

GUY COUTURIER

PRESENCE D'UNE GLANDE EXSERTILE CHEZ LES  
MÂLES DE LA SOUS-FAMILLE DES DOLICHOPODINAE  
(DIPTERA DOLICHOPODIDAE)



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

SERVICES SCIENTIFIQUES CENTRAUX-BONDY

CENTRE D'ADIPODOUMÉ - CÔTE D'IVOIRE

B. P. 20 - ABIDJAN



Novembre 1973

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

SERVICES SCIENTIFIQUES CENTRAUX

70-74, Route d'Aulnay

93140 - BONDY

CENTRE D'ADIOPODOUME

B.P. 20 - ABIDJAN

COTE D'IVOIRE

PRESENCE D'UNE GLANDE EXSERTILE CHEZ LES MALES

DE LA SOUS-FAMILLE DES DOLICHOPODINAE

(DIPTERA DOLICHOPODIDAE)

par

Guy COUTURIER

PRESENCE D'UNE GLANDE EXSERTILE CHEZ LES MALES  
DE LA SOUS-FAMILLE DES DOLICHOPODINAE  
(DIPTERA DOLICHOPODIDAE)

par

Guy COUTURIER

---

1 - INTRODUCTION	2
2 - DIFFERENTES ESPECES CONCERNEES	4
3 - STRUCTURE EXTERNE DE LA GLANDE	5
4 - HOMOLOGIE AVEC LES "APENDICES SUBANAU" DE <u>SCELLUS</u>	7
5 - ETUDE HISTOLOGIQUE	8
6 - CONNAISSANCES SUR L'ETHOLOGIE DES <u>DOLICHOPODINAE</u>	10
7 - DISCUSSION	13
8 - R E S U M E	15
9 - BIBLIOGRAPHIE	16

## 1 - INTRODUCTION.

Des études biocoenotiques ont été effectuées ces dernières années par les laboratoires d'Entomologie de l'ORSTOM, à Bondy, à Tuléar, aux environs de Bouaké, ainsi que par la station de recherches de Zoologie et de Biocoenotique Forestières de l'INRA à La Minière, auxquelles se sont joint des piégeages personnels dans diverses régions de France.

Plusieurs milliers de Diptères Dolichopodidae ont ainsi pu être collectés. (COUTURIER 1970, ROTH 1971, DUVIARD 1967, 1973).

Ces insectes avaient été piégés par la méthode des plateaux colorés (CHAUVIN, ROTH, 1966, ROTH, COUTURIER, 1966) et conservés en alcool à 70°.

Nous avons constaté, chez certains mâles, la présence d'un organe exsertile faisant saillie entre les 4ème et 5ème sternites abdominaux. Il semble que ce soit la noyade qui ait favorisé la dévagination de cette glande chez quelques individus.

Chez les Diptères, la présence d'organes exsertiles est bien connue chez les mâles de quelques espèces de Trypetidae et FERON (1959, 1962) a montré que les femelles de Ceratitis capitata réagissent à l'émission d'une substance odoriférante émise par les glandes anales exsertiles des mâles (Osmeteria) ; LHOSTE et ROCHE (1960) étudiant ce même insecte ont montré que l'ampoule exsertile est constituée par la paroi du rectum. Les glandes restent pratiquement en position interne et se vident dans l'ampoule rectale sous l'effet de la pression des masses musculaires qui entourent celles-ci. Par contre LESNE (1912) qui a observé aussi chez Platyparea poeciloptera Sch. la présence d'ampoules érectiles, ne fait pas allusion au rôle sexuel de cet organe.

Chez les Empididae, la femelle de Hilara flavinceris Mill., de Nouvelle Zélande, porte au niveau du 3ème 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 SEGUY (1950), de nombreuses espèces de Phoridae présentent des organes semblables.

Cependant, c'est surtout chez les Lépidoptères que les organes glandulaires dévaginables ont été particulièrement étudiés en relation avec les émissions de phéromones. RAHN (1970) rapporte la présence de bourrelets dévaginables chez Cuculia verbasci et C. argentae et de sacs dévaginables, uniques chez Saturnia pavonia, doubles chez Bombyx mori et Korscheltellus (Hepialus) lupulinus ; THIBOUT (1972) a étudié la structure externe et interne des glandes mâles et femelle d'Acrolepia assectella.

Chez les Dolichopodidae, les caractères sexuels secondaires présentés par les mâles sont extraordinairement variés. Ils se retrouvent plus ou moins développés chez 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 CRAPTON (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'y est fait aucune allusion permettant de supposer que cet organe existe aussi chez d'autres espèces.

2 - DIFFERENTES ESPECES CONCERNEES.

Le recensement de la totalité du matériel disponible a permis de trouver une vingtaine d'exemplaires mâles présentant la vésicule à l'état dévaginée.

Il s'agit des genres et espèces suivants :

Dolichopus plumipes Scop. (Bondy-93. SSC, réc. M. Roth sept.1971).

Hercostomus bicolor Macq. (St Denis d'Oléron-17, réc. G. Couturier Juin 1971, et Fontainebleau-77, Réc. P.J. Charles mai 1971)

Hercostomus cupreus Fall. (Fontainebleau-77, réc. P.J. Charles, mai 1971)

Hercostomus metallicus Stann. (St Martin de Sanzay-79, réc. G. Couturier, juil. 1972)

Hercostomus salbergi Zett. (Fontcouverte-05, juil. 1968 et Montgenêvre-05, août 1969, réc. B. Servais)

Poecilobothrus nobilitatus L. (St Denis d'Oléron-17, juin 1971 et St Martin de Sanzay-79, Juil. 1972, réc. G. Couturier).

Vaalimyia Sp. indéterminé. (Tuléar, Madagascar, déc. 1972, réc. J. Chazeau).

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

Par ailleurs, douze espèces de la famille ont été capturées et fixées pour l'étude histologique ; (voir § 5) ; parmi celles-ci, il y avait six autres espèces de la sous-famille des Dolichopodinae, ce qui porte à ~~troize~~ <sup>quatorze</sup> le nombre d'espèces recensées présentant cette glande.

Vaalimyia nov. sp. (Forêt classée de Foro Foro, Côte d'Ivoire, réc. D. Duviard et G. Mercadier, juil. et août 1972, 2 ex.)

### 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 très 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 4ème et 5ème sternites abdominaux. Le 5ème sternite est sensiblement modifié, peu sclérifié, et pourvu d'une sorte de fissure longitudinale à partir de son bord antérieur, qui semble avoir pour rôle de faciliter la dévagination de l'organe.

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

L'explication donnée par COLE (1927) de cette structure particulière du 5ème 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 apporte une souplesse supplémentaire aux téguments et facilite la sortie de l'organe.

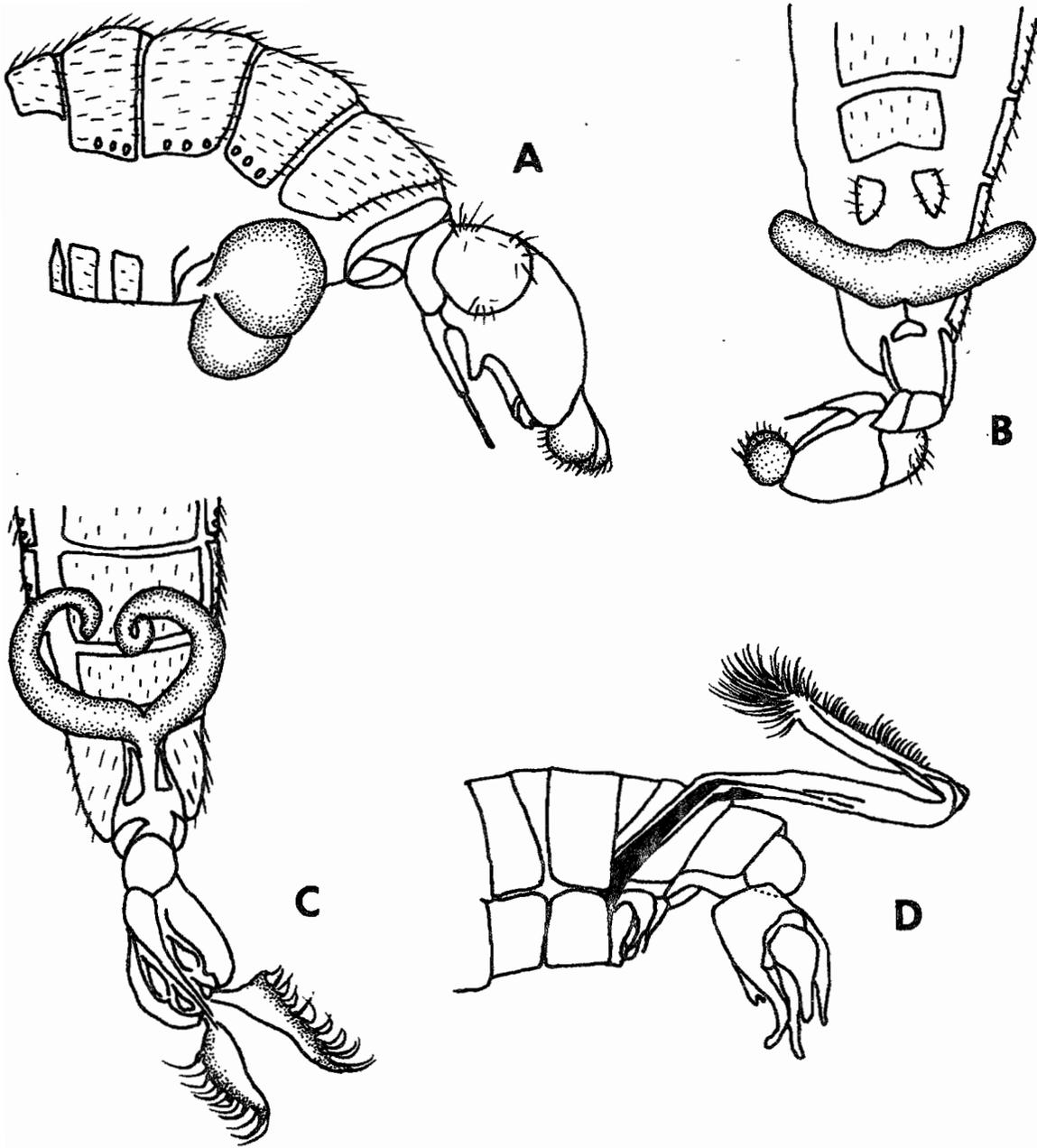


Fig. 1 - Structure des glandes chez, A: Dolichopus plumipes ;  
 B: Hercostomus metallicus ; C: Pöecilobothrus nobilitatus ;  
 D: structure des appendices subanaux chez Scellus monstruosus

D: d'après COLE (1927)

#### 4 - HOMOLOGIE AVEC LES APPENDICES SUBANAUX DE SCELLUS.

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 6ème tergite. C'est un organe aplati non rétractile et plus ou moins sclérifié.

PARENT (1938) a appelé ces lobes "appendices subanauux". 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.

## 5 - ETUDE HISTOLOGIQUE.

Une étude histologique a été réalisée :

1) pour vérifier si réellement cette glande ne se trouvait présente que chez la sous-famille des Dolichopodinae, 2) pour connaître sa position en état d'invagination ainsi que sa structure cellulaire.

Ces insectes étaient capturés<sup>(1)</sup> au fauchoir puis plongés dans un récipient contenant de l'alcool à 30°. Les Dolichopodidae présents étaient ensuite rapidement prélevés à la pince puis légèrement incisés à la base de l'abdomen avant d'être plongés dans le fixateur AFATD<sup>(2)</sup> pendant 15 heures environ. Ils étaient ensuite conservés pendant quelque temps en alcool à 70° pour permettre leur identification spécifique puis inclus au "paraplast".

Les coupes ont été faites à 7 microns d'épaisseur et colorés au réactif de Schiff puis 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. cilifemoratus, 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 cuticle plissée sont visibles et permettent de penser qu'il s'agit bien de l'organe recherché.

---

1) Ces captures ont été réalisées dans les environs de Chauvry-95, Versailles 78 et Sewen-68 - durant le mois d'août 1972.

2) Composition communiquée par Monsieur le Professeur J. CARAYON: Alcool 100 : 80 cc, Formol : 10 cc, Acide acétique : 10 cc, Diméthylsulfoxyde : 10 cc, Acide trichloracétique : 1 gr.

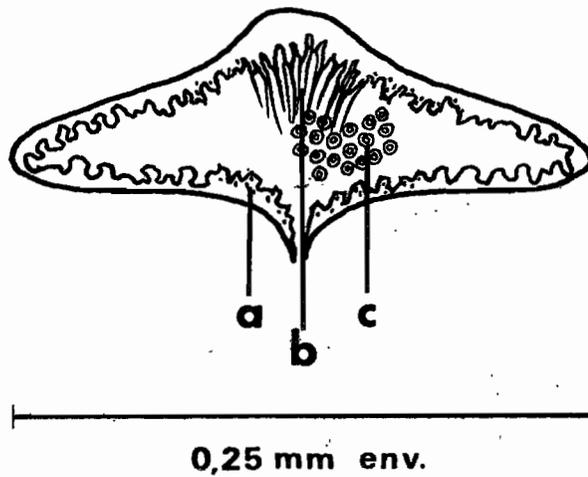


Figure 3 - Reconstitution schématique de la structure générale de l'organe en position invaginée, chez Hercostomus aerosus . a: zone à spicules , b: longues soies , c: structures en boutons.

Figure 2 - ... Annulée ...

Chez Hercostomus aerosus, la partie médiane de la glande, sur sa face antérieure lorsque dévaginée, est garnie de longues soies (2,5 microns env.), visibles sur la figure 4 A (vue d'ensemble) et la figure 5 A (détail). Sur sa face postérieure, la paroi est tapissée de structures en "boutons" (figures 4 B, vue d'ensemble et 5 B-5 D, détail). La partie basale de l'organe (lorsque celui-ci est dévaginé), très plissée, est garnie de courts spicules (figure 5 C). La figure 3 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 glandes exsertiles.

6 - CONNAISSANCE SUR L'ETHOLOGIE DES DOLICHOPODIDAE.

(1), compte tenu de l'importance de ce groupe dans la nature (1), 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, criques).

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

---

(1) 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 2000 pour la famille.

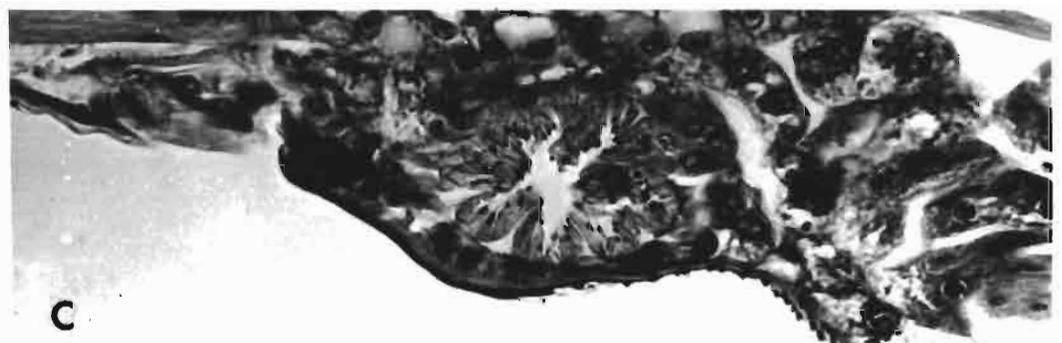
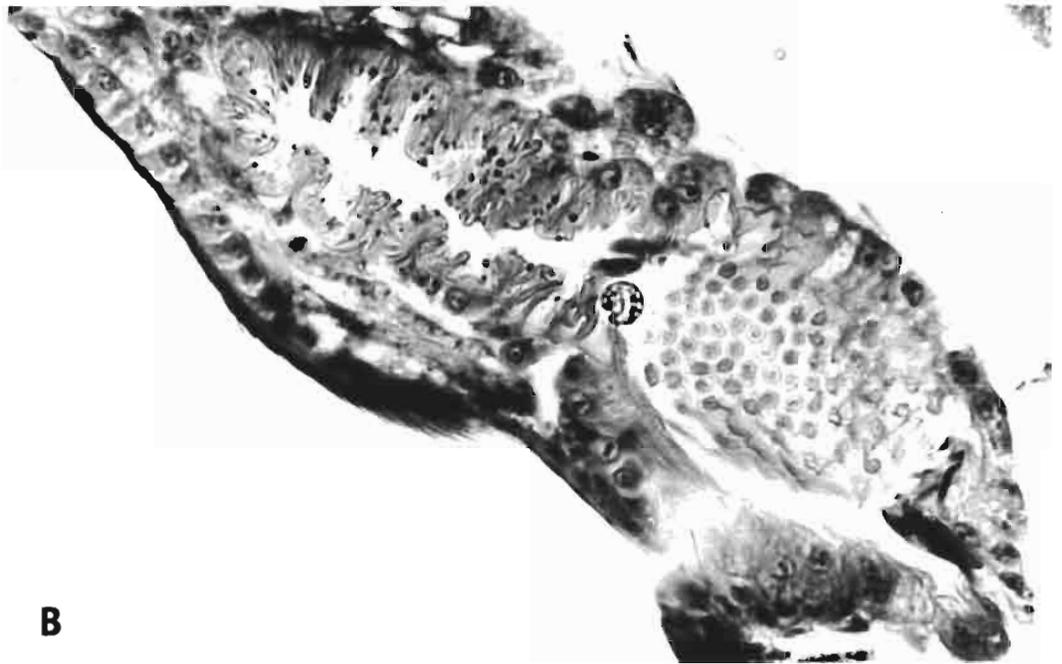
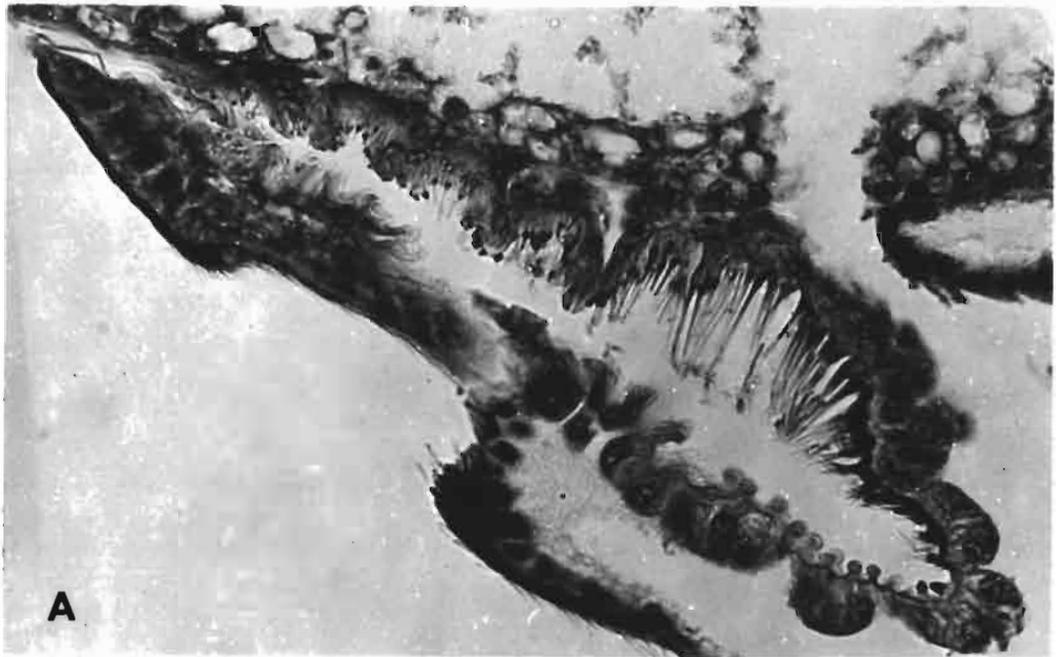
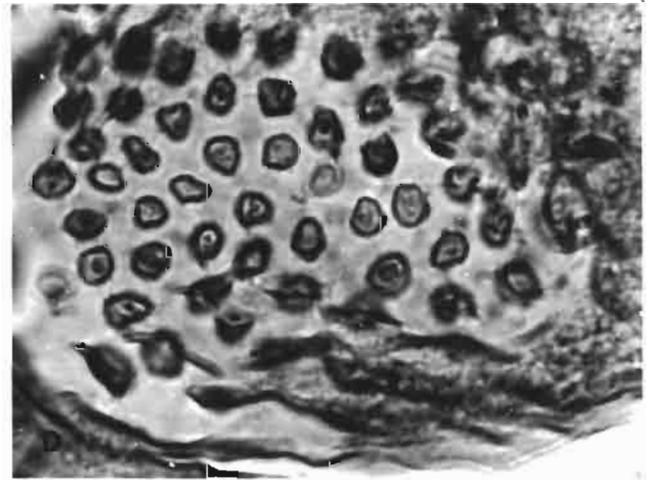
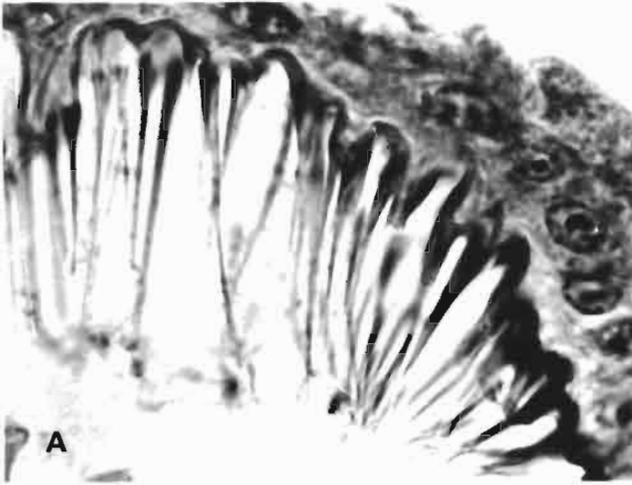


Figure 4 - *Hercostomus aerosus*, aspect général de la glande. A: coupe au niveau de l'orifice. B: coupe au niveau moyen. C: coupe vers l'apex.



**Figure 5\_ *Hercostomus aerosus*, détail des zones.**

**A:longues soies**

**B:cellules en boutons ,vues de profil**

**C:spicules**

**D:cellules en boutons ,vues de dessus**

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 (Paraclius, Pelastoneurus, Vaalimyia surtout), nous disposons de peu de matériel ; néanmoins un individu appartenant au genre Vaalimyia présentait cet organe.

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 celle 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.

Les difficultés présentées par l'observation dans la nature de tels insectes n'ont pas permis de préciser le rôle exact de l'organe dans la biologie de l'insecte.

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.

Nous avons signalé plus haut (§ 1) la variété des ornementations secondaires chez ces insectes. Aux cas très particuliers de Scellus et des Dolichopodinae, il convient d'ajouter celui des trois espèces connues de Crataerophorus, des Iles 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'oeil... "... and from the base of each arises a rosette like the pistil of a flower, which can be seen through a circular hole on the top of each ..." !

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 - R E S U M E.

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 4ème et le 5ème sternite. La présence de ce type de glande chez les Dolichopodidae n'était connue que par une brève mention de CRAMPTON (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.

## R E M E R C I E M E N T S.

Nous remercions très vivement Monsieur le Professeur J. CARAYON qui nous a accueilli dans son laboratoire, Mademoiselle D. PLUOT qui nous a fait bénéficier de sa compétence des techniques histologiques et les collègues qui ont bien voulu nous confier leur matériel pour étude.

9 - BIBLIOGRAPHIE

BAHRMANN, R. - 1966 -

Das hypopygium von Dolichopus Latr. unter besonderer Berücksichtigung der Muskulatur and der Torsion.  
Beitr. Ent., 16, (1-2), 61-72.

BARTH, R. - 1957 -

Contribuçao ao conbecimento das celulos glandulares dos insectos.  
Ann. Acad. Brasil Cienc., 29, 465-472.

BUCHMANN, W. - 1961 -

Die genitalanhänge mitteleuropäische Dolichopodiden.  
Zoologica, 39, (110), 1-50, 99 figs.

CHAUVIN, R. - Physiologie de l'insecte, INRA, PARIS, 619 p.

CHAUVIN, R. et ROTH, M. - 1966 -

Les récipients de couleur (pièges de Moericke), techniques nouvelle d'échantillonnage entomologique.  
Rev. Zool. agr. appl. (4-6), 78-81.

COUTURIER, G. - 1970 -

Contribution à la connaissance des Dolichopodidae (Diptera) du bassin parisien.  
Ann. Soc. Ent. France (N.S.), 6, (2), 467-473.

COLE, F.R. - 1927 -

A study of the terminal abdominal structures of male Diptera.  
Proc. Calif. Acad. Sc., 16, (14) 397-499, 287 figs.

CRAMPTON, G.E. - 1942 -

Diptera of Connecticut,  
Connecticut Geol. nat. hist. Survey, (64).

DUVIARD, D. - 1967 -

Ecologie du domaine de Brouéssy : étude botanique et entomologique.  
O.R.S.T.O.M., 36 p., 48 fig., multigr.

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. Fr. (N.S.), 9, (1), 147-172.

ENGEL, E.O. - 1924 -

Das Rectum der Dipteren in morphologischer und histologischer Hinsicht.  
Zeitschr. Wiss. Zool., 122, 503-533.

FERON, M. - 1959 -

Attraction chimique du mâle de Ceratitis capitata Wied (Dipt. Trypetidae) pour la femelle.  
C.R. Acad. Sc. Paris, 248, (14), 2403-2404.

FERON, M. - 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), 3-129.

GRUHL, K. - 1924 -

Paarungsgewohnheiten der Dipteren,  
Zeitschr. wiss. Zool., 122, 205-280.

HOFMANN, W.A. - 1924 -

The presence of an eversible gland in a midge.  
Proc. Ent. Soc. Washington, 26, 144.

LAMB, C.G. - 1922 -

Percy Sladen trust expedition, VIII : Diptera: Asilidae, Scoenopinidae, Dolichopodidae.  
Trans. Linn. Soc. London, 2ème sér., 18, Zoology. 364-407.

LHOSTE, J. et ROCHE, A. - 1960 -

Organes odoriférants des mâles de Ceratitis capitata. (Dipt. Trypetidae).  
Bull. Soc. Ent. France, 65, 206-210.

MATSUDA, R. - 1958 -

On the origin of the external genitalia of insects.  
Ann. Soc. Ent. Amér., 51, 84-94.

- MILLER, D. - 1923 -  
 Material for a Monograph on the Diptera fauna of  
 New Zeland : Part III : Family Empididae.  
 Trans. New Zeland Inst., 54, 437-450.
- OLDROYD, H. - 1964 -  
 The natural history of flies.  
 Weidenfeld and Nicholson, London, 324 p.
- PARENT, O. - 1938 -  
 Diptères Dolichopodidae,  
 Faune de France, Lechevallier, Paris, 717 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), 433-450.
- ROTH, M. et COUTURIER, G. - 1966 -  
 Les plateaux colorés en écologie entomologique.  
 Ann. Soc. Ent. France, (N.S.), II, (2), 361-370.
- SCUDDER, G.G.E. - 1971 -  
 Comparative morphology of insect genitalia.  
 Ann. Rev. Ent., 16, 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), 32-34.
- SNODGRASS, R.E. - 1904 -  
 The hypopygium of the Dolichopodidae.  
 Proc. Calif. Acad. Sc., (Sér. 3), 3, 273-295.
- STEYSKAL, G. - 1938 -  
 The pre-copulatory behaviour of the male of  
Dolichopus omnivagus V.D. (Diptera Dolichopodidae).  
 Bull. Brooklyn. ent. Soc., 33, 193-194.

SEGUY, E. - 1950 -

La biologie des Diptères.

Encyclopédie Entomologique, Lechevallier. Paris, sér. A, XXVI, 608 p.

SEGUY, E. - 1951 -

Ordre des Diptères, "in" traité de Zoologie tome X, fasc. 1, Masson, Paris.

SNODGRASS, R.E. - 1935 -

Principles of insect morphology.

McGraw-Hill book, London, 667 p.

THIBOUT, E. - 1973 -

Glandes exocrines mâles et femelles intervenant dans le comportement de pariade d'Acrolepia assectella (Lépidoptère Plutellidae).

Ann. Soc. ent. Fr. (N.S.), 8, (2), 475-480.

TREHEN, P. - 1969 -

Contribution à l'écologie des Diptères Empididae.

II. Description et analyse écologique des différents comportements de vol et de pariade chez plusieurs espèces du genre Hilara Meig.

Rev. comp. Animal, 3, 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., 2ème sér. : Zoology, 9, 339-385.