

ASPECT ONTOGENETIQUE DE L'EMISSION ET DE LA RECEPTION DES SIGNAUX CHIMIQUES
SEXUELS CHEZ TEGENARIA DOMESTICA (AGELENIDAE).

par

Chantal ROLAND

Laboratoire de Biologie du Comportement, Université de NANCY I
B.P. 239, 54506 Vandoeuvre-les-Nancy Cedex.

RESUME. - Chez les Araignées fileuses, au moment de l'activité sexuelle, ce sont les mâles qui se déplacent pour détecter les femelles généralement sédentaires. De nombreuses expériences ont montré que des informations chimiques liées à la soie intervenaient dans le système de localisation de la femelle. Toutefois la communication sexuelle n'implique pas nécessairement les adultes. En effet des observations de cohabitation de mâles dans des toiles de femelles immatures sont souvent citées. Aussi le but de ce travail est d'étudier l'ontogénèse de la communication sexuelle sous son aspect chimique. Deux questions se posent : à partir de quand la femelle émet-elle son signal chimique et à partir de quand le mâle est-il capable de réagir à ce signal ?

Des mâles adultes sont testés sur des toiles de femelles à différents stades de développement et leur comportement de cour est observé. L'emploi du labyrinthe en T permet de tester les capacités d'orientation des mâles vis à vis de fils de femelle. Les mâles subadultes sont testés de la même manière.

Les résultats montrent que les mâles adultes réagissent plus intensément sur les toiles de femelles subadultes que sur toute autre toile, y compris les toiles de femelles adultes. L'orientation des mâles apparaît dès le 6 ème stade et varie peu jusqu'au stade adulte. Les mâles subadultes réagissent toujours en proportion nettement plus faible quelque soit la situation et le stade de la femelle.

L'ensemble de ces résultats est discuté sur le plan des stratégies reproductrices.

SUMMARY. - At mating times, in web spiders males are vagrant individual searching for more sedentary females. The localization of the females by the males has been showed to involve mainly chemical information in the form of silk bound pheromones. Sexual communication doesn't necessarily involve adults. Cohabitation of adult males in immature female webs has been indeed reported several times. Thus, the aim of this paper is to study the ontogeny of sexual communication with regard to its chemical aspect. In this respect, two questions arise: when does the female starts emitting its chemical signal and since when the male is able to react to this signal ?

Adult males were tested on female webs from different instars and their possible courtship behaviour was recorded. More over using a T-maze, their orientation abilities was tested towards silk in a choice situation. Subadult males were tested the same way. The results showed

Aspect ontogénétique de l'émission et de la réception

that adult males reacted more intensely on subadult webs than on any other webs including adult webs. The male orientating abilities of the female silk appeared as soon as the 6th instar at least and didn't variate until adulthood. Subadult male hardly reacted whatever situation and whatever the female's instar.

These results are discussed in terms of reproductive strategies.

Mots clés : Araignées, Ontogénèse, Communication chimique sexuelle. Comportement de cour. Orientation.

Index entries : Spiders, Ontogeny, Chemical and sexual communication, courtship, Orientation.

INTRODUCTION

Chez les Araignées fileuses, au moment de l'activité sexuelle, ce sont les mâles qui se déplacent pour aller féconder les femelles généralement sédentaires. Différents auteurs ont étudié les modalités de la communication sexuelle (Bristowe 1929; Kaston 1936; Robinson 1982) et ont noté l'importance des signaux chimiques liés à la soie. Les phéromones liées à la soie permettent d'une part l'orientation des mâles par rapport aux femelles et d'autre part l'expression de leur comportement de cour (Tietjen and Rovner 1982; Krafft et Roland 1980). La communication sexuelle n'implique pas nécessairement les adultes; en effet chez plusieurs espèces d'Araignées, des observations de coexistence de mâles sur des toiles de femelles immatures sont parfois citées (Jackson 1986; Ross et Smith 1979; Suter 1986). Ceci nous a amené à envisager une étude de l'ontogénèse de la communication sexuelle sous son aspect chimique. Nous disposons de peu de données sur ce sujet si ce n'est les observations de Rovner (1968) chez les Lycosides et de Blanke (1975) chez les Aranéides. C'est pourquoi nous envisageons une étude chez les Agélénides, en particulier chez Tegenaria domestica. Cette espèce a déjà fait l'objet de nombreux travaux au laboratoire mais uniquement en ce qui concerne la communication entre adultes (Roland 1984; Boulanger et al. 1986).

Dans le présent travail, deux aspects de l'ontogénèse de la communication chimique sexuelle seront abordés : à partir de quand la femelle émet-elle ses signaux chimiques et à partir de quel stade le mâle est-il capable de réagir à ces signaux?

RESULTATS

Nous envisageons-d'une part une étude de l'ontogénèse de l'émission des signaux chimiques émis par la femelle : des mâles adultes sont testés sur des toiles de femelles à différents stades de développement (du 6^{ème} stade postémergence au stade adulte).

- d'autre part une étude de la réception du signal : des mâles sont testés aux stades adulte et subadulte.

Nous avons pris en compte deux types de comportements chez le mâle :

- l'orientation : dans une situation de choix, au sein d'un labyrinthe, le mâle est confronté à des fils déposés par la femelle.
- les manifestations de cour : les mâles sont déposés sur des toiles de femelles. Du répertoire comportemental, décrit par ailleurs (Leborgne et al, 1980), pour évaluer ce comportement de cour nous avons retenu comme critère, le tambourinage (mouvements alternés et verticaux des pédipalpes du mâle au contact de la toile). Dans la mesure où nous nous limitons à l'étude de la communication chimique, avant chaque test nous avons enlevé la femelle de sa toile afin d'éliminer son influence sur la réaction du mâle.

Ontogénèse de l'émission du signal femelle.

Dans une situation de choix, les mâles montrent qu'ils sont capables de suivre, de la même manière que les fils de femelles adultes, des fils de femelles immatures (au moins à partir du 6^{ème} stade postémersion).

Si on prend en compte le nombre de mâles qui réagissent en manifestant aux moins deux tambourinages pendant le test, nous constatons les faits suivants:

- les mâles peuvent réagir (environ 50 %) vis-à-vis de toiles de femelles immatures dès le 6^{ème} stade. Les toiles de femelles subadultes sont celles qui provoquent le plus de réactions de la part des mâles (90%) alors que les toiles de femelles adultes ne provoquent que 50 % de réactions des mâles.

- si on prend en compte l'intensité de la réponse des mâles, mesurée par le nombre de tambourinages au cours du test, on obtient des résultats identiques avec notamment une réaction plus importante vis-à-vis des toiles de femelles subadultes.

Ontogénèse de la réactivité du mâle au signal femelle.

Comparés aux mâles adultes, les mâles subadultes présentent des réactions toujours très faibles vis-à-vis de toiles de femelle. Environ 10 % d'entre-eux seulement réagissent quelque soit le stade de développement de la femelle qui a tissé la toile. De plus, les mâles subadultes ne peuvent pas s'orienter face à des fils de femelles adultes.

DISCUSSION

De cette étude de l'ontogénèse de la communication sexuelle chimique chez Tegearia domestica, on peut retenir plusieurs faits. Avant l'état adulte, les mâles ne semblent pas réagir de façon significative aux signaux chimiques contenus dans la soie de femelles. Ceci pourrait être lié au développement des chémorécepteurs. En effet les pédipalpes des mâles ne sont pas complètement formés au stade subadulte mais cette non réactivité pourrait dépendre également de processus nerveux centraux. En revanche, l'émission de signaux chimiques sexuels émis par la femelle semble s'effectuer très précocément puisque les mâles sont capables de s'orienter par rapport à des fils de cheminement de femelles et de manifester des comportements de cour sur des toiles tissées par des immatures au 6^{ème} stade. Il convient de souligner que c'est vis-à-vis de toiles de femelles

Aspect ontogénétique de l'émission et de la réception

subadultes que les réactions des mâles sont les plus intenses. La présence de mâles sur des toiles de femelles subadultes observée dans les conditions naturelles s'expliquerait vraisemblablement par une émission plus importante de phéromone. On peut supposer que chez d'autres espèces on assiste à un phénomène du même ordre. Au delà de l'étude du mécanisme, on peut se poser la question de la valeur fonctionnelle de ce phénomène. Le fait que les réactions des mâles soient modifiées d'un point de vue quantitatif et non d'un point de vue qualitatif, renforce l'hypothèse d'une émission plus importante de phéromone par les femelles subadultes. Des discussions ont déjà été menées à ce sujet. On peut penser que, en s'installant sur des toiles avant la mue imaginale de la femelle, les mâles augmentent leur chance de se reproduire. De la même manière, les femelles attirant plus précocément les mâles sur leur toile, favorisent leurs chances de fécondation. Le comportement de cour, déclenché par les toiles de femelles subadultes pourrait avoir pour fonction, outre d'identifier le mâle, de favoriser le développement de la femelle, mais cette hypothèse reste totalement à vérifier.

BIBLIOGRAPHIE

- BLANKE, R. - 1975 : Untersuchungen zum Sexualverhalten von Cyrtophora cicatrosa (Stoliczka) (Araneae, Araneidae). Z.Tierpsychol., 37, 62-74.
- BOULANGER P., LEBORGNE R., B. KRAFFT, 1986 : Barrière éthologique et complémentarité des signaux chez deux espèces sympatriques de Tégénaires (Araneae, Agelenidae). Biol. Behav., 11, 145-156.
- BRISTOWE W.S., 1929 : The mating habits of spiders with special reference to the problems surrounding sex dimorphism. Proc. Zool. Soc. (2), 309-358.
- JACKSON R.R., 1986 : Cohabitation of males and juvenile females : a prevalent mating tactic of spiders. J. Nat. Hist., 20, 1193-1210.
- KASTON, B.J. 1936 : The senses involved in the courtship of some vagabond spiders. Entomol. Am., 16, 97-167.
- KRAFFT B., C. ROLAND, 1980 : Quelques remarques au sujet de la communication chimique chez les araignées. C.R. V ème Coll. Arach. IX, Barcelone, 129-135.
- LEBORGNE R., C. ROLAND et A. HOREL, 1980 : Quelques aspects de la communication chimique et vibratoire chez certaines Agelenidae. Proc. 8 th Int. Arachn. Congr., 215-220.
- ROBINSON M.H. 1982. Courtship and mating behavior in spiders. Am. Rev. Entomol., 27, 1-20.
- ROLAND C., 1984. Chemical signals bound to the silk in spider communication (Arachnida, Araneae). J. Arachnol., 11, 309-314.
- ROSS K. and SMITH R.L., 1979 : Aspects of the courtship behavior of the black widow spider, Latrodectus hesperus (Araneae : Theridiidae), with evidence for the existence of a contact sex pheromone. J. Arachnol., 7, 69-77.
- ROVNER, J.S. 1968 : An analysis of display in the lycosid spider Lycosa rabida Walckenaer. Anim. Behav., 16, 358-369.
- SUTER R.B. and A.J. HIRSCHHEIMER, 1986 : Multiple web-borne pheromones in a spider Frontinella pyramitela (Araneae : Linyphiidae). Anim. Behav., 34, 748-753.