

## **Contribution à l'étude des caractères sexuels secondaires chez les scorpions Buthidae (Arachnida)**

par R. FARZANPAY et M. VACHON\*

### **Abstract**

The reciprocal position of the pectines is a secondary sexual character enabling easy determination of the sexes in most of the Buthid scorpions, at all stages, even for species in which neither the shape nor the teeth-number of the pectines show sexual differences.

Le travail le plus important concernant les caractères sexuels secondaires chez les Arachnides, et notamment chez les scorpions, a été publié en 1908 par KRAEPELIN. C'est une étude exhaustive dont les principales conclusions sont les suivantes.

Chez les scorpions, aucun organe propre à l'un des sexes ne permet une distinction certaine des mâles et des femelles comme cela est possible chez les Solifuges, par exemple, où, seules, les chélicères des mâles portent un flagelle, chez les araignées où, seuls, les pédipalpes des mâles sont munis d'un organe copulateur.

Les caractères sexuels secondaires, chez les scorpions, peuvent ne pas exister ou être très discrets mais, s'ils existent, affectent souvent la queue ou les pédipalpes, nettement plus allongés chez les mâles que chez les femelles; les téguments, eux-aussi, peuvent être le siège de caractères sexuels, leur sculpture étant parfois plus accusée chez les mâles que chez les femelles. Mais dans l'ensemble des Scorpions, on constate une grande variété de caractères sexuels secondaires: présence de crochets dorsaux terminant certains anneaux de la queue chez les mâles, dilatation de la vésicule ou même présence d'une ampoule à la base de l'aiguillon chez les mâles; les pinces peuvent avoir une forme différente selon les sexes et, chez les mâles, être souvent plus épaisses que chez les femelles; la main des mâles porte parfois, sur la face interne, des processus chitineux caractéristiques ou même

---

\* *Adresse des auteurs:* Dr. R. FARZANPAY, Institut d'Etat des sérums et vaccins Razi, B.P. 656, Téhéran, Iran. Prof. M. VACHON, Laboratoire de Zoologie (Arthropodes), Muséum National d'Histoire naturelle, 61 rue de Buffon, 75005 Paris.

une dent très prononcée ayant l'allure d'un crochet. La main des mâles, parfois, est déprimée dorsalement; chez certaines espèces, les doigts possesseurs de lobes laissent entre eux un espace très nettement visible; dans certaines familles, l'opercule génital femelle est impair alors qu'il est pair chez le mâle.

Les peignes sont des organes qui, le plus souvent, portent des caractères sexuels affectant soit le nombre ou la forme des dents, soit la forme des pièces médianes basales. Il est d'ailleurs curieux de constater que si dans certains genres voire certaines espèces, les peignes caractérisent le sexe mâle, chez d'autres, par contre, ce sont les peignes des femelles qui portent les caractères sexuels secondaires. Enfin, il est important de signaler que, parfois, un même caractère sexuel se retrouve dans des genres appartenant à deux familles différentes: dent interne de la main des mâles d'*Uroplectes* (Buthidae) et des *Bothriurus*, *Brachistosternum* (Bothriuridae).

Le seul complément que nous devons apporter aux conclusions de KRAEPELIN est importante: tous les mâles de Scorpions (mais avec un degré variable de développement) possèdent à l'intérieur de leur chambre génitale une paire de petits crochets qualifiés de copulateurs.

Les nouveaux caractères sur lesquels nous attirons aujourd'hui l'attention appartiennent aux peignes et à la région génitale. Leur étude a été poursuivie in vivo sur les Scorpions iraniens et sur les spécimens conservés en alcool dans les collections du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris. Pour l'instant, et par prudence, nos remarques ne portent que sur les représentants de la famille des Buthidae, famille qui, à elle seule, réunit plus de la moitié des Scorpions connus dans le monde.

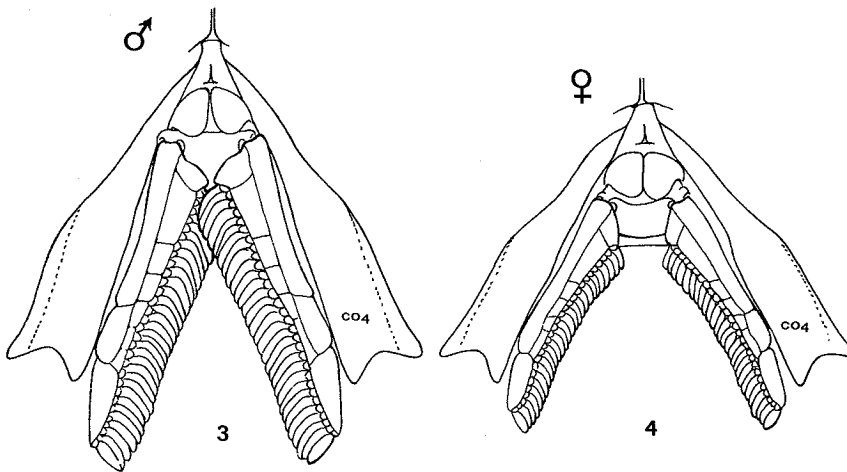
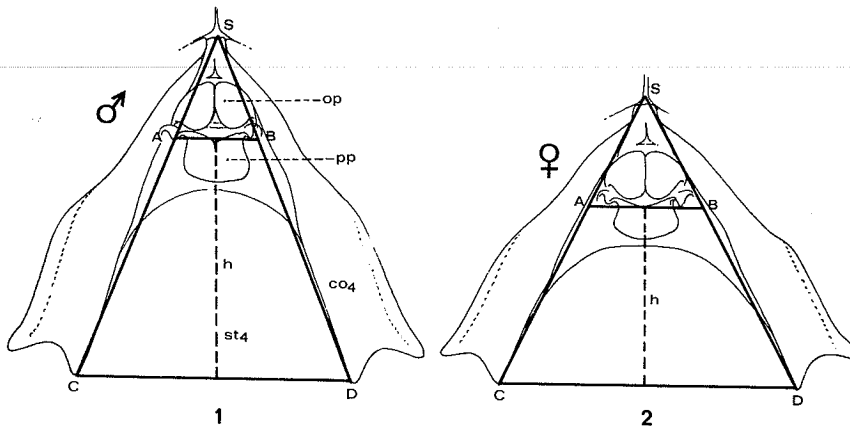
Dans de nombreux travaux, l'un de nous (M.V.) a classé les caractères, dont se servent les taxonomistes, en deux catégories: ceux qui sont ontogénétiqnement invariants et ceux qui ne le sont pas.

1) Un caractère est ontogénétiqnement invariant si dès la naissance, taille mise à part, il est identique à ce qu'il sera chez l'adulte. Parmi les caractères sexuels secondaires, chez chaque individu, le nombre de dents des peignes est fixé dès la naissance; les différentes mues ne le modifient pas. Si le nombre de dents d'un peigne mâle est supérieur à celui des peignes femelles, il en sera toujours ainsi. Le nombre de dents constitue donc, dans ce cas et pour une espèce donnée, un caractère sexuel de grande valeur parce qu'il est ontogénétiqnement invariant.

Malheureusement ce caractère, numérique, n'existe pas toujours: chez *Lychas*, *Iso-metrus*, *Uroplectes*, par exemple, les nombres de dents des peignes mâles et femelles sont très proches voire identiques. Il est donc impossible ou très difficile de séparer les sexes en utilisant ledit caractère.

2) Un caractère n'est pas ontogénétiqnement invariant si au cours du développement postembryonnaire il apparaît progressivement ou ne se manifeste qu'au cours de la dernière mue dite de maturité sexuelle. Tel est le cas de la forme des dents basales des peignes des *Grosphus* ou des plaques médianes basales des peignes des *Parabuthus* pour ne citer que deux exemples de caractères sexuels très apparents. De tels caractères peuvent être qualifiés de caractères sexuels secondaires tardifs: ils sont, cependant, de très bons critères de distinction des sexes.

Il en est de même de l'allongement de la queue et des pédipalpes. Chez les *Iso-metrus*, selon PROBST, la queue des mâles ne s'allonge qu'à l'occasion des deux dernières



Figures 1 et 2. — Région antérieure de la face ventrale du mesosoma chez *Androctonus australis* (L.) *hector* C.L.K., après ablation des peignes. co4: hanches des pattes 4; h: hauteur du trapèze dont les bases sont AB et CD; op: opercules génitaux; pp: plaque pectinifère (= sternite 3) sur laquelle s'insèrent les peignes en A et B; st4: sternite 4; S: pointe antérieure du sternum.

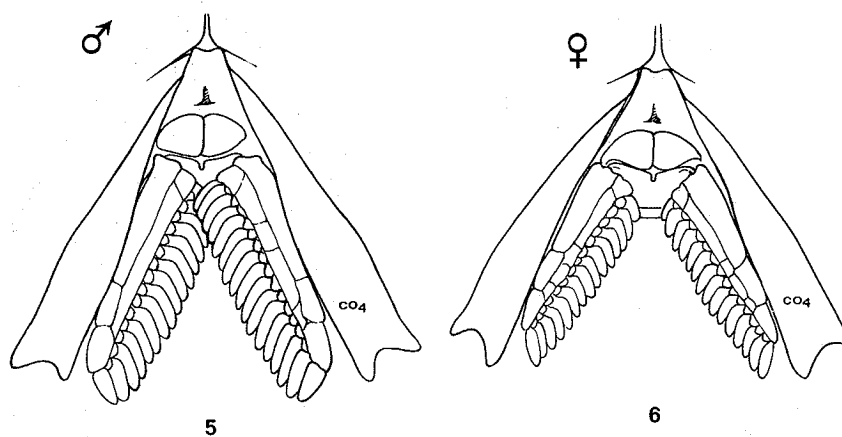
Figures 3 et 4. — Région antérieure de la face ventrale du mésosoma chez *Androctonus australis* (L.) *hector* C.L.K., le bord externe de chaque peigne étant placé le long du bord interne des hanches des pattes 4 (= co4). Chez le ♂ (fig. 3) les peignes (31 dents) sont nettement plus longs que les hanches des pattes 4 alors que chez la ♀ (fig. 4), ils sont à peine plus longs (27 dents). Les dents de base sont, proportionnellement moins longues chez la ♀ que chez le ♂; à leur base, les peignes ♀ sont donc moins larges que chez le ♂ ce qui, vraisemblablement, influe sur l'espacement ou le recouvrement des dents de base des peignes.

mues. Selon LOURENÇO, chez les *Tityus*, cet allongement ne se réalise qu'à la dernière mue.

Il existe donc, aussi bien chez les caractères ordinaires que chez les caractères sexuels, des caractères ontogénétiquement invariants (et donc perceptibles à tous les âges de la vie) et d'autres qui, n'apparaissant qu'à la fin du développement, n'existent que chez les adultes ou les sub-adultes. Leur apparition progressive ou rapide pose des questions qui dépassent le cadre de cette note. Il n'y a aucune glande androgène chez les Scorpions mais il est certain que tout un système glandulaire ou hormonal règle l'apparition de ces caractères sexuels tardifs selon une séquence qui, à notre avis, est, elle, génétiquement programmée.

En résumé, dans de très nombreux cas, il est très difficile de préciser le sexe des spécimens immatures, la recherche des crochets copulateurs mâles n'étant pas très facile chez les très jeunes spécimens et impossible si on examine des animaux vivants (à moins de les anesthésier).

Le but de cette note est de montrer que la région génitale et la position réciproque des peignes sont caractéristiques de chaque sexe, quel que soit l'âge des individus et le nombre de dents des peignes chez la très grande majorité des Scorpions appartenant à la famille des Buthidae.



Figures 5 et 6. — Région antérieure de la face ventrale du mésosoma chez *Lychas asper* (Poc.). Chez cette espèce, les peignes sont aussi longs que les hanches des pattes 4 aussi bien chez le ♂ que chez la ♀; les nombres de dents sont voisins: 15 chez la ♀, 16 ou 17 chez le ♂. Les peignes, à leur base, sont cependant plus larges chez le ♂ que chez la ♀; les dents de base sont plus courtes chez la ♀ que chez le ♂.

L'ablation des peignes (fig. 1 et 2) met en évidence la région située entre les hanches des pattes IV, région comprenant le sternum S, l'opercule génital, op, la plaque pectinifère pp (= sternite 3) et le sternite suivant (st. 4). En réunissant, par une ligne, l'extrémité antérieure, S, du sternum et l'extrémité basale interne des hanches 4, points C et D, on obtient un triangle SCD dont l'angle au sommet est voisin de  $45^\circ$  chez le mâle alors que il approche de  $55^\circ$  chez la femelle.

Si l'on trace une ligne longeant le bord antérieur de la plaque pectinifère coupant les côtés du triangle défini ci-dessus aux points A et B, on obtient un trapèze ABCD dont la base, chez le mâle, est à peine plus longue que sa hauteur h (fig. 1) alors qu'elle est très nettement plus longue chez la femelle (fig. 2). Ce trapèze est la région recouverte par les peignes.

Les différences dans la morphologie de cette région (génitale et postgénitale) que l'on pourrait appeler: bassin, sont "visualisées" par l'écartement des peignes surtout si les peignes mâles ou femelles ont une même position, celle par exemple où le bord externe de chaque peigne longe le bord des hanches des pattes 4.

On constate alors (et c'est ce que montrent les figures 3 et 4) que chez les mâles les dents de base des peignes se recouvrent (fig. 3) alors que chez la femelle (fig. 4) elles laissent entre elles un espace très net.

Cela a été vérifié chez les adultes de nombreuses espèces appartenant aux genres: *Androctonus*, *Mesobuthus*, *Odontobuthus*, *Buthotus* où le nombre de dents des peignes mâles est nettement supérieur à celui des peignes femelles mais aussi chez des espèces d'*Orthochirus*, d'*Uroplectes*, de *Lychas* (fig. 5 et 6) où les nombres de dents sont sensiblement voisins, voire identiques, chez les mâles et les femelles. Dans ces genres, le bord externe des peignes longeant le bord interne de la hanche de la patte 4 (fig. 5 et 6) les dents basales des peignes mâles se recouvrent ou, comme c'est le cas chez les *Isometrus*, se touchent seulement le long de l'axe du corps alors que les peignes femelles étant placés dans les mêmes conditions, les dents de base (fig. 6) laissent entre elles un espace d'importance variable mais toujours bien net.

Une fois constaté chez les adultes la valeur du caractère: position réciproque des peignes, il est indispensable de savoir s'il en est de même aux autres stades de la vie.

Certes, la forme du "bassin" tel que nous l'avons défini ci-dessus, subit des modifications au cours du développement postembryonnaire non seulement dans ses dimensions mais aussi dans la valeur de l'angle sterno-coxal. Les recherches que nous avons faites sont encore trop incomplètes pour permettre de préciser ces variations et de les comparer entre espèces et genres différents. Mais ce dont nous sommes certains est que dès la seconde nymphe le caractère tiré de la position réciproque des peignes est nettement visible.

Les premières nymphes dont nous disposons pour étudier ce caractère sont peu nombreuses. Nous pouvons cependant affirmer que chez *Androctonus australis hector*, *Buthus occitanus*, *Lychas asper*, *Uroplectes marshalli*, les peignes étant placés de telle sorte que leur bord externe longe le bord interne des hanches des pattes 4, les dents de base des peignes mâles se recouvrent légèrement ou, au moins, se touchent le long de l'axe du corps alors que chez les femelles, elles laissent entre elles un intervalle qui, sans être très important, est cependant nettement appréciable.

Les observations que nous avons faites doivent être poursuivies chez le plus grand nombre d'adultes et d'immatures d'espèces appartenant à la famille des Buthidae afin de pouvoir être confirmées ou modifiées. Il sera aussi utile de comparer la position réciproque des peignes mâles et femelles dans les représentants d'autres familles. C'est ce que nous nous proposons de faire.

### Conclusions

La position réciproque des peignes représente un caractère sexuel secondaire permettant de reconnaître facilement les sexes chez la plupart des Scorpions Buthidae.

Lorsque les bords externes des peignes longent les hanches des pattes 4, chez les mâles, les dents basales se recouvrent ou se touchent le long de l'axe du corps; chez les femelles, ces dents laissent entre elles un espace, plus ou moins important selon les espèces mais toujours bien net. Ce caractère existe à tous les stades de la vie et même chez les espèces où les peignes, dans leur forme, comme dans le nombre de leurs dents, ne sont pas sexuellement différenciés.

### Bibliographie

- KRAEPELIN, K., 1908. — Die sekundären Geschlechtscharaktere der Skorpione, Pedipalpen und Solifugen. — *Mitt. Naturh. Mus.*, 25 (2) : 181-225.
- LOURENÇO, W.L., 1978. — Etude sur les Scorpions appartenant au "complexe" *Tityus trivittatus* Kraepelin, 1898 et, en particulier, de la sous-espèce *Tityus trivittatus fasciolatus* Pessoa, 1935. (Buthidae). Thèse Université Pierre et Marie Curie, Paris 6; 128 p., 55 pl.
- PROBST, P.J., 1972. — Zur Forplanzugsbiologie und zur Entwicklung der Giftdrüsen beim Skorpion *Isometrus maculatus* (De Geer, 1778) (Scorpiones: Buthidae). — *Acta tropica*, 29 (1) : 1-87.
- VACHON, M., 1973. — Etude des caractères utilisés pour classer les familles et les genres de Scorpions (Arachnides). I. La trichobothriotaxie en Arachnologie. Sigles trichobothriaux et types de trichobothriotaxie chez les Scorpions. — *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, Paris, (3) 140 (zool. 104) : 857-958.