

SEBRIER M.A., KRAFFT B.

Université de Nancy I. Laboratoire de Biologie du Comportement. B.P. 239.
54506 Vandoeuvre les Nancy cedex.

MODIFICATION DU COMPORTEMENT D'INGESTION DE L'ARAIGNEE ZYGIELLA
X-NOTATA: INFLUENCE D'UNE PROIE PREALABLEMENT CAPTUREE SUR UNE
PROIE EN COURS DE CONSOMMATION.

I INTRODUCTION

Dans le groupe constitué par les araignées qui tissent un piège, le comportement alimentaire est soumis à quatre contraintes principales qui sont: se placer dans le milieu, construire un piège, capturer des proies puis les consommer. Face à ces nécessités, peuvent exister plusieurs alternatives impliquant un choix c'est à dire l'intervention de processus de décision qui, au niveau de l'individu sont le reflet de sa phylogénèse, son ontogénèse, son état du moment et de la situation devant laquelle il est confronté. Le terme décision est employé ici dans la mesure où il traduit simplement l'existence d'alternatives dans l'expression du comportement (Brockmann, 1986).

Plusieurs travaux se sont intéressés aux possibilités de choix concernant le placement, la construction du piège, la capture et la consommation des proies. La sélection d'un site favorable peut dépendre de la richesse en proies du milieu (Riechert, 1974), de la présence de congénères (Pasquet et Leborgne, 1985) ou de structures adéquates à l'expression du comportement prédateur. Les caractéristiques physiques du piège peuvent dépendre du micro-habitat floristique ou faunistique (Pasquet, 1984a) ou être influencées par la présence de congénères (Leborgne et Pasquet, 1987a). Le prédateur peut par la suite sélectionner un comportement de capture adapté au type de proie auquel il est confronté (Robinson, 1969) ou en fonction du comportement dans lequel il est engagé au moment de l'arrivée d'une proie (Lubin, 1980). Enfin, les modalités d'ingestion peuvent changer en fonction de la proie (Leborgne et al, en préparation) ou la disponibilité en proies du milieu (Kajak, 1978).

Notre étude envisage la dernière étape du comportement alimentaire d'une araignée orbitèle, Zygiella x-notata: l'ingestion des proies et les variations éventuelles de ce comportement en fonction du nombre de proies disponibles. Leborgne et al (en préparation) montrent que, sur une proie de type larve de grillon, la vitesse d'ingestion décroît au fur et à mesure de la consommation et que cette décroissance n'est pas liée à la satiété. Dans ces conditions, l'animal a la possibilité de gagner plus de nourriture en un temps donné en changeant de proie et donc en raccourcissant son temps de consommation sur la première proie. De premiers résultats ont montré que Zygiella raccourcit sa durée d'ingestion sur une première larve de grillon lorsqu'elle a préalablement capturé soit 4 larves simultanément, soit 3 espacées par un intervalle temporel d'une heure.

La première expérience permettra de vérifier si l'araignée anticipe le rejet de la première larve, c'est à dire l'abandonne plutôt qu'elle ne l'aurait fait en n'ayant qu'une seule proie, dans le cas où elle reçoit 2 larves de grillon espacées par un intervalle temporel d'une heure; si tel est le cas, on peut envisager deux hypothèses pour comprendre le processus mis en jeu dans la décision d'anticiper le rejet d'une proie: soit ce

comportement est lié à une perception continue de la seconde proie dans la toile pendant l'ingestion de la première, soit l'anticipation est la conséquence des événements liés à la capture de cette seconde proie. Jusqu'à présent, les études réalisées s'intéressaient aux alternatives dans l'expression du comportement sans aborder les processus mis en jeu. Nous envisagerons donc ce problème sous l'angle des causalités, en essayant d'approcher le ou les mécanismes qui interviennent dans l'expression du comportement observé.

II MATERIEL ET METHODE

1) MODELE BIOLOGIQUE: L'ARAIGNEE ZYGIELLA X-NOTATA.

Zygiella x-notata est une araignée orbitèle qui mesure environ 6 à 6.5 cm à l'âge adulte (LOCKET ET MILLIDGE, 1953), qui naît en avril et pond en octobre. Elle tisse une toile géométrique de forme elliptique avec une retraite située à la périphérie de la toile; celle-ci est reliée au centre de la toile par un fil avertisseur qui se situe dans un secteur libre c'est à dire dépourvu de spire. Elle vit sur le pourtour des fenêtres ou dans les buissons ou les arbustes de nos jardins. Les araignées utilisées sont des femelles adultes, prélevées dans la nature au mois d'octobre.

2) CONDITIONS D'ELEVAGE ET PROIES UTILISEES.

Les araignées sont élevées dans des boîtes (10*7*2cm) et nourries avec des larves de grillon (Gryllus campestris). Après la consommation d'une larve, elles sont introduites séparément dans des cadres en bois (26*25*10cm) fermés par deux vitres. Les tests sont réalisés lorsque les individus ont construit leur première toile. Les proies utilisées sont des larves de grillon, nourriture habituelle des araignées au laboratoire. Les larves utilisées pour les tests ont un poids de 15mg +ou- 1mg; chaque larve est pesée individuellement.

3) METHODE

Pendant toute la durée des tests, la température est maintenue à 23° et l'humidité relative est de 42%. On dépose chaque larve de grillon dans la toile à l'aide d'une pince pendant la phase diurne. On considère que l'ingestion commence lorsque, après capture et transport de la proie dans la retraite, l'araignée apparaît immobile au contact de sa proie. Lorsqu'on dépose une deuxième larve dans la toile alors que l'araignée est engagée dans la consommation d'une première, celle-ci abandonne son ingestion en cours pour maîtriser et stocker sur le lieu de capture cette deuxième proie et reprendre son comportement sur la première larve. La consommation de cette deuxième larve est alors différée jusqu'à l'abandon des restes de la première, qui détermine la fin de la consommation. Les restes sont alors récupérés, pesés et les quantités ingérées sont obtenues par la différence entre le poids frais de la proie avant capture et celui des restes (balance Sartorius 1207MP2, lecture sensible à 0.1 mg).

III EXPERIENCE 1 : INFLUENCE DE LA CAPTURE D'UNE DEUXIEME LARVE SUR L'INGESTION DE LA PREMIERE.

1) METHODE

On constitue deux lots :

- lot A: les araignées reçoivent une seule larve de grillon.
- lot B: les araignées reçoivent une première larve puis, après une heure d'ingestion une seconde larve.

2) RESULTATS

Il n'y a pas de différence significative entre les deux lots en ce qui concerne les quantités ingérées sur les premières proies (Tab.1). Par contre, la durée d'ingestion sur la première larve est statistiquement différente dans les 2 lots ($S < .05$, Tab.1): elle est plus courte lorsque l'araignée a capturé une seconde proie. Ces résultats confirment ceux déjà obtenus sur Zygiella sur ce type de proie mais dans des conditions différentes si on considère le nombre de proies par unité de temps (Sébrier, 1986; Leborgne et al, en préparation).

Il est alors légitime de s'interroger sur le mécanisme utilisé par l'araignée pour intégrer le changement de situation et modifier son comportement d'ingestion. L'araignée raccourcit-elle sa consommation sur la première larve parce qu'elle perçoit de façon continue la présence de la seconde dans sa toile?

IV EXPERIENCE 2: INFLUENCE DE LA PRESENCE OU L'ABSENCE DE LA SECONDE PROIE DANS LA TOILE SUR L'INGESTION DE LA PREMIERE.

1) METHODE

Afin de vérifier si la perception de la seconde proie dans la toile est nécessaire à l'araignée pour raccourcir sa durée d'ingestion sur la première, nous la retirons après sa capture, dès que l'araignée a repris sa consommation sur la première.

Lot C: La proie est maintenue avec une pince puis on sectionne un à un les fils qui la rattachent à la toile à l'aide d'un fer à souder.

2) RESULTATS.

Il n'y a pas de différence significative entre les quantités ingérées sur la première proie dans ce lot C par rapport à celles observées d'une part dans le lot A et d'autre part dans le lot B (Tab.1). Par contre, la durée d'ingestion sur la première larve dans ce lot C est statistiquement différente de celle du lot A ($S < .05$) mais pas de celle du lot B (Tab.1).

La perception continue de la seconde proie n'est pas nécessaire à l'araignée pour modifier son comportement d'ingestion sur la première; cependant il faut vérifier que la perturbation créée dans la toile en détachant la proie ne modifie pas en soi l'ingestion sur la première larve.

V EXPERIENCE 3: INFLUENCE D'UN TROU DANS LA TOILE SUR LA CONSOMMATION D'UNE PREMIERE LARVE DE GRILLON.

1) METHODE.

On constitue deux lots:

- lot D: les araignées reçoivent une seule proie puis, une heure après le début de la consommation, on fait un trou dans la toile.
- lot E: les araignées reçoivent une première larve, puis une seconde une heure après le début de la consommation. Une fois la reprise de l'ingestion sur la première larve, on fait un trou dans la toile à proximité du lieu de stockage de la seconde.

2) RESULTATS

En ce qui concerne les quantités ingérées sur la première larve, il n'y a pas de différence significative entre ces deux lots de même qu'entre ceux-ci et les lots A B et C (Tab.1). Par contre, la durée d'ingestion sur la première proie dans le lot D est statistiquement différente de celle du lot E ($S < .02$, Tab.1), ce résultat rappelant celui obtenu entre les lots A et B. La durée d'ingestion dans le lot D n'est pas statistiquement différente de celle obtenue dans le lot A. De plus, il n'y a pas de différence significative entre les durées d'ingestion dans les lots B, C et E (Tab.1). En conclusion, la perturbation provoquée par le trou dans la toile n'est pas responsable de la modification de l'ingestion sur la première proie dans le lot C.

VI CONCLUSION DISCUSSION

Ces résultats mettent en évidence la modification d'un comportement (ingestion d'une proie) en fonction de l'expérience préalable de l'araignée (capture d'une seconde proie). Lorsque l'araignée reprend le comportement arrêté en cours d'expression (ingestion de la première proie), la perception de l'objet rappelant la situation (perception de la seconde proie rappelant sa capture) n'est plus nécessaire à la modification de ce comportement (raccourcissement de la durée de la consommation). On peut s'interroger sur une possibilité de régulation du comportement qui mettrait en jeu un processus de mémorisation. Pour cela, il faudrait vérifier par l'utilisation d'inhibiteurs de la mémoire par exemple, que le processus responsable de la décision passe par ce mécanisme. Si tel est le cas, il faudrait alors prendre en compte les modifications comportementales suite aux expériences individuelles dans l'étude des stratégies prédatrices.

LITTERATURE

- BROCKMANN, H.J.; 1986: Decision making in a variable environment; lessons from insects. Behavioral ecology and population biology., Ed. Lee C. Drickamer, Privat, I.E.C., Toulouse, 95-111.
- KAJAK, A.; 1978: Analysis of consumption by spiders under laboratory and field conditions. Ekol. Pol., 26 (3), 409-427.
- LEBORGNE, R., PASQUET, A.; 1987a: Influences of aggregative behaviour on space occupation in the spider Zygiella x-notata (Clerck). Behav. Ecol. Sociobiol., 20, 203-208.
- LOCKET, G.H., MILLIDGE, A.F.; 1953: British spiders, Vol I and Vol II, réédition 1975., Ray Society London.

- LUBIN, Y.D.; 1980: The predatory behavior of Cyrtophora (Araneae: Araneidae). J. Arachnol., 8, 159-185.
- PASQUET, A.; 1984a: Predatory site selection and adaptation of the trap in four orb-weaving spiders. Biol. Behav., 9, 3-19.
- PASQUET, A., LEBORGNE, R.; 1985: Partage de l'espace chez quelques espèces d'Araignées solitaires, approche éthologique. Bull. Ecol., 16, 89-93.
- RIECHERT, S.E.; 1974: Thoughts on the ecological significance of spiders. Bioscience, 24, (6), 352-356.
- ROBINSON, M.H.; 1969: Predatory behavior of Argiope argentata (Fabricius). Am. Zool., 9, 161-174.
- SEBRIER, M.A.; 1986: Modifications du comportement prédateur de l'Araignée orbitèle Zygiella x-notata (Araneae, Argiopidae) en fonction de la disponibilité en proies. D.E.A de Régulations Physiologiques et Comportementales. Nancy.

ANNEXE

	Durée de l'ingestion (mn)	Quantités ingérées (mg)
Lot A (n=11)		
médiane	280	14.4
quartils	330-210	14.6-12.7
Lot B (n=10)		
médiane	216	13.2
quartils	248-97	14-12.1
Lot C (n=11)		
médiane	207	13.7
quartils	238-157	13.8-13.2
Lot D (n=11)		
médiane	255	14.1
quartils	345-210	14.6-13
Lot E (n=10)		
médiane	169.5	13.45
quartils	221-134	14.5-12.8

Tableau 1 : Durée de l'ingestion et quantités ingérées sur les premières larves de grillon. n= nombre d'individus testés dans chaque lot.

Canard: L'état de réplétion de l'araignée est-il aussi à prendre en compte pour expliquer le raccourcissement du temps d'ingestion de la seconde proie?

M. Sebrier: Non, cela a déjà montré par Leborgne et Pasquet, il n'y a pas de modifications en fonction de ce facteur.