

ANATOMIE DE L'APPAREIL REPRODUCTEUR  
ET FONCTIONNEMENT DES PIÈCES GÉNITALES  
CHEZ *ZAPRIONUS INERMIS*  
[DIPT. DROSOPHILIDAE]

PAR

Daniel LACHAISE

*Zaprionus inermis* COLLART est une espèce relativement commune en Afrique occidentale et centrale. Elle appartient au groupe d'espèces qui ne présentent aucune ornementation caractéristique sur les fémurs antérieurs. Depuis sa description en 1937, *Z. inermis* n'a été l'objet d'aucune étude; l'anatomie de son appareil reproducteur et de ses genitalia restait très mal connue; seul BURLA (1954) donne quelques renseignements sur cette espèce. Ceci est également vrai pour presque toutes les espèces du genre. THROCKMORTON (1962) dans son étude du problème de la phylogénie du g. *Drosophila*, a examiné l'appareil reproducteur de deux espèces de *Zaprionus* : *ghesquierei* COLLART et *vittiger* Coq. mais pas leur genitalia. Dans la même publication il émet l'hypothèse que *Zaprionus* « ... is a moderately distinctive species group in the subgenus *Drosophila* ».

Le groupe d'espèces du s. g. *Drosophila* duquel *Zaprionus* se rapproche le plus est le groupe *immigrans*.

La présente étude offre la base d'une comparaison détaillée entre ces deux groupes. Elle met également en évidence un type d'érection du phallus commun chez *Zaprionus* et *Drosophila* s. st. mais très différent du type réalisé chez *Sophophora*.

#### Matériel et technique

Pour cette étude ont été utilisées des mouches des souches du Laboratoire de Génétique Évolutive et de Biométrie du C.N.R.S. (91-Gif-sur-Yvette) provenant de l'Ouest Cameroun : souche n° 116, Koutaba alt. 1 000 m environ (oct. 1967), souche n° 117, Kounden alt. 1 200 m environ (oct. 1967).

Les pièces sclérotinisées des genitalia ont été colorées par le noir chlorazol selon la technique de Carayon (1969). Pour les organes internes le noir chlorazol, le glychémalum Corazzi et le Feulgen associé au fast-green ont été utilisés après fixation.

## I. — DONNÉES ÉCOLOGIQUES ET RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

Très peu d'informations sont disponibles sur l'écologie des *Zaprionus*. Comme la plupart des *Drosophilidae*, *Z. inermis* est attiré par les fruits en décomposition; il a été signalé et élevé sur des fruits tombés très variés. D'après les localités de capture et les renseignements donnés par M. TSACAS, il semble que cette espèce soit beaucoup plus fréquente dans la forêt et les galeries forestières que dans la savane. Les souches étudiées ici proviennent des mouches capturées dans les galeries forestières.

*Z. inermis* décrit du Congo (Kinshasa) a été retrouvé en Côte-d'Ivoire par BURLA (1954). Elle a été récoltée également en République Centrafricaine, Cameroun et Congo (Brazzaville) (TSACAS, communication per-

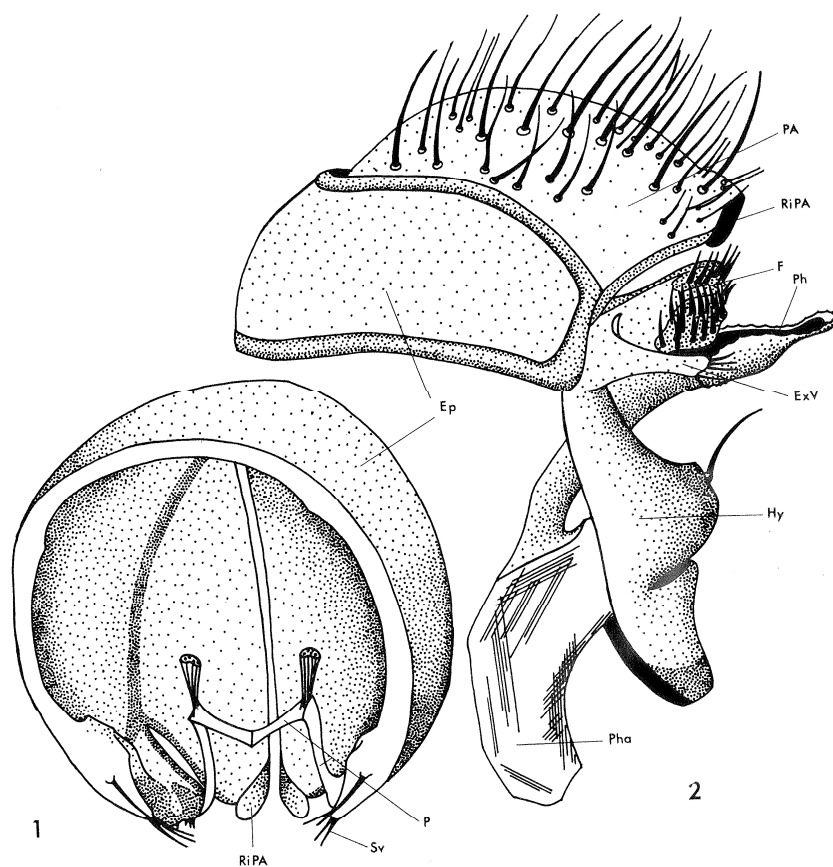


FIG. 1 2, *Z. inermis* : hypopygium du mâle; 1, épandrium et plaques anales en vue antérieure; 2, hypopygium en vue latérale.

Ep, épandrium; Exv, expansion ventrale de l'épandrium; F, forceps; Hy, hypandrium; P, pont; PA, plaques anales; Ph, phallus; PhE, phragme épandrial; RiPA, repli interne des plaques anales; Sv, soies ventrales de l'expansion ventrale de l'épandrium.

sonnelle). Ceci laisse supposer que cette espèce est largement répartie dans toute l'Afrique occidentale et centrale.

## II. — APPAREIL GÉNITAL EXTERNE

### I. Appareil génital externe du mâle

#### A) ÉLÉMENTS SQUELETTIQUES

Le segment génital se compose de deux parties bien distinctes articulées l'une à l'autre : d'une part les pièces dorsales, différenciations tergaux comprenant l'épandrium, les forceps et les plaques anales, qu'il est difficile de dissocier de l'appareil génital, bien que ne lui appartenant pas, tant elles y sont étroitement incorporées; d'autre part l'hypandrium, différenciation sternale portant le phallus et lui servant de support.

Dans l'exposé qui suit sera utilisée la nomenclature établie par TSACAS & Coll. (1971).

#### a) Pièces dorsales.

— Epandrium (fig. 1-3). L'épandrium appelé aussi arc génital (Ep) forme avec les plaques anales (PA) un hémisphère presque régulier. Séparé d'elles, il a l'aspect d'un arceau dont les bords ventraux convergent l'un vers l'autre. Rétréci ventralement et dorsalement, il s'élargit dans une région médiane. Il se caractérise par le fait qu'il est, sur la totalité de son contour, bordé d'un cadre fortement sclérotinisé.

Chacune de ses extrémités ventrales se prolonge d'une expansion terminale en forme de pouce (Ex V.) portant quatre longues soies (Sv.). Son pourtour est margé intérieurement d'un bourrelet qui s'élargit ventralement en deux phragmes subtriangulaires (PhE). Ce phragme épandrial est la réplique de l'expansion terminale en forme d'un pouce, qu'elle rejoint en biseau et forme avec elle une gouttière en « V ».

— Forceps (fig. 3). Les forceps sont souvent considérés comme des gonopodes c'est-à-dire des appendices articulés du segment génital. Les deux forceps sont unis l'un à l'autre par un pont (P), leur homologation est d'autant plus controversée qu'elle est liée à celle de ce dernier et réciproquement. EMDEN & HENNIG (*in* TUXEN, 1970) interprètent ces forceps comme des surstyli, c'est-à-dire des appendices secondaires de l'épandrium ce qui les feraient appartenir au neuvième tergite. Cette interprétation est discutée, certains auteurs reconnaissant le pont comme étant le dixième sternite (BERLESE, 1909; OKADA, 1954; HOLLINGSWORTH, 1960). L'incertitude règne jusqu'au niveau de l'ensemble des Cyclorrhaphes chez lesquels on discute l'existence même des gonopodes.

Les forceps (F) de *Z. inermis* sont totalement indépendants des plaques anales mais étroitement liés à l'arc génital. Leur forme générale est trapézoïdale de 0,13 mm de long et de 0,08 mm sur sa plus grande largeur. La zone marginale très sclérotinisée constitue un cadre qui s'élargit en deux plaques subtriangulaires également très sclérotinisées qui servent d'assises à de nombreuses soies : au nombre de 5 ou 6 pour le lobe dorsal

(L.d) et de 23 à 24 pour le lobe ventral (L.v). Ces lobes ne portent que des soies massives (dents) plus ou moins grandes occupant toute leur surface mais pas de soies fines ni de formation en peigne.

— Plaques anales (cerques) (fig. 2). Leur forme est celle d'un croissant tronqué ventralement. Elles sont soudées sur toute leur longueur avec l'épandrium mais n'ont pas de lien direct avec les forceps.

Un fait intéressant les concernant est le développement considérable de leur angle médio-ventral qui se replie vers l'intérieur et enveloppe les forceps. Leurs soies sont nombreuses et se répartissent en gros en trois

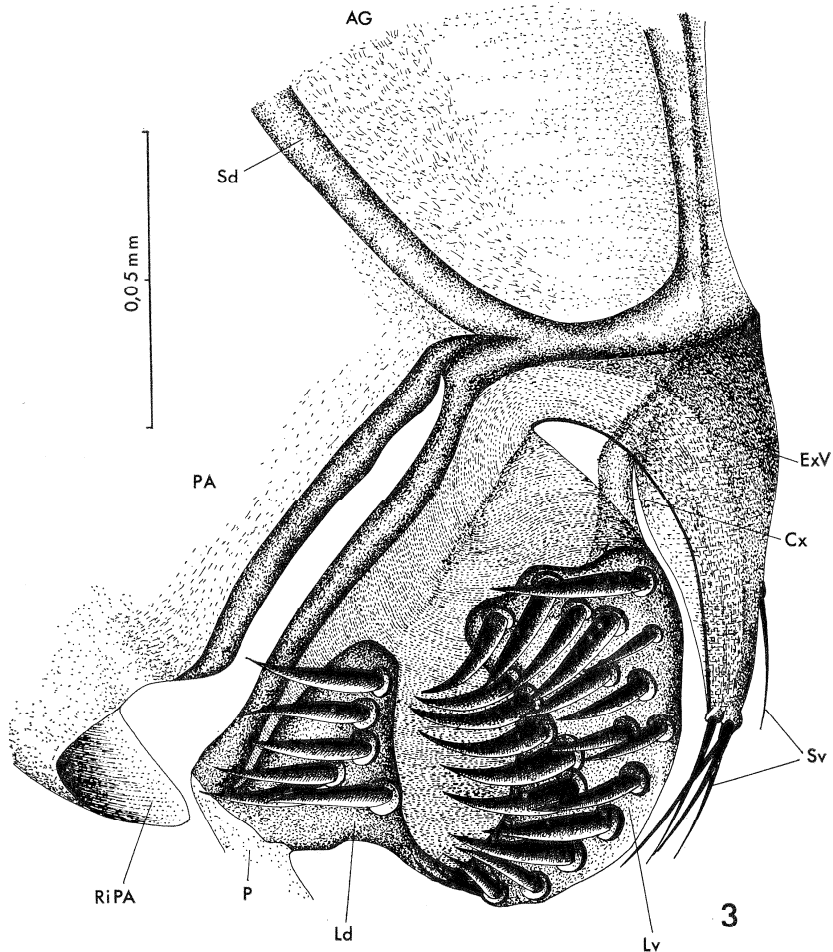


FIG. 3, *Z. inermis* : forceps.

Gx, connexion du forceps et du phragme épandrial; Exv, expansion ventrale de l'épandrium; Ld, lobe dorsal du forceps; Lv, lobe ventral du forceps; P, pont; PA, plaques anales; PhE, phragme épandrial; RiPA, repli interne des plaques anales; Sd, soudure fortement sclérotinisée entre l'épandrium et les plaques anales; Sv, soies ventrales de l'expansion de l'épandrium.

catégories de taille : huit soies très longues et fortes sur une rangée verticale, une quinzaine de moyennes et une dizaine de petites groupées à l'angle médio-ventral.

b) *Pièces ventrales.*

— Hypandrium (fig. 1-2 et 4-6). L'hypandrium (Hy) homologue du neuvième sternite se caractérise par sa forme très simple. Il possède un phragme ventral étroit (Ph v), le reste de l'hypandrium constituant le novasternum (Novst.) défini par OKADA (1954) et admis par la plupart des auteurs depuis.

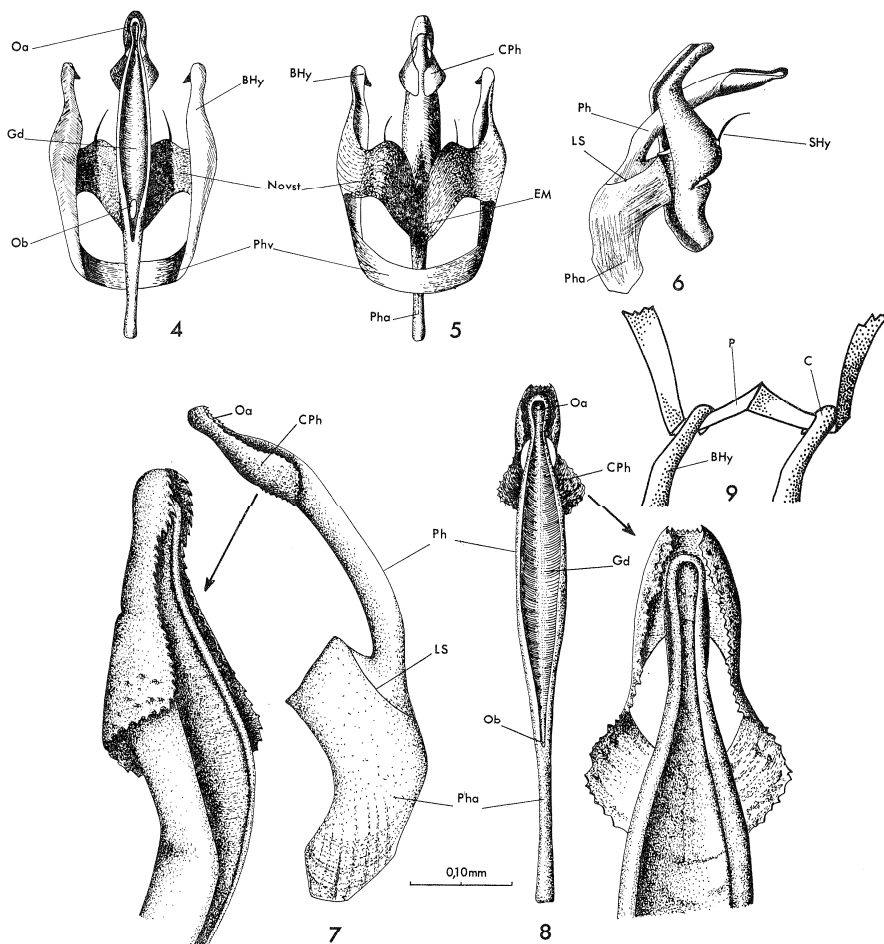


FIG. 4-9, *Z. inermis* : hypandrium et phallus; 4-6, hypandrium en vues dorsale, ventrale et latérale; 7-8, phallus en vues latérale et dorsale; 9, pont et système d'accrochage et l'hypandrium.

BHy, bras hypandrial; c, crochet du bras hypandrial; GPh, capuchon du phallus; EM, échancrure médiane; Gd, gouttière dorsale; LS, ligne de soudure; Novst, novasternum; Oa, orifice apical; Ob, orifice basal; P, pont; Ph, phallus; Pha, phallapodème; Phv, phragme ventral.

La forme générale de l'hy pandrium est celle d'un « fer à cheval » dont les parties libres, « bras hypandriaux » (BHy) de 0,3 mm de longueur, sont très sclérotinisées ainsi que la base du phragme ventral. Par contre, les deux lobes constituant l'essentiel du novasternum, fortement convexes ventralement suivant un rayon de 0,1 mm, sont beaucoup plus membranueux. Ce fait a une incidence sur le fonctionnement comme on le verra plus loin. Chacun d'eux porte une longue soie de 0,08 mm de longueur (SHy) et ils sont séparés l'un de l'autre par une profonde échancrure médiane (EM).

Les bras hypandriaux se coudent ventralement vers leur milieu et se terminent en crochet. La partie coudée de chacun d'eux repose sur le pont (P) que les crochets terminaux (C) pincement solidement, ce qui constitue une véritable coaptation (fig. 9).

— Phallus et phallopodème (fig. 7-8). Ils sont unis en une pièce unique mais dont la soudure reste visible (LS). Le phallus d'une longueur de 0,3 mm pour une largeur de 0,03 mm est en forme de gouttière ouverte dorsalement que vient couvrir une membrane. Cette gouttière effilée aux extrémités et enflée dans la région médiane sert de support au canal éjaculateur postérieur. Ce dernier y pénètre près de la base du phallus (Ob) légèrement au-dessus de la ligne de soudure de celui-ci avec son apodème. Son orifice apical est dorsal (Oa). L'extrémité du phallus est entourée ventralement par une structure particulière en forme de capuchon et dont les bords sont dentés (CPh). Sur sa partie proximale existent également, loin du bord, quelques petites dents charnues. Le phallopodème est plus court que le phallus (0,2 mm) mais aplati latéralement (0,07 mm). Il a la forme d'un arc de cercle. Par une de ses extrémités s'attache dorsalement sur le novosternum au fond de l'échancrure médiane (EM).

## B) MUSCULATURE ET FONCTIONNEMENT

— Musculature. Elle est divisée en deux groupes de muscles : les protracteurs et les rétracteurs (fig. 10).

Les muscles assurant la protraction sont également divisés en deux groupes. Ceux du premier, au nombre de trois de chaque côté du phallopodème, ont leur origine sur la partie apicale ventrale des bras hypandriaux et leurs insertions sur l'extrémité libre du phallopodème. Ces muscles sont les protracteurs dorsaux du phallus (MPdPh.). Ceux du deuxième groupe ont leur origine sur la partie concave des lobes du novosternum au niveau de la soie hypandriale (SHy) et leur insertion sur le phallopodème au-dessus de celles des muscles précédents. Ils sont les protracteurs ventraux du phallus (MPvPh.).

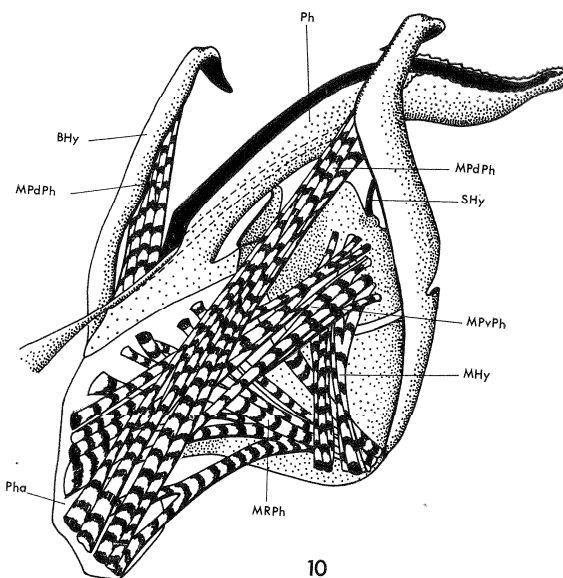
Les rétracteurs (MRPh) ont un aspect d'éventail très évasé. Leur origine est située sur chacun des angles latérodorsaux du phragme ventral de l'hy pandrium leur insertion en arc de cercle occupe presque toute la longueur du phallopodème.

Il existe également une paire de muscles appelés ici hypandriaux (MHy) courts reliant la partie concave des lobes du novasternum à la partie latérale du phragme ventral. Le rôle de ces muscles est incertain. Il est possible qu'en rapprochant le novasternum du phragme ventral lors de la protraction, ils facilitent l'érection.

— Fonctionnement. Comme nous l'avons déjà vu précédemment, l'ensemble phallus-phallapodème est relié à l'hypandrium par un « levier » non articulé. Tout mouvement donc de cet ensemble serait interdit sans l'élasticité du novasternum. Cette élasticité permet au phallus un mouvement de bascule vers le bas qui le dégage de l'hypandrium. Ce mouvement est provoqué par la contraction des muscles protracteurs du phallus, très puissants, qui en soulevant le phallapodème provoquent le dégagement du phallus. Les muscles hypandriaux doivent jouer d'une façon synergique en rapprochant, au moment de la protraction, le novasternum du phragme ventral et en facilitant la torsion du premier. Le retour à la position du repos s'effectue grâce à la contraction des muscles rétracteurs, relativement faibles, et l'élasticité des lobes du novasternum.

FIG. 10. *Z. inermis* : musculature de l'hypandrium.

BHy, bras hypandrial; MHy, muscles hypandriaux; MPdPh, muscles protecteurs dorsaux du phallus; MPvPh, id. ventraux; MRPh, muscles rétracteurs du phallus; Ph, phallus; Pha, phallapodème; SHy, soie hypandriale.



Il ressort de cette étude que le système musculaire de l'appareil génital de *Z. inermis* imprime au phallus un mouvement de bascule qui lui permet de se dégager de l'hypandrium. Ce type d'érection n'est possible que grâce à la constitution membraneuse et à la forme en bande des lobes du novasternum.

Les dessins a, b, c, d, de la figure 11 permettent de suivre les différentes phases du processus de l'érection. L'ensemble phallus-phallapodème presque parallèle au plan de l'hypandrium, au repos, se trouve dans une position perpendiculaire au terme d'un mouvement de bascule de plus de 90°.

On retrouve le même type d'érection chez les espèces du sous-genre *Drosophila* (s. str.) du g. *Drosophila*. En effet chez les espèces du groupe *immi-grans* et particulièrement du sous-groupe *nasuta* (WILSON & Coll., 1969),

la relation de l'ensemble phallus-phallapodème et de l'hyandrium s'effectue de la même manière que chez *Z. inermis*. L'espèce *D. picta* ZETT. (TSACAS, 1969) appartenant au même sous-genre mais dans un autre groupe d'espèces présente également les mêmes caractéristiques. Chez les autres sous-genres du g. *Drosophila* d'autres types d'érection ont été réalisés. HOLLINGSWORTH a décrit les genitalia et leur musculature chez l'espèce *D. subobscura*, cette étude servira comme base pour la comparaison avec *Z. inermis*.

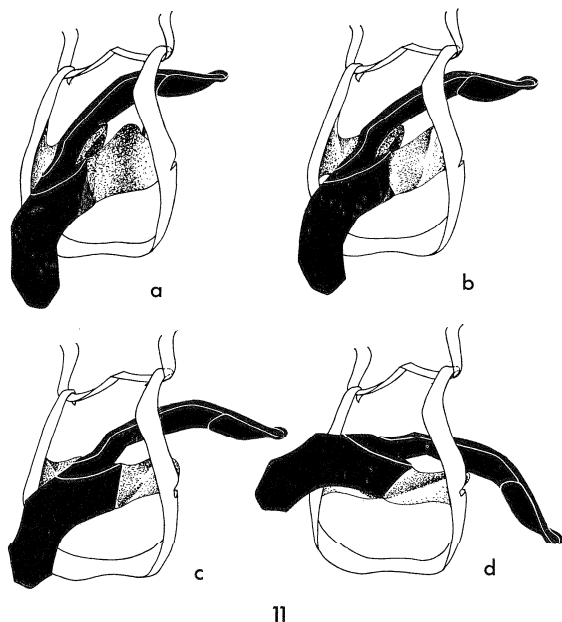


FIG. 14, *Z. inermis* : quatre positions successives du phallus au cours du mouvement de l'érection.

C) COMPARAISON DE LA MUSCULATURE ET DU FONCTIONNEMENT DE *Z. inermis* AVEC CEUX DE *Drosophila subobscura*

*Drosophila subobscura* COLLIN appartient au sous-genre *Sophophora*. Chez cette espèce comme chez les autres espèces de ce sous-genre, la présence des paramères ventraux, permet un mouvement de va-et-vient de l'ensemble phallus-phallapodème sur un plan parallèle à celui de l'hyandrium.

— Musculature (fig. 12 et 13). Elle est constituée chez *D. subobscura* par deux groupes de muscles : les protracteurs et les rétracteurs. Les premiers, au nombre de 5 à 6 paires de faisceaux, ont leur origine sur une surface étendue aux bords latéro-postérieurs de l'hyandrium. Leur insertion s'étale sur plus des deux tiers de la longueur du phallapodème.



Les muscles rétracteurs ont moins de faisceaux que les précédents. Leurs origines sur les bords latéro-antérieurs de l'hypandrium sont étalées sur presque la moitié de sa longueur. Leur insertion par contre est concentrée près de la tête du phallapodème.

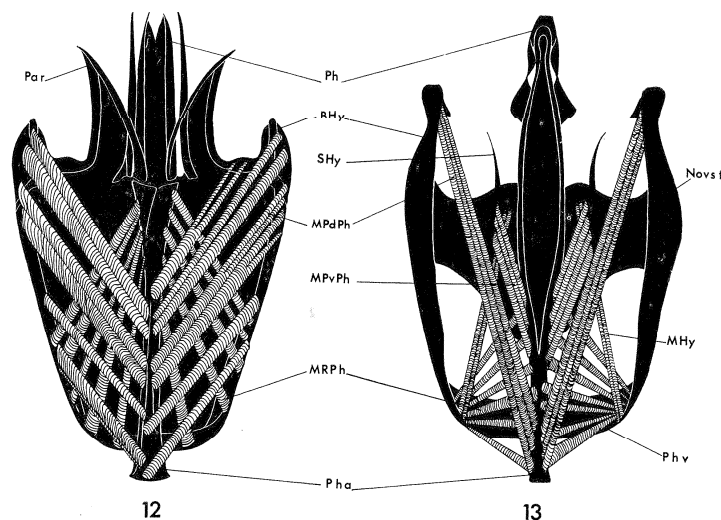


FIG. 12-13, Musculature du phallus; 12, *Drosophila subobscura* (d'après HOLLINGSWORTH); 13, *Zaprionus inermis*.

BHy, bras hypandrial; MHy, muscle hypandrial; MPdPh, muscle protracteur dorsal du phallus; Novst, novasternum; Par, paramère; Ph, phallus; Pha, phallapodème; Phv, phragme ventral; SHy, soie hypandriale.

Dans son ensemble la musculature phallique, responsable de l'érection, de *D. subobscura* apparaît plus simple en comparaison avec celle de *Z. inermis*. Les muscles protracteurs du phallus ne sont pas divisés en deux groupes distincts par le déplacement de leurs origines. Les muscles hypandriaux font également défaut chez *D. subobscura*.

— Fonctionnement. La présence des paramères ventraux chez *D. subobscura*, reliant l'ensemble phallus-phallapodème à l'hypandrium, conditionne un type d'érection différent de celui réalisé chez *Z. inermis*. La base des paramères ventraux attachée à la tête du phallapodème est membraneuse leur permettant un ample mouvement. Leur extrémité également membraneuse, prenant appui sur l'hypandrium, autorise une certaine mobilité. Grâce à ce dispositif, le phallus peut se mouvoir sur un plan parallèle à celui de l'hypandrium, ce dernier restant immobile et ne subissant aucune torsion. Ceci d'ailleurs est impossible étant donné la rigidité du novasternum sclérotinisé. Ainsi au moment de la protraction, le phallus se trouve porté au-delà du bord postérieur de l'hypandrium et dégagé des paramères dorsaux qui se rabattent latéralement.

A l'inverse donc de la musculature, plus simple, l'agencement des pièces squelettiques entre elles est plus élaboré, impliquant lors de l'érection, la protraction du phallus et son dégagement des paramères dorsaux qui l'entourent en position de repos.

## 2. Appareil génital externe femelle (fig. 14)

Il est réduit à deux plaques vaginales allongées constituant l'ovipositeur. Chacune de ses deux plaques porte une rangée de 16 épines marginales courtes et fortes (EM), les quatre postérieures étant moins fortes et plus longues. La première est légèrement écartée des suivantes, dont les trois premières sont très proches l'une de l'autre. Juste devant la seconde, entre celle-ci et la troisième, et entre la quatrième et la cinquième se trouvent trois fines soies à peine plus longues que les épines (sc). Une très longue et forte soie (SI) est également plantée entre la cinquième et la sixième dent marginale. Un groupe de quatre épines semblables aux épines marginales est situé en retrait du bord (EC).

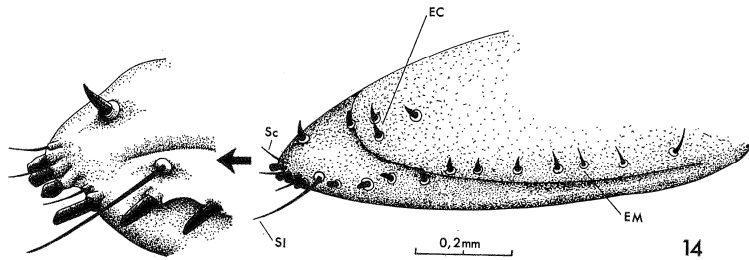


FIG. 14, *Z. inermis* : Ovipositeur.

EC, épines en retrait du bord; EM, épines marginales; Sc, soies apicales courtes; SI, soie apicale longue.

La disposition des épines et soies de l'ovipositeur de *Z. inermis* est constante et constitue un caractère spécifique remarquable.

La forme allongée et pointue de l'ovipositeur amène à penser qu'il est susceptible de pénétrer très profondément entre les forceps de l'appareil génital mâle lors de l'accouplement.

### III. — APPAREIL REPRODUCTEUR

#### I. Appareil reproducteur mâle (fig. 15)

Les testicules (T) sont deux tubes jaunes à circonvolutions serrées. *In situ* ils constituent deux spires dans le même plan : l'un sénestre, l'autre dextre et ceci de façon symétrique pour le testicule droit et pour le testicule gauche. Ils communiquent avec le canal éjaculateur antérieur par l'intermédiaire des canaux déférents (CD) pairs, courts, qui « plongent » dans

une invagination de la partie antérieure de celui-ci. Les glandes accessoires (GA) (paragonies), sont deux sacs longs et larges dont la moitié distale se replie sur la moitié proximale. Les canaux de ces glandes, totalement indépendants des canaux déférents, débouchent dans le canal éjaculateur antérieur au même niveau qu'eux.

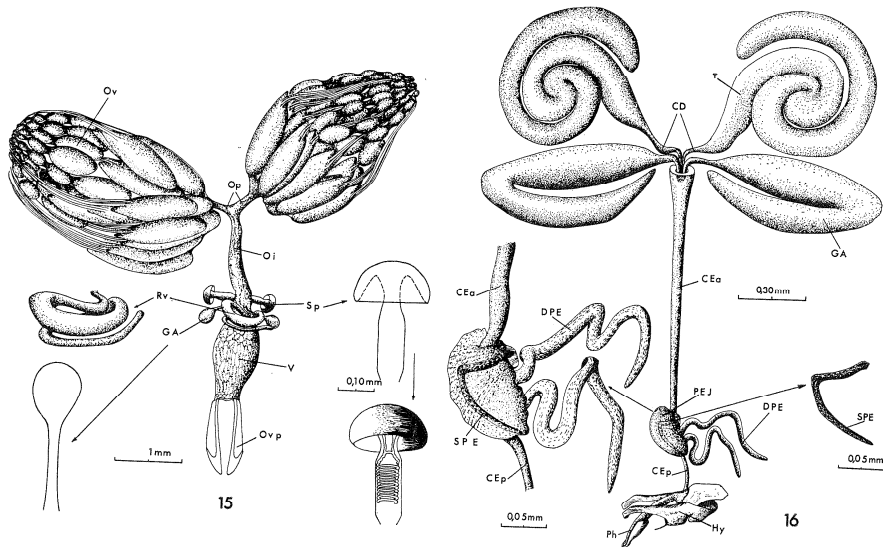


FIG. 15-16, *Z. inermis* : appareil reproducteur; 15, du mâle; 16, de la femelle.

CD, canal déférent; CEa, canal éjaculateur antérieur; CEp, id. postérieur; DPE, diverticule de la pompe éjaculatrice; GA, glande accessoire; Hy, hypandrium; Oi, oviducte impair; Op, oviducte pair; Ov, ovaire; Ovp, ovipositeur; PEJ, pompe éjaculatrice; Rv, receptacle ventral; Sp, spermathèque; SPE, sclérite de la pompe éjaculatrice; T, testicule; V, vagin.

Le canal éjaculateur antérieur (CEa) long de 1,1 mm, renflé dans sa région antérieure se rétrécit considérablement et progressivement jusqu'à la pompe éjaculatrice (PEJ). Cette dernière joue un rôle fondamental dans la mécanique de l'éjaculation du sperme. Il consiste à pomper et à conduire le sperme dans le canal éjaculateur postérieur. Sa forme est celle d'un rein dont les dimensions maximales sont 0,2 mm pour la longueur et 0,15 mm pour la largeur. Elle est essentiellement constituée d'une cavité close remplie d'un liquide fluide sécrété par l'épithélium.

Le sclérite de la pompe éjaculatrice a la forme d'une faucille (SPE) d'une longueur de 0,15 mm et d'une hauteur de 0,10 mm. Ce sclérite appuie sur le sac clos, traverse la cavité libre et émerge de la pompe éjaculatrice. Il est relié avec les parois externes de celle-ci par des fibres musculaires qui constituent un cône. Le canal éjaculateur postérieur très court (0,15 mm), se prolonge dans l'axe du canal éjaculateur antérieur, mais de l'autre côté de la pompe éjaculatrice et débouche dans la base de la gouttière

dorsale du phallus. La pompe porte latérodorsalement deux diverticules (DPE) en cul-de-sac (caeca), longs de 0,6 mm et dont les orifices sont proches l'un de l'autre.

## 2. Appareil reproducteur de la femelle (fig. 16)

Chacun des ovaires par l'intermédiaire d'un court oviducte (OP) se relie à l'oviducte impair qui est plus long et s'élargit progressivement vers l'arrière. A l'oviducte impair succède le vagin très volumineux.

Les spermathèques (Sp) ont la forme d'un « chapeau » de champignon d'un diamètre de 0,35 mm environ. Elles communiquent avec le vagin par des courts canaux soutenus intérieurement par une spirale cuticulaire rappelant les tenidies des trachées. Ces canaux pénètrent jusqu'aux deux tiers de la profondeur de la spermathèque.

Les glandes accessoires (GA) (parovaria), débouchent juste à côté des orifices des spermathèques. Plus longues que les spermathèques (0,6 mm) elles sont constituées d'une partie globuleuse portée par un long canal.

Le réceptacle ventral (Rv) est un long tube effectuant deux révolutions disposées comme les spires d'un ressort. Son diamètre est très étroit dans sa portion proximale, s'enfle, ensuite, graduellement pour se rétrécir de nouveau dans sa portion distale et libre. Il débouche dans le vagin au même niveau que les spermathèques mais ventralement.

## CONCLUSIONS

L'étude des genitalia et de l'appareil reproducteur mâle et femelle faite pour la première fois, aussi complète, chez une espèce du *g. Zaprionus* montre que ces organes présentent de grandes affinités avec ceux des espèces de *Drosophila* s.str. Ces affinités sont également mises en évidence par l'analyse du mécanisme de l'érection. Il est le même chez *Zaprionus* et *Drosophila* s.str. comme le laisse supposer la similitude des structures. Si, en effet, les espèces de *Zaprionus*, au moins les espèces africaines constituant la grande majorité, forment un groupe très homogène permettant de généraliser; tel n'est pas le cas de *Drosophila* s.str. composé d'un très grand nombre d'espèces réparties à de nombreux groupes d'espèces. Malheureusement peu d'espèces de ce sous-genre sont suffisamment connues pour permettre une comparaison détaillée. Les espèces du s.gr. *nasuta* LAMB, du gr. *immigrans* et *D. picta* ZETT. dont des descriptions et des figures détaillées et précises existent, ont servi pour les comparaisons.

Le mécanisme de l'érection et la musculature du s. g. *Sophophora*, comme le montre l'étude de HOLLINGSWORTH (1960) sur *D. subobscura*, sont très différents de ceux de *Zaprionus*.

Ce nouveau caractère utilisé pour la première fois paraît, après ce premier essai, très prometteur. Il complète l'étude morphologique pour l'établissement des relations phylogénétiques des genres, sous-genres et groupes d'espèces chez les *Drosophilidae*.

## SUMMARY

D. LACHAISE : Anatomy of the reproductive system and mechanism of the genitalia in *Zaprionus inermis* [Dipt. Drosophilidae].

*Zaprionus inermis* COLL. is a widely distributed African species. The genitalia and ♂, ♀ reproductive system of this species have never been studied. The African species of *Zaprionus*, which make up the greatest part of the genus, show other characters allowing their separation; therefore these structures in this genus, as a rule, remain poorly known.

The study of *Z. inermis* gives a basis for the comparison of genus *Zaprionus* with subgenus *Drosophila* s. str., as some authors consider that *Zaprionus* is but a group of species belonging to *Drosophila* s. str.

The mechanism of erection of *Z. inermis* has been analysed and compared with that of a species of the subgenus *Sophophora*. In *Zaprionus*, erection is obtained through elasticity of the novasternum, which is also the case for the species of subgenus *Drosophila* s. str. In *Sophophora*, erection is the result of a movement parallel to the hypandrium, due to the presence of parameres.

The present study, utilizing the new character (mechanism of erection) shows the affinities which exist between *Zaprionus* and *Drosophila* s. str.

## BIBLIOGRAPHIE

- BERLESE, A., 1909. — Gli Insetti, I, Milano.
- BURLA, H., 1954. — Zur Kenntnis der Drosophiliden der Elfenbeinküste. — *Rev. suisse Zool.*, **61**, fasc. suppl., p. 1-218.
- CARAYON, J., 1969. — Emploi du noir chlorazol en anatomie microscopique des Insectes. — *Ann. soc. Ent. Fr.*, **5** (1), p. 179-193.
- EMDEN, F. VAN & HENNIG, W., 1970. — in S. L. TUXEN « Taxonomist's glossary of genitalia in Insects ». Copenhagen.
- HOLLINGSWORTH, M. J., 1960. — The morphology of intersexes in *Drosophila subobscura*. — *J. exp. zool.*, **143**, p. 123-151.
- OKADA, T., 1954. — Comparative morphology of the Drosophilid flies. I. Phallic organs of the melanogaster group. — *Kontyû*, **22** (1/2), p. 36-46.  
— 1955. — Comparative morphology of the Drosophilid flies. II. Phallic organs of the subgenus *Drosophila*. — *Kontyû*, **23** (3), p. 97-104.
- THROCKMORTON, L. H., 1962. — The problem of phylogeny in the genus *Drosophila*. — *Publ. Univ. Texas, Austin*, n° 6205, p. 207-343.
- TSACAS, L., 1969. — Étude sur *Drosophila picta* (Dipt. Drosophilidae). — *Ann. Soc. ent. Fr.*, **5** (3), p. 719-753.
- TSACAS, L., Ch. BOCQUET, M. DAGUZAN & A. MERCIER, 1971. — Comparaison des genitalia mâles de *Drosophila melanogaster* de *Drosophila simulans* et de leurs hybrides (Dipt. Drosophilidae). — *Ann. Soc. ent. Fr.* (n. s.), **7** (1), p. 75-93.

(Laboratoire d'Entomologie générale et appliquée,  
Muséum national d'Histoire naturelle, 45, rue Buffon, 75-Paris-5<sup>e</sup>,  
et  
Laboratoire de Génétique évolutive et de Biométrie  
du C.N.R.S., 91-Gif-sur-Yvette.)