

## Comportement sexuel, morphologie génitale et phylogénèse des araignées Liphistiomorphes

par Joachim HAUPT\*

### Summary

*Sexual behaviour, sexual organs, and phylogeny of Liphistiomorphous spiders.*

The article presents an outline of current topics in research on comparative morphology of sexual organs and sexual behaviour of Liphistiomorphous spiders, and their taxonomical and phylogenetical implications.

Key words: Mesothelae, phylogeny, sexual organs, courtship behaviour.

---

Du point de vue phylétique, les araignées Liphistiomorphes méritent une attention particulière. Pour cette raison, les études en cours comprennent la morphologie comparée et la systématique, le comportement de cour et le mode d'accouplement. Nous espérons obtenir des résultats permettant une analyse concluante de la phylogénèse des Liphistiomorphes. Les résultats provisoires présentés ici permettent d'établir une hypothèse de travail pour le suivant.

### Morphologie génitale

Les Liphistiomorphes présentent une grande diversité de morphologie génitale (HAUPT, sous presse). Quelques caractères peuvent être considérés comme plésiomorphes :

- Organe palpal tournant et constitué de trois sclérites (subtégulum, tégulum et contratégulum = apophyse médiane).
- Organe palpal sans conducteur.
- Embolus (stylus) non sclérifié totalement, son ouverture étant écartable (fig. 2).
- Tube séminifère simple en forme de sac (fig. 3).
- Bursa avec plusieurs embouchures glandulaires irrégulières (fig. 4).

---

\* Adresse de l'auteur: Institut für Biologie, Technische Universität Berlin, Franklinstraße 28/29, D.1000 Berlin 10.

Après comparaison de plusieurs espèces de *Liphistius* et d'*Heptathela*, il est possible de relier les genres en ce qui concerne la morphologie génitale (fig. 1). Dans la mesure où le nombre de filières médianes est variable (YOSHIKURA, 1968, observations de l'auteur), ce caractère est inutile pour la distinction des genres. Les espèces sont groupées selon leur morphologie génitale, mais les différences importantes (embolus totalement sclérifié) chez *Heptathela nishihirai* Haupt 1979 recommandent la création d'un genre nouveau: *Ryuthela* n. gen. (abréviation de Ryukyu et *Heptathela*; HAUPT, sous presse).

Les espèces suivantes sont considérées:

*Liphistius desultor* Schiodte, 1849

*Liphistius sumatranus* Thorell, 1890

*Liphistius birmanicus* Thorell, 1897

*Liphistius malayanus* Abraham, 1923

*Liphistius batuensis* Abraham, 1923

*Heptathela kimurai* (Kishida, 1920)

*Heptathela tonkinensis* (Bristowe, 1932)

*Heptathela sinensis* Bishop et Crosby, 1932

*Heptathela bristowei* Gertsch, 1967

*Ryuthela nishihirai* (Haupt, 1979)

*Heptathela hangzhouensis* Chen, Zhang et Zhu 1981 nécessite encore une étude approfondie.

PLATNICK et GERTSCH (1976) considèrent les caractères suivants comme synapomorphes pour les araignées Liphistiomorphes (Mesothelae):

1. Une invagination à la coxa IV.
2. Un nombre de 48 chromosomes (n).
3. Deux plaques en opposition à la base des trichobothries.
4. Une articulation secondaire des filières latérales (fig. 1).

Ces caractères méritent encore une inspection critique. Dans la morphologie génitale, nous considérons les caractères suivants comme synapomorphes pour les différents genres:

*Liphistius*:

5. Face ventrale de la bursa bien sclérifiée.
6. Apophyse tibiale mâle garnie de grandes épines (fig. 2b).
7. Bothriotriches partiellement bulbiformes (MURPHY et PLATNICK, 1981).

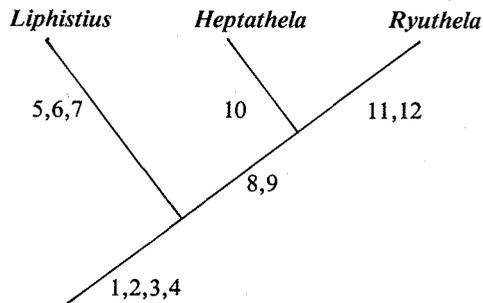


Figure 1. — Cladogramme des araignées Liphistiomorphes (explications dans le texte).

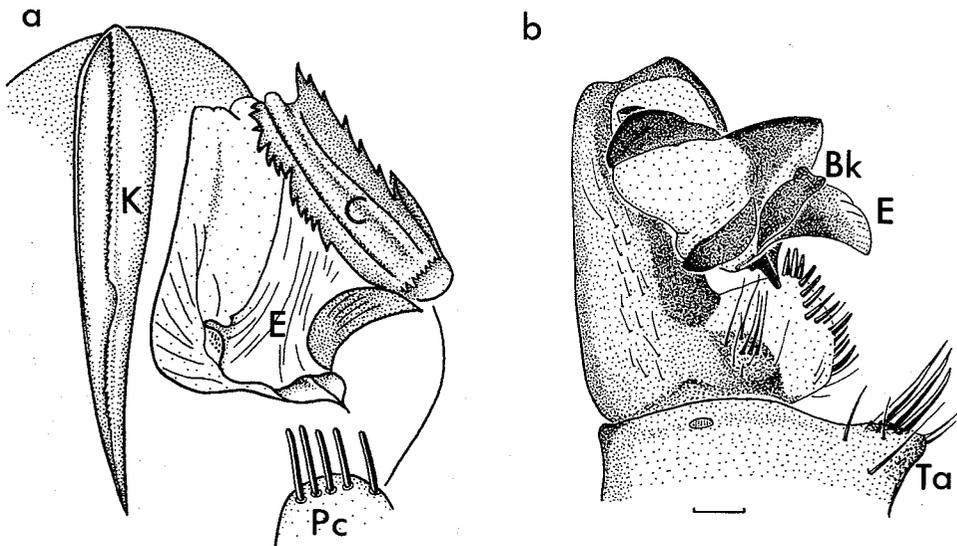


Figure 2. — a. Vue apicale de l'organe palpal d'*Heptathela kimurai* avec son embolus écartable (E), C, conducteur, K, contrategulum, Pc, paracymbium. — b. Vue ventrale de l'organe palpal de *Liphistius malayanus*. Bk, partie basale de l'embolus E, Ta, apophyse tibiale; échelle: 0,5mm.

#### Heptathelidae:

8. Organe palpal avec conducteur (fig. 2a).
9. Réceptacles pairs à la face antérieure de l'utérus externe.

#### *Heptathela*:

10. Tegulum de l'organe palpal partagé par trois côtes.

#### *Ryuthela*:

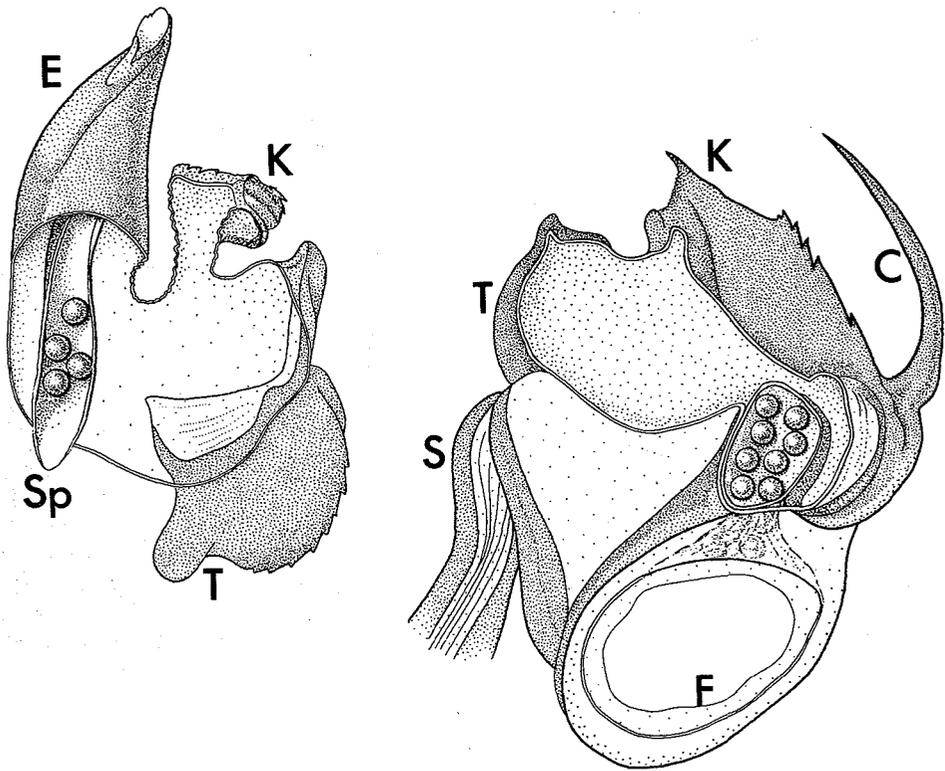
11. Conducteur et contrategulum (apophyse médiane) réunis.
12. Embolus (stylus) entièrement sclérifié, son orifice n'est pas écartable (fig. 3, 5).

### Comportement sexuel

Les études du comportement sexuel chez les araignées Liphistiomorphes sont centrées sur *Ryuthela nishihirai*, *Heptathela kimurai* et *Liphistius malayanus*.

A la face ventro-proximale du tarse palpal, se trouvent des structures qui peuvent produire une stridulation par frottement contre la partie distale du tibia (fig. 5), mais le mouvement pendant le comportement de cour engendre des signaux vibratoires informant la femelle de la présence du mâle (HAUPT et TRAUE, 1981).

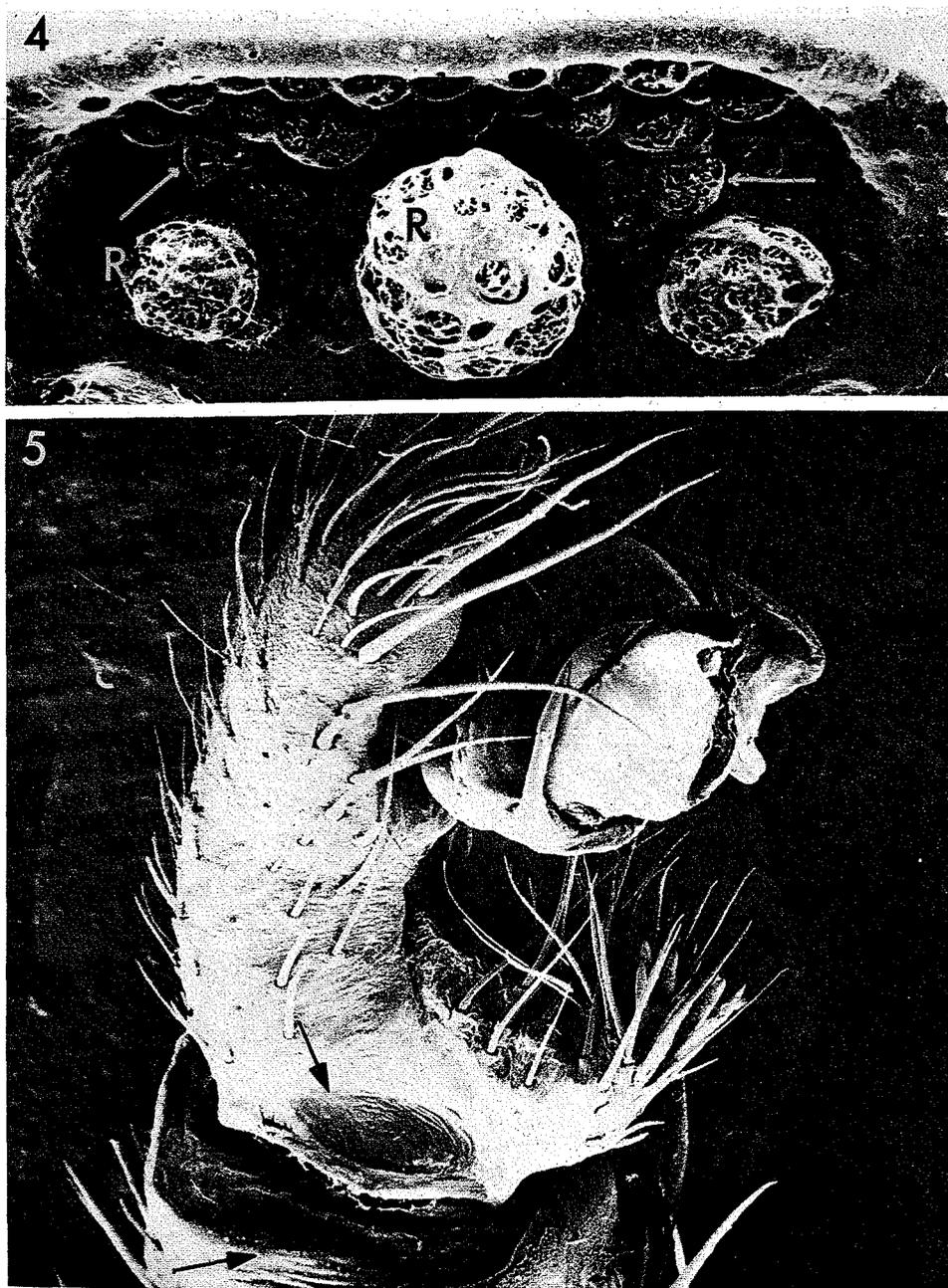
Les signaux de cour chez *Liphistius malayanus* et chez *Heptathela kimurai* consistent en un mouvement synchrone des pédipalpes, sans que ceux-ci touchent l'opercule de la femelle. Si nous regardons le comportement de cour chez d'autres araignées, un tel mouvement semble très rare mais se trouve chez quelques aranéomorphes haplogynes, par exemple chez *Segestria* (GERHARDT, 1933).



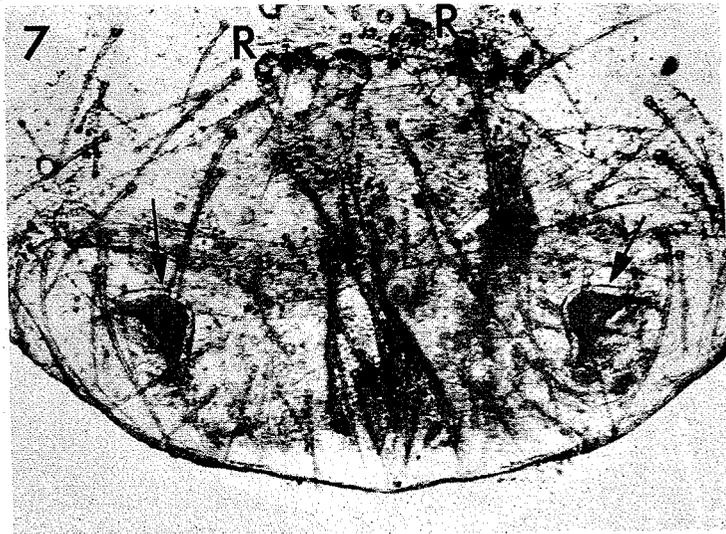
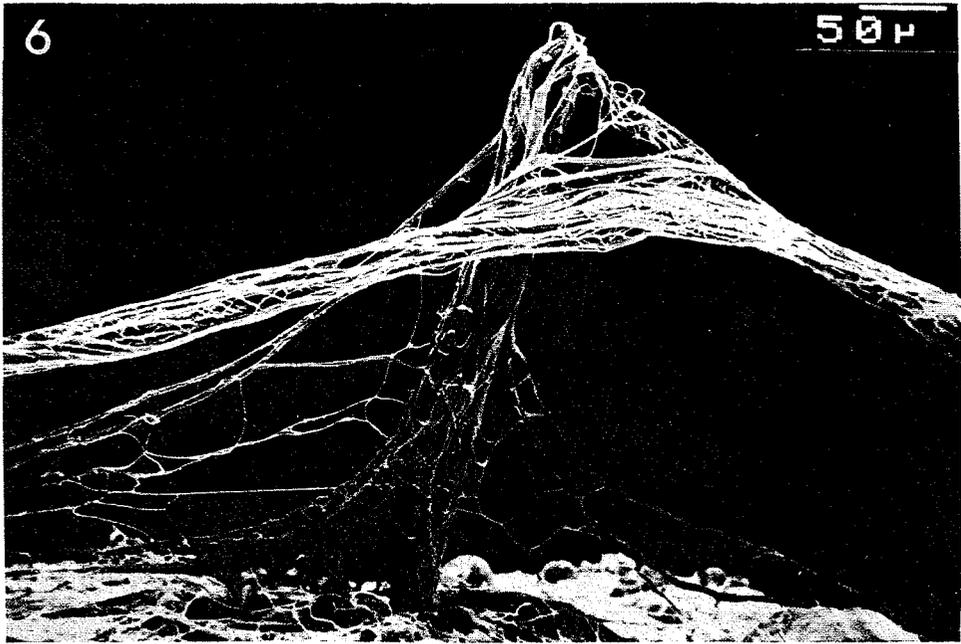
**Figure 3.** — Section oblique de l'organe palpal de *Ryuthela nishihirai*. C, conducteur, E, embolus, F, fundus, K, contrategulum, S, subtegulum, Sp, tube séminifère, T, tégulum.

Chez *Ryuthela nishihirai*, le mouvement des pédipalpes est alternatif (HAUPT, 1979), comparable à celui des mygalomorphes (Ctenizidae, Theraphosidae) (GERHARDT, 1929). Chez ces dernières, la communication vibratoire est renforcée par le tambourinage (BUCHLI, 1962). Ces différences dans le comportement de cour chez les Liphistiomorphes correspondent aux différences dans la morphologie génitale (fig. 1). Il est peut-être possible de considérer le comportement de *Liphistius* et d'*Hep-tathela* comme plésiomorphe et le comportement de *Ryuthela* et des Mygalomorphes comme apomorphe.

Les études suivantes seront centrées sur les modes d'insertion des organes pal-paux.



Figures 4 et 5. — 4, Bursa copulatrix de *Liphistius sumatranus* en vue ventrale avec les réceptacles (R) et plusieurs embouchures irrégulières des glandes (flèches). — 5, Vue ventrale du tarse du pédipalpe de *Ryuthela nishihirai* avec les structures qui peut-être permettent une stridulation (flèches).



Figures 6 et 7. — 6, Fil avertisseur de *Liphistius batuensis* (juvénile) avec l'ancrage au sol.  
— 6, Plaque génitale de *Heptathela kimurai yanbaruensis* avec les invaginations coniques (flèches), R, réceptacles.

### Aspects phylétiques

Depuis POCOCK (1892), les araignées sont groupées en Mesothelae et Opisthothelae. PLATNICK et GERTSCH ont consolidé cette opinion par un cladogramme (1976).

Quelques auteurs ont exprimé une possibilité différente sur les relations entre araignées (COOKE, 1970, KRAUS, 1978), en ce qui concerne la position des aranéomorphes haplogynes. Selon la morphologie génitale et le comportement sexuel, on doit peut-être admettre une position plus primitive pour les Dysderidae, Pholcidae et d'autres «haplogynes».

A présent, on peut retenir deux hypothèses concernant la phylogénèse des araignées :

1. Monophylie des Mesothelae et des Opisthothelae, évolution parallèle concernant les organes génitaux.
2. Réduction parallèle de la segmentation opisthosomale chez différents groupes d'«Opisthothelae».

Relations entre *Liphistius* et quelques familles d'aranéomorphes haplogynes en ce qui concerne la bursa bien sclérifiée, fournie par des réceptacles impairs et la construction des fils avertisseurs caractéristiques (chez *Liphistius* (fig. 6) et *Segestria*, mais aussi chez *Uroctea*).

Relations possibles entre *Heptathela* et les araignées entélégyènes en ce qui concerne l'organe palpal avec conducteur. Chez quelques populations d'*Heptathela kimurai*, on observe des invaginations cuticulaires coniques sur la plaque génitale, situées en direction des réceptacles (fig. 7).

Chez *Ryuthela* et chez les Mygalomorphes, existe une tendance à la fusion des sclérites de l'organe palpal, une réduction du conducteur et finalement une sclérisation entière du bulbe.

La distribution récente des Liphistiomorphes, bien concentrée en Asie orientale (région que l'on doit considérer comme le centre de différenciation de ce groupe) est peut-être un argument contre la deuxième hypothèse, de même que les études morphologiques de FORSTER (1980), qui laissent supposer une évolution parallèle de la condition entélégyène dans plusieurs familles.

Nous espérons que l'étude combinée de la morphologie génitale et du comportement sexuel offrira encore des arguments nouveaux pour résoudre ces questions phylétiques.

### Bibliographie

- BUCHLI, H., 1962. — Note préliminaire sur l'accouplement des araignées mygalomorphes *Nemesia caementaria*, *Nemesia dubia* et *Pachylomerus piceus* (Ctenizidae). — *Vie et Milieu*, **13** : 167-178.
- COOKE, J.A.L., 1970. — Spider genitalia and phylogeny. — *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, (2) **41** (suppl. 1) : 142-146.

- FORSTER, R.R., 1980. — Evolution of the tarsal organ, the respiratory system and the female genitalia in spiders. — *Verh. 8. Int. Congr. Arachnol., Wien.* pp. 269-284. Egermann.
- GERHARDT, U., 1929. — Zur vergleichenden Sexualbiologie primitiver Spinnen, insbesondere der Tetrapneumonen. — *Z. Morph. Ökol. Tiere*, **14** : 699-764.
- GERHARDT, U., 1933. — Neue Untersuchungen zur Sexualbiologie der Spinnen, insbesondere Arten der Mittelmeerländer und der Tropen. — *Z. Morph. Ökol. Tiere*, **27** : 1-75.
- HAUPT, J., 1979. — Lebensweise und Sexualverhalten der mesothelen Spinne *Heptathela nishiharai* n. sp. (Araneae, Liphistiidae). — *Zool. Anz.*, **202** : 348-374.
- HAUPT, J., (sous presse). — Vergleichende Morphologie der Genitalorgane und Phylogenie der liphistiomorphen Webspinnen (Araneae: Mesothelae). — *Z. zool. Syst. & Evolut.-forsch.*, **21** (4).
- HAUPT, T. & TRAUER, D., 1981. — Stridulation als Kommunikationsmittel bei einer mesothelen Webspinne (Araneae: Liphistiidae). — *Verh. Dtsch. Zool. Ges.*, **1981** : 232.
- KRAUS, O., 1978. — Liphistius and the evolution of spider genitalia. — *Symp. zool. Soc. London*, **42** : 235-254.
- MURPHY, J.A. & PLATNICK, N.I., 1981. — On *Liphistius desultor* Schiodte (Araneae: Liphistiidae). — *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, **170** : 46-63.
- PLATNICK, N.I. & GERTSCH, W.J., 1976. — The suborders of spiders: a cladistic analysis (Arachnida, Araneae). — *Amer. Mus. Novitates*, **2607** : 1-15.
- POCOCK, R.I., 1892. — *Liphistius* and its bearing upon the classification of spiders. — *Ann. Mag. Nat. Hist.*, (6) **10** : 306-314.
- YOSHIKURA, M., 1968. — *Kimuragumo ni tsuite*. — *Konchu to Shizen*, **3** : 18-20.