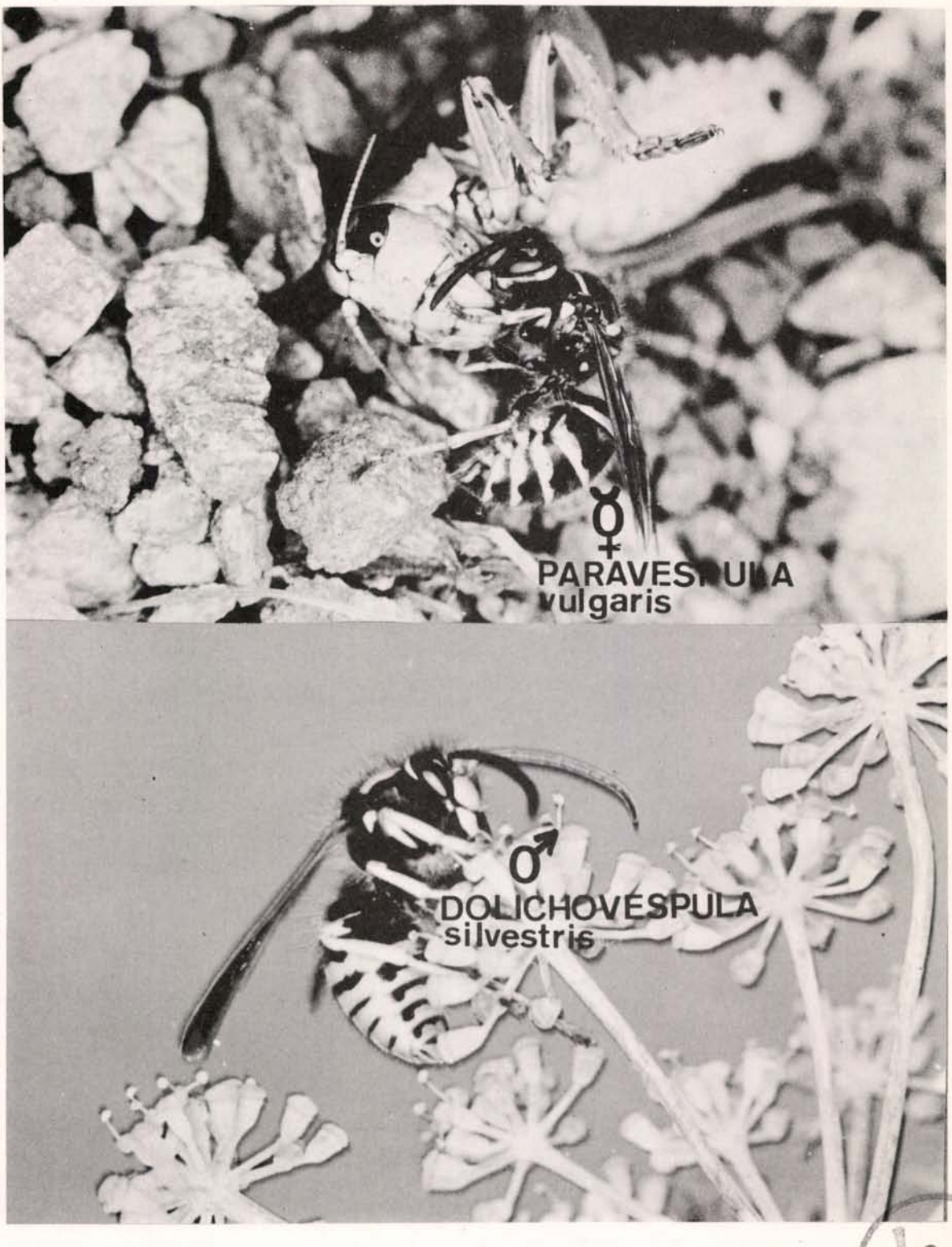
SECTION FRANÇAISE DE L'UNION INTERNATIONALE POUR L'ETUDE DES INSECTES SOCIAUX



ASSEMBLEE GENERALE

C. N. R. S. PARIS

13-14 Octobre 1972

N° 743

BULLETIN INTERIEUR

1972 n° 2

2° - EXPOSE DE B. KRAFFT

" LA TOLERANCE RECIPROQUE CHEZ LES ARAIGNEES SOCIALES "

Introduction :

De nombreuses espèces d'Araignées se comportent comme si elles ne distinguaient pas leurs congénères de leurs proies habituelles. Les études récentes sur les Araignées Sociales (Agelena consociata, Agelena republicana, Stegodyphus sarasinorum) ont montré qu'il existait une tolérance réciproque chez ces espèces. Il n'est peut être pas inutile d'élargir le problème de la tolérance aux Araignées dites solitaires, qui montrent souvent des relations inter et intraspécifiques qui peuvent correspondre à une prédisposition à la vie sociale.

Le comportement prédateur des Araignées à toiles n'est pas très sélectif. Il peut être déclenché par tout objet qui vibre. La perception d'un stimulus spécifique inhibant la morsure est donc nécessaire pour la vie en groupe.

Ce mécanisme d'inhibition correspondant à une tolérance individuelle apparaît vraisemblablement dans les rapports intra et interspécifiques. CLOUDSLEY THOMPSON (1955) a noté une vague tolérance entre les espèces d'Amaurobius ferox, similis et Amaurobius fenestralis élevées dans une même cage. KULLMANN (1972) a pu observer que Stegodyphus lineatus accepte facilement les jeunes de Stegodyphus sarasinorum. Les associations interspécifiques naturelles se rencontrent dans le cas du commensalisme ou du parasitisme des toiles de Nephile, d'Argiopes et de Cyrthophora par les Araignées du genre Conopistha (Theridionide). Selon LEGENDRE (1960) ces Araignées ne bénéficient d'aucune tolérance mais sauraient adapter leur comportement pour éviter d'être capturées.

Les associations intraspécifiques artificielles peuvent être réalisées sans dommage avec Stegodyphus lineatus. Les associations intraspécifiques naturelles sont nombreuses, par exemple les rassemblements d'hivernage des Clubionides, des Attides et des Dysderides. On ne peut expliquer leur formation qu'en admettant l'existence d'un mécanisme réduisant au moins partiellement le nombre de morsures entre les individus.

Toutes les Araignées vivent groupées dans le cocon au début de leur vie et dans certains cas, les Lycoses transportent les jeunes sur le dos. Peut-être ne s'agit-il ici que d'une inhibition du comportement prédateur comme c'est le cas chez Dolomedes qui transporte son cocon dans ses chélicères.

Un comportement maternel plus élaboré se rencontre chez Coeletes terrestris qui offre des proies à ses jeunes. Theridion sisyphium, Theridion saxatile, Stegodyphus lineatus, Stegodyphus pacifus, différentes espèces d'Eresus et d'Amaurobius nourrissent leurs jeunes par trophallaxie. Souvent les 2 modes de nutrition sont utilisés simultanément. Il ne fait aucun doute qu'il existe dans ce cas un mécanisme assurant la tolérance réciproque entre les jeunes et entre jeunes et mère.

Il est remarquable que des espèces sociales ont été décrites dans toutes les familles auxquelles appartiennent ces Araignées qui nourrissent leurs jeunes :

- Theridiidae : Anelosimus socialis = Theridion eximium
- Amaurobiidae : Amaurobius socialis
- Agelenidae : Agelena consociata
  Agelena republicana
- Eresidae : Stegodyphus sarasinorum
  Stegodyphus mimosarum

Mécanisme de la tolérance réciproque : Pour certains, Theridion sp. épargne ses jeunes parce que ceux-ci adoptent un comportement particulier à son approche (immobilisation). Leur comportement serait donc voisin de celui de Conopistha.

Selon TRETZEL (1961-1963) Coeletes terrestris reconnaîtrait ses jeunes par l'intermédiaire des vibrations qu'ils émettent, sans l'intervention d'un stimulus chimique dans le mécanisme de la tolérance. D'autre part la mère avertit les jeunes par des vibrations lorsqu'elle a capturé une proie. Il y aurait donc uniquement un système de communication par vibrations. C'est une hypothèse raisonnable, cependant le rôle des vibrations dans la reconnaissance interindividuelle chez Agelena consociata et Stegodyphus sarasinorum n'empêche pas l'intervention d'une phéromone.

L'attaque est foudroyante chez Agelena consociata, l'Araignée frappe la proie de ses pattes puis la mord. En faisant vibrer artificiellement une Araignée sur sa toile on peut inciter ses congénères à l'attaquer et tester la protection dont elle bénéficie.

Les Agelena consociata vivantes, vibrées sur la toile d'un nid ne sont pas mordues par leurs congénères. Il en est de même pour les Araignées tuées au CO_2. Il s'agit donc d'un stimulus, différent d'une réaction comportementale. Néanmoins dans les conditions naturelles, les Araignées distinguent les vibrations émises par leurs congénères, de celles qui sont produites par les proies et lorsqu'un individu se précipite par erreur sur une autre Araignée, cette dernière s'immobilise

instantanément. Le mécanisme de la tolérance réciproque peut donc être scindé entre 3 étapes qui sont :

- Reconnaissance des vibrations émises par un congénère qui se déplace normalement.
- Immobilisation du congénère en cas de contact à la suite d'une erreur d'orientation.
- Intervention d'un stimulus tactile ou chimique perçu par les pattes et les pédipalpes.

Les Araignées lavées dans un mélange d'alcool et d'éther sont irremédiablement mordues lorsqu'on les fait vibrer sur la toile. D'autre part, la structure du tégument d'Agelena consociata est très voisine de celle d'Agelena labyrinthica. Or ces dernières sont systématiquement mordues si on les fait vibrer. Ces expériences sont en faveur de l'intervention d'un stimulus chimique dans le mécanisme de la tolérance réciproque chez Agelena consociata.

Il est cependant impossible d'éliminer l'intervention conjointe d'un stimulus tactile. Les Agelena consociata blessées que l'on fait vibrer sur la toile sont mordues dans plus de 50 % des cas mais surtout au niveau de la lésion. Cette réduction de tolérance peut être due soit à la modification structurale de la surface tégumentaire au niveau de la lésion, soit à l'absence de la phéromone dans l'hémolymphe.

KULLMANN (1972) et ZIMMERMANN (1972) ont fait des expériences analogues sur les Eresides. Il est interessant de noter que la tolérance s'étend également à d'autres Araignées de la famille des Eresides que l'on fait vibrer sur les toiles de Stegodyphus sarasinorum et en particulier à Stegodyphus lineatus. Des boulettes de moëlle de sureau badigeonnées à l'aide d'un broyat d'abdomen de Stegodyphus sarasinorum et Stegodyphus lineatus sont protégées des morsures de Stegodyphus sarasinorum dans environ 20 % des cas. La tolérance réciproque des ces Araignées est donc liée à la présence d'un stimulus chimique mais il est possible qu'un stimulus tactile intervienne également. Le même stimulus chimique serait dans ce cas présent chez un grand nombre d'Eresides ou tout au moins chez les Araignées du genre Stegodyphus. Des expériences identiques ont été faites sur Eresus sp. dont les jeunes restent groupés jusqu'à la 6ème mue et mangent la mère après la 3ème mue.

Si on teste ces Araignées entre elles à différents stades, on constate qu'après la 6ème mue 20 %, seulement des Araignées mordent leur congénère, après la 7ème mue 33 % et après la 8ème mue 80 %. De la moëlle de sureau imprégnée d'un broyat d'abdomen de ces 3 stades est régulièrement mordue dans 80 % des cas. Chez cette espèce, la tolérance réciproque serait davantage liée à un stimulus tactile.

L'intervention d'un stimulus chimique dans le mécanisme de la tolérance réciproque implique l'existence d'un récepteur correspondant. Les Chémorécepteurs des Araignées sont fort mal connus. FOELIX (1970) a décrit chez Araneus diadematus, des poils concentrés à la face inférieure des pattes et qui correspondent selon cet auteur aux chémorecepteurs du genre Calliphora. Ils possèdent une double lumière, une pointe émoussée et une innervation multiple. Les prolongements dendritiques parcourent le poil sur toute sa longueur. La surface de ces poils est striée.

Des observations effectuées au microscope électronique à balayage m'ont permis de trouver des poils identiques mais nettement plus complexe chez Agelena consociata. Ils sont concentrés à la face inférieure des pattes et à leurs extrémités. Ils présentent une double lumière et les 2/3 supérieur du poil portent un grand nombre de ramifications piriformes très courtes. Deux arguments plaident en faveur du rôle chémorécepteur de ces poils :

- Chez les Araignées sociales, la morsure est toujours précédée d'un contact bref avec l'extrémité de la première paire de pattes ou éventuellement des pédipalpes. C'est la face inférieure des pattes qui entre en contact avec la proie ou le congénère. Il est absolument certain que c'est par l'intermédiaire de ce contact que l'Araignée perçoit le stimulus de la tolérance réciproque. Le récepteur mis en jeu doit donc se trouver à ce niveau. Or ces poils sont précisément localisés à ces endroits.

- Ce sont les seuls poils qui présentent une structure asymétrique. Leurs ramifications piriformes sont toutes dirigées vers l'extérieur et peuvent donc entrer directement en contact avec le substrat exploré. Leur morphologie et leur répartition sont donc en accord avec leurs éventuelles fonctions chémoréceptives.

DISCUSSION

RICHARD : Que pensez-vous des stimuli visuels ? Vous avez en effet parlé seulement des stimuli vibratoires. Je pense que dans les comportements parentaux et les comportements interindividuels des Araignées, sociales ou non, la vision joue un rôle, même lorsqu'il s'agit d'Araignées à toile.

KRAFFT : Les Araignées à toile utilisent peu la vision dans leur comportement prédateur et leur comportement maternel, dans la mesure où la plupart de ces comportements se déroulent la nuit.

Si la vision est peu développée chez l'ensemble des Araignées à toile, ça n'est pas le cas des Araignées coureuses : les stimulations visuelles jouent un rôle important dans le comportement de ces dernières;

RICHARD : C'est quand même un petit anthropomorphisme de dire qu'on élimine le sens visuel parce que les Araignées se déplacent la nuit. Après tout, ça n'est pas parce que nous ne sommes pas tous nyctalopes que les Araignées n'ont pas les moyens d'apprécier un certain nombre de radiations dans l'infra rouge ou dans d'autres bandes qui peuvent passer la nuit. On sait parfaitement que beaucoup d'animaux peuvent voir dans une très faible quantité de lux.

KRAFFT : Je peux répondre par une observation que j'ai faite sur Agelena consociata. Il arrive très exceptionnellement qu'en chassant, une Araignée se trompe et se précipite sur un congénère qui a couru sur la toile d'une manière inhabituelle. Or, elle ne s'arrête que lorsqu'elle entre en contact avec ce congénère. On peut donc supposer que si la stimulation visuelle était suffisante pour inhiber le comportement prédateur, ce contact direct ne serait pas nécessaire . C'est le cas d'Agelena, mais je ne dis pas que, chez d'autres espèces, le stimulus visuel n'intervient pas pour une part plus importante.

DARCHEN : Contrairement à ce qu'on pense pour les Araignées en général la vision d'Agelena consociata est assez bonne. Chez cette espèce, j'ai vu par exemple des gardiennes du nid se déplacer très rapidement à la vue d'un Insecte qui volait à proximité et parallèlement à la toile.

KRAFFT : Oui, la vision intervient très certainement. J'ai fait une expérience sur le retour à la niche, quand l'Araignée a capturé une proie. Chaque fois que j'inversais l'allumage de projecteurs diamétralement opposés, l'Araignée faisait un tour de 180° et partait dans l'autre sens. Donc la vision intervient, mais je ne crois pas qu'elle joue un rôle très important. Dans votre observation, ne pensez-vous pas que des vibrations transmises par l'air auraient pu jouer un rôle ?

Madame MASSON : Vous avez parlé de phéromones et de perception olfactive. S'agit-il de sensibilité de type gustatif ou de type olfactif ? Vous avez en effet montré qu'il y avait un contact très net entre les soies et le support, ce qui laisserait à supposer qu'il y a un contact tactile très important ou bien que la chimiosensibilité soit

de type gustatif et non olfactif. Qu'en pensez-vous ?
Une autre question : dans les travaux que vous mentionnez, ne s'agirait-il pas de soies gustatives et non olfactives ?

KRAFFT : En fait, il faudrait dans ce cas parler de chemoréception de contact chez les Araignées. En effet, le contact est absolument obligatoire. J'ai fait un film dans lequel on voit bien que les Araignées se précipitent sur la proie ou le leurre qu'on fait vibrer, puis s'arrêtent au moment précis où elles le touchent. On ne peut donc parler véritablement d'olfaction c'est à dire de perception de substances transmises par l'air. On parle alors effectivement de chémoréception de contact. Il existe des organes olfactifs chez les Araignées, l'organe décrit par LEGENDRE et l'organe de BLUMENTHAL, mais leur fonction olfactive devrait être confirmée par des expériences basées sur le comportement habituel de ces animaux.