortes ou disparues
31 ^e jour	—	15	40

Conclusion : L'effet résiduel se fait sentir pendant près d'un mois, mais est moindre que dans le cas de l'arséniate. Il s'atténue assez rapidement, son action se manifeste lentement.

3. — Gammexane (Hexachlorocyclohexane, Hexachlorure de benzène).

Les produits employés sont connus dans le commerce sous le nom de « Agrocide Products » et fabriqués par la firme anglaise « Plant Protection ».

a) EXPÉRIENCE EN LABORATOIRE.

1. *Taux brut de mortalité.* La technique déjà décrite fut adoptée (larves aux stades 3 et 4 élevées sur rameaux frais; aspersion de l'ensemble).

Les résultats sont résumés dans le tableau XXIII.

Conclusions :

1° Pour obtenir une mortalité pratiquement totale, il semble préférable de se servir de liquides titrant 0,01 à 0,02 % d'isomère γ ;

2° A taux égal, les poudres mouillables semblent, dans le cas considéré, plus efficaces que les émulsions.

TABLEAU XXIII

Produit employé	Dilution %	Taux en produit actif %	Mortalité en %
Agroicide, poudre mouillable, titrant 6 % d'isomère	0,5	0,003	60 après 5 jours — 97 après 10 jours
Id.	1	0,006	73 » 5 » — 97 » 10 »
Id.	2	0,012	80 » 5 » — 100 » 10 »
Id.	4	0,024	100 » 5 » — — —
Émulsion agroicide 3, liquide titrant 3 % d'isomère	0,125	0,0036	43 » 5 » — 92 » 10 »
Id.	0,25	0,0072	64 » 5 » — 90 » 10 »
Témoin	—	—	11 » 10 » — — —

2. *Analyse de l'effet toxique.*

α) *Effet par contact.*

Des groupes de 20 larves furent maintenus pendant un certain temps sur un papier-filtre de 21 cm de diamètre, préalablement imbibé de 4 cc d'émulsion « Agrocide 3 » (3 % isomère) diluée. Après contact, les larves furent placées sur feuilles fraîches de caféier, et prises en observation.

Les conditions favorables à la nymphose (mise en atmosphère saturée) furent réalisées là où la chose s'indiquait.

Pour chaque objet, 20 larves furent mises en expérience, sauf pour les deux derniers objets qui comportèrent, respectivement 30 et 40 larves (voir tableau XXIV).

Témoin : Sur 36 larves au stade 5 « âgé », jaunes, normales et en conditions de nymphose favorables, 29 moururent après 20 jours et 5 nymphes se formèrent en 10 à 16 jours et donnèrent naissance aux imagos.

Conclusions :

1° Le Gammexane, aux taux usuels, est peu actif contre les chenilles 5 « âgées » et « moyennes ».

2° A des taux notablement inférieurs, il est cependant, dans le cas envisagé, plus toxique que le D.D.T. Des liquides titrant 0,015 et 0,03 % d'isomère γ peuvent provoquer des mortalités totales en moins de 30 jours. Par contre, l'effet sur les larves jeunes ne semble pas être plus accusé.

3° On ne peut déterminer, à partir de cette expérience, la durée de contact nécessaire à l'obtention d'un effet toxique total. Il semble cependant qu'elle soit assez élevée.

Remarque. La mortalité des chenilles en cours de nymphose fut, en 1948, très élevée dans mes élevages. Dans un de ceux-ci, destiné à fournir des adultes pour l'observation de la ponte, la mortalité fut de l'ordre de 80 %, malgré les conditions de nymphose optima. Ce fait, joint à la moindre fécondité des femelles, est l'indice d'une régression de la vitalité de l'insecte au cours de cette année.

β) *Effet par ingestion.*

La méthode des « sandwichs », décrite plus haut, fut utilisée, à raison de 20 larves par objet, choisies aux stades 4 ou 5 « jeune ». Les « sandwichs », fermés après évaporation du liquide, renfermaient une quantité de Gammexane équivalente à celle contenue dans 3 gouttes d'« Agrocide 3 » dilué. Dans les deux derniers objets, le « sandwich » fut remplacé par une rondelle de 4 cm de diamètre, découpée dans une feuille de caféier et collée sur le fond d'une boîte de Pétri. Les individus

TABLEAU XXIV

Stade des larves en expérience	Pour cent en produit actif du liquide employé	Durée du contact en minutes	Mortalité après				Observations
			5 jours	10 jours	20 jours	30 jours	
5 moyen	0,004	2	15	17	19	—	1 nymphe formée, 12 jours après jaunissement ¹ .
5 »	0,0075	2	16	16	16	17	1 nymphe formée, 10 jours après jaunissement; 1 autre, 12 jours après; l'une d'elles meurt le 30 ^e jour de l'expérience; 1 chenille est parasitée.
5 âgé	0,004	1	7	8	10	14	4 nymphes formées, 9 à 11 jours après jaunissement; 1 meurt le 21 ^e jour.
5 »	0,004	2	7	12	18	19	1 chenille parasitée.
5 »	0,004	5	7	17	17	19	La 20 ^e larve meurt le 34 ^e jour.
5 »	0,004	10	2	9	9	12	3 meurent du 31 au 34 ^e jour; 5 nymphes formées en 13-16 jours.
5 »	0,0075	1	3	6	12	16	3 nymphes formées 12-14 jours après jaunissement.
5 »	0,0075	2	3	7	8	14	8 nymphes formées en 11-14 jours dont 2 écloses en 13-14 jours et 4 mortes.
5 »	0,0075	5	4	12	17	18	1 nymphe formée en 20 jours; 1 larve parasitée.
5 »	0,0075	10	10	15	18	18	1 meurt le 33 ^e jour.
5 »	0,0075	30	12	14	16	16	3 nymphes formées en 11-14 jours, 1 éclope en 15 jours.
5 »	0,015	10	5	9	13	16	2 nymphes formées en 13 jours.
5 »	0,015	30	18	19	19	20	—
5 »	0,03	2	12	16	18	20	—
5 »	0,03	5	10	11	11	16	5 nymphes formées en 11-16 jours, qui meurent entre le 20 ^e et le 30 ^e jour.
4 jeune	0,004	3-4	33	35	35	35	—
4 »	0,006	1-2	16	23	23	23	—

1. Sauf indication contraire, les nymphes formées donnerent naissance aux adultes.

TABLEAU XXV

Taux de produit actif du liquide employé ou autre caractéristique	Mortalité cumulée après					Observations
	5 jours	10 jours	15 jours	20 jours	30 jours	
Sandwiches-témoins collés au miel.	6	10	13	20	—	—
Sandwiches-témoins collés à la colle de farine	8	15	18	20	—	—
Sandwiches-témoins collés à la gomme arabique	11	16	17	18	19	1 nymphe formée est morte le 32 ^e jour.
0,125 % Agrocide liquide 3 (0,004 % iso- mère γ) (Sandwiches collés au miel).	12	17	20	—	—	—
0,25 % Agrocide liquide 3 (0,008 % isomère γ) (rondelles collées au miel)	12	14	18	18	19	1 nymphe formée est morte le 31 ^e jour.
Sandwiches collés au miel	4	9	9	9	9	—
Agrocide liquide 3 à 0,125 % (0,004 % iso- mère γ) (rondelles collées au miel)	3	7	7	7	7	—

MOYENS DE LUTTE

en expérience demeurèrent durant 24 à 36 heures dans ces conditions; ils entamèrent à peine les appâts, un effet répulsif se manifestant à leur égard.

Les résultats sont résumés dans le tableau XXV.

Conclusion : On ne peut tirer de conclusion de cette expérience, les adhésifs employés ayant manifesté une toxicité comparable à celle de l'insecticide. Tout au plus peut-on affirmer que la mortalité est très légèrement accélérée en présence de celui-ci, mais il ne semble pas que, administré par ingestion, il ait un effet particulier. D'autre part, en ce qui concerne les deux derniers objets, le remplacement du sandwich, par une feuille nouvelle adhérent au fond de la boîte de Pétri, qui évite l'écrasement du fragment de limbe au cours des manipulations, et ralentit sa dessiccation, semble avoir eu un effet favorable sur la survivance des Pyrales.

b) EFFET RÉSIDUEL. La même technique que pour les autres insecticides fut appliquée : un caféier de taille moyenne est traité au moyen de 1,5 litre de liquide.

Produit employé : Poudre mouillable Agrocide titrant 6 % d'isomère; suspension à raison de 1,4 %, soit un liquide contenant 0,015 % d'isomère.

Résultats : (voir tableau XXVI).

TABLEAU XXVI

Date à compter du jour du traitement	Nombre de larves ajoutées	Nombre de larves survivantes
12 ^e jour	100	—
17 ^e jour	—	51
24 ^e jour	40	23
31 ^e jour	—	22

Même conclusion que pour le D.D.T. : l'effet résiduel perdue pendant un mois environ, mais la toxicité diminue rapidement.

4. — Autres insecticides.

a) PYRÈTHRE.

1. *Poudrages* : Une branche de caféier *in natura* fut traitée par un mélange de cendres de bois tamisées et de pyrèthre, dans la proportion

de 3 à 1, en volume, puis isolée par une manche en treillis moustiquaire où furent introduits des rameaux portant des larves au stade 5. Après 3 jours, les 57 larves mises en expérience, périrent. Elles avaient été forcées de quitter les feuilles qui les abritaient, par suite de leur dessiccation, et d'entrer en contact avec les feuilles fraîches, traitées.

2. *Émulsion* : (i) Dix g de poudre de Pyrèthre, titrant environ 1 % de pyréthrine, furent soumis à l'extraction par 100 cc de pétrole. Le liquide filtré fut ensuite émulsionné par 8 g de savon, dissous dans 120 cc d'eau. Après filtration et émulsion, il restait environ 130 cc de liquide, qui furent portés, par dilution, à 1 litre. La teneur du produit obtenu était donc de 0,01 % en pyréthrine et 10 % en pétrole.

Une branche de caféier vivante, isolée par une manche en toile moustiquaire où l'on introduisit des feuilles abritant 40 chenilles au stade 5, et un jeune caféier en bac de végétation et portant 27 larves aux stades 4 et 5, furent aspergés avec l'émulsion préparée. Deux jours après, 1 larve survécut sur les 67 individus en expérience; sous l'effet du pétrole, les jeunes feuilles de caféier se recroquevillèrent et se flétrirent légèrement.

Remarque : La teneur en pyréthrine du produit appliqué est très élevée. Les proportions courantes sont de l'ordre de 0,004-0,002 %.

(ii) Un insecticide de fabrication locale, « Rox-tox », à base d'extrait de Pyrèthre raffiné, à haute teneur en pyréthrine, fut émulsionné de façon à obtenir des concentrations en produit de 2 1/2, 5, 10 et 20 %. Appliqué en aspersion directe sur les larves, le liquide détermina, dans tous les cas, une efficacité de 100 % en quelques minutes. Utilisé sur champ, sous forme d'émulsion titrant 3 % de produit et à raison de 3 litres par arbre, il ne provoque pas, à l'égard des larves abritées dans leurs logettes, une mortalité supérieure à 15 % après 6 heures. L'efficacité atteint 35 % avec des applications de 5 litres par arbre (la dépense en produit se chiffre respectivement à 1,00 et 1,50 fr par arbre).

b) DERRIS.

Des larves aux stades 4 et 5, sur rameaux à base plongée dans un flacon d'eau, furent combattues par une suspension aqueuse contenant 2 % de poudre de Derris. La mortalité fut de 100 % en 5 jours.

La poudre de Derris employée, grossièrement moulue, obstruait les pulvérisateurs ou se déposait trop vite.

c) FLUOSILICATE DE BARYUM.

Avec la même technique on obtint, par une suspension aqueuse à 1/2 %, une efficacité de 100 % en 5 jours.

ZWINGLE et MAYER (1944, 154) obtinrent en traitant la Pyrale du Melon, *Diaphania nitidalis* STOLL, par la poudre de Derris, appliquée telle quelle

MOYENS DE LUTTE

ou en suspension à 1/2 et 8 %, des taux de mortalité respectifs de 24 % après 4 jours, et 100 % après 2 jours.

HARRISON (1944, 70) enregistra une efficacité de 80 % après 3 jours en traitant des choux, attaqués par *Evergestis rimosalis* (GUÉNÉE), par des poudrages à base de Derris, titrant 0,75 % de roténone. SMITH, DITMAN et GOODHUE (145, 150) notèrent un taux de mortalité de 54 % en appliquant 60 kg par ha, de poudre de Pyrèthre, titrant 0,2 % de pyrèthrines, à des Épinards infestés par *Loxostege similalis* GUÉNÉE.

La diminution de sensibilité de la chenille âgée, à la fin du dernier stade, aux effets du D.D.T. (et du Gammexane?) est vraisemblablement à rapprocher du phénomène constaté par PEPPER et HASTINGS (1943, 130) à propos de l'action du Pyrèthre sur *L. sticticalis*. Ayant remarqué une chute d'efficacité de cet insecticide suivant que les larves traitées se trouvaient aux stades 3, 4 ou 5, ces auteurs établirent que les lipides contenus dans les téguments, exprimés en pour cent de tissu sec, variaient, selon les stades, de 12,4 à 0,2, alors que le taux des protéines augmentait légèrement et que les autres éléments demeuraient en proportions pratiquement inchangées.

Ils conclurent que les membranes constitutives de l'exosquelette perdaient de leur perméabilité aux corps liposolubles (pyrèthrines, D.D.T., Gammexane) pour devenir plus perméables aux hydrosolubles. A ce stade, en effet, le panicule adipeux est en partie consommé (lipides de réserve) — la larve finissant, progressivement, par ne plus se nourrir — et en partie mobilisé (lipides de constitution) en vue du développement des gonades et des disques imaginaires.

5. — Remarques générales.

(I). Au point de vue du type de pulvérisateur à employer sur champs, les solutions suivantes sont préconisées :

a) Pour des foyers épars de superficie réduite, on emploiera des appareils à dos du type « Knap sack », « Banner », « Protex », « Vermorel », « Superior », « Leman », etc., d'une contenance moyenne de 10 à 12 litres. Un appareil peut traiter 150 à 400 caféiers par jour, suivant la quantité de liquide appliquée et l'éparpillement des arbres attaqués. Il est conseillé de constituer deux équipes, se consacrant chacune pendant quatre heures à ce travail qui requiert assez bien de soins et d'attention.

b) Dans le cas de foyers actifs couvrant 2-3 hectares au moins, on utilisera avantagement des appareils à grande capacité (50 à 100 litres, du type « Barrel Pumps » ou « Pompe à tonneau » : A.D.K., Eclipse, Smith, etc.) pourvus d'une pompe à levier et d'une longue conduite en caoutchouc permettant de traiter une cinquantaine de caféiers sans déplacer l'appareil. Celui-ci sera pourvu de brancards en vue de faciliter le portage. En affectant trois travailleurs au service d'un appareil, la surface traitée peut atteindre 1 hectare par jour et par appareil.

c) Dans les 2 cas, on emploiera, soit des becs réglables permettant indifféremment l'« atomisation » sous forme de jet « brouillard » ou

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

l'aspersion plus puissante, retombant en pluie et permettant de traiter la cime de l'arbre, soit des becs plats, émettant un brouillard très fin. Les premiers permettent un traitement plus rapide, les seconds assurent un débit plus économique, mais s'obstruent plus facilement.

d) Une plantation bien outillée disposera des deux types d'appareils. Ceux-ci doivent être fréquemment révisés, les cuirs des pompes graissés, etc.

Des équipes de travailleurs spécialisés seront entraînées à leur maniement et préposées à leur entretien.

(II). Au point de vue financier, on peut, pour quelques insecticides courants, et dans l'état actuel du marché, établir le prix de revient minimum en produit pur, rendu sur place, par arbre traité (compte non tenu donc de la main-d'œuvre ni de l'amortissement des appareils) aux niveaux suivants (voir tableau XXVII) :

TABLEAU XXVII

Arséniate de plomb (0,4-0,5 %)	fr 0,15
D.D.T. (0,05 ‰) ¹	0,05 à 0,10
D.D.T. (0,1 ‰)	0,10 à 0,20
Gammexane (0,03 ‰)	0,12 à 0,15
Gammexane (0,06 ‰)	0,20 à 0,25
Pyrèthre : Émulsion d'extrait au pétrole, préparée à partir de poudre pure titrant 1 % de pyrèthrine et dont le prix est compté à 25 francs le kg.	
Taux de pyrèthrine (0,002 %)	0,05 par litre
» » (0,004 %)	0,10 par litre
» » (0,010 %)	0,25 par litre
Poudrage 30-50 g par arbre	0,75 à 1,25
Fluosilicate de baryum : prix voisin de celui de l'arséniate.	

(III). Les essais aux champs étant à peine entrepris avec les produits suivants : D.D.T., Gammexane, pyrèthre, fluosilicate de baryum, il est prématuré de formuler des conclusions relatives à leur emploi industriel. Cependant, il semble, à priori, que les poudrages au pyrèthre soient trop onéreux. On sait, en outre, que l'effet résiduel de cet insecticide est de brève durée.

1. L'introduction récente sur le marché, de poudres mouillables titrant 50 % de D. D. T., permettra une nouvelle réduction du coût de l'aspersion.

MOYENS DE LUTTE

(IV). L'arséniate de plomb semble jusqu'ici réunir le plus d'avantages (peu coûteux, efficace, effet résiduel prolongé). Malheureusement, il est moins stable en suspension que les produits chlorés et constitue un corps très toxique. Les effets toxiques du D.D.T. et du Gammexane sont, d'autre part, encore insuffisamment connus; on sait, en outre, que leur application en quantités importantes peut compromettre gravement les équilibres biocénétiques et avoir une influence sur les microorganismes du sol. La durée de leur pouvoir résiduel est assez brève, surtout sous les tropiques. De toute façon, il semble qu'il faille, dans le cas considéré, réserver les traitements insecticides aux foyers de pullulation de l'insecte, et ne les mettre en œuvre que là où les façons culturales s'avèrent insuffisantes.

En résumé, la lutte contre la Pyrale comprendra les opérations suivantes :

1. PRINCIPES GÉNÉRAUX :

Guetter l'apparition de l'insecte, dès la fin de la saison sèche, et entreprendre la lutte immédiatement.

2. FAIBLE INFESTATION :

Destruction des colonies : 1 à 3 hommes/jour/hectare.

3. INFESTATION D'AMPLITUDE MOYENNE :

La même opération doit suffire, mais avec 3 à 5 hommes/jour/hectare.

4. PRÉSENCE DE FOYERS DE PULLULATION, SANS ARBRES DÉFOLIÉS :

Destruction des colonies : 3 à 5 hommes/jour/hectare. En outre, dans les foyers : application d'insecticides : 2-4 hommes/jour/hectare; coût du produit : 150 à 200 francs l'hectare; transport d'eau : 300-1.000 litres par hectare; amortissement des pulvérisateurs.

Coût total : environ 300 à 500 francs par hectare.

5. PRÉSENCE DE ZONES COMPLÈTEMENT DÉFOLIÉES :

Procéder, en outre, dans ces zones, au nettoyage à blanc du sol. Coût : 20 à 80 journées de travail par hectare, suivant l'état de propreté de la plantation (sarclage), l'importance de la couverture végétale morte, l'intensité du nettoyage, la présence ou l'absence de *Leucaena*, etc.

CHAPITRE VIII

Lutte biologique. Le complexe parasitaire de *Dichocrocis crocodora*.

Les parasites et hyperparasites suivants furent observés :

- Parasite de l'œuf *Trichogramma luteum* GIRAULT.
Parasites de la larve *Microgaster vacillatrix* WILKINSON,
Apanteles congoensis DE SAEGER.
Hyperparasites de *A. congoensis*. *Eurytoma syleptae* FERRIÈRE,
Pleurotropis nigripes WATERSTON,
Syntomosphyrum phaeosoma WATER-
STON,
Calliceras vandenbrandei BENOIT.
Parasite de la nymphe *Echthromorpha variegata* (BRULLÉ).

A. — PARASITE DE L'ŒUF.

Trichogramma luteum GIRAULT (*Trichogrammatidae*, *Chalcidoidea*)
(figure 24).

Cet oviparasite est bien connu en Afrique du Sud et en Rhodésie. Décrit par GIRAULT en 1911, sous le nom de *Trichogrammatoidea lutea* (*Trans. Amer. Soc. Entom.*, V, 37, 1911, p. 19 — cité par FERRIÈRE, 44), ce parasite avait été signalé, dès 1909, par LOUNSBURY (*Rep. Gov. Entom. of the Year 1909*, Capetown, 1910, p. 81-86, cité par NEL, 1942, 110) comme parasite des œufs de *Argyroploce leucotreta* MEYRICK, Eucosmide nuisible aux fruits de *Citrus* en Afrique du Sud. Il fut réintroduit dans le genre *Trichogramma* par FERRIÈRE (44) qui renseigne les caractères principaux de l'espèce (voir figure 24); ils sont énumérés ci-dessous et éventuellement complétés :

Coloration générale jaune, avec les yeux rouge vif;

Flagellum de l'antenne de la femelle comprenant 4 articles : l'annellus lamellaire, deux articles légèrement transverses; une forte massue allongée, fusiforme presque aussi longue que le scapus, pourvue de longs sensilla linéaires (figure 24a);

Flagellum de l'antenne du mâle (figure 25) composé de 6 articles : l'annellus,

Explication des figures :

- Fig. 23. — *Dichocrocis crocodora* MEYRICK mâle adulte; édéage.
» 24. — *Trichogramma luteum* GIRAULT femelle adulte.
» 24a. » » » femelle adulte; antenne.
» 25. » » » antenne du mâle.



Fig. 23



Fig. 24a

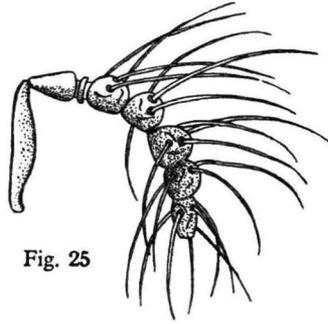


Fig. 25

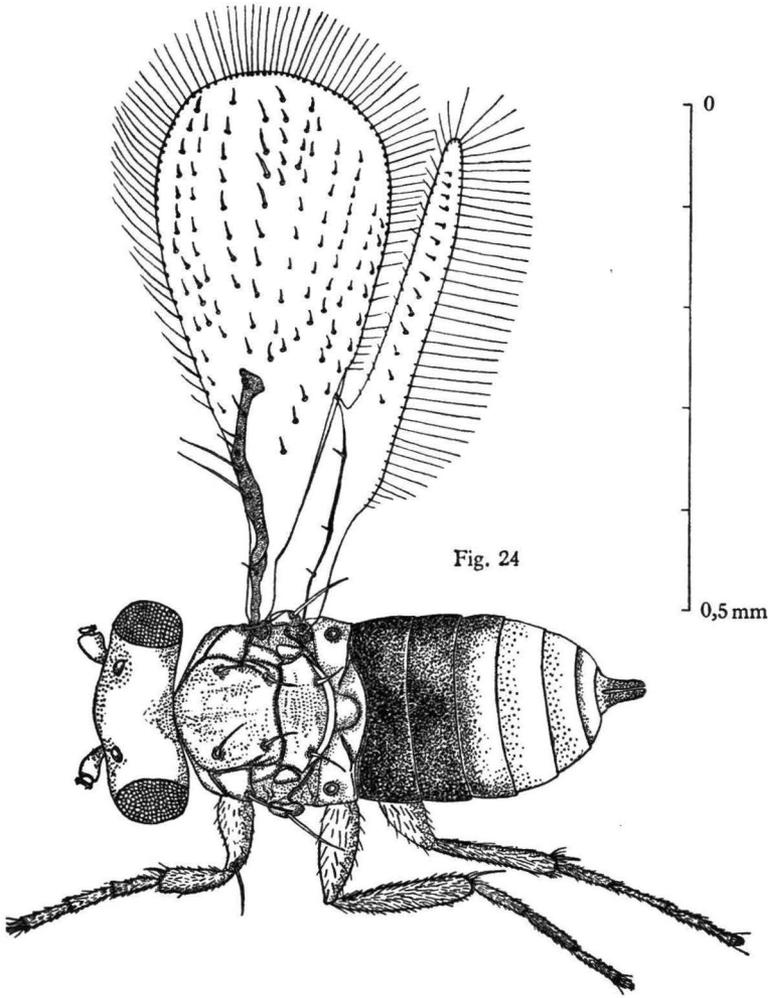


Fig. 24

0,5 mm

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

deux articles globuleux, pourvus chacun de 4 longues soies, une massue de 3 articles, plus ou moins différenciés, comportant deux nodules basaux, globuleux, pourvus chacun de 4 longues soies, et un article terminal, plus étroit, tronconique, portant six longues soies;

Le flagellum porte, chez les deux sexes, des plis sinueux, plus ou moins foliacés, mais peu saillants, plus ou moins marqués suivant les individus, nets surtout chez le mâle;

Les ailes portent le plus souvent 12, parfois 13 à 16 rangs longitudinaux de cils discaux, et une courte rangée transversale de cils, partant en oblique de l'apex de la nervure stigmale;

Cils marginaux remarquablement longs. A ce sujet, FERRIÈRE parle, pour les cils les plus longs, d'une longueur égale au cinquième de la largeur maximum de l'aile.

Chez les exemplaires récoltés à Bambesa, on observe fréquemment une proportion encore supérieure, atteignant ou même dépassant le quart de la longueur alaire; malgré cette légère différence, je rapporte ce parasite à l'espèce considérée, mais à une race différente, rattachée à un vaste complexe spécifique analogue à l'ensemble bien connu *T. minutum-evanescens-cacaeciae*, à dispersion holarctique.

On connaît déjà 3 races sud-africaines et une race rhodésienne de *T. luteum*.

Taille de la femelle : 0,5 mm;

Taille du mâle : 0,3 mm.

On avait déjà signalé plusieurs hôtes de ce parasite, très polyphage, tous compris parmi les Lépidoptères, comme il est fréquent dans le genre.

En 1914, KELLY, au Transvaal, signale l'insecte comme parasite des œufs de *Enarmonia batrachopa* MEYRICK, Eucosmide dont la chenille vit notamment aux dépens des glands et des oranges. Le taux de parasitisme peut atteindre 80-90 %.

En 1916, MALLY (101) le détermine sur *Cydia (Carpocapsa-Enarmonia) pomonella* L. (Eucosmide) vivant sur Noyer. Il rappelle que LOUNSBURY (*op. cit.*) signalait déjà 2 à 3 parasites par œuf-hôte.

A diverses reprises, PETTEY le signale ultérieurement comme oviparasite des mêmes hôtes. Il l'observe au Natal, en 1917 (131) et note, en 1919 (132), un parasitisme naturel pouvant affecter 50 % des œufs de la dernière génération de *C. pomonella*. En 1929 (133), il tente un élevage massif du parasite en laboratoire.

PARSONS (116-117), au Transvaal, obtient le parasite en 1927-1928 et en 1929-1930, d'œufs de *Diparopsis castanea* HAMPSON et *Heliothis obsoleta* FABRICIUS (*armigera* HUBNER), Noctuides des capsules du Cotonnier.

FERRIÈRE (*op. cit.*) le signale également comme parasite de *Diparopsis* en Afrique du Sud.

JACK (79), en 1931, le découvre en Rhodésie du Sud, sur *H. armigera*, en 1930-1932, PEAT (124) et PARSONS (118), dans la même région, sur le même hôte, ainsi que sur *D. castanea*, TAYLOR (155) en 1932, sur *H. armigera* également, en Afrique du Sud. Ce dernier auteur, PARSONS (*op. cit.*) ainsi

LUTTE BIOLOGIQUE

que ULYETT et PARSONS (161), en 1930-1931, rapportent les premiers essais d'élevages massifs et de lâchers en champs, en vue de combattre *H. armigera*, sans aboutir cependant à des résultats concluants.

En 1933-1934, PEAT (127) rapporte que 30 à 50 % des œufs d'*Heliothis* sont parasités, en Rhodésie du Sud, en période de ponte maximum du Lépidoptère.

FORD (52), en 1934, et JONES (83), en 1936, retrouvent l'insecte comme parasite d'*A. leucotreta*, sur *Citrus*, en Rhodésie du Sud.

ULYETT (162), en 1939, et OMER COOPER (112), en 1940, le signalent à nouveau comme parasite du même hôte, sur *Citrus* en Afrique du Sud. D'après ces auteurs, le taux de parasitisme varie très fort suivant les conditions locales et saisonnières. Il peut, dans certains cas, atteindre 90 %. D'après NEL (1942, 110), *T. luteum*, sur le même hôte, en Afrique du Sud, est surtout actif au printemps et au début de l'été. Le taux de parasitisme, pour un nombre d'œufs-hôtes se multipliant par six, croît au cours de la saison, de 0 à 85 %. Il se maintient malgré les aspersions ovicides et, durant l'inter-campagne, émigre sur les hôtes intermédiaires.

Enfin, BEBBINGTON et ALLAN (2) l'obtiennent de *H. armigera*, sur Coton et Maïs, en Rhodésie du Nord (1933-1934).

De 1931-1932 à 1937-1938, PARSONS et ULYETT se livrent à de nombreux essais de lâchers massifs en champs et étudient leur action sur les populations de *H. armigera*. Les conclusions de leurs travaux, parus en 1933 (118), 1934 (121), 1936 (122) et 1941 (119) se résument comme suit :

Des élevages d'œufs de *Sitotroga cerealella* (OLIVIER), *Plodia interpunctella* (HUBNER) et *Ephestia* sp., Lépidoptères parasites de céréales emmagasinées, établissent l'existence de plusieurs races. Les auteurs ont dénombré une race rhodésienne et trois races sud-africaines : l'une de celles-ci, qui porte des traces de coloration sombre sur les espaces intersegmentaires de l'abdomen, et dont la prolificité est réduite, ne s'élève pas sur les œufs de *Sitotroga*, etc. ; une autre, dite « race commune », de même teinte, parasite abondamment les œufs de *Sitotroga*, et sa prolificité est considérée comme normale ; le taux de parasitisme des œufs d'*Heliothis* sur Maïs ou autres plantes-hôtes intermédiaires est supérieur à celui observé sur Cotonnier, hôte sur lequel les pontes sont moins concentrées sur certains organes et d'accès plus difficile, en raison de la pilosité plus marquée. Une troisième race parasite également les œufs de *Sitotroga*, et ses représentants sont de teinte uniformément jaune clair. Le taux de parasitisme d'*Heliothis* sur Coton, par la race rhodésienne, est plus élevé que celui dont est responsable la race ordinaire observée à Barberton (où la première a été introduite, sans grand résultat d'ailleurs). Les deux races sont très voisines. Toutes ces races ne sont cependant pas fécondes entre elles. Les spécimens observés à Bambesa semblent constituer une race nouvelle. Assez voisine de la race sud-africaine, elle est marquée de couleur sombre à l'abdomen. Ses représentants ont les tergites basaux de l'abdomen teintés de brun-noir chez la femelle (voir figure 24). Chez le mâle cette coloration s'étend, d'une manière plus ou moins nette et homogène, à tout l'abdomen.

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

Quelques données biologiques et écologiques, relatives à la race commune sud-africaine, sont connues :

a) Les œufs-hôtes peuvent être parasités avec succès jusqu'à 2 1/2 jours d'âge; à ce stade, des taux de parasitisme de 70 % peuvent encore s'observer.

b) La durée de l'incubation et de la vie larvaire (un seul stade) s'étend sur 7 à 9 jours (moyenne : 8) en conditions de température optima.

c) La durée de la vie de l'adulte est de 6 à 7 jours, en laboratoire.

d) La proportion des sexes varie suivant l'œuf-hôte. Elle est de 62 % de femelles dans des élevages sur *Sitotroga*, 50 % dans les élevages sur *Heliothis*, 80 à 90 % dans les populations obtenues sur œufs d'*Agrotis*.

e) Les femelles de *Trichogramma* pondent de 1 à 4 œufs par œuf-hôte s'il s'agit d'*Heliothis*, le plus souvent 2 ou 3.

f) Ce parasite est inactif en hiver et son comportement en nature durant cette saison demeure inconnu. Des lâchers hivernaux hebdomadaires de 25.000 *Trichogramma* par hectare, au sein de foyers de pontes d'*Heliothis* (sur *Citrus* - Cultures irriguées : Coton, Tomate, Haricot, Pois — plantes sauvages) n'ont pratiquement pas d'effet. Ces foyers de pontes de l'hôte, très polyphage, sont extrêmement dispersés, et, malgré l'action d'un autre oviparasite, *Telenomus (Phanurus) ulyetti* NIXON (*Scelionidae*), qui attaque activement les pontes déposées sur certaines plantes-hôtes, d'accès plus facile, et plus fréquentées par ce parasite, le réservoir d'*Heliothis* n'est pratiquement pas réduit, au début du printemps. A ce moment, le parasitisme naturel de *T. luteum* commence à se manifester. Il atteint son maximum au début de l'été, qui coïncide avec les maxima de floraison du Maïs et du Coton et, par conséquent, avec les maxima de ponte, sur ces hôtes, du Lépidoptère; à ce moment, le taux de parasitisme ne dépasse pas en général 40 à 50 % (il atteint parfois 60 %) des œufs fertiles.

Des lâchers hebdomadaires de 25.000 *Trichogramma* par ha, dans des zones cotonnières d'où il est pratiquement absent, — le contrôle et le comptage se font par plants-tests, choisis au hasard, avec œufs-hôtes repérés — aboutissent à des taux de parasitisme de 70 % des œufs fertiles, sur Maïs hâtif (maximum 80 %) et 35 % seulement (maximum 50 %) des œufs fertiles, sur Cotonnier, et pour autant que les pontes de l'hôte soient suffisamment concentrées. Même des taux de parasitisme atteignant 80 % des œufs fertiles ne semblent guère avoir d'influence sur les populations d'*Heliothis*, les divers facteurs de mortalité paraissant se compenser pour aboutir à une proportion de chenilles âgées, qui correspond toujours plus ou moins à 5 % des œufs pondus.

g) Le rythme de dispersion du parasite est rapide. En 24 heures, 5.000 *Trichogramma* envahissent 2 hectares. Le taux de parasitisme est le plus élevé dans les zones de concentration des pontes. L'aire de dispersion figure davantage la forme d'un secteur dont le sommet se trouve au point de lâcher, que celle d'un cercle. Le vent et le phototropisme interviendraient éventuellement dans ce phénomène.

JONES (1937, 84) en Rhodésie du Sud, aboutit aux mêmes conclusions.

LUTTE BIOLOGIQUE

T. luteum se multiplie surtout pendant les mois d'été chauds et pluvieux (décembre à mars dans l'hémisphère Sud).

La sélection de l'hôte par la femelle est imparfaite. L'hyperparasitisme est fréquent. Cependant, si le *Trichogramma* pond dans un œuf déjà parasité par *Telenomus*, chez qui la sélectivité est beaucoup plus marquée, dans les 2 jours après la ponte de ce dernier, les larves de *Trichogramma*, qui vivent souvent à plusieurs par œuf-hôte, l'emportent. Ce fait, ainsi que le cycle vital plus court de *Trichogramma* (9 jours contre 14 à *Telenomus*) font qu'il élimine graduellement tout autre oviparasite, pendant l'été.

A Bambesa, j'observai pour la première fois la présence d'œufs parasités, en 1946, sur du matériel en provenance des plantations de Dembia. Il s'agissait de quelques spécimens trouvés en ordre dispersé au sein de pontes saines. Ils apparurent en 1947, en nombre important dans les plantations de la Mosua et d'Agameto et, en 1948, en de nombreux endroits, notamment à Egbunda.

A la plantation de la Mosua en 1947, près de 50 % des pontes furent parasitées à raison de 50 à 70 % des œufs. Ils furent signalés en 1947 et 1948 à Yangambi dans les parcelles de la Division du Caféier, où le taux de parasitisme atteignit environ 25 %.

Les pontes parasitées se caractérisent par la présence d'un certain nombre d'œufs à coloration violacée (rarement 100 %, le plus souvent 30 à 70 %, parfois 1, 2 ou quelques-uns, en ordre dispersé). Ce taux de parasitisme n'a probablement qu'une influence directe minime sur la régression de la Pyrale, comme c'est le cas pour *Heliothis* en Afrique du Sud.

De plus, par suite de la diapause qui, dans les conditions de l'Uele, intervient dans le cycle de la Pyrale, en saison sèche, le parasite, obligé de chercher des hôtes intermédiaires, normalement très dispersés, voit son action momentanément entravée. Dans les conditions de la cuvette, à Yangambi notamment, ce facteur a moins d'influence, les générations de Pyrales se succédant quasi sans interruption tout au long de l'année.

Mais le parasitisme des pontes par *T. luteum* produit encore un effet indirect. Sauf pour les pontes exceptionnellement importantes, la réduction numérique de la colonie pourra compromettre l'aménagement de l'abri collectif et exposer les larves à l'action des intempéries (déla-vage par les pluies surtout, ou noyade dans un abri insuffisamment hermétique) et des prédateurs.

C'est ainsi qu'en 1947, à la Mosua et à Dembia, de jeunes colonies clairsemées n'aboutirent souvent qu'à quelques rares chenilles âgées.

Éthologie et cycle vital. Les œufs de Pyrale, parasités et récoltés en nature, contiennent, en moyenne, 4 individus par œuf. Les chiffres extrêmes observés sont de 1 et 9. Les fréquences, en nombres de

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

Trichogramma par œuf, sur un total de 71 cas, sont renseignées au tableau XXVIII.

TABLEAU XXVIII

Nombre de <i>Trichogramma</i> par œuf-hôte	Nombre de cas	Nombre de <i>Trichogramma</i> par œuf-hôte	Nombre de cas
1	1	6	4
2	9	7	2
3	14	8	0
4	25	9	1
5	15	—	—

Au terme de leur développement, les *Trichogramma* découpent dans la paroi de l'œuf-hôte, perforant ainsi la membrane qui recouvre la ponte des Pyrales, des orifices arrondis, qui se distinguent très bien des fentes allongées pratiquées par les jeunes larves de *Dichocrocis*. Un orifice peut servir à plusieurs individus; on compte généralement une ou deux ouvertures par œuf parasité, parfois trois.

La proportion des sexes, sur 185 individus, issus d'œufs parasités et récoltés en nature, fut de 2,7 femelles pour 1 mâle. Il ne fut pas tenu compte d'une ponte parasitée qui donna exclusivement naissance à 34 mâles, produits vraisemblablement par une femelle non fécondée, ou venant en fin de la période de ponte, cas parfois observé chez les Hyménoptères parasites. Un fait semblable n'a pas été constaté cependant dans les élevages en laboratoire.

La longévité des adultes, privés de nourriture, est de 24 à 36 heures au maximum. Une solution de miel imbibant un fragment de papier-filtre, entretient la vie des mâles pendant 2 jours à 2 jours et demi, avec des durées extrêmes de 1 et 7 jours, et celle des femelles mises dans l'incapacité de pondre, pendant 8 jours, avec des extrêmes de 3 et 13 jours. Chez les femelles ayant pondu, la durée moyenne de la vie est de 6 jours, les extrêmes étant 4 et 9 jours.

Ces dernières, isolées dans des tubes en verre, fermés par un tampon d'ouate, et nourries au moyen d'une solution de miel, furent mises quotidiennement en présence de pontes de Pyrale, non parasitées, provenant de papillons élevés au laboratoire ou récoltés dans la parcelle de caféiers de Bambesa, indemnes de *Trichogramma*.

LUTTE BIOLOGIQUE

Le maximum d'œufs pondus par une femelle de *Trichogramma*, en laboratoire, fut de 113. Cette même femelle pondit en un seul jour le nombre record de 74 œufs.

La période de ponte s'étend sur 4 à 5 jours. Elle débute le jour même de la sortie du *Trichogramma* adulte. Les moyennes journalières de ponte se succédèrent comme suit dans mes élevages :

La totalité des œufs furent généralement déposés en 3 jours. Dans les cas où la ponte fut normale, les femelles déposèrent 38 à 113 œufs, avec une moyenne de 62 œufs.

Suivant ces chiffres, une femelle de *Trichogramma* pondrait, dans la nature, de 50 à 100 œufs, et pourrait donc parasiter un maximum de 25 œufs de Pyrales.

TABLEAU XXIX

1 ^{er} jour	18 œufs
2 ^e jour	26 œufs
3 ^e jour	18 œufs
4 ^e jour	9 œufs
5 ^e jour	1 œuf

TOTAL	72 œufs

Dès que l'on introduit une ponte fraîche de Pyrale dans le tube qui abrite une femelle, celle-ci la parcourt aussitôt en tous sens, après s'être portée immédiatement sur les œufs, et palpe ceux-ci de ses antennes; après avoir choisi un œuf, elle tourne plusieurs fois sur elle-même, tout en esquissant des mouvements brusques, s'élançant dans toutes les directions, puis soudain s'arrêtant net, pour s'immobiliser finalement et introduire dans l'hôte l'extrémité de sa tarière. La ponte proprement dite requiert environ 30 à 60 secondes par œuf-hôte.

Des femelles de *Trichogramma* furent observées, errant pendant plus de 2 heures sur une ponte de Pyrale.

Bien qu'il préfère les hôtes âgés de 3 jours au maximum, ce Micro-hyménoptère effectue cependant sa ponte dans des œufs de *Dichocrocis* âgés de 4 et 5 jours. Dans un cas, la ponte eut même lieu dans des œufs de Pyrale déposés depuis 6 jours, et aboutit à des individus viables. Mais, en général, les hôtes âgés de plus de 5 jours et, toujours, ceux qui

ont 7 jours ou plus, sont refusés. Cinq jours, en moyenne, après la ponte des *Trichogramma* (extrêmes : 3 et 8 jours), les œufs parasités ont revêtu une teinte brun-noir, qui contraste avec les autres œufs. L'éclosion se produit 5 à 6 jours après l'apparition de cette pigmentation. La durée de l'ensemble des stades immatures (incubation — vie larvaire — vie nymphale), établie sur 600 cas environ, comprend donc, en moyenne, 10 à 11 jours (10,9 exactement), avec des temps extrêmes de 8 et 13 jours.

Cette chronologie semble donc confirmer la règle suivant laquelle la durée des stades immatures d'un oviparasite équivaldrait approximativement à celle de l'incubation de l'œuf-hôte normal. Celle-ci, dans le cas de *D. crocodora*, dure, en effet, 11 jours en moyenne; les œufs non parasités éclosent donc, en moyenne, 2-3 jours avant la sortie des *Trichogramma*, la différence de temps représentant l'âge moyen des œufs-hôtes mis à leur disposition, au moment où ils furent parasités.

Pour les individus qui ont parcouru leur cycle au laboratoire, et à l'exclusion de 27 mâles d'une même ponte, la proportion des sexes est de 10 femelles par mâle. L'importance de ce rapport semble indiquer que les femelles de *Trichogramma* vivent moins longtemps en laboratoire où la période de ponte serait donc raccourcie et que les dernières pontes déposées par elles en nature donnent naissance, en majeure partie, à des individus mâles.

Le nombre d'individus issus d'œufs récoltés en nature est insuffisant pour conclure; la moyenne est d'ailleurs faussée par la proportion inusitée de mâles dans quelques pontes. Des élevages de *Trichogramma* dans des œufs d'autres Lépidoptères, notamment *Sitotroga cerealella* OLIVIER (*Gelechiidae*), mettraient en évidence d'éventuelles différences dans la proportion des sexes, la fécondité, etc., permettraient de préciser les caractères de la race congolaise de *T. luteum*, et détermineraient les possibilités d'élevage permanent du parasite.

Signalons, enfin, que des femelles mises pendant 6 à 7 jours dans l'impossibilité de pondre, peuvent donner naissance à une progéniture viable.

B. — PARASITES DE LA LARVE.

Les deux parasites larvaires obtenus appartiennent au groupe des *Microgasterinae* (*Braconidae*) : *Microgaster vacillatrix* WILKINSON et *Apanteles congoensis* DE SAEGER.

1. *Microgaster vacillatrix* WILKINSON (voir figure 26).

Décrit de l'Uganda, en 1930, par WILKINSON (179) et signalé par cet auteur (180), en 1931, comme parasite de *Filodes productalis* HAMPSON (*costiventris* GUÉNÉE), un Pyraustide, il fut récolté à diverses reprises

LUTTE BIOLOGIQUE

au Congo belge, notamment au Kivu et à Élisabethville, sur *Phaeosina insignata* GDE et à Dembia, sur *Dichocrocis crocodora*, suivant DE SAEGER (37). Dans sa révision des Microlépidoptères du Congo belge, GHESQUIÈRE (62) cite, parmi les parasites de *D. crocodora*, un *Microgaster* sp.

Les principaux caractères morphologiques de l'espèce s'établissent ainsi :

Coloration : Thorax noir (brun noirâtre sur la face dorsale); antenne et tarière de la femelle brun-rouge avec scapus jaune orangé; pattes jaune orangé à rougeâtre, avec la moitié apicale des tibias et les tarses postérieurs rembrunis; abdomen de la femelle jaune orangé à rougeâtre avec une grande fascie noire dorsale, s'étendant du 3^e au 6^e tergite; abdomen du mâle jaune à la base et à la face ventrale, avec les derniers tergites noirs; ailes légèrement enfumées.

Antennes : De longueur égale ou très légèrement supérieure à celle du corps, chez la femelle, nettement supérieure chez le mâle.

Thorax : Régulièrement ponctué, dorsalement; sillon scutellaire divisé par six carènes nettes.

Propodeum : Lisse, brillant, pourvu d'une carène médiane complète, mince, mais nette; de l'aréole médio-apicale partent également deux brèves ébauches de carènes; aires péristigmatiques finement réticulées (figure 27).

Aile : Première abcisse de la radiale très légèrement courbée; aréole triangulaire; deuxième abcisse de la radiale absente; première transverso-cubitale droite, nettement dépigmentée à sa base, sensiblement de même longueur que la deuxième abcisse de la cubitale; deuxième transverso-cubitale hyaline, droite, bien distincte, constituant le côté distal du triangle aréolaire.

Abdomen : Premier tergite lisse à la base, rugueux, mais d'une façon obso-lète, dans sa partie distale; tarière de la femelle de longueur sensiblement égale à celle des fémurs postérieurs.

Taille : Femelle : 3,2 mm,

Mâle : 2,3 mm.

Cette espèce se distingue de *M. syleptae* DE SAEGER (*op. cit.*), espèce voisine qui semble inféodée également aux *Pyraustidae* : chez *M. sylep-tae*, l'aréole est quadrangulaire; les extrémités de la médiane et de l'anale sont dépigmentées; la taille est légèrement inférieure; c'est, en outre, un parasite grégaire, alors que *M. vacillatrix* est un parasite solitaire de la chenille jeune de *D. crocodora*.

L'œuf est pondu alors que l'hôte est au premier ou au second stade; la larve (figure 10) en émerge alors qu'il est au stade 4 « moyen » ou même « jeune », parfois au stade 4 « âgé », c'est-à-dire à l'âge de 20 à 25 jours. Elle tisse, en 8 à 12 heures, un cocon blanc de 5 mm, qui donnera naissance à l'adulte, après 4 à 7 jours. La larve sort par un orifice percé au niveau de la base ou de la région moyenne de l'abdomen (figure 10). L'efficacité du parasite, dont le taux d'attaque observé n'excède pas

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

15 %, est encore diminuée par le fait qu'elle ne concerne que les stades jeunes. *M. vacillatrix* semble occuper dans la biocénose qui comprend *D. crocodora* la même fonction écologique, la même « niche », suivant un terme récemment adopté, qu'*Apanteles syleptae* FERRIÈRE dans la biocénose qui englobe *Sylepta derogata* FABRICIUS, Pyrale rouleuse des feuilles du Cotonnier.

Décrit en 1925 par FERRIÈRE, en annexe d'une étude de VAYSSIÈRE et MIMEUR (165) sur les Pyrales du Cotonnier, description reprise dans les deux éditions de l'étude d'ensemble élaborée par ces auteurs sur les insectes nuisibles du Cotonnier, en 1926 (166) et 1930 (167), et étudié au laboratoire de Bambesa par l'agronome P. BENOIT, en 1946-1947 (14), ce Braconide présente des caractéristiques biologiques semblables à celles de *M. vacillatrix*.

Le taux de parasitisme, observé en fin de la saison 1946, atteint 21,5 %. Les deux insectes sont des parasites solitaires de la jeune larve, et piquent l'hôte au stade 2 ou même au stade 1 ; dans ce dernier cas, l'action est fréquemment mortelle. Chez *Apanteles syleptae*, la durée des stades immatures couvre 8 à 12 jours. La sortie de la larve et la confection du cocon nécessitent 4 à 8 heures ; le cocon mesure 4,5 mm. La sortie s'effectue en général à la fin de la matinée ; la larve demeure souvent immobile pendant les heures les plus chaudes de la journée, avant d'entreprendre le tissage du cocon.

En l'absence d'une humidité suffisante, cette dernière opération peut être totalement inhibée et entraîner la mort de la larve après 2-3 jours.

La durée de la vie nymphale est de 5 à 6 jours (maximum 10). La longévité moyenne des adultes nourris au moyen d'une solution de miel, est indiquée ci-dessous :

Mâle vierge	17 jours.
Mâle accouplé	5 jours.
Femelle vierge ou accouplée et mise dans l'impossibilité de pondre	20 jours.
Femelle vierge ou fécondée, la ponte s'effectuant librement	9 jours.

La proportion des sexes est de 1,7 ♀ pour 1 ♂ ; un mâle peut chevaucher plusieurs femelles.

Explication des figures :

- Fig. 26. — *Microgaster vacillatrix* WILKINSON . femelle adulte (grossissement = 8 L).
 » 27. » » » . femelle adulte; propodeum (très grossi).
 » 28. — *Apanteles congoensis* DE SAEGER .. femelle adulte.
 » 28a. » » » .. antenne du mâle.
 » 29. » » » .. amas de cocons.

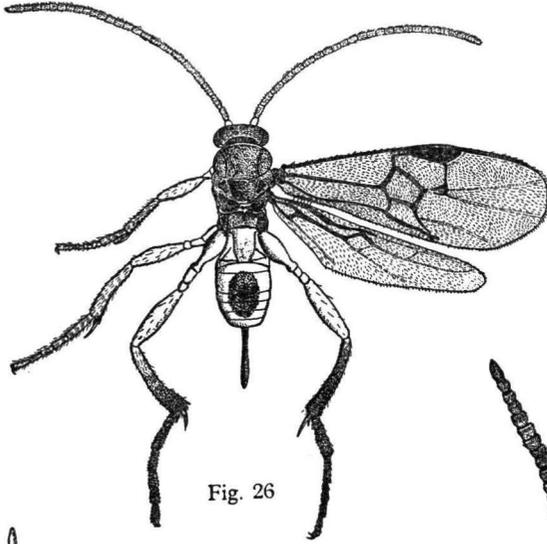


Fig. 26



Fig. 27



Fig. 28a

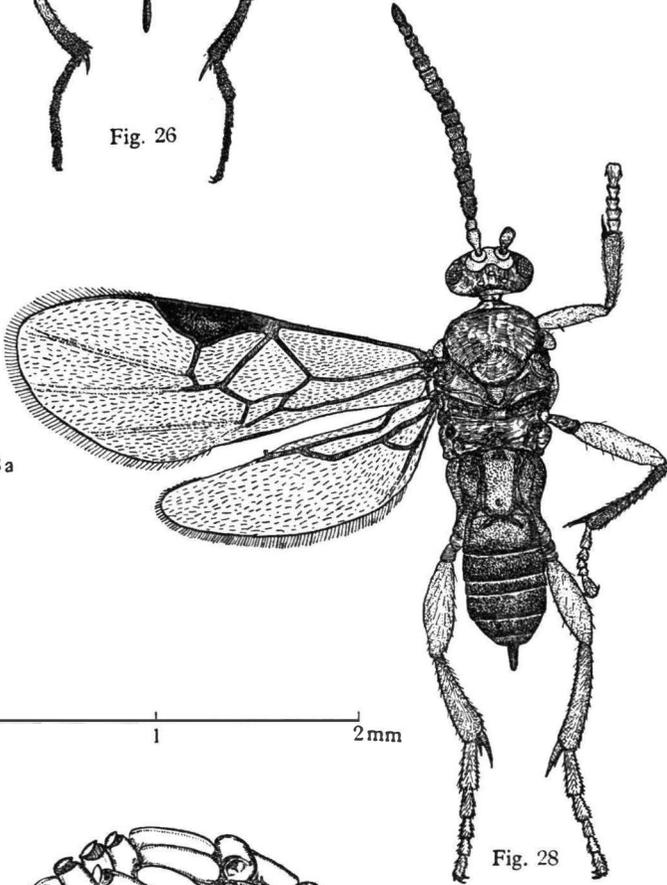
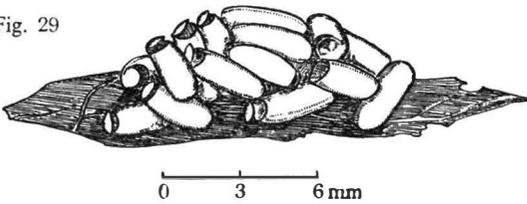


Fig. 28

Fig. 29



0 3 6 mm

La ♀ refuse le ♂ pendant les 24 heures qui suivent la sortie des adultes. La ponte, qui débute 24 heures après la fécondation, s'opère aux heures de luminosité atténuée et, de préférence, dans les larves-hôtes à la fin du stade 1, ou au début du stade 2, parfois au début du stade 1. Elle dure 4 à 5 secondes. On a enregistré jusqu'à 8 pontes en 15 minutes; en laboratoire, la femelle pond généralement 2 à 5 œufs par jour. La ponte la plus importante qui fut observée s'étendit sur 7 jours consécutifs, aux cours desquels la femelle parasita successivement 4, 4, 5, 5, 4, 3 et 2 hôtes. Une femelle ne pond jamais dans une larve déjà parasitée. La tarière est introduite de préférence dans une des membranes intersegmentaires de la base de l'abdomen. La chenille parasitée, après avoir répondu à la piqûre par quelques spasmes, ne manifeste aucun symptôme pendant 4 ou 5 jours; son activité se ralentit ensuite. Elle ne se nourrit plus, ne réagit plus à la piqûre d'une aiguille et s'immobilise complètement. La femelle du parasite mordille fréquemment les toutes jeunes larves-hôtes, comme pour s'en nourrir et provoque ainsi leur mort. Ces caractéristiques de *M. syleptae* se retrouvent probablement dans la biologie de *M. vacillatrix*. Faute d'un matériel suffisant, la concordance des phénomènes n'a pu être vérifiée que dans les grandes lignes.

2. *Apanteles congoensis* DE SAEGER (figure 28).

Dans la première édition de son « Catalogue des principaux insectes et nématodes parasites des caféiers dans les Ueles », BREDO (19), en 1934, signale déjà un Braconide parasite, qui se reconnaît à la présence d'un amas de cocons blancs autour de la Pyrale, mourante ou morte. Dans la 2^e édition de son ouvrage (1939, 20), il identifie ce parasite avec un « *Brachymeria* sp ». GHESQUIÈRE, en 1942, rectifie l'erreur, en faisant remarquer que les *Chalcididae* (et non *Braconidae*) accomplissent leur nymphose à l'intérieur de la dépouille de l'hôte.

En 1941, DE SAEGER (35) avait décrit ce parasite comme une nouvelle espèce, dont les caractères principaux sont énumérés ci-dessous (voir figure 28) :

L'insecte est attaché au groupe « G » de WILKINSON (*Transactions of the Royal Society of Entomology of London*, LXXX, p. 30, 1932), dont les représentants ont le thorax plus ou moins aplati dorsiventralement, les antennes courtes et robustes, chez la femelle; la faible longueur des valves de la tarière est également caractéristique.

Coloration : Noire avec les pattes jaune testacé, sauf les coxae qui sont noires; tibias légèrement rembrunis; antennes brun foncé avec scapus brun-jaune; premier tergite de l'abdomen brun-jaune à la base, s'assombrissant graduellement vers l'apex.

Antennes : Chez la femelle : courtes, robustes, de longueur ne dépassant pas une fois et demie celle de l'ensemble de la tête et du thorax; articles du flagellum à peine plus longs que larges, ceux du milieu légèrement plus

LUTTE BIOLOGIQUE

épais, celui de la base mesurant deux fois sa largeur. Antennes du mâle longues, minces, tous les articles du flagellum mesurant plus du double de leur largeur (figure 28a).

Thorax : Metanotum aplati, lisse brillant; ponctuation ténue et éparse; sillons parapsidaux indistincts; scutellum lisse.

Propodeum : Lisse, brillant : stigmates très caractéristiques, larges, arrondis, saillants, entourés de courtes rides rayonnantes, semblables à celles qui s'insèrent sur la lunule médio-apicale. Des carènes sinueuses, très minces, plus ou moins nettes, parfois indistinctes ou discontinues relient cette lunule aux stigmates; pas de carène médiane.

Aile : Première abscisse de la radiale aussi longue que la largeur du ptéro-stigma; de son point de jonction avec la transverso-cubitale part un court tronçon pigmenté formant la base de la deuxième abscisse de la radiale, non pigmentée.

Abdomen : Premier tergite lisse, brillant; deuxième tergite lisse, avec sillons discaux courts, très divergents, leur extrémité n'atteignant pas la moitié du disque.

Taille : Femelle : 2,1-2,3 mm,
Mâle : 2-2,2 mm.

Bien que décrit récemment, *A. congoensis* avait déjà été récolté fréquemment à Eala, dans l'Ubangi et dans l'Uele (DE SAEGER, *op. cit.*). C'est un parasite grégaire de la larve âgée. Je l'ai récolté en abondance en 1946, principalement dans les plantations de Niampa et d'Agameto. En 1947, il fut beaucoup moins actif, à l'instar de la Pyrale d'ailleurs. En 1948, il réapparut dans tout l'Uele.

Les élevages conduits en laboratoire, en 1946 et en 1948, ont mis en évidence les éléments suivants de sa bionomie :

1° *Adulte*. Sur 1.105 cas observés en 1946, la proportion des sexes comprenait 79 % de femelles contre 21 % de mâles, soit environ 4 femelles par mâle.

L'accouplement a lieu immédiatement après la sortie des adultes, chaque mâle chevauchant plusieurs femelles.

La longévité des adultes, en laboratoire, est renseignée au tableau XXX.

Remarques :

(1) Dans 80 % des cas, une femelle libre de parasiter un grand nombre d'hôtes ne survivait pas, en laboratoire, plus de 3 jours; le nombre de chenilles parasitées atteignait rarement 3, et, en général, ne dépassait pas 1 ou 2.

(2) En tout état de cause, les chiffres du tableau XXX sont faibles et vraisemblablement très inférieurs aux temps correspondant aux faits tels qu'ils se passent en nature.

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

DE SAEGER, dans sa note sur le genre (38), renseigne une durée de vie moyenne de 3 à 4 semaines et un maximum de 2 mois, pour la plupart des espèces élevées en laboratoire.

TABLEAU XXX

Adultes nourris d'une solution de miel :	
Femelle fécondée mise dans l'impossibilité de pondre . . .	7 à 8 jours (extrêmes : 4 et 10 jours)
Femelle fécondée, en situation de pondre librement . . .	3 à 5 jours (extrêmes : 2 et 8 jours)
Femelle vierge ne pouvant pondre	9 jours (extrêmes : 8 et 10 jours)
Femelle vierge pouvant pondre	6 jours
Mâle s'étant accouplé	4 à 5 jours (extrêmes : 3 et 6 jours)
Mâle maintenu vierge	6 à 7 jours
Adultes non nourris	1 à 2 jours

2° *Ponte*. Elle s'effectue de préférence dans les larves au stade 4 « âgé », ou au stade 5 « jeune » ou « moyen ». Parfois, elle peut s'opérer dans les larves 3 qui, alors, meurent le plus souvent avant le terme de leur développement. La piqûre est instantanée; la femelle bondit sur la larve-hôte, enfonce sa tarière dans une des membranes intersegmentaires de l'abdomen et la retire aussitôt. La piqûre provoque, chez la larve, quelques spasmes; ultérieurement elle n'extériorise d'abord aucun signe de malaise, mais bientôt son activité se ralentit. Elle se meut avec difficulté et ne se nourrit plus. Devenue adulte, la chenille ne jaunit pas et finit par s'immobiliser dans sa logette, où elle meurt, au moment de la sortie des larves parasitées, ou peu après.

3° *Cycle vital*. L'œuf n'a pas été observé. La vie larvaire comporte normalement trois stades, qui furent observés au cours des dissections. La larve au stade 1 est translucide et ne mesure pas plus d'un demi-millimètre. La larve au stade 2 atteint 1,5 mm, est d'un jaune translucide également et porte, à son extrémité postérieure, la vésicule anale, typique du genre, et à laquelle on s'accorde à attribuer un rôle dans les échanges respiratoires.

Les larves au stade 3 sont vert-amande et mesurent 4 à 5 mm; au

LUTTE BIOLOGIQUE

terme de leur développement, ces larves, que l'on peut voir par transparence, se groupent surtout dans la partie postérieure de l'abdomen de la chenille, ce qui confère à celle-ci une teinte caractéristique d'un vert-amande également. Parfois, des larves d'*Apanteles* se logent jusque dans les segments thoraciques.

L'ensemble des stades immatures (œuf et larve) s'étend sur une durée totale de 20 à 21 jours en moyenne, avec des extrêmes de 15 et 30 jours; dans un seul cas, j'ai observé une durée de 12 jours. Ces chiffres sont assez élevés pour le groupe.

Les *Apanteles* émergent de la chenille de *Dichocrocis* au stade 5 « avancé ».

Son développement achevé, la larve du parasite s'extrait, après plus d'une heure d'efforts, par des ouvertures dorso-latérales pratiquées dans les téguments de l'hôte. Plusieurs larves émergent simultanément à divers endroits de la chenille-hôte. Un même orifice sert souvent d'issue à plusieurs parasites. Dès sa sortie, la larve d'*Apanteles* tisse un petit cocon blanc de 3 à 4 mm de longueur, suivant la forme classique pour la famille. Les parasites issus d'un même hôte tissent leurs cocons, côte à côte en un amas, où ils s'accumulent sans ordre; ils sont parfois disposés plus ou moins en ceinture ou en arceau. Les cocons adhèrent toujours solidement les uns aux autres ainsi qu'à la face interne de la logette (figure 29).

Comme chez *A. sagax* (DE SAEGER, 38), les larves fixent d'abord au support quelques fils destinés à maintenir le cocon, puis tissent une sorte de taie lâche, sous laquelle sont aménagés les cocons. L'ensemble de l'opération nécessite 5 à 12 heures. La présence d'amas de cocons dans les logettes des chenilles âgées (figure 29) constitue un indice de l'existence du parasite et permet des comptages, en vue d'évaluer l'intensité du parasitisme.

La nymphose, qui débute immédiatement, dure 24 à 48 heures. La nymphe, jaune clair d'abord, devient brune puis noire, en 24 à 48 heures également, et éclôt après 3 à 4 jours.

Établie sur 1.138 cas, la durée de la vie nymphale couvre donc, en moyenne, 7 jours, avec des extrêmes de 4 à 9 jours.

DE SAEGER (38) rapporte que GHESQUIÈRE a observé à Eala, une durée de vie nymphale de 19 jours, chiffre étonnamment élevé.

5° *Fécondité*. Les amas de cocons trouvés en nature comportent 15 à 20 individus (moyenne exacte : 18) par hôte, avec des extrêmes de 5 à 30. Si les parasites sont peu nombreux, l'hôte peut survivre après leur sortie, parfois pendant 8-10 jours, et manifester une légère mobilité. Mais, en général, il meurt au moment de l'émergence des *Apanteles* ou 1 à 2 jours après.

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

La chrysalidation d'une chenille parasitée n'a jamais été observée. En laboratoire, on a observé une moyenne de 24 parasites par hôte, avec un maximum de 59. Dans un cas, une femelle pondit 106 œufs dans 2 larves-hôtes. Dès que le nombre de larves-parasites par hôte atteignait ou dépassait 40, la chenille mourait avant que les *Apanteles* ne soient parvenus au terme de leur développement. Il s'agit alors de « surparasitisme ». L'hôte peut alors survivre pendant 20 à 40 jours, mais son cycle vital paraît très ralenti et ne s'achève donc pas.

Parfois, pour une cause inconnue, des chenilles nourrissant un nombre moyen de parasites sont affectées de la même façon.

6° *Espèces voisines*. Une autre comparaison écologique montre que la biologie d'*A. congoensis* est très semblable à celle d'*A. sagax* WILKINSON, parasite grégaire de la larve âgée de *Sylepta derogata* F. Décrit par WILKINSON (178) en 1929 de l'Uganda et du Tanganyika, et déjà récolté antérieurement par GHESQUIÈRE (62, p. 148) au Congo belge, il est signalé par BREDO (18) en 1934, comme l'un des facteurs limitatifs de l'extension de la Pyrale du Cotonnier en Ubangi. DE SAEGER (38) en 1937 se rallie à cette opinion et indique quelques éléments de la biologie du parasite, repris pour la plupart dans son étude générale sur la biologie des *Apanteles* (38).

Ces données se résument ainsi :

Œufs : déposés un à un et isolément dans la cavité générale du corps de l'hôte, au nombre de 12 à 100 — le plus souvent 20 à 30 — par hôte, celui-ci se trouvant au stade de chenille âgée.

Vie larvaire : 5 à 7 jours au début de la saison, 9 à 11 jours pour les parasites qui se développent aux dépens des dernières générations de la Pyrale (16 jours, dans un cas, chez un hôte élevé sur *Hibiscus esculentus* L.).

Sortie des larves adultes : s'effectuant au matin, simultanément et durant 20 à 30 minutes. La confection du cocon dure 8-10 heures et ne commence qu'après sortie complète de la larve d'*Apanteles*. Les cocons s'amassent, sans ordre, autour de la dépouille de l'hôte.

Vie nymphale : 4 à 5 jours.

Adulte : n'a pu être maintenu en vie plus de 24 heures en laboratoire.

Dans ces conditions, des femelles ont pondu en un seul jour, jusqu'à 32 œufs par hôte. Les *Apanteles* adultes mordillent parfois les jeunes larves de *Sylepta*. Les hôtes de prédilection sont figurés par les chenilles au 3^e stade.

L'espèce semble monophage et répandue dans toutes les régions cotonnières de l'Afrique centro-orientale (DE SAEGER, 37).

LUTTE BIOLOGIQUE

En 1943, P. BENOIT (14), qui reprit à Bambesa l'étude biologique de cet insecte, précisa les points suivants :

Le nombre moyen de cocons par amas est de 25 (maximum 66), dont 23 éclosent en moyenne;

Les pourcentages de femelles et de mâles s'élèvent à 74 et 26 (3 femelles pour 1 mâle);

La vie larvaire dure 9 à 12 jours (10 jours en moyenne) (cette observation confirme les données de DE SAEGER, puisqu'il s'agit des dernières générations de Pyrale de la saison);

La sortie des parasites d'un même hôte s'étend parfois sur 2 (14 % des cas) et même 3 jours (2 %);

La vie nymphale dure 7 jours en moyenne (DE SAEGER avait observé 4 jours, en avril, au début de la saison);

La longévité des adultes nourris avec une solution de miel est :

Pour les mâles vierges	de 13 jours,
Pour les mâles accouplés	de 4 jours,
Pour les femelles vierges	de 16 jours,
Pour les femelles accouplées et ayant pondu .	de 8 jours.

Ces quelques données suffisent à souligner l'analogie éthologique des deux *Apanteles* considérés.

A. congoensis se caractérise par un cycle larvaire prolongé, en connexion sans doute, avec la durée du cycle de la Pyrale.

7° *Importance économique.* BREDO et GHESQUIÈRE (*op. cit.*) ont déjà souligné l'importance de certains taux de parasitisme.

Des comptages-tests effectués en 1946 (année de pullulation maximum de la Pyrale et de ses parasites) sur des populations prélevées en nature, ont donné les pourcentages suivants des larves au stade 5 :

Niampa : août 1946	67
Nebanguma : octobre 1946	70
Agameto : août 1946	20
Balipi (Titule) : août 1946	45
Zobia : août 1946	30 à 50
Ekwangatana, Aketi et Kumu : octobre 1946	30 à 50

Dans une même plantation, l'intensité du parasitisme peut varier fortement d'une parcelle à l'autre; à Agameto et Ekwangatana, les taux s'échelonnaient en 1948, entre 0 et 70 à 80 % environ.

En fin de génération, le degré de parasitisme décroît avec la réduction du nombre de larves-hôtes au stade requis, pour se relever à la génération suivante. En saison sèche, ce taux s'annule pratiquement, pendant la diapause de la Pyrale, pour recroître progressivement pendant la saison des pluies.

Le mode de survie de l'*Apanteles*, en l'absence de l'hôte au cours de la saison sèche, est encore inconnu. Apparemment monophage, l'insecte passe probablement cette période à l'état adulte.

En 1946, le parasite était absent dans les plantations de Dembia, La Mosua et Dingila.

8° *Lutte biologique.* La réintroduction, sur grande échelle, du parasite dans la plantation de Dembia, avec du matériel fortement parasité et récolté dans la plantation de Niampa, fut tentée, en 1946, avec la collaboration de M. NEBOLSINE, Directeur de la Société. Après transport rapide par camion, un premier lot de chenilles, récoltées en vrac, furent réparties entre les parcelles attaquées, dans de petits paniers suspendus dans la cime des caféiers, à raison de 10 à 20 par hectare. L'extrémité d'un rameau était recourbée et introduite dans le panier afin d'alimenter les chenilles importées. Une seconde introduction fut opérée peu après, sous forme d'amas de cocons d'*Apanteles* frais, non éclos.

Les résultats furent encourageants. Un mois après l'opération, qui eut lieu à la fin d'août, c'est-à-dire au terme de la 2^e génération, l'*Apanteles* s'était parfaitement implanté et, vers la fin de la 3^e génération, en octobre-novembre, on observait un taux de parasitisme d'environ 50 %. La proportion se réduisit à 4-5 % à la fin du cycle larvaire de la 4^e génération, en décembre-janvier, par suite de la rareté des larves-hôtes.

Il ressort des observations que :

a. La plantation à partir de laquelle se fera la réintroduction doit révéler, dès la 1^{re} génération, un pourcentage de parasitisme important, évalué à plusieurs dizaines de pour cent, grâce à un test à effectuer, dans l'Uele, en mai. La réintroduction se fera vers la fin de la génération suivante (vers la mi-août, en général, dans les conditions de l'Uele) alors que les larves de Pyrale se trouvent en majorité au stade 5 « jeune » (grandes logettes isolées). Il suffira de récolter les chenilles en vrac dans la plantation « parasitée », de les transporter rapidement et de les répartir dans les caféières infestées, à raison de 200 à 300 (en 15 à 20 paniers) par ha.

La chenille parasitée paraissant incapable de chercher sa nourriture, un rameau feuillu vivant sera introduit dans le panier.

b. Les larves d'*Apanteles* sortent de la larve-hôte et tissent leurs cocons, en majorité, 15 à 20 jours après le moment où la plupart des Pyrales se trouvaient au 4^e stade, particulièrement recherché par le parasite.

C'est le moment où s'observent le plus d'amas de cocons; on pourra alors en recueillir de non éclos pour les introduire ailleurs.

Des observations précédentes, on conclura que, si la présence

d'*A. congoensis*, probablement le parasite le plus actif de la Pyrale du Caféier, ne suffit pas à éliminer celle-ci, un parasitisme de 50 à 70 %, déjà observé pendant certaines années, n'en constitue pas moins un appoint précieux dans la lutte contre le phytophage, dont il ralentit ou arrête l'extension. C'est ainsi qu'à Niampa, en 1946, à l'initiative de M. NEBOLSINE, on laissa « agir la nature » dans un bloc de 12 ha fortement attaqué par des Pyrales abondamment parasitées. Malgré l'absence de toute façon culturale, l'aire envahie ne s'étendit pas à la fin de la génération suivante; l'équilibre écologique fut, semble-t-il, maintenu. Un autre foyer très virulent se déclara, sur 2 à 3 ha, en un autre endroit de la plantation, mais sans relations apparentes avec le premier.

3. Les hyperparasites (ou épiparasites) d'*Apanteles congoensis*.

Quatre hyperparasites furent observés :

Eurytoma syleptae FERRIÈRE (*Eurytomidae*),

Pleurotropis nigripes WATERSTON (*Eulophidae*, *Entedomininae*),

Syntomosphyrum phaeosoma WATERSTON (*Eulophidae*, *Tetrastichinae*),

Calliceras vandenbrandei BENOIT (*Calliceratidae*).

1° *Eurytoma syleptae* FERRIÈRE (figure 30).

Décrit en 1931, de Sierra-Leone, par FERRIÈRE (45) et fréquemment récolté au Congo belge (GHESQUIÈRE, 62), cet insecte fut toujours considéré comme un parasite de *Sylepta derogata* F. et de *D. crocodora* (GHESQUIÈRE, *op. cit.*).

WILKINSON (177) obtint, en 1927, un *Eurytoma* sp. et plusieurs Braconides dans des élevages de *Platyedra erebodoxa* MEYRICK, sur capsules d'*Hibiscus diversifolius*.

En 1929, FERRIÈRE (43) décrit l'espèce sous le nom de *Eurytoma braconidis* sp.n. et la considéra comme hyperparasite de *Diparopsis castanea* HAMPSON et *Platyedra erebodoxa*. Son hôte est *Microbracon hancocki* WILLIAMS. Elle se retrouve en Uganda, au Tanganyika et au Soudan. En même temps que *E. syleptae*, FERRIÈRE (*op. cit.*) décrit, de la Somalie italienne, une troisième espèce africaine : *E. verbena* sp.n. obtenue d'un élevage de *Platyedra gossypiella*. Il s'agit probablement aussi d'un hyperparasite. Enfin, en 1946, SMEE (151) obtint de *Apanteles transvaalensis* CAMERON, parasite, au Nyassaland, de *Laphygma exempta* WALKER, un *Eurytoma* sp. qu'il rapporte avec doute à *E. syleptae* FERRIÈRE.

L'espèce considérée est hyperparasite de *D. crocodora* et de *S. derogata*; en laboratoire, P. BENOIT (14a) l'obtint, en effet, d'*Apanteles syleptae* et *A. sagax*. Parmi les *Eurytoma* parasites de Braconides, observés ailleurs, on citera *E. appendigaster* SWEDERUS, espèce holarctique bien connue, très voisine de *E. braconidis* et qui se développe dans les cocons d'*Apanteles glomeratus* L., parasite de *Pieris Brassicae*, en France (PAILLOT, FERRIÈRE et FAURE, 1924, 114, FAURE, 1925, 41), d'*Apanteles melanoscelus*, parasite de *Porthetria dispar* L., aux États-Unis (MUESEBECK, 1927, 190; PROPER, 1934, 135),

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

de *Meteorus versicolor* WESMAEL, parasite de *Nygmia phaeorrhoea* DON, dans la même région (PROPER, 1934), de *Microbacon terebellae* WESMAEL (le taux d'hyperparasitisme est de 1,4 %), qui parasite *Cephus pygmaeus* L. sur Blé, en Angleterre (SALT, 1931, 141), de *Petalodes (Rhogas) unicolor* WESMAEL, qui se développe aux dépens de *Stilpnobia salicis* (L.) sur Peuplier, aux Pays-Bas (DE FLINTER, 1933, 33), d'*Apanteles rubripes* HALIDAY, parasite de *Malacosoma neustria* var. *testacea* MOTSCH, sur Rosacées fruitières, au Japon (HAYASHI, 1933, 71), d'*Apanteles fulvipes* HALIDAY, parasite de *P. dispar* (MORZECKI, 1937, 108) et d'*A. solitarius* RATZBURG sur *P. dispar* et *S. salicis* (PAWLOWICZ, 1937, 123), tous deux en Pologne. On connaît aussi *Eurytoma striatifacies* GIRAULT, hyperparasite de *Cirphis unipunctata* HAW, au Queensland, sur Luzerne, et dont l'hôte est un Braconide indéterminé (GIRAULT, 1925, 65) et *E. walshi* HOWARD, obtenu d'*Apanteles americanus*, qui parasite, à Cuba, les Sphingides *Erinyis ello* L. et *E. alope* DRURY sur Papayer, Manioc, et *Manihot glaziovii* (SCARAMUZZA, 1938, 144). *Eurytoma strigifrons* THOMSON a été obtenu, en France, par FAURE (*op. cit.*) de *A. glomeratus* L. et *Anilastus ebeninus* GRAVENHORST (*Ichneumonidae*), parasites de *P. brassicae* L.

Le genre *Eurytoma*, très vaste, comprend donc des hyperparasites et, aussi, des parasites primaires et des phytophages.

Les espèces qui appartiennent au premier groupe se rangent le plus souvent parmi les *ectoparasites* ; c'est le cas le plus fréquent chez les hyperparasites.

Les Eurytomides, rappelons-le, sont caractérisés par la forme quadrangulaire du pronotum, presque aussi large que la tête et appliqué étroitement contre celle-ci. Chez les *Eurytoma* sp., le pronotum et le mesonotum sont fortement et grossièrement ponctués. Les articles du funicule de l'antenne du mâle sont pétiolés aux extrémités et pourvus de longues soies (figure 30a). L'abdomen de la femelle est ovoïde allongé, aigu à l'apex et s'insère sur un pétiole très court (figure 30). Chez le mâle il est discoïde et longuement pétiolé (figure 30b). *Eurytoma syleptae* FERR. se distingue surtout de ses congénères africains par les caractères suivants :

Coloration : Entièrement noire, sauf les fémurs et tibias, marqués de brun-jaune, et les tarses, blanchâtres.

Antennes de la femelle : Articles du funicule nettement plus longs que larges ; le premier article deux fois plus long que large (aussi long que large, avec le premier article une fois et demie plus long que large, chez *E. braconidis*) (figure 30).

Antennes du mâle : Pétioles des articles du funicule, courts (figure 30a).

Propodeum (figure 30c) : Réticulé et d'apparence rugueuse sur les parties latérales ; disque pourvu d'une série longitudinale de carènes médio-transversales, plus ou moins anastomosées entre elles et reliant deux aires juxtaposées, finement ponctuées (disque entièrement rugueux et réticulé, avec partie apicale du segment ponctué, chez *E. verbena* ; finement ponctué dans son entièreté et brillant chez *E. braconidis*).

Nervation : Rameau stigmatique de longueur nettement inférieure à celle de la marginale (de même longueur chez *E. verbena*).

Taille : Femelle : 2-2,5 mm.

Mâle : 1,8-2 mm.

Taux de parasitisme. Sur 123 amas de cocons d'*Apanteles congoensis*, récoltés à Niampa en fin d'août 1946, on a obtenu 14 mâles et 29 femelles (proportion des femelles : 67 %) provenant de 8 amas différents (7 % des amas étaient donc parasités). Dans les amas exploités, 30 % des cocons étaient parasités, soit 2,4 % de l'ensemble des cocons. En fin 1948, cet hyperparasite fut retrouvé, en proportion légèrement inférieure, dans du matériel récolté à Bambesa, Egbunda, Agameto. En 1934, PROPER (135) note que l'hyperparasitisme de *Apanteles melanoscelus* RATZBURG peut atteindre 84 % du nombre des Braconides de la seconde génération, mais il ne précise pas l'importance de l'intervention de *Eurytoma appendigaster*, l'un des hyperparasites les plus importants cependant.

Biologie et cycle vital. Dans les élevages conduits en boîtes de Pétri, l'accouplement qui dure quelques secondes a lieu immédiatement après la mise en présence des deux sexes. Les mâles chevauchent plusieurs femelles, qui se portent immédiatement sur les cocons-hôtes « frais » mis à leur disposition. Le processus de la ponte requiert jusqu'à 2 à 3 minutes. Ce temps comprend alors vraisemblablement la durée nécessaire à la sécrétion, autour de la tarière, à partir de glandes abdominales, d'un tube qui relie la paroi du cocon à l'orifice percé dans les téguments de l'hôte et qui assure la nutrition de l'hyperparasite adulte. Ce phénomène est commun à de nombreux hyperparasites, et notamment aux *Eurytoma* (CLAUSEN, 29, FAURE, 41). J'ai en effet constaté maintes fois que la femelle appliquait ses pièces buccales à l'ouverture pratiquée, soit après, soit avant d'avoir déposé un œuf sur la nymphe (il s'agit d'un ectoparasite). Parfois même la femelle pique l'*Apanteles* et se nourrit à ses dépens, sans déposer de ponte.

Ce mode de nutrition n'intervient d'ailleurs que partiellement dans l'alimentation des hyperparasites. En laboratoire, les *Eurytoma* étaient aisément maintenus en vie au moyen d'une solution de miel et mouraient, à son défaut, au bout de 2 à 3 jours.

Les adultes furent ainsi maintenus en vie pendant 15 à 20 jours, avec des maxima de 21 jours pour le mâle et de 25 jours pour la femelle. Les mâles vierges ont vécu 27 jours au maximum; deux femelles, élevées dans les mêmes conditions, 23 et 36 jours. Une seule pondit un œuf unique. Les femelles fécondées et mises dans l'impossibilité de pondre, ont subsisté jusqu'à 46 jours. En laboratoire, MUESEBECK (*op. cit.*) a conservé en vie, pendant plusieurs mois, des adultes de *E. appendigaster*; mais cet insecte n'est représenté, aux États-Unis, que par 2 générations, annuellement.

Les amas de cocons frais d'*Apanteles* étaient renouvelés tous les 2 jours. Des dissections quotidiennes permirent les observations suivantes :

Œufs : Ellipsoïdes, de 0,1 mm de long, déposés sur la nymphe de l'hôte,

en général à la base de l'abdomen. Le plus souvent isolément, parfois par 2 ou 3; dans ce cas, une seule larve se développe, parfois aucune, par suite de la compétition trophique.

Incubation : 2 à 4 jours.

Larve : Larve néonate fusiforme, de 0,1 à 0,15 mm de longueur; après 1 à 2 jours, la larve mesure 0,3 mm et mue; après 3 à 4 jours, elle mesure 0,5 mm et mue à nouveau. Elle s'accroît alors rapidement, pour atteindre après deux nouvelles mues la taille de 1 mm, le jour suivant, et 2 mm le lendemain. La durée de la vie larvaire, qui compte donc cinq stades, couvre ainsi 7 à 9 jours. Les jeunes larves sont jaune verdâtre. A maturité, les larves revêtent une teinte brunâtre. A ce stade, le premier et le troisième segment thoracique et les premier et dernier segments abdominaux portent quatre soies, le mésothorax, huit, et les autres segments abdominaux, deux (figure 31).

Stade nymphal : 6 à 7 jours. La durée du cycle totalise ainsi, de la ponte à l'adulte, 16 à 20 jours (moyenne 18).

Pour l'incubation de l'œuf, les différents stades larvaires et le stade nymphal de *E. appendigaster*, MUESEBECK (*op. cit.*) avait obtenu en 1927, des durées respectives de 2, 1 1/2, 1, 1, 1, 3 et 10-14 jours, soit une durée totale de 18 à 24 jours, en été. PIEL et COVILLARD (134) ont établi en 1933, que le cycle de *E. monemae* RUSCHKA, parasite primaire ou secondaire de *Monema flavescens* WALKER, Limacotide vivant, en Chine, sur Noyer, Prunier, Pêcher et *Diospyros kaki*, s'étendait sur 17 à 19 jours. Tous ces chiffres concordent.

Ponte : En 1946, trois femelles ont pondu : l'une, non fécondée, 1 œuf; une autre, 4 œufs en un jour; la troisième 8 œufs en 2 jours.

MUESEBECK (*op. cit.*) avait obtenu de deux femelles issues de ses élevages de *E. appendigaster* 110 œufs en 3 mois, 163 œufs en 3 1/2 mois.

Le rythme de ponte semble lent dans le genre considéré.

2° *Pleurotropis nigripes* WATERSTON (*Eulophidae, Entedominæ*) (figure 32).

Obtenu en 1915, par WATERSTON (171) de la Nigérie du Sud, comme hyperparasite de cocons de Braconides indéterminés, en même temps qu'une espèce d'*Eurytoma*, l'insecte est observé à nouveau en 1925, par le même auteur, comme parasite primaire et comme hyperparasite de *Coelaenomenodera elaeidis* MAULIK (*Coleoptera, Hispidæ*), espèce mineuse des feuilles du Palmier à huile à la Côte de l'Or.

P. nigripes peut, dans ce cas, se développer aux dépens des *Eulophidae* : *Dimmockia aburiana* WAT. et *Cotterellia podagrica* WAT. (WATERSTON, 174). L'année suivante, ces observations furent confirmées dans des circonstances semblables, par COTTERELL (31). Le taux d'hyperparasitisme pouvait atteindre 25 %. GHESQUIÈRE (62), en 1942,

Explication des figures :

- Fig. 30. — *Eurytoma syleptae* FERRIÈRE femelle adulte.
 » 30a. » » » adulte; propodeum (très grossi).
 » 30b. » » » antenne du mâle.
 » 30c. » » » abdomen du mâle.

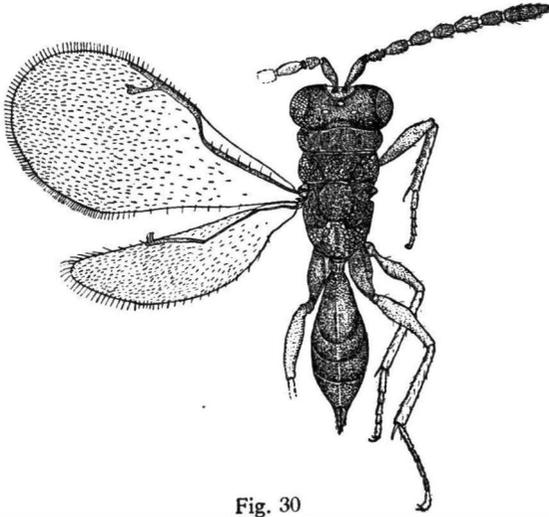


Fig. 30

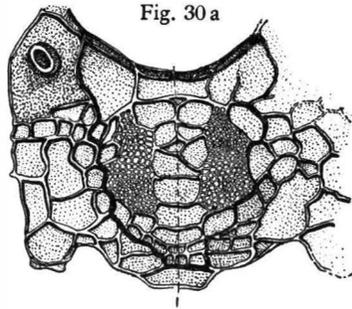


Fig. 30 a

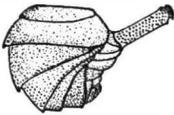


Fig. 30 c



Fig. 30 b

le signale comme hyperparasite de *D. crocodora* au Congo belge; SMEE (151), en 1946, l'obtient de *A. transvaalensis* CAMERON, au Nyassaland, et BENOIT, à Bambesa, de *A. syleptae* FERR. et *A. sagax* WILK., parasites de *S. derogata* (14a), en même temps que *P. amaurocoela* WATERSTON; cette dernière espèce, décrite au même moment que celle qui nous occupe, comme hyperparasite de *Sylepta*, a été récoltée de nombreuses fois depuis, au Congo belge (GHESQUIÈRE, 1942, *op. cit.*).

Le genre *Pleurotropis*, assez vaste et bien représenté dans les régions tropicales, comprend surtout des parasites primaires de Microlépidoptères et de Coléoptères. D'autres espèces sont hyperparasites, facultatifs ou non, ou, même, parasites ternaires ou quaternaires.

Ce genre se caractérise par :

La présence sur le propodeum de carènes médianes et latérales (figure 32c);

Un funicule de 3 articles (figures 32 et 32a);

Un scutellum réticulé ou strié, en tout ou en partie;

Un pétiole abdominal court;

L'abdomen subsessile, piriforme, aigu à l'apex chez la femelle; pétiolé, subsphérique chez le mâle;

Le premier tergite occupant la moitié de l'abdomen (figures 32, 32a et 32b);

Une marginale longue;

L'absence fréquente de la postmarginale.

P. nigripes présente les particularités suivantes :

Insecte noir bronzé, à reflets métalliques verdâtres, avec les trois premiers articles du tarse, blancs;

Vertex lisse (réticulé chez *P. amaurocoela*);

Scutellum avec bande lisse médiane, réticulé sur les côtés; les mailles du réseau sont très longues et simulent des stries (figure 32c);

Articles du funicule antennaire de la femelle subglobuleux, le premier légèrement plus long que large (figure 32). Chez le mâle, ils sont nettement plus longs que larges et pétiolés aux extrémités (figure 32a); massue bulbiforme, acuminée à l'apex, formée de 2 articles soudés; antennes pourvues de nombreux sensilla caeloconica;

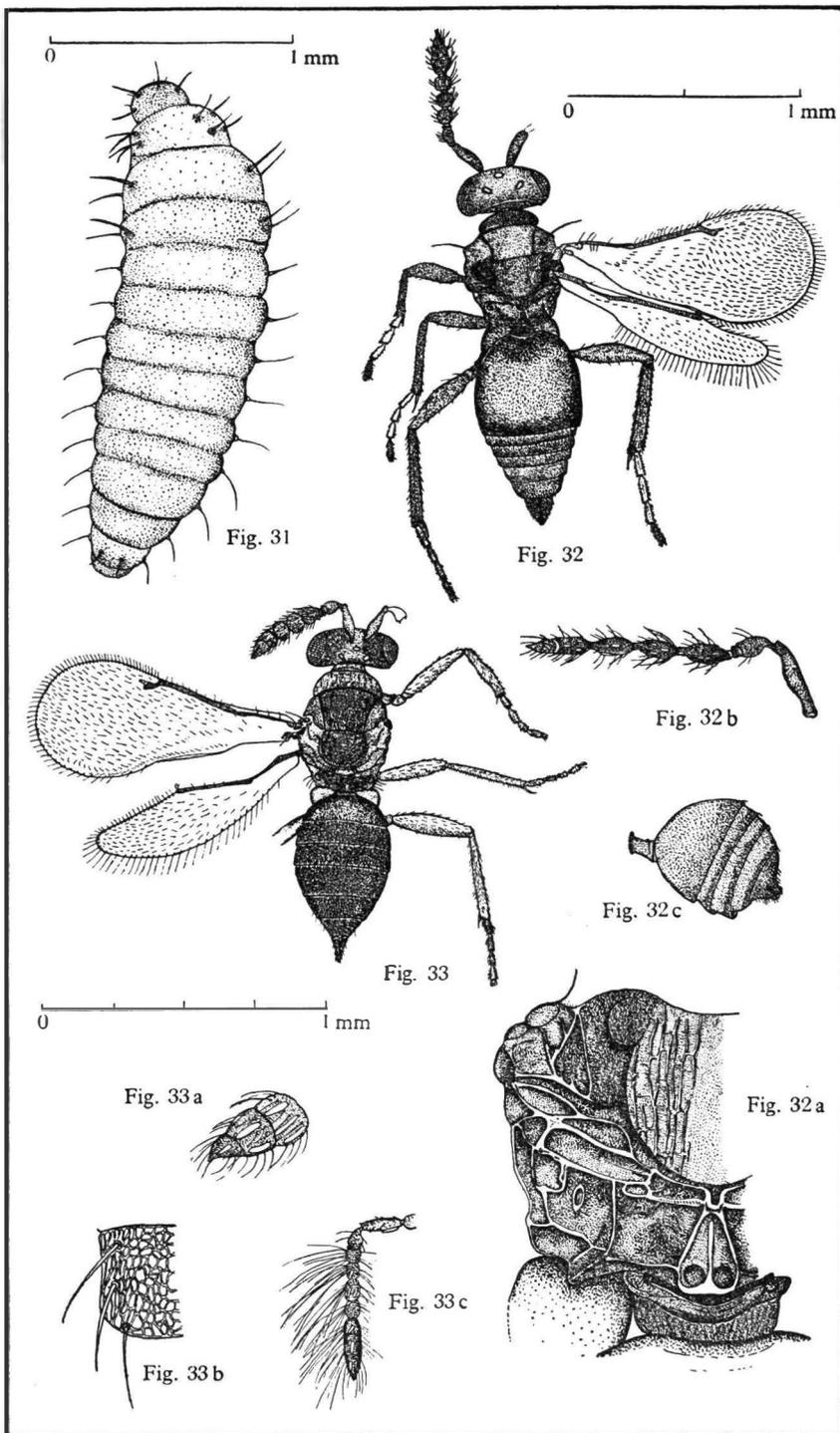
Éperons terminaux des tibias moyens aussi longs que le premier article des tarses chez la femelle, plus longs chez le mâle;

Taille : Femelle : 1,5-1,6 mm,

Mâle : 1,2-1,3 mm.

Explication des figures :

- Fig. 31. — *Eurytoma syleptae* FERRIÈRE larve âgée.
 » 32. — *Pleurotropis nigripes* WATERSTON femelle adulte.
 » 32a. » » » adulte; propodeum.
 » 32b. » » » antenne du mâle.
 » 32c. » » » abdomen du mâle.
 » 33. — *Syntomosphyrum phaeosoma* WATERSTON... femelle adulte.
 » 33a. » » » antenne de la femelle; massue.
 » 33b. » » » ... scutellum.
 » 33c. » » » ... antenne du mâle.



La bibliographie relate des cas de parasitisme d'*Apanteles* ou de genres voisins par *Pleurotropis*, mais on n'est guère renseigné sur leur biologie.

En 1915, WATERSTON (*op. cit.*) décrit, parmi d'autres espèces du genre, *P. naevii*, obtenu au Tanganyika, d'un *Apanteles* sp. vivant aux dépens d'un *Charaxes* sp. En Afrique également (Uganda, Tanganyika, Kenya), *P. coffeicola* FERRIÈRE (47) est un parasite, le plus souvent primaire, de *Leucoptera coffeina* WASHBOURN et *L. meyricki* GHESQUIÈRE (*coffeella* MEYRICK nec GUÉRIN) mais est observé parfois comme parasite secondaire d'*Apanteles bordagei* GIARD, Braconide inféodé aux *Leucoptera* (KIRKPATRICK, 1939, 89; NOTLEY, 1941, 11). *P. lividiscutum* GAHAN est observé et décrit en 1922, par LEEFMANS (93) et GAHAN (59), comme hyperparasite de *Hidari irava* MOORE, Hespéride de l'Indonésie, avec *A. hidaridae* ROHWER pour hôte. En 1929, aux Indes, GHERIAN (24) détermine sur *Microbracon serinopae*, parasite de *Nephantis serinopae* MEYRICK, sur Cocotier, un *Pleurotropis* sp. que GAHAN, l'année suivante, décrira comme une nouvelle espèce, sous le nom de *P. detrimentosus*, et qui sera identifié à nouveau en 1933 par FERRIÈRE (46) comme hyperparasite de *Promecotheca reichei* BALY, Hespéride bien connu par ses dégâts au Cocotier dans les régions océaniques. En 1927, *P. tarsalis* ASHMEAD est obtenu par GAHAN de *Apanteles melanoscelus* BATZEBURG, parasite de *P. dispar* L., introduit aux États-Unis; la même année, il est étudié par MUESEBECK, en même temps que *P. nawai* ASHMEAD, du même hôte. *P. nawai* est également connu de Pologne où il est un parasite secondaire de *Tachinidae* ou d'*Ichneumonidae*, ou même d'éléments plus éloignés de la chaîne biocœnotique (MORHZECKI, 1937, 108). Aux États-Unis encore, GILMORE découvre, en 1938, un *Pleurotropis* sp. sur *Apanteles congregatus* (SAY), parasite de divers *Sphingidae*. FERRIÈRE (46) en 1933 et KAMYIA, en 1940, signalent *Pleurotropis howardi* CRAWFORD parmi les ennemis naturels d'*Apanteles liparidis*, parasite, au Japon, de *P. (L.) dispar* L. et *Dendrolimus spectabilis* BUTLER.

Biologie de P. nigripes. Des élevages en laboratoire, avec alimentation de l'insecte à l'aide d'une solution de miel et avec renouvellement quotidien des amas de cocons frais d'*Apanteles*, établirent les faits suivants :

En l'absence de nourriture, le mâle vit 24 heures, la femelle 3 jours.

Nourri, l'adulte peut vivre jusqu'à 40 jours. La proportion des sexes est de 7 femelles pour 3 mâles (2,3).

La larve se développe en endoparasite solitaire d'*A. congoensis*.

MUESEBECK (*op. cit.*) avait noté la même observation pour *P. tarsalis* et *P. nawai*.

Au cours du processus de ponte, la femelle consacre une demi-minute environ à perforer le cocon d'*Apanteles* avec l'extrémité de la tarière : après plusieurs tentatives, elle enfonce celle-ci profondément (il s'agit d'un endoparasite) et s'immobilise durant une trentaine de secondes, l'abdomen formant un angle avec le thorax.

L'incubation de l'œuf dure 3 jours, l'ensemble des stades larvaires

(probablement au nombre de 3) 5 à 7 jours, le stade nymphal, 8 à 11 jours. Le cycle vital couvre donc, au total, 16 à 21 jours. Initialement jaune pâle, la nymphe se pigmente bientôt et, dès les 3-4^e jour, est devenue d'un noir brillant. Ces caractères furent observés en 1946 sur la descendance d'une unique femelle qui pondit 20 œufs.

MUESEBECK (*op. cit.*) avait obtenu, pour *P. tarsalis* ASHMEAD, des durées respectives de 2 jours (œuf), 8 à 12 jours (larve) et 14 à 30 jours (nymphe). Il s'agit, ici également, d'un endoparasite solitaire d'*Apanteles melanoscelus*, mais qui le plus souvent vit en parasite tertiaire (jusqu'à concurrence de 97 % des individus obtenus, si les parasites secondaires sont nombreux) aux dépens d'*Eurytoma appendigaster* SWEDERUS, *Dimmockia* spp. (*Eulophidae*), *Eupelmus* spp., des *Ichneumonidae*. Même si le parasite secondaire est grégaire, *P. tarsalis* ne parasite qu'un seul individu par hôte primaire. *P. nawai* ASHMEAD, observé par le même auteur, présente une biologie semblable; cette espèce se caractérise par une reproduction parthénogénétique thélytoque. LEIBY (95), d'autre part, signale un *Pleurotropis* sp., dont l'hôte est un *Eurytoma* sp. (*bolteri* RILEY) observé en 1922 aux États-Unis, comme parasite de *Gnorimoschema gallaesolidaginis* RILEY, Tinéide gallicole vivant sur *Solidago*.

La quasi-totalité des cocons parasités par *P. nigripes*, ne l'étaient pas par d'autres espèces. Dans de rares cas, cependant, il était associé à *Eurytoma syleptae*. Il n'est donc pas exclu que *P. nigripes* puisse jouer au moins facultativement le rôle de parasite tertiaire. Les observations n'ont en effet pas permis de conclure avec certitude à un phénomène de symparasitisme.

Une récolte de cocons effectuée à la fin d'août 1946, à Niampa, établit que 2 % des amas récoltés et 0,7 % des cocons, considérés individuellement, étaient parasités. Considérablement accrus en novembre de la même année, ces pourcentages étaient alors respectivement de 45 et 15 %. A la fin de la saison 1948, cet hyperparasite réapparut en petit nombre.

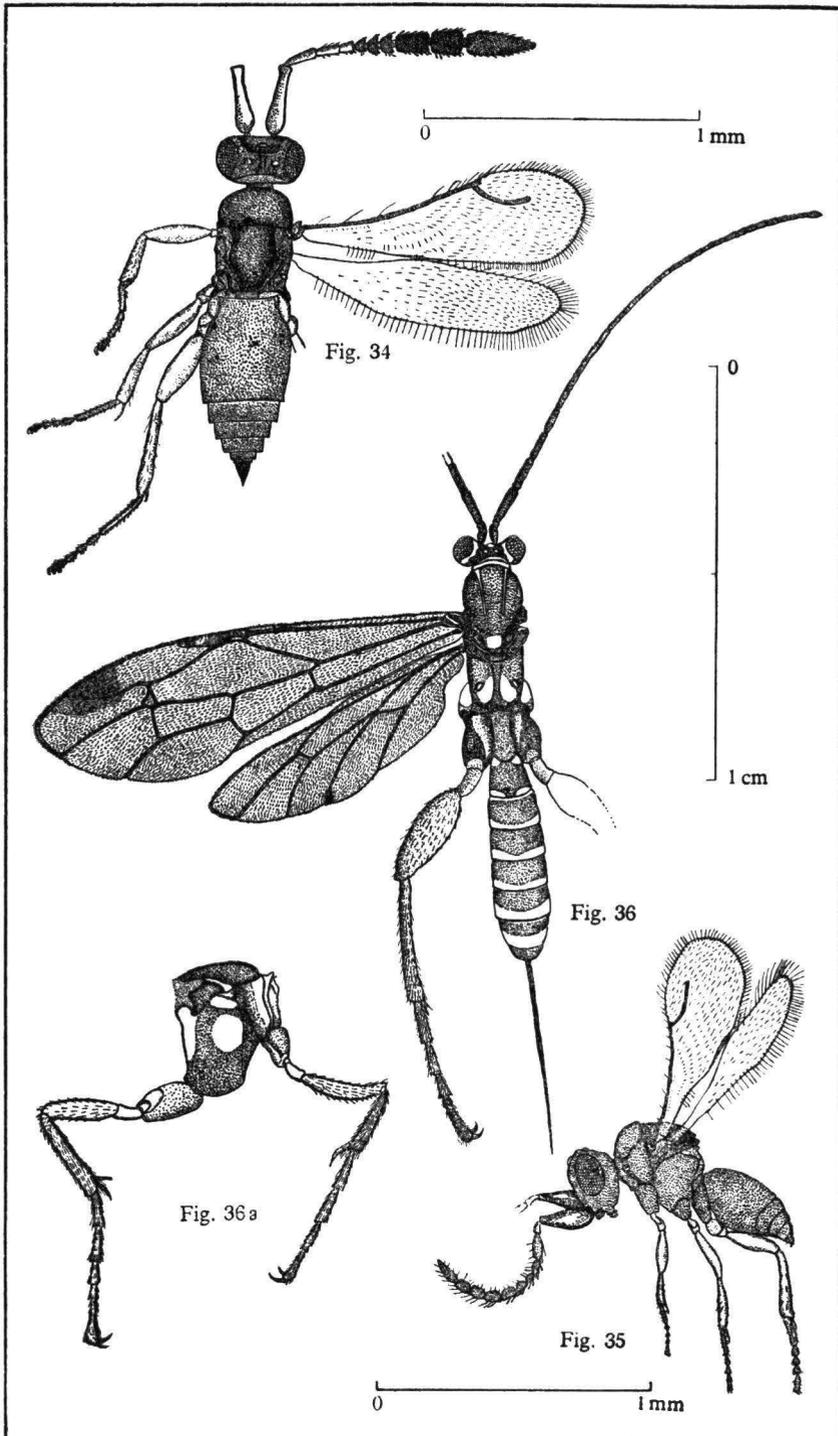
3^o *Syntomosphyrum phaeosoma* WATERSTON (*Eulophidae*, *Tetrastichinae*).

Ectoparasite semi-grégaire, l'insecte fut décrit, en 1915, par WATERSTON (*op. cit.*) qui le reconnut l'année suivante (172) comme hyperparasite de *S. derogata*, obtenu ainsi que *Pleurotropis amaurococoela* WATERSTON, de cocons d'*Apanteles* sp. Il fut, par après, récolté plusieurs fois au Congo belge (GHESQUIÈRE, *op. cit.*, p. 149). DE SAEGER (38), entre autres, l'obtient en 1937, d'*Apanteles sagax*.

Au laboratoire de Bambesa, il fut observé, comme hyperparasite de *S. derogata*, obtenu des hôtes déjà cités, et en outre, de *D. crocodora*.

Bien que les espèces du genre *Syntomosphyrum* sont, le plus souvent, des parasites primaires des larves et des pupes de Diptères (*Glossininae*, *Trypetidae*), les cas d'hyperparasitisme ne sont pas rares. Citons :

S. zygaenarum FERRIÈRE (64) des îles Salomon et *S. obscuriceps* FERR. (47), de la Malaisie et de l'Indonésie, parasites secondaires d'*Artona catoxantha* HAMPSON, Zygaénide vivant sur Cotonnier, et dont les hôtes sont *Apanteles*



secondes. En vue de la ponte, qui débute le premier jour, la femelle perfore le cocon de sa tarière, en pivotant sur place autour de celle-ci, et dépose de 1 à 6 œufs par hôte, le plus souvent 2 à 4. L'ensemble du processus requiert de 30 secondes à 3 minutes environ. La femelle se tient quasi en permanence sur l'amas de cocons frais d'*Apanteles*. En laboratoire, le nombre maximum d'œufs déposés par une seule femelle fut de 61. Il s'agissait d'une femelle de « grande taille » (1,3 mm), qui s'était développée en parasite solitaire.

La majorité des femelles qui se développent en parasites semi-grégaires (2 à 4 individus par hôte) sont de taille plus petite (0,85 à 1,2 mm). La ponte est alors réduite à une vingtaine d'œufs, en moyenne, avec des extrêmes de 9 à 30 œufs.

La totalité de la ponte est effectuée au cours des 6 ou 8 premiers jours de la vie de la femelle. En laboratoire, les premiers œufs sont introduits dans les cocons frais d'*Apanteles*, 24 heures environ après la formation de ces derniers. Les *Syntomosphyrum* sont donc des ectoparasites de l'*Apanteles*. Les œufs sont déposés sur la nymphe « jeune », en général au niveau de la jonction abdomino-thoracique, le plus souvent au nombre de 2, 3 ou 4 par hôte. Les cocons-hôtes âgés de plus de 2-3 jours sont refusés par la femelle. Celle-ci aura, le plus souvent, déposé la totalité de la ponte dans le premier amas de cocons frais, mis à sa portée.

Le cycle vital. Des dissections échelonnées de cocons d'*Apanteles* parasités ont mis en évidence que :

L'œuf, qui mesure 0,07 à 0,08 mm, est allongé, piriforme, aminci à un bout. L'incubation dure 2 à 3 jours.

La larve n'offre aucune particularité morphologique. Du type commun chez les Hyménoptères, elle est composée de 13 segments et dépourvue de soies. Elle perfore les téguments de la nymphe-hôte, dont elle consomme le contenu. Il y a apparemment trois stades larvaires. Les mues sont difficiles à discerner. La vie larvaire s'étend sur 6 à 7 jours. La larve néonate mesure 0,1 à 0,15 mm; après la première mue, deux jours plus tard, sa taille atteint 0,3-0,5 mm, et après la seconde mue, 4 jours après sa sortie de l'œuf, 0,5-0,8 mm. Au 6^e ou 7^e jour, sa longueur est de 0,9 à 1,3 mm.

La durée du stade nymphal couvre 7 à 9 jours. La nymphe fraîchement éclosée est jaune clair. Elle se pigmente bientôt pour acquérir après 3-4 jours une teinte brune; les yeux sont alors d'un rouge vif. A la veille de la sortie de l'adulte, elle est devenue d'un brun-noir.

La totalité du cycle s'étend donc sur 15 à 19 jours (17 jours en moyenne). Dans un seul des cas observés en laboratoire, il fut de 13 jours.

4^o *Symparasitisme.*

On a constaté, dans deux cas, la présence simultanée sur une même

LUTTE BIOLOGIQUE

nymphes-hôte, récoltée en nature, d'un œuf d'*Eurytoma* et d'un œuf de *Syntomosphyrum*.

Il peut donc y avoir compétition trophique interspécifique; le réflexe de choix de l'hôte, qui porte la femelle à ne pondre que dans un cocon non encore parasité, est ici en défaut. Dans les cas considérés, seule la larve d'*Eurytoma* achevait son développement.

5° Taux d'hyperparasitisme.

Les pourcentages d'hyperparasitisme, relevés à deux dates différentes de l'année 1946, qui fut caractérisée par la grande activité de la Pyrale et de ses parasites et hyperparasites, sont repris dans le tableau XXXI. Ils concernent les trois espèces susmentionnées.

TABLEAU XXXI

Espèces	Pourcentage d'amas de cocons parasités pour l'ensemble de la récolte		Pourcentage absolu de nymphes d' <i>Apanteles</i> parasitées, pour l'ensemble de la récolte		Nombre moyen d'hyperparasites par nymphe-hôte
	Août 1946	Nov. 1946	Août 1946	Nov. 1946	
<i>Eurytoma syleptae</i> .	5	2	2	0,7	1
<i>Pleurotropis nigripes</i> .	2	45	0,7	15	1
<i>Syntomosphyrum phaeosoma</i>	10	0	5	0	2-3

On voit que l'activité de *P. nigripes* s'est accrue en fin de saison. Ces hyperparasites ne paraissent pas avoir, jusqu'ici, limité effectivement la multiplication du Braconide.

6° *Calliceras vandenbrandei* BENOIT (*Ceraphron* sp.) (*Calliceratidae*, *Proctotrupoidea*).

Cet hyperparasite fut obtenu, en petit nombre, d'amas de cocons d'*Apanteles* parasités par *Syntomosphyrum*. Il n'est pas exclu qu'il joue le rôle d'un parasite tertiaire, au moins facultativement. Il s'agit vraisemblablement de l'espèce signalée déjà par DE SAEGER (38) en 1937 comme hyperparasite de la Pyrale du Cotonnier qui vit aux dépens de *Ap. sagax* WILK. Dans son étude sur les Microlépidoptères du Congo belge, GHESQUIÈRE, en 1942, mentionne des *Proctotrupidae* associés au

complexe parasitaire de *D. crocodora* et issus d'*Ap. congoensis* DE SAEGER. BENOIT qui l'a également obtenu à Bambesa (en 1947) d'*Apanteles sagax*, décrit récemment l'insecte (14a).

Caractères principaux du genre :

Femelle le plus souvent pourvue d'ailes.

Rameau stigmatique développé en arc de cercle. Postmarginale indistincte; marginale séparée, par un espace dépigmenté, de la submarginale qui longe la côte.

Antenne de la femelle formée de 10 articles, celle du mâle en comprenant 11, avec le flagelle filiforme.

Scutellum aplati, métanotum étroit, en bourrelet plus ou moins saillant.

L'espèce considérée est voisine de *C. bracomidiphaga* GHESQUIÈRE, décrite du Sénégal, en 1942, comme endoparasite de *Euvipio* sp. (*Braconidae*), et d'un Ichneumonide qui se développent aux dépens de la Foreuse du Mil, *Chilo* sp. (*Crambidae-Pyraloidea*).

C. vandenbrandei diffère nettement de la précédente et des autres espèces africaines, comme il résulte de la confrontation des caractères spécifiques.

I. *La femelle* (figure 34).

α) *Coloration* : Entièrement noire, avec les pattes et les quatre articles basaux de l'antenne, jaunes. Les trois articles antennaires suivants brunâtres, les trois derniers, formant massue, noirs.

β) *Antenne de la femelle* : Scapus quatre fois plus long que sa plus grande largeur et aussi long que l'ensemble des cinq suivants. Pedicellus légèrement tronconique, trois fois et demie plus long que large et de longueur équivalente à une fois et un tiers celle du premier article du flagellum.

Flagellum s'épaississant graduellement, les trois derniers articles très développés, et formant une massue volumineuse.

Les deux premiers articles du flagellum, cylindriques, le premier deux fois et demie plus long que large, le deuxième une fois et demie; les trois suivants, transverses, cupuliformes. Les deux premiers articles de la massue, très légèrement tronconique, un peu plus longs que larges. Dernier article fusiforme de longueur égale à celle de l'ensemble des deux précédents.

Ces caractères antennaires se retrouvent, avec de légères différences, chez plusieurs espèces africaines.

Chez *C. bracomidiphaga*, le scapus est trois fois et demie plus long que sa plus grande largeur, le pedicellus quatre fois. Le scapus est un peu moins long que l'ensemble des cinq articles suivants. Les articles III, IV et V du flagellum sont plus longs que larges. De plus, le flagellum est de teinte noire dans son entièreté, avec le scapus et le pedicellum brun-rouge.

Chez *C. troglodytes* KIEFFER, décrit de Nigérie en 1914, et *C. reticulata* FOUTS, obtenu en Somalie italienne, en 1934, d'*Apanteles aethiopicus*, Braconide panéthiopien polyphage (cités par GHESQUIÈRE, *op. cit.*), le scapus est aussi long, respectivement, que l'ensemble des quatre et cinq articles suivants. Chez *C. reticulata*, le scapus est quatre fois aussi long que large, le pedicellus trois fois, et deux fois plus long que l'article suivant.

En 1913, KIEFFER (87a) décrit, parmi plusieurs espèces nouvelles d'Afrique orientale, *C. naivashae*, également caractérisé par une volumineuse massue à l'antenne femelle; mais cette dernière est formée par un épaississement beaucoup plus brusque des quatre derniers articles antennaires. La longueur du scapus équivaut à celle de l'ensemble des cinq articles suivants, et celles du pedicellus et du premier article du flagellum atteignent deux fois la largeur de ces articles. Chez *C. origenus* KIEFFER, *C. oriphilus* K. et *C. alticola* K. (KIEFFER, *op. cit.*) et chez *C. dictynna* WATERSTON (1923-24, 173), le flagellum de l'antenne femelle, constitué d'articles transverses ou à peine plus larges que longs, s'épaissit faiblement vers l'apex, sans former de massue volumineuse.

γ) *Mésnotum* dépourvu de sillon médian. Suivant GHESQUIÈRE, le sillon mésnotal fait défaut chez *C. braconidiphaga*. Il manque également chez *C. oriphilus* KIEFFER.

δ) *Propodeum* pourvu de 2 apophyses postéro-latérales, saillantes, obtuses à l'apex. Celles-ci se retrouvent chez *C. dictynna* WATERSTON (*op. cit.*). Ces protubérances du segment médiaire sont au nombre de 3 chez *C. braconidiphaga*, *C. troglodytes*, *C. reticulata* (GHESQUIÈRE, *op. cit.*); il n'y en a qu'une chez *C. oriphilus* KIEFFER, *C. naivashae* K. et *C. alticola* K. (*op. cit.*). Le segment est inerme chez *C. origenus* K. (*op. cit.*).

ε) *Nervation alaire* : Le rameau stigmatique (radius) mesure une fois et demie la longueur de la marginale. Cette proportion est de 1,7 chez *C. braconidiphaga*, 2,5 chez *C. troglodytes* (GHESQUIÈRE, *op. cit.*) et chez *C. origenus* KIEFFER, et de 3 chez *C. oriphilus* K., *C. alticola* K. (KIEFFER, *op. cit.*) et *C. dictynna* WATERSTON (WATERSTON, *op. cit.*).

II. Le mâle (figure 35).

Coloration : Noire, avec le scapus, le pédicellus et les pattes jaunes. Le premier article du flagellum brun-jaune, les autres brun-noir. Chez *C. braconidiphaga*, la coloration est la même, excepté que l'antenne est brun-rouge avec le flagellum foncé.

Antenne : Scapus piriforme, fortement épaissi, à largeur maximum au niveau du tiers basal. Ce caractère se retrouve chez *C. origenus* KIEFFER et, plus accusé encore, chez *C. braconidiphaga* GH., *C. troglodytes* K. et *C. reticulata* FOUTS.

Pedicellus de petite taille, obpiriforme.

Flagellum filiforme, à articles subcylindriques, à peine plus longs que larges, sauf le premier qui mesure deux fois et demie sa largeur et le double de la longueur du pédicellus ou de l'article suivant. Chez *C. braconidiphaga*, les proportions, de ces dernières, sont respectivement de 3 et 1,3, et de 1 et 0,8 chez *C. dictynna* W. Le premier article du funicule est deux fois et demie plus long que large chez *C. origenus* K. Les autres articles du funicule sont deux fois aussi longs que larges chez *C. braconidiphaga* G. et *C. origenus* K., et aussi larges que longs chez *C. dictynna* W.

Massue fusiforme, acuminée à l'apex. Elle est la même chez les autres espèces, plus obtuse chez *C. dictynna*.

III. *Taille*. On peut classer les espèces énumérées ci-dessus en trois groupes. (Le tableau suivant reprend quelques caractères différenciels.)

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

- a) *Petite taille* : *C. vandenbrandei* BENOIT . . . Femelle : 0,9-1,2 mm
 Mâle : 0,6-0,9 mm
C. origenus KIEFFER Femelle : 1 -1,5 mm
 Mâle : 0,9 mm
 (coloration semblable à celle de l'espèce observée; antenne de la femelle différente).
C. dictynna WATERSTON Femelle : 1 -1,2 mm
 Mâle : 1 mm
 (antenne de la femelle différente).
C. oriphilus KIEFFER Femelle : 1,3 mm
 Mâle : inconnu
 (espèce de teinte noire, à pattes rousses).
C. reticulata FOUTS Femelle : 1,2 mm
 Mâle : inconnu
 (trois apophyses au propodeum).

Les 2 autres espèces connues de la faune proprement éthiopienne : *C. apterus* KIEFFER et *C. crenulatus* K., encore plus nettement alticoles que les autres espèces décrites par KIEFFER, et toutes deux de petite taille, se distinguent comme l'indiquent leurs dénominations spécifiques, la première par l'absence d'aile, la seconde par la forme des articles VI à IX de l'antenne, qui sont transverses, pourvus d'un pédicelle excentrique et crénelés dorsalement.

- b) *Taille moyenne* : *C. braconidiphaga* G. Mâle et femelle : 1,8 mm
C. naivashae K. et *alticola* K. Femelle : 1,8 mm
 Mâle : inconnu.
 c) *Grande taille* : *C. troglodytes* KIEFFER . . . Femelle : 2,5 mm
 Mâle : inconnu.

Parmi les *Calliceras*, épiparasites de *Braconidea*, on connaît : *C. manilae* ASHMEAD et *C. fijiensis* FERRIÈRE, obtenus d'*Ap. thirathabae* WILKINSON, en 1933, aux îles Salomon; l'hôte est lui-même parasite de Pyralides du genre *Tirathaba*, déprédateurs du Cocotier (FERRIÈRE, 46). *C. manilae*, d'après TJOA-TJIEN-MO (1938, 159) vit aux dépens de *Fornicia* sp., parasite de *Setora nitens* WALKER, Limacodide défoliateur du Théier à Java;

Fornicia ceylonica WILKINSON, dont les hôtes sont, à Ceylan, *Parasa lepida* CRAMER et *Natada nararia* MOORE, autres *Limacodidae* nuisibles au Théier, est, suivant GADD (1944, 57), lui-même parasité par un *Calliceras* (*Ceraphron*) sp.;

Calliceras kamiya ISHII, décrit en 1938 du Japon (77) comme épiparasite d'*Apanteles liparidis* BOUCHÉ, obtenu lui-même de *Dendrolimus spectabilis* BUTLER et *D. albolineatus* MATSUMURA, *Lasiocampidae* vivant sur le pin; il est observé à nouveau, en 1940, par KAMIYA (86) se développant sur le même hôte, en hyperparasite de *D. spectabilis* et de *Lymantria dispar* L.;

Calliceras dictynna, décrit par WATERSTON en 1923 (*op. cit.*) comme parasite de *Stephanoderes hampei* FERRARI sur Caféier, en Uganda, serait plutôt, d'après LEEFMANS (94), qui examina du matériel importé d'Indonésie, un hyperparasite de cet insecte.

Enfin, WILKINSON (177) en 1928, parle d'un *Ceraphron* sp., obtenu en même temps que trois *Braconides* récoltés en Uganda et au Tanganyika;

LUTTE BIOLOGIQUE

parmi eux figurent *Apanteles diparopsidis* LYLE, parasite bien connu du ver de la capsule du Cotonnier et *Diparopsis castanea* HAMPSON. Ces trois Bracônides sont signalés comme parasites de *Platyedra erobodoxa* MEYRICK, Gelechiide vivant sur *Hibiscus diversifolius*.

On n'est guère informé sur la biologie des *Calliceras* hyperparasites. Celle de l'espèce qui nous occupe n'a pu être étudiée jusqu'ici. Signalons à ce propos que LE PELLEY (96) a observé en 1943 un *Calliceras* sp. qui vivait en ectoparasite sur *Coccodiplosis pseudococci* DE MEIJERE, Cécidomyïde se développant aux dépens de *Pseudococcus lilacinus* CKLL. aux Philippines et à Ceylan. La ponte s'effectuait de préférence sur la larve âgée, après que celle-ci eût achevé de tisser son cocon, mais aussi sur la pupe jeune.

JAYRATNAM (81) avait constaté que chez un *Calliceras* sp., dont l'hôte est un Béthylide, *Perisierola nephantidis* M., parasite du Lépidoptère *Nephantis serinopa* MEYRICK, déprédateur du Cotonnier à Ceylan, le cycle vital dure 15 jours, la survie de l'adulte 14 au maximum, et que plusieurs femelles effectuent la ponte dans le même cocon-hôte.

C. — PARASITE DE LA NYMPHE.

Echthromorpha variegata (BRULLÉ) KRIEGER (*Ichneumonidae*, *Pimplinae*)¹.

On a observé la présence de cet Ichneumonide (figures 36 et 37) dont l'adulte émerge de l'hôte au stade nymphal. Sa biologie est encore inconnue. Le taux de parasitisme est très faible : cinq à six pour mille en 1946, dans du matériel prélevé à Dembia. Cette espèce panéthiopienne, inféodée surtout aux nymphes de divers Lépidoptères, a été décrite dès 1846 par BRULLÉ (21a).

Caractères principaux : Teinte de fond d'un brun-noir; les orbites, le prothorax (sauf la moitié postérieure des pleures), les sillons parapsidaux, le scutellum, 2 taches en forme de croissant, sur la partie apicale du propodeum, une tache ronde contiguë au bord antérieur des mésopleures et l'angle postéro-supérieur de celles-ci, les épimères, une tache en forme de croissant sur la partie saillante des métapleures, les pattes, sauf les coxae postérieures qui sont partiellement brunâtres, les quatre angles du premier tergite abdominal, deux bandes, l'une antérieure, l'autre postérieure au deuxième tergite, une bande terminale dont la largeur augmente progressivement vers l'apex, aux tergites suivants, sauf au dernier, d'un jaune canari, très vif;

Aréole triangulaire, tigée sur la radiale; troisième abcisse de la radiale légèrement sinueuse et traversant une tache subterminale enfumée, située en bordure de l'aile; nervulus à insertion postfurcale;

Antenne de la femelle aussi longue que le corps;

Tarière de la femelle aussi longue que l'abdomen (sans le pétiole).

1. Je prie M. J. GHESQUIÈRE, qui a bien voulu déterminer cet insecte, de trouver ici l'expression de mes remerciements.

RÉSUMÉ

La Pyrale rouleuse des feuilles du Caféier Robusta, *Dichocrocis crocodora* MEYRICK, déjà connue depuis longtemps et déterminée en 1934, a pris une importance économique accrue au cours de ces dernières années. L'insecte fut particulièrement actif en 1946. Il appartient au groupe des *Pyraustidae* défoliateurs dont la nymphose a lieu au sol. Les œufs sont disposés, en plaquettes de 30 à 50 œufs, à la face inférieure des feuilles. Ils sont jaunes, translucides et discoïdes; la jeune larve y apparaît bientôt. L'incubation requiert 11 jours, en moyenne. Il y a cinq stades larvaires. Leurs durées moyennes respectives sont de 4, 4, 5, 8 et 14 jours. L'ensemble de la vie larvaire s'étend donc sur 35 jours, en moyenne. Les jeunes chenilles ont un mode de vie grégaire. Les colonies, formées par les jeunes larves issues d'une même ponte, aménagent des abris collectifs en accolant deux feuilles voisines ou, un peu plus tard, en repliant une feuille suivant sa nervure médiane. Ces colonies se fractionnent et se dispersent progressivement; dès la fin du troisième stade, les chenilles vivent en logettes individuelles, dont le nombre par feuille décroît avec l'âge des larves. Les jeunes larves rongent l'épiderme foliaire sans le perforer. Les chenilles plus âgées le dévorent en le perforant, mais en respectant les nervures. Ces larves ont une teinte de fond gris-vert, parsemée de points plus foncés. A la fin de la vie larvaire, les chenilles âgées jaunissent et cessent de se nourrir. Elles abandonnent bientôt les feuilles du végétal-hôte et descendent au sol en dévidant un fil de soie. Elles aménagent une logette de nymphose aux dépens des feuilles mortes de caféier qui jonchent le sol et, de préférence, dans les endroits les plus humides. A ce stade, l'insecte est très sensible à l'influence du facteur « humidité ». Si le taux hygrométrique du milieu ambiant n'est pas voisin de la saturation, la prénymphe est prolongée ou, parfois même, la métamorphose n'a pas lieu. Cette éventualité se produit en saison sèche, dans les conditions de l'Uele, où l'on observe, dans le cycle saisonnier de la Pyrale, une diapause de deux à trois mois.

Nymphose et stade nymphal durent normalement 10 et 17 jours. Ceci porte la durée totale du cycle vital à deux mois et demi environ. Les adultes s'accouplent immédiatement après leur sortie. Ils sont crépusculaires ou nocturnes et, durant le jour, se tiennent immobiles sur la végétation basse. Les femelles déposent 100 à 150 œufs en 3-4 jours, répartis en 2 à 5 pontes, parfois une seule. Il ne semble pas que les femelles puissent vivre plus de 10 jours. La longévité du mâle

ne dépasse pas 4 à 5 jours. La proportion des sexes est voisine de 50 %. La description de MEYRICK ne comportant pas celle des genitalia, il a paru opportun de la faire figurer dans la présente étude. Il y a, en général, quatre générations de Pyrales par an, dans l'Uele. Trois d'entre elles apparaissent en saison des pluies, et sont de durée normale. La quatrième, qui franchit la saison sèche, s'étend sur quatre mois et demi.

Les dégâts sont donc constitués par la destruction de l'appareil foliaire sous l'action des larves. Celle-ci, en cas de fortes infestations, peut amener une défoliation complète de l'arbre, qui, répétée, provoque un « shedding » des cerises. Si l'arbre n'a pu se restaurer avant la saison sèche, la floraison et la formation de bois fructifère sont compromises et le caféier sera improductif, pendant deux années consécutives.

Les moyens de lutte comportent :

a) La destruction des adultes par battage au moyen de balais de branchettes, lorsque les insectes sont rassemblés en grand nombre sur les plantes basses.

b) La destruction des colonies de jeunes larves : simple arrachage, suivi éventuellement de brûlage. Entreprise à temps, c'est-à-dire au début de la saison des pluies, et exécutée aux dates optima, cette opération, la plus économique, suffit normalement à écarter le danger.

c) Des traitements insecticides, à conseiller lorsqu'il existe des foyers de multiplication active de l'insecte (150 à 200 chenilles par arbre ou plus). On choisira, pour inaugurer les traitements, le moment de la dispersion des colonies; il est inutile de les poursuivre au delà du moment où ont lieu les premières « descentes ». Ces traitements, qui seront limités aux foyers proprement dits, seront appliqués sous forme d'aspersion liquide : on emploiera l'arséniat de plomb en suspension dans l'eau, au taux de 1/2 %, ou des poudres mouillables, à base de D.D.T., que l'on suspendra dans l'eau de façon à obtenir des liquides dont le titre en D.D.T. est voisin de 1 pour mille. La qualité des produits à base de D.D.T., que l'on peut obtenir actuellement sur les marchés coloniaux, semble assez hétérogène. La consommation sera d'un demi-litre à 2 litres par arbre, suivant l'état de celui-ci, et le type d'appareil employé.

d) Le nettoyage à blanc du sol, au moment de la descente des larves : cette opération sera strictement réservée aux foyers de multiplication intense, de faible étendue, où les arbres sont complètement défoliés. Les produits du nettoyage seront mis en tas et, si possible, brûlés au moins superficiellement, et même, éventuellement exportés des parcelles. On assurera ainsi la destruction d'une bonne partie des chenilles en nymphose, et l'on empêchera ou gênera la sortie des adultes issus des survivantes.

Toutes ces opérations doivent s'effectuer aux périodes délimitées

RÉSUMÉ

avec précision par les dates-repères de l'évolution de l'insecte, que le planteur suivra avec soin.

e) L'introduction éventuelle de certains parasites de la Pyrale. Les plus utiles sont : 1° *Trichogramma luteum* GIRAULT, parasite des œufs, qui réduit sensiblement la population d'une colonie de jeunes larves et compromet ainsi son évolution subséquente; 2° *Apanteles congoensis* DE SAEGER, parasite de la larve âgée, dont le taux de parasitisme peut atteindre 70 % et dont l'introduction est réalisée aisément et avec succès par le transport, en vrac, des chenilles au stade convenable (stade 5 « jeune ») et récoltées dans une plantation « parasitée ». *A. congoensis* est un parasite grégaire : quinze à vingt individus se développent aux dépens d'une larve-hôte, dont ils émergent, une vingtaine de jours après la ponte, et dont les larves tissent alors de petits cocons blancs de 4-5 mm, que l'on trouve, disposés en amas, auprès de la chenille-hôte; celle-ci meurt après quelques jours. Le stade nymphal du parasite dure 6 à 7 jours. La femelle peut pondre une centaine d'œufs au moins. L'action de ce parasite est entravée par plusieurs hyperparasites, dont les principaux sont : *Eurytoma syleptae* FERRIÈRE, ectoparasite solitaire des cocons de l'*Apanteles*, *Pleurotropis nigripes* WATERSTON, et *Syntomosphyrun phaeosoma* WATERSTON, appartenant tous deux à la famille des *Eulophidae* et, respectivement, endoparasite solitaire et ectoparasite semi-grégaire des cocons du Braconide, également. La biologie de ces insectes a été étudiée.

Au cours du présent travail, on s'est efforcé de comparer les données relatives à *D. crocodora* à celles, déjà acquises, sur les espèces voisines et leurs parasites.

BIBLIOGRAPHIE

(Un astérisque * devant le numéro de référence indique une citation indirecte de la *Review of Applied Entomology*, Londres.)

- (1) AINSLIE, G.G., Biology of the Lotus Borer (*Pyrausta nemealis* GROTE), U. S. Depart. Agricult., Prof. Paper, Washington, Bull. N° 1076, 14 pp., 1922.
- (2) ALLAN, W. et BEBBINGTON, A.G., *Exp. St. Rec.*, 1933-34; *Empire Cott. Grow. Corp.*, Londres, pp. 76-80, 1935.
- (3) BALACHOWSKY et MESNIL, L., Les Insectes nuisibles aux Plantes cultivées, 2 vol., Paris, pp. 834 - 1350 - 1491, 1935.
- * (4) BALLARD, E., Empire control of Cotton pests, *Queensl. Agric. Jl*, Brisbane, XXII, 1, p. 31, 1924. C. R. : *Rev. appl. Entom.*, 12, p. 234, 1924.
- (5) BALLARD, E., Summary of Entomological Progress Report (Australia), *Empire Cott. Grow. Rev.*, Londres, XI, 1, pp. 40-41, 1925.
- (6) BALLARD, E., Third Entomological Progress Report (Australia), *Ibid.*, XI, 3, pp. 237-40, 1925.
- * (7) BALLARD, E., Some of the causes of low grade Cotton, *Queensland Agric. Jl*, Brisbane, XXIII, 6, pp. 542-45, 1925. C. R. : *Rev. appl. Entom.*, 13, p. 531, 1925.
- (8) BALLARD, E., Fourth Entomological Progress Report (Australia), *Empire Cott. Grow. Rev.*, Londres, II, 4, pp. 341-47, 1926.
- (9) BALLARD, E., Fifth Entom. Progress Report (Australia), Season 1925-26, *Ibid.*, III, 3, pp. 276-9, 1926.
- (10) BALLARD, E., Sixth Entom. Progress Report, continued (Australia), 1926-27, *Ibid.*, III, 4, pp. 365-73, 1926.
- (11) BALLARD, E., Summary, by the Cotton Entomologist attached by the Corporation to the Government of Australia, of his Work in Queensland, 1924-27, *Empire Cott. Grow. Corp. Rep. Exp. St.*, Londres, 1926-27, pp. 35-48, 1928.
- (12) BALLARD, E., Some insects associated with Cotton in Papua and the mandated Territory of New-Guinea, *Bull. Entomol. Res.*, Londres, XVII, 3, pp. 295-300, 1926-1927.
- * (13) BALL, E.D., BOYDEN, B.L. et STONE, W.E., Some major Celery Insects in Florida, *Bull. Flor. Agric. Exp. St.*, n° 250, p. 22, 1932. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, 21, p. 41, 1933.
- (14) BENOIT, P.L.G., Contribution à l'étude de la faune parasitaire de *Sylepta derogata*, Fabr. (Pyr. Lepid.) au Congo belge (inédit).
- (14a) BENOIT, P.L.G., La faune épiparasitaire des Braconides parasites de *Sylepta derogata* F. (Lépid. Pyral.) au Congo belge, *Bull. et Ann. Soc. Entom. Belg.*, Bruxelles, t. 85, 1 et 2, pp. 14-27, 1949.
- (15) BOTTIMER, L.J., Notes on some Lepidoptera from Eastern Texas, *J. Agric. Res.*, Washington, XXXIII, 9, p. 801, 1926.
- * (16) BOYDEN, B.L., WISECUP, C.B., STONE, W.E. et PATMAN, E.C., Control of the Celery Leaf-tyer in Florida, *Bull. Flor. Agric. Exp. St.*, Gainesville, n° 251, p. 23. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, 21, p. 41, 1933.
- (17) BRAIN, V.K., Insect Pests and their Control in South Africa, Cape-Town, p. 229, 1929.

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

- (18) BREDO, H.J., La lutte biologique et son importance au Congo belge, *Bull. agric. Congo belge*, Bruxelles, XXV, 1, p. 19, 1934.
- (19) BREDO, H.J., Catalogue des principaux insectes et nématodes parasites des caféiers dans les Ueles, *Bull. agric. du Congo belge*, Bruxelles, 4, pp. 494-517, 1934.
- (20) BREDO, H.J., *Id.*, 2^e édition, *Ibid.*, XX, 2, pp. 266-300, 1939.
- * (21) BRITTON, W.E., Connecticut State Entom., thirty first Report, 1931, *Bull. Connecticut Agric. Exp. Stat.*, New-Haven, n° 338, pp. 499-600, 1932. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, 20, p. 702, 1932.
- (21a) BRULLÉ, A., Chrysidés, Évanidés, Ichneumonidés, Braconidés in LEPELETIER DE ST FARGEAU A. : Histoire naturelle des Insectes Hyménoptères, Paris, IV, p. 91, 1946.
- (22) BUSCK, A., On the making of genitalia slides of Lepidoptera, *Proc. Haw. Entom. Soc.*, Honolulu, XI, 2, p. 157, 1942.
- * (23) CAMPBELL, R.L., The Celery Leaf-tyer, *Phlyctaenia rubigalis* GUÉNÉE in California (Lep.), *Pan-Pacific Entom.*, San-Francisco, IV, 2, pp. 77-84, 1927. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XVI, p. 210, 1928.
- (23a) CHAUVIN, R., Ce qu'il faut savoir de l'Insecte : Biologie, Physiologie, Paris, pp. 74-80, 1945.
- * (24) CHERIAN, M.C., Life history Notes on *Microbracon serinopae Ramakrishna*. Yearb. Dept. Agric. Madras, pp. 12-22, 1928. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, 18, p. 532, 1930.
- (25) CHITTENDEN, F.H., The European Horse-Radish Webworm, *U. S. Deptmt Agric.*, Washington, Bull. n° 966, 10 pp., 1921.
- * (26) CHITTENDEN, F.H., Note on a secondary Egg parasite of the Celery leaf-tyer, *Canad. Entom.*, Ottawa, VII, 10, p. 260, 1925. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, p. 619, 1925.
- (27) CHITTENDEN, F.H. et MARSCH, H.O., The imported cabbage Webworm, *U. S. Deptmt Agric.*, Washington, *B.E. Bull.* n° 109, pt. III, pp. 23-24, 1912.
- (28) CHOPRA, R.L., Annual Report of the Entomologist of the Government Punjab, Lyallpur, for the Year 1925-26, *Rep. Dept. Agric. Punjab*, 1925-26, Lahore, pt. 2., vol. I, pp. 67-125, 1928.
- (29) CLAUSEN, W.P., Entomophagous Insects, McGraw-Hill, New-York et Londres, pp. 205-10, 1940.
- (30) CLAUSEN, W.P., The Citrus Insects of Tropical Asia, *U. S. Dpmt Agric.*, Washington, Circ. n° 226, p. 9, 1933.
- (31) COTTERELL, G.S., The Hispid Leaf-Miner (*Coelaenomenodera elaeidis* MAUL.) of palms, *Elaeis guineensis* JACQ. on the Gold Coast, *Bull. entom. Res.*, Londres, XVI, p. 82 (1925-1926).
- (32) DAMMERMANN, K.W., The Agricultural Zoology of the Malay Archipelago, Amsterdam, p. 63, 142 et sv., 1929.
- * (33) DE FLUITER, H. J., Voorloopige mededeeling van enkele resultaten verkregen bij een onderzoek, ingesteld naar de parasieten fauna, tijdens een gradatie, van *Stilpnotia salicis* (L.) te Wageningen, *Tijdschrift Entom.*, Amsterdam, LXXXVI, 1-2, pp. 8-11, 1933. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XXI, p. 381, 1933.
- (34) DE SAEGER, H., *L'Apanteles sagax* WILKN, parasite de la Pyrale du Cotonnier, *Bull. agric. Congo belge*, Bruxelles, XXVII, p. 147, 1937.
- (35) DE SAEGER, H., Le genre *Apanteles* au Congo belge (Hym. Braconidae). Contribution à l'étude du genre, *Rev. de Zool. Bot. Afr.*, Bruxelles, XXXIV, 3-4, p. 344, 1941.

BIBLIOGRAPHIE

- (36) DE SAEGER, H., *Id.* (suite), *Ibid.*, XXXV, 2, pp. 218-233, 1941.
- (37) DE SAEGER, H., Le genre *Microgaster* au Congo belge (Hym. Braconidae), *Ibid.*, XXXV, 3, p. 332, 1942.
- (38) DE SAEGER, H., Les *Apanteles*, Braconides parasites de Lépidoptères, *Bull. agric. Congo belge*, Bruxelles, XXXIII, 2-3, p. 234, 1942.
- * (39) DRYENOKI, P., Ueber die Biologie des *Loxostege (Phlyctaenodes) sticticalis* L. in Bulgarien, *Mitt. Bulgar. Entom. Ges.*, Sofia, V, pp. 39-62, 1930. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XVIII, p. 226, 1930.
- * (40) EDWARDS, W.H., The Melon and Pumpkin Borer (*Margaronia hyalinata*), *J. Jamaica Agric. Soc.*, Kingston, XXXIII, 10, p. 361, 1929. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XVIII, p. 126, 1930.
- * (41) FAURE, J.-C., Étude sur la ponte et le mode de nutrition chez *Pteromalus variabilis* RATZEBURG et *Eurytoma appendigaster* DALMAN, *Rev. Zool. agric. et appliquée*, Bordeaux, XXIII, 10, 1924. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XIII, p. 94, 1925.
- (42) FAURE, J.-C., Sur la multiplicité des parasites de l'*Apanteles glomeratus* L., *C. R. Soc. Biol.*, Paris, XCIII, 26, pp. 524-26, 1925.
- (43) FERRIÈRE, C., On three new Chalcidoid parasites of *Platyedra*, *Bull. entom. Res.*, London, XX, p. 255, 1929.
- (44) FERRIÈRE, C., On some Egg-parasites from Africa, *Bull. entom. Res.*, Londres, pt. 1, pp. 33-44, 1930.
- (45) FERRIÈRE, C., Notes on African Chalcidoidea, *Bull. entom. Res.*, Londres, XXII, p. 127, 1931.
- (46) FERRIÈRE, C., Chalcidoid and Proctotrupoid parasites of pests of the Coconut palm, *Stylops*, Londres, II, pp. 86, 97, 102, 105, 1933.
- (47) FERRIÈRE, C., The parasites of the Coffee Leaf-Miners (*Leucoptera* sp. sp.) in Africa, *Bull. entom. Res.*, Londres, XXVII, p. 483, 1936.
- (48) FERRIÈRE, C., On some Parasites and Hyperparasites of *Artona catoxantha* HAMPS, *Bull. entom. Res.*, Londres, XXXI, p. 137, 1941.
- * (49) FILATOVA, T.P., The Sugar-web Worm, *Loxostege sticticalis* L. in Kagaranda district, *Plant. Protect.* 1935, fascic. 3; Leningrad, 1935. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XXIV, p. 579, 1936.
- (50) FLETCHER, T.B., Report of the Proceedings of the Second Entomological Meeting, Pusa, 1917, Calcutta, pp. 36, 231, 240, 294-95, 1917.
- (51) FLETCHER, T.B., Annotated list of Indian Crop Pests, in « Rep. of the Proceedings of the Third Entomological Meeting », Pusa, 1919, Calcutta, vol. I, p. 128, 1920.
- * (52) FORD, W.K., Some observations on the Bionomics of the False Codling Moth, *Argyroplote leucotreta* MEYRICK (*Eucosmidae*) in Southern Rhodesia, *Publ. Brit. S. Afric. C^o*, Londres, 3, pp. 9-34, 1934. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XXIII, p. 410, 1935.
- (53) FRANSSEN, H. C. J., Insecten schadelijk aan het bataten gewas, op Java, *Korte mededeel. Instit. Plantenz.*, Buitenzorg, 20, p. 4 et 5, 1934.
- * (54) FROGGATT, J.L., Entomological Notes, *Queensland Agric. Jl*, Brisbane, XXI, pp. 120-123, 1924. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XII, p. 234, 1924.
- (55) FROGGATT, J.L., Notes on Banana Insect Pests, *Queensland Agric. Jl*, Brisbane, XXIX, pp. 15-35, 1928.
- * (56) FROGGATT, W.W., Insect Pests of the cultivated Cotton plant, n° 4 : Cutworms and Leaf-eating Beetles, *Agric. Gaz. N.S.W.*, Sydney, XXXIV, 5, pp. 343-48, 1923. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XI, p. 377, 1923.
- * (57) GADD, C.H., Report of the Entomologist for 1943, *Bull. Tea Res. Inst. Ceylan*, Talawakelle, 25, pp. 32-37, 1944. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XXXIII, 10, p. 300, 1945.

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

- * (58) GAHAN, A.B., Report on a small collection of Parasitic Hymenoptera from Java and Sumatra, *Treubia*, Buitenzorg, III, pp. 47-52, 1922. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XI, p. 151, 1923.
- * (59) GAHAN, A.B., Miscellaneous Description of new Parasitic Hymenoptera, with some synonymical Notes, *Proc. U. S. Nat. Mus.*, Washington, LXXI, art. 4, 2676, p. 39, 1927. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XV, p. 395, 1927.
- * (60) GARTHWAITE, P.E., Entomological Research, Rep. Silv. Entom. Burma, 1937-38, Rangoon, pp. 95-104, 1939. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XXVII, p. 693, 1939.
- * (61) GATER, B.R.R., Notes on Miscellaneous Insects in 1924, *Malayan Agric. Jl*, Kuala-Lumpur, XIII, 6, pp. 160-167, 1925. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XIII, p. 450, 1928.
- (62) GHESQUIÈRE, J., Lépidoptères Microlépidoptères. (Catalogues raisonnés de la Faune entomologique du Congo belge), *Ann. Mus. Congo belge*, Bruxelles, série III, t. VII, fasc. 1-2, pp. 112 et sv., 1940-1942.
- (63) GHESQUIÈRE, J., Description d'un Calliceratide (Hym. Proct.) sénégalais, épiparasite de la foreuse du Mil, *Rev. Zool. Bot. Afric.*, Bruxelles, XXXVI, p. 64, 1942.
- (64) GILMORE, J.U., Notes on *Apanteles congregatus* (SAY) as a parasite of Tobacco Hornworms, *J. econom. Entom.*, Menasha, XXXI, 6, p. 712, 1937.
- * (65) GIRAULT, A.-A., A Systematic Note on an imported Lucerne Pest with Description of two new allied Species, *Queensland Agric. Jl*, Brisbane, XXIV, 6, p. 536, 1925. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XIV, p. 128, 1926.
- * (66) GREAVES, T., Experiments on the Control of Cabbage Pests in North Queensland, *J. Council Sci. Industr. Res. Australia*, Melbourne, XVIII, 2, pp. 110-120 C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XXXIV, p. 231, 1946.
- * (67) GUM, D., The Larger Cabbage Moth (*Crociodolomia binotalis* ZELLER), *Jl Dept. Agric. Union S. Africa*, Pretoria, XI, 3, 233, p. 39, 1925. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XIII, p. 614, 1925.
- * (68) GURNEY, W.B., The Insect Pests of Maize, *Agric. Gaz. N.S.W.*, Sydney, LXXXIX, 9, pp. 641-50, 1918. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, VII, p. 95, 1919.
- * (69) HARGREAVES, H., Annual Report of the Government Entomologist, Rept. Dept. Agric. Uganda 1927, Entebbe, pp. 11, 1928. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XVI, p. 313, 1928.
- (70) HARRISON, P.K., Tests of D.D.T. for Cabbage Insects and Squash Bugs, *J. econom. Entom.*, Menasha, XXXVII, 1, pp. 153-4, 1944.
- * (71) HAYASHI, I., Ecological Relation between parasite Insects and their Hosts, *Bot. & Zool.*, Tokyo, I, 9, 1933. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XXII, p. 237, 1934.
- * (72) HIROSE, K., On *Dichrocrocis chloraphanta* BUTLER, a new pest of Persimmon, *Insect World*, Gifu, XL, pp. 18-20, 1936. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XXIV, p. 276, 1936.
- * (73) HOERNER, J.L., The Alfalfa Webworm (*Loxostege commixtalis* WALKER). *Cir. Colorado Exp. Entom.*, Fort Collins, 58, 1933. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XXI, p. 420, 1933.
- (73a) HUSAIN, M.A., Annual Report of the Entomologist to Government Punjab, Lyallpur, for the Year 1922-23, *Rept. Dept. Agric. Punjab*, Lahore, II, 2, 1922-23, pp. 117-204, 1924.
- * (74) HUTSON, J.C., Ceylon Entomology, *Tropic. Agric.*, Peradenya, LXIII, 2, pp. 91-93, 1924. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, p. 522, 1924.
- * (75) HUTSON, J.C., Report on Insects Pests in Ceylon during 1928. *Techn. Rep.* 1928, *Dept. Agric. Ceylon*, Colombo, pp. 24, 1929. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XII, p. 157, 1930.

Publications de l'INÉAC

Les publications de l'INÉAC peuvent être échangées contre des publications similaires et des périodiques émanant des Institutions belges ou étrangères. S'adresser : 12, rue aux Laines, à Bruxelles. Elles peuvent être obtenues moyennant versement du prix de vente au n° 8737 du compte chèques postaux de l'Institut.

Les études sont publiées sous la responsabilité de leurs auteurs.

SÉRIE SCIENTIFIQUE

1. LEBRUN, J., Les essences forestières des régions montagneuses du Congo oriental, 264 pp., 28 fig., 18 pl., 25 fr., 1935 (épuisé).
2. STEYAERT, R.-L., Un parasite naturel du *Stephanoderes*. *Le Beauveria bassiana* (BALS). VUILLEMIN, 46 pp., 16 fig., 5 fr., 1935.
3. GHESQUIÈRE, J., État sanitaire de quelques palmeraies de la province de Coquilhatville, 40 pp., 4 fr., 1935.
4. STANER, P., Quelques plantes congolaises à fruits comestibles, 56 pp., 9 fig., 9 fr., 1935 (épuisé).
5. BEIRNAERT, A., Introduction à la biologie florale du palmier à huile, 42 pp., 28 fig., 12 fr., 1935.
6. JURION, F., La brûlure des caféiers, 28 pp., 30 fig., 8 fr., 1936.
7. STEYAERT, R.-L., Étude des facteurs météorologiques régissant la pullulation du *Rhizoctonia solani* KÜHN sur le cotonnier, 27 pp., 3 fig., 6 fr., 1936.
8. LEROY, J.-V., Observations relatives à quelques insectes attaquant le caféier, 30 pp., 9 fig., 10 fr., 1936 (épuisé).
9. STEYAERT, R.-L., Le port et la pathologie du cotonnier. — Influence des facteurs météorologiques, 32 pp., 11 fig., 17 tabl., 15 fr., 1936.
10. LEROY, J.-V., Observations relatives à quelques hémiptères du cotonnier, 20 pp., 18 pl., 9 fig., 35 fr., 1936.
11. STOFFELS, E., La sélection du caféier *arabica* à la station de Mulungu (premières communications), 41 pp., 22 fig., 12 fr., 1936.
12. OPSOMER, J.-E., Recherches sur la « Méthodique » de l'amélioration du riz à Yangambi. I. La technique des essais, 25 pp., 2 fig., 15 tabl., 15 fr., 1937.
13. STEYAERT, R.-L., Présence du *Sclerospora Maydis* (RAC.) PALM (*S. javanica* PALM) au Congo belge, 16 pp., 1 pl., 5 fr., 1937.
14. OPSOMER, J.-E., Notes techniques sur la conduite des essais avec plantes annuelles et l'analyse des résultats, 79 pp., 16 fig., 20 fr., 1937 (épuisé).
15. OPSOMER, J.-E., Recherches sur la « Méthodique » de l'amélioration du riz à Yangambi. II. Études de biologie florale. — Essais d'hybridation, 39 pp., 7 fig., 10 fr., 1938.
16. STEYAERT, R.-L., La sélection du cotonnier pour la résistance aux stigmatomycoses, 29 pp., 10 tabl., 8 fig., 9 fr., 1939.
17. GILBERT, G., Observations préliminaires sur la morphologie des plantules forestières au Congo belge, 28 pp., 7 fig., 10 fr., 1939.
18. STEYAERT, R.-L., Notes sur deux conditions pathologiques de l'*Elaeis guineensis*, 13 pp., 5 fig., 4 fr., 1939.
19. HENDRICKX, F., Observations sur une maladie verruqueuse des fruits du caféier, 11 pp., 1 fig., 3 fr., 1939.
20. HENRARD, P., Réaction de la microflore du sol aux feux de brousse. — Essai préliminaire exécuté dans la région de Kisantu, 23 pp., 6 fr., 1939.
21. SOYER, D., La "rosette" de l'arachide. — Recherches sur les vecteurs possibles de la maladie, 23 pp., 7 fig., 11 fr., 1939.

22. FERRAND, M., **Observations sur les variations de la concentration du latex *in situ* par la microméthode de la goutte de latex**, 33 pp., 1 fig., 12 fr., 1941.
23. WOUTERS, W., **Contribution à la biologie florale du maïs. — Sa pollinisation libre et sa pollinisation contrôlée en Afrique centrale**, 51 pp., 11 fig., 14 fr., 1941.
24. OPSOMER, J.-E., **Contribution à l'étude de l'hétérosis chez le riz**, 30 pp., 1 fig., 12 fr., 1942.
- 24bis. VRIJDAGH, J., **Étude sur la biologie des *Dysdercus supersticiosus* F. (Hemiptera)**, 19 pp., 10 tabl., 15 fr., 1941 (épuisé).
25. DE LEENHEER, L., **Introduction à l'étude minéralogique des sols du Congo belge**, 45 pp., 4 fig., 15 fr., 1944.
- 25bis. STOFFELS, E., **La sélection du caféier *arabica* à la station de Mulungu. (Deuxièmes communications)**, 72 pp., 11 fig., 30 tabl., 50 fr., 1942 (épuisé).
26. HENDRICKX, F.-L., LEFÈVRE, P.-C. et LEROY, J.-V., **Les *Antestia* spp. au Kivu**, 69 pp., 9 fig., 5 graph., 50 fr., 1942 (épuisé).
27. BEIRNAERT, A. et VANDERWEYEN, R., **Contribution à l'étude génétique et biométrique des variétés d'*Elaeis guineensis* JACQUIN (Communication n° 4 sur le palmier à huile)**, 100 pp., 9 fig., 34 tabl., 60 fr., 1941 (épuisé).
28. VRIJDAGH, J., **Étude de l'acariose du cotonnier, causée par *Hemitarsonemus latus* (BANKS) au Congo belge**, 25 pp., 6 fig., 20 fr., 1942 (épuisé).
29. SOYER, D., **Miride du cotonnier. *Creontiades pallidus* RAMB. *Capsidae* (Miridae)**, 15 pp., 8 fig., 25 fr., 1942 (épuisé).
30. LEFÈVRE, P.-C., **Introduction à l'étude de *Helopeltis orophila* GHESQ.**, 46 pp., 6 graph., 10 tabl., 14 photos, 45 fr., 1942 (épuisé).
31. VRIJDAGH, J., **Étude comparée sur la biologie de *Dysdercus nigrofasciatus* STAL, et *Dysdercus melanoderes* KARSCH.**, 32 pp., 1 fig., 3 pl. en couleurs, 40 fr., 1942 (épuisé).
32. CASTAGNE, E., ADRIAENS, L. et ISTAS, R., **Contribution à l'étude chimique de quelques bois congolais**, 30 pp., 15 fr., 1946.
33. SOYER, D., **Une nouvelle maladie du cotonnier. La Psyllose provoquée par *Paurocephala gossypii* RUSSELL**, 40 pp., 1 pl., 9 fig., 50 fr., 1947.
34. WOUTERS, W., **Contribution à l'étude taxonomique et caryologique du genre *Gossypium* et application à l'amélioration du cotonnier au Congo belge**, 383 pp., 5 pl., 18 fig., 250 fr., 1948.
35. HENDRICKX, F.-L., **Sylloge fungorum congensium**, 216 pp., 100 fr., 1948.
36. FOUARGE, J., **L'attaque du bois de Limba (*Terminalia superba* ENGL. et DIELS) par le *Lyctus brunneus* LE C.**, 17 pp., 9 fig., 15 fr., 1947.
37. DONIS, C., **Essai d'économie forestière au Mayumbe**, 92 pp., 3 cartes, 63 fig., 70 fr., 1948.
38. D'HOORE, J. et FRIPIAT, J., **Recherches sur les variations de structure du sol à Yangambi**, 60 pp., 8 fig., 30 fr., 1948.
39. HOMÈS, M. V., **L'alimentation minérale du Palmier à huile *Elaeis guineensis* JACQ.**, 124 pp., 16 fig., 100 fr., 1949.
40. ENGELBEEN, M., **Contribution expérimentale à l'étude de la Biologie florale de *Cinchona ledgeriana* MOENS**, 140 pp., 18 fig., 28 photos, 120 fr., 1949.
41. SCHMITZ, G., **La Pyrale du Caféier Robusta *Dichocrocis crocodora* MEYRICK, biologie et moyens de lutte**, 132 pp., 36 fig., 100 fr., 1949.

SÉRIE TECHNIQUE

1. RINGOET, A., **Notes sur la préparation du café**, 52 pp., 13 fig., 5 fr., 1935 (épuisé).
2. SOYER, L., **Les méthodes de mensuration de la longueur des fibres du coton**, 27 pp., 12 fig., 3 fr., 1935.
3. SOYER, L., **Technique de l'autofécondation et de l'hybridation des fleurs du cotonnier**, 19 pp., 4 fig., 2 fr., 1935 (épuisé).
4. BEIRNAERT, A., **Germination des graines du palmier *Elaeis***, 39 pp., 7 fig., 8 fr., 1936 (épuisé).

- *** **Rapport pour les Exercices 1940 et 1941**, 152 pp., 50 fr., 1943 (imprimé en Afrique) (épuisé).
- *** **Rapport pour les Exercices 1942 et 1943**, 154 pp., 50 fr., 1944 (imprimé en Afrique) (épuisé).
- *** **Rapport pour les Exercices 1944 et 1945**, 191 pp., 80 fr., 1947.
- *** **Rapport annuel pour l'Exercice 1946**, 184 pp., 70 fr., 1948.
- *** **Rapport annuel pour l'Exercice 1947**, 217 pp., 80 fr., 1948.
- GOEDERT, P., **Le régime pluvial au Congo belge**, 45 pp., 4 tabl., 15 planches et 2 graphiques hors texte, 30 fr., 1938.
- BELOT, R.-M., **La sériciculture au Congo belge**, 148 pp., 65 fig., 15 fr., 1938 (épuisé).
- BAEYENS, J., **Les sols de l'Afrique centrale et spécialement du Congo belge**, tome I. Le Bas-Congo, 375 pp., 9 cartes, 31 fig., 40 photos, 50 tabl., 150 fr., 1938 (épuisé).
- LEBRUN, J., **Recherches morphologiques et systématiques sur les caféiers du Congo**, 183 pp., 19 pl., 80 fr., 1941 (épuisé).
- *** **Communications de l'I.N.É.A.C., Recueil n° 1**, 66 pp., 7 fig., 60 fr., 1943 (imprimé en Afrique).
- *** **Comptes rendus de la Semaine agricole de Yangambi** (du 26 février au 5 mars 1947), 2 vol. illustr., 952 pp., 500 fr., 1947.

FICHES BIBLIOGRAPHIQUES

Les fiches bibliographiques éditées par l'Institut peuvent être distribuées au public moyennant un abonnement annuel de 300 francs (pour l'étranger, port en plus). Cette documentation bibliographique est éditée bimensuellement, en fascicules d'importance variable, et comprend environ 3000 fiches chaque année. Elle résulte du recensement régulier des acquisitions des bibliothèques de l'Institut qui reçoivent la plupart des publications périodiques et des ouvrages de fond intéressant la recherche agronomique en général et plus spécialement la mise en valeur agricole des pays tropicaux et sub-tropicaux.

Outre les indications bibliographiques habituelles, ces fiches comportent un indice de classification (établi d'après un système empirique calqué sur l'organisation de l'Institut) et un compte rendu sommaire en quelques lignes.

Un fascicule-spécimen peut être obtenu sur demande.

- 28bis. BEIRNAERT, A. et VANDERWEYEN, R., **Les graines livrées par la station de Yangambi (Communication n° 2 sur le palmier à huile)**, 41 pp., 15 fr., 1941 (épuisé).
29. WAELKENS, M. et LECOMTE, M., **Le choix de la variété de coton dans les Districts de l'Uele et de l'Ubangui**, 31 pp., 7 tabl., 25 fr., 1941 (épuisé).
30. BEIRNAERT, A. et VANDERWEYEN, R., **Influence de l'origine variétale sur les rendements (Communication n° 3 sur le palmier à huile)**, 26 pp., 8 tabl., 20 fr., 1941 (épuisé).
31. POSKIN, J.-H., **La taille du caféier *robusta***, 59 pp., 8 fig., 25 photos, 60 fr., 1942 (épuisé).
32. BROUWERS, M.-J.-A., **La greffe de l'*Hevea* en pépinière et au champ**, 29 pp., 8 fig., 12 photos, 30 fr., 1943 (épuisé).
33. DE POERCK, R., **Note contributive à l'amélioration des agrumes au Congo belge**, 78 pp., 60 fr., 1945 (épuisé).
34. DE MEULEMEESTER, D. et RAES, G., **Caractéristiques de certaines variétés de coton spécialement congolaises**, Première partie, 110 pp., 40 fr., 1947.
35. DE MEULEMEESTER, D. et RAES, G., **Caractéristiques de certaines variétés de coton spécialement congolaises**, Deuxième partie, 37 pp., 40 fr., 1947.
36. LECOMTE, M., **Étude des qualités et des méthodes de multiplication des nouvelles variétés cotonnières au Congo belge**, 56 pp., 4 fig., 40 fr., 1949.
37. VANDERWEYEN, R. et MICLOTTE, H., **Valeur des graines d'*Elaeis guineensis* JACQ. livrées par la station de Yangambi**, 24 pp., 15 fr., 1949.

FLORE DU CONGO BELGE ET DU RUANDA-URUNDI

SPERMATOPHYTES

Volume I, 456 pp., 43 pl., 12 fig., édition sur papier ordinaire : 300 fr., édition sur papier mince : 500 fr., 1948.

COLLECTION IN-4°

LOUIS, J. et FOUARGE, J., **Essences forestières et bois du Congo.**

Fascicule 1. Introduction (*en préparation*).

Fascicule 2. *Afrormosia elata*, 22 pp., 6 pl., 3 fig., 55 fr., 1943.

Fascicule 3. *Guarea Thompsoni*, 38 pp., 4 pl., 8 fig., 85 fr., 1944.

Fascicule 4. *Entandrophragma palustre*, 75 pp., 4 pl., 5 fig., 180 fr., 1947.

Fascicule 5. *Guarea Laurentii*, XIV-14 pp., 1 portrait héliogr., 3 pl., 60 fr., 1948.

Fascicule 6. *Macrobium Dewevrei*, 44 pp., 5 pl., 4 fig., 90 fr., 1949.

BERNARD, E., **Le climat écologique de la Cuvette centrale congolaise**, 240 pp., 36 fig., 2 cartes, 70 tabl., 300 fr., 1945.

HORS SÉRIE

** **Renseignements économiques sur les plantations du secteur central de Yangambi**, 24 pp., 3 fr., 1935.

*** **Rapport annuel pour l'Exercice 1936**, 143 pp., 48 fig., 20 fr., 1937.

*** **Rapport annuel pour l'Exercice 1937**, 181 pp., 26 fig., 1 carte hors texte, 20 fr., 1938.

*** **Rapport annuel pour l'Exercice 1938 (1^{re} partie)**, 272 pp., 35 fig., 1 carte hors texte, 35 fr., 1939.

*** **Rapport annuel pour l'Exercice 1938 (2^e partie)**, 216 pp., 25 fr., 1939.

*** **Rapport annuel pour l'Exercice 1939**, 301 pp., 2 fig., 1 carte hors texte, 35 fr., 1941.

5. WÆLKENS, M., **Travaux de sélection du Coton**, 107 pp., 23 fig., 15 fr., 1936.
6. FERRAND, M., **La multiplication de l'*Hevea brasiliensis* au Congo belge**, 34 pp., 11 fig., 12 fr., 1936 (épuisé).
7. REYPPENS, J.-L., **La production de la banane au Cameroun**, 22 pp., 20 fig., 8 fr., 1936.
8. PITTEY, R., **Quelques données sur l'expérimentation cotonnière. — Influence de la date des semis sur le rendement. — Essais comparatifs**, 61 pp., 47 tabl., 23 fig., 25 fr., 1936.
9. WÆLKENS, M., **La purification du Triumph Big Boll dans l'Uele**, 44 pp., 22 fig., 15 fr., 1936.
10. WÆLKENS, M., **La campagne cotonnière 1935-1936**, 46 pp., 9 fig., 12 fr., 1936.
11. WILBAUX, R., **Quelques données sur l'épuration de l'huile de palme**, 16 pp., 6 fig., 5 fr., 1937 (épuisé).
12. STOFFELS, E., **La taille du caféier *arabica* au Kivu**, 34 pp., 22 fig., 8 photos et 9 planches, 15 fr., 1937 (épuisé).
13. WILBAUX, R., **Recherches préliminaires sur la préparation du café par voie humide**, 50 pp., 3 fig., 12 fr., 1937.
14. SOYER, L., **Une méthode d'appréciation du coton-graines**, 30 pp., 7 fig., 9 tabl., 8 fr., 1937 (épuisé).
15. WILBAUX, R., **Recherches préliminaires sur la préparation du cacao**, 71 pp., 9 fig., 20 fr., 1937.
16. SOYER, D., **Les caractéristiques du cotonnier au Lomani. — Étude comparative de cinq variétés de cotonniers expérimentées à la station de Gandajika**, 60 pp., 14 fig., 3 pl., 24 tabl., 20 fr., 1937.
17. RINGOET, A., **La culture du quinquina. — Possibilités au Congo belge**, 40 pp., 9 fig., 10 fr., 1938 (épuisé).
18. GILLAIN, J., **Contribution à l'étude des races bovines indigènes au Congo belge**, 33 pp., 16 fig., 10 fr., 1938.
19. OPSOMER, J.-E. et CARNEWAL, J., **Rapport sur les essais comparatifs de décorticage de riz exécutés à Yangambi en 1936 et 1937**, 39 pp., 6 fig., 12 tabl. hors-texte, 8 fr., 1938.
20. LECOMTE, M., **Recherches sur le cotonnier dans les régions de savane de l'Uele**, 38 pp., 4 fig., 8 photos, 12 fr., 1938.
21. WILBAUX, R., **Recherches sur la préparation du café par voie humide**, 45 pp., 11 fig., 15 fr., 1938.
22. BANNEUX, L., **Quelques données économiques sur le coton au Congo belge**, 46 pp., 14 fr., 1938.
23. GILLAIN, J., **"East Coast Fever". — Traitement et immunisation des bovidés**, 32 pp., 14 graphiques, 12 fr., 1939.
24. STOFFELS, E.-H.-J., **Le quinquina**, 51 pp., 21 fig., 3 pl., 12 tabl., 18 fr., 1939 (épuisé).
- 25a. FERRAND, M., **Directives pour l'établissement d'une plantation d'*Hevea* greffés au Congo belge**, 48 pp., 4 pl., 13 fig., 15 fr., 1941.
- 25b. FERRAND, M., **Aanwijzingen voor het aanleggen van een geënte *Hevea* aanplanting in Belgisch-Congo**, 51 pp., 4 pl., 13 fig., 15 fr., 1941.
26. BEIRNAERT, A., **La technique culturale sous l'Équateur**, xi-86 pp., 1 portrait héliogr., 4 fig., 22 fr., 1941 (épuisé).
27. LIVENS, J., **L'étude du sol et sa nécessité au Congo belge**, 53 pp., 1 fig., 16 fr., 1943.
- 27bis. BEIRNAERT, A. et VANDERWEYEN, R., **Note préliminaire concernant l'influence du dispositif de plantation sur les rendements. (Communication n° 1 sur le palmier à huile)**, 26 pp., 8 tabl., 10 fr., 1940 (épuisé).
28. RINGOET, A., **Note sur la culture du cacaoyer et son avenir au Congo belge**, 82 pp., 6 fig., 36 fr., 1944.

BIBLIOGRAPHIE

- (76) IMMS, A.D., A General Textbook of Entomology, Londres, p. 195, 1934.
- * (76a) ISELY, D., SCHWARDT, H.H. et BAERG, W.J., Rep. on Entomological Work 1930-31, *Bull. Arkansas Agric. Expt. Stat.* 268, pp. 45-9, 1931. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XX, p. 126, 1932.
- * (77) ISHII, T., Chalcidoid and Proctotrypid Wasps reared from *Dendrolinus spectabilis* BUTLER and *D. albolineatus* MATSUMURA, and their Insect Parasites, with descriptions of three new species, *Kontyu*, Tokyo, XII, 3, pp. 97-105, 1938. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XXVII, p. 91, 1940.
- (78) JACK, R.W., The Cabbage Web Worm (*Hellula undalis* F.), *Dept. Agric. Rhodesia*, Salisbury, Bull. n° 171, 8 pp., 1914.
- * (79) JACK, R.W., Rep. of the Chief Entomologist for the Year 1930-31, *Rep. Secy. Depart. Agric. S. Rhodesia*, Salisbury, pp. 63-73, 1931. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XIX, p. 505, 1931.
- * (80) JARVIS, E.A., New Fruit boring Caterpillar of Bananas occurring at Tweed Heads, *Heteromicta latro*, *Queensland Agric. Jl*, Brisbane, p. 280, 1914. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, II, p. 511, 1914.
- * (81) JAYARATNAM, T.J., The Bethyloid Parasite (*Perisierola nephantidis* M.) of the Coconut Caterpillar (*Nephantis serinopa* MEYRICK), *Tropic. Agriculturist*, Peradenya (Ceylan), XCVII, 3, pp. 115-25, 1941. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XXX, p. 476, 1942.
- * (82) JEPSON, F.P., Report on the Work of the Entomological Division, 1934. *Adm. Rep. Dir. Agric. Ceylon*, Colombo, 1934, pp. 132-147, 1935. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XXIV, p. 371, 1936.
- * (83) JONES, E.P., Investigations on the Cotton Bollworm, *Heliothis obsoleta* FABR., *Publ. Brit. S. Afr. Co.*, n° 6, Londres, pp. 21-82. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XXIV, p. 611, 1936.
- * (84) JONES, E.P., The Egg Parasites of the Cotton Bollworm, *Heliothis armigera* HUBNER (*obsoleta* FABRICIUS) in Southern Rhodesia, *Public. Brit. S. Afr. Co.*, *Mazoe Citrus Exp. St.*, n° 6, Londres, pp. 37-105, 1937. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XXVII, p. 16, 1939.
- * (85) KALSHOVEN, L. G. E., De Beschadigingen, ziekten en plagen van de djatibosschen op Java, *Tectona*, Buitenzorg, XXI, pp. 593-623, 1928. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XVII, p. 473, 1929.
- * (86) KAMIYA, K., On the Natural Enemies of *Apanteles liparidis* BOUCHÉ, *Oyo-Dobuts Zasshi*, Tokyo, XII, 3-4, pp. 120-22, 1940. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XXIX, p. 172, 1941.
- * (87) KELLY, A., The false Codling Moth (*Enarmonia batrachopa* MEYRICK), with particular reference upon acorns, *Agric. Jl Union S. Africa*, Pretoria, VII, 1, pp. 72-75, 1914. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, II, p. 655, 1914.
- (87a) KIEFFER, J.J., Proctotripidae, Cynipidae et Evaniidae in Voyage de Ch. Alluaud en Afrique Orientale (1911-1912), Résultats scientifiques. Hymenoptera I. Paris, pp. 10-13, 1913.
- * (88) KING, C.B.R., Rep. of the Entomologist for 1937, *Bull. Tea Res. Inst.*, Talawakelle, Ceylan, 18, pp. 28-34, 1938. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XXVI, p. 639, 1939.
- * (89) KIRKPATRICK, T.W., Entomology Rep., *E. Afric. Agric. Res. Stat. Amani*, 1938, XI, pp. 20-3, 1939. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XXVIII, p. 144, 1940.
- * (90) KONDO, T. et MIYAHATA, T., Fruit Borers and a Summary of their Life-Histories in Kwangtung, China, *J. Plant Prot.*, Tokyo, XVII, pp. 85-94, 1939. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XVIII, p. 192, 1930.
- * (91) KOZHANTSCHIKOV, I. et MASLOWA, E., Zur Frage nach dem Temperatur-optimum des Lebens. IV. Ueber die Totalmenge des verbrauchten Sauerstoffs, während der Puppen Metamorphose, *Zool. Jl Allg. Zool.*, Iéna, II, pp. 219-30, 1935. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XXIV, p. 46, 1936.

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

- * (92) LANGE, W.H., The Artichoke Plume Moth and other Pests injurious to the globe Artichoke, *Bull. Calif. Agric. Exp. St.*, Berkeley, 653, p. 71, 1941. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XXX, p. 553, 192.
- * (93) LEEFMANS, S., Some additional notes on the preceding « Report » by A.B. GAHAN, and on « Descriptions of Javanese Braconidae received from Mr. LEEFMANS » by S.A. ROHWER, *Treubia*, Buitenzorg, VIII, 1, pp. 56-8, 1922. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XI, p. 151, 1923.
- * (94) LEEFMANS, S., Over de Stand van den Import der Parasiten van den Koffiebessenboeboek uit Uganda, *Meded. Koffiebessenboeboek Fonds*, Soerabaya, 9, pp. 191-201, 1924. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XII, 1925.
- * (95) LEIBY, R.W., Biology of the Goldenrod Gall-Maker *Gnorimoschema gallae-solidaginis* RILEY, *Jl N.Y. Entom. Soc.*, Lancaster, XXX, 2, pp. 81-94, 1922. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, II, p. 214, 1923.
- (96) LE PELLEY, R.H., An Oriental Mealybug (*Pseudococcus lilacinus* CKLL) (*Hemiptera*) and its Insect Enemies, *Trans. R. Entom. Soc.*, Londres, XCIII, p. 73, 1943.
- (97) LEPESME, P., Sur quelques chenilles défoliatrices du caféier en A.E.F. et au Cameroun, *Rev. int. Bot. appl. Agric. tropic.*, Paris, 279-80, p. 21-2, 1946.
- * (98) LEVER, R.A., Ann. Rep. Year 1931-32, *Dept. Entom. British Solomon Islands Protectorate*, Tulagi. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XXI, p. 207, 1934.
- * (99) LEVER, R.A., The Greater Spike Moth (*Tirathaba rufivena* WALKER) and its Parasite (*Apanteles tirathabae* WILKINSON), *Brit. Solomon Isl. Protectorate Agric. Gaz.*, Tulagi, I, pp. 3, 7-8, 1933. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XXI, p. 625, 1934.
- * (100) LEVER, R.A., Entomology and Agriculture in the British Solomon Islands, *Tropic. Agric.*, Trinidad, XI, 2, pp. 36-37, 1934. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XXII, p. 168, 1935.
- (101) MALLY, A., Codling-Moth in Walnuts, *South African Fruit Grower*, Cape-Town, n° 8, p. 6, 1916.
- (102) MARSH, H.O., Note of the Life Cycle of the Sugar-beet Webworm, *Jl econom. Entom.*, Menasha, X, p. 542, 1917.
- (103) MAXWELL LEFROY, H. et HOWLETT, F.M., Indian Insect Life, Calcutta-Simla, p. 517, 1909.
- (104) METCALFE, C.L. et FLINT, W.P., Destructive and Useful Insects, McGraw-Hill, New-York et Londres, pp. 427 - 474 - 666 - 753, 1939.
- (105) MEYRICK, E., Exotic Microlepidoptera, Thornager, Malbourough Wilts, IV, 17, p. 542, 1934.
- * (106) MILES, H.W., On the Garden Pebble Moth, *Pionea forficalis* L., *North Western Naturalist*, Arbroath, VI, 4, pp. 200-207, 1931. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XX, p. 193, 1932.
- (107) MISRA, C.S., Index to Indian Fruit-Pests, *Rep. of the Proceedings of the Third Entom. Meeting, Pusa* 1919, Calcutta, pp. 580-92, 1920.
- * (108) MOHRZECKI, Die in den Forstschadlingen lebenden Parasiten des 1 und 2 Grades aus der Gruppe der Chacidoidea, *Polsk. Pismo Entom.*, Lwow, 12 (1933), pp. 143-44, 1934. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XXII, p. 495, 1937.
- (109) MUESEBECK, C.F.W. et DOHARIAN, S.M., A study in Hyperparasitism with particular reference to the parasites of *Apanteles melanoscelus* RATZBURG, *U.S. Dpmt Agricult.*, Washington, Department Bull. n° 1487, 36 pp., 1927.
- (110) NEL, R.I., Biological Control of the Codling Moth in South Africa, *J. Entom. Soc. S. Africa*, Pretoria, V, p. 118, 1942.

BIBLIOGRAPHIE

- * (111) NOTLEY, F.B., Sixth Rep. Coffee Res. Exp. Stat. Lyanungu, *Pamphl. Dep. Agric. Tanganyika*, 27, Moshi, 1939, Dar-es-Salam, 1941. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XXX, 11, p. 506, 1942.
- * (112) OMER COOPER, J., Remarks on the False Codling Moth, Grahamstown, multi-graphed, 12, 8 pp., 1940. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XXIX, pp. 227-28, 1941.
- (113) PADDOCK, F.B., The Sugar-beet Webworm, *Loxostege sticticalis* L., *Jl econom. Entom.*, Menasha, V, p. 436, 1912.
- * (114) PAILLOT, A., FERRIÈRE, C. et FAURE, C.-J., Note préliminaire sur les parasites des *Apanteles*, hôtes de *Pieris brassicae* L. dans la région de Lyon en 1923 (*Eurytoma appendigaster* DALMAN), *Rev. Path. Vég. Entom. agric.*, Paris, XI, 2, pp. 78-85, 1924. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XII, p. 480, 1924.
- (115) PAOLI, G., *Prodroma di Entomologia Agraria della Somalia Italiana*, Florence, pp. 187 et sv., 1931-1933.
- (116) PARSONS, F.S., Report on the Work of the Cotton Experiment Station, Candover, Magut, Natal, for the Season 1927-28, *Rep. Expt. Stat. Emp. Cotton Gr. Corp.* 1927-28, Londres, pp. 55-89, 1929.
- * (117) PARSONS, F.S., Report received from Exp. Stations, 1929-30, Londres, *Ibid.*, Londres, pp. 83-84, 1931. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XIX, p. 292, 1931.
- (118) PARSONS, F.S., Report received from Exp. Stations, 1931-32, *Ibid.*, Londres, pp. 14-23, 1933.
- (119) PARSONS, F.S., Investigations on the Cotton Bollworm, *Heliothis armigera* HÜBN. (*obsoleta* FABR.), Part II : Incidence of parasites in quantitative relation to Bollworm populations in South Africa, *Bull. entomol. Res.*, Londres, XXI, p. 89, 1941.
- * (120) PARSONS, F.S. et ULLYETT, G.C., Rep. Rec. from Exp. St. 1932-33, *Rep. Exp. St. Emp. Cott. Grow. Corp.*, Londres, pp. 110-111, 1934. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XXII, p. 225, 1934.
- (121) PARSONS, F.S., Investigations on the control of the American and red Bollworms of Cotton in South Africa, *Bull. entom. Res.*, Londres, XXV, p. 349, 1934.
- (122) PARSONS, F.S., Investigations on *Trichogramma lutea* GIR. as a parasite of the Cotton Bollworm, *Heliothis obsoleta* FABR., *Bull. entom. Res.*, Londres, XXVII, p. 219, 1936.
- * (123) PAWLOWICZ, J., Beobachtungen über einige in *Porthetria dispar* L., *Malacosoma neustria* L. und *Stilpnotia salicis* L. (Lep.) Schmarotzende Hymenopteren und Dipteren, *Zool. Pol.*, Lwow, I, 2, pp. 99-118, 1936. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XXV, p. 129, 1937.
- * (124) PEAT, J.E., Report received from Exp. Stat. 1930-31, *Rep. Exp. St. Emp. Cott. Grow. Corp.*, Londres, p. 60, 1932. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XX, p. 242, 1932.
- * (125) PEAT, J.E., *Id.* 1932-33, *ibid.*, 1934, pp. 152-5. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XXII, p. 225, 1934.
- (126) PEAT, J.E., *Id.* 1933-34, *ibid.*, 1935, pp. 52-63.
- (127) PEAT, J.E., *Id.* 1934-35, *ibid.*, 1936, pp. 50-60.
- * (128) PEPPER, J.H. et HASTINGS, E., The Sugar-beet Webworm in Montana. *Circ. Mont. Agric. Exp. Sta.*, Bozeman, n° 162, 8 pp., 1941. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XXX, p. 461, 1942.
- * (129) PEPPER, J.H. et HASTINGS, E., Biochemical studies on the Sugar beet Webworm (*Loxostege sticticalis* L.) with special reference to the fatty Acids and their relation to Diapause and Sterility, *Techn. Bull. Mont. Agric. Exp. Stat.*, Bozeman, n° 413, 33 pp., 1943. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XXXII, p. 331, 1944.
- (130) PEPPER, J.H. et HASTINGS, E., Age Variation in Exoskeletal Composition of the Sugar beet Webworm and their possible effect on membrane Permeability, *Jl econom. Entom.*, XXVI, Menasha, 4, p. 633, 1943.

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

- * (131) PETTEY, F.W., The Codling Moth and its Control in the Western Province, *Union of S. Africa, Dept. Agric., Prétoria, Sc. Bull.*, 9, 48 pp. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, V, p. 256, 1917.
- * (132) PETTEY, F.W., Insect Enemies of the Codling Moth in South Africa and their Relations to its Control, *S. Afric. J. Science*, Johannesburg, XVI, 3, pp. 239-57, 1919. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, VIII, p. 284, 1920.
- (133) PETTEY, F.W., Codling Moth Control, *Farming in South Africa*, n° 56, p. 11, 1929.
- * (134) PIEL, O. et COVILLARD, Contribution à l'étude de *Monema flavescens* WALKER et de ses parasites, *Notes Entom. Chinoise, Mus. Hende, Changhai*, fascic. 10, p. 44, 1933; et *Lignan Scientific JI*, supplément, Canton, XII, pp. 173-302, 1933. C. R. : *Rev. appl. Entom.*, XXI, p. 438, 1933.
- (135) PROPER, A.B., Hyperparasitism in the case of some introduced Lepidopterous tree defoliators, *Jl Agric. Res.*, Washington, XLVII, 4, pp. 359-76, 1934.
- * (136) PYATNITZKII, G.K., The Meadow Moth and Weather (en russe) *Klimat i Pogoda*, Leningrad, X, pp. 8-13, 1934. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XXII, p. 373, 1934.
- (137) QUAYLE, H.J., Insects of Citrus and other Subtropical Fruits, Ithaca, N.Y., p. 332, 1938.
- (138) RAMAKRISHNA, A.T.V., The important Pests of the Castor oil plant in South India with suggestions for their Control, *Ceylon Entomology, Tropic. Agric.*, Peradenyia, LXIII, 2, p. 86, 1936.
- * (139) RAU, S.W.A., Report of the Entomologist 1939-40, *Rep. Tea Sci. Dep. U.P.A.S.I.*, 1939-40, Madras, pp. 12-20, 1940. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XXX, p. 336, 1942.
- (140) REH, L. et al., Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen in P. SORAUER, *Handbuch der Pflanzenkrankheiten*, Berlin, B. IV, T. I, p. 347 et sv., 1925.
- (141) SALT, G., Parasites of the Wheat Stem Sawfly, *Cephus pygmaeus* L. in England, *Bull. entom. Res.*, Londres, XXII, p. 533, 1931.
- * (142) SANBORN, C.E., The Alfalfa Webworm, *Oklahoma Agric. & Mechan. Coll. Agric. Expt. Stat.*, Still Water, Bull. n° 109, 7 pp., 1916. C.R. : *Rev. appl. entom.*, V, p. 397, 1917.
- * (143) SAUER, H.F.G.O., Aparecimento de *Phlyctaenodes bifidalis* (FAB.) como praga do algodoeira no Brasil (Lep. Pyraustinae), *Arch. Inst. Biol.*, Sao-Paulo, VIII, pp. 201-210, 1937. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XXVI, p. 333, 1938.
- * (144) SCARAMUZZA, L. C., Notas sobre un complejo extraordinario de parasitismo El *Apanteles americanus* LEPELTIER, *Mem. Soc. Cubane Hist. Nat.*, Habana, XI, 4, pp. 267-68, 1937. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XXVI, p. 171, 1938.
- (145) SENIOR WHITE, R., A List of Lepidoptera united to attack cultivated Plants in Ceylon. A List of Plants with their Lepidopterous pests in Ceylon, *Rep. of the Proceedings of the Third Entom. Meeting, Pusa*, 1919, Calcutta, pp. 336-340, 1920.
- (146) SHROFF, K.O., A List of the Pests of oil Seed Plants in Burma, *Ibid.*, p. 347.
- * (147) SISON, P., The Cabbage Caterpillar (*Crociodolomia binotalis* ZELLER) *Philippine Agric. Rev.*, Manila, XVIII, 4, pp. 575-77, 1925. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XV, p. 552, 1927.
- * (148) SLOAN, W.J.S., Insects pests of Grain Sorghum, *Queensland Agric. J.*, Brisbane, LXI, 4, p. 221, 1945. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XXXIV, 12, 1946.
- * (149) SMITH, J.H., Biennial Report on Insect Control Work, conducted by the National Agricultural Research Bureau, octobre 1935, June 1937, *Spec. Publ. Agric. Res. Bur. China* n° 29, Tchoung-King, 67 pp., 1938. C. R.: *Rev. appl. Entom.*, XXVII, p. 450, 1939.

BIBLIOGRAPHIE

- * (149a) SMITH, J.H., Insect and allied pests of the Papaw, *Queensland Agric. Jl*, Brisbane, XLVIII, pp. 553-57, 1937. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XXV, p. 674, 1937.
- (150) SMITH, F.F., DITMAN, L.P. et GOODHUE, L.D., Experiments with Aerosols against some Pests of Truck Crops, *Jl econom. Entom.*, Menasha, XXXVIII, 2, pp. 189-193, 1945.
- * (151) SMEE, C., Report of the Entomologist (Polygraph.) Zomba, Nyassaland, 5 pp., 1945. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XXXIV, p. 62, 1946.
- * (152) STEINBERG, D., The Cyclic Method in the study of the reproductive system and its application in the case of the Meadow Moth (en russe), *Sborn. Vizra, Leningrad (Mag. All. Union Inst. Plant Protection)*, 4, pp. 81-85, 1932. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XXI, p. 160, 1933.
- * (153) STRELNIKOV, O., Wasserumsatz und Diapause bei *Loxostege sticticalis*, C. R. Acad. Sci. U.R.S.S., nouv. série, Moscou, I, 6, pp. 267-71, 1936. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XXIV, p. 673, 1936.
- (154) SINGLE, M.C. et MAYER, E.L., Laboratory Tests of D.D.T. against various Pests, *Jl econom. Entom.*, Menasha, XXXVII, 7, p. 141, 1944.
- * (155) TAYLOR, J.S., Report on Cotton Insect and Disease Investigations, Part II : Notes on the American Bollworm (*Heliothis obsoleta* FABR.) on Cotton and on its Parasite, *Microbracon brevicornis* WESMAEL. *Sci. Bull. Dept. Agric. S. Afr.*, Prétoria. XX, p. 624, 1932.
- (156) TAYLOR, J.S., Some notes on the Karoo Risper *Loxostege frustralis* ZELLER, *Proceedings of the Entom. Conference, Union Bulding*, Prétoria, p. 14, 1939.
- * (157) TAYLOR, J.S., The Karoo Caterpillar, *Farming in S. Afr.*, Prétoria, 79, 2 pp., 1940. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XXX, p. 5, 1942.
- * (158) TAYLOR, J.S., Notes on Some South African Lepidoptera, *Entom. Rec.*, Londres, LIV, 10, 1942. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XXXI, p. 148, 1943.
- * (159) TJOA-TJEN-MO, Eenige aantekeningen over de Parasiten van *Setora nitens* (WALKER), *Arch. Theecultuur*, Buitenzorg, III, pp. 220-25, 1938. C. R. : *Rev. appl. Entom.*, XXVII, p. 147, 1940.
- * (160) TRYON, W.W., Report of the Entomologist and vegetal Pathologist, *Queensland Ann. Rept. Dept. Agric. & Stock for the Year 1916-17*, Brisbane, pp. 49-68, 1917. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, VIII, p. 155, 1920.
- * (161) ULYETT, G.C. et PARSONS, F.S., Reports received from Exp. St. 1930-31, *Rep. Exp. St. Emp. Cott. Grow. Corp.*, Londres, pp. 14-21, 1932. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XX, p. 242, 1932.
- (162) ULYETT, G.C., Parasites of the False Codling Moth (*Argyroplote Leucotreta* MEYRICK) in South Africa, *Proceedings of the Entomological Conference, Union Building*, Prétoria, p. 54. 1939.
- * (163) VAN DER MEER MOHR, J., Overzicht van de dierlijke vijanden van de Kapokecultuur op Java, *Inst. Plantenziekten Bull.*, Buitenzorg, n° 21, pp. 22, 1927. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, XV, p. 310, 1927.
- (164) VAN HALL, C. J. J., Ziekten en Plagen der Cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1921, *Mededeeling Inst. Plantenziekten*, Buitenzorg, 53, pp. 46, 1922.
- * (165) VAYSSIÈRE, P. et MIMÉUR, J., Les Pyrales du Cotonnier (*Sylepta derogata* F. et *Glyphodes indica* SAUNDERS) en Afrique occidentale française, *Agronom. colon.*, Paris, 90, pp. 255-68, 1925. C.R. : *Rev. appl. Entom.*, VIII, p. 460, 1925.
- (166) VAYSSIÈRE, P., Les insectes nuisibles au Cotonnier en Afrique occidentale française, Paris, 170 pp., p. 67, 1926.
- (167) VAYSSIÈRE, P., Les insectes nuisibles au Cotonnier dans les Colonies françaises, Paris (Faune des Colonies françaises, t. 4, fasc. 3, pp. 193-438), p. 288, 1930.

LA PYRALE DU CAFÉIER ROBUSTA

- * (168) VEITCH, R., Rep. of the Chief Entomologist, *Ann. Rep. Dept. Agric. Queensland*, 1930-31, Brisbane, pp. 113-116, 1931. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XX, p. 156, 1932.
- * (169) VLADIMIRSKAYA, L.I., Studies on outbreaks of *Loxostege sticticalis* L. in relation to meteorological conditions (en russe), *Plant Protection*, Leningrad, 6, pp. 59-74, 1935 (Résumé anglais). *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XXIV, p. 588, 1936.
- * (170) WALKER, H.G. et ANDERSON, L.D., The Hawaiian Beet Webworm and its Control, *Bull. Virginia Truck. Expt. Stat.*, Norfolk, 103, pp. 1651-59, 1940. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XXIX, p. 46, 1940.
- (171) WATERSTON, J., Notes on African Chalcidoidea, *Bull. entom. Res.*, Londres, V, p. 343, 1915.
- (172) WATERSTON, J., Notes on African Chalcidoidea, III, *Ibid.*, VI, p. 244, 1915-1916.
- (173) WATERSTON, J., Notes on parasitic Hymenoptera, *Ibid.*, V, p. 114, 1923-1924.
- (174) WATERSTON, J., On some Eulophid parasite (Hym. Chalcidoidea) of the oil palm Hispid beetle, *Ibid.*, XV, p. 395, 1924-1925.
- * (175) WATSON, J.R., Melon Worm and Pickle Worm, *Univ. Florida Agric. Exp. Stat. Press. Bull.*, Gainesville, n° 209, 2 pp., 1913. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, I, p. 218, 1913.
- * (176) WEIGEL, C.A., BRODHANT, B.M., BUSCK, A. et HEINRICH, C., The Greenhouse Leaf-Tyer, *Phlyctaenia rubigalis* (GUÉNÉE), *J. Agric. Res.*, Washington, XXIX, 3, pp. 137-158, 1924. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XIII, 181 pp., 1925.
- (177) WILKINSON, D.S., On three Braconid parasites of the Gelechiid Moth, *Platyedra erebodoxa*, MEYR., *Bull. entom. Res.*, Londres, XVIII, p. 391, 1927, 1928.
- (178) WILKINSON, D. S., New parasitic Hymenoptera and notes on other species, *Ibid.*, XX, p. 111, 1929.
- (179) WILKINSON, D.S., New species and Host records of Ichneumonidae and Braconidae, *Ibid.*, XXI, p. 155, 1930.
- (180) WILKINSON, D.S., Braconidae. Notes and species, *Ibid.*, XXII, p. 82, 1931.
- * (181) ZORINE, P.V., The Biology of *Phlyctaenia forficalis* (en russe), *Plant Protection*, Leningrad, I, 1-2, pp. 41-47, 1924. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XIII, p. 9, 1925.
- * (182) ANONYME, Ginger : its cultivation, preparation and trade, *Bull. Imp. Inst.*, Londres, XXIV, 4, pp. 667-82, 1927. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, XV, p. 550, 1927.
- * (183) ANONYME, Insects injurious tot Papaw Apples in Queensland, *Queensland Agric. Jl*, Brisbane, pp. 33-35, 1913. *C.R. : Rev. appl. Entom.*, II, p. 20, 1914.

VAN DEN BRANDE, J., Professeur à l'Institut Agronomique de l'État, à Gand;
VAN DE PUTTE, M., Membre du Conseil Colonial;
VAN DER STRAETEN, E., Administrateur de Sociétés Coloniales;
VAN GOIDSENHOVEN, G., Recteur de l'École de Médecine Vétérinaire de l'État, à Cureghem;
VAN STRAELEN, V., Directeur de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique;
WILLEMS, J., Directeur du Fonds National de la Recherche Scientifique.

B. COMITÉ DE DIRECTION.

Président :

M. JURION, F., Directeur Général de l'I.N.É.A.C.

Secrétaire :

M. LEBRUN, J., Secrétaire Général de l'I.N.É.A.C.

Membres :

MM. ANTOINE, V., Professeur à l'Institut Agronomique de l'Université de Louvain;
DE BAUW, A., Président du Comité Cotonnier Congolais;
HAUMAN, L., Professeur à l'Université de Bruxelles;
HOMÈS, M., Professeur à l'Université de Bruxelles;
STANER, P., Directeur d'Administration au Ministère des Colonies;
VAN STRAELEN, V., Directeur de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique.

C. DIRECTEUR GÉNÉRAL.

M. JURION, F.



Des Presses des E^{ts} VROMANT, s. A.
3, rue de la Chapelle, Bruxelles.