

Contribution à l'étude biologique et écologique de *Culicoides grahamii* (Austen), 1909, (Diptera, Ceratopogonidae)

III. — Description de la larve ⁽¹⁾

M. AURIAULT *

RÉSUMÉ

La réalisation d'élevages de larves provenant de pontes de *Culicoides grahamii* maintenus en vie en laboratoire, a permis l'observation du développement larvaire ainsi que la description de ces larves. Le squelette céphalique et la chétotaxie, en particulier, sont décrits dans le présent article.

MOTS-CLÉS : *Ceratopogonidae* - Larve - Morphologie - Elevage.

ABSTRACT

Rearing of larvae got from egg batches laid by *Culicoides grahamii* kept in life in laboratory, allowed us to follow larval development and to describe this larva. Cephalic skeleton and chaetotaxy, particularly, are described here.

KEY WORDS : *Ceratopogonidae* - Larva - Morphology - Breeding.

INTRODUCTION

Le développement post-embryonnaire de *C. grahamii* n'a, à ce jour, fait l'objet d'aucune publication. Seule la nymphe de cette espèce a été décrite par A. Ingram et J.W.S. Macfie (1921).

Cependant, H.F. Carter *et al.* (1920) ont donné une description générale de la larve et de la nymphe dans le genre *Culicoides*. De plus, des descriptions détaillées de ces stades de développement pour d'autres espèces ou d'autres genres de Cératopogonides, ont été faites, en particulier par J.W.H. Lawson (1951) chez *C. nubiculosus*, J. Clastrier chez *Leptoconops kerteszi* (1971) et chez *L. irritans* (1972).

TECHNIQUES D'ÉTUDE

1. Obtention des œufs

La capture de femelles de *C. grahamii* gorgées de sang et leur maintien en vie en étuve climatique, ont été décrits précédemment (M. Auriault, 1977).

Les œufs sont obtenus soit par ponte spontanée recueillie sur les parois des tubes d'élevage, soit par ponte provoquée après décapitation de femelles 88 heures après le repas de sang.

2. Elevage des larves

Le milieu d'élevage a été choisi de façon empirique car il nous a été impossible de découvrir les sites précis de ponte et de développement larvaire, malgré l'utilisa-

(1) Les deux premières parties de ce travail ont paru in : *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol XV, n° 2, 1977.

* Assistant agrégé de Biologie, Faculté des Sciences, Université Nationale, B.P. 911, Libreville, Gabon.

tion durant 3 ans de pièges d'émergence. Il ne nous a pas été possible, non plus, d'isoler des larves ou des nymphes par prélèvement d'échantillons de gîtes larvaires supposés. Ces gîtes sont, selon les auteurs, soit des débris et troncs de bananier en décomposition (H.F. Carter *et al.*; A. Ingram et J.W.S. Macfie; C.A. Hopkins, 1952; W.L. Nicholas *et al.*, 1953), soit de petites collections d'eaux pluviales à fond boueux, riche en matières organiques d'origine végétale (M. Wanson, 1939).

Nous avons donc placé les pontes obtenues sur de petits carrés de papier filtre humide, dans des boîtes de Pétri contenant, les unes des fragments de tronc de bananier en décomposition, les autres de la terre mouillée prélevée sur le site de capture des femelles, au bord d'un marigot. Les boîtes fermées sont ensuite conservées en étuve climatique où la température est maintenue à 28 °C le jour et 24 °C la nuit.

Seul le milieu d'élevage constitué de terre mouillée a permis le développement larvaire.

Une observation quotidienne est faite à la loupe bino-culaire, de la surface du milieu d'élevage et de sa partie inférieure après renversement de la boîte et examen à travers son fond. La longueur totale et les dimensions de la tête des larves vues, sont mesurées à l'aide d'un micromètre oculaire. Des observations plus précises sont réalisées au microscope, d'une part sur des larves anesthésiées, d'autre part sur des larves tuées puis traitées à la potasse à 10 %.

VIE LARVAIRE

1. Eclosion

L'œuf pondu a la forme d'un cigare légèrement incurvé dont les extrémités sont arrondies ($0,32 \times 0,045$ mm, fig. 1). Le chorion montre une ornementation formée de rangées d'expansions peltées. Peu avant l'éclosion, la segmentation de la larve devient visible par transparence. La tête se trouve dans l'extrémité la plus étroite de l'œuf.

L'éclosion intervient au bout de 4 à 5 jours. La jeune larve sort de l'œuf par une déchirure longitudinale intéressant le tiers antérieur de la paroi et dont les lèvres s'enroulent vers l'extérieur (fig. 2). Dans les conditions expérimentales utilisées, nous avons obtenu l'éclosion de 58,5 % des œufs observés. Aucune éclosion ne se produit lorsque les œufs sont immergés dans de l'eau.

2. Développement larvaire

Dès l'éclosion, les larves se déplacent activement entre les particules de terre mouillée, par des mouve-

ments de reptation et parfois de brusques reculs. Dans l'eau libre, elle présentent des mouvements désordonnés et peu efficaces. Cylindriques et transparentes, elles mesurent à la sortie de l'œuf 0,45 mm de long. La partie antérieure se reconnaît aisément grâce à la capsule céphalique chitinisée qui se colore rapidement en brun clair (fig. 3).

Pour suivre le développement larvaire, nous avons réalisé, durant 6 mois, des mesures quotidiennes des larves de nos élevages successifs. Nous avons ainsi noté, d'une part l'allongement du corps de la larve en entier, et, d'autre part, la croissance de la capsule céphalique. La courbe de croissance moyenne du corps (fig. 7) ne montre pas de brusques accroissements suivis de paliers caractéristiques de stades successifs. Par contre, la courbe de croissance moyenne de la tête (fig. 7), permet de distinguer au moins 4 stades séparés par les brusques accroissements qui succèdent immédiatement aux mues : le premier d'environ 8 jours, le second du 8^e au 17^e jour, le troisième du 17^e au 27^e, le quatrième à partir du 27^e. Il semble que nous ayons obtenu une 4^e mue, donc un 5^e stade à partir du 45^e jour après l'éclosion. Ceci a été observé chez 2 larves qui ont survécu 92 jours sans se nymphoser. Ce fait indique que nos milieux d'élevage sont inadéquats puisqu'ils ne permettent pas un développement post-embryonnaire complet. Les durées constatées de vie larvaire ainsi que des stades, sont donc sujettes à caution, la carence de nos milieux entraînant un phénomène de diapause larvaire. Cependant, et dans un seul cas, nous avons obtenu l'émergence d'un imago femelle au bout de 36 jours après l'éclosion des œufs d'une ponte. L'exuvie nymphale n'a malheureusement pas pu être retrouvée pour être décrite. D'autre part, l'observation des fluctuations saisonnières de la population de *C. grahamii*, montre une périodicité mensuelle des abondances numériques en femelles (M. Auriault, publication en cours).

Cela nous amène à conclure que, dans des conditions naturelles, le développement post-embryonnaire complet de cette espèce dure environ un mois et que les 4 stades mentionnés ci-dessus, doivent avoir à quelques jours près, des durées légèrement inférieures à celles indiquées.

DESCRIPTION DE LA LARVE AU DERNIER STADE DE DÉVELOPPEMENT

1. Description générale (fig. 4)

La larve mesure en moyenne au dernier stade de son développement près de 5 fois plus qu'à l'éclosion : $2,13 \times 0,145$ mm. Tête conique plus étroite que le corps (92 μ), bien chitinisée comme chez de nombreux Cérato-

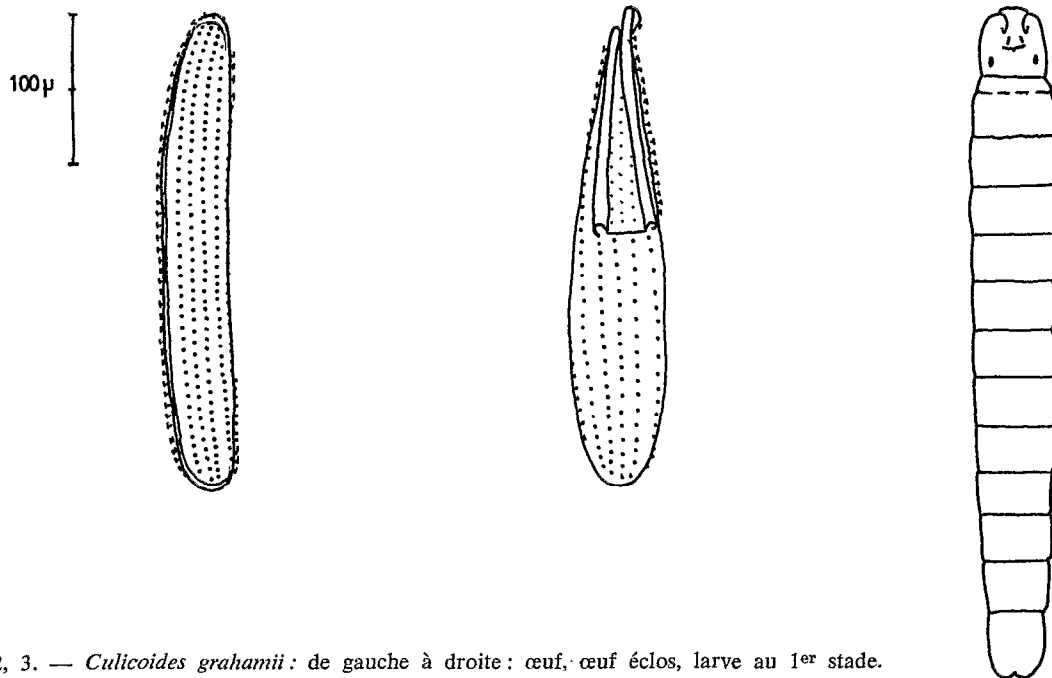


FIG. 1, 2, 3. — *Culicoides grahamii*: de gauche à droite: œuf, œuf éclos, larve au 1^{er} stade.

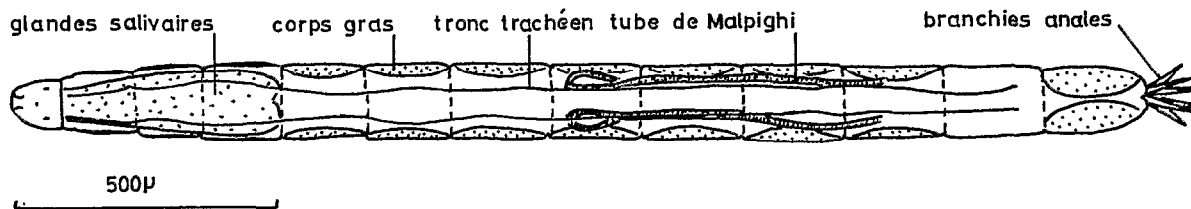


FIG. 4. — *Culicoides grahamii*: larve au dernier stade de développement.

pogonides : 2 « yeux » ; 2 mandibules mobiles autour d'un axe oblique, souvent en mouvement ; squelette pharyngien visible par transparence ; 2 antennes sub-apicales petites, plus difficiles à observer.

A la tête fait suite un faux cou puis 3 segments thoraciques et 9 segments abdominaux. On n'observe ni pseudopodes ni stigmates mais de nombreuses soies très fines. Le segment anal se termine par 2 lobes latéraux entre lesquels s'ouvre l'anus d'où sortent 3 paires de branchies anales rétractiles.

Anatomie interne visible par transparence chez les larves anesthésiées ou fraîchement tuées. Au-dessus du tube digestif, 2 glandes salivaires s'étendant dans les 3 segments thoraciques, 1 paire de tubes de Malpighi dans les segments abdominaux 4 à 8, et 2 troncs trachéens longitudinaux ramifiés ; corps gras formé de 2 masses latérales dans chaque segment abdominal, sauf dans le 8^e.

2. Le squelette céphalique (fig. 5 et 6)

Capsule céphalique hautement scléifiée et squelette céphalique interne relativement peu développé par comparaison avec d'autres Cératopogonides (J.W.H. Lawson, J. Clastrier, 1971 et 1972). D'observation délicate du fait de la petite taille de la tête (98 µ de long), il est décrit à partir de l'examen de larves ayant séjourné dans de la potasse à 10 %.

2.1. PIÈCES BUCCALES

Labre convexe vers l'avant formant le front et surplombant l'orifice buccal ; 2 mandibules de taille relativement petite, nettement séparées l'une de l'autre, à extrémité dirigée vers l'arrière au repos formée par une seule dent portant une petite protubérance sur le dernier

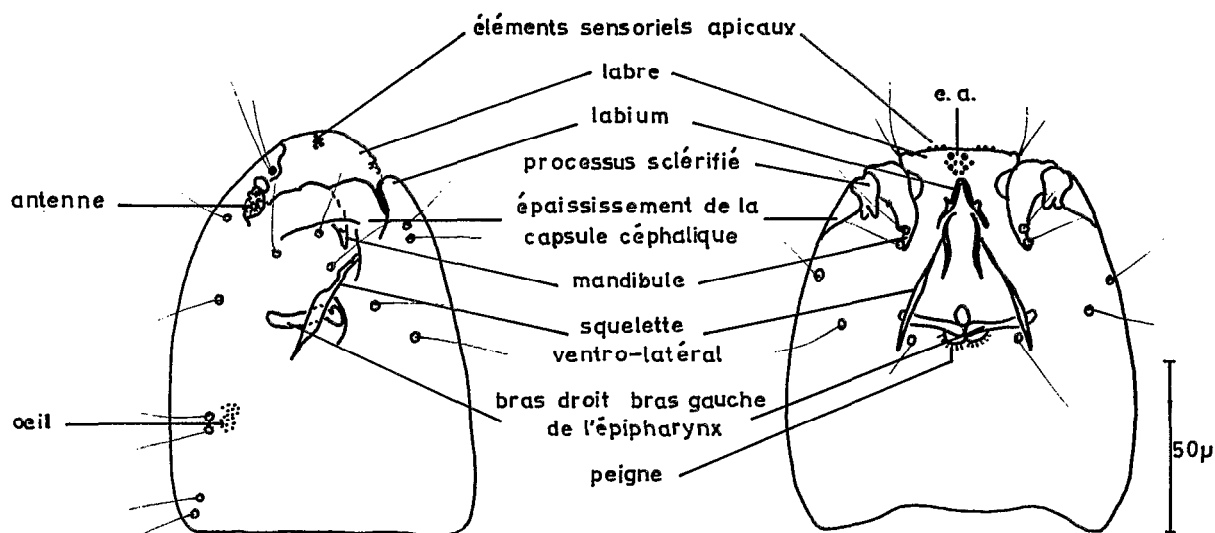


FIG. 5 et 6. — *Culicoides grahamii*: de gauche à droite, tête vue de profil, tête en vue ventrale.

quart; base élargie formant un condyle qui s'articule avec un important processus sclérifié, lui-même appuyé sur un épaulement de la capsule céphalique. Ce processus présente 2 apodèmes ventraux. Les mandibules fonctionnent obliquement avec une grande amplitude de mouvement lors de la récolte de la nourriture par grattage des particules du sol. Ventralement et entre l'extrémité des mandibules, une lame triangulaire dont le bord est sclérifié correspond probablement au labium. Aucun sclérite susceptible d'être assimilé à une maxille ou à une prémandibule, n'a été observé.

2.2. SQUELETTE VENTRO-LATÉRAL

2 tiges longitudinales sub-horizontales s'étendant sur environ un tiers de la tête à partir de l'extrémité des mandibules et convergeant de l'arrière vers l'avant; l'extrémité antérieure de chacune s'appuie sur un fin sclérite horizontal en forme de S étiré. Ce squelette ventro-latéral ne s'articule avec aucune autre partie du squelette céphalique.

2.3. SQUELETTE PHARYNGIEN

Uniquement un épipharynx: arc ouvert dorsalement formé par la soudure dans le plan médian de 2 bras; au point de réunion, vers l'avant une pièce triangulaire, vers l'arrière 2 formations membraneuses dentées à

l'aspect de peigne. Il présente chez la larve non anesthésiée des mouvements de balance de l'avant vers l'arrière, entraînant les particules récoltées par les mandibules.

3. Formations sensorielles

3.1. PROPRES AU SEGMENT CÉPHALIQUE (fig. 5 et 6)

Taches oculaires situées sous la cuticule, dorso-latéralement, au 2^e tiers de la tête, à aspect granuleux et disparaissant après traitement à la potasse. La sensibilité à la lumière de ces organes est vérifiée par la réaction de fuite des larves au passage d'un éclaircissement faible à une forte illumination.

Antennes très courtes formées de deux articles: le 1^{er} en forme d'anneau contient des papilles sensorielles, le second plus petit, arrondi, est fixé sur le bord antérieur de l'anneau.

Le labre porte en position apicale 2 formations sensorielles qui, au microscope à immersion, apparaissent formées de papilles. Il porte du côté inférieur et observables en vue ventrale, de petits éléments arrondis (e. a. fig. 6), sans soie, à fonction sensorielle hypothétique.

3.2. FORMATIONS SENSORIELLES DISSÉMINÉES (fig. 8)

Tous les segments portent des éléments sensoriels se présentant sous la forme de petits disques concaves de

1,4 μ de diamètre, à bord légèrement proéminent, au centre desquels se dresse une ou deux soies de 16 à 34 μ de long. Sur la tête, certaines de ces formations sont associées par deux ; sur le thorax, d'autres semblent formées par la réunion de 4 disques d'où partent 2 ou 4 soies.

Demi-segment céphalique : 14 soies sensorielles essentiellement localisées sur la moitié antérieure, la moitié postérieure portant 2 groupes de 2 éléments dorsaux.

3 segments thoraciques : une couronne de 14 soies (4 dorsales, 6 latérales, 4 ventrales) au tiers antérieur ; 2 dorso-latérales et 2 groupes quadruples ventro-latéraux au milieu du segment.

Segments abdominaux présentant tous, sauf l'anal, la même chétotaxie : une couronne antérieure de 6 soies (2 dorsales, 2 latérales, 2 ventrales), 4 soies ventro-

latérales situées au premier tiers du segment et une couronne de 18 soies sur sa moitié postérieure.

Demi segment anal : 2 cercles concentriques autour de l'anus de 10 soies (2 dorsales, 4 latérales, 2 ventrales), 1 soie dorso-latérale légèrement en avant de ces cercles, et 1 ventro-latérale à la moitié du segment.

CONCLUSION

Nous avons obtenu le développement de larves de *C. grahamii* sur des milieux d'élevage constitués de terre mouillée. Nous avons pu ainsi étudier le déroulement de ce développement et décrire avec précision la larve de cette espèce. Nous avons par ailleurs constaté l'existence

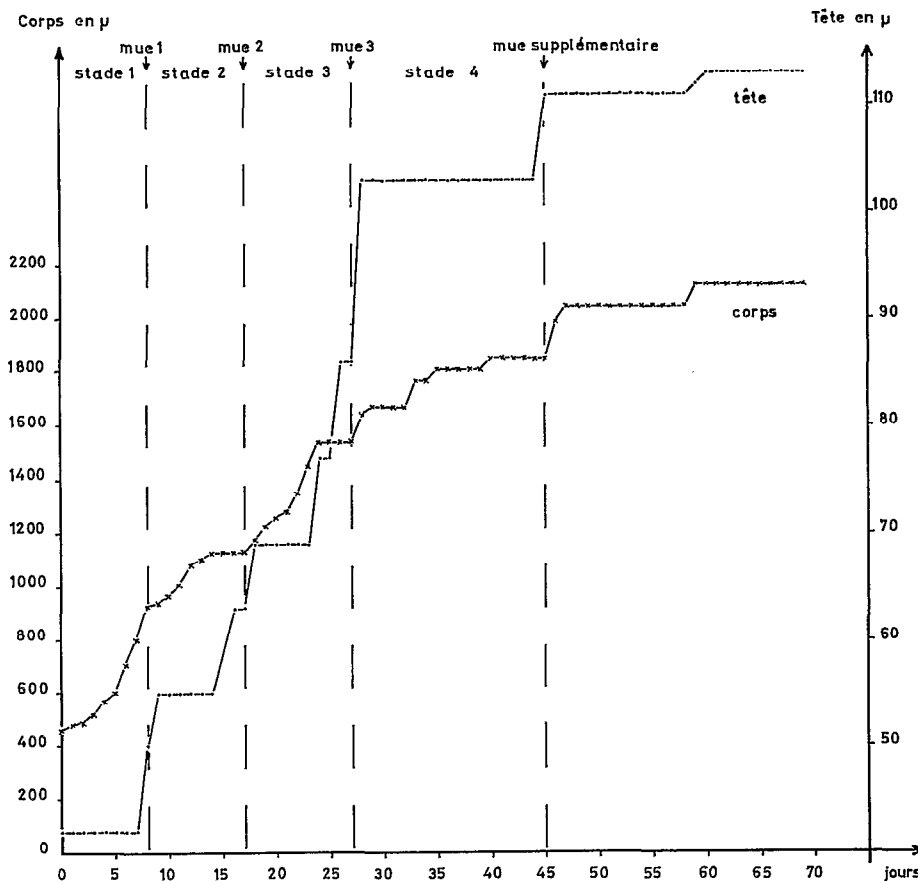


FIG. 7. — Courbes de croissance moyenne du corps et de la tête de la larve de *Culicoides grahamii*.

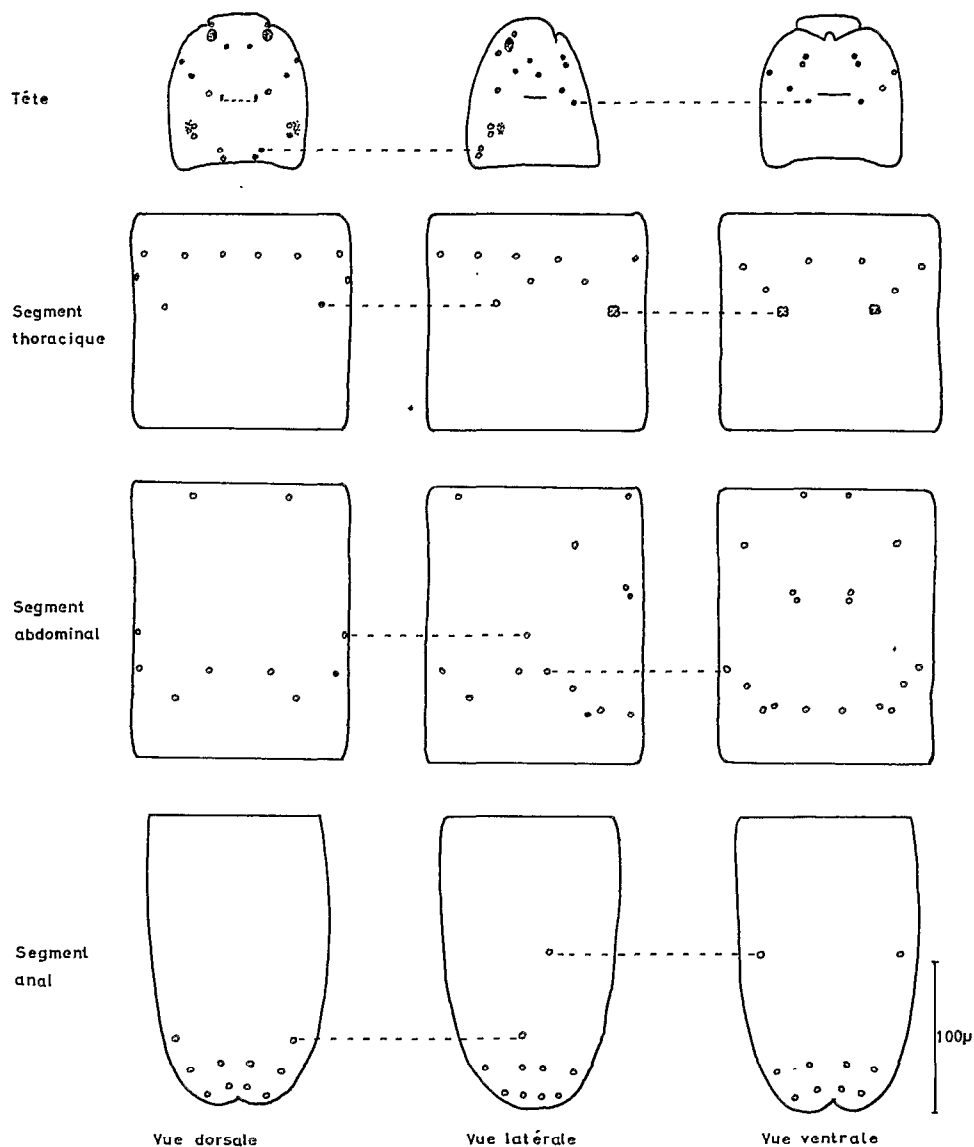


FIG. 8. — Chétotaxie de la larve de *C. grahamii* au 4^e stade de développement.

d'un phénomène de diapause larvaire lié à des conditions externes défavorables. Ces constatations et le fait que le biotope larvaire de *C. grahamii* soit constitué par le bord des marigots, ouvrent la voie à des recherches plus approfondies concernant le mode de vie larvaire ainsi que le développement post-embryonnaire complet.

Manuscrit reçu au service des Publications de l'O.R.S.T.O.M.
le 12 septembre 1977.

RÉFÉRENCES

- AURIAULT (M.), 1977. — Contribution à l'étude biologique et écologique de *Culicoides grahamii* (Austin), 1909, (Diptera, Ceratopogonidae). II - Cycle gonotrophique. *Cah. O.R.S.T.O.M. Sér. Ent. Méd. et Parasitol.*, vol. XV, n° 2: 177-184.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE BIOLOGIQUE ET ÉCOLOGIQUE DE *CULICOIDES GRAHAMII* — III

- CARTER (H. F.), INGRAM (A.), MACFIE (J. W. S.), 1920. — Observations on the ceratopogonines midges of the Gold Coast with descriptions of new species. Part II. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 14 : 211-274.
- CLASTRIER (J.), 1971. — Isolement et description de la larve de *Leptoconops (Leptoconops) irritans* Noé, 1905 (Diptera, Ceratopogonidae). *Ann. Paras. hum. et comp.*, 46, 6 : 737-748.
- CLASTRIER (J.), 1972. — Description de la larve et de la nymphe de *Leptoconops (Holoconops) kerteszi* Kieffer, 1908 (Diptera, Ceratopogonidae). *Ann. Paras. hum. et comp.*, 47, 2 : 309-324.
- HOPKINS (C. A.), 1952. — Notes on the biology of certain *Culicoides* studied in the British Cameroons, West Africa, together with observations on their possible role as vectors of *Acanthocheilonema pers-tans*. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 46 : 165-172.
- INGRAM (A.), MACFIE (J. W. S.), 1921. — West African Ceratopogoninae. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 15 : 313-374.
- LAWSON (J. W. S.), 1951. — The anatomy and morphology of the early stages of *Culicoides nubeculosus* Meigen (Diptera : Ceratopogonidae = Heleidae). I pl. *Trans. R. Ent. Soc. London*, 102 : 511-570.
- NICHOLAS (W. L.), KERSHAW (W. E.), KEAY (R. W. J.), ZAHRA (A.), 1953. — Studies on the epidemiology of filariasis in West Africa, with special reference to the British Cameroons and the Niger delta. III. - The distribution of *Culicoides* ssp. biting man in the rain-forest, the forest fringe and the mountain grasslands of the British Cameroons. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 47 : 97-111.
- WANSON (M.), 1939. — Observations sur la biologie des cératopogonidés et des simuliidés du Bas Congo. *Ann. Soc. Belg. Med. Trop.*, 19 : 97-112.