

André LOPEZ et Lysiane JUBERTHIE-JUPEAU

Laboratoire souterrain du CNRS Moulis 09200 Saint-Girons

STRUCTURE ET ULTRASTRUCTURE DE LA GLANDE LABIO-STERNALE
CHEZ THERIDIOSOMA SPLENDIDUM (TACZ.) (ARANEAE : THERIDIOSOMATIDAE).

La famille des Theridiosomatides est un petit groupe d'Araignées labidognathes sédentaires, longtemps rattachées aux Argiopidae (sous-famille des Theridiosomatinae). Au point de vue anatomique, elles se caractérisent par leur taille réduite, leur abdomen élevé et globuleux rappelant celui des Theridiidae, la disposition spéciale des filières, de gros organes copulateurs, un épaississement des premières pattes et surtout, leur sternum tronqué, montrant constamment deux orifices antérieurs juxta-labiaux symétriques. Ce sont les pores de deux "organes sternaux" que WUNDERLICH (1980) considère comme des autapomorphies propres à la famille.

Les Theridiosomatides vivent surtout dans des lieux sombres et humides (sous-bois, rives des cours d'eau, falaises, grottes). Ils y tissent des toiles orbiculaires modifiées, sans moyeu et à "rayons" (genre *Theridiosoma*) ou réduites seulement à quelques fils (genre *Wendilgarda*). Les mœurs des *Theridiosoma* sont peu connues. L'espèce européenne *T. gemmosum* et la forme néarctique *T. radiosum* tendent leur toile orbiculaire avec les pattes et un fil central, lui donnant la forme d'un cône qu'elles relâchent brusquement pour mieux engluier les proies parvenant à son contact (piège à "détente" ou à "ressort", "spring trap" des Anglo-saxons). WIEHLE (1931) et surtout GERTSCH (1949) soulignent que le *Theridiosoma* occupe sur sa toile une position particulière (dos tourné à l'orbe, face ventrale orientée vers le bas), inverse de celle d'autres Araignées.

L'organe sternal présente un grand intérêt dans l'identification des Theridiosomatidae. Il pourrait jouer un rôle important dans la biologie de ces Araignées car il présente des caractères sécrétoires. Nous l'avons rattaché, sous le nom de "glande labio-sternale" (LOPEZ et EMERIT, 1985), au groupe des organes exocrines segmentaires du prosoma aranéidien (LOPEZ et EMERIT, 1986).

Nous présentons ici les résultats de recherches préliminaires concernant l'étude ultrastructurale de cet organe, chez l'espèce néotropicale *Theridiosoma splendidum* (Taczanowski, 1873).

MATERIEL ET TECHNIQUES

Theridiosoma splendidum est connu de Guyane française et du Pérou. C'est une très petite Araignée (2 mm) à prosoma brun-marron, et abdomen olivâtre portant deux bandes argentées latérales caractéristiques. La toile orbiculaire et sa manipulation paraissent semblables à celles des autres **Theridiosoma** (LOPEZ, sous presse).

Les 4 exemplaires utilisés (2 femelles, 1 mâle, 1 immature) ont été récoltés par l'un de nous (A.L., Août 1987) en Guyane française, dans une forêt marécageuse, au lieu-dit Sautero, près de Matoury.

Le mâle et une femelle ont été fixés au Bouin alcoolique pour l'étude histologique et colorés par des méthodes de routine. L'immature, conservé en alcool, a fait l'objet d'un examen au microscope à balayage JEOL SM 35. La 2ème femelle a été fixée en Guyane au glutaraldéhyde à 2,9 %, conservée dans du tampon Millonig et post-fixée ultérieurement par l'acide osmique à 2 %. Après inclusion dans l'épon, les coupes fines ont été contrastées par l'acétate d'uranyle et le citrate de plomb.

RESULTATS

Les glandes labio-sternales existent dans les deux sexes et chez l'immature. Il s'agit de deux formations logées symétriquement dans la partie antéro-ventrale du céphalothorax entre le sternum et les ganglions nerveux des deux premières paires de pattes.

I - STRUCTURE HISTOLOGIQUE.

Chaque glande comporte une poche antérieure ovoïde, s'ouvrant au pore sternal, et un massif cellulaire postérieur, d'aspect très compact.

La poche est une invagination du tégument dirigée vers l'arrière, légèrement en dehors et reposant sur le sternum. Elle mesure chez l'adulte 90 μ m de longueur et 60 μ m de largeur dans son plus grand diamètre transversal. Sa paroi est formée par une cuticule très mince (2 μ m), régulière, montrant seulement quelques dentelures au niveau de son pôle postérieur, et par une fine assise épidermique contenant des grains de pigment noir. Elle est en continuité avec le tégument sternal au niveau du pore circulaire (diamètre : 20 μ m environ chez l'adulte), bien visible en microscopie à balayage regardant vers le bas et légèrement en avant. La cuticule double brusquement d'épaisseur (4 μ m) sur son pourtour. La cavité contient un matériel amorphe, éosinophile en boules et masses irrégulières.

Le massif cellulaire est compris entre le pôle postérieur de la poche, les ganglions

sous-oesophagiens et le tégument sternal. Triangulaire en coupe longitudinale et épais d'environ 30 μm , il se compose de cellules ayant un aspect sécréteur, de canalicules et de cellules "satellites". Les adénocytes sont volumineux (20 μm environ), oblongs, mal délimités, basophiles en périphérie, et chacun pourvu d'un noyau arrondi, vésiculeux (8 à 10 μm), nettement nucléolé ; ils présentent une zone cytoplasmique éosinophile (striée), de forme ovale ("réservoir"), où débute un canalicule très grêle, également coloré par l'éosine. Les cellules "satellites" siègent entre la paroi de la poche et les adénocytes. Leur noyau est petit (4 μm), allongé, pourvu d'une chromatine abondante. Les cytoplasmes, pâles et à peine discernables, entourent les canalicules venant de se dégager des adénocytes. Ces conduits très grêles et tortueux convergent vers la paroi de la poche, la traversent en une zone limitée de son pôle postérieur, au niveau des dentelures.

II - ULTRASTRUCTURE.

L'étude ultrastructurale montre que cellules et canaux sont réunis en unités glandulaires fonctionnelles toutes semblables dont la sécrétion est reçue par la poche collectrice (Fig. 1).

1. Unités glandulaires.

Chacune d'elles comporte un adénocyte, un canalicule excréteur et, semble-t-il, deux cellules canalaies (Fig. 1).

a) Adénocyte.

C'est une grosse cellule pyramidale dont le pôle basal ne présente pas d'indentations et dont les faces sont régulières. Sa partie apicale s'invagine en une cavité extracellulaire profonde, légèrement flexueuse, contenant la partie initiale du canalicule excréteur et un ensemble de microvillosités convergeant vers ce canalicule. L'ensemble correspond au "réservoir" observé dans les coupes histologiques ; il forme un "appareil terminal" comme dans d'autres glandes d'Araignées (JUBERTHIE et LOPEZ, 1980 ; LOPEZ et al., 1980 ; JUBERTHIE-JUPEAU et LOPEZ, sous presse ; LOPEZ et JUBERTHIE-JUPEAU, sous presse ; BLEST et TAYLOR, 1977) et dans diverses glandes d'Insectes. Les microvillosités sont très nombreuses, longues en moyenne de 3 μm , plus ou moins incurvées et remarquables par leur forme particulière : aplaties en lamelles pouvant atteindre 1 μm de largeur dans la partie basale puis régulièrement effilées pour former un cône allongé dans la partie apicale dont le diamètre minimum est de 100 nm. Elles contiennent des microtubules longitudinaux s'alignant d'abord en file basale, puis se disposant en couronne dans la partie supérieure terminale. Elles s'appliquent les unes contre les autres, s'imbriquent régulièrement et ne ménagent que des espaces virtuels ou soulignés par un matériel osmiophile très peu abondant. Cette étroite juxtaposition crée des images en "nids d'abeille" ou en longs "festons" zonés régulièrement qui correspondent à des coupes

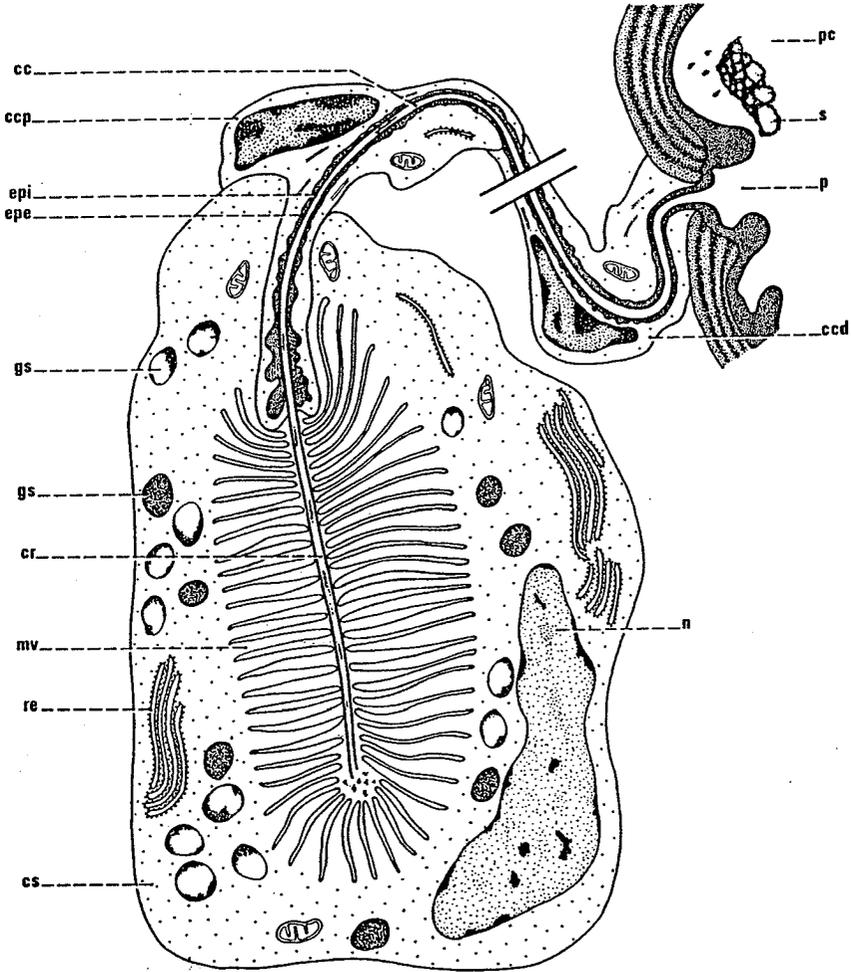


Fig. 1 - Représentation schématique d'une unité glandulaire de la glande labio-sternale de *Theridiosoma splendidum*. cc = canalicule conducteur ; ccd = cellule canalaire distale ; ccp = cellule canalaire proximale ; cr = canalicule récepteur ; cs = cellule sécrétrice ; epe = épicuticule externe ; epi = épicuticule interne ; gs = grain de sécrétion ; mv = microvillosité ; n = noyau ; p = pore excréteur ; pc = poche collectrice ; re = réticulum endoplasmique granulaire ; s = sécrétion.

transversales ou obliques des microvillosités.

Le noyau ovoïde contient un nucléole excentrique réticulé ; la chromatine est dispersée mais forme aussi de petites mottes marginales.

Le cytoplasme renferme des mitochondries éparses, des microtubules marginaux ou s'engageant dans les microvilli, des ribosomes libres et un réticulum endoplasmique granuleux très abondant. Les cisternae de ce réticulum sont allongées, planes ou incurvées ; elles forment, en s'empilant, un ergastoplasme développé, surtout dans la périphérie de l'adénocyte qui leur doit sa basophilie. Des grains de sécrétion subsphériques les uns homogènes et de densité variable, les autres très hétérogènes présentant une densification marginale semblent prendre naissance au voisinage du réticulum ; ils migrent ensuite vers la base des microvillosités où sont également visibles de petites vésicules d'endocytose.

b) Canalicule excréteur.

Il se compose de deux parties distinctes, un canalicule récepteur, qui est sa portion initiale, et un canalicule conducteur, ainsi nommées d'après la terminologie des entomologistes.

Le canalicule récepteur est entièrement logé dans la cavité extracellulaire dont il forme l'axe. Sa lumière est vide ou occupée par un matériel granuleux osmiophile. Sa paroi est formée par de l'épicuticule externe, très mince (10 nm) homogène et non fenestrée, s'interrompant peut être vers l'extrémité distale. A ce niveau, le canal semble s'ouvrir dans la cavité extracellulaire, relativement spacieuse et contenant du matériel grenu ; partout ailleurs le canalicule est au contact des apex microvillositaires.

Le canalicule conducteur est beaucoup plus long que le précédent. Il lui fait suite au niveau de l'apex de l'adénocyte, décrit des sinuosités plus ou moins parallèles à la poche collectrice et gagne enfin la paroi de cette dernière où il s'ouvre par un pore excréteur. Sa lumière arrondie (diamètre : 0,5 μm) est vide ou emplies de sécrétion osmiophile granuleuse. Sa paroi ininterrompue est formée par une couche d'épicuticule externe mince, régulière, lisse du côté de la lumière, et par une couche d'épicuticule interne plus dense, irrégulièrement épaissie en mamelons, surtout dans la partie proximale où ils forment des masses polylobées.

c) Cellules canalaies.

Il semble en exister deux, proximale et distale. Elles sont allongées, aplaties et s'enroulent autour du canalicule, leurs faces accolées formant un méso sinueux, clos par un desmosome. Le noyau est irrégulier, anguleux et riche en chromatine compacte formant de grosses mottes marginales. Le cytoplasme est clair, peu abondant ; il contient quelques mitochondries et des microtubules se disposant en paquets longitudinaux. La cellule proximale s'engage dans la cavité extracellulaire de

l'adénocyte qu'elle obture comme un bouchon au-dessus des microvilli et forme un manchon cytoplasmique qui entoure l'origine du canalicule conducteur. La cellule proximale et le canal qu'elle entoure, après s'être dégagés de l'adénocyte, se dirigent vers la poche collectrice en s'insinuant parfois entre d'autres cellules sécrétrices. La cellule proximale est remplacée par la cellule distale qui court directement sous la cuticule de la poche, dépourvue à ce niveau de composante épidermique. La cellule distale accompagne le canalicule jusqu'à son pore excréteur terminal. Le cytoplasme contient parfois des grains pigmentaires sphériques, homogènes et très denses.

2. Poche collectrice.

Avec l'ensemble des canalicules, elle forme un "appareil cuticulaire" qui draine et emmagasine la sécrétion des adénocytes. Sa paroi est formée par un revêtement chitineux et par une assise épidermique interrompue dans la zone où aboutissent les canalicules.

Le revêtement chitineux montre une épicuticule (épicuticule externe et épicuticule interne) qui est en continuité avec la paroi des canaux au niveau de leurs pores excréteurs et une exocuticule à stratification dense, brusquement interrompue au niveau de ces orifices. L'endocuticule fait défaut dans toute la poche et n'apparaît qu'au pourtour de son orifice. L'épicuticule interne s'épaissit irrégulièrement entre les pores canaux, formant des crêtes aiguës ou émoussées qui correspondent aux dentelures des coupes histologiques.

Les cellules épidermiques sous-jacentes s'engrènent par leurs faces latérales et contiennent des grains sphériques, denses, de nature pigmentaire.

La sécrétion que renferme la poche se présente en masses osmiophiles granuleuses, à contours concaves, ou en sphères criblées de lacunes irrégulières et de vastes cavités arrondies, plus ou moins confluentes.

DISCUSSION

Par sa structure histologique, la glande labio-sternale de *Theridiosoma splendidum* est à peu près semblable à celles que nous avons décrites d'une part chez une autre espèce du même genre où toutefois le massif glandulaire est moins compact, et d'autre part dans le genre *Wendilgarda*, où les "dentelures" de la poche sont remplacées par de curieuses "tigettes" faisant saillie dans la cavité (LOPEZ et EMERIT, 1985). Il en est probablement de même pour la structure fine qui sera étudiée plus tard chez les autres *Theridiosomatidae*.

Comme nous l'avons déjà envisagé d'après l'aspect histologique, l'ultrastructure de l'organe labio-sternal permet de l'inclure dans le groupe des glandes épidermiques

d'Araignées et de le rattacher à la classe 3, définie par NOIROT et QUENNEDEY (1974) chez les Insectes. Cet organe "anatomiquement défini", selon l'expression des mêmes auteurs, est constitué d'unités glandulaires identiques déversant leurs sécrétions dans une poche collectrice, invagination cuticulaire, ouverte à l'extérieur. Il s'agit d'un état de différenciation assez peu poussé car la poche est simple, non compartimentée et les unités glandulaires, dont chacune ne comporte qu'un adénocyte, appartiennent tous à un même type.

Les microvillosités ont une forme originale, non observée dans d'autres adénocytes d'Araignées et peut-être aussi chez les autres Arthropodes. En effet, ce sont des lames trapézoïdales d'épaisseur constante, jusqu'à 10 fois plus larges à la base qu'au sommet. Toutefois, elles évoquent les microvilli de l'adénocyte rétro-gonoporal de **Leptyphantes** (LOPEZ et JUBERTHIE-JUPEAU, sous presse) par leur juxtaposition étroite, leur nombre élevé et l'oblitération de la cavité extracellulaire. La paroi du canalicule récepteur se réduit à une seule couche ininterrompue (sauf peut-être à l'extrémité distale), alors qu'il en existe deux (l'une interne fenestrée, l'autre externe spongieuse et réticulée) dans le canalicule de la glande clypéale des **Argyrodés** (JUBERTHIE et LOPEZ, 1980 ; LOPEZ et al., 1980), et de la glande rétro-gnathocoxale de **Leptyphantes** (JUBERTHIE-JUPEAU et LOPEZ, sous presse). Il s'ensuit que par ses "appareils terminaux", l'organe labio-sternal est plus proche de la glande rétro-gonoporale que de l'organe rétro-gnathocoxal, siégeant pourtant dans la même région et, à priori, étroitement apparenté.

Il est vraisemblable que la sécrétion est élaborée en permanence par les adénocytes et s'accumule dans la poche, qui fait office de réservoir, mais ne possède aucun dispositif d'expulsion spécialisé. Cette sécrétion pourrait être extravasée par le pore, et se répandre ensuite sur le tégument ventral, ou s'évaporer dans le réservoir, l'odeur dégagée étant émise par le même orifice.

L'ultrastructure des adénocytes est en faveur de la nature sémiochimique de leur sécrétion. Cette dernière pourrait jouer un rôle interspécifique (allomone) : attraction et capture des proies, facilitées par la position inhabituelle de l'araignée sur sa toile. S'il s'agit d'une phéromone (rôle intraspécifique), elle interviendrait dans la reconnaissance individuelle plutôt que dans l'attraction sexuelle, puisque les glandes labio-sternales existent chez le mâle, la femelle et les immatures.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Blest, A. D. et Taylor, H. H. : The clypeal glands of **Mynoglenes** and of some other Linyphiid Spiders. *J. Zool. Lond.* 183, 473-493 (1977).
- Gertsch, W. J. : *American Spiders*. Van Nostrand Reinhold Company : New York,

- London, Melbourne (1979) 2e ed.
- Juberthie, C. et Lopez, A. : La glande clypéale d'*Argyrodes argyroides* (Walck.) nouvelles précisions sur son ultrastructure. Rev. arachnol. 3, 1, 1-11 (1980).
- Juberthie-Jupeau, L. et Lopez, A. : Les glandes segmentaires rétro-gnathocoxales de *Leptyphantes sanctivincetii* (Simon, 1872) (Araneae : Linyphiidae) : structure et ultrastructure. C. R. Xe Coll. Arachnol., Rennes (1987) (sous presse).
- Lopez, A. : Araignées nouvelles ou peu connues de la Guyane française. Bull. Soc. Sciences nat. (sous presse).
- Lopez, A., Juberthie-Jupeau, L. et Emerit, M. : The "clypeal" gland of *Argyrodes cognatus* (Blackwall, 1877), a Theridiid Spider from the Sechelles Islands. Proceed. 8 th Intern. Congr. Arachnol., Vienna. 309-313 (1980).
- Lopez, A. et Emerit, M. : *Wendilgarda mustelina arnouxi* n. s. sp. et la glande labio-sternale des Theridiosomatidae (Araneae). Mem. Biospéol. XII, 67-76 (1985).
- Lopez, A. et Emerit, M. : Seminario de Anatomia. Analogies and Homologies in the sensory and glandular systems of the Arachnida. Actas X Congr. Int. Aracnol., Jaca/Espana. II, 25-40 (1986).
- Lopez, A. et Juberthie-Jupeau, L. : Ultrastructure de la glande rétro-gonoporale chez la femelle de *Leptyphantes sanctivincetii* (Simon, 1872) (Araneae : Linyphiidae). Mem. Biospéol. (sous presse).
- Noirot, C. et Quennedey, A. : Fine structure of Insect epidermal glands. Ann. Rev. Entom. 19, 61-80 (1974).
- Wiehle, H. : 27 Familie : Araneidae ; in F. Dahl : Tierwelt Deutschlands XXIII-Spinnentiere oder Arachnoidea. Verlag von Gustav Fischer : Jena (1931).
- Wunderlich, J. : Sternal-Organ der Theridiosomatidae - Eine bisher übersehene Autapomorphie (Arach. : Araneae). Verh. naturwiss. Ver. Hamburg. 23 (NF), 255-257 (1980).

SUMMARY

The labio-sternal organ of *Theridiosoma splendidum* is a segmentary prosomatic gland composed of a reservoir, opening on the sternum via a wide pore, and of a cluster of functional units belonging to the class 3 of epidermal glands. Each unit includes a large adenocyte provided with characteristic microvilli, an excretory duct showing two parts and canal cells. The secretion of the organ probably carries a pheromone.