

Contribution à l'étude anatomique du pou de San José : *Aspidiotus perniciosus* Comst. (Cochenilles Diaspines)

Autor(en): **Ody, M. / Mathys, G. / Huggel, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **42 (1969)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **14.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-401578>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Contribution à l'étude anatomique du pou de San José : *Aspidiotus perniciosus* COMST. (Cochenilles Diaspines)

par

M. ODY, G. MATHYS, H. HUGGEL

Laboratoire d'Anatomie et Physiologie comparées, Université de Genève
Station fédérale de recherches agronomiques, Changins

Introduction

Aspidiotus perniciosus ou Pou de San José est une Cochenille appartenant à la famille des Diaspines. Dans nos régions, ce parasite des végétaux est caractérisé par un cycle annuel comprenant deux générations par an (MATHYS) et une diapause atteignant les larves de premier stade (GEIER, 1950). Le Pou de San José est une espèce vivipare à reproduction sexuée.

Si les données écologiques et biologiques de cette espèce sont bien établies, il n'en est pas de même de l'aspect anatomique que nous nous efforçons d'éclaircir, bien que de nombreuses lacunes restent à être comblées. Nous avons également abordé le thème de la neurosécrétion qui, à notre connaissance, est totalement ignoré chez *Aspidiotus perniciosus*.

Méthodes

Etant donné le but purement anatomique de notre étude, l'élevage de cet insecte en laboratoire est très simple : le substrat nutritif (Cucurbita), infesté par l'espèce, est placé sur un support, lequel repose dans un cristallisoir contenant une certaine quantité d'eau : l'humidité nécessaire est ainsi assurée. La température est ambiante et la lumière naturelle. Ce système a l'avantage de fournir continuellement du matériel frais et tous les stades simultanés du développement. A la suite du prélèvement des individus sur le substrat, nous les fixons dans le liquide de Bouin (temps de fixation, 2 h.). Nous avons également essayé le liquide de Carnoy (1½ h.) et le Formol 10 % (1½ h.).

Considérant la dimension microscopique du matériel, nous avons été contraints de colorer les individus à la méthyl-éosine entre deux

bains d'alcool à 95° (larves néonates en particulier), lors de la déshydratation, pour faciliter le repérage des spécimens dans la paraffine.

Les photographies des préparations histologiques ont été effectuées sur un Ortholux Leitz.

Les colorants utilisés sont : Hémalun de Meyer-Eosine (Eosine extra à 0,25 %). Coloration de Bargmann (CHP) = Gomöri's chrom-hématoxylin-phloxin. Coloration de Gabe (Gomöri modifié) = paraldéhyde-fuchsine (PAF), colorant spécifique de la neurosécrétion.

Morphologie

Le Pou de San José est caractérisé par un dimorphisme sexuel prononcé, la femelle ne subissant que des mues larvaires, si bien qu'à maturité elle se trouve sous forme de stade larvaire prolongé (néoténie) et ne s'en distingue que par son pygidium, dont l'ornementation représente un critère de détermination pour le stade et l'espèce (MATHYS *et al.*, 1965).

L'aspect morphologique d'*Aspidiotus perniciosus* est le suivant :

Femelle adulte : Le corps, très ramassé, atteint une longueur maximale de 1,2-1,5 mm. On distingue, selon un plan antéro-postérieur :

- Procéphalon composé de 2 segments, dont le premier porte une paire d'yeux atrophiés et une paire d'antennes réduites.
- Gnathocéphalon représentant la coalescence de la région buccale et thoracique et portant trois paires de pattes non fonctionnelles.
- Abdomen à 5 segments, dont le dernier ou pygidium est pourvu de deux paires de palettes (L1-L2), L3 étant absente chez cette espèce, et de trois paires de peignes (Pe1-Pe2-Pe3). A la face ventrale, le pygidium porte la vulve et à la face dorsale l'anus (MATHYS *et al.*, 1965).

Mâle adulte : Il subit une métamorphose qui le conduit à une forme adulte caractéristique. Le corps atteint une longueur d'environ 1,1-1,2 mm. et se divise en trois parties bien distinctes :

- Tête portant une paire d'yeux composés et une paire d'antennes à 10 articles.
- Thorax subdivisé en trois zones :
 - = prothorax court ;
 - = mésothorax (une paire d'ailes et une paire de pattes) ;
 - = métathorax (deuxième et troisième paires de pattes).
- Abdomen à 7 segments, dont le dernier porte un stylet engainant le pénis.

Larve néonate : Représente le seul stade mobile du cycle vital (mâle adulte y compris). Possède un appareil buccal très perfectionné et un pygidium peu développé, pourvu de deux longues soies.

Larves de stades I et II : Elles ne se distinguent que par la taille de leur bouclier et l'ornementation de leur pygidium.

Anatomie

Système digestif

Ce système a été particulièrement bien étudié chez les femelles de Cochenilles par PESSON (1944). L'organisation du tube digestif des Diaspines présente un aspect particulier. Le trait essentiel de cette famille montre une disjonction anatomique entre l'intestin moyen (ou estomac) et l'intestin postérieur (PESSON, 1944). Le tube digestif d'*Aspidiotus perniciosus* comprend un pharynx faisant suite à l'atrium buccal chitinisé, donnant insertion aux muscles dilatateurs de la pompe salivaire. En dépit de la taille minuscule des Diaspines, l'appareil suçeur est très perfectionné. Il se caractérise par la longueur de la cavité alimentaire, la présence de la pompe salivaire et la position entotrophique de la bouche. Au niveau de la pompe salivaire (fig. 1) débouche le canal commun des glandes salivaires, composées d'une glande principale reliée à la glande accessoire par un fin canalicule (fig. 2). En raison de l'hypognathisme des Diaspines, l'œsophage forme un angle très aigu avant d'atteindre l'estomac clos, qui seul manifeste une activité digestive. PESSON a utilisé la méthode des aliments colorés (Vert d'iode) pour

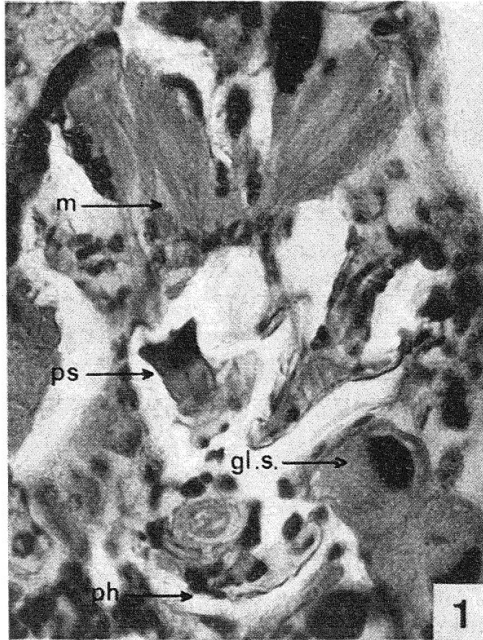


Fig. 1. — Coupe frontale de larve au stade II, dans la région de la pompe salivaire (ps); muscles (m), glandes salivaires (gl. s) et pharynx (ph).
Agrandissement : 459 \times .

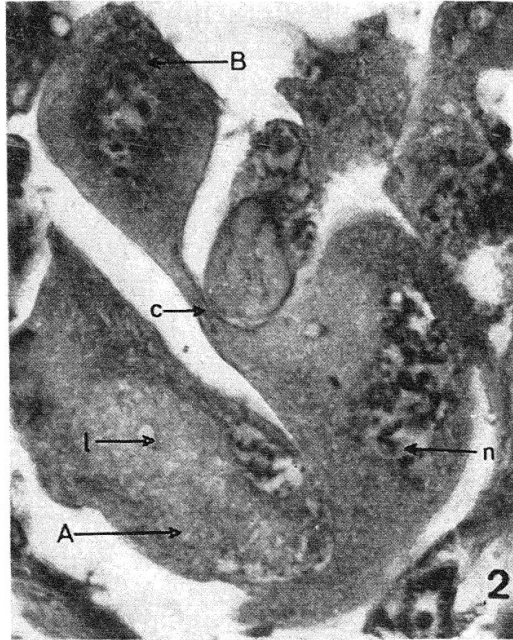


Fig. 2. — Coupe frontale de larves au stade II, montrant les glandes salivaires : glandes principales (A), canalicule (c), glandes accessoires (B); noyau (n) et lumen (l). Agrandissement : 1136 \times .

démontrer la discontinuité du tractus digestif. La digestion s'opère comme suit : succion, absorption rapide dans l'estomac, passage dans le liquide hémocœlien, filtration dans les tubes de Malpighi et évacuation du filtrat dans le rectum.

Sur les coupes frontales de larves de stade II, nous avons constaté la présence d'un coagulum spumeux au niveau de l'estomac seulement. Cette observation est en accord avec ce que PESSON avait révélé chez une autre espèce de Diaspines (*Aspidiotus ostraeformis*).

En ce qui concerne les tubes de Malpighi, nous avons mis en évidence, sur des coupes frontales, deux longs cordons cellulaires situés postérieurement à l'estomac et sans continuité avec ce dernier. L'aspect cytologique de ces cordons est très semblable à celui d'*Aspidiotus ostraeformis* décrit par PESSON. Cependant, nous n'avons jamais pu révéler avec précision le pédoncule malpighien. Il est à remarquer que les préparations présentent de nombreuses cellules sanguines, seul élément circulatoire des Diaspines, exemptes de vaisseau dorsal.

Système génital

Aucune bibliographie, à notre connaissance, ne mentionne ni ne décrit l'appareil génital d'*Aspidiotus perniciosus*.

Lors de nos observations chez des individus de stade nymphal et larvaire II, nous avons situé les gonades mâles. Les deux masses testiculaires sont situées ventralement et postérieurement au ganglion thoraco-abdominal.

Deux longs spermiductes, à paroi unicellulaire, font suite aux testicules et se rejoignent en un canal impair avant d'atteindre l'orifice génital. Les testicules sont composés d'une série de tubules dont l'organisation est complexe et particulière (fig. 3). Le centre de chacun de ces tubules est occupé par un ensemble de sept à huit cellules disposées en « rosette » dans lesquelles sont fixées les têtes de ce qui semble être des « spermatides avancées ». Les queues de ces spermatides sont disposées en faisceaux, tapissant la paroi des tubules. Dans les tubules remplies de spermatozoïdes, il n'y a pas trace de « cellules centrales en rosette ». L'identification de ces cellules reste énigmatique : il pourrait s'agir soit de spermatogonies, soit de cellules nourricières, ceci restant toutefois hypothétique. Chez les larves de stade II, seules les cellules centrales sont présentes. Il nous semble donc que le développement spermatogénétique revête un aspect explosif. A ce propos, il est à mentionner que les recherches approfondies de Z. SWIDERSKI *et al.*, effectuées au microscope électronique dans notre laboratoire, concordent avec nos propres observations au microscope optique (voir bibliographie).

Aucun autre stade plus précoce n'a révélé l'existence de précurseurs des organes génitaux mâles. Cependant, il est à remarquer que chez les embryons nous avons noté la présence de grosses cellules situées à

la face ventrale, qui pourraient être assimilées aux cellules germinales primordiales avant leur migration dans les gonades.

En ce qui concerne le système génital femelle, les données se révèlent encore plus obscures. Cependant, nous avons eu recours à la microdissection, opérée sur des femelles adultes, qui présentent un système d'ovarioles typiques dont la disposition anatomique est à l'inverse de la normale, à savoir que le point d'attache entre les ovarioles se fait par le filament terminal. Sur des coupes de larves I, nous avons pu observer le système génital femelle dans son ensemble. La disposition anatomique est typique de celle d'un insecte. Chez les femelles gravides, le système génital occupe la presque totalité de l'individu.

Système nerveux et complexe neurosécréteur

On observe chez *Aspidiotus perniciosus* une condensation extrême du système nerveux. Il est composé de deux masses ganglionnaires : l'une sus-œsophagienne ou cerveau proprement dit, l'autre sous-œsophagienne, représentant la coalescence des ganglions gnathaux, thoraciques et abdominaux. Les commissures reliant ces deux masses forment le collier périœsophagien (fig. 4). Comme la plupart des insectes, le cerveau est constitué par la réunion de trois centres ganglionnaires qui sont dans l'axe antéro-postérieur : le protocérébron, le deutocérébron et le tritocérébron. Le protocérébron est la partie la plus large du cerveau. Il renferme les cellules ganglionnaires, qui donnent naissance aux nerfs oculaires. La partie médiane du protocérébron ou pars intercérébralis (fig. 5) joue un rôle primordial dans les phénomènes neurosécréteurs.

Cette zone s'est particulièrement bien révélée sur des coupes de larves néonates. Les cellules géantes qui la composent possèdent un cytoplasme granuleux pourvu d'un noyau volumineux et de vacuoles. L'aspect cytologique de ces cellules semblent témoigner une activité sécrétrice. Cependant, les colorations que nous avons faites ultérieurement au Gabe se sont révélées peu démonstratives, car l'orientation des individus dans la paraffine, leur fragilité et leur petite taille ont provoqué de nombreuses difficultés lors des manipulations ; c'est pourquoi les figures histologiques ne présentaient pas de façon nette et constante la zone désirée. Nous savons que les produits neurosécréteurs, synthétisés dans le corps et le long des axones des cellules neurosécrétrices, atteignent et stimulent directement (voie nerveuse) ou indirectement (voie sanguine) les glandes endocrines à sécréter leurs hormones propres à des moments précis du développement postembryonnaire. Le groupe des Cochenilles a été dans ce domaine peu étudié. Seuls les travaux de PFLUGFELDER (1936) et de CAZAL (1948) nous ont apporté quelques données essentielles. Grâce à la technique du Gabe, nous avons pu mettre en évidence les granules de neurosécrétion PAF⁺ sur une série de coupes frontales de nymphes (fig. 7-8). Ces granules, très nombreuses à ce stade, semblent être déversées dans ce que nous avons appelé le

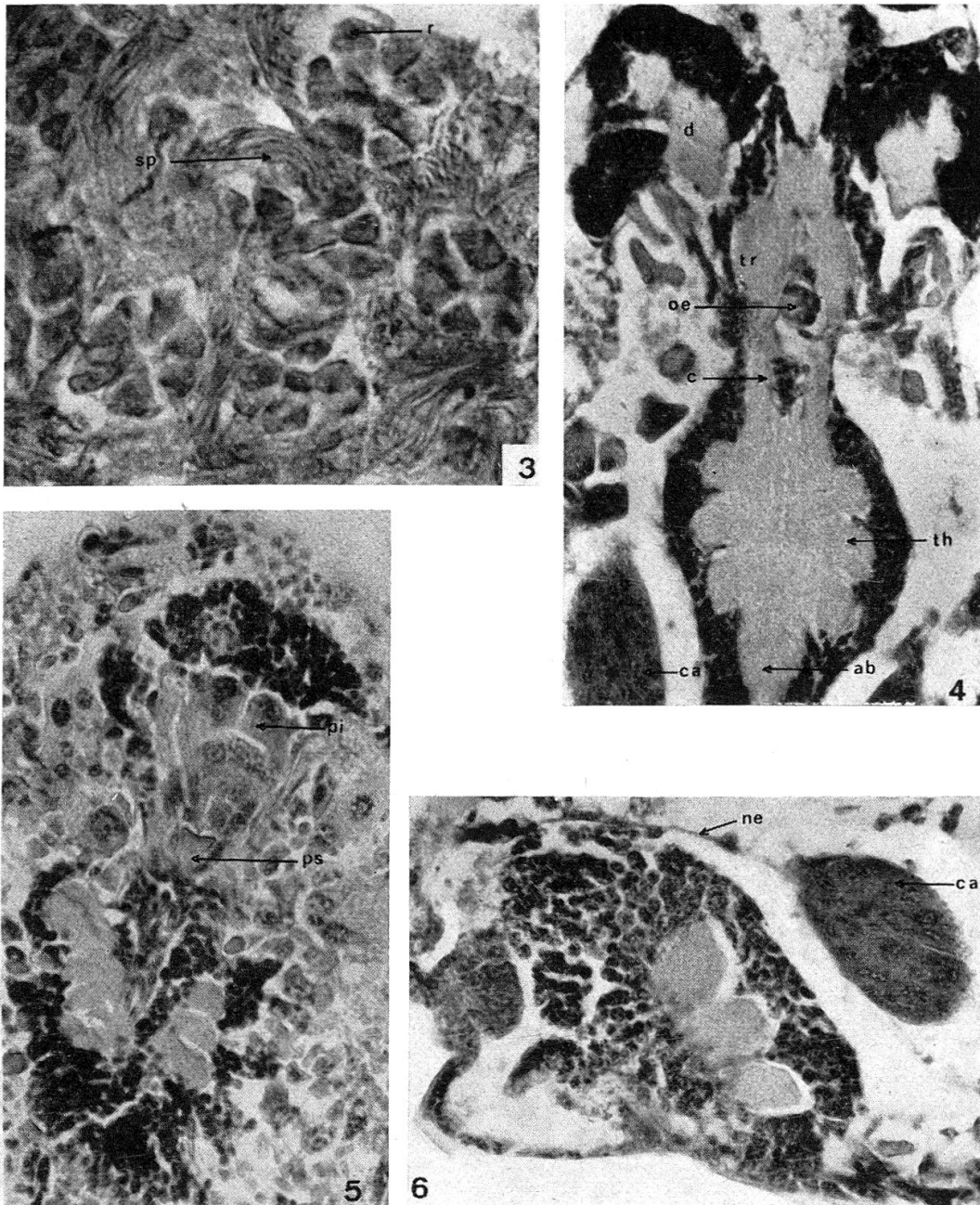


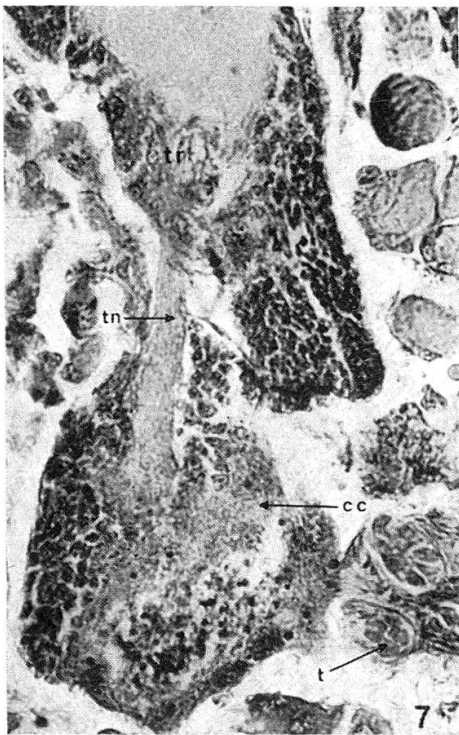
Fig. 3. — Coupe transversale de testicules de nymphe. Cellules en « rosette » (r) avec faisceaux de spermatozoïdes (sp). Agrandissement : 1097 \times .

Fig. 4. — Coupe frontale du système nerveux de nymphe au niveau du collier péri-œsophagien (cp); deutocérébron (d), tritocérébron (tr), œsophage (oe), neuromères thoraciques (th), neuromère abdominal (ab) et corps allates (ca). Agrandissement : 356 \times .

Fig. 5. — Coupe frontale de larve néonate au niveau des cellules géantes de la pars intercérébralis (pi). Agrandissement : 438 \times .

Fig. 6. — Coupe sagittale de nymphe montrant les corps allates (ca) présumés, reliés par un nerf à la région tritocérébrale. Agrandissement : 438 \times .

« réservoir », dont la nature reste difficile à identifier. Cependant, si nous nous en référons aux données de WIGGLESWORTH, attribuant aux corps cardiaques la fonction de « réservoir des produits neurosécréteurs », nous pourrions dire, par analogie seulement et uniquement sur des observations histologiques, que nous sommes en présence de corps cardiaques. Ils sont, chez *Aspidiotus perniciosus*, réunis en une masse impaire. Un faisceau d'axones, probablement issus des cellules de la pars intercérébrale, relie directement le réservoir au tritocérébron (fig. 7). L'acheminement des produits neurosécréteurs s'opérerait le long de cette voie nerveuse.



contact étroit entre les testicules (t) et les corps cardiaques. Agrandissement : 438 \times .

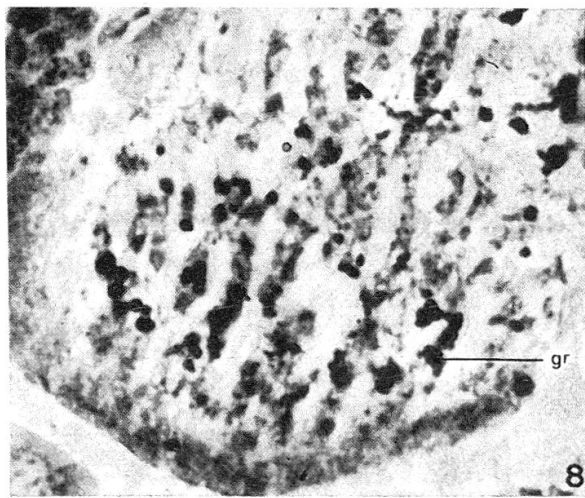


Fig. 8. — Détail des corps cardiaques avec les granules de neurosécrétion PAF+ (gr). Agrandissement : 1097 \times .

Fig. 7. — Coupe frontale de nymphe montrant la région tritocérébrale (tr) en liaison directe avec les corps cardiaques (cc) par un tractus nerveux (tn). A remarquer le

De plus, nous avons noté, toujours au stade nymphal, l'existence de deux organes volumineux, tout à fait comparables par leur aspect cytotologique et leur disposition anatomique aux corps allates décrits par PFLUGFELDER (1936) chez *Lécanium* et PESSON (1944) chez *Pulvinaria mesembryanthemi*. Sur les coupes sagittales, les corps allates sont situés postérieurement et dorsalement au cerveau (fig. 6). Ils sont reliés à la zone tritocérébrale (région des corps cardiaques) par un nerf. Sur les coupes frontales, ils sont localisés de part et d'autre du ganglion sous-œsophagien. Les corps allates offrent un aspect homogène dont l'indice nucléaire, relativement élevé à ce stade, montre un état de faible activité.

Résumé

L'étude anatomique de la cochenille *Aspidiotus perniciosus* COMST. a présenté, tant au point de vue manipulations qu'interprétations, de nombreuses difficultés. Ce travail purement histologique et comparatif nous a permis de confirmer, en ce qui concerne l'appareil digestif, certaines données de PESSON (1944) : disjonction anatomique entre l'intestin moyen et postérieur, présence d'un coagulum spumeux au niveau de l'estomac seulement et glandes salivaires. Le système génital mâle (larves II et nymphes) présente une disposition anatomique typique de celle d'un insecte. Les testicules montrent une organisation tubulaire particulière. Le système génital femelle (larves I) est également typique ; seul l'arrangement des ovarioles est différent chez les adultes. Comme la plupart des insectes, le système nerveux est constitué de trois centres ganglionnaires. La pars intercérébralis s'est bien révélée chez les larves néonates. Grâce au Gabe, nous avons pu mettre en évidence les granules de neurosécrétion PAF+, amassées dans les corps cardiaques impairs. Les « corps allates » pairs sont localisés de part et d'autre du ganglion sous-œsophagien et reliés au cerveau (zone trito-cérébrale) par un nerf.

BIBLIOGRAPHIE

- ARVY, L., et GABE, M., 1962. *Histochimie des produits neurosécréteurs de la pars intercérébrale chez les Insectes Ptérygotes*. Dans : Neurosécrétion. London.
- CAZAL, P., 1948. *Les glandes endocrines rétro-cérébrales des Insectes. (Etude morphologique.)* Bull. Biol. France-Belgique, suppl. **32**, 1-228. Paris.
- GABE, M., 1953. *Sur quelques applications de la coloration par la fuchsine-paraldéhyde*. Bull. micr. appl., **3**, 153-162, Paris.
- 1966. *Neurosecretion*. London.
- GEIER, P., 1950. *Notes préliminaires sur l'hivernage d'Aspidiotus perniciosus Comst.* Bull. Soc. Entom. Suisse. **23**, 3, Lausanne.
- MATHYS, G. & al., 1965. *Identification des Cochenilles du genre Aspidiotus importantes en arboriculture*. Station fédérale d'essais agricoles. N° 748. Lausanne.
- PESSON, P., 1939. *Une glande exsertile ventrale chez les Coccides*. Bull. Soc. Zool. France, **64**, 144-152. Paris.
- 1944. *Contribution à l'étude morphologique et fonctionnelle de la tête, de l'appareil buccal et du tube digestif des femelles de Cochenilles*. Thèse. Paris.
- PFLUGFELDER, O., 1936. *Vergleichend-anatomische, experimentelle und embryologische Untersuchung über das Nervensystem und die Sinnesorgane der Rhynchotes*. Zoologica, **93**, 1-102.
- SWIDERSKI, Z., HUGGEL, H. J., GEIGER, ODY, M., 1968. *An electron microscopical study of spermiogenesis in the San Jose Scale Insect : Aspidiotus perniciosus Comst. I : Mature sperm bundles*. J. Microscopie (sous presse). Paris.
- WIGGLESWORTH, V. B., 1965. *The principles of Insects physiology*. Sixth ed. London.