

Un organe provisoire des pédipalpes chez des embryons de scorpions : une tétine à deux niveaux de pression chez les scorpions vivipares

R. Stockmann

*Laboratoire de Physiologie des Insectes, Université P. et M. Curie (Paris VI),
4 Place Jussieu, 75005 Paris. FRANCE.*

Résumé : Un organe provisoire au niveau de la coxa des pédipalpes des embryons des scorpions *Opisthacanthus africanus*, *Pandinus imperator* et *Scorpio maurus* a été étudié en microscopie optique ou en microscopie à balayage. L'organe du pédipalpe et l'organe chélicérien sont interprétés comme des organes de pression à deux niveaux différents de la tétine, permettant une plus grande efficacité de la succion du biberon.

A PROVISIONAL ORGANE OF THE PEDIPALP IN SCORPIONS EMBRYOS : A TEAT WITH TWO LEVELS OF PRESSURE IN VIVIPAROUS SCORPIONS.

Summary : A provisional organ at the level of the pedipalpal coxa of scorpions embryos of *Opisthacanthus africanus*, *Pandinus imperator* and *Scorpio maurus* has been studied with optic or scanning microscope. The pedipalpal organ and the chelicerian organ are read as pressure organs at two different levels of the teat allowing a greater efficiency of the feeding-bottle succion.

Les Scorpions, du point de vue de leur développement embryonnaire, peuvent être divisés en deux types: les scorpions dits ovovivipares dont le jeune (pullus) naît entouré d'un "chorion" et dont il se dégage, et les scorpions dits "vivipares" dont le jeune sort des voies génitales sans aucune enveloppe embryonnaire. Tous, cependant, semblent présenter à des degrés divers des relations trophiques avec l'organisme maternel (Francke, 1982; Toolson, 1985; Lourenço et coll.; 1986).

Les scorpions "vivipares" présentent un appareil génital original où les embryons effectuent tout leur développement dans des diverticules embryophores prolongés par un appendice appelé "biberon". Les parois du diverticule et le biberon assurent la nutrition de l'embryon. Ces scorpions sont dits katoïkogènes (Laurie, 1896.) par opposition aux scorpions apoïkogènes où l'embryon effectue la majeure partie de son développement dans l'ovari-utérus lui-même. Les scorpions katoïkogènes appartiennent aux familles des *Ischnuridae*, des *Scorpionidae* et des *Diplocentridae*. Leurs embryons sont munis d'organes provisoires divers étudiés par Laurie (1896), Pavlovsky (1924, 1925), Pflugfelder (1930), Mathew (1948, 1959, 1968) et Vachon (1950). Ces auteurs décrivent des organes provisoires chélicériens chez différents représentants des familles citées, organes appliqués contre la "tétine" de l'embryon, prolongement du biberon en contiguïté avec la bouche.

Nous avons examiné des embryons proches de la parturition chez deux *Scorpionidae* africains: *Pandinus imperator* et *Scorpio maurus* et chez un *Ischnuridae* africain: *Opisthacanthus africanus*.

Organes chélicériens: Vachon (1950) décrit les organes chélicériens chez *Chiromachus (Ischnurus) ochropus*. Ils pénètrent jusque dans la portion proximale du biberon. Chez les trois espèces étudiées, les organes chélicériens sont plus réduits, et, au moins au stade de développement tardif observé, ne dépassent pas le "casque" du diverticule; ils sont appliqués contre la tétine. Chez les deux *Scorpionidae* étudiés, ces organes, situés sur le doigt mobile des chélicères constituent une aire globuleuse munie de vésicules excertiles dont l'observation en microscopie à balayage montre pour chaque vésicule une paroi lisse. Chez *Opisthacanthus africanus*, les doigts mobiles des chélicères sont prolongés par un diverticule cylindrique creusé d'un sillon muni également de vésicules (Fig. 5), semblable à celui dessiné par Pavlovsky (1924) chez *Opisthacanthus madagascariensis*.

Organes provisoires des pédipalpes: chez les trois espèces observées, existe un organe provisoire en forme de cône sur la coxa de chaque pédipalpe, en position interne et très ventrale. Ce cône est formé de vésicules lisses excertiles. Son étude a été réalisée en microscopie optique après éclaircissement modéré à la soude et après coloration cuticulaire (noir chlorazol, hydroquinone) (Fig. 1) et chez *Opisthacanthus africanus* en microscopie à balayage (Fig 3). Ce cône, est appliqué contre l'extrémité de la

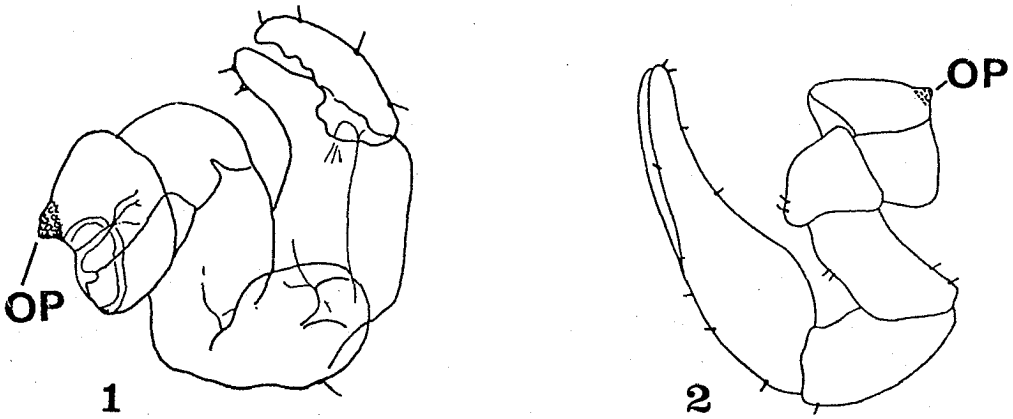


Fig. 1: pédipalpe droit d'un embryon d'*Opisthacanthus africanus*.
 Fig. 2: pédipalpe gauche d'un pullus de *Pandinus imperator*.
 O.P.:organe provisoire.

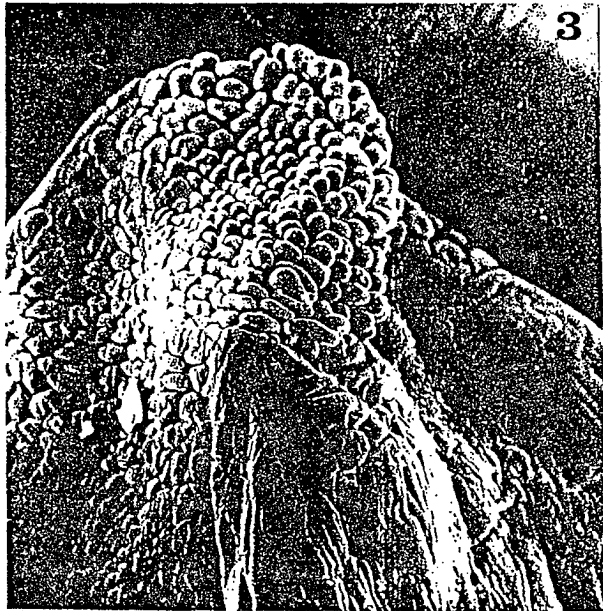


Fig. 3: Organe provisoire du pédipalpe d' *Opisthacanthus africanus*.

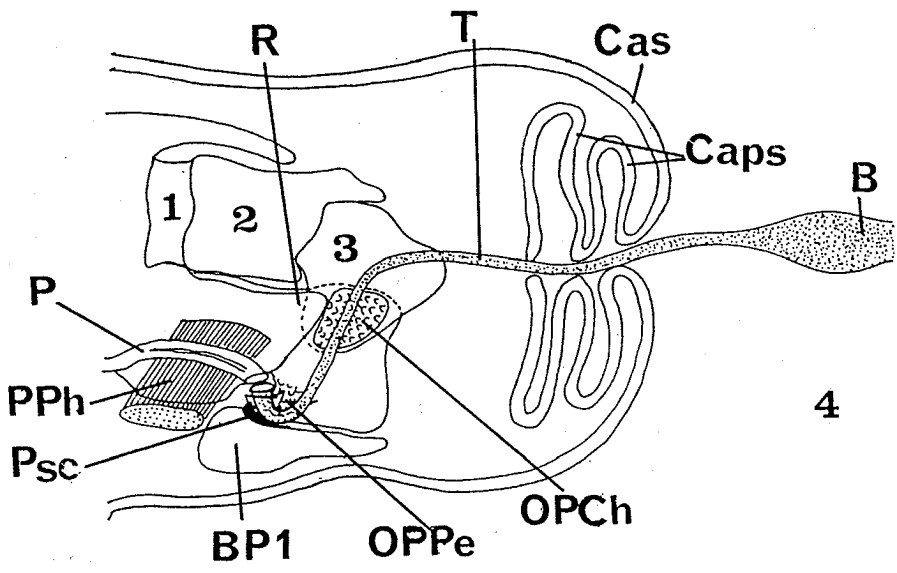


Fig. 4: Interprétation schématique de la région antérieure de l'embryon de *Scorpio maurus*.
 B.: biberon; B.P.1: base de la patte1; Caps.: capsule; Cas.: casque; O.P.Ch.: organe provisoire chélicérien; O.P.Pe.: Organe provisoire du pédipalpe; P.: pharynx; P.Ph.: pompe pharyngienne; P.Sc.: portion fortement sclérotinée; R.:rostre;T.: tétine; 1,2,3 : articles du chélicère.

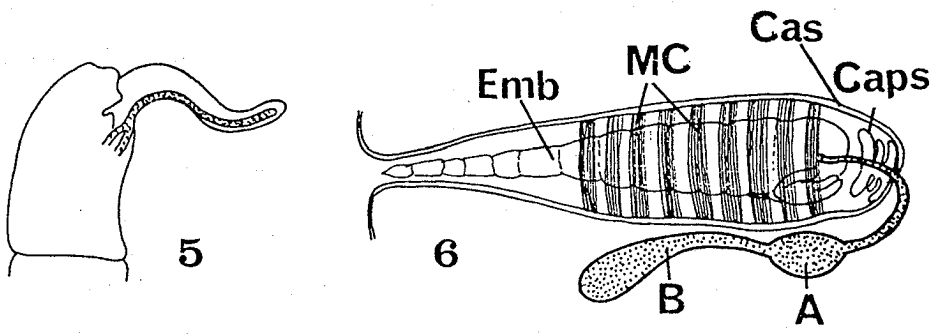


Fig. 5: Chélicère d'un embryon d'*Opisthacanthus africanus* et son organe provisoire en sillon.

Fig. 6: Diverticule embryophore de *Scorpio maurus*.
 A.:ampoule du biberon; B: biberon;Caps.:capsule; Cas.:casque; Emb.:embryon; M.C.: musculature circulaire de la paroi du diverticule.

tétine . celle-ci est recourbée en forme de "pipe". Le fond de la "pipe" repose sur une portion très sclérotinisée formée par les parties les plus internes et proximales des coxas de la première paire de pattes. Le débouché de la tétine est en contiguité avec la bouche de l'embryon.(Fig.4). Ainsi, la succion de la tétine s'effectue par deux systèmes, munis de vésicules excertiles, fonctionnant grâce à la pression hémolympatique, et situés à deux niveaux différents, l'un ventral, très près de l'orifice buccal, formé par les organes provisoires des pédipalpes, et l'autre plus dorsal, formé par les organes provisoires chélicériens. Ces systèmes permettent d'une part le maintien de la tétine , son accollement avec la bouche de l'embryon, la succion de la tétine, et d'autre part empêchent le reflux des liquides nutritifs en provenance du biberon. Une fois arrivés à la bouche, les liquides sont absorbés grâce à la pompe pharyngienne, déjà développée à ce stade.

Chez *Liocheles (Hormurus) australasiae (Ischnuridae)* , Pavlovsky (1924) a décrit un organe provisoire en forme de dent sur le doigt mobile de la pince du pédipalpe; il est peu probable que cette dent puisse jouer un rôle dans la nutrition.

Chez la même espèce,Pflugfelder (1930) a représenté une coupe reproduite par la suite dans de nombreux ouvrages (Werner,1935; Dawidoff,1949 ...),montrant ,au même niveau, à la fois les chélicères et la partie dorsale des pédipalpes s'appuyant sur la tétine ("canal central "du diverticule embryophore); cette portion dorsale est reliée par un "cordon de liaison" à la partie ventrale du pédipalpe. Même si l'interprétation de cette coupe demeure délicate, il n'en est pas moins vrai que,chez cette espèce, les pédipalpes participent à la nutrition de l'embryon.

Musculature de la paroi du diverticule:

Deux autres structures pourraient intervenir dans la nutrition de l'embryon: il s'agit d'une part de la "capsule" du diverticule,d'autre part des muscles longitudinaux et circulaires de la paroi du diverticule.(Fig.6)

La capsule du diverticule se présente sous forme de deux ou trois replis internes de la paroi du diverticule situés à l'avant du casque.Sa partie terminale correspond à la convergence des muscles longitudinaux de la paroi du diverticule;elle enserme l'extrémité distale de la tétine et marque la limite entre la tétine et le biberon.Cette capsule constitue un coussin élastique qui non seulement protège la partie antérieure de l'embryon, mais pourrait également contribuer à maintenir en place la tétine.

Les diverticules embryophores portant des embryons proches de la

parturition, montrent dans leur paroi des anneaux de fibres musculaires circulaires formant des bandes séparées et qui se développent tardivement. Ces bandes musculaires sont situées au niveau des deux tiers antérieurs du diverticule (biberon exclu). Ces muscles pourraient faciliter le péristaltisme de l'embryon; il est probable que leur rôle principal est d'expulser l'embryon vers le tube ovarien au moment de la parturition.

Devenir des organes provisoires:

Les organes provisoires des chélicères et des pédipalpes subsistent chez le pullus. Les chélicères, nettement articulés chez le pullus, conservent leur forme embryonnaire et leur organe provisoire avec ses vésicules. De même, les organes provisoires des pédipalpes subsistent à la face interne de la lame coxale avec ses vésicules. Notons que chez le pullus la lame coxale est bien différenciée (Fig. 2), alors qu'au stade suivant, le pédipalpe ne possèdera qu'une simple gnathobase sans prolongement interne. Les organes provisoires ont totalement disparu après la première exuviation.

BIBLIOGRAPHIE.

- Dawidoff C. 1949 . Développement embryonnaire des Arachnides. In : P.P. Grassé: Traité de Zoologie. VI . Masson (Paris) : 320-385.
- Dufour L. 1856. Histoire anatomique et physiologique des scorpions. Mém. Acad. Sc., 14 : 561-656.
- Francke O. 1982. Parturition in Scorpions (Arachnida, Scorpiones): a review of the ideas. Rev. Arachnol. 4 : 27-37.
- Laurie M. 1896. Further notes on the anatomy and development of scorpions and their bearing on the classification of the order. Ann. Mag. Nat. Hist. London. VI, 18, 121-133.
- Mathew A.P. 1948. Nutrition in the advanced embryos of the scorpion *Palamneus scaber* Thorell. Proc. Indian Acad. Sc. XXVII, 4, sect. B, 111-118.
- Mathew A.P. 1959. Changes in the structure of the ovarian and diverticular mucosa in *Heterometrus scaber* (Thorell) during a reproductive cycle. Proc. First All India Congress of Zool., 2 : 100-111.
- Mathew A.P. 1968. Embryonic nutrition in *Urodacus abruptus*, Pocock. Journ. Anim. Morph. Physiol., XV, 1/2 : 162-167.
- Pavlovsky E. 1924. Zur äusseren Morphologie der Scorpione. Ann. Mus. Zool. Acad. Sc. Leningrad. 25 : 125-140.
- Pavlovsky E. 1925. Zur Morphologie des Weiblichen Genitalapparatus und zur Embryologie der Scorpione. Ann. Mus. Acad. Sc. Leningrad. 26: 137-205.
- Pflugfelder O. 1930. Zur embryologie des Skorpiones *Hormurus australasiae* Zeitschr. Wiss. Zool., 137 : 1-29.
- Toolson E.C. 1985. Uptake of leucine and water by *Centruroides sculpturatus* (Ewing) embryos (Scorpiones, Buthidae). J. Arachnol., 13 : 303-310.
- Vachon M. 1950. Remarques préliminaires sur l'alimentation, le biberon et la tétine de l'embryon du scorpion *Ischnurus ochropus* C.L. Koch (Scorpionidae). Arch. Zool. Exp. Gen., 86 : 137-156.
- Werner F. 1935. Scorpiones. In: H.G. Bronn : Klassen und Ordnungen des Tierreichs. V B, 4 Abt., 8 B. Akad. Verlagsgesellsch. Leipzig. 1-314.