

**Recherches**  
sur l'influence de quelques facteurs physiques  
sur les migrations quotidiennes  
de *Galba truncatula* Müller

par **D. RONDELAUD**

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

**Résumé.**

L'auteur étudie l'influence de la température et de la photopériode sur les migrations quotidiennes de *Galba truncatula* Müller. Ces facteurs n'ont pas d'influence sur le rythme migratoire lui-même ; par contre ils ont une action sur l'amplitude des migrations et la durée d'immersion des Limnées tronquées.

**Summary.**

*Effects of physical factors upon daily migrations of Galba truncatula Müller.*

The author studies the effect of temperature and light on daily migrations of *Galba truncatula* Müller. These factors haven't any action upon migratory rhythm ; on the other hand they have an effect upon migrations amplitude and immersion time.

Les populations de *Galba truncatula* présentent des migrations verticales quotidiennes. Ce comportement se retrouve chez les Mollusques sains ou parasités par les formes larvaires de *Fasciola hepatica* (Rondelaud et Vincent, sous presse).

Les migrations de ces Mollusques sont caractérisées par une courte période d'immersion diurne et par des déplacements en zone émergée pour le reste de la journée. Ces migrations se poursuivent dans la nature jusqu'à l'estivation consécutive au dessèchement des rigoles. Lors de la remise en eau de ces dernières, les Limnées effectuent leurs migrations en sens inverse : en effet, les Mollusques n'ont qu'une faible période d'émersion diurne. Le retour à des conditions normales de déplacements journaliers se produit entre 3 et 11 jours en moyenne.

A l'approche de l'hiver, les Mollusques — tout en conservant la même amplitude de migration — s'immergent de plus en plus. La fin de l'hibernation est caractérisée, comme la fin de l'estivation, par une reprise des migrations en sens inverse, mais le retour aux conditions normales est beaucoup plus lent que précédemment.

Il était intéressant d'étudier l'influence séparée de quelques facteurs physiques sur les migrations, afin de préciser la nature de celles-ci. Les facteurs étudiés sont la température et la photopériode.

## Méthode d'étude.

Les observations ont porté sur des groupes de Limnées adultes saines provenant d'une population élevée en laboratoire depuis 3 ans (Rondelaud et Vincent, 1973). Les bacs d'élevage sont maintenus en salle climatisée à 20 °C avec une oxygénation artificielle permanente et une photopériode diurne de 10 heures par jour. L'intensité de 1 500 lux reçue par bac d'élevage permet la croissance des Algues dont se nourrissent les Mollusques et cette nourriture est suffisante dans la plupart des expériences, à condition de ne pas dépasser 25 Limnées par bac. Lors des expériences réalisées en obscurité totale ou avec une photopériode réduite, les Limnées reçoivent une nourriture artificielle à base de Luzerne et de Laitue en poudre (Morel-Vareille, 1973).

Les groupes comptent 25 Limnées de 4 mm de hauteur en moyenne. Les relevés ont lieu toutes les 4 heures pendant une période allant de 3 à 15 jours selon les expériences. Les animaux sont répartis selon leur position en 3 zones (zone 1, émergée humide ; zone 2, boueuse ; zone 3, immergée) (Rondelaud et Vincent, *à paraître*).

Les résultats expérimentaux sont reportés sur des graphiques en fonction des pourcentages d'individus sur les 3 zones considérées au cours des 6 relevés quotidiens. L'effectif journalier moyen par zone est indiqué entre parenthèses. L'amplitude des variations de l'effectif sur les zones permet ainsi d'apprécier les modalités des migrations quotidiennes des groupes d'expérience et des témoins.

## Résultats et interprétations.

### I. — Influence de la température.

La température des bacs — initialement de 20 °C — est abaissée à 12 °C, 9 °C

ou 6 °C progressivement pour éviter le choc thermique. Les relevés n'ont commencé que 3 jours après le début de l'expérience.

Sur la figure 1, nous pouvons remarquer :

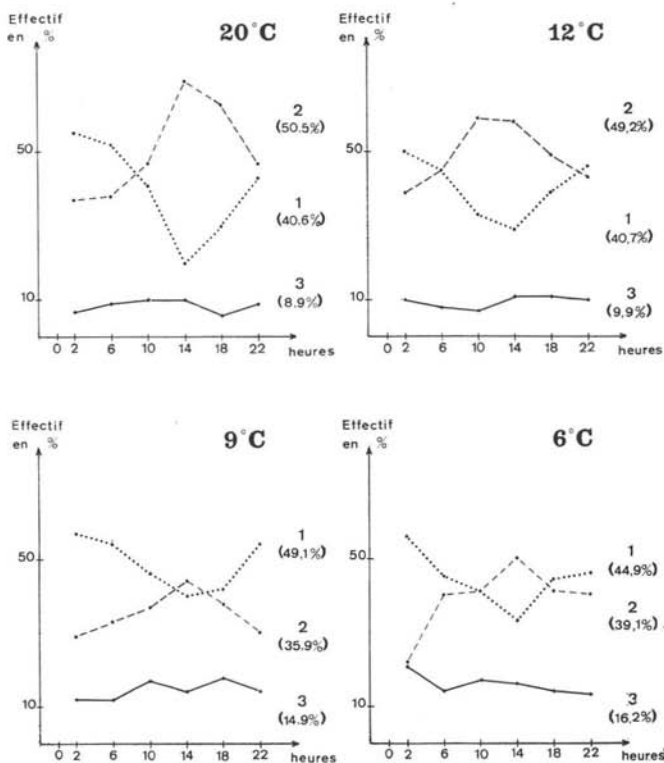


FIG. 1. — L'influence de la température sur les migrations de *Galba truncatula*

— aux températures abaissées et maintenues constantes, le phénomène migratoire se poursuit. Toutefois, les variations d'effectif sur les zones 1 et 2 sont réduites par rapport à celles des animaux restés à 20 °C (21 % et 20 % respectivement à 12° C contre 40 % et 33 % à 20 °C). Ceci peut s'expliquer par la diminution d'activité consécutive à la baisse de la température ;

— le nombre d'animaux immergés (zone 3) augmente de façon constante au fur et à mesure que la température diminue (16,2 % de l'effectif à 6 °C contre 8,9 % à 20 °C). Ce phénomène reproduit expérimentalement les observations en période hivernale dans la nature ;

— le nombre d'animaux morts au cours de ces expériences reste dans les limites normales.

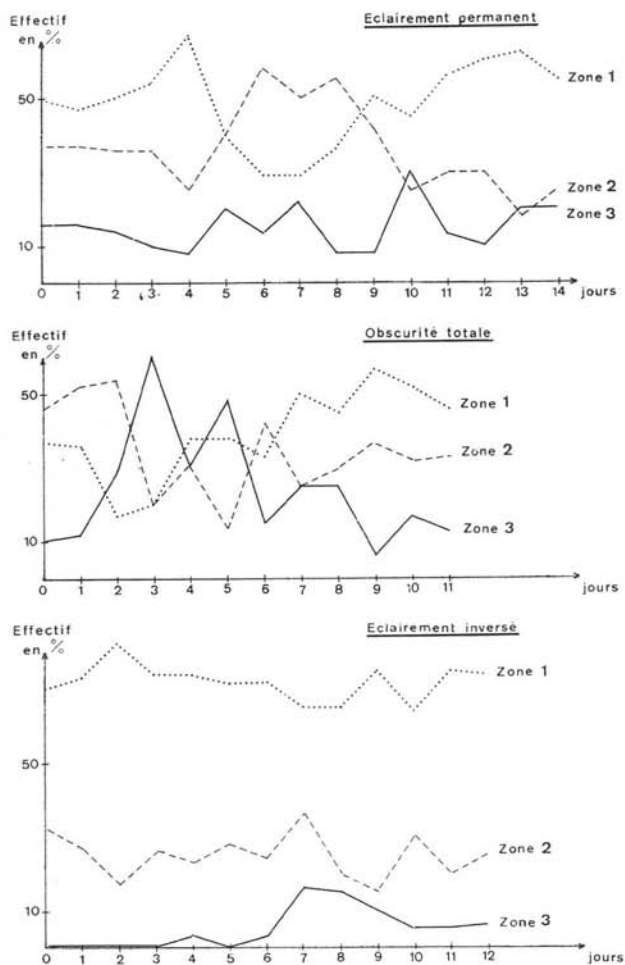


FIG. 2. — L'évolution des effectifs sur les 3 zones en fonction des jours

## 2. — Influence de la photopériode.

### a) INFLUENCE SUR LES MIGRATIONS QUOTIDIENNES.

La figure 2 représente l'évolution de l'effectif sur les 3 zones pendant la durée des expériences pour une heure déterminée (2 heures) et dans les conditions précisées ci-après ; la figure 3 indique les variations quotidiennes de l'effectif sur les 3 zones à la fin des expériences. Le groupe témoin est soumis à une photopériode de 10 heures diurnes avec une intensité de 1 500 lux.

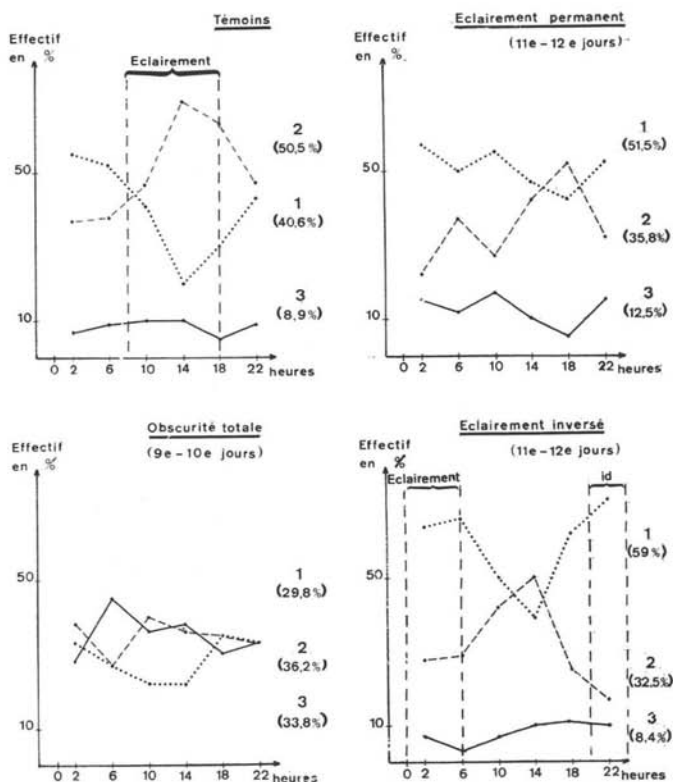


FIG. 3. — L'influence de la photopériode sur les migrations de *Galba truncatula*

#### 1) Eclairage permanent.

Les animaux sont soumis à un éclairage permanent de 1 500 lux pendant 14 jours. Après 2 jours de rythme normal, le groupe de Limnées présente (figure 2) :

— une période de choc. Entre le 2<sup>e</sup> et le 5<sup>e</sup> jour, il se produit une augmentation du nombre d'individus en zone 1 aux dépens de la zone 2 ; l'inverse s'observe entre le 5<sup>e</sup> et le 9<sup>e</sup> jours ;

— une période de retour à des conditions normales de distribution sur les 3 zones.

Les migrations quotidiennes des Limnées persistent. Il faut noter que les variations quotidiennes de l'effectif sont faible en zone 1 (20 %), normale pour la zone 2 et légèrement augmentée en zone 3 (17 %) (figure 3).

La mortalité s'élève peu à peu pour atteindre 25 % à la fin de l'expérience.

#### 2) Obscurité totale.

Les bacs sont placés à l'obscurité totale à 20 °C pendant 17 jours. La mortalité augmente très vite à partir du 11<sup>e</sup> jour pour devenir totale vers le 17<sup>e</sup> jour. Nous constatons (figure 2) :

— une augmentation de l'effectif en zone immergée aux dépens des zones 1 et 2. Le nombre d'animaux immergés devient maximum le 3<sup>e</sup> jour d'expérience ;

— un retour à des conditions normales de distribution à partir du 5<sup>e</sup> jour d'expérience.

Les migrations quotidiennes des animaux persistent, mais sont affectées par la mortalité des individus. Il faut noter (fig. 3) la forte augmentation de l'effectif en zone 3 aux dépens des autres zones, ainsi que la faiblesse des variations quotidiennes d'effectif. Enfin de nombreuses Limnées, lorsqu'elles sont en zone 3, flottent à la surface de l'eau.

### 3) *Eclaircissement inversé.*

Une photopériode de 10 heures avec une intensité de 1 500 lux est appliquée la nuit à la place du jour. La mortalité atteint 10 % au bout du 12<sup>e</sup> jour, soit un pourcentage normal. La distribution des Mollusques sur les différentes zones reste normale tout au long de l'expérience, de même que leurs migrations quotidiennes qui ne sont pas décalées en fonction de la période d'éclaircissement.

En résumé, les migrations quotidiennes des Limnées persistent, lorsque ces animaux sont soumis à un éclaircissement permanent ou à l'obscurité totale ; cependant, il y a des variations d'effectif sur les 3 zones. La dernière expérience montre que l'inversion d'une photopériode de durée constante ne déplace pas le rythme quotidien des migrations.

## b) RÔLE DE LA PHOTOPÉRIODE SUR LES PHÉNOMÈNES D'IMMERSION ET D'ÉMERSION DES ANIMAUX.

Nous nous proposons seulement d'étudier le rôle de photopériodes de jour court sur l'immersion des Limnées. Les 2 facteurs qui peuvent intervenir dans ce type de photopériode : durée et intensité, sont examinés successivement.

### 1) *Durée variable — intensité constante.*

4 groupes de 24 Limnées de 4 mm de hauteur sont soumises à un éclaircissement diurne de 500 lux avec une durée d'éclaircissement de 6 heures, 9 heures, 12 heures ou 15 heures selon le groupe. L'expérience s'est déroulée sur 9 jours.

La figure 4 représente l'évolution du nombre d'animaux immergés en fonction des jours d'expérience. La durée totale d'immersion des 4 groupes de Mollusques au 6<sup>e</sup> jour d'expérience est indiquée dans le tableau 5. Nous pouvons en tirer les conclusions suivantes :

— les groupes soumis à une photopériode courte présentent un effectif immergé et une durée d'immersion supérieurs à ceux de groupes soumis à une photopériode longue. Cet effectif d'animaux immergés est maximum au 4<sup>e</sup> jour d'expérience, puis il décroît légèrement pour se stabiliser ensuite ;

— la mortalité est plus élevée dans les bacs soumis à des photopériodes courtes. Cette mortalité frappe surtout des animaux immergés.

Les migrations quotidiennes des 4 groupes de Limnées persistent tout au long de l'expérience.

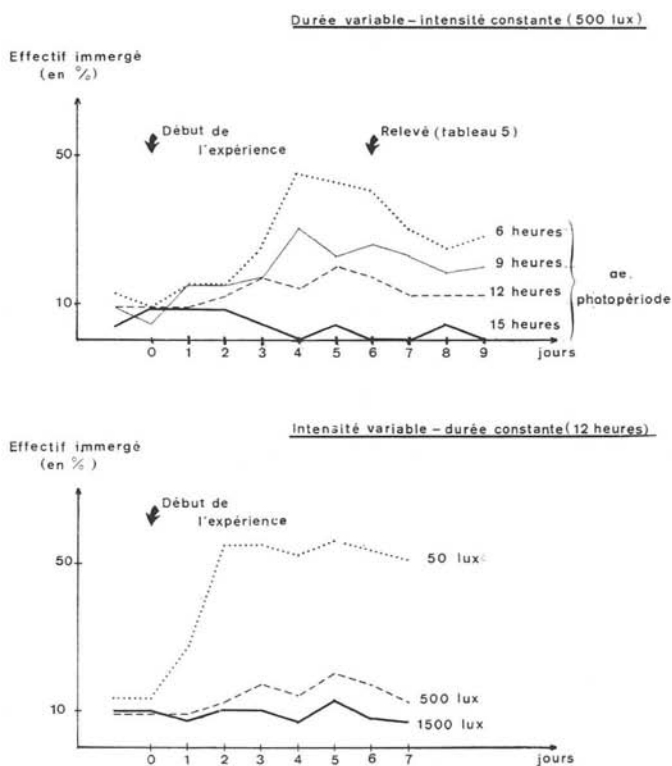


FIG. 4. — Le rôle de la photopériode dans l'immersion de *Galba truncatula*

TABLEAU V. — Nombre d'animaux immergés et durée totale d'immersion de *Limnées* soumises à des photopériodes de durée variable (au 6<sup>e</sup> jour d'expérience)

Heures d'éclairage	Nombre de Limnées total	Nombre de Limnées immergées	Durée totale d'immersion en minutes	Moyenne en minutes
6	17	17	6 035	355
9	23	17	6 955	409
12	23	16	2 335	145
15	22	2	390	195

2) *Intensité variable — durée constante.*

3 groupes de *Limnées* tronquées sont soumis pendant 12 heures diurnes à une photopériode d'intensité 50 lux, 500 lux et 1500 lux respectivement. Les résultats (figure 4)

montrent que les Limnées s'immergent davantage pour des intensités faibles que pour des intensités fortes. Ainsi l'intensité et la durée de l'éclairement ont une action sur l'amplitude des migrations, et la durée d'immersion, mais elles n'ont pas d'influence sur le rythme migratoire lui-même.

## Discussion.

*Galba truncatula* est considérée depuis longtemps comme une espèce amphibie. Les auteurs ont déjà signalé que ce Mollusque grimpe souvent sur les parois des récipients d'élevage au laboratoire ou se rencontre sur la boue dans la nature, c'est-à-dire émergé. C'est ce comportement particulier que von Martens en 1855, Brockmeier en 1898, ... qualifiaient de « migrations actives ».

La première hypothèse formulée pour expliquer ces « migrations » invoque un éventuel manque de nourriture en élevage (von Martens 1855, Patzer 1927, Kendall 1953, ...). Cependant, au laboratoire, les tubes fluorescents assurent la croissance des Algues vertes dans les bacs où les Limnées vivent et se déplacent. Cette hypothèse n'est donc pas totalement satisfaisante.

La seconde hypothèse émise par Noller en 1925 et reprise par Mehl en 1932 invoque le manque d'oxygène des eaux dans lesquelles vivent les Mollusques ; cette carence entraînerait les animaux à migrer hors de l'eau. Nos observations montrent que les migrations se poursuivent chez des groupes d'animaux situés dans un milieu avec de l'eau aérée constamment ; elles confirment donc celles de Styczynska-Jurewicz (1965) qui conclut que la consommation d'oxygène de *Galba* ne peut expliquer son émergence.

La littérature ne fournit que quelques renseignements relatifs à l'influence des autres facteurs (température, photopériode) sur le comportement des Limnées tranquilles. Les migrations quotidiennes persistent à basses températures maintenues constantes, cependant l'activité des animaux est réduite. De même, les variations de la photopériode ne suppriment pas ces migrations, mais influent sur la distribution des populations.

En conclusion, l'abaissement de température, la diminution en intensité ou en durée de l'éclairement déterminent, d'après nos résultats, une augmentation de la durée d'immersion reproduisant ainsi les conditions hivernales. Cependant, le phénomène migratoire persiste. Les migrations quotidiennes de *Galba truncatula* pourraient être sous la dépendance d'un rythme endogène.

## Bibliographie

- BROCKMEIER (H.), 1898. — Die Lebensweise der *Limnaea truncatula*. Forschber. Plön, 6.  
 KENDALL (S. B.), 1953. — The life-history of *Limnaea truncatula* under laboratory conditions. *J. Helminth.*, 27, (1/2), 17-18.  
 MARTENS (E. von), 1855. — Über die Verbreitung der europäischen Land- und Süßwasser-Gasteropoden. Diss., Tübingen.



- MEHL (S.), 1932. — Die Lebensbedingungen der Leberegelschnecke (*Galba truncatula* Müller). Untersuchungen über Schale, Verbreitung, Lebensgeschichte, natürliche Feinde und Bekämpfungsmöglichkeiten. *Arb. Bayer. Landesanst. Pflanzenbau und Pflanzenschutz*, 2, 10.
- MOREL-VAREILLE (R.), 1973. — Contribution à l'étude du cycle biologique de *Lymnaea truncatula* Müller dans le Nord-Ouest du Limousin. *Rev. Méd. Vet.*, 124, (11), 1447-1457.
- NOLLER (W.), 1925. — Die Leberfäule (Leberegelkrankheit) unserer Haustiere. Jena.
- PATZER (H. E.), 1927. — Beiträge zur Biologie der Leberegelschnecke *Galba* (*Limnaea truncatula* Müller). *Zool. Jahrb.*, 53, 321-372.
- RONDELAUD (D.) et VINCENT (M.), 1973. — Les effets du parasitisme sur la croissance de *Galba truncatula* Müller en Limousin. *C.R. Soc. Biol., Fr.*, 167, (5), 736-738.
- RONDELAUD (D.) et VINCENT (M.). — Etude des migrations quotidiennes chez les Limnées tronquées (*Galba truncatula* Müller) saines et parasitées par *Fasciola hepatica* L. (à paraître).
- STYCZYNSKA-JUREWICZ (E.), 1965. — Adaptation of eggs and larvae of *Fasciola hepatica* to the conditions of astatic habitats of *Galba truncatula*. *Acta parasitol. pol.*, 13, (16), 151-170.
-