

ACTES DES COLLOQUES INSECTES SOCIAUX

Edités par l'Union Internationale pour l'Etude des Insectes Sociaux
Section française

VOL.6 - COMPTE RENDU COLLOQUE ANNUEL,
LE BRASSUS 19-23 Sept. 1989



(Photo Muséum d'Histoire Naturelle de Paris)

COMMUNICATION CHEZ LES ARAIGNÉES :
LA RENCONTRE DES SEXES
CHEZ *TEGENARIA DOMESTICA* (AGELENIDAE).

Chantal ROLAND et Bertrand KRAFFT.

Laboratoire de Biologie du Comportement, U.R.A. 1293, B.P. 239,
54506 Vandoeuvre-les-Nancy CEDEX, France

Résumé : Chez *Tegenaria domestica*, la rencontre des partenaires sexuels fait intervenir un ensemble complexe de signaux chimiques et vibratoires. La conjonction de deux types de signaux chimiques permet au mâle de localiser la femelle et sa toile : phéromones volatiles et phéromones liées aux fils de soie de la femelle. Quand le mâle est au contact de la toile, ces phéromones sont à l'origine de comportements donnant naissance à des signaux vibratoires qui permettent l'identification du mâle par la femelle. Enfin, une phéromone tégumentaire assure l'identification précise de la femelle lorsque le mâle entre en contact avec elle.

Mots clés : Araignées, communication sexuelle, phéromones, orientation, soie.

Summary : Spider communication : Sexual encounter in *Tegenaria domestica* (Agelenidae).

In *Tegenaria domestica* the sexual encounter depends on a whole set of chemical and vibratory signals. The conjunction of two categories of chemical signals (volatile pheromones and pheromones bound to the silken threads) enables the male to localize a female and its web. Furthermore, these pheromones induce the male to display behavioural acts on the web, thus producing vibratory signals which make it possible for the female to identify the male. Finally, a tegumentary pheromone, detected during corporal contacts, ensures the precise identification of the female by the male.

Key words : Spiders, sexual communication, pheromones, orientation, silk.

INTRODUCTION

Les systèmes de communication des Arthropodes ont surtout été étudiés chez les Insectes sociaux. Ces études ont conduit au concept de complémentarité et à la notion de communication multimodale (Montagner, 1980). Aussi quand on pense "communication", on pense souvent "social". Pourtant, la communication est également indispensable aux espèces solitaires par exemple lors du comportement sexuel, dans les relations parentales et dans l'exploitation des ressources du milieu.

Nous nous limiterons ici à l'étude de quelques aspects de la communication sexuelle chez *Tegenaria domestica*. Il s'agit d'une Araignée solitaire dont les femelles sont sédentaires. Au moment de la période de reproduction, le mâle doit donc se déplacer pour aller à la recherche de la femelle.

MATERIEL ET METHODES

Les mâles et les femelles de *Tegenaria domestica* utilisés au cours des différents types d'expériences, ont été élevés au laboratoire.

Les déplacements des mâles en open-field sont suivis à l'aide d'un système vidéo en présence ou en l'absence de différents stimuli femelles. Ceux-ci correspondent soit à la présence d'un support dans lequel est installée ou non une femelle, soit à une piste soyeuse laissée par celle-ci.

Les déplacements des femelles sont observés dans un terrarium de grande dimension contenant plusieurs supports d'installation.

RESULTATS

Deux mécanismes au moins interviennent dans la découverte du partenaire sexuel.

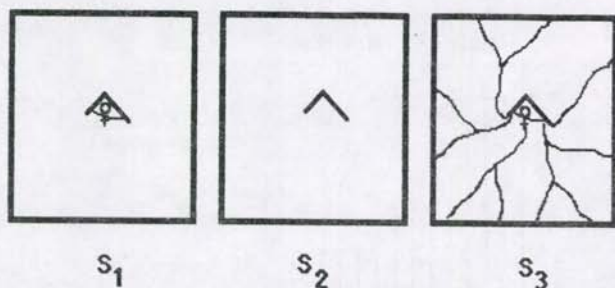
Mise en évidence de phéromones volatiles femelles

Des mâles sont testés dans un open-field renfermant au centre soit un dièdre de carton dans lequel est installée une femelle (Figure 1 : S₁), soit un dièdre de carton vide (Figure 1 : S₂).

Les résultats montrent que, dans la situation avec femelle, 50 % des mâles atteignent la femelle alors que 14 % atteignent le support vide pendant les quinze minutes du test.

Dans la nature, des rassemblements de mâles autour de toiles de femelles de différentes espèces d'Araignées ont permis de mettre en évidence l'existence de phéromones volatiles (Blanke, 1975 ; Tietjen, 1979 ; Mertens et Coessens, 1980 ; Olive, 1982). L'influence de phéromones volatiles est un phénomène courant chez les Invertébrés. L'originalité des

Araignées réside dans l'utilisation de la soie comme vecteur et support de signaux de communication.



*Figure 1 : Schématisation des dispositifs expérimentaux constitués par un dièdre de carton (support) placé au centre d'un open-field.
 Situation 1 (S₁) : Support contenant une femelle dans sa toile
 Situation 2 (S₂) : Support vide
 Situation 3 (S₃) : Support contenant une femelle dans sa toile et présence de fils de balisage (femelle déposée dans l'open-field la veille du test)*

Mise en évidence d'un balisage femelle

Les femelles de *T. domestica* étant considérées comme sédentaires, il faut vérifier si elles sont susceptibles de quitter leur retraite dans certaines circonstances. Pour cela, nous avons introduit dix femelles marquées dans un terrarium de 2 m² de surface dans lequel ont été déposés des dièdres de carton destinés à servir de support d'installation pour les Araignées. Les observations ont été poursuivies pendant 90 jours.

Nous avons constaté que les femelles se déplacent fréquemment au cours des quinze premiers jours, passent d'un site à l'autre ou utilisent plusieurs fois le même site. Puis les femelles se stabilisent et restent fidèles à leur site d'installation (Figure 2). Le fond du terrarium est recouvert d'un tapis soyeux. A divers endroits, choisis au hasard, nous avons volontairement détruit le tapis de soie. Deux ou trois jours plus tard, nous avons pu observer la réapparition de fils.

Les femelles sont donc capables de quitter leur toile, de se déplacer dans les environs immédiats et de revenir à leur retraite. Quelle que soit la fonction de ces déplacements (exploration, défense du site, recherche de

nourriture, mise en place de signaux sexuels sous forme de fils de cheminement), ce comportement aboutit à un balisage du milieu (Krafft et al., 1988).

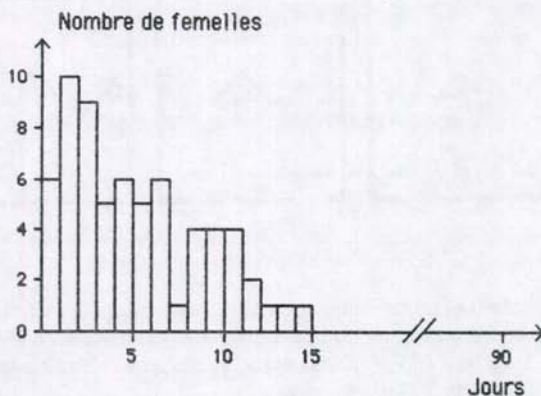


Figure 2 : Déplacement des femelles pendant les 90 jours d'observation. Le déplacement est défini par un changement de site d'une femelle.

Le mâle utilise-t-il la soie pour découvrir la femelle ?

Plusieurs auteurs ont montré qu'un mâle est capable de suivre une piste de femelle (Dijkstra, 1976; Tietjen, 1977; Roland, 1984). Si on introduit une femelle dans un open-field, elle se déplace et dépose un fil de cheminement. Un mâle, introduit ensuite dans l'open-field, suit la piste de la femelle en se déplaçant à califourchon sur le fil qu'il maintient entre ses pédipalpes. Il y a donc une information tacto-chimique liée au fil.

Lorsque les deux types de signaux (phéromones volatiles et phéromones liées au fil) sont présents, il y a action conjuguée et complémentaire de ces deux types de signaux. L'expérience montre que le mâle utilise ces deux types d'informations pour s'orienter et localiser la femelle. Si on teste des mâles dans un open-field dans lequel on a déposé, la veille du test, un support en carton contenant une femelle et sa toile, on constate que 100 % des mâles parviennent à découvrir la femelle. En effet, pendant les 24 heures passées dans l'open-field, la femelle s'est déplacée et a déposé des fils autour de sa toile et sur le fond de l'open-field (Figure 1 : S3). La situation la plus efficace pour le mâle est donc celle où il y a, à la

fois, balisage et présence de la femelle. Le mâle utilise donc les fils pour découvrir la femelle.

L'intervention de ces deux types de signaux se traduit également par des modifications comportementales du mâle. En présence de fils, le mâle manifeste des mouvements de pédipalpes et des mouvements de balancement du corps (situation 3). Il manifeste des mouvements de la première paire de pattes en présence de phéromones volatiles (situation 1) et aucun comportement particulier dans la situation 2.

Mise en évidence de la reconnaissance mutuelle des partenaires

Quand le mâle arrive sur la toile, il manifeste un comportement de cour. Ce comportement engendre sur la toile des phénomènes vibratoires qui correspondent à des éléments d'informations qui vont permettre l'identification des partenaires. Chez *T. domestica*, ce comportement consiste en une succession de motifs composés de trois éléments : tambourinage des pédipalpes, déplacement et immobilité. Quand la femelle perçoit les vibrations de la toile, elle sort de sa retraite et émet des vibrations de sa première paire de pattes. Il s'établit alors un dialogue entre les deux partenaires qui généralement mène à l'accouplement (Leborgne et Krafft, 1979; Boulanger et al., 1986).

Une identification plus précise des signaux tacto-chimiques est ensuite assurée par contact direct du mâle avec la femelle elle-même. Quand le mâle touche la femelle, il manifeste des comportements identiques à ceux observés lorsqu'il est au contact de la toile (mouvement des pédipalpes en particulier). Le mâle perçoit une information tacto-chimique sexuelle d'origine tégumentaire. Les substances chimiques, dont le rôle dans la communication sexuelle a été mis en évidence chez des Insectes (Lépidoptères et Diptères), sont encore inconnues chez les Araignées qu'il s'agisse des substances portées par les individus (femelles) ou des substances liées à la soie.

CONCLUSION

Les phéromones liées à la soie, les phéromones tégumentaires, les signaux vibratoires interviennent dans le comportement sexuel des Araignées. Il s'agit donc d'un système de communication multimodal qui permet la rencontre des partenaires sexuels, leur identification, sans doute la synchronisation de leur état physiologique et peut-être la sélection du partenaire. En effet, nous ne savons pas si les femelles ont la possibilité de moduler l'émission de phéromones mais elles pourraient peut-être moduler

le balisage autour de leur toile en fonction de leur réceptivité sexuelle. Le balisage pourrait également avoir pour fonction la défense du territoire ce qui permettrait aux mâles de choisir les femelles les plus efficaces dans la défense de leur site de prédation.

REFERENCES

- BLANKE R., 1975.- Untersuchungen zum Sexualverhalten von *Cyrtophora cicatrosa* (Stolicka) (*Araneae, Araneidae*). *Z. Tierpsychol.*, 37, 62-74.
- BOULANGER P., LEBORGNE R. et KRAFFT., 1986.- Barrière éthologique et complémentarité des signaux chez deux espèces sympatriques de Tégénaires (*Araneae, Agelenidae*). *Biol. Behav.*, 11, 145-156.
- DIJKSTRA H., 1976.- Searching behaviour and tactochemical orientation in males of the wolfspider *Pardosa amentata* (Cl.) (*Araneae, Lycosidae*). *Proc. Kon. Ned. Akad. Wet. Amst.*, C, 79 (3), 235-244.
- KRAFFT B., MACEL M. et ROLAND C., 1988.- Complémentarité des signaux intervenant dans le rapprochement des sexes chez *Tegenaria domestica* (*Agelenidae*). *XI. Europ. Arachnol. Coll. Berlin, Tub. - Dokumentation Kongr. und Tagungen*, 38, 35-39.
- LEBORGNE R. et KRAFFT B., 1979.- Technique d'enregistrement et d'analyse des signaux vibratoires intervenant dans les comportements des Araignées sédentaires. *Rev. Arachnol.*, 2, 173-182.
- MERTENS J. et COESSENS R., 1980.- Sex pheromone in *Zygiella x-notata* (*Araneidae*). *VIII. Int. Arach. Kongr. Wien*, 221-233.
- MONTAGNER H., 1980.- Point de vue à propos des recherches actuelles sur les systèmes de communication des Hyménoptères sociaux. *Biologie - Ecologie méditerranéenne*, VII, 3, 143-148.
- OLIVE C.W., 1982.- Sex pheromones in two orb-weaving spiders (*Araneae, Araneidae*): an experimental field study. *J. Arachnol.*, 10, 241-245.
- ROLAND C., 1984.- Chemical signals bound to the silk in spider communication (*Arachnida, Araneae*). *J. Arachnol.*, 11, 309-314.
- TIETJEN W.J., 1977.- Dragline following by male Lycosid spiders. *Psyche*, 84 (2), 165-178.
- TIETJEN W.J., 1979.- Test olfactory communication in four species of wolfspiders (*Araneae, Lycosidae*). *J. Arachnol.*, 6, 207-212.