

**Présence d'une glande exsertile chez les mâles
de la sous-famille des Dolichopodinae**

[DIPT. DOLICHOPODIDAE]

par Guy COUTURIER

1 — INTRODUCTION. — A la suite d'étude biocoenotiques effectuées principalement en France et en Côte d'Ivoire et, dans une moindre mesure, à Madagascar (DUVIARD, 1967, 1973 ; COUTURIER, 1970 ; ROTH, 1971), nous avons été amené à étudier les Diptères *Dolichopodidae*, particulièrement nombreux dans les captures.

Sur un grand nombre de *Dolichopodidae* collectés, nous avons constaté que certains mâles présentaient un organe exsertile faisant saillie entre les 4^e et 5^e sternites abdominaux. Ces Insectes avaient été piégés au moyen de plateaux colorés (CHAUVIN, ROTH et COUTURIER, 1966 ; ROTH et COUTURIER, 1966).

La présence d'organes glandulaires exsertiles est connue dans quelques familles de Diptères. Parmi les *Trypetidae*, LESNE (1912) a observé, chez *Platyparea poeciloptera* Sch., une paire d'ampoules exsertiles. Chez *Ceratitis capitata*, FÉRON (1959, 1960) a montré que les mâles émettaient une substance odoriférante par l'intermédiaire d'une ampoule érectile ; LHOSTE et ROCHE (1960) ont montré que cette ampoule est constituée par la paroi du rectum.

Chez les *Empididae*, la femelle de *Hilara flavinceris* Mill. porte, au niveau du

11 JUIN 1975

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

n° 7570 Ent Ag

3^e segment abdominal et de chaque côté, un sac bilobé rétractile (MILLER, 1923). HOFFMANN (1924) signale, chez *Palpomyia subasper* Coq., la présence d'une double glande abdomino-apicale et, selon SÉGUY (1950), de nombreuses espèces de *Phoridae* présentent des organes semblables.

Chez les *Dolichopodidae*, les caractères sexuels secondaires présentés par les mâles sont extraordinairement variés. Ils se retrouvent plus ou moins développés dans presque toutes les sous-familles. Des modifications peuvent être observées surtout sur les antennes, les pattes, les ailes, l'hypopygium. Ce fait est particulièrement remarquable chez de nombreuses espèces tropicales de *Chrysosomatinae* et permet la différenciation spécifique des mâles.

La seule mention qui soit faite de l'organe dont il est question dans la présente note est une brève citation de CRAMPTON (1942) à propos de *Dolichopus fulvipes* (espèce néarctique) ; le dessin qui en est donné correspond exactement à ce que nous avons pu observer mais il n'est fait aucune allusion permettant de supposer que cet organe existe aussi chez d'autres espèces.

2 — DIFFÉRENTES ESPÈCES CONCERNÉES. — Le recensement de la totalité du matériel disponible a permis de trouver une vingtaine d'exemplaires mâles présentant la vésicule à l'état dévaginé.

Il s'agit des genres et espèces suivants :

— Paléarctiques : *Dolichopus plumipes* (Scop.), *Hercostomus bicolor* (Macq.), *H. cupreus* (Fall.), *H. metallicus* (Stann.), *H. sahlbergi* (Zett.), *Poecilobothrus nobilitatus* (L.).

— Ethiopiens : *Vaalimyia* sp. *indet.* (Tuléar, Madagascar), *Vaalimyia* sp. *indet.* (Foro-Foro, Côte d'Ivoire).

Par ailleurs, douze espèces de la famille ont été capturées et fixées pour étude histologique (voir § 5) ; parmi celles-ci, il y en avait six présentant cette glande : *Dolichopus cilifemoratus* (Macq.), *D. plumipes* (Scop.), *Hercostomus aerosus* (Fall.), *H. assimilis* (Staeg.), *H. griseifrons* (Beck.), *H. sp. indet.*, *Hypophyllus obscurellus* (Fall.).

Toutes ces espèces appartiennent à la sous-famille des *Dolichopodinae*.

3 — STRUCTURE EXTERNE DE LA GLANDE. — Entièrement invaginé et invisible au repos, cet organe, lorsqu'il est dévaginé, se présente sous l'aspect d'un sac bilobé dont les deux parties se joignent au niveau de leur insertion avec l'abdomen.

Sa structure varie beaucoup selon les espèces. Les deux lobes peuvent être sphériques, comme c'est le cas chez *Dolichopus fulvipes* (CRAMPTON, 1942) et *Dolichopus plumipes*, subcylindriques chez *Hercostomus metallicus*, en tubes allongés et plus ou moins spiralés chez *Poecilobothrus nobilitatus* (voir fig. 1, A, B, C).

La surface cuticulaire est lisse, blanchâtre, pourvue parfois de quelques spicules à la base.

La zone d'insertion se situe entre les 4^e et 5^e sternites abdominaux. Le 5^e sternite est sensiblement modifié, peu sclérifié, pourvu d'une sorte de fissure longitudinale à partir de son bord antérieur et par laquelle se dévagine l'organe.

Parfois aussi le 4^e sternite peut être modifié et réduit à deux petits sclérites latéraux.

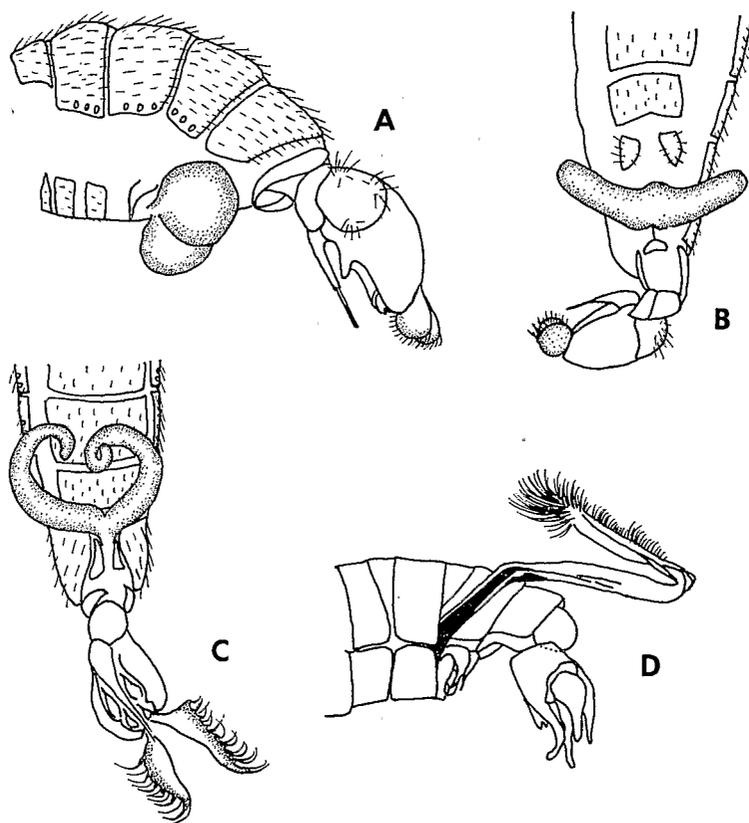


Fig. 1. — Structure des glandes chez : A : *Dolichopus plumipes* ; B : *Hercostomus metallicus* ; C : *Poecilobothrus nobilitatus* ; D : structure des appendices subanaux chez *Scellus monstruosus* (D, d'après COLE, 1927).

L'explication donnée par COLE (1927) de cette structure particulière du 5^e sternite mettait en cause la position de repli de l'hypopygium sur la partie ventrale de l'abdomen. En fait, il est évident que cette modification facilite la sortie de l'organe.

4 — HOMOLOGIE AVEC LES APPENDICES SUBANAUX DE *Scellus* ET LES BULBES DES *Crataerophorus*. — Il existe chez toutes les espèces du genre *Scellus*, appartenant à la sous-famille des *Hydrophorinae*, deux lobes situés de part et d'autre de l'abdomen, nettement séparés l'un de l'autre et faisant saillie à l'avant du 6^e tergite. C'est un organe aplati non rétractile et plus ou moins sclérifié.

PARENT (1938) a appelé ces lobes « appendices subanaux ». Leur structure varie selon les espèces : chez *Scellus notatus* (espèce paléarctique), ils sont en forme de raquette appendiculée et ciliée, chez *Scellus monstruosus*, ils sont très longs, « biarticulés » et, d'après un dessin de COLE (1927), paraissent fortement sclérifiés dans la partie basale (voir fig. 1, D).

Il s'agit là aussi d'une différenciation sexuelle secondaire mais dont le rôle paraît être différent de celui de la glande dévaginable. Il semble qu'il s'agisse dans ce cas uniquement d'un organe de préhension ou d'excitation tactile de la femelle.

Signalons le cas des trois espèces connues de *Crataerophorus* des îles Seychelles (LAMB, 1922) dont les mâles, entre autres caractères, portent, sur le premier segment abdominal, deux bulbes creux, sphériques, d'un diamètre sensiblement inférieur à celui de l'œil « and from the base of each arises a rode like the pistil of a flower, which can be seen through a circular hole on the top of each... ».

5 — ETUDE HISTOLOGIQUE. — Une étude histologique a été réalisée : (1) pour vérifier si réellement cette glande ne se trouvait présente que dans la sous-famille des *Dolichopodinae* et (2) pour connaître sa position en état d'invagination ainsi que sa structure cellulaire.

Ces Insectes étaient capturés au fauchoir puis plongés dans un récipient contenant de l'alcool à 30°. Les *Dolichopodidae* étaient ensuite rapidement prélevés à la pince puis légèrement incisés à la base de l'abdomen avant d'être plongés dans le fixateur AFATD (1) pendant 15 heures environ. Ils étaient ensuite conservés pendant quelque temps en alcool à 70° pour permettre leur identification spécifique puis inclus au « parplast ».

Les coupes ont été faites à 7 microns d'épaisseur et colorés au réactif de Schiff puis à l'A.P.S. Hématoxyline.

La structure cellulaire s'est révélée difficile à définir du fait des nombreux replis provoqués par l'invagination. On peut néanmoins discerner la présence de grosses cellules vraisemblablement sécrétrices et une couche cuticulaire parfois très plissée qui se trouve en contact avec l'extérieur lorsque la glande est dévaginée.

Des coupes effectuées chez les espèces suivantes : *Dolichopus plumipes*, *D. cili-femoratus*, *Hercostomus assimilis*, *H. griseifrons*, *H. aerosus*, *H. sp. indet.*, ont révélé la présence de la glande ; chez un exemplaire de *Hypophyllus obscurellus*, seuls quelques fragments de cuticule plissée sont visibles et permettent de penser qu'il s'agit bien de l'organe recherché.

Chez *Hercostomus aerosus*, la partie médiane de la glande (sur la face antérieure, en position dévaginée) est garnie de longues soies (2,5 microns env.), visibles sur la figure 3 A (vue d'ensemble) et la figure 4 A (détail). Sur sa face postérieure, la paroi est tapissée de structures en « boutons » (figures 3 B, vue d'ensemble, 4 B et 4 D, détail). La partie basale de l'organe (toujours lorsque

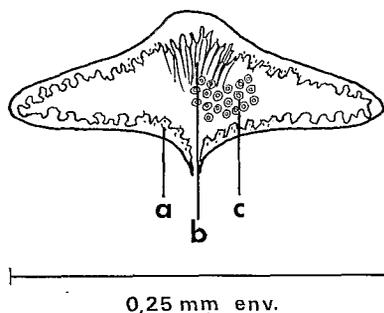


Fig. 2. — Reconstitution schématique de la structure générale de l'organe en position invaginée chez *Hercostomus aerosus*. - a : zone à spicules ; b : longues soies ; c : structures en boutons.

(1) Composition communiquée par M. Jacques CARAYON : Alcool 100° : 80 cc ; Formol : 10 cc ; Acide acétique : 10 cc ; Diméthylsulfoxyde : 10 cc ; Acide trichloracétique : 1 gr.

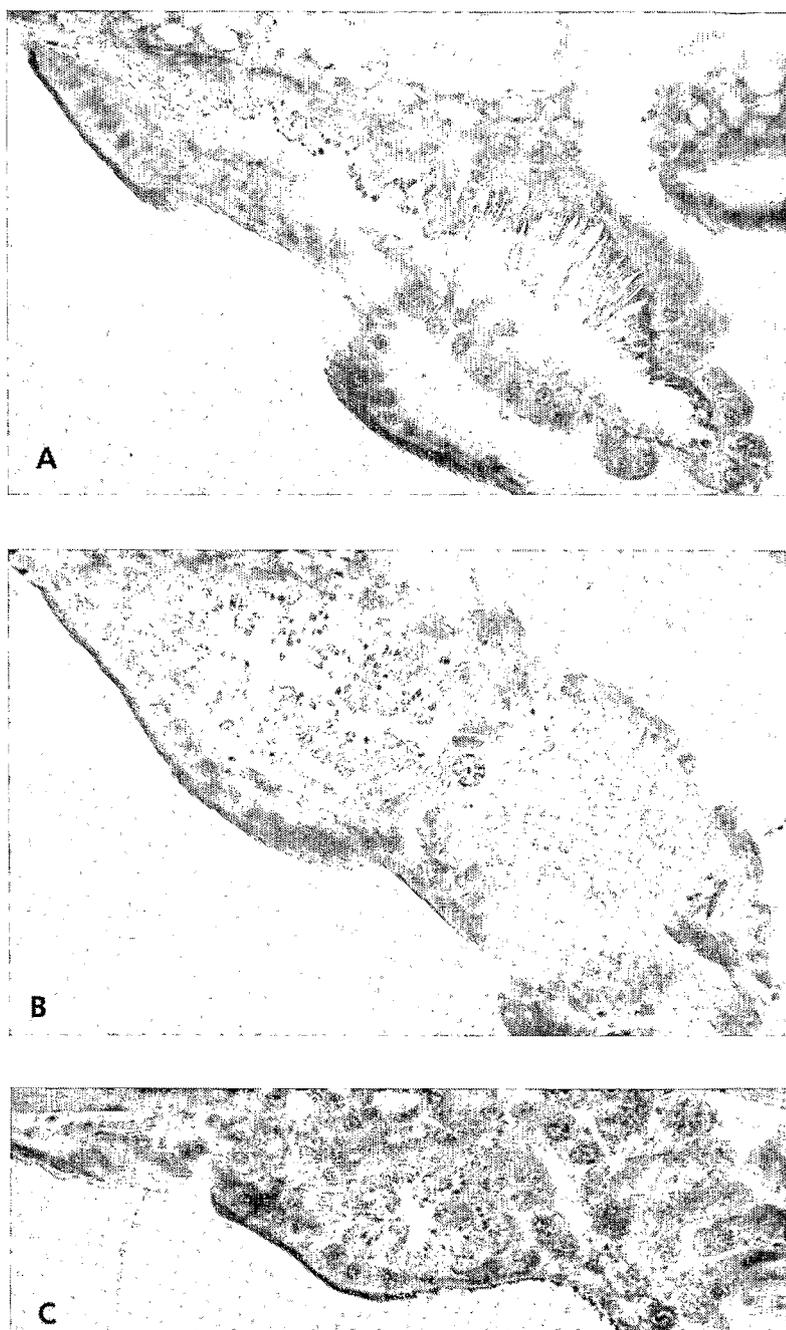


Fig. 3. — *Hercostomus aerosus*, aspect général de la glande. — A : coupe au niveau de l'orifice ; B : coupe au niveau moyen ; C : coupe vers l'apex.

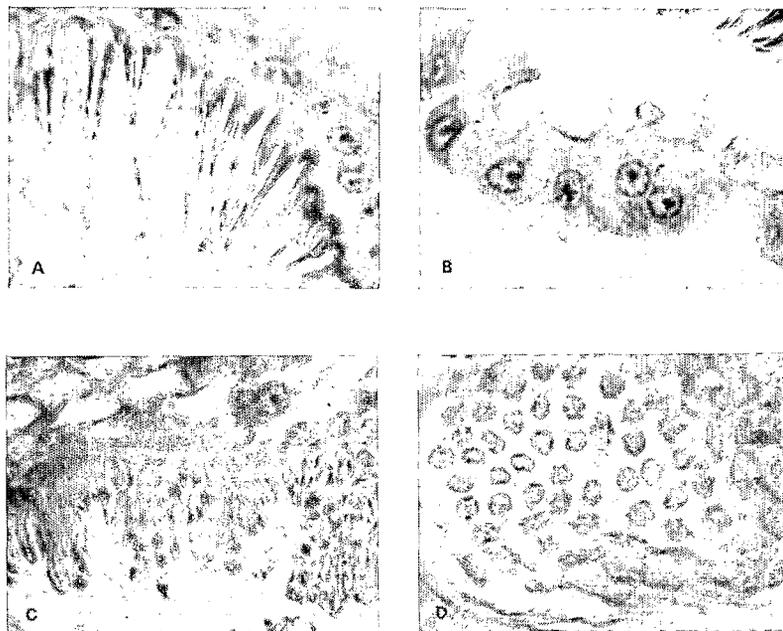


Fig. 4. — *Hercostomus aerosus*, détail des zones. — A : longues soies ; B : cellules en boutons, vues de profil ; C : spicules ; D : cellules en boutons, vues de dessus.

celui-ci est dévaginé), très plissée, est garnie de courts spicules (figure 4 C). La figure 2 montre une reconstitution de ces différentes structures.

Les glandes ne sont pas entourées directement de masses musculaires. Il semble donc que ce soit uniquement sous l'effet de la pression de l'hémolymphe que se produise la dévagination.

Des coupes effectuées chez des *Campsicneminae* (*Campsicnemus curvipes*, *Xanthochlorus tennellus*), des *Rhaphiinae* (*Syntormon pallipes* var. *pseudospicatus*, *Xyphandrium macrocerum*) ont montré l'absence de telles glandes exsertiles.

6 — REMARQUE SUR L'ÉTHOLOGIE DES DOLICHOPODIDAE. — Malgré l'importance de ce groupe dans la nature ⁽²⁾, tant en nombre d'espèces qu'en nombre d'individus, dans de nombreux biotopes, les observations concernant le comportement de ces Insectes sont peu nombreuses. Cela est dû au fait que ces Insectes sont petits, relativement farouches donc d'observation difficile. Le comportement sexuel de quelques espèces de *Dolichopodinae* a été décrit (GRUHL, 1924 ; SMITH et EMPSON, 1955 ; STEYSKAL, 1938). Nous avons personnellement tenté de vérifier la présence de glandes dévaginées pendant la période de parade de *Poecilobothrus nobilitatus* qui se déroule à la surface des eaux calmes (mares, bassins,

(2) BUCHMANN (1961) signale 606 espèces de *Dolichopodidae* dans la zone paléarctique dont 226 espèces de *Dolichopodinae*. Le nombre total d'espèces connues dans le monde doit être d'environ 2 000 pour la famille.

criques). Ces observations, compte tenu de la mobilité et de la faible taille des Insectes, n'ont pas permis de constatations positives.

7 -- DISCUSSION. — Les *Dolichopodinae* sont une sous-famille surtout répandue dans les régions néarctique et paléarctique.

Parmi les genres représentés dans les régions éthiopienne et malgache (*Paracilius*, *Pelastoneurus*, *Vaalimyia* surtout), nous disposions de peu de matériel ; néanmoins trois individus appartenant au genre *Vaalimyia* présentaient un organe exsertile.

Il s'avère ainsi pratiquement certain que cet organe soit caractéristique de la sous-famille des *Dolichopodinae*. En effet parmi les milliers d'exemplaires triés, tant dans cette sous-famille que dans celles des *Chrysosomatinae*, *Campsicneminae*, *Rhaphiinae*, *Diaphorinae* en particulier, seuls les genres *Dolichopus*, *Hercostomus*, *Poecilobothrus*, *Vaalimyia* présentaient cette glande dévaginée.

L'examen histologique semble confirmer cette hypothèse, bien que toutes les sous-familles n'aient pu être ainsi traitées.

Il est raisonnable d'admettre cependant que, compte tenu de la structure des cellules épithéliales de la glande, celle-ci ait un rôle sécréteur, vraisemblablement d'une substance attractive pour la femelle.

Ce caractère très particulier vient renforcer l'homogénéité de la sous-famille.

Le peu de connaissances que l'on a de l'éthologie de ces Insectes, très difficiles à observer dans la nature, n'a pas permis de faire la relation entre ces organes spéciaux et le comportement de parade ; mais il est vraisemblable que la complexité de la morphologie de ces Insectes soit étroitement dépendante de la complexité du comportement sexuel qu'il conviendrait de mieux connaître.

On sait que certaines espèces d'*Empididae* en effet, groupe très proche des *Dolichopodidae*, ont un comportement sexuel très élaboré (TREHEN, 1969).

8 -- RÉSUMÉ. — Il est montré que chez les *Dolichopodidae*, les mâles de la sous-famille des *Dolichopodinae* sont caractérisés par la présence d'une double glande exsertile d'origine ectodermique se situant à la partie ventrale de l'abdomen, entre le 4^e et le 5^e sternite. La présence de ce type de glande chez les *Dolichopodidae* n'était connue que par une brève mention de CRAMPON (1942).

Des piégeages très importants de ces Insectes ont permis de retrouver cet organe chez plusieurs espèces de *Dolichopodinae*. Les autres sous-familles inventoriées ne présentaient pas cette caractéristique.

Le rôle de ce caractère sexuel secondaire n'a pu être défini avec précision mais il est vraisemblable qu'il s'agisse de fonction de sécrétion attractive pour la femelle.

REMERCIEMENTS. — Nous remercions très vivement M. le Pr. J. CARAYON, qui nous a accueilli au laboratoire d'Entomologie du Muséum national, M^{lle} D. PLUOT, qui nous a fait bénéficier de sa compétence en techniques histologiques, et les collègues qui ont bien voulu nous confier leur matériel pour étude.

RÉFÉRENCES

- BAHRMANN (R.), 1966. — Das Hypopygium von *Dolichopus* Latr. unter besonderer Berücksichtigung der Muskulatur und der Torsion (*Beitr. Ent.*, 16 (1-2), pp. 61-72).
- BARTH (R.), 1957. — Contribução ao conbecimenta das celulos glandulares dos Insectos (*Ann. Acad. Brasil. Cienc.*, 29, pp. 465-472).
- BUCHMANN (W.), 1961. — Die Genitalanhänge mitteleuropäische Dolichopodiden (*Zoologica*, 39 (110), pp. 1-50, 99 fig.).
- CHAUVIN (R.), ROTH (M.) et COUTURIER (G.), 1966. — Les récipients de couleur (pièges de Moericke), technique nouvelle d'échantillonnage entomologique (*Rev. Zool. agr. appl.*, 1966, n° 4-6, pp. 78-81).
- COLE (F. R.), 1927. — A study of the terminal abdominal structures of male *Diptera* (*Proc. Calif. Acad. Sci.*, 16 (14), pp. 397-499, 287 fig.).
- COUTURIER (G.), 1970. — Contribution à la connaissance des *Dolichopodidae* (*Diptera*) du bassin parisien (*Ann. Soc. ent. France*, (N. S.) 6 (2), pp. 467-473).
- CRAMPTON (G. E.), 1942. — *Diptera* of Connecticut (*Connecticut Geol. nat. Hist. Survey*, n° 64).
- DUVIARD (D.), 1973. — Etude, par les pièges à eau, de la faune entomologique d'un champ de coton en Côte d'Ivoire Centrale (Foro-Foro) (*Ann. Soc. ent. France*, (N.S.) 9 (1), pp. 147-172).
- ENGEL (E. O.), 1924. — Das Rectum der Dipteren in morphologischer und histologischer Hinsicht (*Zeitschr. Wiss. Zool.*, 122, pp. 503-533).
- FÉRON (M.), 1959. — Attraction chimique du mâle de *Ceratitis capitata* Wied. (*Dipt. Trypetidae*) pour la femelle (*C. R. Acad. Sci.*, Paris, 248 (14), pp. 2403-2404).
- 1962. — L'instinct de reproduction chez la mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* Wied. (*Dipt. Trypetidae*) (*Rev. Path. végét. Ent. agr. France*, 41 (1-2), pp. 3-129).
- GRUHL (K.), 1924. — Paarungsgewohnheiten der Dipteren (*Zeitschr. wiss. Zool.*, 122, pp. 205-280).
- HOFFMANN (W. A.), 1924. — The presence of an eversible gland in a midge (*Proc. Ent. Soc. Washington*, 26, p. 144).
- LAMB (C. G.), 1922. — The Percy Sladen Trust Expedition to the Indian Ocean in 1905, VIII : *Diptera* : *Asilidae*, *Scoenopinidae*, *Dolichopodidae* (*Trans. Linn. Soc. London*, (2) 18, Zoology, pp. 364-407).
- LHOSTE (J.) et ROCHE (A.), 1960. — Organes odoriférants des mâles de *Ceratitis capitata* (*Dipt. Trypetidae*) (*Bull. Soc. ent. France*, 65, pp. 206-210).
- MATSUDA (R.), 1958. — On the origin of the external genitalia of Insects (*Ann. Ent. Soc. Amer.*, 51, pp. 84-94).
- OLDROYD (H.), 1964. — *The natural history of flies*. Weidenfeld and Nicholson, London, 324 p.
- PARENT (O.), 1938. — *Diptères Dolichopodidae*, in *Faune de France*, 35, Lechevalier, Paris, 720 p.

- RAHN (R.), 1970. — L'attraction sexuelle chez les Insectes : données biologiques générales et possibilités d'application des phéromones sexuelles (*Ann. Zool. Ecol. anim.*, 2 (3), pp. 433-450).
- ROTH (M.) et COUTURIER (G.), 1966. — Les plateaux colorés en écologie entomologique (*Ann. Soc. ent. France*, (N. S.) 2 (2), pp. 361-370).
- SCUDDER (G. G. E.), 1971. — Comparative morphology of Insect genitalia (*Ann. Rev. Ent.*, 16, pp. 379-406).
- SMITH (K. G. V.) et EMPSON (D. W.), 1955. — Note on the courtship and predaceous behaviour of *Poecilobothrus nobilitatus* L. (Dipt. *Dolichopodidae*) (*Brit. J. Anim. Behav.*, 3 (1), pp. 32-34).
- SNODGRASS (R. E.), 1904. — The hypopygium of the *Dolichopodidae* (*Proc. Calif. Acad. Sci.*, (3) 3, pp. 273-295).
- STEYSKAL (G.), 1938. — The pre-copulatory behaviour of the male of *Dolichopus omnivagus* V. D. (Diptera *Dolichopodidae*) (*Bull. Brooklyn. Ent. Soc.*, 33, pp. 193-194).
- SÉGUY (E.), 1950. — La biologie des Diptères, in *Encycl. ent.*, série A, XXVI, 608 p. Lechevalier, Paris.
- SNODGRASS (R. E.), 1935. — *Principles of Insect morphology*. Mc Graw-Hill Book, London, 667 p.
- THIBOUT (E.), 1973. — Glandes exocrines mâles et femelles intervenant dans le comportement de parade d'*Acrolepia assectella* (Lépidoptère *Plutellidae*) (*Ann. Soc. ent. France*, (N. S.) 8 (2), pp. 475-480).
- TREHEN (P.), 1969. — Contribution à l'écologie des Diptères *Empididae*. II. Description et analyse écologique des différents comportements de vol et de parade chez plusieurs espèces du genre *Hilara* Meig. (*Rev. comp. animal*, 3, pp. 1-24).
- WESCHE (W.), 1906. — The genitalia of both the sexes in *Diptera* and their relation to the armature of the mouth (*Trans. Linn. Soc. London*, (2) 9, Zoology, pp. 339-385).

(ORSTOM, Services scientifiques centraux, 70-74, route d'Aulnay, 93140 Bondy, et Centre d'Adiopodoumé, B.P. 20, Abidjan, Côte d'Ivoire).

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE DE FRANCE

EXTRAIT

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 7570

Cote : 5

7570