

JACQUELINE KOVOOR, * ANDRÉ LOPEZ, ** MICHEL EMERIT ***

DES GLANDES TÉGUMENTAIRES PARTICULIÈRES
AUX FEMELLES CHEZ *LEPTYPHANTES SANCTIVINCENTII*
ET *LINYPHIA TRIANGULARIS* (ARANEAE, LINYPHIIDAE).

Riassunto — Ghiandole epidermiche nella femmina di *Lepthyphantes sanctivincentii* e di *Linyphia triangularis* (Araneae, Linyphiidae). Vengono descritte le ghiandole epidermiche situate sul labbro posteriore del solco epigastrico di due specie di Linyfidi. In *Linyphia triangularis* (Clerck) queste ghiandole, inframezzate a normali cellule epidermiche, occupano un'area ovale situata tra le aperture respiratorie. Nel ragno troglofilo *Leptyphantes sanctivincentii* (Simon) esse formano una struttura emicilindrica trasversale che protunde sulla superficie del labbro epigastrico posteriore. La loro struttura è simile a quella delle ghiandole feromone-secretrici. Il maschio è privo di queste ghiandole che devono pertanto essere considerate come un carattere sessuale secondario della femmina. Il loro secreto può essere responsabile, almeno in parte, dell'attrazione sessuale nei Linyfidi.

Summary — Female epidermal glands in *Leptyphantes sanctivincentii* and *Linyphia triangularis* (Araneae, Linyphiidae). Epidermal glands in the posterior lip of the epigastric furrow are described in two Linyphiidae. In *Linyphia triangularis* (Clerck) these glands, mixed with epidermal ordinary cells, occupy an oval field between the respiratory openings. In *Leptyphantes sanctivincentii* (Simon), a troglophilic spider, they form a protruding transverse hemicylinder at the surface of the epigastric posterior lip. Their structure is similar to that of pheromone-secreting glands. The male is devoid of these glands which are therefore to be considered as a secondary sexual character of female. Their secretory product might be responsible, in part, for the sexual attractivity in linyphiids.

Key words — Araneae; Linyphiidae, Epigastric furrow, Epidermal glands, Pheromone.

De nombreuses femelles d'Araignées, notamment des entélegynes, présentent des glandes tégumentaires qui débouchent sur les lèvres du pli épigastrique (KOOVOR, 1981). Mêlées aux éléments épidermiques ba-

(*) Museum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Zoologie (Arthropodes), 61, rue de Buffon, F - 75005 Paris, France.

(**) Laboratoire de Pathologie comparée (EPHE) et Laboratoire de Zoologie, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 34060 Montpellier, France.

(***) Laboratoire de Zoologie, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 34060 Montpellier, France.

naux, ces glandes ne forment généralement pas de véritables organes: tel est, par exemple, le cas des Linyphiidae du genre *Linyphia*. Cependant, alors qu'il étudiait un autre linyphiide, *Leptyphantes sanctivincentii* (Simon), l'un de nous (A.L.) a découvert un organe épidermique glandulaire nouveau siégeant dans la lèvre postérieure du sillon génital des femelles (LOPEZ *et coll.*, 1979). Cette particularité de *Leptyphantes sanctivincentii* nous a conduits à une étude plus précise et comparée de ces glandes dans cette espèce troglophile et chez *Linyphia triangularis* (Clerck) qui vit à l'air libre.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les femelles, adultes et subadultes, de *Linyphia triangularis* (Clerck, 1758) ont été collectés aux environs des Eyzies-de-Tayac (F-Dordogne). *Leptyphantes sanctivincentii* est une Linyphiidae troglophile du midi de la France, décrite pour la première fois par SIMON (1872). Les exemplaires utilisés, mâles et femelles, proviennent de la grotte de Cailhol (Minervois, F-Hérault).

Un lot de matériel a été fixé au liquide de Bouin, inclus à la paraffine, débité en coupes sériées qui ont été colorées par les techniques histologiques de routine ou traitées en vue de la détection de composés glucidiques et protéiques par des réactions histochimiques.

Quelques *Leptyphantes sanctivincentii* conservés en alcool on été deshydratés, métallisés et examinés au microscope électronique à balayage Jeol JSM 35.

RÉSULTATS

Dans les deux genres étudiés, seules les femelles présentent des glandes tégumentaires apparemment fonctionnelles dans les lèvres de la fente épigastrique. Chez *Linyphia triangularis*, ces glandes alternent avec des cellules épidermiques banales et occupent un champ ovalaire transversalement allongé entre les stigmates pulmonaires; elles ne sont pas signalées par un quelconque bourrelet de la lèvre postérieure épigastrique, et d'ailleurs s'étendent plus à l'intérieur de la fente que sur son rebord extérieur (Fig. 1). La paroi dorsale de l'atrium génital qui surplombe, largement ouvert, la fente génitale comporte également un massif médian de cellules glandulaires semblables à celles de la lèvre postérieure et qui débouchent dans l'atrium même, face à son ouverture (Fig. 1).

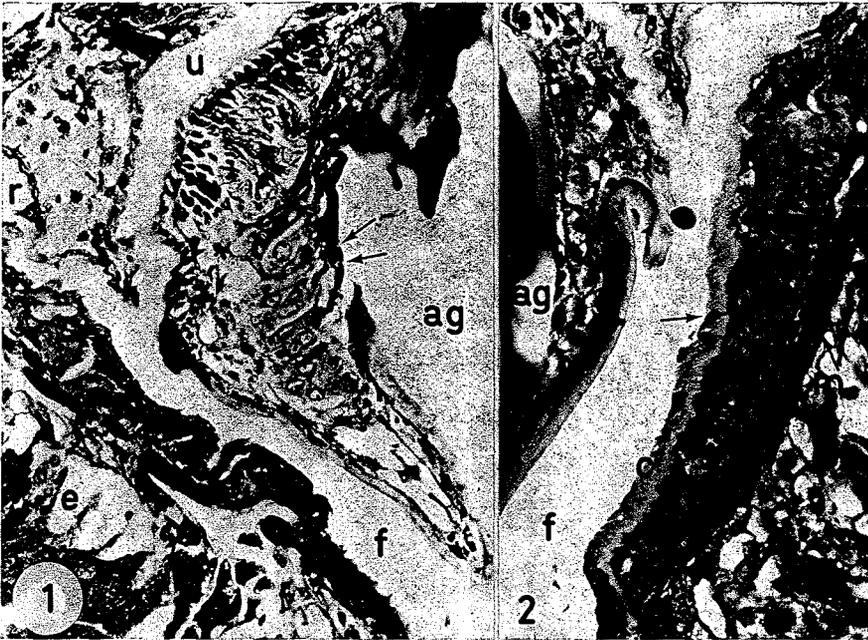
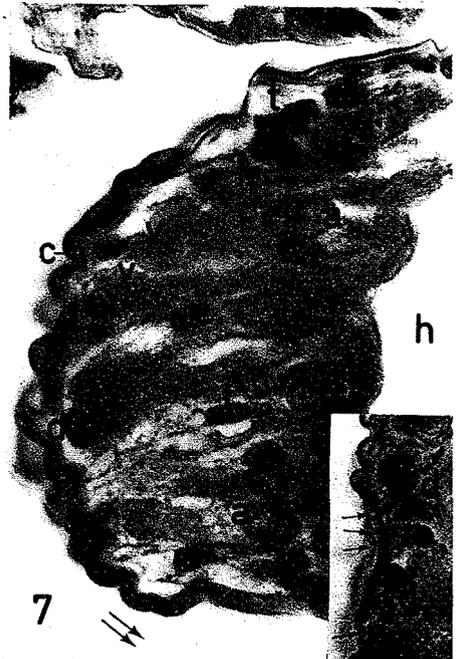
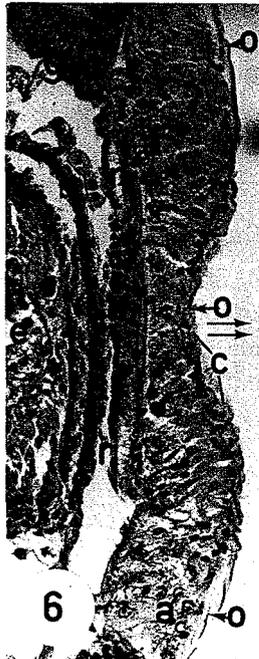
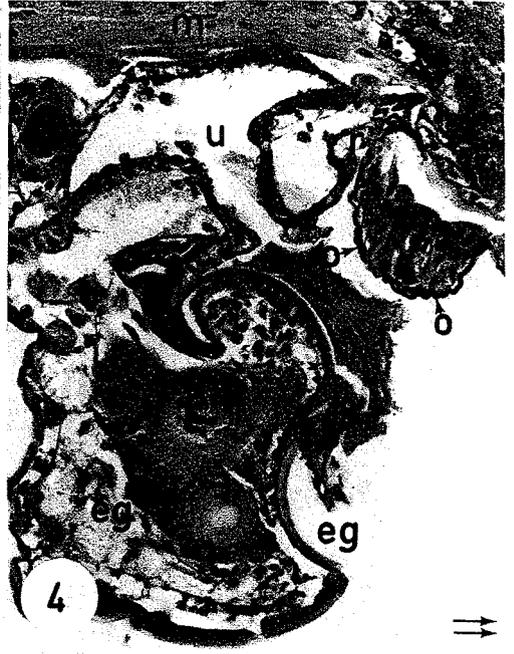


Fig. 1 - *Linyphia triangularis*. Coupe parasagittale de la région de l'épigyne (partiel) montrant les deux localisations des glandes tégumentaires: dans la lèvre postérieure de la fente épigastrique (f) et dans la paroi de l'atrium génital (ag); les flèches indiquent le débouché de deux glandes; u: utérus; r: rigole pulmonaire; e: diverticule intestinal; $\times 310$.

Fig. 2 - Série de glandes dans la lèvre postérieure de la fente épigastrique (f). La flèche indique un canal excréteur; ag: atrium génital; c: cuticule; $\times 490$.

Dans le cas de *Leptyphantes sanctivincentii*, les glandes tégumentaires en sont pas étalées comme chez les *Linyphia*. Elles forment dans la lèvre postérieure du sillon épigastrique un véritable organe nettement individualisé (Fig. 4, 5, 7). Inclus dans l'épiderme, cet organe post-épigastrique soulève le revêtement cuticulaire, délimitant un bourrelet transversal dont la saillie est visible entièrement, après résection de l'épigyne. La longueur totale du bourrelet est d'environ 300 microns. Orientant sa convexité vers la fente épigastrique, il s'étend sans interruption entre les deux stigmates phyllo-trachéaux. Un étroit sillon réunissant les orifices respiratoires le sépare de la fente épigastrique. Cette rigole interpulmonaire est nettement visible dans les coupes histologiques sagittales et parasagittales (Fig. 1, 4, 5, 6). La microscopie électronique à balayage n'en permet pas une bonne visualisation. En revanche, elle montre bien le relief tourmenté du bourrelet et les orifices des glandes (Fig. 3). La surface du tégument est irrégulière, cérébriforme



ou gaufrée, toute en dépressions et en replis. Dans les dépressions, on note des pores arrondis, réguliers, dépourvus de margelle. Leur diamètre réduit n'excède pas 1 micron. Rarement isolés ils sont, le plus souvent, réunis en petits groupes. Les cellules glandulaires constituent un massif dense, long d'environ 300 microns, large de 70 et épais d'une quarantaine de microns (Fig. 4 à 7). Un petit sinus sanguin et des fibres musculaires obliques le séparent des diverticules chyloentériques, du tissu interstitiel et des glandes séricigènes.

Notons que quelques cellules glandulaires isolées peuvent être retrouvées à distance, dans le tégument de l'épigyne proprement dit; d'autres adénocytes sont enclavés dans l'épiderme ventral, un peu en arrière de l'organe.

Chez les *Linyphia*, comme chez les *Leptyphantes*, les adénocytes sont pyramidaux, allongés, hauts de 25 à 30 microns. Dans leur moitié basale, dont le cytoplasme a un aspect grenu, on observe un noyau clair, vésiculeux, de 8 microns de diamètre, pourvu d'un gros nucléole central et d'une chromatine périphérique très fine. Le cytoplasme apical renferme une zone acidophile ovoïde, en réservoir. Mesurant 6 à 8 microns de diamètre dans son plus grand diamètre, elle montre une densification axiale vers laquelle convergent de fines stries radiaires. Un bref canalicule excréteur se détache de chaque réservoir et rallie le revêtement cuticulaire (Fig. 2). Il entre en rapport avec un autre type de cellules qui lui est propre. Logées entre la chitine et les adénocytes, les cellules canalairees montrent peu de cytoplasme et un noyau irrégulier, très chromatique (Fig. 5). Des cellules qu'on peut qualifier de satellites ou de soutien s'insinuent entre les adéno-

Fig. 3-7 - *Leptyphantes sanctivincetii*.

Fig. 3 - Surface du bourrelet post-épigastrique, vue partielle: pores (flèches) et replis. $\times 2000$. Encart: groupe de pores, $\times 4000$.

Fig. 4 - Coupe sagittale de l'abdomen: situation et rapports de l'organe post-épigastrique, sectionné transversalement. $\times 250$.

Fig. 5 - Détail de la coupe précédente: rapports et structure de l'organe. $\times 625$.

Fig. 6 - Coupe transversale de l'abdomen: rapports et structure de l'organe, sectionné longitudinalement. $\times 250$.

Fig. 7 - Détail d'une coupe transversale de l'organe: diverses cellules et revêtement cuticulaire. $\times 1000$.

Encart: cellules canalairees et terminaisons de canaux (flèches) dans une coupe voisine. $\times 1000$.

Abréviations: a: noyau d'adénocyte; c: revêtement cuticulaire; d: noyau de cellule canalaire; e: diverticule intestinal; ep: épigyne; f: fente épigastrique; g: glande séricigène; h: hémolymphe; m: muscle abdominal; o: organe post-épigastrique; r: rigole inter-pulmonaire; t: noyau de cellule satellite; u: utérus; v: réservoir d'adénocyte. Les doubles flèches indiquent l'axe antéro-postérieur (Fig. 4, 5, 7) ou dorso-ventral (Fig. 6) de l'animal.

cytes. Elles sont reconnaissables à leur noyau aplati, d'aspect tigré, mesurant environ 6 microns de long (Fig. 5).

La différenciation des cellules s'ébauche pendant la dernière intermue, dans un épaissement post-épigastrique de l'épiderme et se complète ensuite chez l'adulte. Les adénocytes sont identifiables avant les cellules canalaire et satellites.

La cuticule est plus mince dans le cas des *Leptyphantes* que dans celui des *Linyphia*. Présentant de très nombreuses sinuosités, elle est traversée par les canalicules excréteurs groupés en petits faisceaux et aboutissant aux orifices ténus décelés en microscopie électronique à balayage. Le produit de sécrétion n'a pas été visualisé à l'intérieur des cellules par les techniques histologiques.

Les mâles sont totalement dépourvus d'organe post-épigastrique. Les glandes tégumentaires sont remplacées par une hernie de tissu interstitiel et par quelques fibres musculaires qui recouvre le tegument pigmenté banal. En revanche, la lèvre antérieure de la fente épigastrique contient quelques organes acineux prégonoporaux (LOPEZ, 1974, 1977) qui font défaut chez les femelles.

DISCUSSION

L'existence de glandes tégumentaires dans les lèvres du pli épigastrique des femelles adultes d'Araignées est un fait nouvellement établi dans un grand nombre de familles (KOOVOR, 1981). Le groupement des adénocytes sous forme d'un organe post-épigastrique bien délimité reste jusqu'à présent la particularité des femelles de *Leptyphantes sanctivincentii*. Cet organe est en tout point semblable par son origine et sa cytologie aux unités glandulaires isolées ou plus ou moins dispersées mises en évidence chez les *Linyphia*, autres Linyphiidae, et chez les femelles appartenant à d'autres familles. A son emplacement, les mâles ne possèdent aucune formation comparable: les organes épigastriques prégonoporaux (LOPEZ, 1974, 1977) ont une localisation et une structure totalement différentes et ne peuvent pas lui être homologués. Les glandes tégumentaires des lèvres du pli épigastrique et l'organe post-épigastrique de *Leptyphantes sanctivincentii* ont donc la valeur d'un caractère sexuel secondaire de femelle.

La structure histologique de ces glandes rappelle celle des glandes clypéales propres aux mâles du genre *Argyrodes* (Theridiidae) (LOPEZ, 1977), ou encore celle des glandes superficielles du tubercule anal, étudiées chez *Uroctea durandi* dans les deux sexes (KOOVOR, 1980), et également

celle des glandes palpaire cymbiales encore inédites (LOPEZ, obs. pers. sur le mâle de *Nephila aurata*). Elle permet d'inférer une ultrastructure voisine de celle des glandes clypéales où le réservoir correspond au canalicule récepteur et aux microvilli du « end-apparatus » (JUBERTHIE et LOPEZ, 1980). Dans tous les cas, les hypothèses formulées quant au rôle de ces glandes impliquent une communication inter-individuelle par émission d'un « message » chimique peut-être odorant. Jusqu'à présent, les recherches sur le comportement sexuel des Araignées ont montré l'importance des stimuli chimiques issus des femelles dans le déclenchement du comportement de cour des mâles (voir KRAFFT, 1980, pour la bibliographie). Selon van HELSDINGEN (1965), dans le cas des Linyphiidae, et plus particulièrement de *Leptyphantes leprosus* (Ohlert), les signaux vibratoires seraient prépondérants dans le rapprochement des sexes. Cependant, les observations de cet auteur ne commençaient que lorsqu'un mâle avait été placé au voisinage d'une femelle, dans un même récipient expérimental. Dans les conditions naturelles, les glandes tégumentaires des lèvres du pli épigastrique et des régions avoisinantes des femelles pourraient donc être à l'origine d'une phéromone attractive à distance pour les mâles. Leur groupement en un organe compact chez *Leptyphantes sanctivincentii* pourrait assurer une concentration locale plus grande du produit de sécrétion, facilitant ainsi les préliminaires de l'accouplement en milieu souterrain.

Remerciements. Nous remercions le Professeur R. Legendre (Laboratoire de Zoologie, USTL) ainsi que Mr. Rivière (Service de Microscopie électronique, USTL) pour son aide technique.

BIBLIOGRAPHIE

- CLERCK C. (1758) - Aranei Suecici, descriptionibus et figuris oeneis illustrati. *Stockolmiae*, 1-154.
- HELSDINGER P.J.L. VAN (1965) - Sexual behaviour of *Lepthyphantes leprosus* (Ohlert) (Araneida, Linyphiidae), with notes on the function of the genital organs. *Zool. Med.*, **41**, 15-42.
- JUBERTHIE C., LOPEZ A. (1980) - La glande clypéale d'*Argyrodes argyroides* (Walck.): nouvelles précisions sur son ultrastructure. *Rev. arachnol.*, **3**, 1-11.
- KOVOOR J. (1980) - Données nouvelles sur le tubercule anal d'*Uroctea durandi* (Latreille) (Araneae, Oecobiidae). *En: Verhand. 8 Inter. Arachnol.-Kongr., Wien 1980, H. Egermann Verlag, Wien, 297-302.*
- KOVOOR J. (1981) - Une source probable de phéromones sexuelles: les glandes tégumentaires de la région génitale des femelles d'Araignées. *En: C.R. VIème Coll. Arachnol. express. franç., Modena-Pisa 1981. Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., ser. B, 88, suppl., 1-15.*

- KRAFFT B. (1980) - Les systèmes de communication chez les Araignées. *En: Verhand. 8. Inter. Arachnol.-Kongr., Wien 1980, H. Egermann Verlag, Wien 1980, pp. 197-214.*
- LOPEZ A. (1974) - Glandes épigastriques et classification des Aranéides. *Bull. Assoc. Anat., 58, 899-904.*
- LOPEZ A. (1977) - Contribution à l'étude des caractères sexuels somatiques chez les mâles d'Aranéides. *Thèse Doct., Université de Montpellier, A.O. C.N.R.S. 12397.*
- LOPEZ A., MAZEL R., MARCOU F., FAURE J., GUILHAUMON J., DELABIE J. (1979) - Recherches sur la faune cavernicole de l'arrondissement Béziers-Saint Pons. Deuxième note (Arachnides, Insectes). *Bull. Soc. Et. Sci. nat. Béziers, N.S., VI (47)-1978: 4-37.*
- SIMON E. (1872) - Notice complémentaire sur les Arachnides cavernicoles et hypogés. *Ann. Soc. entomol. Fr., (5) 2, 473-488.*