

INRA Prod. Anim.  
1996, 9 (1), 79-83

P. AUPINEL, J.C. BONNET

INRA Domaine pluridisciplinaire du  
Magneraud 17700 Surgères

# Influence de la photopériode sur l'activité saisonnaire de l'escargot Petit-gris (*Helix aspersa* Müller). Effet spécifique sur la croissance et la reproduction

La photopériode est le principal facteur qui déclenche l'activité ou l'inactivité des escargots, selon qu'ils sont soumis à des régimes lumineux mimant des jours longs (plus de 15 h de lumière) ou courts.

La connaissance de ce phénomène est primordiale pour une exploitation rationnelle de l'animal, permettant ainsi, en jouant sur les durées d'éclairement journalier, de stimuler la croissance et la reproduction ou, au contraire, l'entrée en hibernation.

L'escargot petit-gris (*Helix aspersa* Müller) présente un cycle d'activité saisonnière caractérisé par deux stades dont la période et la durée sont, pour un lieu géographique donné, relativement stables d'une année sur l'autre (Bailey 1981).

Au printemps, les escargots redeviennent actifs après rupture de l'épiphragme (voile muqueux sécrété durant la période d'hibernation et obturant la coquille). L'activité saison-

nière comporte quatre fonctions importantes dans la vie de tout animal : la locomotion, l'alimentation, la croissance des jeunes et la reproduction des adultes. Cet article présente l'impact de la photopériode plus spécifiquement sur la croissance et la reproduction, ainsi que son éventuel mode d'action, sachant que ce facteur est d'ores et déjà considéré comme étant l'un des principaux éléments susceptibles d'induire ou d'inhiber l'activité saisonnière (Aupinel et Daguzan 1989) et journalière (Lorvellec 1988).

## Résumé

Dans la gamme des facteurs susceptibles de réguler l'activité saisonnière des escargots petits-gris (*Helix aspersa* Müller), les mécanismes photopériodiques sont plus spécialement étudiés. Deux critères sont pris en compte pour mesurer l'activité : la croissance des jeunes et la reproduction chez les adultes.

Par analogie aux phénomènes qui déterminent l'entrée en diapause chez les insectes, cette étude met en évidence l'importance de la photopériode sur l'intensité des deux critères mesurés en tant qu'élément synchroniseur et stimulateur d'un état physiologique prédisposant à l'activité, ou à l'inactivité connue sous le nom d'hibernation chez les escargots.

## Conduite de l'étude

Le matériel utilisé pour cette étude est identique à celui décrit par Aupinel et Daguzan (1989). Il se compose de caissons munis d'un tube fluorescent type « lumière du jour », placés dans une pièce thermorégulée à 20° C. Chaque caisson contient deux boîtes échantillon. Avant l'introduction des animaux, la stabilité de la température et de l'humidité

relative dans les caissons sont vérifiées à l'aide d'un thermohygro-mètre enregistreur.

Les escargots utilisés pour l'étude de la reproduction proviennent de la nature. Ils ont été ramassés au mois de mai puis stockés en chambre froide à 5° C jusqu'au mois de décembre. Ils ont ensuite été répartis en échantillons de 30 individus par boîte.

Pendant la durée des observations, les escargots jeunes et reproducteurs sont nourris *ad libitum* avec un aliment composé du commerce, spécifique à l'élevage de l'escargot, dont les caractéristiques calculées sont les suivantes : matière azotée totale : 15,3 %, cellulose brute : 1,4 %, calcium : 12,7 % (Conan *et al* 1989).

### Etude de la croissance

Une première expérience étudie l'impact de photopériodes de type continu.

Sept lots d'escargots comportant chacun deux échantillons de 50 individus sont soumis aux programmes lumineux suivants :

Lot I-3	LD 3 : 21
Lot I-6	LD 6 : 18
Lot I-9	LD 9 : 15
Lot I-12	LD 12 : 12
Lot I-15	LD 15 : 9
Lot I-18	LD 18 : 6
Lot I-21	LD 21 : 3

avec L : durée de la phase lumineuse et D : durée de la phase obscure (en heures).

Dans une seconde expérience, les escargots sont soumis à des photopériodes squelettiques asymétriques :

Lot II-1	L 6 D 1,5	L 1,5 D 15
Lot II-2	L 6 D 3	L 1,5 D 13,5
Lot II-3	L 6 D 4,5	L 1,5 D 12
Lot II-4	L 6 D 6	L 1,5 D 10,5
Lot II-5	L 6 D 7,5	L 1,5 D 9
Lot II-6	L 6 D 9	L 1,5 D 7,5
Lot II-7	L 6 D 10,5	L 1,5 D 6
Lot II-8	L 6 D 12	L 1,5 D 4,5
Lot II-9	L 6 D 13,5	L 1,5 D 3
Lot II-10	L 6 D 15	L 1,5 D 1,5
Lot III-1	L 9 D 6	L 1,5 D 7,5
Lot III-2	L 9 D 7,5	L 1,5 D 6
Lot III-3	L 9 D 9	L 1,5 D 4,5
Lot III-4	L 9 D 10,5	L 1,5 D 3

Les escargots des lots II sont soumis à un cycle de base LD 6 : 18 (type jour court) avec un pulse lumineux de 1,5 h qui balaie la phase obscure. Les escargots des lots III sont soumis à un cycle de base LD 9 : 15 avec un pulse lumineux après 6 ; 7,5 ; 9 et 10 heures d'obscurité.

Les escargots sont pesés individuellement toutes les 2 semaines à l'aide d'une balance Mettler au mg.

### Etude de la reproduction

L'effet positif des longues photophases (15 h) a été constaté par un grand nombre d'auteurs (Le Guhennec 1985), ainsi que l'effet inhibiteur des courtes photophases. Pour cette raison, deux photopériodes de type

continu ont été choisies : LD 18 : 6, prise comme valeur stimulatrice de la reproduction et LD 6 : 18, prise comme valeur inhibitrice de la reproduction.

D'autre part, 10 lots d'escargots sont soumis à des photopériodes squelettiques asymétriques comme celles décrites précédemment pour les lots II. Le nombre de pontes produites par lot est relevé quotidiennement. Les observations sont faites sur 8 semaines à partir de la mise en place des escargots. Les pontes sont recueillies dans des pots remplis de terre.

## Résultats

### Croissance

En photopériode continue, on observe une différence de croissance (figure 1) qui apparaît très nettement après 5 semaines d'expérience, et s'accroît au-delà. On constate par ailleurs qu'entre 5 et 7 semaines, le poids moyen des escargots des lots I-3, I-6, I-9 et I-12 évolue peu (de 400 à 500 mg), alors que pour le lot I-15 il passe de 828 à 2 000 mg à 5 et 7 semaines.

La même remarque peut être faite pour des escargots élevés sous photopériodes squelettiques asymétriques ayant pour cycle de base LD 6 : 18 (figure 2). Dès 4 semaines d'expérience (J42), les escargots du lot II-7 présentent une croissance supérieure à celle des autres, avec un poids moyen de 2 331 mg ( $\pm$  120), les autres lots se situant entre 663 et 960 mg.

Au-delà (J70, J98), les valeurs observées pour les lots II-6 et II-7 sont voisines (différence non significative au test t de Student) et nettement supérieures aux moyennes pondérales des autres lots.

Sous photopériodes squelettiques asymétriques de cycle LD 9 : 15 (figure 3), on note également dès 56 jours un poids plus élevé pour le lot III-3. Cette différence significative (test de Student) est conservée au-delà de 56 jours, les poids moyens des escargots des lots III-1, III-2, III-3 et III-4 à 70 jours étant respectivement 2 874,4 ( $\pm$  204,7), 2 722,7 ( $\pm$  159,8), 3 659,6 ( $\pm$  251,4) et 2 600,2 ( $\pm$  135,8) mg.

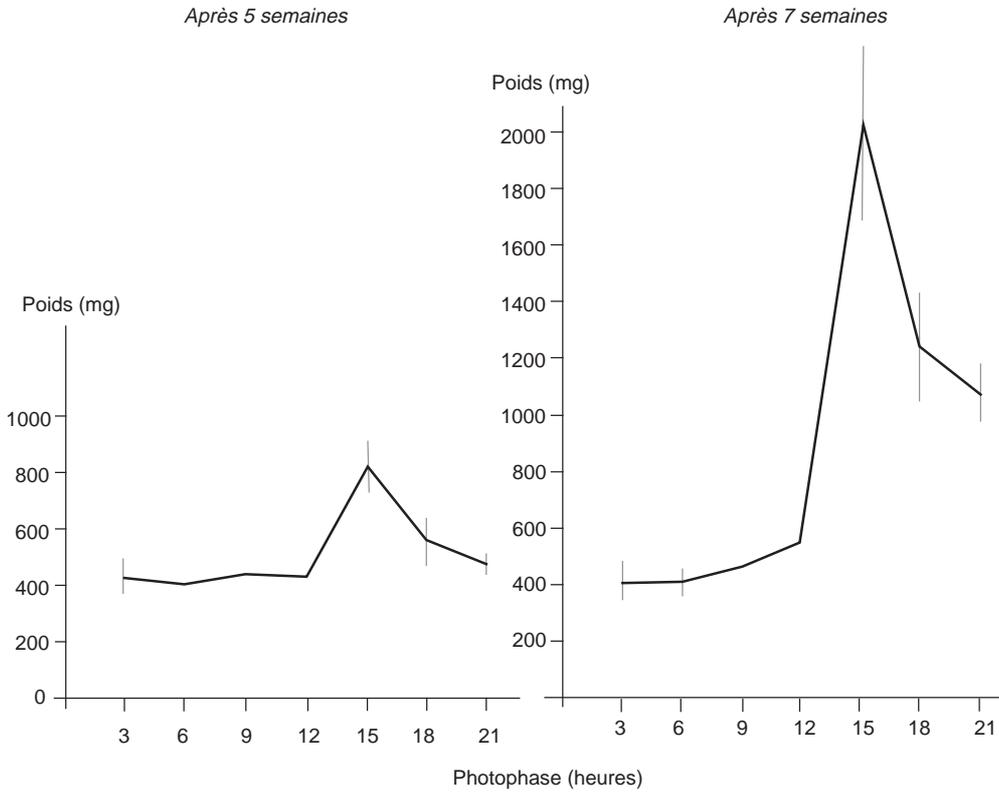
### Reproduction

En photopériode continue, le nombre de pontes récoltées sur 8 semaines d'observations sont respectivement de 18 et 78 pour des photopériodes LD 6 : 18 et LD 18 : 6.

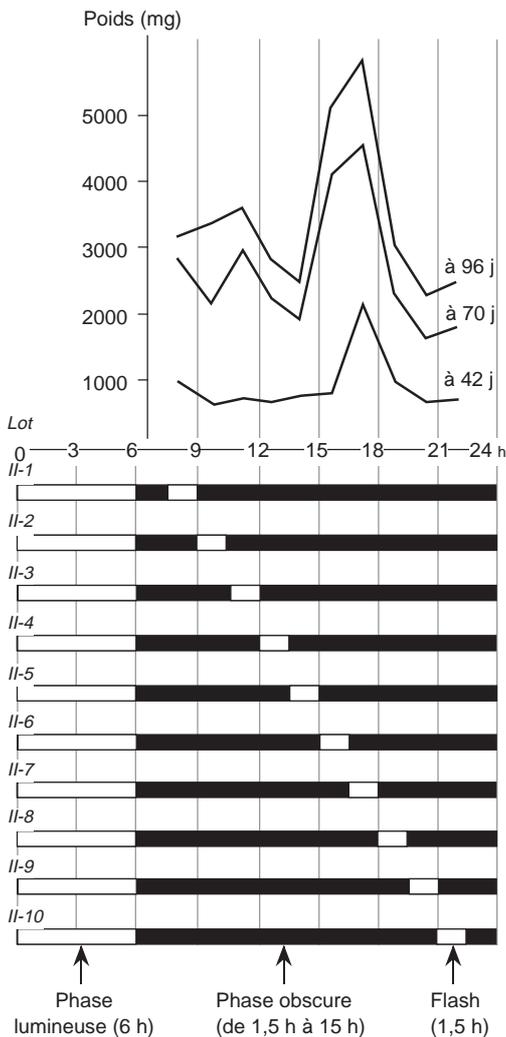
En photopériodes squelettiques asymétriques (figure 4) on observe une nette supériorité du lot 6 pour lequel on recueille 68 pontes. Pour les lots 5 et 7, le nombre de pontes est respectivement de 39 et 50. Les valeurs enregistrées pour les autres lots se situent entre 1 (lot 10) et 34 (lot 4).

**La croissance des escargots dépend de la durée de la phase claire, avec un optimum à 15 hj.**

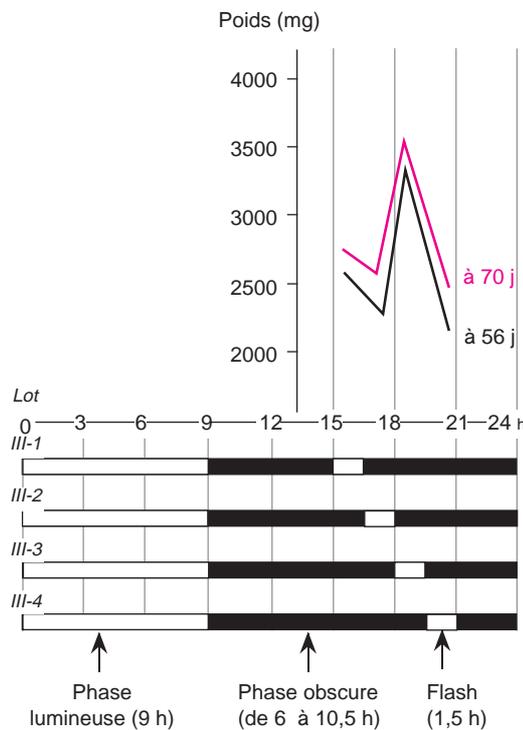
**Figure 1.** Poids moyen des escargots en fonction de la durée de la photophase, après 5 et 7 semaines d'expérience.



◀ **Figure 2.** Poids moyens des escargots aux âges de 42, 70 et 96 jours en fonction de la position du flash lumineux.

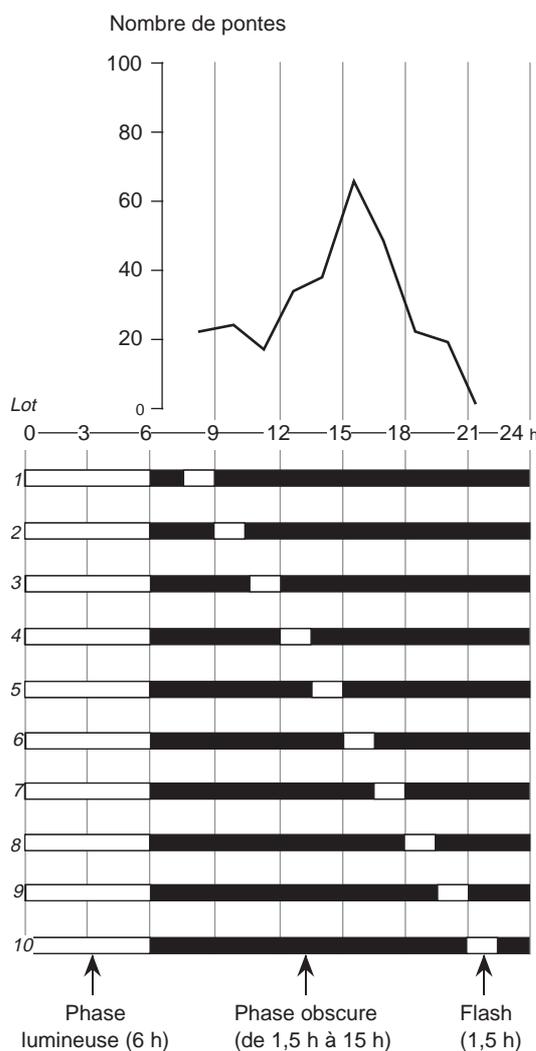


**Figure 3.** Variations du poids moyen des escargots à 56 et 70 jours en fonction du programme d'éclairage.



**Lorsque la phase claire est fragmentée, les croissances les plus élevées s'observent chez les animaux recevant un flash lumineux 9 à 10 h après la transition jour/nuit, quelle que soit la durée de la phase claire.**

**Figure 4.** Nombre de pontes récoltées sur 8 semaines en fonction de la position du flash lumineux.



**Les « jours longs » stimulent la ponte par rapport aux jours courts. Mais la ponte peut aussi être stimulée par un jour assez court associé à un flash lumineux.**

15 heures inhibe la croissance. Contrairement à l'activité, on n'observe pas une stimulation de la croissance à partir d'un seuil photopériodique, mais pour une valeur précise de la photophase.

Dans les expériences réalisées en photopériode squelettique, on observe un pic de croissance chez les animaux qui reçoivent un pulse lumineux 9 à 10 heures après la transition L/D quel que soit le cycle de base (LD 6 : 18 ou LD 9 : 15) (figure 5). Ce résultat confirme le précédent. Pour un nyctémère de 24 h, 9 h d'obscurité correspondent effectivement à une photophase de 15 h. D'autre part, il est possible de recréer cet optimum en utilisant un programme fractionné pour lequel la quantité totale de lumière reçue par l'animal n'est que de 7,5 h (lots II) ou 10,5 h (lots III), ce qui met en évidence l'existence d'une phase de photosensibilité qui, selon qu'elle coïncide avec une stimulation lumineuse ou non, active ou inhibe la croissance. Contrairement à l'expérience précédente, on n'observe pas d'arrêt total de la croissance pour les autres conditions d'éclairage.

### Photopériode et reproduction

Dans les conditions extrêmes de photopériode, à savoir LD 6 : 18 et LD 18 : 6, on constate un effet hautement significatif de la durée de la photophase sur l'activité de ponte. Une photopériode de type « jour long » stimule la ponte par rapport à une photopériode de type « jour court ».

Par analogie à ce que l'on observe pour la croissance, il est possible de stimuler la ponte par l'utilisation de programmes lumineux fragmentés, en ne fournissant aux animaux qu'une durée journalière d'éclairage de 7,5 h. En dehors de cette situation, le nombre de pontes récoltées se trouve diminué.

## Discussion

### Photopériode et croissance

La première expérience révèle un effet significatif de la durée de la photophase sur la croissance des escargots, avec un optimum de 15 heures. Pour des valeurs inférieures, les escargots cessent de s'alimenter et se collent fermement sur les parois des boîtes d'élevage, comportement observable sur des jeunes escargots hibernant. Pour des valeurs supérieures à 15 h, la croissance se poursuit moins rapidement, bien que les animaux restent actifs.

La photophase peut induire chez le jeune escargot deux états : l'inactivité, et donc l'absence de croissance, ou l'activité et la croissance.

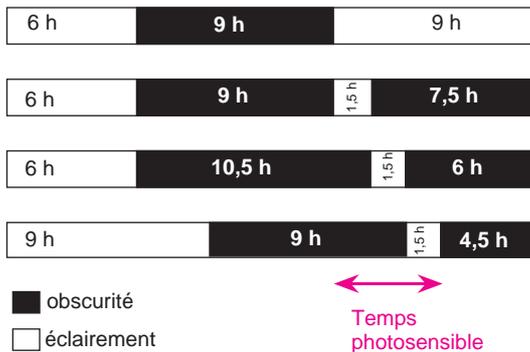
Chez les escargots actifs, il convient de distinguer ceux pour lesquels la durée de la photophase est optimale, et qui présentent une croissance stimulée, de ceux pour lesquels une durée de photophase supérieure à

## Conclusion

La croissance, la reproduction et l'activité des escargots petits-gris peuvent être stimulés ou inhibés par la photopériode. Il semble qu'une durée de 15 h de photophase soit bénéfique à la croissance, ce qui correspond aux résultats de Lorvellec (1988) qui a plus particulièrement étudié l'activité locomotrice des escargots.

Les observations faites sous photopériodes squelettiques asymétriques révèlent l'existence d'une phase photosensible qui, lorsqu'elle coïncide ou non avec la lumière stimule ou inhibe la croissance et la ponte. L'étude réalisée pour la croissance sous deux cycles de photopériode permet de confirmer que la transition L/D déclenche la photosensibilité de l'escargot 9 à 10 h après cet événement. Toutefois, cette étude ne nous permet pas de conclure définitivement en ce qui concerne l'effet de la photopériode sur l'activité de ponte. En effet, il serait souhaitable de soumettre des reproducteurs à un éventail

**Figure 5.** Programmes lumineux pour lesquels la croissance des escargots est maximale.



plus complet de photopériodes afin de déterminer avec exactitude la durée de la photopériode optimale pour la ponte. Néanmoins, nous pouvons d'ores et déjà conclure que les deux grandes fonctions qui caractérisent l'activité de l'escargot, à savoir la croissance et la reproduction, sont sous le même contrôle photopériodique et peuvent être choisies comme référence pour mesurer l'activité saisonnière. D'un point de vue pratique, cette étude révèle l'importance de la photopériode en tant qu'élément stimulateur de la croissance et de la reproduction. La connaissance de ces phénomènes est fondamentale quand on sait l'importance de ces deux grandes fonctions en élevage.

## Références bibliographiques

Aupinel P., Daguzan J., 1989. Etude du rôle de la photopériode sur l'activité métabolique des jeunes escargots « petit-gris » (*Helix aspersa Müller*) et

mise en évidence de l'existence d'une phase photosensible. *Haliotis*, 19, 47-55.

Bailey S.E.R., 1981. Circannual and circadian rhythms in the snail *Helix aspersa Müller* and the photoperiodic control of annual activity and reproduction. *J. Comp. Physiol.*, 142, 89-94.

Conan L., Bonnet J.C., Aupinel P., 1989. L'escargot « petit-gris ». *Progrès en alimentation*. Revue de l'alimentation animale. Septembre 3, 24-27.

Le Guhenec M.F., 1985. Etude de l'influence de la lumière sur la croissance et la reproduction de l'escargot « petit-gris » *Helix aspersa Müller* (Gastéropode, Pulmoné, Stylommatophore). Doctorat de l'Université de Rennes I, 309 pp.

Lorvellec O., 1988. Contribution à l'étude des caractéristiques écophysiologiques et chronobiologiques de l'activité de l'escargot « Petit-gris » *Helix aspersa Müller* (Gastéropode, Pulmoné, Stylommatophore). Doctorat de l'Université de Rennes I, 285 pp.

## Abstract

**Photoperiodic control of seasonal activity in the snail *Helix aspersa Müller*.**

The brown garden snail (*Helix aspersa Müller*) has a photoperiodic control of its seasonal activity. This study shows that photoperiodic has a significant effect on the intensity of two parameters of activity : growth of youngs and reproduction of adults.

AUPINEL P., BONNET J.C., 1996. Influence de la photopériode sur l'activité saisonnière de l'escargot Petit-gris (*Helix aspersa Müller*). Effet spécifique sur la croissance et la reproduction. *INRA Prod. Anim.*, 9 (1), 79-83.