

L. TSACAS

✓ Structure fine
et fonctionnement de l'ovipositeur
de *Drosophila melanogaster* Meigen
(Diptera, Drosophilidae).

Extrait des
ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE
& GÉNÉRALE

Tome 116 – fascicule 3 – pp. 431-436

**STRUCTURE FINE
ET FONCTIONNEMENT DE L'OVIPOSITEUR
DE *DROSOPHILA MELANOGASTER* MEIGEN
(DIPTERA, DROSOPHILIDAE)**

par

Léonidas TSACAS (1)

Laboratoire de Génétique évolutive du C.N.R.S.
91190 Gif-sur-Yvette, France

Manuscrit reçu le 3 mars 1975

RÉSUMÉ

L'ovipositeur de *D. melanogaster* est étudié à l'aide du Microscope Electronique à Balayage (M.E.B.). Une rangée de « sensilli trichodea » à la base des épines marginales est décrite. La structure de la membrane entre les valves (vulve) est décrite et figurée. La fonction et les mouvements des différents constituants de l'ovipositeur lors de l'oviposition sont analysés.

SUMMARY

The ovipositor of *D. melanogaster* is studied with the Scanning Microscope. A row of « sensilli trichodea » near the base of the marginal stout bristles is described. The structure of the membrane between the valves (vulva) is described and figured. The function and the movements of the different parts of the ovipositor at the moment of oviposition are analysed.

(1) Travail effectué dans le cadre de la R.C.P. 318.

INTRODUCTION

L'ovipositeur des *Drosophilidae* n'a pas fait l'objet d'une étude morphologique très poussée depuis les travaux de GLEICHAUF (1936) et de FERRIS (1950). Seuls les systématiciens ont donné des dessins de cet organe dans un but taxinomique. Ceci est probablement dû à la simplicité relative de ses structures, qui n'incite pas les spécialistes à reprendre son étude.

Les possibilités qu'offre l'emploi du Microscope Electronique à Balayage (M.E.B.) nous ont permis de mieux comprendre les structures et le fonctionnement de cet ovipositeur.

L'œuf étudié tout récemment par cette méthode (KLUG et al., 1974) ne nous occupera que très accessoirement.

Cette note est la première d'une série où il sera traité de la morphologie externe de *D. melanogaster* par la méthode du M.E.B.

I. MATÉRIEL ET TECHNIQUES

Pour cette étude ont été utilisées des femelles de la souche sauvage n° 126 (Laboratoire de Génétique Evolutive) provenant d'Abidjan, Côte d'Ivoire. Les Mouches étaient élevées à une température de 20° dans des bouteilles contenant le milieu maïs habituel sans addition de levure fraîche.

Les mouches étaient fixées dans un fixateur (alcool, formol, acide trichloracétique) ou lyophilisées. Pour l'examen au M.E.B., elles étaient ombrées d'un alliage d'or — palladium. Les observations ont été faites avec un appareil MEB 07 CAMECA.

Pour éviter la manipulation des œufs, nous avons choisi des femelles en train de pondre et fixées avant l'expulsion complète de l'œuf.

II. DÉFINITION

L'ovipositeur est constitué chez les Drosophilidae de deux valves ou plaques reliées entre elles par une barre étroite et fortement sclérifiée. Elles appartiennent au 8^e segment; sur ce point, tous les auteurs sont d'accord, mais quand il s'agit de les interpréter plus précisément, les différences apparaissent. FERRIS (1950) les considère comme représentant les gonopodes du 8^e segment; van EMDEN et HENNIG (1970), suivant SNODGRASS (1903), les font provenir du 8^e sternite (hypogynium, hypogyne) et les appellent valves hypogyniales.

Il est évident que la paroi interne de ces valves et les membranes qui les relient dorsalement et ventralement forment un tube qui est le prolongement de l'utérus. Cet organe apparaît donc comme plus compliqué que l'« ovipositeur » des taxinomistes qui le réduisent aux deux valves hypogyniales. GLEICHAUF (1936) considère cet ensemble comme « Der letzte Abschnitt des Genitaltractes, die Vagina,... » et ne parle pas du tout d'ovipositeur. Cette interprétation, qui ne tient pas compte du fait que les valves sont des appendices du 8^e segment, ne peut donc être retenue.

III. OBSERVATIONS

L'ovipositeur de *Drosophila melanogaster* est formé par deux valves vaguement triangulaires à extrémité postérieure arrondie (Pl. I, a). Sur les bords postérieur et ventral, elles portent une rangée plus ou moins régulière d'épines de tailles différentes. Les premières, à commencer par celles du bord postérieur, sont plus longues et plus serrées, les suivantes plus courtes et plus espacées. Leur nombre varie de 11 à 15.

Les valves portent un certain nombre d'organes sensoriels. A la hauteur de la 4^e épine et vers la face antérieure se trouve une longue soie sensorielle (Pl. I, a, b, d). De même, existe une sensille, « *sensil-*

lum trichodeum », près de la base et du côté interne de chacune des trois premières épines (Pl. I, c).

La membrane qui relie les deux valves (vulve) porte sur les côtés latéraux et ventral un grand nombre de dents relativement sclérifiées et de forme triangulaire; nous l'appellerons « membrane dentée ». L'aire occupée par ces dents est restreinte sur les côtés latéraux, mais étendue sur le côté ventral (Pl. II, a). Les dents, disposées en rangées parallèles n'ont pas toutes exactement la même forme ou la même taille (Pl. I, d). Les antérieures, l'ovipositeur étant en extension, sont petites et de forme triangulaire régulière; les postérieures sont plus grandes avec leur pointe en crochet. La paroi dorsale est dépourvue de telles dents (Pl. II, c).

IV. OVIPOSITION

L'ovipositeur au repos est en grande partie caché à l'intérieur du sternite prégénital. Au moment de l'oviposition, il s'anime d'un double mouvement :

- un mouvement antéro-postérieur qui mène l'ovipositeur de la position de repos à celle de l'extension;
- un mouvement latéral qui éloigne les deux valves l'une de l'autre et permet l'ouverture du vagin et par conséquent la sortie de l'œuf.

Ce dernier mouvement est accompagné par celui de la membrane dentée qui, animée d'un mouvement antéro-postérieur, est capable de dépasser le bord postérieur des valves.

Le système musculaire qui anime ces mouvements est décrit par MILLER (1950), qui conclut : « Oviposition is effected by the muscles of the uterus and genital segments, which are arranged to enable peristalsis and the protrusion and retraction of the vulva »; mais il ne tient pas compte du rôle joué par les dents de la membrane dentée (vulve), expliqué plus loin.

La grande soie sensorielle de l'extrémité de l'ovipositeur touche la première le substrat et donne les premiers renseignements sur

celui-ci. Suit l'extension de l'ovipositeur et son ouverture, cependant que les épines marginales des valves provoquent une égratignure sur la surface du substrat. En cette position d'ouverture, les *sensilli trichodea* de la base des épines viennent à leur tour au contact du substrat et renseignent l'animal d'une manière probablement plus précise sur ses qualités. Il est également possible que les épines elles-mêmes aient une fonction sensorielle. L'étude du rôle des sensilles de l'ovipositeur dépasse le but de la présente note.

L'expulsion de l'œuf se fait par une succession de mouvements de la membrane dentée. Les dents de cette dernière accrochent avec leurs pointes les aspérités de l'œuf et entraînent celui-ci dans leur mouvement vers l'arrière. L'inclinaison de ces pointes est telle que, pendant le mouvement inverse de rétraction, elles glissent sur le chorion et n'entraînent pas l'œuf vers l'intérieur. Par de tels mouvements répétés, l'œuf commence à sortir doucement jusqu'à ce que son plus grand diamètre apparaisse (Pl. II, a, b, c); à partir de cet instant, le corps de l'œuf, par un glissement soudain se trouve dégagé. La rapidité avec laquelle se réalise cette phase ne nous a pas permis sa fixation; ceci explique l'absence de photographies de ce stade dans la séquence de l'expulsion. Cette dernière se trouve ralentie ensuite et le dégagement des filaments nécessite un grand nombre de mouvements de la membrane dentée (Pl. II, d, e, f).

V. ŒUF

L'étude récente de KLUG et al. (1974) est suffisamment complète et nous interdit la publication de nos propres documents. Toutefois, nous donnons ici deux photographies afin de :

- montrer qu'il est possible d'étudier l'œuf sans le manipuler directement; ceci a beaucoup d'avantages : chorion intact, pas de poussières, etc.
- montrer l'importance de la crête postérieure, « exochorionic collar » de KLUG et al. (I.c.) (Pl. I, e) et la forme particulière du relief du chorion dans la région dorsale de l'œuf, à la base de ses filaments.

REMERCIEMENTS

Nous remercions chaleureusement M. le Pr. Ch. BOCQUET qui a mis à notre disposition le M.E.B. du Laboratoire d'Evolution des Etres Organisés et a pris en charge la publication de la présente note. Tout au long de ce travail, il nous a constamment encouragés. M^{me} D. GUILLAUMIN a effectué avec compétence la prise de vues de ces photos, M^{me} M.T. CHASSAGNARD a assuré la partie technique et M^{me} BONORA la présentation. Nous les remercions très vivement.

BIBLIOGRAPHIE

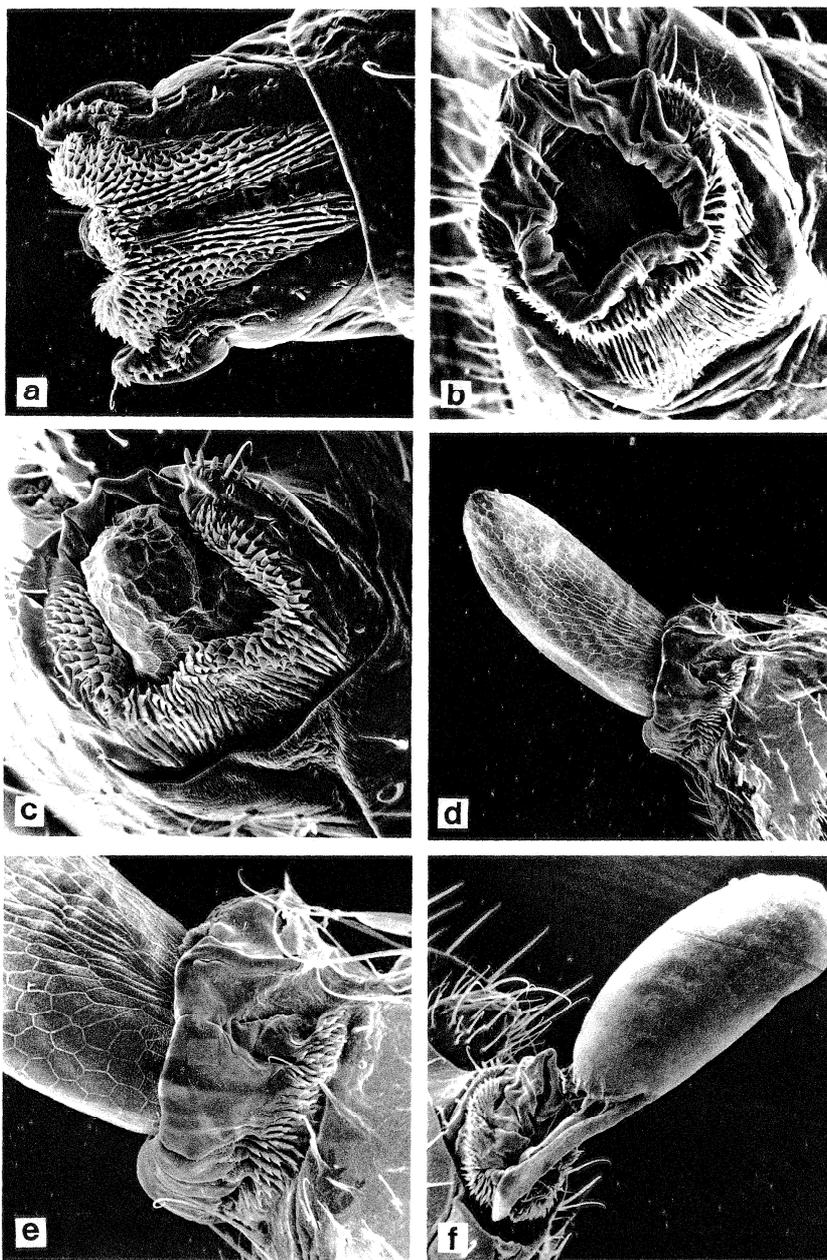
1970. EMDEN (F. van) et HENNIG (W.). — Diptera (in S.L. Tuxen, Taxonomist's Glossary of Genitalia in insects). Munksgaard, Copenhagen.
1950. FERRIS (G.F.). — *External morphology in the adult* (in M. Demerec. Biology of Drosophila), John Wiley & Sons, New-York.
1936. GLEICHAUF (R.). — Anatomie und Variabilität des Geschlechtsapparates von *Drosophila melanogaster* (Meigen). *Zeitschrift f. wissensch. Zool.*, **148**, 1-66.
1950. MILLER (A.). — The Internal Anatomy and Histology of the Imago of *Drosophila melanogaster* (in M. Demerec. Biology of Drosophila), John Wiley & Sons, New York.
1933. SNODGRASS (R.E.). — Morphology of Insect abdomen. Part II. The genital ducts and the ovipositor. *Smiths Misc. Coll.*, 89, n° 8. 148 pp.

PLANCHE I

- a. terminalia ♀ (× 300) ; b. ovipositeur en extension moyenne (× 300) ; c. face interne de l'extrémité de la valve montrant les *sensilli trichodea* ; d. parties latérale et ventrale de la membrane dentée montrant les différentes formes de dents ; e. extrémité postérieure de l'œuf (× 1200) ; f. relief du chorion sur la partie antérieure dorsale de l'œuf à la base de ses filaments (× 3000).

PLANCHE II

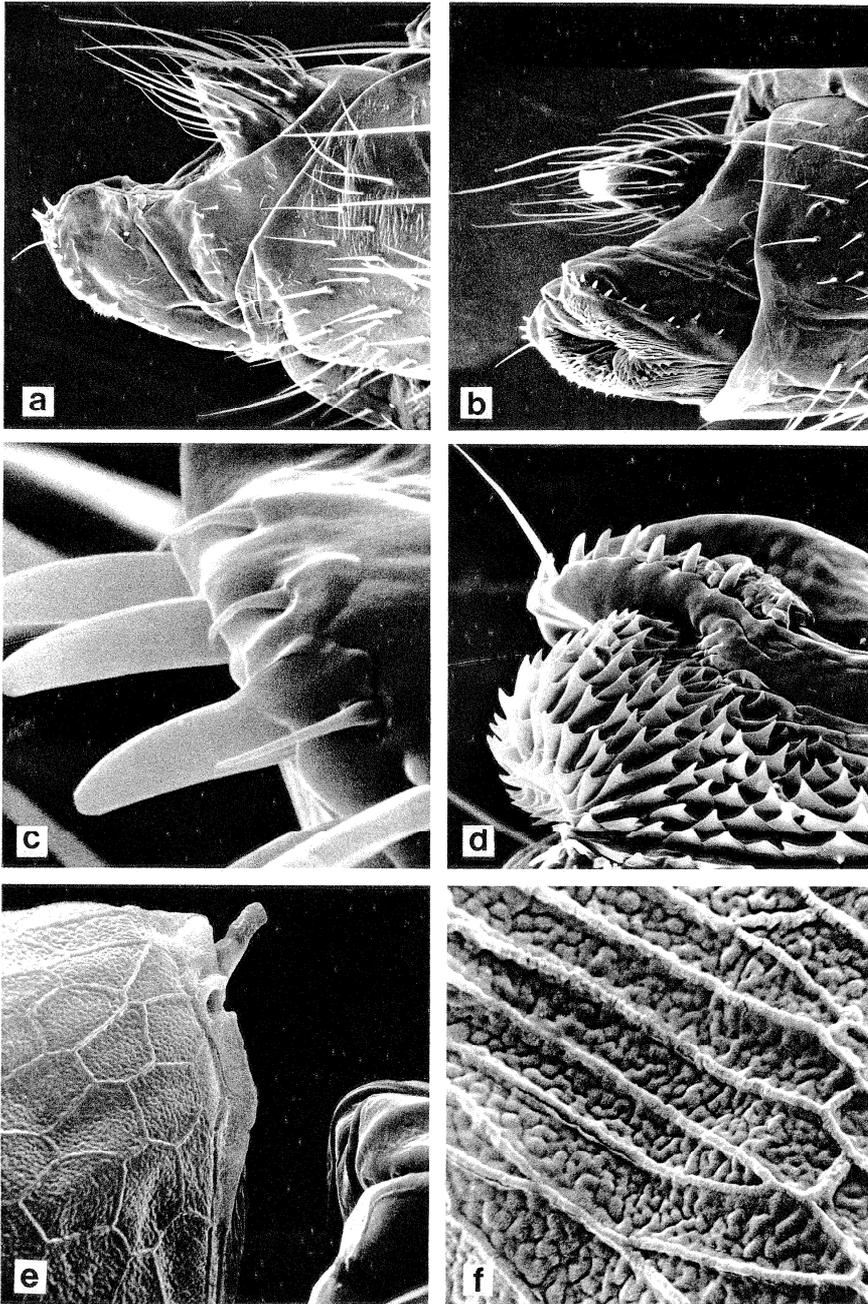
- a. ovipositeur en extension, en vue ventrale (× 400) ; b-f. différentes phases de l'expulsion de l'œuf, grossissements : b : 500 ; c : 450 ; d : 220 ; e : 450 ; f : 220.



Phot. L. Tsacas

Planche II

Ovipositeur et œuf de *Drosophila melanogaster*.



Phot. L. Tsacas

Planche I

Ovipositeur et œuf de *Drosophila melanogaster*.