

Bionomie et écologie de *Heteroligus meles* Billberg (Coléoptère Dynastinae), un ravageur des Dioscoreaceae en Côte d'Ivoire

M. REMILLET.

Entomologiste agricole,
Tananarive (Rép. Malgache).

RÉSUMÉ

La répartition en Côte d'Ivoire d'un ravageur des Dioscoreaceae, *Heteroligus meles* Billberg (Coléoptère Dynastinae), est étudiée. Les vols de migration sont mis en évidence particulièrement dans le sud du pays. Un élevage en laboratoire a permis de suivre les différents stades du développement, de comparer les données obtenues à celles des auteurs Nigériens et de préciser plusieurs caractéristiques de la morphologie larvaire.

ABSTRACT

Distribution in Ivory Coast of the yam-beetle *Heteroligus meles* Billberg (Coleoptera Dynastinae) is studied. Migration flights are considered chiefly in south region. Rearing in laboratory gives different larval instars, comparative features with the Nigerian authors one and several precisions on larval morphological characteristics.

INTRODUCTION.

La première mention de la présence du Dynastinae *Heteroligus meles* en Côte d'Ivoire nous est donnée par PAULIAN en 1954. Le Service de la Protection des Végétaux, en collaboration avec HOULLER, attire l'attention sur les dégâts commis par cet insecte sur les tubercules des Dioscoreaceae cultivées, dégâts mis en évidence grâce à des observations suivies en 1962, DAGATIGUY, HOULLER.

Ce coléoptère était connu depuis longtemps au Nigeria comme ravageur des organes souterrains des ignames : JEMMETT (1910) et PEACOCK (1913). De 1920 à 1964, il fait l'objet, toujours dans ce pays, d'importantes études : GOLDING (1928), LEAN (1929), GREGORY (1963), TAYLOR (1964 à 1966).

Nous nous proposons dans cet article de compléter et préciser les données biologiques de ce ravageur sur le territoire ivoirien.

Heteroligus meles Billberg (fig. 1) appartient à la sous-famille des Dynastinae, famille des Scarabaeidae. Décrit sommairement pour la première fois en 1815, la description complète est publiée par PAULIAN en 1954. De couleur brune ou brun-noir, cet insecte

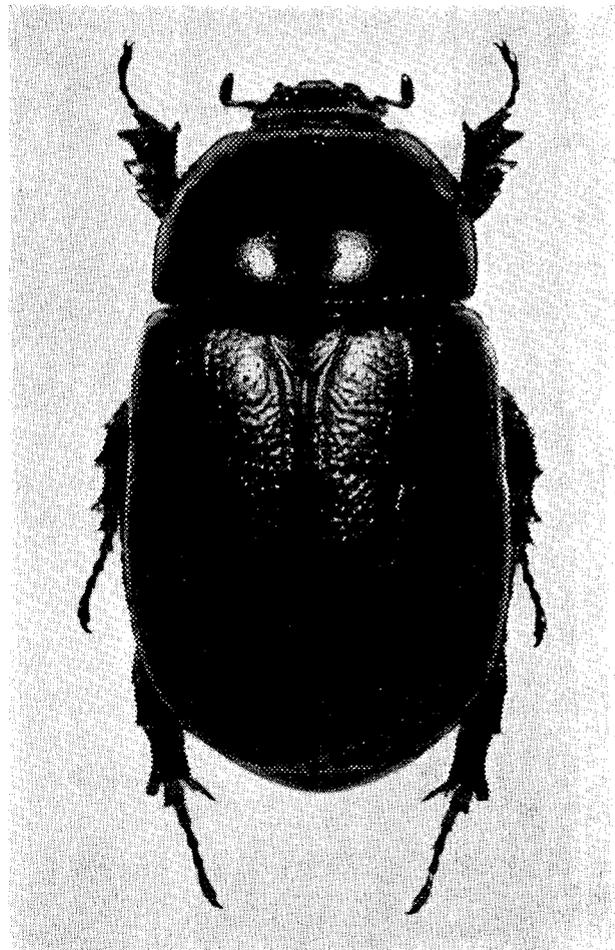


Fig. 1. — *Heteroligus meles* Billb. ($\times 3$).
Photographie G. PETIOT, O.R.S.T.O.M.

atteint généralement 30 mm. Le mâle se reconnaît aisément de la femelle grâce à un caractère sexuel secondaire porté par le dernier sternite abdominal. Il existe chez la femelle une saillie bilobée plus ou

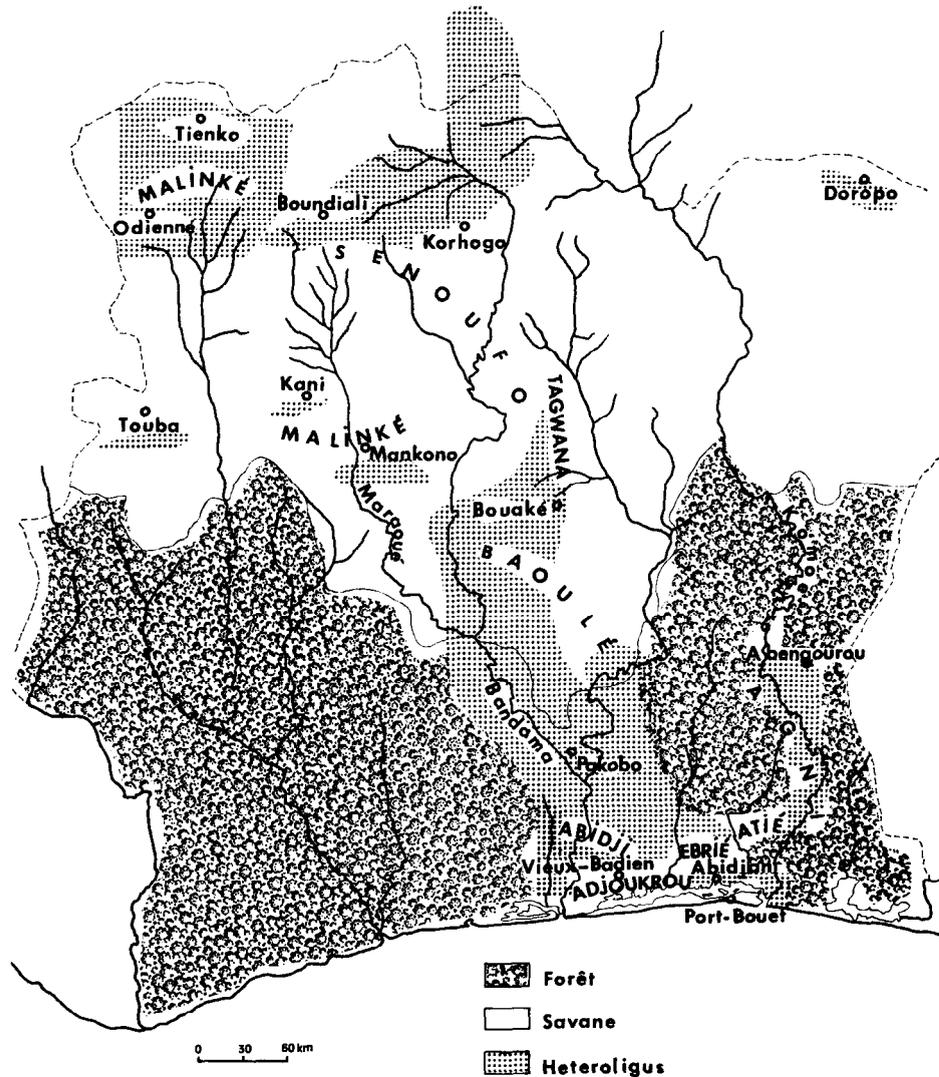


Fig. 2. — Carte de la répartition d'*Heteroligus meles* en Côte d'Ivoire.

moins prononcée ; chez le mâle, le dernier sternite est étroit avec une légère concavité médiane¹.

CYCLE BIOLOGIQUE DANS LA NATURE.

1. RÉPARTITION.

En Côte d'Ivoire, cette espèce se rencontre indifféremment en zone de forêt et en zone de savane

¹ Cette espèce a été identifiée par M. C. FERREIRA (1970) et par S. ENDRÖDI, que nous remercions ici. Il n'existe que deux espèces de ce genre en Côte d'Ivoire. La seconde espèce est *Heteroligus trunciceps* Fairm., déterminée par S. ENDRÖDI, rare, mais pouvant également attaquer les tubercules d'ignames.

(fig. 2). Elle se répartit surtout le long des principaux cours d'eau permanents. On la trouve le long de la Komoé en pays Atié, puis en pays Agni jusqu'à Abengourou ; dans les régions avoisinantes du Bandama en pays Ebrié, Adjoukrou, Abidji, Baoulé, Tagwana ; le long de la Maraoué en pays Malinké. Mais il est très important de noter qu'elle se trouve aussi et parfois en abondance dans certaines régions où le réseau hydrographique est assez réduit, notamment au nord-ouest de l'Etat, en pays Malinké et Senoufo¹. Ce coléoptère est bien connu des agriculteurs de toutes ces régions où il est nommé sous un vocable particulier à chaque ethnie, citons par exemple, les dénominations suivantes : « Crara » et « Krana »

¹ Cette espèce remonte jusqu'à Sikasso (Mali).

en Adjoukrou, « Assieboue » et « Kokrou » en Atié, « Koko-omo » en Baoulé, « Emobo » et « Kokrou » en Ebrié, « Kobo » en Dioula, « Kogole » en Malinké, « Perouiai » en Senoufo.

2. CAPTURE.

Elle se rapporte essentiellement aux individus adultes obtenus soit à l'aide d'un piège lumineux, soit par recherche manuelle dans les buttes d'ignames.

2.1. Station de l'O.R.S.T.O.M. à Adiopodoumé.

Nous avons utilisé un piège lumineux classique, orienté vers la réserve forestière. Il nous a fourni, du mois de mars 1969 au mois de janvier 1971, 173 individus. Le détail de la récolte figure dans le tableau I¹.

2.2. Port-Bouet.

D. DERVAUX remarquait au mois de novembre 1969, que le nouvel aéroport, illuminé, constituait un piège

très puissant et très attractif pour plusieurs espèces de Dynastinae dont *Heteroligus meles*. Une série d'observations en mars et avril 1970 nous a permis de récolter 345 individus dont 240 femelles (tableau II). Il serait intéressant de pouvoir suivre la présence de ce coléoptère durant toute une année.

2.3. Vieux-Badien.

Quelques agriculteurs du village de Vieux-Badien en pays Adjoukrou, lors de la récolte des tubercules en 1969, ont bien voulu recueillir les Dynastinae se trouvant dans les buttes. *H. meles* a été trouvé dans de nombreuses plantations. Ainsi 222 individus ont été recueillis dans les buttes durant la récolte de juillet (mois de grande récolte), 22 en août, 8 en septembre¹.

2.4. Pakobo.

Dans les plantations de Pakobo (pays Baoulé), ce coléoptère se trouve dans les buttes lors des arrachages d'août et de septembre.

TABLEAU I
CAPTURE DE *HETEROLIGUS MELES* A LA STATION D'ADIOPODOUMÉ

Année	1969												1970												1971
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Mois	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1		
Journées de piégeage	2	7	3	2	12	7	1	13	9	16	22	8	16	14	15	15	17	17	22	18	17	16	15		
<i>H. meles</i>	3	14	4	11	46	11	1	1	0	1	0	0	19	28	5	7	18	2	1	0	0	1	0		

TABLEAU II
CAPTURE DE *HETEROLIGUS MELES* A L'AÉROPORT DE PORT-BOUET

Mois	Mars								Avril						
Jour	6	7	9	10	12	14	24	26	4	6	8	12	15		
<i>H. meles</i>	29	14	56	7	24	9	52	5	8	6	38	43	54		

¹ Les chiffres obtenus avec cette méthode de piégeage n'ont n'ont qu'une valeur indicative des fluctuations dans les vols de migration des insectes.

¹ On note dans ces buttes la présence de deux autres Dynastinae plus rares : *Alissonotum camerunum* Kolbe et *Prospileurus liberianus* Dohrn qui se nourrissent aussi de tubercules. La première espèce vient à la lumière à l'aéroport de Port-Bouet.

2.5. « Lamto ».

A la station de recherches de « Lamto » (pays Baoulé), ce coléoptère est capturé au piège lumineux au début du mois de juin¹.

2.6. Bouaké.

En 1968, à la station agricole de l'I.R.A.T. de Bouaké (pays Baoulé) une variété d'ignames dite « Frou » présente des dégâts fréquents sur les tubercules, caractéristiques des attaques commises par *H. meles*. La récolte de 1969 se révèle par contre indemne de toute attaque par cet insecte².

2.7. Boundiali.

Une enquête menée à Boundiali (pays Senoufo) en août 1969 nous a révélé la présence d'adultes vivants de *H. meles* dans les buttes de plantations non traitées et de nombreux cadavres autour des buttes d'une plantation traitée à l'aldrine.

2.8. P.O. du Service de la Protection des Végétaux³.

Dans ses rapports annuels, le Service de la Protection des Végétaux mentionne le nombre de tubercules attaqués qui se trouvent dans les récoltes des différents P.O. ; ceci donne une idée de la présence du ravageur.

Dans les régions nord et nord-ouest de la Côte d'Ivoire, les attaques sont plus ou moins fortes selon les années. Ainsi en 1965, des traces d'attaques sont

vues à Korhogo, Kani, Odienné et Touba ; il y a 12% d'attaques à Mankono. En 1967, des vols importants sont signalés de mai à juillet dans la région de Boundiali où 5 à 15 adultes sont récoltés par butte ; cette année a vu des dégâts considérables à Korhogo et Odienné. Dans l'est de la Côte d'Ivoire, des dégâts ont été signalés dans la région de Doropo en 1966.

3. CARACTÉRISTIQUES BIOLOGIQUES DES INDIVIDUS CAPTURÉS.

3.1. Taille⁴.

Les dimensions des individus qui proviennent d'Adiopodoumé, de ses environs et de Vieux-Badien d'une part et ceux qui proviennent de Boundiali d'autre part, sont données dans le tableau III. Pour Adiopodoumé et ses environs, les moyennes ont été calculées avec 39 femelles et 34 mâles, il n'y a pas de différence significative de taille entre mâles et femelles. Pour le petit lot provenant de Boundiali, 14 femelles et 9 mâles, les moyennes sont inférieures aux précédentes ce qui caractériserait peut-être une race de savane.

3.2. Poids.

Le poids varie selon la date et la région de capture. Les résultats obtenus avec des coléoptères capturés à Port-Bouet et Adiopodoumé, sont figurés dans le tableau IV.

TABLEAU III
DIMENSIONS DE *H. MELES* EN MM : MOYENNES ET ÉCARTS A LA MOYENNE

	Largeur	Écarts ♀	Écarts ♂	Longueur	Écarts ♀	Écarts ♂
Adiopodoumé et Vieux-Badien	16	14-20	13-18	29	26-34	24-31
Boundiali	15	13-17	14-16	27	24-29	25-28

TABLEAU IV
POIDS MOYEN DES *H. MELES* CAPTURÉS A ADIOPODOUMÉ ET PORT-BOUET

Mois	4-69	5-69	6-69	7-69	8-69	11-69	3-70	7-70
Poids en grammes ♀	3,6	2,0	2,4	3,0	2,4	1,7	1,5	2,9
♂	3,1	2,4		2,4			1,6	2,5

¹ Communication personnelle de C. GIRARD.

² Nous remercions ici, le service de l'I.R.A.T. de Bouaké, qui a mis à notre disposition ses parcelles pour que nous puissions récolter l'entomofaune des Dioscoreaceae.

³ Le Service de la Protection des Végétaux en Côte d'Ivoire a mis à notre disposition ses rapports et nous a autorisé

à effectuer toutes les observations entomologiques désirées sur ses parcelles expérimentales, ce dont nous le remercions ici.

⁴ La largeur représente la plus grande largeur des élytres et la longueur a été mesurée de l'extrémité antérieure du clypéolabre à l'extrémité postérieure des élytres.

En juillet et août, les poids moyens sont : à Vieux-Badien : femelle, 2,4 g et mâle, 2,3 g ; à Boundiali : femelle, 1,3 g et mâle, 1,6 g.

3.3. Sex-ratio.

Sur 794 individus dont le sexe a été reconnu, nous avons 505 femelles pour 289 mâles, soit un sex-ratio de 0,64. Si parmi ces individus, nous séparons les captures au piège lumineux de celles réalisées dans les buttes pendant l'arrachage des ignames, nous obtenons les sex-ratio respectifs de 0,66 et de 0,58. A Adiopodoumé, pour 1969 et 1970, le sex-ratio des individus pris au piège lumineux est de 0,59. En 1970, il est de 0,61 lors des vols d'alimentation et de 0,56 lors des vols de ponte. Pour les coléoptères capturés à Port-Bouet lors du vol d'alimentation, il est de 0,69. Enfin en élevage, les adultes obtenus ont un sex-ratio de 0,52. De ces chiffres il ressort que les femelles seraient plus attirées par la lumière que les mâles et ce, surtout pendant le vol d'alimentation, que la mortalité durant ce vol et dans les buttes serait plus forte chez les mâles, enfin que la longévité des mâles serait inférieure à celle des femelles.

3.4. Maturation.

Quelques dissections ont été effectuées sur des adultes capturés afin d'examiner l'état de maturité des gonades. Les individus pris à Port-Bouet et à Adiopodoumé sont immatures de novembre à mai, matures en juin, susceptibles de pondre en juillet. Par contre, les adultes ramassés à Vieux-Badien en juillet et à Boundiali en août sont encore immatures.

3.5. Vols de migration.

Les *Heteroligus meles* réalisent durant leur cycle biologique, des vols de migration au cours desquels il nous est possible de les capturer avec un piège lumineux.

(a) *Région d'Adiopodoumé.* Au cours d'une année les vols débutent en mars et se terminent en août. On observe deux maxima assez tranchés dans nos captures, le premier en avril et le second en juillet (fig. 3). En réalité les données que représentent la pesée des individus à la capture et l'examen de leurs gonades traduisent l'existence de deux vols différents. Un premier vol a lieu de mars à mai. Les femelles ont un poids moyen de 1,6 g et sont immatures. Ce vol prend le nom de vol d'alimentation (GREGORY, 1963). Il ne comprend que de très jeunes adultes qui viennent d'effectuer leur mue imaginale, sortent de terre puis s'envolent vers les plantations d'ignames pour pénétrer dans les buttes et se nourrir sur les tubercules. Le deuxième vol se place pendant les mois de juillet et d'août. Les femelles capturées ont un poids moyen de 2,8 g, sont matures et le plus souvent possèdent de nombreux œufs. Elles se sont abondamment nourries et sont prêtes à pondre. Ce vol est appelé par GREGORY, vol de ponte. Dans cette région, le cycle est donc le suivant : ponte à partir de juillet, développement larvaire et nymphose de sep-

tembre à février, mue imaginale en mars, vol d'alimentation d'avril à mai, maturation de juin à juillet, puis vol de ponte.

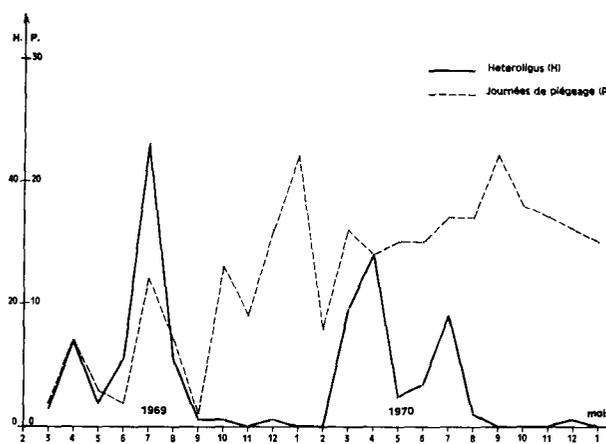


Fig. 3. — Capture mensuelle d'*Heteroligus meles* au piège lumineux à la station d'Adiopodoumé.

(b) *Région de Vieux-Badien.* Les femelles capturées en juillet dans les buttes pèsent en moyenne 2,4 g, elles se sont alimentées mais sont encore immatures. Mises en élevage, elles ne pondent qu'à partir du mois de novembre. Le cycle a environ deux mois de retard sur celui d'Adiopodoumé.

(c) *Région de Boundiali.* Les femelles ramassées dans les buttes au mois d'août, ont un poids moyen de 1,3 g ce qui, même en tenant compte de leurs dimensions réduites par rapport à celles des femelles d'Adiopodoumé, représente le poids d'individu pendant le vol d'alimentation. Ces adultes immatures viennent de pénétrer dans les buttes et causent leurs premiers dégâts. Les femelles mises en élevage ne pondent qu'en décembre. Le cycle annuel diffère de celui des *Heteroligus* des régions côtières. Le vol d'alimentation a lieu en juillet, le vol de ponte à partir d'octobre, la mue imaginale en juin-juillet.

3.6. Facteurs agissant sur les vols de migration.

(a) *Le climat.* Deux facteurs climatiques ont été pris en considération à la station d'Adiopodoumé en 1969, la pluviométrie¹ et la température. L'examen des graphiques de la figure 4 montre que les deux vols ont lieu durant les mois de fortes pluies, c'est-à-dire du mois d'avril au mois de juillet. En octobre et novembre toutefois, les pluies n'entraînent pas de vols. Il n'y a pas de corrélation étroite entre la pluviométrie et le nombre d'individus capturés ; on note seulement un décalage de 10 à 20 jours entre les maxima de pluie et les maxima de capture. Les vols

¹ Données communiquées par la station d'agronomie de l'O.R.S.T.O.M. à Adiopodoumé.

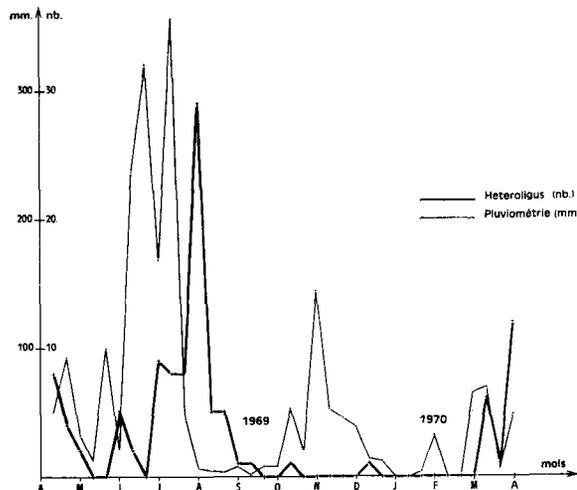


Fig. 4. — Relation entre la pluviométrie et la capture d'*Heteroligus males*. Intervalle d'étude : 10 jours.

journaliers sont plus étroitement liés aux chutes de pluie et font souvent suite aux précipitations au bout de 12 à 24 heures. En ce qui concerne l'influence de la température, nous avons constaté que les vols se produisent surtout entre 19 et 21 heures durant les soirées les plus fraîches d'avril à juillet. Une chute de 1^o environ entre 19 et 21 heures, permet en moyenne des captures de six exemplaires.

(b) *La culture des ignames.* La mue imaginale étant réalisée, les jeunes imagos s'envolent après les premières fortes chutes de pluie. Ils vont attaquer les plantations où les tiges aériennes des ignames sont suffisamment sorties des buttes¹. Le vol d'alimentation n'est pas directement influencé par la date de plantation des ignames, il y a seulement une coïncidence dans le temps entre la sortie de terre des lianes des *Dioscoreacées* après des pluies importantes et le début des vols.

Par contre, le vol de ponte reste soumis à l'époque de l'arrachage, à la localisation des plantations et à la pluviométrie. Dans la région d'Adiopodoumé et de Vieux-Badien, l'arrachage des tubercules a lieu surtout pendant le mois de juillet. Les adultes matures qui se trouvent dans les buttes s'envolent dès que l'arrachage est terminé, les individus immatures insuffisamment nourris doivent sans doute attaquer d'autres plantations encore en place.

À la baisse de la pluviométrie de la fin du mois de juillet correspond un maximum du nombre d'*Heteroligus* capturés qui vont pondre dans des sols conservant une certaine humidité durant la saison sèche.

¹ Les modalités d'attaque ont été étudiées de façon approfondie au Nigeria par GREGORY (1963), LEAN (1929) et TAYLOR (1964) ; ces travaux ont été résumés par ailleurs, REMILLET (1969).

Si la plantation attaquée se trouve dans un bas-fond constamment humide, les femelles peuvent y pondre sans effectuer le vol de migration. En général, le sol des buttes ne présente pas les conditions hygrométriques requises. Lorsque la pluviométrie est trop faible, les adultes suffisamment nourris, s'envolent pour une migration appelée vol de ponte vers des bas-fonds ou des berges de rivières qui sont les zones de ponte.

3.7. Remarques.

Le décalage qui existe entre les cycles biologiques des populations d'*Heteroligus* des zones de forêt et de savane correspond au décalage qui existe d'une part entre les saisons des pluies, d'autre part entre les époques de plantation et de récolte des tubercules dans les deux zones.

Il y a aussi des cas particuliers. Il nous a été donné de capturer des individus qui effectuaient leur vol d'alimentation au mois de novembre à Port-Bouet ; mis en élevage ils pondent en février, les nouveaux adultes sont obtenus en octobre. L'espèce étant univoltine il ne peut s'agir que d'une population dont le cycle est décalé de 4 mois par rapport au cycle normal dans le Sud. Dans ce cas, le vol d'alimentation coïncide avec la petite saison des pluies d'octobre à novembre. Ces insectes s'attaqueraient alors à la deuxième récolte d'ignames précoces (*Dioscorea cayenensis*) ou à la récolte d'ignames tardives (*Dioscorea alata*), récoltes qui ont lieu de décembre à janvier.

Dans le même ordre d'idée, les chiffres du mois d'avril 1969 du tableau IV montrent que nous avons capturé des individus pendant leur vol de ponte. En mai, nous avons en réalité, pris deux catégories d'individus. Les uns ont été obtenus durant le vol de ponte, les femelles ont un poids moyen de 3,3 g ; les autres au cours d'un vol d'alimentation, les femelles ont un poids moyen de 1,3 g. Il y a là 3 à 4 mois d'écart avec le cycle habituel¹.

CYCLE BIOLOGIQUE EN ÉLEVAGE.

1. MÉTHODES.

Les adultes recueillis à l'aide du piège lumineux ou récoltés dans les buttes sont réunis à raison de quatre couples dans des verrines de contenance un litre, remplies de terre. La terre est gardée constamment humide surtout en période de ponte. La nourriture consiste en morceaux de tubercules d'igname. Lorsque les femelles commencent à pondre, on transfère régulièrement les œufs. Pour le développement larvaire, nous utilisons des boîtes en plastique, plates, compartimentées, avec de la terre humide. On dispose un œuf par compartiment, ceci afin d'éviter que les

¹ Les *Heteroligus* ainsi capturés semblent ne pas être inféodés aux plantations d'ignames et se nourrissent de tubercules sauvages. Ils forment un fond de population permanent. De telles populations sont connues en Guinée et au Sénégal où l'on ne cultive pas l'igname.

larves groupées ne se blessent et meurent, le facteur densité est une cause importante de la mortalité larvaire des Dynastinae (TAYLOR, 1966). Les adultes sont nourris uniquement avec de l'igname. Les jeunes adultes y creusent des trous ronds, caractéristiques, qu'ils approfondissent au fur et à mesure. Les femelles qui pondent et les mâles âgés ne s'alimentent plus. Les larves de premier stade sont nourries avec des herbes en décomposition, les deuxième et troisième stades avec de l'igname.

2. CYCLE.

2.1. Copulation.

Quelques femelles capturées à la station au mois de juillet durant le vol de ponte, ont été fécondées, d'autres non. Dans les élevages, on remarque de nombreux accouplements parmi les individus capturés durant le vol d'alimentation. Certains mâles se rencontrent avec leur édéage sailli à l'extérieur. L'accouplement a lieu surtout à la fin de la période d'alimentation, lorsque les gonades sont mûres, mais aussi dans la zone de ponte. Les mâles sont en effet présents dans le vol de migration vers les zones de ponte. Il y a même eu curieusement, à Adiopodoumé en 1970, proportionnellement plus de mâles durant le vol de ponte que durant le vol d'alimentation.

2.2. Ponte.

La ponte a lieu dans un sol meuble bien humide. La femelle tasse la terre en dévaginant son ovipositeur et forme ainsi une logette dont la paroi est lisse. Chaque œuf est pondu séparément, les logettes sont rarement contiguës. La ponte d'une femelle peut s'étendre sur deux mois. Exceptionnellement, la ponte des femelles capturées à Vieux-Badien au mois de juillet s'est échelonnée du mois de décembre au mois de mars, ce qui représente trois mois et demi. Sitôt la ponte terminée la femelle meurt. La moyenne des œufs pondus par les femelles capturées en 1969 dans les buttes à Vieux-Badien a été de 23 œufs (77 femelles suivies). La moyenne des œufs pondus par les femelles obtenues avec notre élevage en 1970, a été de 38 œufs (46 femelles suivies)¹.

2.3. Œuf.

L'œuf est de couleur blanche et de forme ovale à la ponte. Il devient subsphérique et de couleur crème dans les premiers jours qui suivent. Les dimensions en millimètres sont les suivantes : à la ponte : 3,9-2,6 ; en fin de développement : 4,8-4,1. A la ponte, il pèse en moyenne 0,013 g et avant l'éclosion 0,041 g. Au laboratoire à 25°, l'éclosion a lieu en moyenne au bout de 20 jours, à une température comprise entre 28° et 29°, elle a lieu en moyenne au bout de 18 jours (GREGORY donne 14,5 jours). A 28°, le pourcentage

moyen d'éclosion est voisin de 70% pour 437 éclosions observées. On peut atteindre 90% d'éclosion à condition d'isoler et de placer les œufs entre deux couches de coton hydrophile humecté.

2.4. Larve. Voir la description en annexe.

2.5. Développement larvaire.

Au moment de la mue, la capsule céphalique de la larve au nouveau stade est blanche, elle devient jaune sable au bout de 4 heures, puis elle brunit, en définitive, elle est marron clair au bout de 48 heures.

(a) Premier stade. A 25° le premier stade dure de 38 à 59 jours, à 28° il dure de 35 à 68 jours. Ces chiffres diffèrent considérablement de ceux donnés par TAYLOR (1964) : 18 à 21. La mortalité en élevage a été de 36% pour 407 larves suivies.

(b) Deuxième stade. A 28° le deuxième stade dure 28 jours, à 25° de 22 à 33 jours, moyenne 29 jours ; TAYLOR donne 17 à 23 jours.

(c) Troisième stade. A 25° le troisième stade dure de 61 à 92 jours, moyenne 62 jours ; TAYLOR mentionne 65 à 78 jours. La mortalité au cours des deuxième et troisième stade est de 37% pour 259 larves suivies.

(d) Prénympe. La prénympe à 25° dure 8 à 14 jours, moyenne 10 jours ; TAYLOR mentionne 6 à 9 jours.

(e) Nympe. A 28° le stade nymphal dure 15 jours, à 25° il dure 19 jours ; TAYLOR donne 17 à 20 jours ; LEAN donne 13 à 20 jours et DOKU, 7 à 26 jours. La mortalité durant les périodes prénymphale et nymphale est de 23% pour 155 prénymphes suivies.

(f) Mue imaginale. Au cours de la mue et dans les premiers jours qui suivent la mue, la mortalité est de 11% pour 119 mues imaginale observées.

(g) Sex-ratio. La reconnaissance du sexe chez les larves de troisième stade par l'observation chez le mâle de l'organe de Hérold, visible par transparence à l'avant-dernier sternite abdominal (HURPIN, 1959), donne un sex-ratio de 0,98. Pour les imagos obtenus à partir du même élevage, il est de 1,09.

2.6. Conclusion.

La durée du développement, de l'œuf à l'adulte, est de 158 à 172 jours à 28° et de 154 à 177 jours à 25° ; LEAN donne 154 jours, TAYLOR donne 138 à 171 jours. L'écart de température de 3° existant entre les deux élevages n'a pas eu d'effet sensible sur la durée du développement complet. Des cas exceptionnels de longévité larvaire ont été observés, de 248 à 293 jours, ils ont tous abouti à la mort de la larve¹.

La perte de poids lors de la transformation du troisième stade larvaire en imago est considérable

¹ LEAN (1928) donne comme chiffre moyen 38 ; TAYLOR (1964) entre 10 et 42 ; enfin DOKU (1966) mentionne 200 à 250, ce qui est surprenant.

¹ La longévité en élevage des adultes est en moyenne de 6 mois pour le mâle et de 7 mois pour la femelle (maximum : 9 mois).

quel que soit le régime des larves. Dans le cas de larves nourries sur de l'igname cultivée, le poids moyen de la larve de troisième stade avant de se transformer en prénymphe est de 4,79 g, pour la nymphe il est de 3,0 g. et pour l'adulte à l'éclosion, il tombe à 1,84 g. Dans le cas de larves nourries sur igname sauvage, les poids moyens sont : troisième stade, 5,5 g, nymphe, 3,3 g, adulte, 1,6 g. Nous avons pu obtenir le développement complet de larves nourries uniquement avec des herbes décomposées, les poids moyens sont : troisième stade, 5,1 g, nymphe, 2,8 g, adulte, 0,9 g ; dans ce cas les individus sont plus petits. Ce régime semble défavorable, il montre cependant une certaine souplesse vis-à-vis de l'alimentation, ceci a été constaté également chez les *Oryctes* par HURPIN (1970).

La mortalité dans notre population d'élevage est considérable, de l'œuf à l'adulte, elle atteint 79%. La population étant issue de 580 œufs, nous avons obtenus 120 adultes dont la ponte a fourni 2 010 œufs.

PARASITISME.

Le parasitisme a été observé sur des adultes capturés au piège lumineux et dans les buttes. Nous avons trouvé deux Diptères et un Hyménoptère non identifiés, parasites de la cavité générale. Ils sont très rares. Par contre on rencontre plus fréquemment un Protozoaire parasite du tube digestif et de la cavité générale, un Nématode et deux Acariens phorétiques.

1. PROTOZOAIRE.

Il s'agit d'une forme non déterminée d'Eugrégarines. Dans notre élevage, sur 238 larves examinées, 17 étaient parasitées. Ces 17 larves n'ont donné que 6 adultes, nous ne savons pas si cette eugrégarine est cause de la mort des autres larves. Sur 49 adultes capturés dans la nature, 4 présentaient des kystes dans la cavité générale. Ces kystes peuvent être très nombreux et de grosseur variable, une larve en possédait 60 et une nymphe plus de 180. Notre observation rejoint les données sur l'évolution coelomique de grégarines intestinales chez les Scarabaeidae par O. TUZET *et coll.* (1967).

2. NÉMATODE.

Ce nématode est un Diplogasteridae (Rhabditida), indéterminé. Il se trouve le plus souvent localisé sous les élytres de l'*Heteroligus meles*, dans la région de l'insertion alaire. Lorsqu'il est abondant, il se trouve également sur les premiers tergites abdominaux, les ailes, la membrane d'articulation du prothorax avec le mésothorax. Le nématode trouvé sur le Dynastide est à un stade larvaire dit de résistance. Il ne semble pas pénétrer dans l'hôte tant que celui-ci est vivant. Sur 26 individus capturés au piège lumineux, 22 possédaient le nématode, sur 65 individus capturés dans les buttes, 58 étaient parasités, ce qui donne un taux de parasitisme voisin de 88%. La multiplication de ce nématode est observée sur igname en décomposition associée aux excréments des *Heteroligus*.

3. ACARIENS.

Sur les deux ou trois premiers tergites abdominaux se rencontrent parfois de très nombreuses larves collées fortement aux téguments, immobiles, qui envahissent l'hôte dès sa mort et se développent rapidement, il s'agirait d'un Acaridae.

D'autres acariens se déplacent rapidement sur le corps de l'hôte, ils peuvent se trouver sous les élytres. Il n'est pas impossible qu'ils se nourrissent des larves du nématode Diplogasteridae phorétique en constante association. Cet acarien a été décrit par M. COSTA (1971)¹ sous le nom de *Hypoaspis remilleti* (Acari : Mesostigmata, Canestrini s. str.). Il est très important de noter que l'adulte de cette espèce peut être considéré comme un prédateur des pontes. Il a été observé sur des œufs, parfois entièrement vidés de leur contenu, d'autres fois marqués de nombreuses traces de piqûres. Quelquefois, malgré les piqûres, le développement de l'œuf n'est pas perturbé.

CONCLUSION.

Peu étudié jusqu'alors en Côte d'Ivoire, *Heteroligus meles* Billb. paraît être un ravageur non négligeable des Dioscoreaceae cultivées de ce pays.

On le trouve indifféremment en zone de forêt et de savane. Il y a deux types de vol de migration, le vol d'alimentation et le vol de ponte. Ces vols ont lieu à des époques différentes de l'année suivant les régions de la Côte d'Ivoire. Ils subissent l'influence des facteurs climatiques, surtout de la pluviométrie et de la température ; ils sont également en rapport avec la culture saisonnière de l'igname.

En élevage, la durée de développement larvaire est en moyenne de 160 jours, la longévité de l'adulte de 6 à 7 mois, la fécondité de la femelle de 38 œufs. Les rives des grands fleuves constituent les zones de ponte, mais ces zones n'ont pas été précisées dans cette étude.

Les adultes présentent peu de parasites naturels. Il existe une Eugrégarine dans le tube digestif et la cavité générale, un nématode sous les élytres et deux acariens commensaux.

Les dégâts réalisés par ce Dynastide varient considérablement selon les régions et les années. Sa présence est à suivre constamment. La lutte est possible actuellement contre les adultes. Le plus souvent on traite les tubercules par enrobage à l'Aldrine avant l'enfouissement dans les buttes.

Manuscrit reçu au S.C.D. le 20 juillet 1972.

BIBLIOGRAPHIE

COSTA (M.), 1971 - Mites of the genus *Hypoaspis* Canestrini, 1884 s. str. and related forms (Acari : Mesostigmata) associated with beetles. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool.)*, 21, 4 : 69-98.

¹ Nous remercions le Dr M. COSTA qui a bien voulu se charger de la description de cette espèce.

- DAGATIGUY (F.), 1962 - Inventaire général des parasites et des maladies des cultures en Côte d'Ivoire. Rapport. 31 p. multigr.
- DOKU (E. V.), 1966 - Root crops in Ghana. *Ghana J. of Sc.*, 6, 1-2, 15-36.
- FERREIRA (M. C.), 1965 - Contribuição para o estudo dos Dinastineos africanos. V. Os Dinastineos da regio etiopica. *Revta Ent. Moçamb.*, 8, 1, 381-414.
- FERREIRA (M. C.), 1970 - Contribuição para o estudo dos Dinastineos africanos. IX. Dinastineos da Costa do Marfim. *Novos Taxa ent.*, 78, 18 p.
- GOLDING (F. D.), 1928 - Notes on the yam pest *Heteroligus claudius* Klug in the Benin and Warri provinces of Nigeria. 7th. *Ann. Bull. Dept. Agric. Nigeria*, 38-43.
- GREGORY (J. L.), 1963 - Memorandum n° 44 of the Fed. Dept. of Agric. Res. Nigeria, 20 p. multigr.
- GREGORY (J. L.), 1963 - Observations on yams attacked by the yam beetle, *Heteroligus meles* Billb. (Col. Dynastidae.) *Bull. ent. Res.*, 54, 3, 433-459.
- HOULLIER (M.), 1962 - Note sur le parasitisme de l'igname. *I.D.E.R.T.*, Abidjan, 2 p.
- HURPIN (B.), 1953 - Reconnaissance des sexes chez les larves de coléoptères Scarabaeidae. *Bull. Soc. ent. Fr.*, 58, 104-107.
- HURPIN (B.), 1970 - Essais sur l'alimentation des larves d'*Oryctes* aux dépens de végétaux vivants. *Oléagineux*, 25, 12, 657-660.
- JEMMETT (C. W.), 1910 - Note in *Ann. Rep. Dept. Agric.*, Nigeria, p. 30.
- JERATH (M. L.), UNNY (K. L.), 1963 - Description of the larva of *Heteroligus meles* Billb. (Coleoptera : Scarabaeidae). *Res. Bull. of the Panjab University.*, 14, 3-4, 263-271.
- LEAN (O. B.), 1929 - Experiments on the life-history and control on the yam beetle in the Benue province of Nigeria. 7th. *Ann. Bull. Dept. Agric.*, Nigeria, 43-57.
- PAULIAN (R.), 1954 - Coléoptères Dynastides, Chironides et Dynamopides de l'Afrique noire française. *Bull. Inst. fr. Afrique noire*, 16, 4, 1119-1221.
- PEACOCK (A. D.), 1913 - Entomological pests and problems of southern Nigeria. *Bull. ent. Res.*, 4, 2, 215-216.
- REMILLET (M.), 1969 - Les coléoptères Dynastidae parasites des Dioscoreaceae. *Centre O.R.S.T.O.M.*, Abidjan, 36 p. multigr.
- TAYLOR (T. A.), 1964 - Studies on the Nigerian yam beetles. Part I. *J. W. Afr. Sci. Ass.*, 8, 2, 180-189.
- TAYLOR (T. A.), 1964 - Studies on the Nigerian yam beetles. Part II. *J. W. Afr. Sci. Ass.*, 9, 1, 13-31.
- TAYLOR (T. A.), 1964 - Laboratory tests on the effectiveness and action of two insecticides in controlling yam beetles. *Memorandum n° 58 of the Fed. Dept. of Agric. Res. Nigeria*, 6 p.
- TAYLOR (T. A.), 1966 - On the bionomics and ecology of *Heteronychus licas* (Klug) (Coleoptera, Dynastinae), a new pest of sugar-cane in Nigeria. *Bull. ent. Res.*, 57, 1, 143-158.
- TUZET (O.), ORMIERES (R.), VAGO (C.), MONSARRAT (P.), 1967 - Cycle coelomique de *Stictospora kurdistana* Théod. 1961, Eugrégarine parasite de larves d'*Oryctes* (Coléopt. Scarab.) de Madagascar. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 92, 3, 597-602.

ANNEXE

Description de la larve d'*Heteroligus meles* Billb.

La larve a été décrite pour la première fois par JERATH et UNNY (1963). Le matériel que nous avons examiné nous a permis de préciser quelques caractéristiques de la morphologie larvaire. Nous avons complété cette description de dessins non représentés par JERATH ou trop schématiques. Le détail des caractères larvaires bien étudiés par ces auteurs, n'est pas repris ici.

Tête. Elle est de couleur marron. Chaque stade est caractérisé par des dimensions particulières de la capsule céphalique TAYLOR (1964). Le deuxième stade diffère du troisième décrit par JERATH, par la présence de : deux soies dans chaque angle frontal antérieur (s.a.f.), deux paires de soies frontales extérieures (s.f.e.), deux paires de soies dorso-épicaniales (s.d.e.), deux microsensilles. Les ocelles (o.) sont peu marqués (fig. 6).

Clypéus. Au deuxième stade les postclypéus et pré-clypéus ne se distinguent pas l'un de l'autre. Il y a deux paires de soies.

Labre. Il est nettement dissymétrique, faiblement trilobé.

Antennes. Nous n'avons pas observé de taches sensorielles (t.s.) sur le processus apical du troisième segment mais le nombre de taches sensorielles sur le quatrième segment est plus élevé que ne le dit JERATH, jusqu'à 24 taches chez le deuxième stade (fig. 7).

Epipharynx. Il a été très bien décrit par JERATH, mais la figure est un peu schématique. Nous en résumons la description et le représentons à la figure 8. Tormae (t.) dissymétriques, la gauche avec une pternotorma (pt.) bien marquée, torma droite rectiligne. Il y a un nesium (n.) proche de la torma droite et un nesium au centre de la base du pedium (p.). Il n'y a pas d'aire striée latérale. La zone sensorielle est proximale. L'helus (h.) possède un processus haptomeral (p.h.) chitinisé bidenté qui porte des papilles sensorielles. Pedium glabre. Les deux hemilabres sont recouverts d'épines épaisses. Des soies épaisses et courbes bordent chaque acanthoparia (acp.).

Mandibules. Elles sont très dissemblables. La terebra est unidentée. La mandibule gauche possède un penicillus ou acia (ac.) portant des soies, ainsi qu'une brustia (br.) avec une touffe de soies distales. Le processus ventral est caractéristique. L'aire molaire est importante, à fortes crêtes. Le rétinaele (r.), prononcé à la mandibule gauche, est faible à la mandibule droite. L'aire stridulatoire (a.s.) est nettement délimitée, avec des crêtes bien prononcées. Il y a deux fortes soies dorsales, l'une est située au premier tiers distal, la seconde à l'apex du scrobe (scr.). Une touffe de soies fines et serrées, sur la face ventrale, a l'aspect d'une forte soie.

Maxilles. Nous représentons une maxille en vue ventrale, en complément de la description de JERATH (fig. 10). Galea (g.) et lacinia (l.) sont soudées en une mala. La lacinia apparaît légèrement plus courte que la galea. La galea présente une dent et trois grosses épines. La lacinia est tridentée avec une forte épine ventrale et deux dorsales. Le palpe maxillaire a quatre articles, le premier est court et large, les trois suivants de longueur double de celle du premier, le troisième article porte deux soies. Le stipe porte dorsalement une rangée de 9 dents tronquées plus une isolée.

Hypopharynx. Nous en donnons une figure (fig. 11) pour illustrer la description de JERATH. Les côtés des glosses et des paraglosses portent de nombreuses épines disposées irrégulièrement. Le sclérite hypopharyngal (s.h.) possède un onculus droit bien plus développé que le gauche. Au tiers apical du labium il y a quatre grosses épines disposées selon un quadrilatère.

Pattes. Les pattes antérieures, médianes et postérieures sont identiques, mais de taille différente. Le tarse porte une forte griffe.

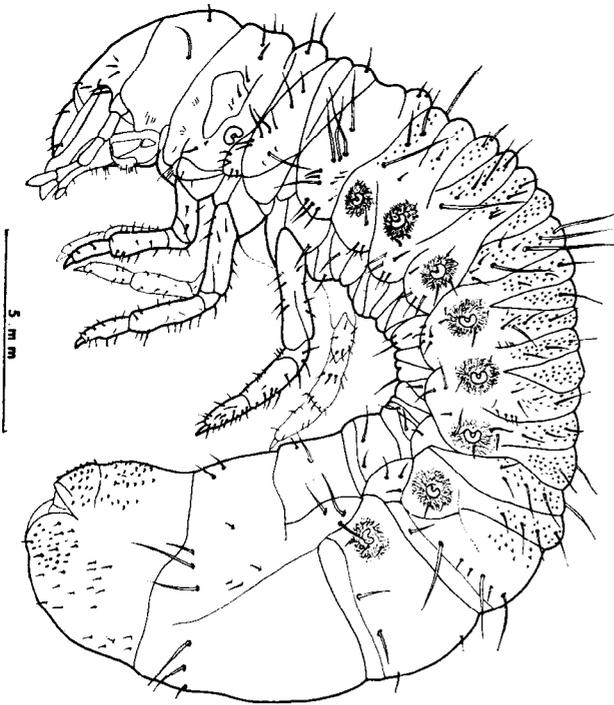


Fig. 5. — Larve du deuxième stade. Vue latérale gauche.

Thorax. Le premier tergite thoracique porte une zone sclérisée, à bords non parallèles.

Dernier segment abdominal (fig. 12). La fente anale est transverse. Il y a cinq paires de longues soies distales et deux paires de grandes soies proximales. Le raster est entièrement recouvert par le tegillum, avec environ 90 soies courtes.

Abréviations utilisées pour les figures 5 à 12 (annexe).

ac., acia; acp., acanthoparia; a.d., antenne droite; a.g., antenne gauche; a.s., aire stridulatoire; br., brustia; g., galea; h., helus; l., lacinia; lm., lobes molaires; n., nesium; o., ocelle; p., pedium; pe., penicillus; p.h., processus haptomeral; pt., pternotorma; r., retinacle; s.a.f., soie de l'angle frontal; s.c., suture coronale; scr., scrobe; s.d.e., soie dorso-epicraniale; s.e., suture epicraniale; s.f.e., soie frontale extérieure; s.h., sclérite hypopharyngal; st., stipe; t., torma; t.s., tache sensorielle; v.d., vue dorsale; v.v., vue ventrale.

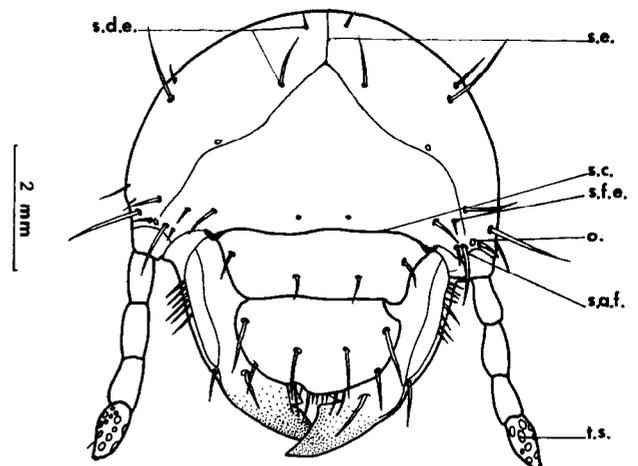


Fig. 6. — Larve du deuxième stade. Tête en vue dorsale.

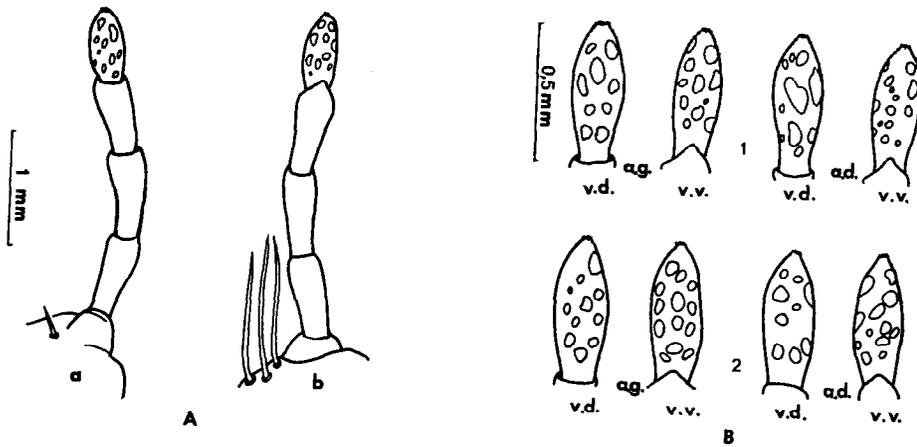


Fig. 7. — Larve du deuxième stade.

A. a. Antenne droite en vue dorsale. — A. b. Antenne droite en vue ventrale. — B. Deux séries 1 et 2 schématisant le dernier article antennaire en vue ventrale et en vue dorsale des antennes droite et gauche de deux larves.

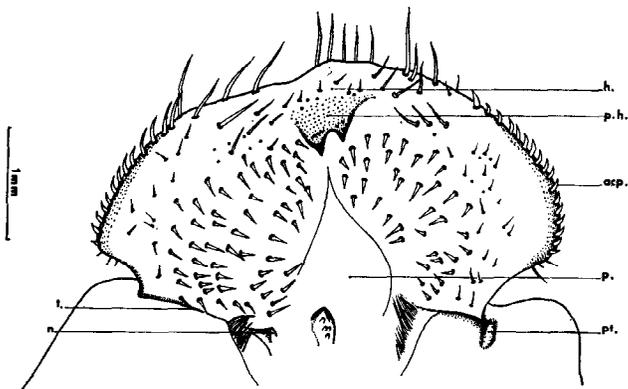


Fig. 8. — Epipharynx. Larve du troisième stade.

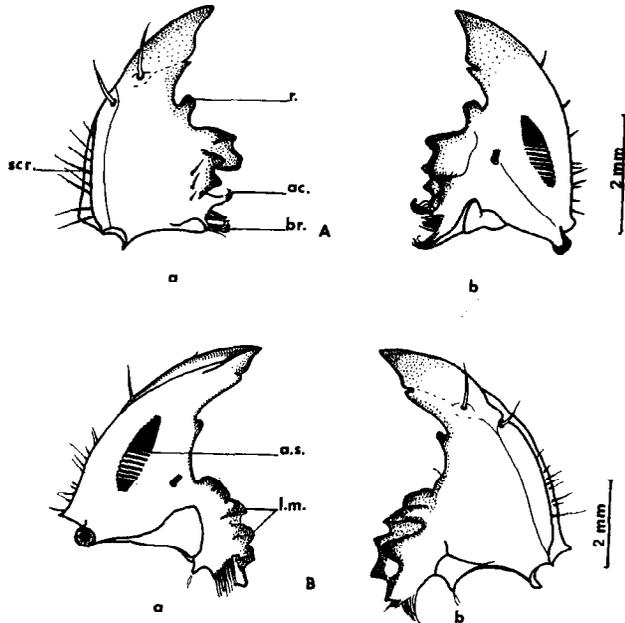


Fig. 9. — A. Larve du deuxième stade. Mandibule gauche : a. face dorsale ; b. face ventrale. B. Larve du troisième stade. Mandibule droite : a. face ventrale ; b. face dorsale.

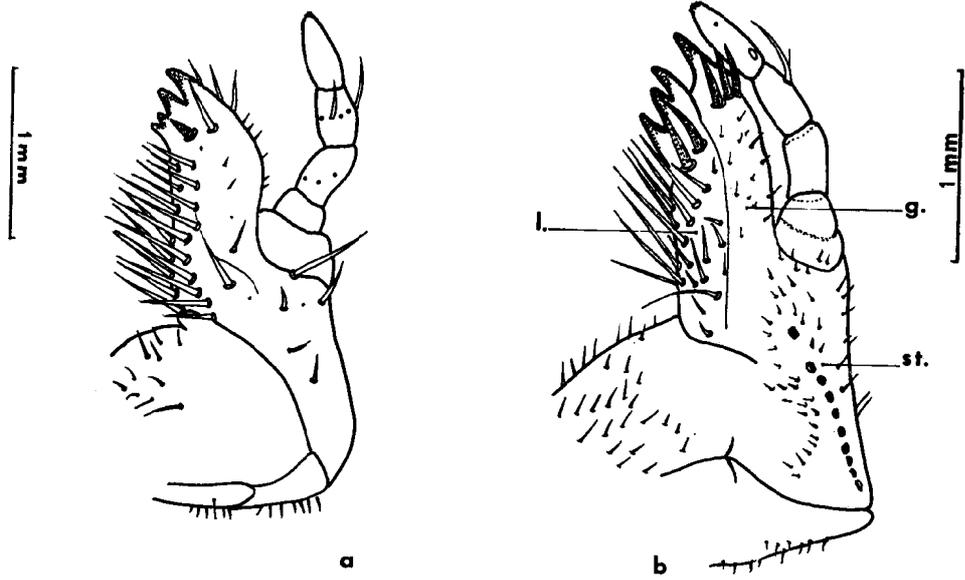


Fig. 10. — a. Larve du deuxième stade. Maxille gauche en vue ventrale. b. Larve du troisième stade. Maxille droite en vue dorsale.

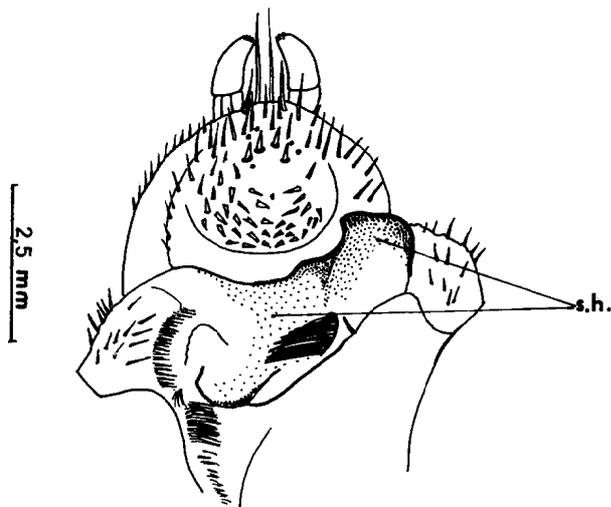


Fig. 11. — Hypopharynx. Larve du deuxième stade.

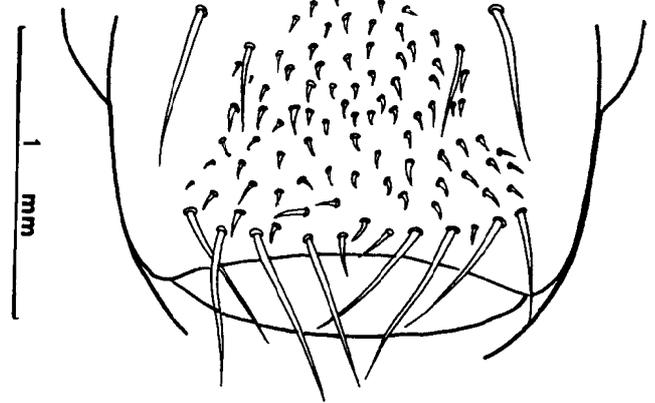


Fig. 12. — Dernier segment abdominal. Raster. Larve du premier stade.