

CHANTAL ROLAND, * RAYMOND RAMOUSSE **

MISE EN ÉVIDENCE DE L'INTERVENTION D'INFORMATION
TACTOCHIMIQUE DANS LE RAPPROCHEMENT DES SEXES
CHEZ *ARANEUS SCLOPETARIUS* CLERCK

Riassunto — *Evidenza della presenza di informazioni tattochimiche nell'avvicinamento dei sessi in Araneus sclopetarius*. La seta prodotta dai ragni serve alla loro sicurezza e alla cattura delle prede. Nei Licosidi e negli Agelenidi la seta trasmette inoltre informazioni tattochimiche che permettono ai maschi di orientarsi attraendoli verso la femmina. Per mezzo di labirinti a T è stato possibile stabilire che i maschi di *Araneus sclopetarius* si orientano grazie ad un fattore sessuale specifico legato alla seta.

Résumé — La soie produite par les Araignées contribue à leur sécurité et à la capture des proies. Chez les Lycosides et les Agélénides, elle transmet des informations tactochimiques permettant l'orientation des mâles. Nous avons pu établir, avec la technique du labyrinthe en T, que les mâles d'*Araneus sclopetarius* s'orientent grâce à un facteur sexuel spécifique lié à la soie. Ces résultats semblent confirmer le rôle fondamental de la soie comme moyen de communication chez la plupart des Araignées.

Summary — *Tactochemical information as sexual recognition in Araneus sclopetarius*. Spider silk helps to maintain security and realize prey capture. It carries tactochemical information orienting and attracting males in Lycosids and Agelenids. With the T maze technic, we confirm the effectiveness of a specific sexual factor linked to the silk in *Araneus sclopetarius* males. These results emphasize the prominent part played by silk as means of communication in most spiders.

Key words — Courtship behaviour, Tactochemical information, Web-spinning Spiders.

L'étude des comportements de cour a mis en évidence l'utilisation de trois types de communication (visuelle, vibratoire et chimique) entre les mâles et les femelles chez les Araignées. La communication visuelle prédomine chez les Lycosides et les Agélénides, alors que la communication vibratoire est privilégiée par les Araignées fileuses (PLATNICK, 1971; VOGEL, 1970;

(*) Laboratoire de Psychophysiologie, Biologie du Comportement, Université Nancy I, C.O. 140, 54037 Nancy Cedex, France.

(**) Laboratoire d'Ethologie Expérimentale, Université Claude Bernard, 86 rue Pasteur, 69007 Lyon, France.

ASPEY, 1976; KRAFFT et LEBORGNE, 1980). L'étude de la communication chimique, quant à elle, a été longtemps freinée par notre ignorance des organes des sens chémorécepteurs et par les difficultés de mise en évidence des effets des stimulus chimiques. Bien que ces stimulus correspondent à un mode de communication très primitif, ils semblent intervenir chez presque toutes les espèces lors du rapprochement des sexes (DIJKSTRA, 1976; TIETIJEN, 1977; KRAFFT et ROLAND, 1979). Ainsi, l'existence d'un facteur susceptible de déclencher le comportement de cour des mâles a été démontrée chez *Filistata insidiatrix* (BERLAND, 1912), *Zygiella x-notata* (LOCKET, 1926; MERTENS et COESSENS, 1980), *Araneus cucurbitinus* (BLANKE, 1973), *Latrodectus mactans*, *Latrodectus hesperus* (ROSS et SMITH, 1979), *Theridion sisyphium* (LOCKET, 1926), *Steatoda bipunctata* (GWINNER-HANKE, 1970), *Mallos trivittatus* et *Dictyna calcarata* (JACKSON, 1978).

Grâce à la technique du labyrinthe, nous avons montré l'effet d'informations tactochimiques sur l'orientation des mâles chez quelques Agélénides (KRAFFT, 1979; LEBORGNE *et al.*, 1980), et il nous a semblé intéressant de renouveler cette étude chez des Araignées à mode de vie différent tel *Araneus sclopetarius* Clerck.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

La technique du labyrinthe en T (KRAFFT et ROLAND, 1979), permet l'étude de la perception d'un signal par l'intermédiaire d'une réponse comportementale.

Quinze femelles et dix mâles d'*Araneus sclopetarius* ainsi que dix femelles d'*Araneus cornutus* Clerck ont été élevés au laboratoire, en boîte individuelle, depuis l'éclosion du cocon jusqu'au stade adulte (stade caractérisé, pour les mâles par le développement des bulbes copulateurs et l'arrêt de construction des toiles, pour les femelles par le développement de l'épigyne et l'arrêt de l'exuviation). Les femelles *A. sclopetarius* ont mué 6 fois après la sortie du cocon et pèsent 101 ± 21 mg. Elles sont testées 51 ± 19 jours après la dernière mue; toutes sont vierges mais 7 d'entre elles ont pondu un cocon non fertile avant le test. Les mâles d'*A. sclopetarius* présentent une mue de moins que les femelles et pèsent 58 ± 14 mg à maturité. Ils sont nourris ad libitum et sont testés 65 ± 23 jours après leur dernière mue. Auparavant, nous avons vérifié qu'en présence d'une toile et d'une femelle mature ces mâles exprimaient le comportement de cour. Les femelles d'*A. cornutus* muent 6 fois après la sortie du cocon, leur poids est alors de 68 ± 15 mg. Elles sont testées 30 ± 20 jours après leur dernière mue, aucune n'étant fécondée mais 5 d'entre elles ayant pondu un cocon

non fertile. Les déplacements d'un individu sont enregistrés grâce à un système vidéo pendant une heure. L'expérience consiste à observer si la présence d'un substrat soyeux préalablement déposé dans le labyrinthe est susceptible de modifier les probabilités de choix d'une Araignée. Plusieurs séries de tests sont effectués:

— un substrat de soie est déposé par une Araignée dans une des branches du labyrinthe, l'autre étant condamnée.

— un fil extrait des filières d'une Araignée anesthésiée est déposé dans une des branches du labyrinthe.

Les animaux sont confrontés aux choix suivants:

— choix entre un stimulus dans une branche et absence de stimulus dans l'autre;

— choix entre les deux branches du T où sont présents simultanément des stimulus différents (fil femelle conspécifique/fil femelle autre espèce; fil femelle et fil mâle même espèce). Chaque mâle est testé quatre fois dans chaque situation mais avec des stimulus provenant de femelle différente. Il arrive que certains mâles ne se déplacent pas dans le labyrinthe, ces non réponses ne sont pas prises en compte.

RÉSULTATS

Le tableau 1 met en évidence les capacités d'orientation des mâles d'Araignées à partir d'informations contenues dans la soie. Le facteur orienteur du mâle présente plusieurs caractéristiques:

- a) les mâles peuvent s'orienter par rapport à la soie d'une femelle (Exp. 1).
- b) Ce facteur est de nature sexuelle car les mâles, en présence du choix fil de mâle/fil de femelle, préfèrent ce dernier (Exp. 2).
- c) Ce facteur est lié à la soie: un simple fil, extrait des filières d'une femelle et déposé par l'expérimentateur dans le labyrinthe est suffisant pour obtenir une réponse orientée du mâle (Exp. 3). Nous avons observé que ces *Araneus* manifestent un comportement de cour même sur une toile vide ainsi que cela a été noté chez *Latrodectus hesperus* (ROSS et SMITH, 1979).
- d) Nature et spécificité de ce facteur: les fils de femelle orientent les mâles, mais interviennent-ils dans l'établissement de la barrière interspécifique? Lorsque le mâle ne se trouve pas en situation de choix, il est capable de s'orienter par rapport à un fil de femelle d'espèce différente (Exp. 4). Ce résultat pourrait suggérer une absence de spécificité de la phéromo-

TABLEAU 1 - AS = *Araneus sclopetarius*; AC = *Araneus cornutus*.
 Significativité * 0,01
 ** 0,001

N° TEST	INDIVIDUS TESTES	STIMULUS		CHOIX DE L'ARAIGNEE		X ²
		A	B	A	B	
1	♂ AS	SUBSTRAT AS ♀	NEANT	28	6	14,2 **
2	♂ AS	FIL AS ♀	FIL AS ♂	28	2	22,5 **
3	♂ AS	FIL AS ♀	NEANT	26	7	10,9 **
4	♂ AS	FIL AC ♀	NEANT	26	9	8,2 **
5	♂ AS	FIL AS ♀	FIL AC ♂	24	8	8 *

ne sexuelle contenue dans le fil de femelle. Cependant, lorsqu'on propose au mâle simultanément le choix entre un fil de femelle conspécifique et un fil de femelle d'espèce différente, il suit préférentiellement le fil de son espèce (Exp. 5). Une information tacto-chimique liée au fil présenterait sans doute des éléments communs aux deux espèces, mais pour les mâles l'information serait renforcée dans le cas du fil de l'espèce.

CONCLUSION

Dans le cadre du comportement sexuel, les Araignées fileuses utilisent successivement plusieurs types de signaux permettant un dialogue entre les partenaires. L'approche du mâle est déjà une réponse aux signaux tacto-chimiques liés à la soie de la femelle. Celle-ci par ses réponses renseigne le mâle sur son état psychophysiologique. Le dialogue contribue à la synchronisation des activités des partenaires, à la spécificité des rencontres et réduit les probabilités d'apparition d'un comportement prédateur. La femelle est donc à l'origine d'informations qui renforcent l'action de la phéromone contenue dans la soie et entretiennent le comportement de cour du mâle. Ces signaux sont généralement complémentaires. Il est donc indispensable, avant de décider de la spécificité des signaux, de ne pas se fonder sur l'étude d'un seul signal. C'est l'utilisation successive ou simultanée de plusieurs

signaux et le dialogue entre les individus qui sont responsables de la spécificité des interactions.

BIBLIOGRAPHIE

- ASPEY W.P. (1976) - Response strategies of adult male *Schizocosa crassipes* (Aranea, Lycosidae) during agonistic interactions. *Psyche*, **81**, 94-105.
- BERLAND L. (1912) - Observations sur l'accouplement des Araignées. *Arch. Zool. exp. gén.*, **5**, 47-53.
- BLANKE R. (1973) - Neue Ergebnisse zum Sexualverhalten von *Araneus cucurbitinus* Cl. (Araneae, Araneidae). *Forma et Functio*, **6**, 279-290.
- DIJKSTRA H. (1976) - Searching behaviour and tactochemical orientation in males of the wolf spider *Pardosa amentata* (Cl.). (Araneae, Lycosidae). *Proc. Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch., Amsterdam, C*, **79**, 235-244.
- GWINNER-HANKE H. (1970) - Zum Verhalten zweierstridulierender Spinnen *Steatoda bipunctata* L. und *Teutana grossa* K. (Theridiidae, Araneae), unter besonderer Berücksichtigung des Fortpflanzungsverhalten. *Z. Tierpsychol.*, **27**, 649-678.
- JACKSON R.R. (1978) - Male mating strategies of Dytinid spiders with differing types of social organisation. *Symp. Zool. Soc. Lond.*, **42**, 79-88.
- KRAFFT B. (1979) - Organisation et évolution des sociétés d'Araignées. *J. Psychol.*, **1**, 23-51.
- KRAFFT B., LEBORGNE R. (1980) - Perception sensorielle et importance des phénomènes vibratoires chez les Araignées. *J. Psychol.*, **3**: 299-334.
- KRAFFT B., ROLAND C. (1979) - Un labyrinthe appliqué à l'étude des attractions sociales et sexuelles et de leur spécificité chez les Araignées. *Rev. Arachnol.*, **2**, 165-171.
- KRAFFT B., ROLAND C. (1980) - Quelques remarques au sujet de la communication chimique chez les Araignées. *En: C.R. Vème Coll. Arachnol. express. franç., Barcelone 1979. Ediciones Universidad de Barcelona*, 1980, pp. 129-136.
- LEBORGNE R., ROLAND C., HOREL A. (1980) - Quelques aspects de la communication chimique et vibratoire chez certaines Agelenidae. *En: Verhand. 8. Intern. Arachnol.-Kongr., Wien 1980. Verlag H. Egermann, Wien*, pp. 215-220.
- LOCKET G.H. (1926) - Observations on the habits of some web-spinning spiders (with some corroborative notes by Bristowe, W.S.). *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 1125-1146.
- MERTENS J., COESSENS R. (1980) - Sex pheromone in *Zygiella x-notata* (Araneidae). *En: Verhand. 8. Intern. Arachnol.-Kongr., Wien 1980. Verlag H. Egermann, Wien*, pp. 221-223.
- PLATNICK N. (1971) - The evolution of courtship behaviour in spiders. *Bull. brit. arachnol. Soc.*, **2**, 40-47.
- ROSS K., SMITH R.L. (1979) - Aspects of the courtship behavior of the black widow spiders, *Latrodectus hesperus* (Aranea: Theridiidae) with evidence of the existence of a contact sex pheromone. *J. Arachnol.*, **7**, 69-77.
- TIETJEN W.J. (1977) - Dragline following by male Lycosid Spiders. *Psyche*, **84**, 165-178.
- VOGEL B.R. (1970) - Courtship of some wolf spiders. *The Armadillo Papers*, **4**, 1-6.