

**CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES PREMIERS ÉTATS
DES CHIRONOMIDES DU TCHAD (INSECTES, DIPTÈRES)
(cinquième note)***

DESCRIPTION DE
CHIRONOMUS (CRYPTOCHIRONOMUS) DERIBAE, **FREEMAN, 1957**
et
POLYPEDILUM (POLYPEDILUM) FUSCIPENNE **KIEFFER, 1921**

par C. DEJOUX**

RÉSUMÉ

Les principaux caractères morphologiques des larves et nymphes de Chironomus (Cryptochironomus) deribae Freeman 1957 et Polypedilum (Polypedilum) fuscipenne, Kieffer 1921 ont été mis en évidence et dessinés. Les remarques écologiques et biogéographiques faites pour ces deux espèces montrent que P. (Polypedilum) fuscipenne a une vaste répartition en Afrique et que par contre, signalée seulement au Tchad et au Soudan, C. (Cryptochironomus) deribae aurait une répartition biogéographique incluant le sud de l'Espagne, la Camargue et certains points de l'Allemagne du Nord.

ABSTRACT

The most important morphological characters of Chironomus (Cryptochironomus) deribae, Freeman 1957 and Polypedilum (Polypedilum) fuscipenne, Kieffer 1921 have been pointed out and drawn. The ecological and biogeographical remarks about these two species show that P. (Poly-

* La 1^{re} note est parue dans *Hydrobiologia*, 1968, 10, 3-4, pp. 449-464, la 2^e dans le Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, 1969, 2^e sér., t. 41, n^o 5, pp. 1152-1163, la 3^e dans le Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, 1970, 2^e sér., t. 42, n^o 1, pp. 175-184 et la 4^e dans les Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol., vol. IV, n^o 2, 1970, pp. 39-51.

** Centre O.R.S.T.O.M., B.P. 65, Fort-Lamy (Tchad).

pedilum) fuscipenne is a very common species in Africa with a large distribution; by opposition, *C. (Cryptochironomus) deribae* is only mentioned from Sudan and Chad, in Africa, but also from South Spain, Camargue and North Germany.

ZUSAMMENFASSUNG

Die hauptsächlichlichen morphologischen Charaktere der Larven und Nymphen von *Chironomus (Cryptochironomus) deribae* Freeman 1957 und *Polypedilum (Polypedilum) fuscipenne*, Kieffer 1921 wurden hervorgehoben und gezeichnet. Die ökologischen und geographischen Merkmale über diese zwei Arten zeigen, dass *P. (Polypedilum) fuscipenne* in Afrika weit verbreitet ist und dass *C. (Cryptochironomus) deribae* in Afrika nur im Tschad und im Sudan aufgefunden wurde.

Indessen hat man diese Art auch in Süd-Spanien, Camargue und in einigen Gegenden von Nord-Deutschland gefunden, was zeigt, dass *C. (Cryptochironomus) deribae* keine typische afrikanische Form ist.

Chironomus (Cryptochironomus) deribae Freeman, 1957

Dans toutes nos récoltes de Chironomides, effectuées, soit au filet soit au piège lumineux, le sous-genre *Cryptochironomus* Kieffer, 1918 est l'un des mieux représenté. Vingt cinq espèces ont été recensées et au moins cinq autres, sont certainement de nouvelles espèces.

Par comparaison avec nos autres captures, nous avons longtemps considéré *C. (Cryptochironomus) deribae* comme une espèce rare, car nous n'avons en cinq années capturé qu'un seul individu mâle, sur le lac Tchad en février 1967. Cependant, des récoltes de larves réalisées le 1-2-68 et récemment dépouillées, contenaient presque uniquement cette espèce. Par ailleurs, en janvier 1970, des analyses de contenus stomacaux de sarcelles du Cap (*Anas capensis*), capturées au polder de Djiboulboul, au bord du lac Tchad, ont montré que cet oiseau s'était presque uniquement nourri de larves de *C. (Cryptochironomus) deribae*. Des récoltes de faune benthique ont été réalisées par la suite, au même endroit, montrant que le fond du polder était colonisé par deux espèces : *C. (Cryptochironomus) deribae* et *Chironomus calipterus*. Ces deux espèces semblent être en compétition car, sur trois récoltes à des époques différentes, l'une ou l'autre espèce était prédominante et formait environ 95 % des peuplements. Nous avons retrouvé également ce phénomène dans les contenus stomacaux des sarcelles, en fonction de leur époque de capture.

Un autre phénomène intéressant à noter est la relative homogénéité du peuplement de *C. (Cryptochironomus) deribae* dans chacune de nos récoltes effectuées au tamis de vide de maille 0,3 mm. En effet, 90 % des larves se trouvaient au même stade de développement, alors qu'habituellement les récoltes de chironomides que nous réalisons dans le lac Tchad comportent, pour une même espèce, des stades larvaires très variés, résultant d'une reproduction « continue » de l'espèce. Aucun adulte n'a d'ailleurs été capturé au filet ou au piège lumineux aux époques où nous avons récolté les larves. Le même phénomène se retrouve dans les contenus stomacaux des sarcelles, mais il faut y attacher moins d'importance car l'écartement des lamelles du bec de l'oiseau joue certainement un rôle très sélectif dans la capture, seules les larves d'une certaine taille étant retenues.

Ce phénomène, qui implique pour l'espèce une période d'émergence régulière et de reproduction courte, pourrait être expliqué par la présence de pontes sociales. Nous n'avons cependant aucune observation qui puisse confirmer cette hypothèse.

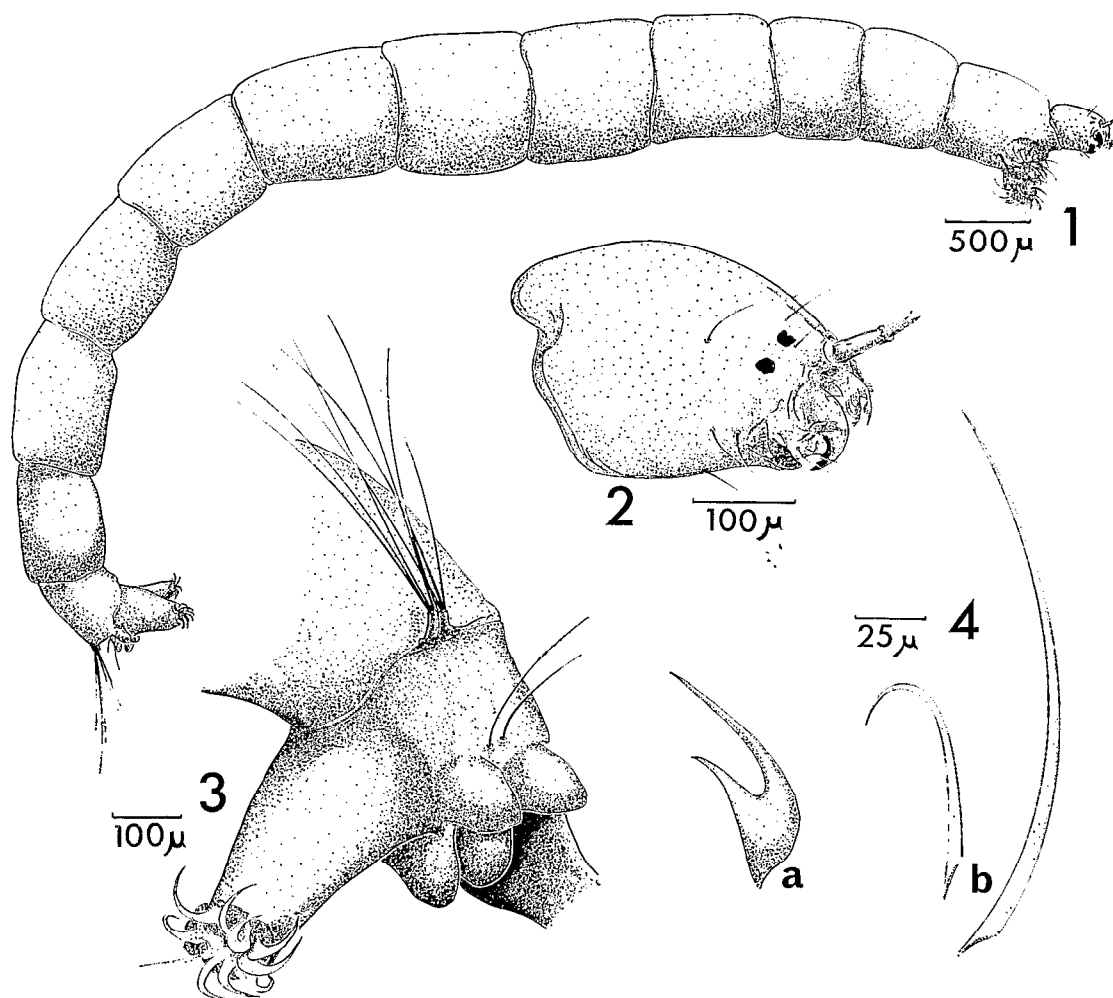
Écologie. Répartition.

Les larves que nous avons récoltées vivent sur des fonds sableux ou sablo-limoneux. Elles se tiennent à l'intérieur d'un petit tube qui s'enfonce dans le substrat et dépasse seulement par

une petite cheminée. Ce tube, formé de grains de sable agglomérés par un mucus élastique, ne présente par ailleurs aucune structure particulière.

Un caractère beaucoup plus important, relatif à cette espèce, est son affinité pour les milieux saumâtres ou salés. Déjà considérée comme halobie (LAVILLE et TOURENO 1967), cette espèce a été récoltée à Fehmarn en Allemagne (RINGE 1970), où elle paraît se développer dans les eaux saumâtres d'un petit lac littoral relié à la Baltique. Nos propres récoltes effectuées en 1968 proviennent d'une mare natronée, située dans une île de la partie centrale du lac Tchad. Plus récemment, en janvier 1970, nous avons récolté *C. (Cryptochironomus) deribae* dans le polder de Djiboulboul dont les eaux se concentrent rapidement par évaporation. Ce polder est en cours de formation et en janvier 1970, la composition de l'eau était la suivante (CHEVERRY, comm. pers.) :

PH : 9,3	Na ⁺	22,6	mé/l
C. 25 °C : 2,6 millimhos	Ca ⁺⁺	0,5	mé/l
H CO ₃ : 14,2 mé/l	K ⁺	2,1	mé/l
CO ₃ : 8 mé/l	Mg ⁺⁺	0,6	mé/l



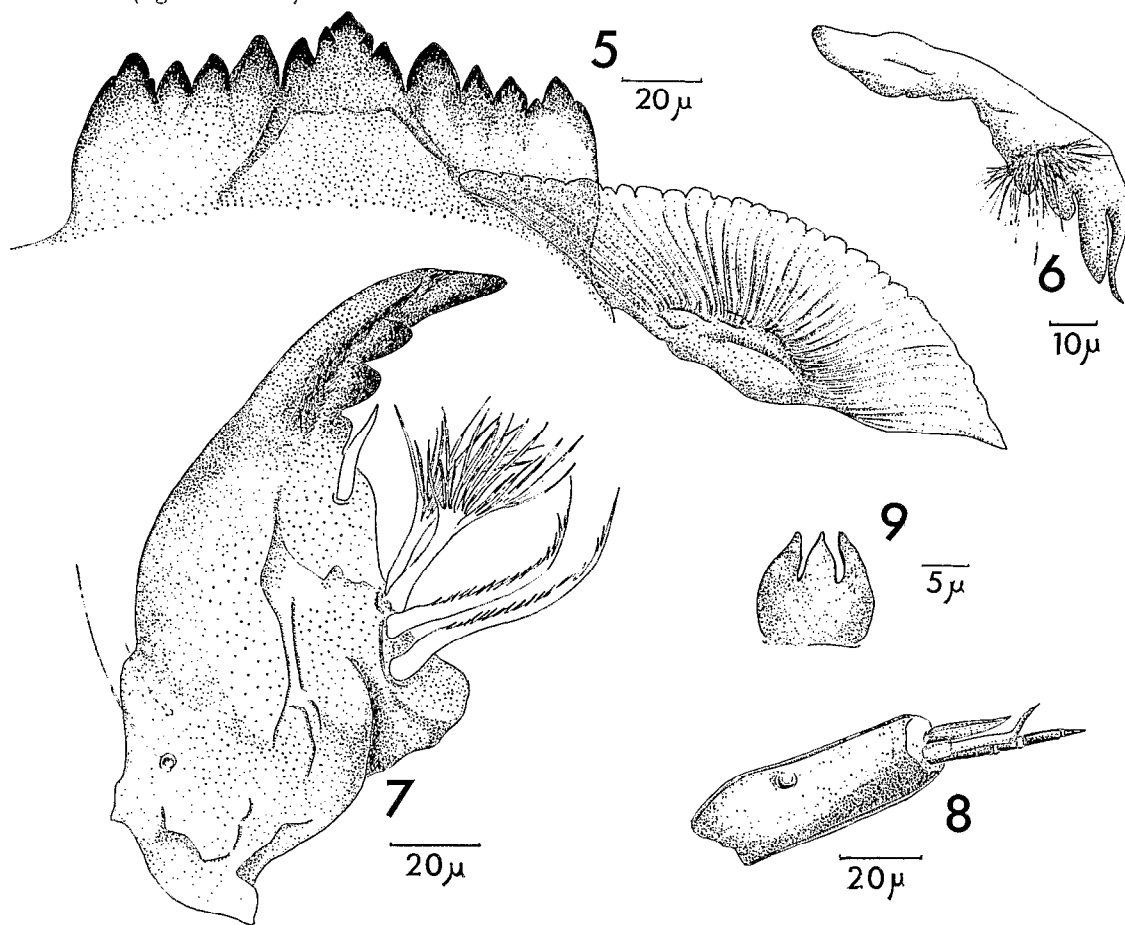
a) Larve de *Cryptochironomus deribae*

Fig. 1. Aspect général de la larve. — Fig. 2. Vue latérale de la tête. — Fig. 3. Vue latérale des derniers segments abdominaux. — Fig. 4 a. Crochets des pseudopodes postérieurs. — Fig. 4 b. Crochets des pseudopodes antérieurs. —

Cette eau est donc légèrement saumâtre (environ 2 g de résidu sec par litre) et carbonatée. Nous n'avons pas d'analyse correspondant à l'eau de la mare intérieure d'Haïkoulou d'où proviennent nos premières captures, mais la présence d'efflorescences salines sur les bords de cette mare et l'absence de végétaux supérieurs dans la mare elle-même, indiquent que l'eau était également saumâtre. Le caractère halobie de *C. (Cryptochironomus) deribae* semble donc se confirmer. Le type de cette espèce est décrit du Soudan où il fut capturé à plus de 2000 mètres d'altitude (FREEMAN 1957) ; si l'on en juge par nos captures sur le lac Tchad, c'est-à-dire à moins de 300 mètres d'altitude, il semble que cette espèce ne soit pas particulièrement orophile.

Morphologie de la larve.

Elle mesure environ 8 millimètres au dernier stade (1), pour une largeur moyenne de 0,6 à 0,7 millimètres, sa couleur est rouge brun pâle (fig. 1). La tête, de forme grossièrement ovale, présente un faciès caractéristique du genre *Cryptochironomus*. Les mandibules sont légèrement projetées vers l'avant et le labium bien détaché. Elle porte un certain nombre de soies en position antérieure (fig. 2) et deux petits yeux punctiformes aux contours irréguliers. Le corps est lisse, le dernier segment abdominal présente deux petits pédoncules tubulaires dorsaux surmontés chacun par cinq à six soies noires. Les branchies anales au nombre de quatre sont courtes (100 μ de long environ), en forme de cône à sommet arrondi (fig. 3). Les pseudopodes antérieurs présentent des crochets longs et minces, les pseudopodes postérieurs, larges à leur base, sont également très effilés (fig. 4a et 4 b).



a) Larve de *Cryptochironomus deribae*

Fig. 5. Labre : plaque labiale et plaques paralabiales. — Fig. 6. Prémandibule. — Fig. 7. Mandibule. — Fig. 8. Antenne. — Fig. 9. Peigne de l'épipharynx.

(1) Toutes les mensurations que nous donnons sont relatives à des larves au dernier stade.

Les antennes sont courtes, les longueurs moyennes des segments sont respectivement : 1^{er} segment : 60 μ , 2^e segment : 20 μ , 3^e segment : 5 μ , 4^e segment : 10 μ et 5^e segment : 2 μ . Le flagellum du 1^{er} segment atteint l'extrémité du 4^e segment.

Le labium est formé de 11 dents réparties de la façon suivante : un groupe central de 3 dents d'inégale grosseur, la dent du milieu étant plus grosse que les deux latérales et présentant trois cuspidés ; deux groupes latéraux et symétriques par rapport au premier, formés chacun de trois dents simples d'inégale grosseur et d'une dent tricuspide en position externe (fig. 5). Les plaques paralabiales sont étroites et allongées (150 μ /45 μ) et présentent des stries très marquées se terminant sur un bord externe crénelé.

La prémandibule mesure environ 80 μ (fig. 6), elle est formée de quatre à cinq dents inégales. La plus externe est longue et pointue, légèrement infléchie à son extrémité ; viennent ensuite, une grosse dent allongée, puis deux ou trois beaucoup plus courtes, la cinquième peut en effet faire défaut selon les individus.

La mandibule présente trois dents bien marquées, plus une quatrième parfois mal marquée, selon les individus. Cet ensemble de dents est relativement étroit par rapport à la partie basale de la mandibule, large et massive (fig. 7). La soie mandibulaire allongée, en forme d'éperon, mesure environ 25 μ . La brosse de soies ventrales est formée de quatre soies ; une paire est allongée et laciniée d'un seul côté, l'autre paire est de forme arborescente.

Le peigne de l'épipharynx est difficilement visible, d'aspect hyalin ; il est étroit (12 μ) et formé de trois dents en lamelle (fig. 5).

Morphologie de la nymphe.

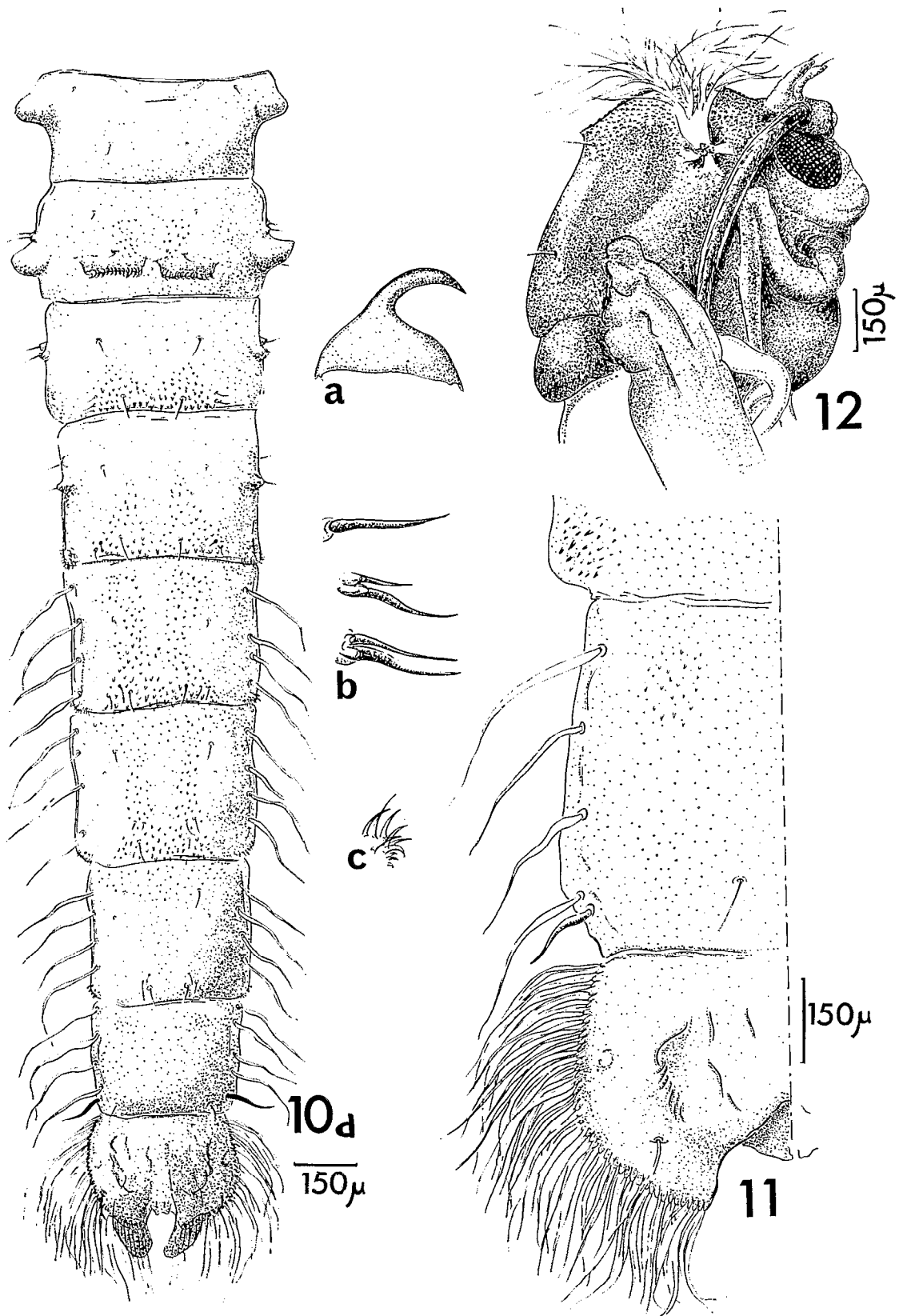
Légèrement plus sombre que la larve de son vivant, sa longueur moyenne est d'environ 5,50 mm. Les cornes prothoraciques sont du type arborescent classique, les petites cornes thoraciques antérieures sont coniques et pointues, longues de 140 μ environ, avec une soie subapicale de 30 μ . La surface thoracale est granuleuse dans sa partie antérieure (fig. 12).

L'abdomen montre deux expansions cutanées latérales, l'une antérieure au niveau du 1^{er} segment, l'autre postérieure au niveau du second segment. Le deuxième segment porte dorsalement deux bourrelets séparés et proéminents armés chacun une trentaine de crochets (fig. 10 a). Les segments I à VII présentent dorsalement de petites épines. Ces épines sont plus fortes à la partie postérieure du tergite qu'à la partie antérieure, au niveau des segments III à VI. Les segments IV à VII présentent à la partie postérieure des pleurites de fins spicules, allongés, plus ou moins disposés en spirales (fig. 10 b). Les segments V à VIII portent chacun et de chaque côté, 4 grandes soies larges. Le VIII^e segment présente de chaque côté de son bord anal un petit éperon jaune d'environ 60 μ de long. Certains individus ont été observés avec 2 éperons juxtaposés, l'un souvent plus épais ou plus long que l'autre (fig. 10 b). Les palettes nataoires sont formées d'une frange comprenant une cinquantaine de soies simples (fig. 11).

Position systématique de l'espèce.

Bien que n'ayant pas directement comparé notre matériel avec celui récolté par LAVILLE et TOURENQ et par RINGE et nous basant sur les dessins de ces auteurs, notre opinion concernant la position systématique de *C. (Cryptochironomus) deribae* vient renforcer celle de RINGE, à savoir que cette espèce forme avec *Leptochironomus paraderibae* Laville et Tourenq, 1967 une seule et même espèce. Il serait naturellement nécessaire de récolter du matériel d'autre provenance afin de confirmer cette opinion et surtout de pouvoir étendre la comparaison aux différentes phases du cycle de développement ; à la limite même, il faudrait tenter à partir d'élevages une reproduction entre ces deux espèces supposées identiques.

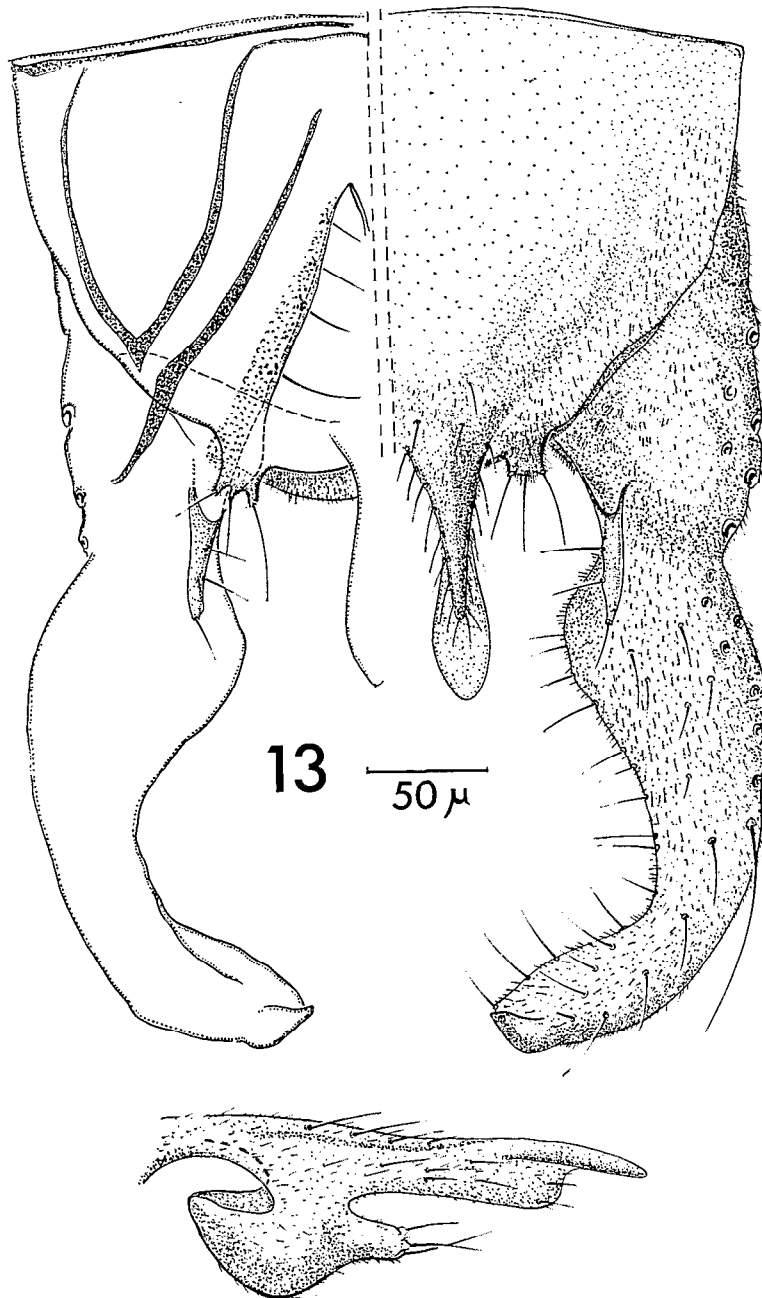
Si l'on se base sur les caractères morphologiques des génitalia mâles on peut penser que les petites différences notées par LAVILLE et TOURENQ entre *Leptochironomus deribae* et *Cryptochironomus deribae* sont de simples variations individuelles, peut-être liées à leur localisation géographique différente. Nous avons également dans notre propre matériel des variations assez



b) Nymphe de *Cryptochironomus deribae*

Fig. 10 a. Crochets de l'armature dorsale du 2^e segment abdominal. — Fig. 10 b. Différentes formes de l'éperon postérieur du 8^e segment abdominal. — Fig. 10 c. Spicules de la partie postérieure des pleurites IV à VII. — Fig. 10 d. Face dorsale de l'abdomen. — Fig. 11. Palette natatoire et derniers segments abdominaux. — Fig. 12. Vue latérale du cephalo-thorax.

sensibles d'un individu à un autre, variations qui peuvent par exemple porter sur le nombre de soies des lobes latéraux (3-4) ou de l'appendice I (3-4) des individus ♂ et que notent aussi LAVILLE et TOURENO sur leur matériel. L'extrémité des styles des individus mâles présente la même dent qui figure sur le dessin de *Leptochironomus paraderibae* et aussi sur celui de *L. deribae* (in RINGE, 1970).



c) Adulte de *Cryptochironomus deribae*

Fig. 13. — Genitalia mâles et vue latérale de la pointe anale.

La comparaison des descriptions des nymphes correspondant au matériel de LAVILLE et TOURENQ et au nôtre permet de dresser le tableau suivant :

Exuvie nymphale	<i>L. paraderibae</i> L. et T.	<i>C. (Cryptochironomus) deribae</i> Freeman
Longueur.....	4,7 mm	5,5 mm
L. petite corne thoracique.....	140 μ	140 μ
L. soie de la petite corne thoracique....	50 μ	30 μ
Cornes prothoraciques.....	ramifiées	ramifiées
Bord antérieur du thorax.....	granuleux	granuleux
Expansions latérales des segments I et II de l'abdomen.....	présentes	présentes
Éperon du VIII ^e seg. abdominal.....	Jaune-60 μ	Jaune-60 μ (est parfois double)
Tergites abdominales.....	avec spicules	avec spicules
Sternite IV.....	avec spicules latéraux en tourbillon	avec spicules latéraux en tourbillon

L'examen de ce tableau montre que mise à part la différence de taille moyenne des nymphes des deux espèces, l'identité morphologique est presque parfaite. Il faut toutefois noter que le chiffre que nous donnons comme longueur moyenne de la nymphe est le résultat de la mensuration d'une centaine d'individus, parmi lesquels certains atteignent 6,3 mm et d'autres seulement 4,1 mm. Les variations de taille sont donc très grandes, fait par ailleurs très commun chez les nymphes de chironomides, impliquant de n'attacher à ce caractère, pour la systématique, qu'une importance relative. Des éléments dont nous disposons et sans prendre une position définitive, la comparaison des différents stades restant encore à faire, il nous semble logique de confirmer l'opinion de RINGE, à savoir que *Chironomus (Cryptochironomus) deribae* Freeman 1957, *Cryptochironomus deribae* Tourenq 1966, *Leptochironomus paraderibae* Laville et Tourenq 1967 et *Leptochironomus deribae* Freeman 1957 (in RINGE 1970) sont une seule et même espèce à répartition circa méditerranéenne.

Si tel est bien le cas, il serait logique de nommer cette espèce *Chironomus (Cryptochironomus) deribae* Freeman 1957 (= *Leptochironomus* Laville et Tourenq 1966).

Polypedilum (Polypedilum) fuscipenne, Kieffer 1921

Cette espèce fait partie d'un sous-genre également bien représenté au Tchad où 20 espèces ont jusqu'à maintenant été recensées. Typiquement africaine, elle peut être considérée comme commune, présentant une vaste répartition tant d'est en ouest que du nord au sud.

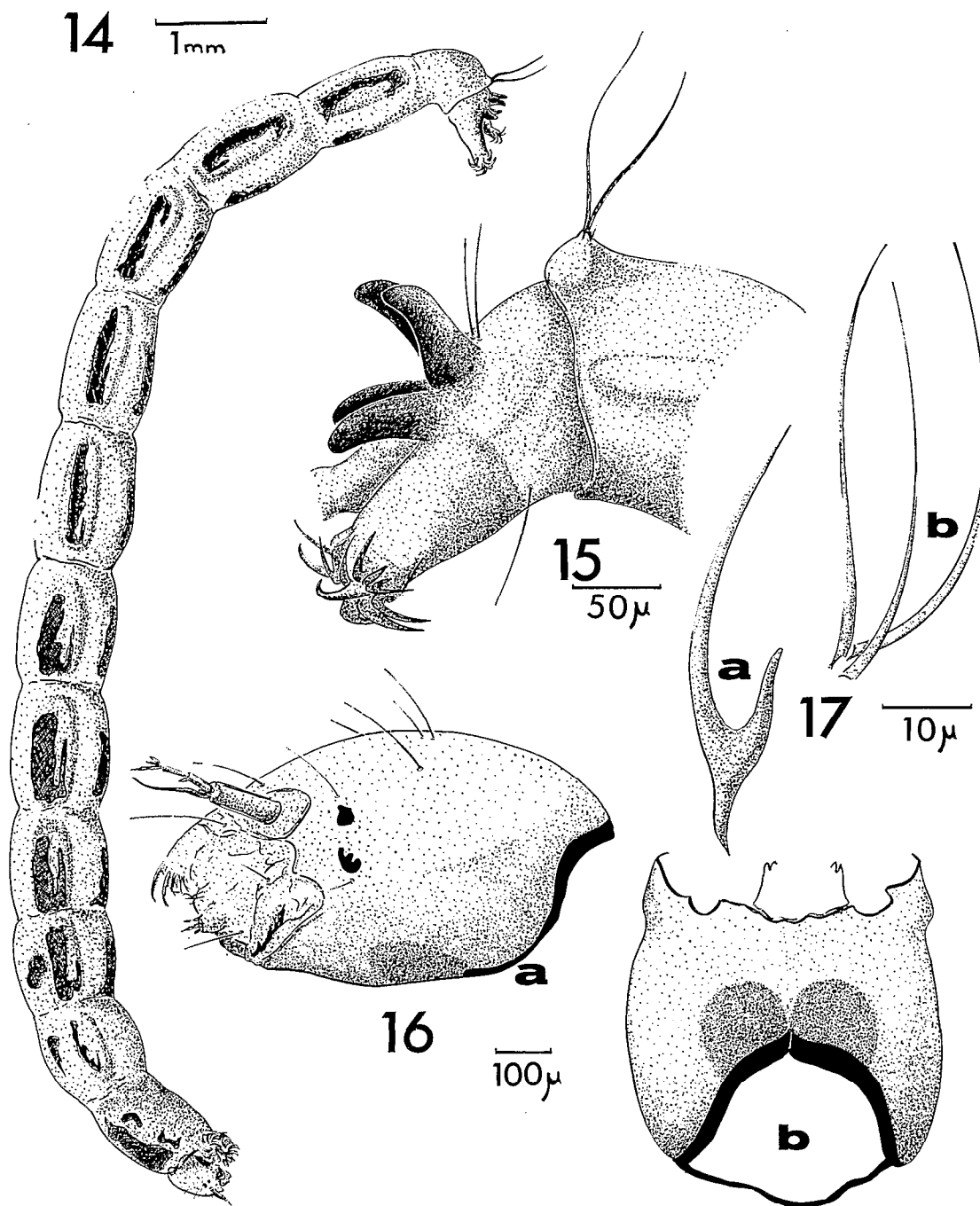
Au Tchad, bien qu'ayant capturé des adultes à Fort-Lamy et même plus au sud (1 ♂, Bongor, 21-11-69), c'est sur le lac Tchad et plus précisément au niveau des îlots-bancs du nord que cette espèce est abondante. Dans une étude récente de la distribution des organismes benthiques du lac Tchad, nous avons capturé un maximum de 6900 larves/m² sur des fonds de vase pure où *P. fuscipenne* vivait en association avec *Tanytarsus nigrocinctus* et *Cryptochironomus stilifer*.

Une analyse de l'eau de cette zone a donné les résultats suivants (CARMOUZE comm. pers.) :

PH : 7,3	Ca ⁺⁺ : 0,69 mé/l
C. 25 °C : 342,8 μ mhos	K ⁺ : 0,42 mé/l
Alc. Totale : 5,3 mé/l	Na ⁺ : 1,81 mé/l
	Mg ⁺⁺ : 0,84 mé/l

Morphologie de la larve.

Elle mesure environ 1 centimètre au dernier stade ; vivante, elle est de couleur brun-rouge vif et présente des marbrures brun foncées réparties sur tout le corps au niveau des caeca vasculaires (fig. 14). L'avant dernier segment abdominal porte deux faisceaux de soies dorsales ayant



d) Larve de *Polypedilum fuscipenne*

Fig. 14. Aspect général de la larve. — Fig. 15. Vue latérale des derniers segments abdominaux. — Fig. 16 a. Vue latérale de la tête. — Fig. 16 b. Vue de la face ventrale de la tête. — Fig. 17 a. Crochets des pseudopodes postérieurs. — Fig. 17 b. Crochets des pseudopodes antérieurs.

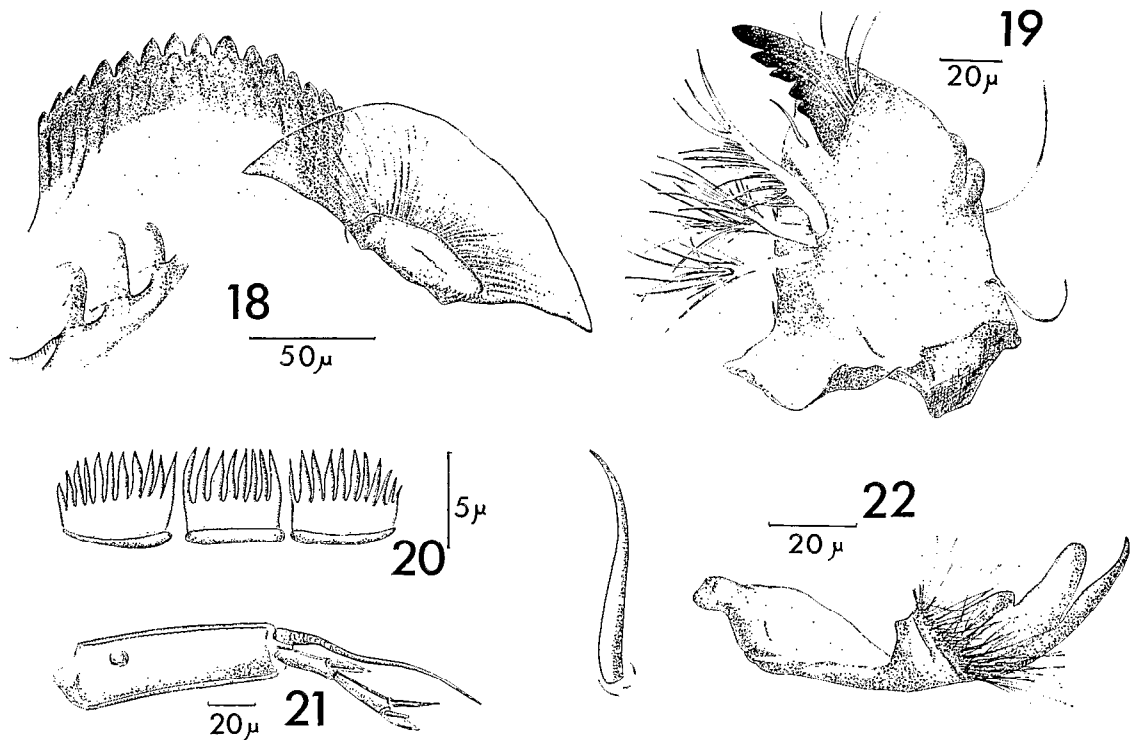
chacun à sa base deux ou trois petites soies isolées. Chaque faisceau est formé de 8 à 10 soies qui sont la plupart du temps accolées entre elles ; il prend alors l'aspect d'une épaisse soie unique (fig. 15).

Les deux paires de branchies anales, de couleur très sombre, sont recourbées vers le bas, en forme de doigt, chaque branchie mesure environ 70μ de large. Immédiatement au-dessus de l'implantation de la paire supérieure se trouvent deux soies simples, isolées, de même longueur que les branchies (fig. 15). Une autre soie isolée, légèrement plus longue, se trouve latéralement au niveau de la base de chacun des pseudopodes postérieurs. Ces derniers portent par ailleurs une dizaine de crochets effilés de couleur brune (fig. 17 a). Les pseudopodes antérieurs, courts, portent chacun une touffe de crochets effilés (100μ de long) disposés en tourbillon (fig. 17 b).

La tête est de forme générale ovale et porte de nombreuses soies (fig. 16 a). Les yeux sont au nombre de 4, bien séparés. De chaque côté de la tête, l'œil supérieur est généralement punctiforme alors que l'œil inférieur est souvent allongé et lacinié (fig. 16). La face inférieure de la tête présente deux taches noires juxtantes et arrondies, situées en position postérieure. Ces deux taches sont très caractéristiques de l'espèce (fig. 16 b).

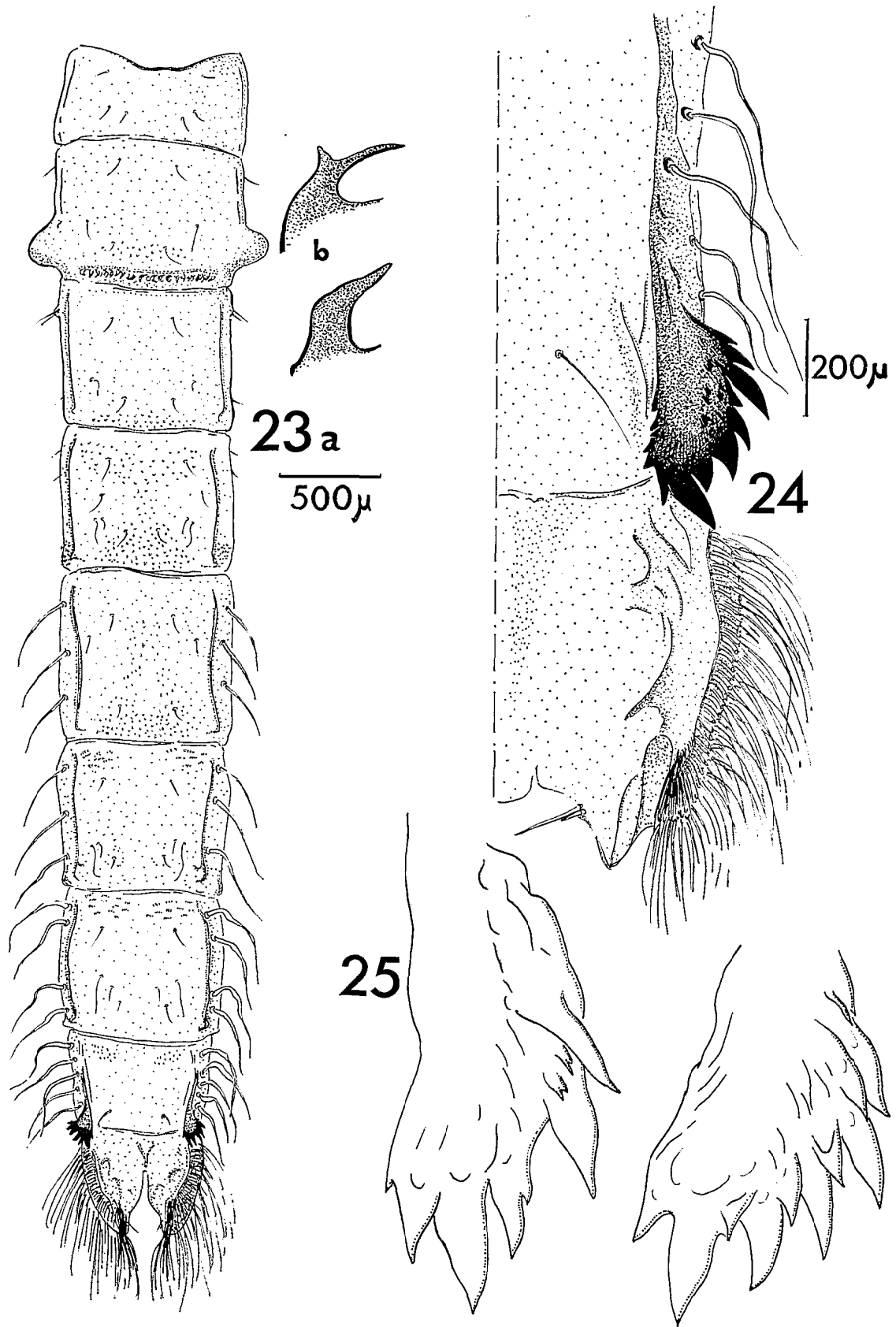
L'antenne est formée de 5 segments mesurant respectivement 95μ , 25μ , 28μ , 13μ , 5μ . Le flagellum apical du segment basal est très allongé et dépasse largement le niveau du 5^e segment (fig. 21).

La labre est formé d'une plaque labiale fortement arquée présentant 16 dents disposées régulièrement. Les dents centrales sont plus grosses et moins serrées que les dents latérales, à ce niveau l'espace compris entre les dents est fortement biseauté de façon à pouvoir « racler » le substrat (fig. 18). Les plaques paralabiales sont courtes et massives, fortement striées à la surface.



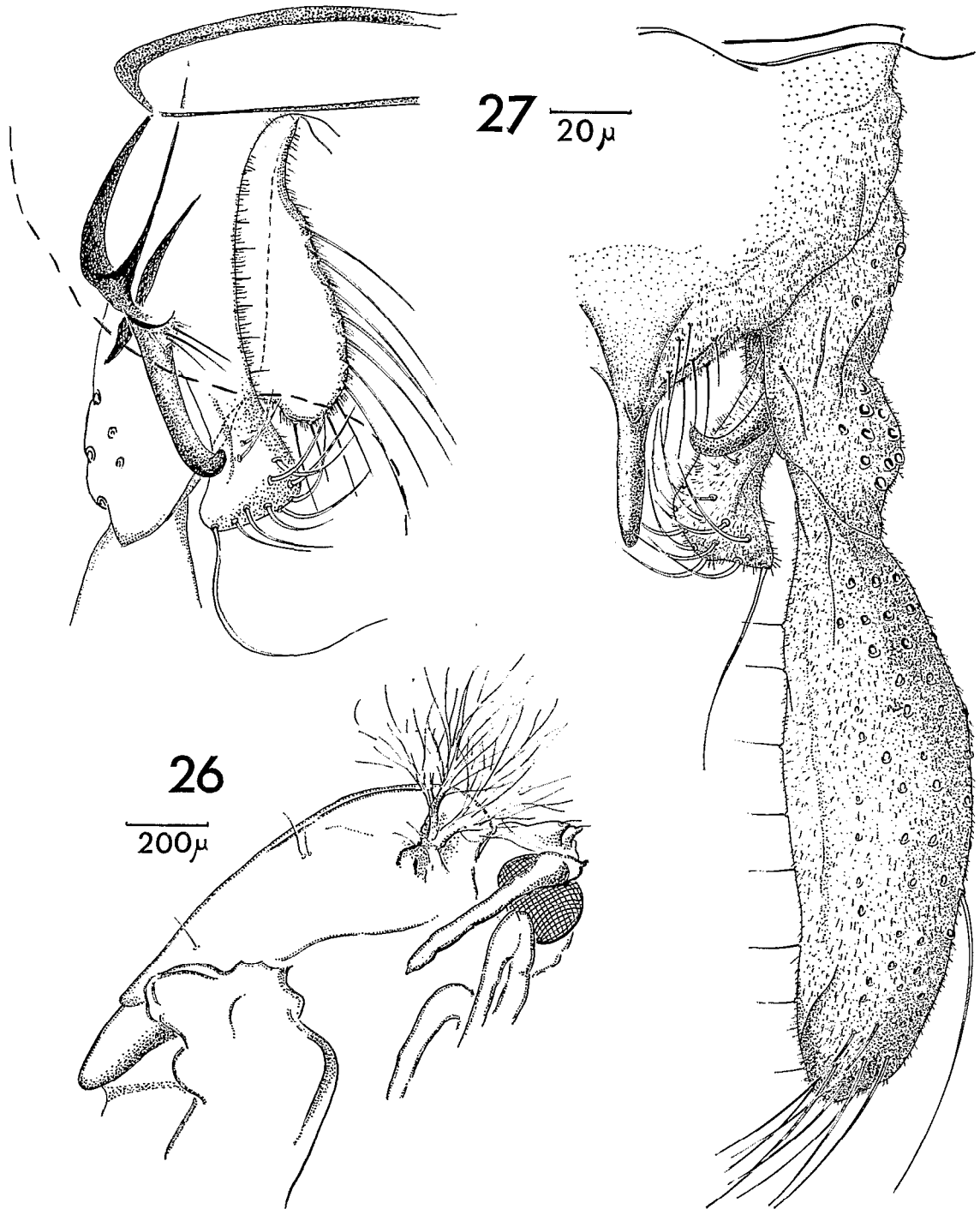
d) Larve de *Polypedium fuscipenne*

Fig. 18. Labre : plaque labiale et plaques paralabiales. — Fig. 19 a. Mandibule. — Fig. 19 b. Soie ventrale de la mandibule. — Fig. 20. Peigne de l'épipharynx. — Fig. 21. Antenne. — Fig. 22. Prémandibule.



e) Nympe de *Polypedilum fuscipenne*

Fig. 23 a. Vue dorsale de l'abdomen. — Fig. 23 b. Crochets de l'armature dorsale du 2^e segment abdominal. — Fig. 24. Palette natatoire et derniers segments abdominaux. — Fig. 25. Différentes formes de l'armature chitineuse latérale du dernier segment abdominal.



e) Nymphe de *Polypedilum fuscipenne*
Fig. 26. Vue latérale du cephalo-thorax.

f) Adulte de *Polypedilum fuscipenne*
Fig. 27. Genitalia mâles.

Le peigne de l'épipharynx est formé de trois parties, chacune fortement laciniée. Les deux portions latérales portent chacune de 10 à 12 dents, la portion centrale 7 à 8 (fig. 20).

La mandibule est massive, mesure environ 150 μ de long et présente dorsalement deux bourrelets caractéristiques qui font penser à une pliure de la partie apicale, à ce niveau. La brosse apicale est peu fournie, formée de quelques longues soies isolées. La brosse ventrale est formée de 4 troncs dont trois ont un aspect arborescent classique et un n'est lacinié que d'un seul côté (fig. 19 a). Trois petites épines sont implantées obliquement dans la partie ventrale de la mandibule. La soie ventrale est longue et mince (fig. 19 b).

La prémandibule porte trois dents ; une dent apicale longue et pointue, une dent médiane longue, large et arrondie à son extrémité et une dent ventrale estompée. La brosse apicale est très touffue (fig. 22).

Morphologie de la nymphe.

Comme la larve, elle est de couleur rouge-brun et présente sur l'abdomen des marbrures plus foncées. La taille moyenne est d'environ 8 mm. Les cornes prothoraciques sont du type plumeux. La face dorsale de l'abdomen présente une légère chagrination, inégalement distribuée (fig. 23 a).

Le 8^e segment abdominal présente latéralement et de chaque côté une armature chitinée se terminant en forme de peigne rond, fortement denté (fig. 24). Une rangée externe est formée de grosses dents très inégales (6 à 9 dents) ; une rangée plus interne est formée de 2 à 5 dents, beaucoup plus petites (fig. 25). Cette armature est de couleur brun-noire.

Les palettes natatoires portent de nombreuses soies qui ont tendance à se resserrer à la partie distale où les racines forment un épaississement chitineux caractéristique. Le bord interne de chaque palette présente par ailleurs deux petits éperons très rigides dirigés vers l'intérieur (fig. 24). La chaetotaxie de la face dorsale de l'abdomen est la suivante (pour une demi face) :

Segment	I — Chaetotaxie	
I	0 sL	3 sD
II	1 sL	3 sD
III	3 sL	3 sD
IV	2 sL	5 sD
V	3 SL	3 sD
VI	3 SL	4 sD
VII	4 SL	4 sD
VIII	5 SL	1 sD

sL = petite soie latérale, SL = grande soie latérale, sD = soie dorsale

La chaetotaxie du céphalothorax est très simple : deux paires de soies courtes sont implantées dorsalement au niveau médian, une troisième paire est implantée à la base des fourreaux alaires.

Cette espèce présente d'une façon générale une morphologie bien caractéristique et les principaux caractères qui permettent d'identifier les premiers états, par observation à la loupe binoculaire, sont les suivants :

Larves : présence de deux taches noires, rondes et juxtantes à la face inférieure de la tête, cette dernière étant par ailleurs très colorée (marbrures). Branchies très brunes, en doigt de gant effilé.

Nymphes : armature chitineuse du dernier segment abdominal formée de fortes dents noirâtres disposées en deux rangées. Thorax et abdomen très colorés.

Manuscrit reçu le 2 avril 1971.

BIBLIOGRAPHIE

- DEJOUX (C.), 1968 a. — Contribution à l'étude des insectes aquatiques du Tchad. Catalogue des Chironomidae, Chaoboridae, Odonates, Trichoptères, Hemiptères, Ephéméroptères. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol.*, II, 2, p. 51-78.
- DEJOUX (C.), 1968 b. — Le lac Tchad et les chironomides de sa partie est. *Ann. Zool. Fenn.* 5, p. 27-32.
- FREEMAN (P.), 1957. — A study of the Chironomidae (Diptera) of Africa south of the Sahara. Part III. *Bull. Brit. Museum (Nat. Hist.)* 5, 9, p. 323-428.
- FREEMAN (P.), 1958. — A study of the Chironomidae (Diptera) of Africa south of the Sahara. Part IV. *Bull. Brit. Museum (Nat. Hist.)* 6, 11, p. 263-365.
- LAVILLE (H.) et TOURENQ (J. N.), 1967. — Contribution à la connaissance de trois Chironomides de Camargue et des Marismas du Guadalquivir. *Ann. Limnol.* III, 1, p. 185-204.
- RINGE (F.), 1970. — Einige bemerkenswerte Chironomidae (Diptera) aus Norddeutschland. *Faun. Oko. Mitt.* III, 9-10, p. 312-322.
- TOURENQ (J. N.), 1966. — Introduction à l'étude écologique des Chironomides des eaux douces et saumâtres de Camargue (Diptères). *Ann. Limnol.* II, 2, p. 459-465.