

Le cycle journalier d'activité de *Galba truncatula* Müller et sa relation avec le parasitisme

par D. RONDELAUD

Laboratoire de Biologie animale (P^r R. SOURIE),
Faculté des Sciences, F 87100 Limoges
et Laboratoire d'Histologie et d'Embryologie (P^r J.-F. DAVID)
Faculté de Médecine, F 87000 Limoges

Résumé.

Etude du cycle journalier d'activité chez les Limnées tronquées saines ou infestées par *Fasciola hepatica* L.

La durée du repos quotidien augmente parallèlement à l'évolution du parasitisme. Par rapport aux témoins, les déplacements journaliers des Limnées infestées sont plus grands au début du cycle parasitaire : ce phénomène est à mettre en relation avec leur comportement plus aquatique. En fin de cycle, les déplacements journaliers se réduisent de plus en plus.

Summary.

Studies on the daily activity cycle of healthy or infested Galba truncatula Müller.

The daily sleeping-time increases in a parallel direction with the parasitic development. With reference to the non-infested snails, the daily movements of infested snails are more important at the beginning of parasitism : this phenomena is to be put through their more aquatic behaviour. At the end of the cycle, activity tend to zero.

Dans une publication récente (Rondelaud et Vincent, *Ann. Parasit. hum. comp.*, à paraître), nous avons comparé les migrations quotidiennes des populations de Limnées tronquées saines et parasitées. Ces migrations s'effectuent dans les deux sens

entre une zone émergée humide (zone I) et l'eau voisine (zone III), en passant par une zone boueuse (II).

Le phénomène migratoire est l'expression d'un comportement plus complexe faisant intervenir des phases d'activité et de repos.

Nous entendons par phase d'activité les périodes de déplacement au cours desquelles le Mollusque peut être suivi. Les phases de repos correspondent à une immobilité complète avec le pied rétracté ou à un simple changement d'orientation sur place, ou à de très faibles déplacements (moins de 2 mm en 30 minutes).

Notre but est de comparer le comportement des Limnées saines et des Limnées parasitées. Nos résultats seront ensuite comparés avec ceux des divers auteurs.

I. Observations des Limnées saines

1. Méthode d'étude.

Ces observations ont porté sur des populations naturelles et des élevages en laboratoire.

a) Dans la nature, ces observations concernent :

- la période de vie active (avril-début juillet) qui correspond dans le nord-ouest du Limousin au développement des jeunes de la génération d'été ;
- le passage de la vie active à la vie ralentie en hibernation ou estivation et le retour à la vie active au sortir de ces périodes ;

b) Au laboratoire, les Limnées ont été suivies dans des élevages maintenus dans des conditions standard : eau stagnante maintenue à niveau constant et aérée artificiellement, température de $20 \pm 1^\circ \text{C}$ et photopériode de 10 heures par jour (Rondeaud et Vincent, 1973).

2. Analyse des comportements.

a) Période de vie active.

L'activité évaluée par l'amplitude des déplacements est maximale en période d'immersion. La moyenne est de 8 à 13 cm à l'heure en immersion pour une Limnée de 4 à 5 cm de hauteur, avec un maximum constaté de 90 cm en 140 minutes.

Dans la nature comme au laboratoire, les périodes d'activité sont entrecoupées de repos. Dans 80 % des cas, le repos le plus long est nocturne ; dans la nature il dure 5 à 7 heures pour des Limnées de 4 à 5 cm de hauteur, 2 à 4 heures seulement en élevage.

L'action de la photopériode est difficile à établir, les phases de repos pouvant se situer à n'importe quel moment, y compris le jour.

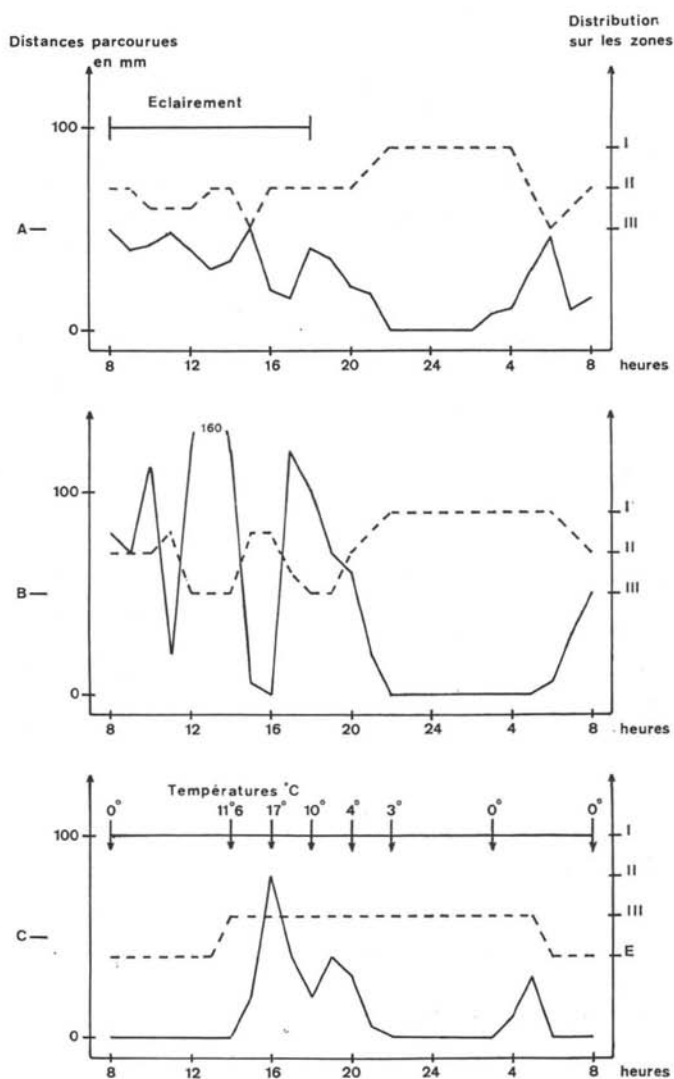


FIG. 1. — Les déplacements journaliers de *Galba truncatula*: A: en période de vie active au laboratoire (25/26-VIII-1972); B: en période de vie active sur le terrain (2/3-VII-1973);

C: lors du retour de l'hibernation à la période de vie active (terrain: 17/18-III-1973)

—: distances parcourues en mm (ordonnée de gauche).

- - - -: distribution de l'animal sur les diverses zones au moment des relevés.

I: zone émergée humide; II: zone boueuse; III: zone immergée; E: animal enfoui (ordonnée de droite).

Dans 60 % des cas, les phases de grande activité sont suivies de courts repos. Il s'ensuit une réduction du repos nocturne qui peut ne durer qu'une heure ou deux.

Les périodes de repos — aussi bien diurne que nocturne — intéressent uniquement les individus situés en zone humide (I).

b) Passage à la vie ralentie en hibernation et retour à la vie active.

Lors de la venue de l'hiver, les animaux — tout en conservant la même amplitude de migrations — s'immergent de plus en plus (Rondelaud, *Ann. Parasit. hum. comp.*, sous presse). La période de repos nocturne se situe finalement en zone immergée (III).

L'enfouissement de l'animal se superpose au repos quotidien du Mollusque et devient par la suite permanent. Lors du retour à la vie active, les animaux présentent (fig. 1 c) :

- un repos mi-nocturne sans enfouissement ;
- un second repos avec enfouissement vers le matin.

Ces deux phases sont séparées par une période d'activité avec des déplacements de faible amplitude.

c) Passage à la vie ralentie en estivation et retour à la vie active.

Les migrations quotidiennes des animaux persistent jusqu'au dessèchement des rigoles (Rondelaud, *Ann. Parasit. hum. comp.*, sous presse) lequel, comme l'ont déjà noté les auteurs, est souvent très rapide. Lors de la remise en eau de ces rigoles, les migrations reprennent avec un repos en milieu immergé comme pour l'hibernation, cependant le repos se situe en peu de temps en zone émergée.

II. Observations des Mollusques parasités

I. Méthode d'étude.

100 Limnées de 1 mm de hauteur sont infestées par trois miracidium de *Fasciola hepatica*. Ensuite, les Mollusques sont élevés selon les conditions standard du laboratoire.

L'activité journalière de ces Mollusques parasités est étudiée :

- dans les jours qui suivent l'infestation ;
- à la fin de la phase B (22°-24° jour), caractérisée par la présence d'une rédie mère de première génération ;
- à la fin de la phase C (29°-30° jour), correspondant à la croissance des rédies de première et de deuxième générations ;
- à la fin de la phase D, quand les premières cercaires sont libres dans le corps de l'animal (43°-44° jour).

Les distances journalières parcourues et les durées de repos des animaux infestés sont comparés à ceux de témoins non infestés de même classe de taille.

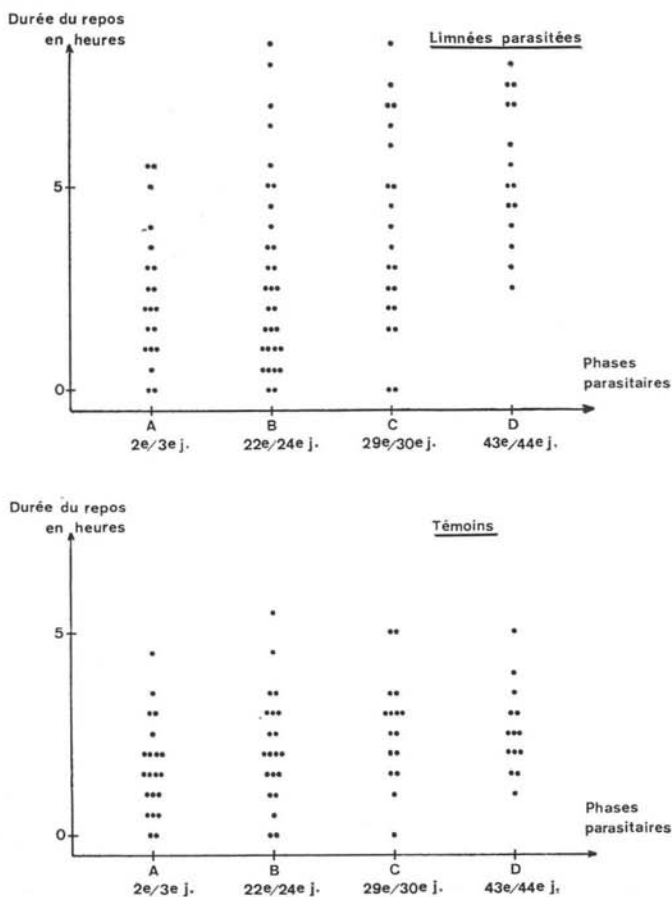


FIG. 2. — Les durées du repos quotidien chez *Galba truncatula*

Les Limnées soumises aux miracidiums sont considérées comme infestées quand les miracidiums ne sont plus visibles dans le récipient qui les contient. A partir de la fin de la phase B (Rondelaud, 1974), il est possible de préciser la phase parasitaire sans dissection de l'animal.

2. Résultats et interprétations.

Les résultats de cette étude sont rassemblés dans la figure 2 et le tableau III. Nous pouvons en déduire que :

— Les Limnées infestées présentent des cycles d'activité journalière identiques à ceux des Limnées saines.

TABLEAU III. — Comparaison des distances journalières parcourues par les Limnées tronquées saines (témoins) ou infestées.

Phases	Limnées parasitées	Témoins non infestés	Test <i>t</i>
A (début) 2 ^e -3 ^e jours	M = 363 mm σ = 90,7 n = 20	M = 389 mm σ = 102,8 n = 21	< 0 Non significatif
B (fin) 22 ^e -24 ^e jours	M = 786 mm σ = 265,2 n = 31	M = 626 mm σ = 210,4 n = 21	Différence significative avec une sécurité de 95 %
C (fin) 29 ^e -30 ^e jours	M = 903 mm σ = 547,3 n = 21	M = 968 mm σ = 334,5 n = 16	< 0 Non significatif
D (fin) 43 ^e -44 ^e jours	M = 481 mm σ = 211,9 n = 15	M = 1.036 mm σ = 299,3 n = 14	Différence significative avec une sécurité de 99 %

— Les durées du repos quotidien chez les Limnées infestées sont plus longues à la fin du parasitisme qu'au début de l'infestation. Il faut noter de grandes variations individuelles dans les durées des phases de repos pour ces Mollusques (fig. 2), tandis que les résultats obtenus chez les témoins non infestés sont sensiblement plus homogènes.

— La longueur des distances parcourues par jour pour une Limnée infestée varie par rapport à celle d'une Limnée témoin, ceci pour les différentes phases parasitaires (tableau III). En phase B, on note une augmentation des distances parcourues par les parasitées par rapport aux témoins (différence significative avec une sécurité de 95 %). Les Limnées en phase C, malgré une grande dispersion des résultats, ont des déplacements moyens sensiblement identiques à ceux des témoins (différence non significative). Lors de l'apparition des premières cercaires à l'intérieur du Mollusque, les déplacements de ces Mollusques sont très réduits (différence significative avec une sécurité de 99 %).

III. Discussion

— La plupart des auteurs : Hurst en 1927, Sindermann et Farrin en 1962, Pan en 1965, Chernin en 1967 notent qu'au laboratoire les Mollusques parasités sont plus lents que les non infestés, et que le degré d'inactivité est fonction de la durée d'infestation.

— Mathies et Cort en 1956, Vernberg et Vernberg en 1967 ne voient pas de différence dans la locomotion des Mollusques parasités par rapport aux témoins non infestés.

— Les seuls éléments positifs en faveur d'une activité accrue des Mollusques parasités sont ceux de Bednarz en 1960 et de Stambaugh et McDermott en 1969.

Nos résultats montrent que *Galba* infestée présente une activité plus grande lors de la phase B : cette augmentation des déplacements est une conséquence indirecte de l'effet qu'exerce le parasitisme sur l'amphibiose des Mollusques ; en effet, les Limnées parasitées présentent des migrations quotidiennes avec une immersion de plus longue durée que pour les témoins.

Lors de l'évolution ultérieure du parasitisme, nos résultats confirment les résultats d'auteurs précédents (Hurst en 1927). Les déplacements des animaux infestés se réduisent de plus en plus.

En conclusion, chez des Limnées parasitées, il est possible de distinguer deux phases :

— Une phase de réaction de *Galba* vis-à-vis du parasite. Cette phase se manifeste par une activité plus grande de la plupart des Mollusques.

— Une phase de décompensation du Mollusque où le parasitisme l'emporte. La vitalité de l'animal devient alors réduite. Le point-charnière entre ces deux phases se situe vers la fin de la quatrième semaine d'infestation.

Bibliographie

- BEDNARZ (S.), 1960. — On the biology and ecology of *Galba truncatula* Müll. and cercariae of *Fasciola hepatica* L. in basin of the river Barycz. *Acta Parasit. pol.*, 8, 279-288.
- CHERNIN (E.), 1967. — Behavior of *Biomphalaria glabrata* and of other snails in a thermal gradient. *J. Parasit.*, 53, 1233-1240.
- HURST (C. T.), 1927. — Structural and functional changes produced in the gastropod mollusc, *Physa occidentalis*, in the case of parasitism by the larvae of *Echinostoma revolutum*. *Univ. Calif. Publ. Zool.*, 29, 321-404.
- MATHIES (A. W.) et CORT (W. W.), 1956. — Larval trematode infections in snails of different sizes. *J. Parasit.*, 42, 429-431.
- PAN (C. T.), 1965. — Studies on the host-parasite relationship between *Schistosoma mansoni* and the snail *Australorbis glabratus*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 14, 931-976.
- RONDELAUD (D.), 1974. — L'évolution des rédies de *Fasciola hepatica* L. chez *Galba truncatula* Müller en Limousin. *Revue Méd. Vét.*, 125, 237-250.
- et VINCENT (M.), 1973. — Les effets du parasitisme sur la croissance de *Galba truncatula* Müller en Limousin. *C.R. Soc. Biol.*, 167, 736-738.
- et —. — Etude des migrations quotidiennes chez les Limnées tronquées (*Galba truncatula* Müller) saines et parasitées par *Fasciola hepatica* L. *Ann. Parasit. hum. comp.* (à paraître).
- — Recherches sur l'influence de quelques facteurs physiques sur les migrations quotidiennes de *Galba truncatula* Müller. *Ann. Parasit. hum. comp.* (à paraître).

- SINDERMANN (C. J.) et FARRIN (A. E.), 1962. — Ecological studies of *Cryptocotyle lingua* (Trematoda : Heterophyidae) whose larvae cause « pigment spots » of marine fish. *Ecology*, 43, 69-75.
- STAMBAUGH (J. E.) et McDERMOTT (J. J.), 1969. — The effects of trematode larvae on the locomotion of naturally infected *Nassarius obsoletus* (Gastropoda). *Proc. Pennsylvania Acad. Sci.*, 43, 226-231.
- VERNBERG (W. B.) et VERNBERG (F. J.), 1967. — Interrelationships between parasites and their hosts. III. Effect of larval trematodes on the thermal metabolic response of their molluscan host. *Exp. Parasit.*, 20, 225-231.
-