

# Le système neuroendocrine rétro-cérébral des araignées orthognathes

J.C. Bonaric & M. Emerit

Laboratoire de Zoologie, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Pl. E. Bataillon, 34060 Montpellier. FRANCE.

## Résumé

L'exploitation d'un élevage de jeunes *Avicularia avicularia* (Theraphosidae, Aviculariinae) en provenance de Guyane a permis de généraliser le modèle que nous avons déjà présenté chez quelques orthognathes (*Tryssothele pissii* - Dipluridae-, *Nemesia caementaria* - Ctenizidae -) L'appareil neuroendocrine rétro-cérébral de cet ensemble est donc maintenant aussi bien connu que celui des labidognathes (modèle du type "Pisaura").

Chez *Avicularia*, les organes de Schneider I sont constitués par un nombre important de cellules: une centaine au troisième stade du développement juvénile (nymphe III). Ils sont très étirés, s'étendant vers l'avant de part et d'autre du protocérébron et atteignant vers l'arrière le troisième muscle suspenseur de l'endosternite. Ils se prolongent à l'avant et à l'arrière par des expansions neurohémales typiques.

Aucune différence notable n'a été observée dans la structure des organes de Schneider II entre les orthognathes et les labidognathes.

## Summary

Thanks to the exploitation of a rearing of young *Avicularia avicularia* (Theraphosidae, Aviculariinae) from Guyana, it has been possible to generalize the model we have already described for some Orthognaths (*Tryssothele pissii* - Dipluridae, *Nemesia caementaria* - Ctenizidae). Now, retro-cerebral endocrinal system of these spiders is known as well as this of Labidognaths (model "Pisaura").

In *Avicularia*, Schneider I organs are constituted by a great number of cells: a hundred at third stage of juvenile development (nymphs III). They are extended, expanding forwards on both sides of protocerebrum and reaching backwards the third suspensor muscle of endosternite. Forward and backwards prolonged by typical neurohemal expansions.

No great difference has been noticed in the structure of Schneider II organs, between orthognaths and labidognaths.

## Introduction.

Quelques spécimens vivants de Mygales appartenant à l'espèce Avicularia avicularia L. (Theraphosidae) ont été capturés par l'un de nous en Guyane (environs de Cayenne, août 1987). A la suite d'un accouplement réussi à Montpellier, une centaine de jeunes ont été élevés, certains d'entre eux ayant atteint actuellement le stade nymphal 5. Une trentaine de jeunes araignées d'âges différents (prénymphes, nymphes 1, 2 et 3 selon la nomenclature de M.Vachon) ont été utilisées à des fins histologiques.

Les animaux ont été fixés au Duboscq Brasil ou au Halmi, inclus à la paraffine-celloïdine et coupés à 7 µm.

Les coupes sériées, colorées par l'Azan de Heidenhain ont permis d'étudier l'anatomie du système neuroendocrine rétro-cérébral de ces Mygales et d'observer l'évolution structurale des ces formations au cours des premiers stades du développement nymphal.

Ce système, constitué par les organes de Schneider 1 et 2 (O.Sch.1 et 2) ainsi que par les formations neurohémales associées (O.Nh 1 et 2) est moins connu chez les Araignées orthognathes que chez les labidognathes. Même en microscopie photonique, nos observations restent limitées. Signalons les travaux de LEGENDRE (1958) sur Scodra calceata, de STREBBLE (1966) sur les genres Grammostola et Pamphobeteus, de YOSHIKURA et TAKANO (1972) sur Atypus karschi. Plus récemment, BONARIC et al. (1989) sur Trysothele pissii ont confirmé grâce à une approche ultrastructurale la nature des divers constituants du S.N.R. déjà bien connue chez diverses araignées labidognathes.

Le présent travail, effectué sur le genre Avicularia a pour but d'affiner nos connaissances dans ce domaine anatomique afin de proposer un type d'organisation du S.N.R. pour les araignées orthognathes, comparable au type "Pisaura" précédemment décrit chez les labidognathes (BONARIC, 1980).

### I. Les premiers organes de Schneider et les formations neurohémales associées (Fig 1, Pl. I, 1 et 2)

Chez Avicularia avicularia, les O.Sch.1, formations prosomatiques paires, sont volumineux; on dénombre une centaine de cellules sécrétrices sur les nymphes du troisième stade. Ces O.Sch.1 s'étirent au dessus de la plaque endosternale ou de ses prolongements antérieurs situés de part et d'autre du syncérébron.

L'ensemble (O.Sch.1 + O.Nh.1) forme un ruban irrégulier à convexité dorsale; sa partie la plus haute est localisée au niveau de la crosse aortique.

Dans leur partie paracérébrale, les O.Sch.1 surplombent l'artère céphalique qu'ils longent ensuite jusqu'au premier muscle suspenseur (S1) de l'endosternite. A ce niveau, les O.Sch.1 sont prolongés par des expansions neurohémales (O.Nh.1 ant.) disposées en fer à cheval autour de S1; une autre lame neurohémale latéro-externe se détache entre S1 et S2.

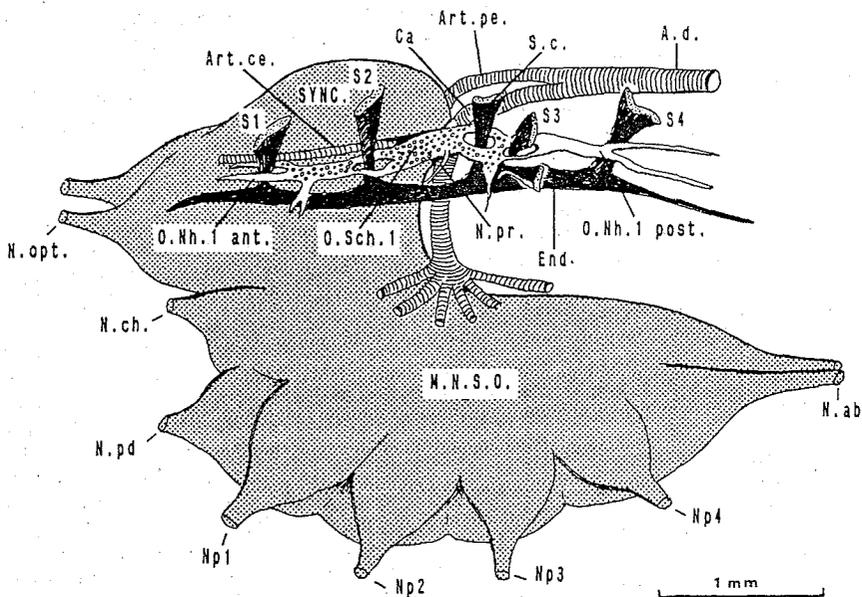


Figure 1.- Représentation schématique du système neuroendocrine rétro-cérébral (O.Sch.1 + O.Nh.1 associés) de l'araignée mygalomorphe *Avicularia avicularia* L. (profil gauche, nymphe 2)

A.d. : aorte dorsale. - Art.ce. : artère céphalique. - Art.pe. (A.la.) : artère périgastrique (aorte latérale). - Art.St. : artère sternale. - C.a. : crosse aortique. - End. : endosternite. - M.N.S.O. : masse nerveuse sous-oesophagienne. - N.opt., N.ch., N.pd., Np1 à 4, N.ab : respectivement, nerfs optique, chélicérien, du pédipalpe, des pattes 1 à 4, abdominal. - N.pr. : nerf principal des O.Sch.1. - O.Nh.1 ant. et post. : organes neurohémaux antérieurs et postérieurs annexés aux O.Sch.1. - O.Sch.1 : premier organe de Schneider. - SYNC. : syncérébron. - S1 à S4 : muscles sus-penseurs de l'endosternite. S.c. : muscle suspenseur central de l'endosternite. (Selon la nomenclature de Palmgren)

Dans leur partie post-cérébrale, les O.Sch.1 encerclent le muscle suspenseur central (Sc) de l'endosternite et se prolonge vers l'arrière par l'O.Nh.1 post. ou "Tropfenkomplex" de KUHNE (1966). Cet organe neurohémal postérieur comporte une expansion latérale externe en avant de S3 et une importante lame qui s'insinue en s'effilant à l'extérieur de S4.

Chaque O.Sch.1 est relié à l'arrière du protocérébron par le nerf "principal" de cet organe. Ce nerf formé d'axones issus des cellules neurosécrétrices protocérébrales quitte la partie postérieure du cerveau à la hauteur de l'endosternite. Il remonte le long de la branche aortique descendante (artère sternale de Schneider) et rejoint l'O.Sch.1 au niveau de l'embranchement entre l'artère périgastrique de Schneider et de l'artère céphalique. Les faisceaux d'axones neurosécréteurs d'origine protocérébrale ainsi que les prolongements axonaux des cellules sécrétrices des O.Sch.1 cheminent vers les réservoirs neurohémaux (O.Nh.1 ant. et post.) où s'effectue la libération des sécrétions par exocytose (BONARIC, 1980).

Chez Avicularia comme chez les autres Mygales déjà étudiées, les glandes coxales sont remarquablement développées. Elles recouvrent la partie antérieure du S.N.R. décrit ci-dessus. En arrière du syncérébron, elles deviennent latéro-externes, les caecums digestifs prenant alors leur place au dessus de la partie vraiment "rétrocérébrale" du système neuroendocrine.

## II. Les seconds organes de Schneider et les organes neurohémaux associés. (Pl.I, 3,4)

Les O.Sch.2 sont des formations sécrétrices paires localisées de part et d'autre du tube digestif en amont de l'émergence des premiers diverticules digestifs. Des expansions ténues se dispersent en arrière des O.Sch.2; elles ont été nommées O.Nh.2 par analogie avec les O.Nh.1, mais la fonction neurohémale de ces formations discrètes reste à prouver.

Un nerf pharyngien issu des flots oraux des péricaryons neurosécréteurs tritocérébraux longe le tube digestif et innerve chaque O.Sch.2.

## III. Discussion et conclusions

Caractéristiques du S.N.R. des araignées orthognathes:

Au vu de nos connaissances actuelles, le S.N.R. des araignées présente dans son ensemble une structure relativement homogène. Certaines particularités permettent cependant de distinguer deux modèles : un modèle labidognathe (type "Pisaura") et un modèle orthognathe (type "Avicularia", par exemple). Dans ce dernier cas, contrairement au type "Pisaura"; les O.Sch.1 et O.Nh.1 sont bien plus volumineux et surtout se prolongent jusqu'à l'avant du protocérébron (le

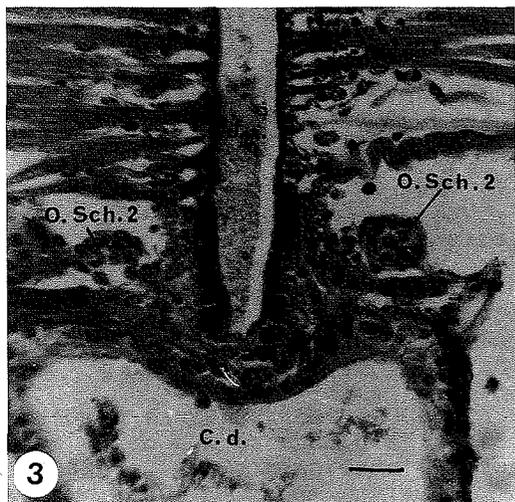
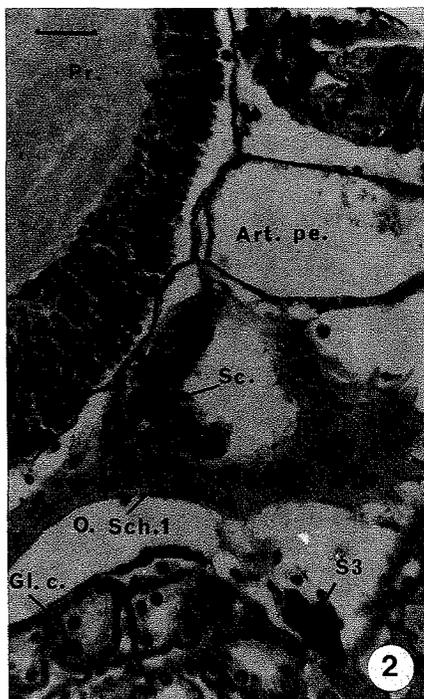
## Planche I

### Le système neuroendocrine rétro-cérébral de la Mygale Avicularia avicularia L.

1. coupe parasagittale au niveau des premiers organes de Schneider.
2. Coupe horizontale au niveau de la boucle des O.Sch.1 autour du muscle suspenseur central.
3. Coupe horizontale des seconds organes de Schneider.
4. Détail des O.Sch.2

Art.pe : artère périgastrique (crosse aortique); Art.St. : artère sternale descendante; C.d. : coecum digestif; End : endosternite; J.a. : jabot aspirateur du tube digestif; O.Sch.1 : premier organe de Schneider; O.Sch.2 : second organe de Schneider; Pr. : protocérébron; S3 : muscle suspenseur 3 de l'endosternite; S.c. : muscle suspenseur central de l'endosternite; T.d. : tube digestif antérieur.

Traits d'échelle : figs. 1 et 4, 20 µm; figs. 2 et 3, 40µm.



terme de "rétrocérébral" paraît donc inadapté chez les araignées mygalomorphes). Filistata insidiatrix (Filistatidae) représente un cas intermédiaire entre les deux types : les O.Sch.1 sont constitués ici d'un flot cellulaire uniquement rétro-cérébral comme chez les autres labidognathes mais il existe également un prolongement neurohémal antérieur caractéristique des orthognathes. Cette particularité anatomique confirme la place qu'occupent les Filistatidae à la frontière des deux grands groupes d'araignées (BONARIC et al., 1984).

Etant donnée la grande homogénéité ultrasturale du S.N.R. déjà constatée chez diverses araignées (BONARIC et al., 1989), nous n'avons pas jugé nécessaire d'aborder dans ce travail l'aspect ultrastructural de ces formations chez Avicularia.

Evolution anatomique des O.Sch.1 au cours du développement.

Chez les jeunes araignées (prénymphes et nymphes 1), les cellules peu différenciées des O.Sch.1 présentant de faibles affinités tinctoriales, il est difficile de séparer les cellules sécrétrices et les tissus environnants; cependant, au cours du développement, on a pu noter une nette augmentation du nombre de cellules sécrétrices des O.Sch.1 (passant d'une cinquantaine à plus d'une centaine entre les stades nymphaux 1 et 3); ceci témoigne de l'existence de divisions cellulaires longtemps mises en doute dans ces formations qualifiées de "neuroendocrines".

Actuellement, compte tenu des sondages effectués au sein de diverses familles d'araignées, nos connaissances anatomiques du système neuroendocrine rétro-cérébral paraissent correctes. Par contre, bien que l'implication de ces formations dans la régulation du développement aranéidien ne fasse aucun doute (BONARIC 1980), leur rôle dans les processus physiologiques des fonctions essentielles comme la reproduction reste énigmatique.

### Références bibliographiques

BONARIC. J.C., 1980. - Contribution à l'étude de la biologie du développement chez l'Araignée Pisaura mirabilis (Clerck, 1758) .- Thèse Doct., Sci. nat., Montpellier :1-282

BONARIC. J.C., EMERIT. M., LEGENDRE. R., 1984. -Le complexe neuroendocrine rétro-cérébral et la glande de mue de Filistata insidiatrix Forsk. (Araneae, Filistatidae).-Rev. arachnol., 5 : 301-310.

BONARIC. J.C., JUBERTHIE. C., CALDERON. R., 1989.

-Contribution à l'étude du système neuroendocrine rétrocé-  
rébral des araignées : les organes de Schneider et les  
formations neurohémales associées chez la mygale Tryssothele  
pissii Simon (Dipluridae).- Rev. arachnol., 8, 4 : 53-64

KUHNE. H., 1959. - Die neurosekretorische Zellen und der  
retrocerebrale neuroendokrine Komplex von Spinnen (Araneae,  
Labidognatha), unter Berücksichtigung einiger histologisch  
erkennbarer Veränderungen während des postembryonalen Lebens-  
ablaufes.- Zool. Jb. Anat., 77 : 527-600

LEGENDRE. R., 1958. - Sur la structure du complexe endocrine  
rétrocérébral de l'Araignée mygalomorphe Scodra (Stomato-  
pelma) calceata Fabr. (Theraphosidae).- C.R. Acad. Sci.,  
Paris, 246 : 3671-3674.

STREBLE. H., 1966. - Untersuchungen über das hormonale System  
der Spinnentiere (Chelicerata) unter besonderer Berücksi-  
chtigung des "endokrinen Gewebes" der Spinnen (Araneae).-  
Zool. Jb. Physiol., 72 : 157-234.

YOSHIKURA M., TAKANO. S., 1972. -Neurosecretory system of the  
purple web spider, *Atypus karschi* Doenitz.-Kumamoto J. Sci.  
Biol., 11 : 29-36.

---