

Chilo orichalcociliellus Strand (Lepidoptera Pyralidae), foreur des tiges du sorgho et du maïs à Madagascar

I. Caractéristiques morphologiques

Alex DELOBEL

Entomologiste agricole de l'ORSTOM

RÉSUMÉ

Chilo orichalcociliellus Strand est un ravageur du sorgho et de diverses graminées cultivées dans plusieurs régions de Madagascar; il coexiste avec *C. partellus* sur la côte sud-ouest de l'île. Les chenilles sont élevées sur un milieu artificiel dont la composition est la suivante: eau 340 g, agar agar 7 g, levure de bière 5 g, germe de blé 30 g, semoule de maïs 30 g, farine de pois chiche 30 g, acide ascorbique 1,4 g, parahydroxybenzoate de méthyle 1 g, formol à 10% 2 ml, moëlle de tige de maïs broyée 2 g, lévulose 10 g. Les stades successifs du développement de l'insecte sont décrits, et les caractères permettant de le différencier de *C. partellus* à chacun de ces stades sont mis en évidence.

ABSTRACT

Chilo orichalcociliellus Strand is a pest of sorghum and various graminaceous crops in different parts of Madagascar; it coexists with *C. partellus* in the south-western part of the island. The larvae were reared on an artificial diet composed of brewers' yeast 5 g, wheat germ 30 g, corn-flour 30 g, gram-flour 30 g, ascorbic acid 1.4 g, methyl parahydroxybenzoate 1.0 g, formaldehyde 10% 2.0 ml, levulose 10 g, dried milled maize stem 2.0 g, agar 7 g and water 340 g. The different stages of the insect development are described, together with particular features which allows its differentiation from *C. partellus*.

Le genre de Lépidoptères *Pyralidae* auquel appartient *Chilo orichalcociliellus* Strand est remarquable, à la fois par le nombre d'espèces qu'il renferme (43 au moins ont été reconnues par BLESZYNSKI (1970), dont 18 pour le seul continent africain) et par l'importance économique de ses représentants: le genre *Chilo* comprend de nombreux ennemis des graminées cultivées dans les deux hémisphères, le mieux connu et le plus redouté étant sans doute *Chilo partellus* Swinhoe, présent en Asie et en Afrique, du Japon à l'Irak et au Mozambique. Tous ceux dont la biologie est connue se comportent, au moins pendant une

partie de leur développement larvaire, en foreurs de tiges.

Chilo orichalcociliellus appartient à la famille des *Pyralidae* et à la sous-famille des *Crambinae*; il fut décrit par STRAND en 1911 d'après un individu mâle récolté dans l'actuelle Tanzanie, sous le nom de *Diatraea orichalcociliella*. L'espèce fut successivement rangée dans les genres *Diatraea*, *Proceras*, *Chilotraea*, avant d'être incluse dans le genre *Chilo* par BLESZYNSKI en 1962. D'autre part, la synonymie *Chilo orichalcociliellus* Strand = *Diatraea argyrolepia* Hampson fut établie par le même auteur dans sa révision du genre en 1970.

L'habitat d'origine de *Chilo orichalcociliellus* est la Tanzanie; la révision de BLESZYNSKI fournit une série d'autres provenances en Afrique, comprenant le Zaïre, le Malawi, le Kenya, l'Afrique du Sud et, à Madagascar, la région de Betroka. MOHYUDDIN et GREATHEAD (1970) donnent une carte de la répartition de *C. orichalcociliellus* au Kenya et en Tanzanie, où on ne le rencontre qu'à des altitudes inférieures à 600 m. En ce qui concerne Madagascar, APPERT (1971) note sa présence entre Tuléar et Fort-Dauphin, sur la côte occidentale (à Morondava), sur la côte orientale (à Tamatave) et dans la région des Hauts Plateaux (à Babetville et Moramanga); nous avons rencontré de nombreux exemplaires de cette espèce dans les régions côtières du Sud-Ouest, à Morondava et Tanandava, ainsi qu'à Ampanihy, et un unique individu mâle sur la rive orientale du Lac Alaotra, à Imerinandroso. L'espèce serait donc adaptée à des conditions aussi différentes que celles de la plaine côtière orientale, au climat tropical humide, ou celles des Hauts Plateaux du Centre, au climat tropical de montagne, frais et sec en hiver.

C. orichalcociliellus et *C. partellus* s'attaquent aux mêmes plantations de sorgho dans la zone étudiée; leur parenté et leur extrême ressemblance, au moins aux stades larvaire et nymphal, en font deux espèces particulièrement difficiles à distinguer et, semble-t-il, souvent confondues. Nous nous sommes attachés, dans cette première partie, à définir avec précision les caractéristiques morphologiques de *C. orichalcociliellus*, en dégagant des critères permettant de différencier cette espèce peu connue de *C. partellus*.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES D'ÉTUDE

Les observations ont été faites, autant que possible, sur le terrain, en particulier dans les champs d'essai de la Station I.R.A.M. de Morondava située à Antevamena, soit à 30 km de la côte ; cependant, la majorité des données concernant le développement de l'Insecte n'ont pu être obtenues qu'au laboratoire. Les individus utilisés pour l'étude morphologique et biologique qui suit, sont issus d'une population naturelle se développant dans des tiges de kizosi (*Pennisetum purpureum*) à Antevamena ; ils furent récoltés à l'état de larves du 5^e et du 6^e stade, puis élevés au laboratoire.

L'élevage des chenilles a été réalisé sur un milieu artificiel à base de pois chiche (*Cicer arietinum*), de germe de blé et de semoule de maïs, inspiré en partie du milieu « kabuli gram » mis au point par KAMLESH DANG *et alii* (1970), en partie du milieu pour noctuelles de ADKISSON *et alii* (1960). La composition pondérale de ce milieu est la suivante :

Eau	340 g
Agar agar	7 g
Levure de bière	5 g
Germe de blé	30 g
Semoule de maïs	30 g
Farine de pois chiche	30 g
Acide ascorbique	1,4 g
Parahydroxybenzoate de méthyle	1 g
Formol à 10%	2 ml
Moëlle de tige de maïs broyée	2 g
Lévulose	10 g

Dans les heures suivant l'éclosion, les larves sont transférées individuellement dans des boîtes de plastique transparent (hauteur : 15 mm, diamètre : 45 mm) où elles sont maintenues pendant tout leur développement ; le milieu est renouvelé deux fois par semaine pour éviter sa dessiccation ou son attaque par des moisissures. Les larves, divisées en deux lots, sont soumises à deux régimes d'éclairément et de température différente : le premier lot est placé dans une chambre climatisée à une température variant entre 26 et 31 °C, avec une photopériode de 12 heures (ce régime sera indiqué dans la suite, par la moyenne des températures : 28 °C) ; le second lot est soumis au laboratoire à une température variant entre 18 et 20 °C, la photopériode n'étant que de 11 heures environ (ce deuxième régime sera noté : régime à 19 °C). La nymphose ayant eu lieu dans la même boîte, les chrysalides sont sexées et groupées par 10 dans des boîtes cylindriques de plastique (hauteur : 208 mm, diamètre : 50 mm), où aura lieu l'éclosion des adultes. Après leur sortie, les couples sont formés et mis en pondoirs individuels : chaque pondoir est une boîte cylindrique du même modèle que précédemment, pourvue d'une bande de papier cellophane pliée en accordéon, servant de support de ponte ; l'humidité nécessaire est fournie par un tampon de coton humidifié.

2. ÉTUDE MORPHOLOGIQUE DE *CHILO ORICHALCOCILIELLUS*

2.1. L'ŒUF

Tout comme celui de *Chilo partellus* (TREHAN, 1949 ; KATIYAR, 1962 ; GONCALVES, 1970), l'œuf de *C. orichalcociliellus* est de forme ovale, aplati, de couleur uniformément jaune laiteux, juste après la ponte ; le chorion présente une très fine réticulation, bien visible en lumière rasante. Ses dimensions varient entre 0,96 et 1,26 mm pour la longueur, entre 0,70 et 0,76 mm pour la largeur, valeurs légèrement supérieures à celles relevées généralement chez *C. partellus*.

La ponte est en général, disposée selon deux ou trois rangées parallèles aux nervures de la feuille, les œufs étant imbriqués à la manière des tuiles d'un toit. Les œufs fécondés sont groupés en amas de 2 à 50, soit en moyenne 15,1 œufs ($\pm 1,8$) ; les œufs non fécondés sont beaucoup plus dispersés ; ils sont très souvent pondus isolément.

2.2. LA LARVE

Ainsi que le remarquent MOHYUDDIN et GREAT-HEAD (1970), la chenille de *C. orichalcociliellus* peut facilement être confondue avec celle de *Chilo partellus*, bien connue et décrite par de nombreux auteurs (FLETCHER et GHOSH, 1919 ; GUPTA, 1940).

À l'éclosion, la larve mesure environ 1,3 mm, elle est de forme effilée vers l'arrière, sa plus grande largeur se situant au niveau de la capsule céphalique. Le tégument est blanc-jaune, les segments abdominaux seuls portant des taches latérales de couleur lie-de-vin. On note, dès ce stade, que la chenille de *C. orichalcociliellus* se distingue de celle de *C. partellus* par sa taille (1,3 au lieu de 1,8 mm), par sa coloration (pas de taches sur la face dorsale, ni sur les segments thoraciques 2 et 3), enfin par l'absence de sclérites sétifères individualisés.

Les stades suivants, au nombre de 5 en général, sont caractérisés par des changements concernant la taille, l'ornementation tégumentaire ainsi que le nombre de crochets des fausses pattes (ce dernier caractère est toutefois très variable selon les individus). Le tableau 1 résume les modifications de taille subies au cours des différentes étapes du développement ; les indices utilisés sont la largeur de la capsule céphalique et la longueur totale du corps. En ce qui concerne l'ornementation tégumentaire, le sixième stade est choisi comme stade caractéristique ; la chétotaxie du deuxième segment thoracique et des segments abdominaux 1, 3, 7 et 9 est représentée figures 1 à 5. La capsule céphalique (fig. 6 et 7), les pattes thoraciques, les fausses pattes abdominales, les écussons prothoracique et anal, les stigmates, sont de couleur brun-noir. Le tégument est blanc-sale, tout comme chez *C. partellus* ; par contre, on ne retrouve pas (ou très indistinctement) les quatre bandes longitudinales de couleur lie-de-vin qui

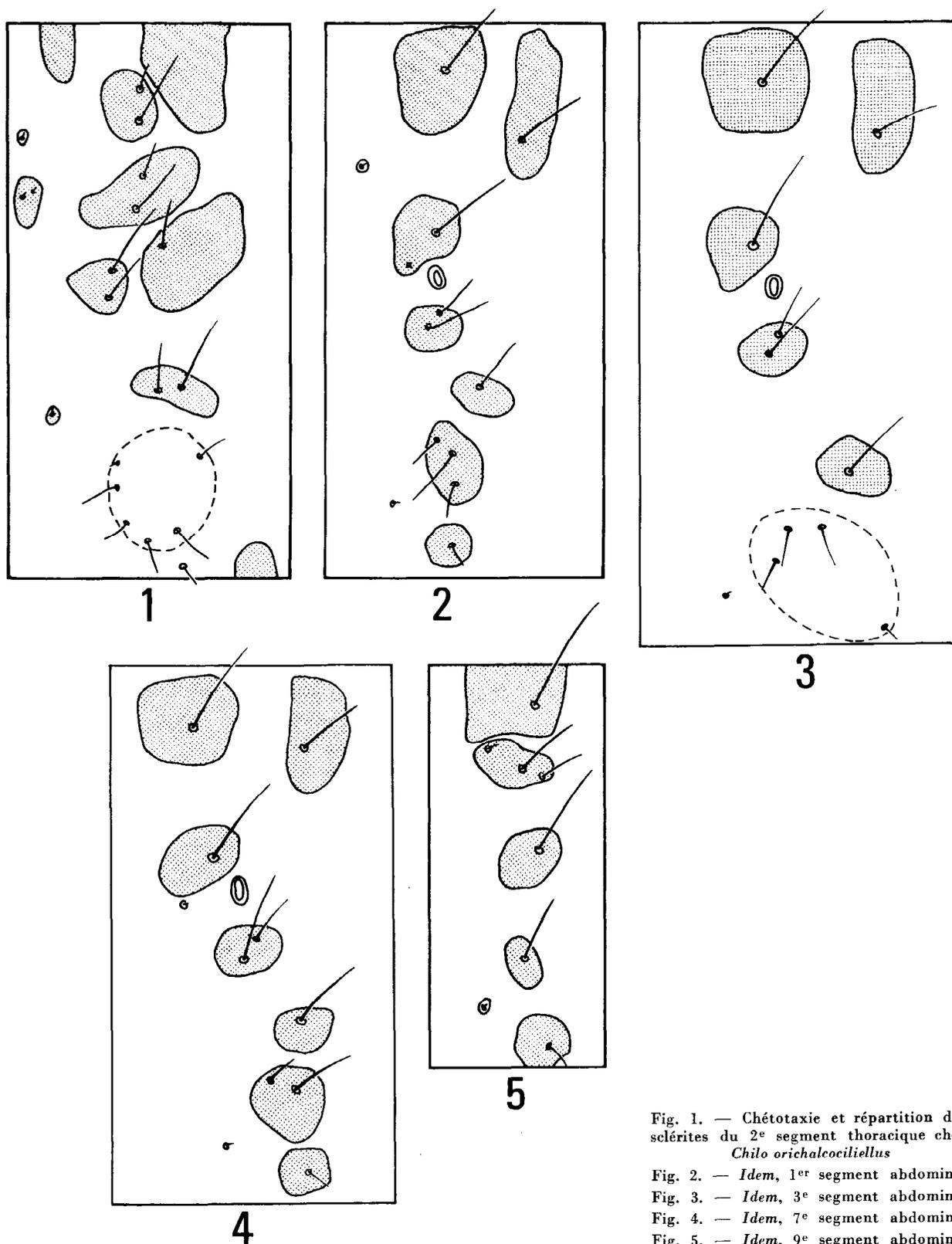


Fig. 1. — Chétotaxie et répartition des sclérites du 2^e segment thoracique chez *Chilo orichalcociliellus*

Fig. 2. — *Idem*, 1^{er} segment abdominal

Fig. 3. — *Idem*, 3^e segment abdominal

Fig. 4. — *Idem*, 7^e segment abdominal

Fig. 5. — *Idem*, 9^e segment abdominal

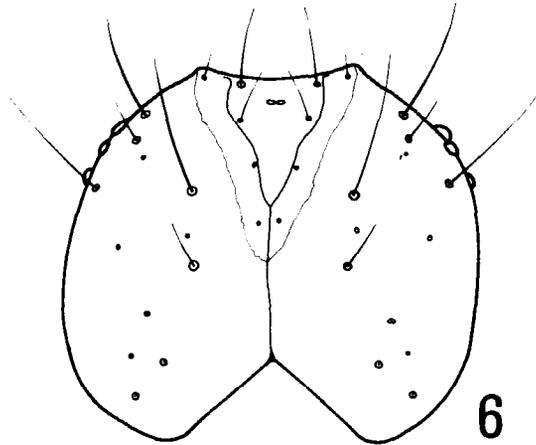


Fig. 6. — Capsule céphalique de *Chilo orichalcociliellus*, vue dorsale

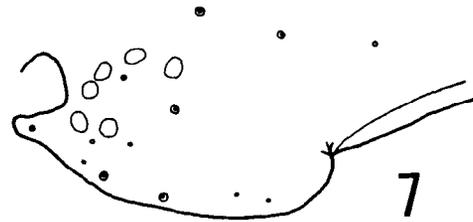


Fig. 7. — Détail de la zone ocellaire gauche vue de profil

existent de façon plus ou moins marquée chez ce dernier. Les sclérites sétifères sont brun-clair, bien différenciés ; leur coloration a cependant tendance à s'estomper chez la prénymphe et, chez les individus hivernants qui prennent une teinte uniformément ivoire, la tête et les deux écussons seuls restent bruns.

GUPTA (1940) met en évidence chez la larve âgée de *C. partellus*, un dimorphisme sexuel fondé sur la disposition des lignes dorsales et des sclérites ; un tel dimorphisme ne semble pas exister chez *C. orichalcociliellus*. Chez cette espèce, par contre, la taille de la larve du sixième stade est sans doute un bon caractère sexuel secondaire, les plus petits individus donnant toujours naissance à des mâles, les plus grands à des femelles.

En résumé, la chenille de *C. orichalcociliellus* présente de nombreux traits communs avec celle de *C. partellus* ; la chétotaxie ne nous a pas permis de différencier les deux espèces de façon précise. La différenciation est cependant possible grâce à la présence, chez *C. partellus*, d'un petit sclérite surnuméraire de forme ovale, non sétifère, au niveau de la ligne des stigmates sur les segments thoraciques 2 et 3 et les segments abdominaux 1 à 6 ou 7 (fig. 8). En outre, le nombre de crochets des fausses pattes est supérieur chez *C. orichalcociliellus*, où il varie de 51 à 59, contre 44 à 52 chez *C. partellus*.

2.3. LA NYMPHE

La nymphe de *Chilo orichalcociliellus* est une chrysalide de type obtecté, de couleur brun-jaune virant au brun-rouge à l'approche de la mue imaginale, les étuis alaires se teintant de noir dans les heures précédant celle-ci. Les segments abdominaux 5, 6 et 7 sont ornés d'une bande dorso-latérale de très fines épines couvrant environ un cinquième de la longueur

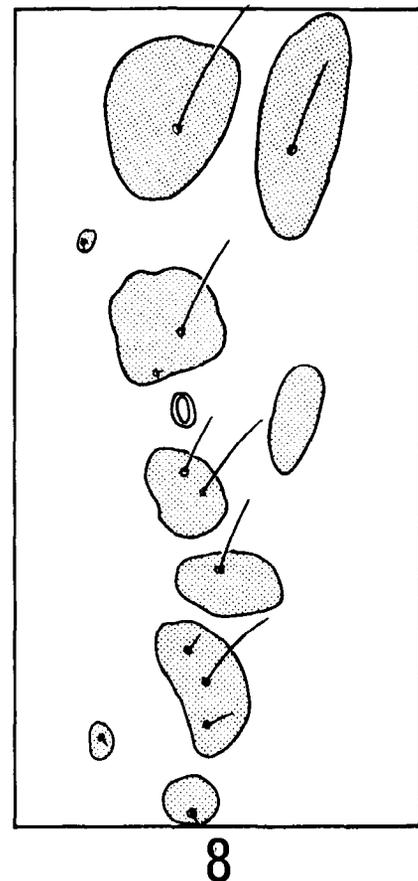


Fig. 8. — Chétotaxie et répartition des sclérites du premier segment abdominal chez *Chilo partellus*

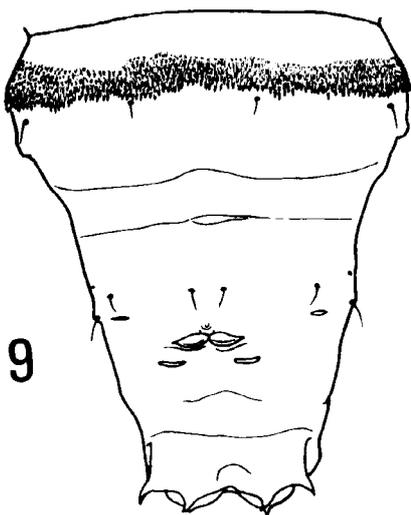


Fig. 9. — Chrysalide de *C. orichalcociliellus*: segments 7 à 10, vue dorsale

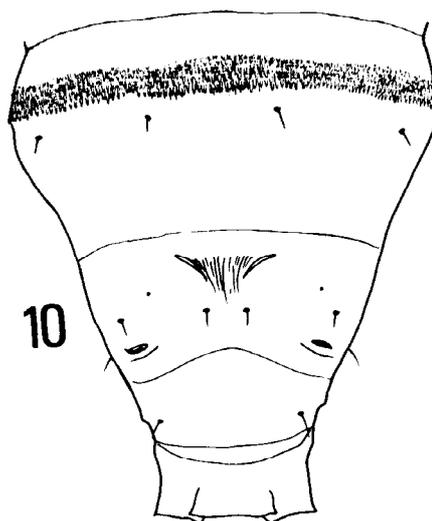


Fig. 10. — Chrysalide de *C. partellus*: segments 7 à 10, vue dorsale.

du segment; le segment anal est prolongé par un crémaster constitué de deux groupes de trois épines en position dorsale (fig. 9).

Le dimorphisme sexuel est très net: l'ouverture génitale de la femelle se trouve à l'avant du 8^e segment, tandis que celle du mâle est située dans la zone postérieure du 9^e segment, à proximité de l'anus, à la base du crémaster. D'autre part, la chrysalide de la femelle est toujours plus grande, son abdomen est plus renflé, ainsi que le montre le tableau 2.

En ce qui concerne la différenciation entre la chrysalide *C. partellus* et celle de *C. orichalcociliellus*, deux caractères seulement peuvent être retenus:

— La forme générale de la partie apicale (segments 7 à 10), plus effilée et brusquement évasée au niveau du 7^e segment chez *C. orichalcociliellus* (fig. 9);

— L'importance et la forme des épines du crémaster, plus longues et plus pointues chez *C. orichalcociliellus* que chez *C. partellus* (fig. 9 et 10).

La distinction reste cependant délicate dans la plupart des cas, en raison de l'extrême variabilité de ces deux caractères.

2.4. L'ADULTE

L'adulte est redécrit par BLESZYNSKI dans sa « Revision of the world species of *Chilo* Zincken »; notons que les deux sexes sont remarquables par le fait que l'aile antérieure, parsemée d'écailles argentées, porte une frange apicale d'écailles dorées, à l'éclat métallique. Comme chez *C. partellus*, le mâle est plus petit et de teinte plus sombre que la femelle; l'aile de cette dernière est de couleur ocracée, à peine rembrunie dans le tiers apical; l'aile postérieure est

d'un blanc légèrement jaunâtre. Par contre, l'aile antérieure du mâle est largement marquée de brun, tandis que l'aile postérieure, nettement teintée de gris, porte un fin liseré de couleur plus sombre.

Les armures génitales mâles permettent de différencier aisément les deux espèces:

— La costa des valves porte une dent médiane chez *C. partellus*, elle est simple chez *C. orichalcociliellus*;

— Les bras de l'anellus sont courts et épais chez *C. partellus*, ils sont allongés et pourvus de courtes soies chez *C. orichalcociliellus*;

— Le pénis possède un bras ventral chez *C. partellus*; il est simple et porte un groupe de petits cornuti chez *C. orichalcociliellus*.

CONCLUSION

Chilo partellus et *Chilo orichalcociliellus*, deux Pyralidae foreurs des tiges de Graminées, s'attaquent au sorgho et au kizozzi (*Pennisetum purpureum*) sur la côte sud-ouest de Madagascar. *C. partellus* est le plus connu d'entre eux, car il occasionne de très importants dégâts à diverses cultures en Afrique et en Asie; son apparition en Afrique semble assez récente, et il n'est signalé à Madagascar que depuis 1972. *Chilo orichalcociliellus*, au contraire, est limité, en dehors de Madagascar, à l'Afrique du Sud et de l'Est, où il ne s'attaque qu'incidemment au sorgho.

La comparaison de ces deux espèces sur le plan de la morphologie permet de les différencier à chaque stade de leur développement; la différenciation des stades larvaires, tout à fait nécessaire en raison du

recouvrement partiel de leurs aires de dispersion et de leurs écologies extrêmement voisines, reste cependant délicate, en raison de la variabilité des caractères retenus. L'observation des génitalia du mâle reste en définitive, lorsqu'elle est possible, le plus sûr

moyen de distinguer les deux espèces, et devra être utilisée dans tous les cas douteux.

Manuscrit reçu au S.C.D. de l'ORSTOM, le 6 mai 1974.

ANNEXE

TABLEAU 1

ÉVOLUTION DE LA LONGUEUR DU CORPS ET DE LA LARGEUR DE LA CAPSULE CÉPHALIQUE AU COURS DES 6 STADES DU DÉVELOPPEMENT LARVAIRE CHEZ *CHILO ORICHALCOCILIELLUS*

Stade	Longueur du corps		Largeur de la capsule céphalique				
	début de stade	fin de stade	minimum calculé	maximum calculé	moyenne	s	int. de conf. de la moyenne
L1	1,3	2,0	0,269	0,301	0,285	0,008	± 0,003
L2	3,2	4,0	0,366	0,454	0,410	0,022	± 0,005
L3	5,6	6,4	0,554	0,682	0,618	0,031	± 0,064
L4	7,4	10,0	0,782	0,990	0,886	0,052	± 0,011
L5	12,5	15,3	1,125	1,275	1,200	0,075	± 0,008
L6	16,1	—	1,642	1,778	1,710	0,034	± 0,037

TABLEAU 2

DIMENSIONS OBSERVÉES CHEZ 15 CHRYSALIDES FEMELLES ET 20 CHRYSALIDES MALES DE *CHILO ORICHALCOCILIELLUS*

	Longueur (mm)				Largeur (mm)			
	minimum	maximum	moyenne	int. de conf.	minimum	maximum	moyenne	int. de conf.
Femelle	12,3	13,7	12,9	± 0,2	2,72	3,36	2,91	± 0,10
Mâle	9,6	12,3	11,1	± 0,3	2,00	2,62	2,33	± 0,08

BIBLIOGRAPHIE

- ADKISSON (P.-L.), VANDERZANT (E. S.), BULL (D. L.) et ALLISSON (W. E.) - 1960 - A wheat germ meadium for rearing the pink bolloworm, *Pectinophora gossypiella*. *J. Econ. Ent.*: 759-62.
- APPERT (J.) - 1971 - La lutte biologique contre les chenilles mineuses des Graminées à Madagascar et aux Comores. *Doc. I.R.A.M.*, Tananarive, n° 272, 26 p.
- BLESZYNSKI (S.) - 1962 - Studies on the *Crambidae* (*Lepidoptera*). Part XXXVI. On some species of the genus *Chilo* Zincken. *Acta Zool. Cracov.*, 7 : 107-133, pl. 13, 33 text-fig.
- BLESZYNSKI (S.) - 1970 - A revision of the world species of the genus *Chilo* Zincken (*Lepidoptera: Pyralidae*). *Bull. Brit. Mus. nat. Hist. (Ent.)*, 25 (4), 195 p.
- FLETCHER (T. B.) et GHOSH (C. C.) - 1920 - Borers in sugar cane, rice, etc. *Proc. 3rd ent. Mtg Pusa*, I : 354-417, pl. 23-69.
- GUPTA (B. D.) - 1940 - The anatomy, life and seasonal histories of striped moth borers of sugar cane in the North Bihar and West United Provinces. *Ind. J. agric. Sci.*, 20 : 787-817.
- GONCALVES (M. L.) - 1970 - Abroca do milho *Chilo partellus* (*Lepidoptera Crambinae*) em Moçambique. Contribução para o seu estudo. *Agronomia Moçambicana*, 4 (4) : 239-246.

- INGRAM (W. R.) - 1948 - The Lepidopterous stalk borers associated with Graminae in Uganda. *Bull. Ent. Res.*, 49 (2) : 367-383.
- ISAAC (P. V.), RAO (K. V.) et VENKATRAMAN (T. V.) - 1941 - A key for the identification of the pupae of the known lepidopterous borers of sugar cane in India based on morphological characters. *Ind. J. agric. Sci.*, 11 : 817-836.
- ISAAC (P. V.), RAO (K. V.) - 1941 - A key for the identification of the larvae of the known lepidopterous borers of sugar cane in India, based on morphological characters. *Ind. J. agric. Sci.*, 11 : 804-815.
- KATIYAR (R. N.) - 1962 - Some aspects of insect behaviour under field conditions. I. Hatching and migration of caterpillars of *Chilo zonellus* Swinhoe. *Beitr. Ent.*, 12 : 606-614.
- MOHYUDDIN (A. I.) et GREATHEAD (D. J.) - 1970 - An annotated list of the parasites of graminaceous stem-borers in East-Africa, with a discussion of their potential in biological control. *Entomophaga*, 15 (3) : 241-274.
- TREHAN (K. N.) et BUTANI (D. K.) - 1949 - Notes on the life-history, bionomics and control of *Chilo zonellus* in Bombay Province. *Ind. J. Ent.*, 11 : 47-59.
- TREHAN (K. N.) et BUTANI (D. K.) - 1950 - Systematic position of *Chilo zonellus* and chaetotaxy of its larvae. *Ind. J. agric. Sci.*, 20 : 79-85.