

Modifications temporelles de l'activité chez de jeunes Argiopidés

par Michel LE BERRE*

Summary

Temporal modifications of activity in Argiopid spiderlings. The motor activity of *Araneus cornutus* spiderlings issued from five laboratory hatched cocoons, has been continuously observed from hatching to scattering time by use of a time lapse video recorded. During the first instars, progressive emergence and organisation of motor patterns was noted. Motor activity is composed either of individual movements or of collective movements: these, common to all the spiderlings, are always lasting for more than a minute, and they have only been taken into account for the activity rhythm study. Quantitative variations in motor activity expression occur as well each day as all along the gregarious phase:

- 24 hours variations: the most part of the activity is carried out during light sequence for the larval instar and during dark sequence for the 2nd nymphan instar.
- Variations along the gregarious phase: more motor activity is expressed when an important biological event occurs (hatching, molting,...). The activity decreases between two ecdyses.

The activity rhythm inversion is conspicuously shown all along the gregarious phase by the continuous drift of the moment where half of the activity is expressed.

Résumé

L'activité motrice de jeunes *Araneus cornutus*, provenant de cinq cocons obtenus en laboratoire, a été observée en continu, de la sortie de l'oeuf jusqu'à la dispersion, par enregistrement video continu à vitesse réduite 1/48.

On note une apparition et une organisation progressive des actes moteurs au cours des premiers stades. L'activité motrice est composée, soit de mouvements individuels,

* Adresse de l'auteur: Laboratoire d'Ethologie Expérimentale, Université Claude Bernard, 86 rue Pasteur, 69007 Lyon.

soit de mouvements collectifs: ceux-ci concernent tous les individus du cocon et ont une durée d'expression supérieure à la minute. Ils ont servi de référence pour l'étude du rythme d'activité.

L'activité motrice varie quantitativement durant chaque nycthémère et tout le long de la phase grégaire:

— Variations nycthémerales: l'activité motrice est répartie de façon principale dans la séquence lumineuse pendant le stade larvaire et dans la séquence sombre durant le stade nymphe 2.

— Variations durant la phase grégaire: l'activité motrice est plus forte au moment où se produisent des phénomènes biologiques importants (éclosion, mues). Elle passe par des minima pendant les intermues.

L'inversion du rythme d'activité est mise en évidence par la dérive continue au cours de la phase grégaire du moment où 50% de l'activité s'est exprimée.

I. Introduction

Au début de leur existence, les araignées présentent un mode de vie grégaire. Cette période qui s'étend de l'éclosion à la dispersion est particulièrement importante pour l'éthologiste car c'est alors qu'apparaissent progressivement les actes moteurs et que s'élabore l'organisation séquentielle de ceux-ci. La proximité des individus, groupés dans le cocon ou ses alentours immédiats, augmente la probabilité de relations interindividuelles chez des animaux qui dans la majorité des cas auront par la suite une vie solitaire.

Si quelques auteurs ont signalé l'existence d'activité motrice plus ou moins intense chez les jeunes araignées (MEIER, 1967 pour *A. cornutus*, LE PAPE, 1972, pour *Teutana grossa* et *Pisaura mirabilis*, HIGASHI & ROVNER, 1975 pour les Lycosidae), aucune étude n'a encore à notre connaissance envisagé l'aspect temporel de l'organisation de ces mouvements.

Le but de cette note est de fournir différents éléments d'observation ayant trait au rythme d'activité de jeunes araignées, activité prise en bloc, sans tenir compte de l'aspect postural ou du mouvement effectué par l'animal.

2. Matériel et méthodes

L'espèce étudiée est *Araneus cornutus*, Argiopidée assez fréquente dans les biotopes hygrophiles de la région lyonnaise.

L'étude a été réalisée sur des pontes effectuées au laboratoire par des femelles soit récoltées dans la nature, soit élevées au laboratoire ab ovo.

5 cocons ont été utilisés (3 pondus par la même femelle) dans cette expérience. Le lendemain de la ponte, les cocons sont placés dans une enceinte climatisée jusqu'à la dispersion des jeunes araignées. Les facteurs contrôlés sont la lumière, la température et l'hygrométrie.

Une observation permanente des jeunes araignées a été rendue possible par l'utilisation d'un circuit vidéo comprenant en particulier un magnétoscope Sanyo VTR qui permet une lecture accélérée 48 fois de l'enregistrement. Les phases d'activité (moment et durée) sont calculées par chronométrage.

La terminologie utilisée pour décrire les phénomènes de la vie embryonnaire et postembryonnaire de l'araignée est empruntée à VACHON (1957) et EMERIT (1969).

3. Résultats

Les observations que nous avons effectuées s'étendent depuis la sortie du chorion jusqu'à la deuxième mue nymphaire.

3.1. Mouvements observés

Beaucoup d'auteurs ont considéré les larves d'araignées comme des êtres soit immobiles (DAWYDOFF, 1949; JUBERTHIE, 1955; LEGENDRE, 1971) soit possédant une faible motricité (EMERIT, 1969). Nos enregistrements montrent, dès la sortie du chorion, une motricité importante quantitativement et variée sur le plan des schémas moteurs exprimés, puisqu'elle s'étage, durant le stade larvaire, du mouvement appendiculaire simple au mouvement locomoteur coordonné.

Globalement, nous avons distingué deux grands types de mouvements:

- Des mouvements effectués par un ou quelques individus, et caractérisés par une durée d'expression faible et une fréquence qui s'élève progressivement de l'éclosion à la dispersion. Nous les avons appelés "mouvements individuels" (M.I.).
- Des mouvements effectués par 80 à 100% des individus dont l'activité motrice synchronisée présente une intensité variable et une durée d'expression relativement longue (supérieure à une minute). Ce sont les "mouvements collectifs" (M.C.) auxquels ont précédemment fait allusion LE PAPE (1972) et MEIER (1967). En raison de la technique d'enregistrement utilisée, nous n'avons pris en considération dans cette note que les mouvements collectifs qui, par leur durée et leur ampleur, permettaient une sûreté de comptage bien supérieure aux mouvements individuels.

3.2. Mise en évidence d'un rythme d'activité

Le dépouillement des enregistrements nous a permis de calculer pour chaque lot d'araignées (i.e. pour chaque cocon) différents paramètres:

- Durée totale de l'activité pour chaque séquence ou pour chaque nyctémère.
- Durée moyenne horaire de l'activité, séquence par séquence (nombre de minutes d'activité divisé par le nombre d'heures d'observation).
- Moment où 50% de l'activité est exprimé soit par séquence, soit par nyctémère.

A l'aide de ces mesures, nous avons réalisé les diagrammes de répartition horaire de l'activité (fig. 1). Il apparaît clairement que les jeunes araignées sont actives préférentiellement durant l'une des séquences du nyctémère et ceci dès l'éclosion. L'apparition du rythme d'activité semble donc se faire d'emblée et non progressivement (comme chez les Mammifères par exemple).

3.3. Modification du rythme durant la vie grégaire

3.3.1. Variations nyctémérales

LE PAPE (1972) pensait que l'activité motrice des jeunes araignées se répartissait également sur les deux séquences du nyctémère. Nos observations traduites en diagram-

mes, montrent qu'il n'en est rien et que, suivant le moment considéré de la phase grégaire, l'activité est toujours plus importante (durée plus grande) soit durant la séquence lumineuse, soit durant la séquence sombre (fig. 2).

3.3.2. Variations au cours de la vie grégaire

1) La succession des maxima et minima traduisant l'activité nycthémerale n'est pas monotone au cours de la vie grégaire des jeunes araignées (fig. 2). Nous avons noté des périodes d'augmentation et des périodes de diminution de l'activité motrice:

- Les périodes où l'activité motrice s'accroît correspondent à l'approche d'un évènement biologique important (éclosion, exuviation, dispersion).
- Les périodes caractérisées par une baisse d'activité correspondent aux intermues où l'activité peut régresser suivant les cas observés à 5, 2, voire 1 minute d'activité par jour.

2) Variations à long terme:

Si l'activité des jeunes araignées s'effectue préférentiellement sur l'une des séquences du nycthémère, on n'observe cependant pas de pic nettement marqué.

De ce fait, nous avons été amenés à calculer les moments où 50% de l'activité a été effectuée soit pour chaque séquence, soit pour chaque nycthémère. Ces chiffres ont été reportés sur un diagramme, permettant de constater un déplacement des moments de mi-activité.

- La mi-activité diurne évolue du milieu de la séquence lumineuse (début de période grégaire) vers le moment de l'allumage.
- La mi-activité nocturne passe de l'extinction au milieu de la séquence sombre au cours de cette même période.
- La mi-activité nycthémerale suit une évolution résultante et passe du milieu de la séquence lumineuse au milieu de la séquence sombre.

Ce déplacement du moment de la mi-activité nycthémerale se traduit par une inversion du rythme d'activité nycthémeral: les jeunes araignées, essentiellement diurnes au moment de l'éclosion, deviennent durant la période grégaire progressivement nocturnes. Ce phénomène n'est (en observation instantanée) nettement visible qu'après la 2^{ème} mue nymphaire et persiste ensuite semble-t-il au cours de la vie nympho-imaginale.

3.3.3. Persistance de ces phénomènes

Si au cours de ces 5 observations tous les animaux deviennent progressivement nocturnes (fig. 3), le processus présente pour chaque cocon observé un aspect particulier. Ceci peut être lié à l'existence de variations individuelles qui se manifestent dans la résultante du rythme d'activité des individus de chaque cocon. Celle-ci peut être bien entendu le fait de conditions de milieu différentes, mais peut aussi être celui d'un équipement génétique original.

- Le raccourcissement de la période sombre (L 18 / D 6) ne semble pas modifier de façon importante le repérage sur l'allumage et l'extinction.
- L'élévation de température qui se traduit par une accélération notable de la vitesse de développement ne perturbe pas fondamentalement le passage de vie diurne à la vie nocturne.
- Le rôle de l'humidité n'a pas pu être envisagé sur un aussi petit lot de sujets.

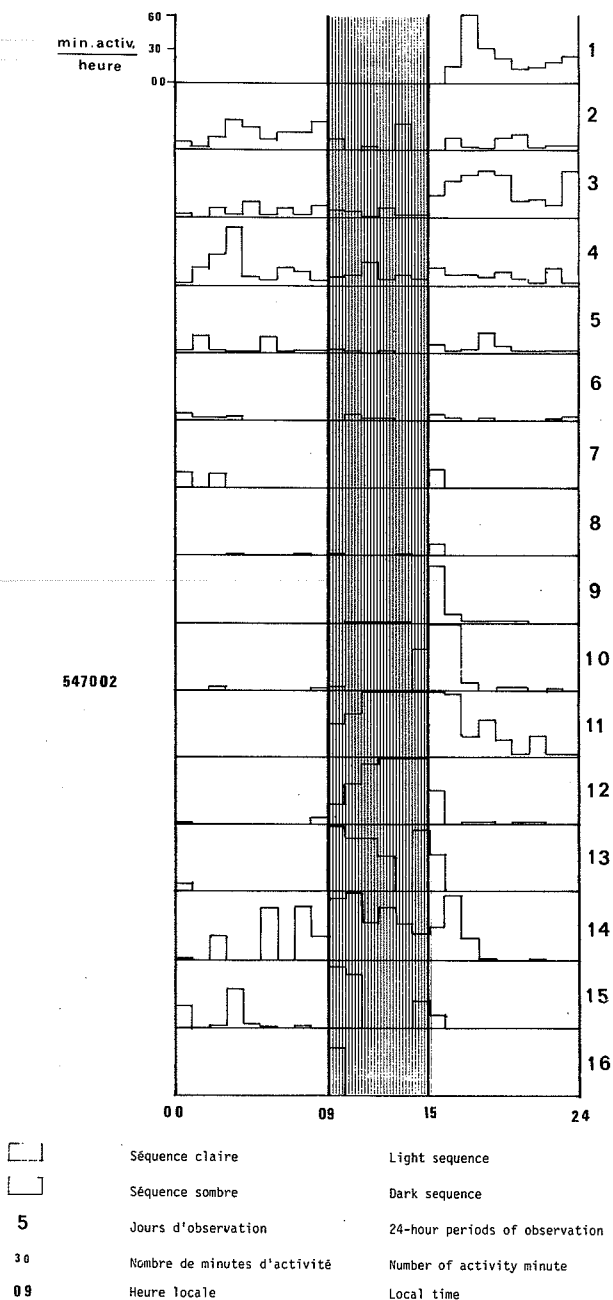


Figure 1. — Répartition horaire de l'activité motrice au cours de la phase grégaire.
Distribution per hour of motor activity during the gregarious phase.

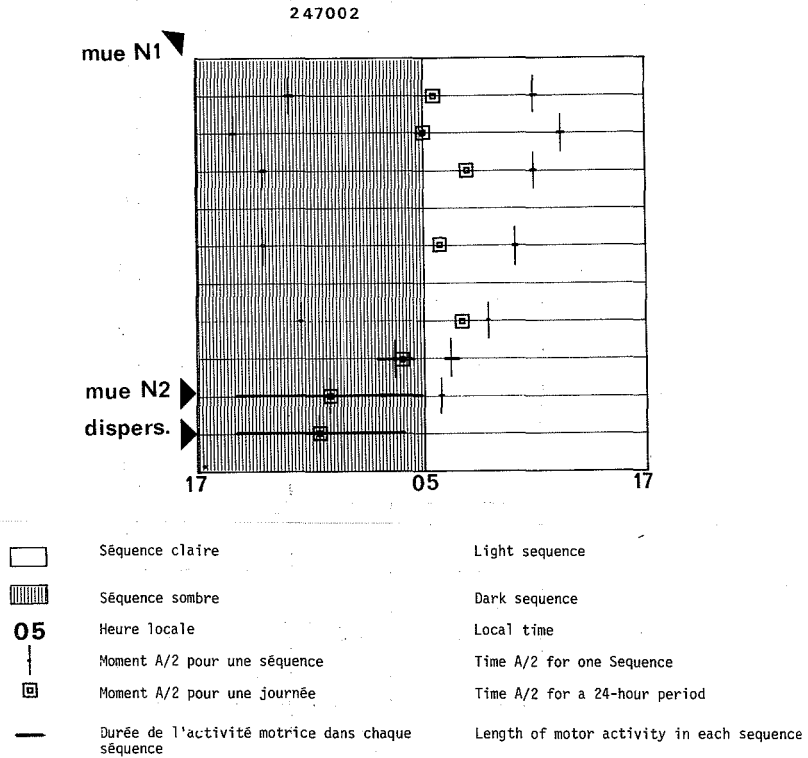


Figure 2. — Dérive, au cours de la phase grégaire, du moment de mi-activité. *Drift of the time of half-activity along the gregarious phase.*

4. Conclusions

Les jeunes araignées possèdent dès la sortie du chorion un rythme d'activité nettement marqué. Celui-ci est dû, surtout durant la période grégaire, aux activités motrices synchronisées (M.C.) de l'ensemble des araignées d'un même cocon.

L'activité motrice est répartie de façon inégale sur les deux séquences du nyctémère: d'abord essentiellement pendant la séquence lumineuse, à la fin, essentiellement pendant la séquence sombre.

La répartition de l'activité évolue au cours de la période grégaire:

- Quantitativement sous forme de maxima (correspondant à des phénomènes biologiques: éclosion, exuviation, dispersion) ou de minima (correspondant aux intermues).
- Qualitativement, le moment de mi-activité nyctémérale dérive au cours de la période d'observation et les animaux deviennent progressivement nocturnes.

5. Discussion

Divers points ressortent de cette étude, qu'il serait intéressant d'approfondir:

- La nature des mouvements collectifs dont l'originalité tient à l'apparition soudaine chez tous les individus du cocon.
- L'origine du rythme d'activité motrice qui apparaît d'emblée dès l'éclosion et qu'il faudrait rechercher durant la vie in ovo.
- Les modifications quantitatives (maxima en liaison avec les exuviations, minima durant les intermues) dont l'explication peut être biochimique (réserves vitellines) ou éthologiques (maturation sensori-motrice).
- La modification qualitative du rythme traduite par l'inversion de la séquence d'activité qui pourrait être liée à une maturation progressive des récepteurs sensoriels ou à un rythme endogène en liaison avec la périodicité des mouvements collectifs.
- Enfin, l'évolution des relations interindividuelles, qui fait que des animaux grégaires et se tolérant bien, deviennent après la 2^{ème} mue nymphaire agressifs et solitaires.

6. Bibliographie

- DAWYDOFF, C., 1949. — Développement embryonnaire des Arachnides. In: *Traité de Zoologie*, P.P. GRASSÉ, pp. 320-385. *Masson, Paris*.
- EMERIT, M., 1969. — Contribution à l'étude des Gastérocantres de Madagascar et des îles voisines. Thèse Fac. Sci. Montpellier, 2 vol., 434 p.
- HIGASHI, G.A. & ROVNER, J.S., 1975. — Post-emergent behaviour of juvenile Lycosid spiders. — *Bull. British Arach. Soc.*, 3 (5): 113-119.
- JUBERTHIE, C., 1955. — Sur la croissance post-embryonnaire des Aranéides. — *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, 90: 82-102.
- LEGENDRE, R., 1971. — Etat actuel de nos connaissances sur le développement embryonnaire et la croissance des Araignées. — *Bull. Soc. Zool. France*, 96 (1): 93-114.
- LE PAPE, G., 1972. — Contribution à l'étude du comportement reproducteur en liaison avec l'alimentation chez quatre Arachnides. Thèse, Université de Rennes, 105 p.
- MEIER, F., 1967. — Beiträge zur Kenntnis der postembryonalen Entwicklung der Spinnen "Araneida, Labidognatha" unter besonderer Berücksichtigung der Histogenese des Zentralnervensystems. — *Rev. Suisse Zool.*, Genève, 74 (1): 1-27.
- VACHON, M., 1957. — Contribution à l'étude du développement embryonnaire des Araignées. I. Généralités et nomenclature des stades. — *Bull. Soc. Zool. France*, 82: 337-354.