



**HAL**  
open science

# PROCESSUS D'ÉCLOSION DES OEUFES DE DURÉE DE BRACHIONUS CALYCIFLORUS PALLAS (ROTIFÈRE). COMPARAISON DE DEUX CLONES

R Pourriot, Danielle Benest, C Rougier

► **To cite this version:**

R Pourriot, Danielle Benest, C Rougier. PROCESSUS D'ÉCLOSION DES OEUFES DE DURÉE DE BRACHIONUS CALYCIFLORUS PALLAS (ROTIFÈRE). COMPARAISON DE DEUX CLONES. Vie et Milieu / Life & Environment, 1982, 32, pp.83 - 87. hal-03012310

**HAL Id: hal-03012310**

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-03012310v1>

Submitted on 18 Nov 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## PROCESSUS D'ÉCLOSION DES ŒUFS DE DURÉE DE *BRACHIONUS CALYCIFLORUS* PALLAS (ROTIFÈRE). COMPARAISON DE DEUX CLONES

R. POURRIOT, D. BENEST et C. ROUGIER

École Normale Supérieure, Zoologie  
46, rue d'Ulm  
F. 75230 Paris Cedex 05

ROTIFÈRE  
*BRACHIONUS*  
DIAPAUSE  
STRATÉGIE ADAPTATIVE  
ŒUFS DE DURÉE

**RÉSUMÉ.** — Deux clones de *B. calyciflorus* présentent des différences portant sur les conditions de maintien en diapause et les processus d'éclosions des œufs de durée. Ces caractères cloniques pourraient peut-être constituer une réponse aux conditions propres à chaque milieu d'où sont issus ces clones (instabilité et imprévisibilité).

ROTIFERS  
*BRACHIONUS*  
DORMANCY  
ADAPTATIVE STRATEGY  
RESTING EGGS

**ABSTRACT.** — Two clones of *B. calyciflorus* show differences related to the conditions of keeping dormancy and to the hatching patterns of resting eggs. The clonal characters constitute probably a response to the environmental conditions peculiar to each population (instability and unprevisibility).

Nous avons montré dans un précédent travail (Pourriot *et al.*, 1983) le rôle primordial de la température dans le processus d'éclosion des œufs de durée de deux Brachionidés (*B. angularis* et *B. budapestinensis*) en relation avec les préférences thermiques des populations naturelles de ces deux espèces planctoniques. Nous poursuivons cette étude en nous intéressant cette fois à une autre espèce planctonique commune, *B. calyciflorus* dont nous élevons plusieurs clones au laboratoire.

### I. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les œufs de durée utilisés dans ces expériences sont issus de 2 clones provenant de femelles récoltées dans les 2 lacs de la région parisienne où avaient été aussi récoltées les 2 espèces citées ci-dessus :

- clone Cr 79 : mars 1979, lac de Créteil (département 94, superficie = 40 ha, charge en sels = 1,5 g l<sup>-1</sup>);

- clone SR 80 : juillet 1980, lac de Beauséjour près Saint-Rémy-les-Chevreuse (département 78, superficie = 1 ha, charge en sels  $\approx$  300 mg l<sup>-1</sup>).

De volume très inégal, ces 2 lacs eutrophes sont caractérisés par la réduction de la ceinture végétale (dominance des eaux libres), une charge en Poissons relativement importante (empoisonnement pour les besoins d'une pêche de loisir) et un phytoplancton dominé par des espèces de petite taille (nannoplancton).

Les deux clones sont cultivés au laboratoire en eau de source peu chargée en sels (110 mg l<sup>-1</sup>; eau commercialisée sous l'appellation « Volvic ») nourris de *Phacus pyrum* (Euglénien) et maintenus en enceintes obscures régulées à 14 °C pour SR 80 et à 10 °C pour Cr 79; ce dernier a été acclimaté à 14 °C 2 semaines avant le début des expériences.

Les femelles mictiques ont été obtenues sans changement des conditions pour la souche Cr 79, et en changeant de nourriture (*Ankistrodesmus convolutus*) ou en élevant la température (à 18 °C) en présence de lumière (LD = 8 : 16) pour la souche SR 80 (Tabl. I).

Tabl. I. — Conditions de formation et d'éclosion des œufs de durée. I : intervalle de temps s'écoulant entre l'isolement des femelles portant les œufs de durée et la récolte de ceux-ci ; 1) taux d'éclosion cumulé (après 2 semaines pour le clone SR 80).

*Forming and hatching conditions of the tested resting eggs. I : period of time elapsed between isolating the fertilized mictic females and collecting resting eggs ; 1) cumulated hatching rate (after two weeks for the SR 80 strain).*

Clone	Conditions de formation des œufs de durée			I en jours	Conditions d'éclosion		Temps de latence en jours	Taux d'éclosion 1) en %	
	T°	L:D	nourriture		T°	L:D			
Cr 79	14	0:24	<i>Phacus pyrum</i>	6	5	0:24	23	85	
	»	»	»	»	14	0:24	7	100	
	»	»	»	4	14	8:16	10	100	
SR 80	18	8:16	<i>Phacus pyrum</i>	4	5	0:24	2	8,7	2/23
	»	»	»	»	14	0:24	1	51,6	16/31
	»	»	»	»	18	0:24	1	57,1	16/28
	»	»	»	»	22	0:24	1	65,4	17/26
	»	»	»	»	25	0:24	1	48,1	13/27
	»	»	»	»	18	8:16	1	84,6	
	14	0:24	<i>Ankistrodesmus</i>	4	5	0:24	1	2,8	1/36
	»	»	»	»	10	»	»	24,1	7/29
	»	»	»	»	14	»	»	68,5	24/35
	»	»	»	»	18	»	»	47	15/32
»	»	»	»	22	»	»	50	14/28	
»	»	»	»	25	»	»	53	18/34	

Dès que la densité de femelles mictiques fécondées est suffisante, celles-ci sont transférées dans une boîte de Petri contenant du milieu neuf. Après 4 à 6 jours, les œufs de durée bien formés et déposés sur le fond de la boîte sont répartis par lots de 30.

Ces différents lots sont ensuite suivis dans des conditions variées de température et d'éclairement (Tabl. I).

## II. RÉSULTATS

### 1. Clone Cr 79

Les premières éclosions sont observées après un délai variant de 1 semaine (7 à 10 jours, à 14 °C) à 3 semaines (à 5 °C).

Les éclosions se poursuivent ensuite régulièrement et d'autant plus rapidement que la température est plus élevée : passé le temps de latence, 90 % des œufs éclosent en 2 mois à 5 °C et en 15 à 18 jours à 14 °C (Fig. 1A.).

Autrement dit, le taux d'éclosions cumulé (E) varie linéairement en fonction du temps (t), la droite de régression ayant une pente d'autant plus forte que la température est plus élevée; soit, en exprimant t en semaine :

$$\text{à } 5\text{ °C, taux d'éclosions } E = 0,109 t \quad (r = 0,991)$$

$$\text{à } 14\text{ °C, taux d'éclosions } E = 0,377 t \quad (r = 0,992)$$

Aucune différence significative ne peut être relevée entre les 2 lots mis à 14 °C, l'un à l'obscurité (D) l'autre à la lumière (L, Fig. 1A).

Aux températures élevées (25 °C), le processus d'éclosions des œufs de durée de ce clone est totalement arrêté : aucune jeune femelle n'écloît d'œufs de durée maintenus à ces températures et à l'obscurité pendant au moins 2 mois, durée maximale expérimentée. Ces œufs de durée sont néanmoins parfaitement viables et capables d'éclore très rapidement lorsqu'ils sont transférés à une température plus basse (taux d'éclosions à 14 °C > 80 % en 48 heures, fig. 1B).

Une température de 22 °C suffit pour ralentir fortement les éclosions et la présence d'un éclaircissement (LD = 8 : 16) ne modifie pas significativement le processus de blocage ni celui de l'éclosion à 14 °C.

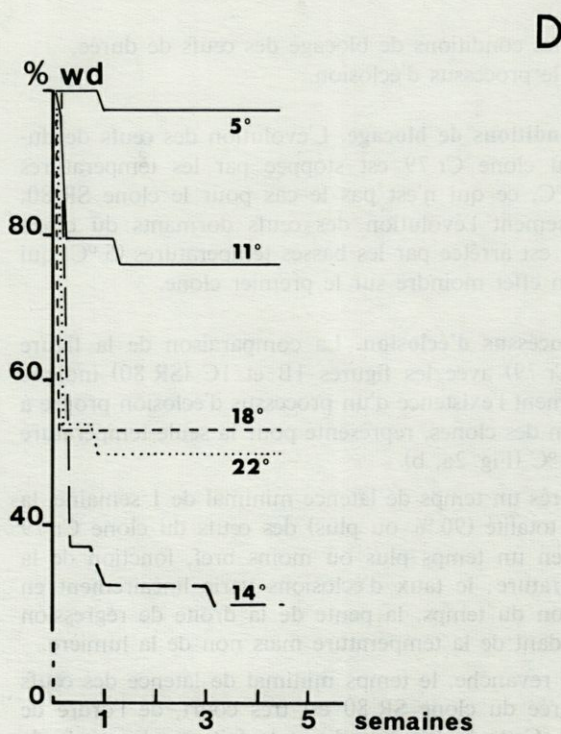
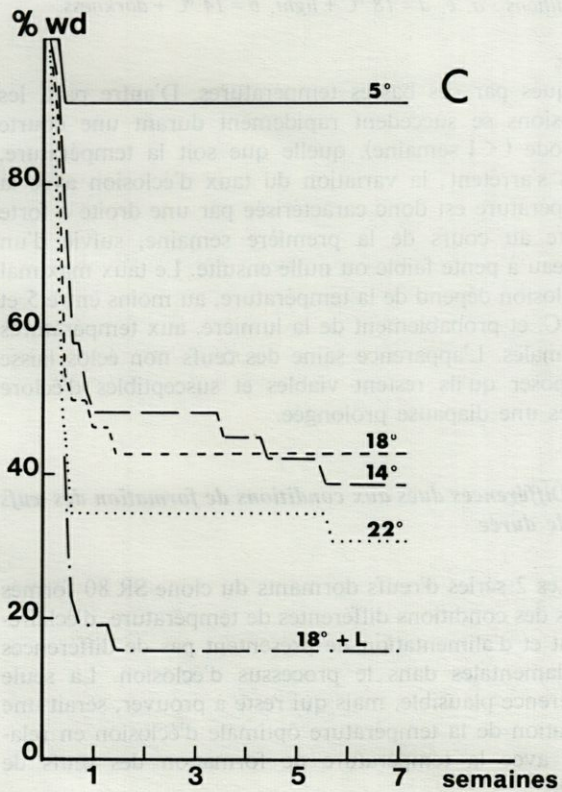
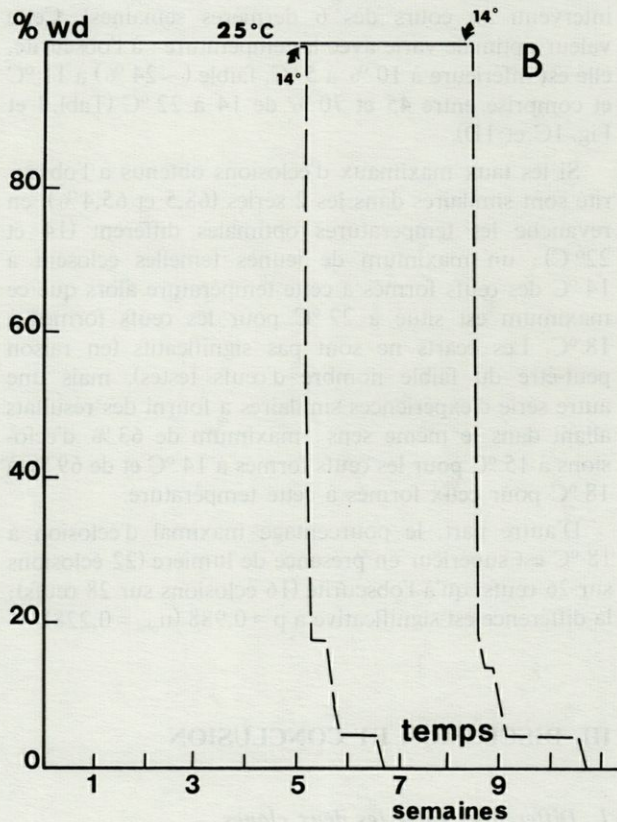
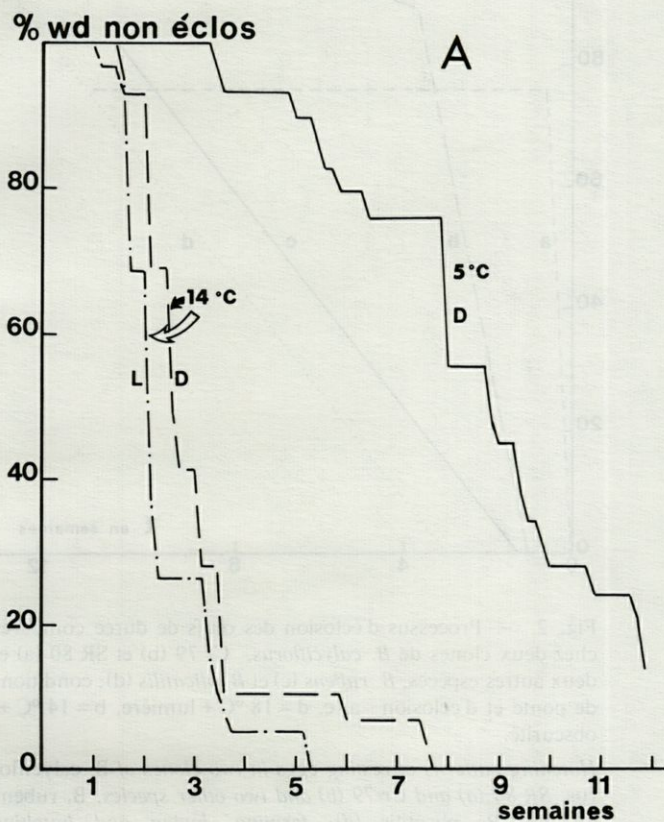
### 2. Clone SR 80

2 séries d'œufs de durée formés dans des conditions différentes de température, lumière et nourriture (Tabl. I) ont été suivies dans des conditions identiques de température (de 5 à 25 °C) et d'éclairement (nul, à l'exception d'un lot supplémentaire de la première série exposé, à 18 °C, à un éclaircissement de photopériode LD = 8:16).

Dans les 2 séries, le processus d'éclosions est similaire : les jeunes femelles éclosent 1 à 2 jours après l'isolement des œufs et les éclosions se succèdent très rapidement de sorte qu'en 2 à 4 jours les taux d'éclosions atteignent une valeur qui n'augmentera ensuite que faiblement pour se stabiliser à la 6<sup>e</sup> semaine (les

Fig. 1. — A, Evolution de trois lots d'œufs de durée du clone Cr 79 placés à deux températures et deux éclaircissements différents. B, Blocage des éclosions par les températures élevées, à l'obscurité et levée du blocage par les températures moyennes (clone Cr 79). C, Evolution de 5 lots d'œufs de durée du clone SR 80 placés à quatre températures différentes, en absence de lumière et à 18 °C en présence de lumière (L). D, Evolution d'une seconde série de 5 lots d'œufs de durée (clone SR 80) formés dans des conditions différentes de la précédente série et placés à 5 températures différentes, à l'obscurité. N.B. Tous les résultats sont exprimés en pourcentage du nombre d'œufs restant à éclore.

*A, Evolution of three lots of resting eggs (strain Cr 79) at two temperatures and two photoperiods. B, Blocking of the hatching of resting eggs by high temperatures in darkness and lifting of the blocking by a decrease in temperature (Strain Cr 79). C, Evolution of five lots of resting eggs (strain SR 80) at four different temperatures in darkness and at 18 °C in light. D, Evolution of a second set of 5 lots of resting eggs (strain SR 80) formed conditions different from the previous set and placed at four temperatures in darkness. All the results are expressed in percent of resting eggs remaining to hatch.*



observations correspondant à la figure 1C ont été prolongées jusqu'à 12 semaines : aucun changement n'est intervenu au cours des 6 dernières semaines). Cette valeur optimale varie avec la température : à l'obscurité, elle est inférieure à 10 % à 5 °C, faible (~24 %) à 11 °C et comprise entre 45 et 70 % de 14 à 22 °C (Tabl. I et Fig. 1C et 1D).

Si les taux maximaux d'éclosions obtenus à l'obscurité sont similaires dans les 2 séries (68,5 et 65,4%), en revanche les températures optimales diffèrent (14 et 22 °C) : un maximum de jeunes femelles éclosent à 14 °C des œufs formés à cette température alors que ce maximum est situé à 22 °C pour les œufs formés à 18 °C. Les écarts ne sont pas significatifs (en raison peut-être du faible nombre d'œufs testés), mais une autre série d'expériences similaires a fourni des résultats allant dans le même sens : maximum de 63 % d'éclosions à 15 °C pour les œufs formés à 14 °C et de 69 % à 18 °C pour ceux formés à cette température.

D'autre part, le pourcentage maximal d'éclosion à 18 °C est supérieur en présence de lumière (22 éclosions sur 26 œufs) qu'à l'obscurité (16 éclosions sur 28 œufs); la différence est significative à  $p = 0,988$  ( $u_{\text{obs}} = 0,228$ ).

### III. DISCUSSION ET CONCLUSION

#### 1. Différences entre les deux clones

Les deux clones diffèrent incontestablement en 2 points :

- les conditions de blocage des œufs de durée,
- le processus d'éclosion.

**a) Conditions de blocage.** L'évolution des œufs de durée du clone Cr 79 est stoppée par les températures >22 °C, ce qui n'est pas le cas pour le clone SR 80. Inversement l'évolution des œufs dormants du clone SR 80 est arrêtée par les basses températures (5 °C) qui ont un effet moindre sur le premier clone.

**b) Processus d'éclosion.** La comparaison de la figure 1A (Cr 79) avec les figures 1B et 1C (SR 80) indique clairement l'existence d'un processus d'éclosion propre à chacun des clones, représenté pour la seule température de 14 °C (Fig. 2a, b).

Après un temps de latence minimal de 1 semaine, la quasi totalité (90 % ou plus) des œufs du clone Cr 79 éclôt en un temps plus ou moins bref, fonction de la température; le taux d'éclosions varie linéairement en fonction du temps, la pente de la droite de régression dépendant de la température mais non de la lumière.

En revanche, le temps minimal de latence des œufs de durée du clone SR 80 est très court, de l'ordre de 1 jour. Cette brièveté explique le fait que les œufs de durée formés à 18 °C et placés à températures plus basses (5 et 11 °C), commencent à éclore avant d'être

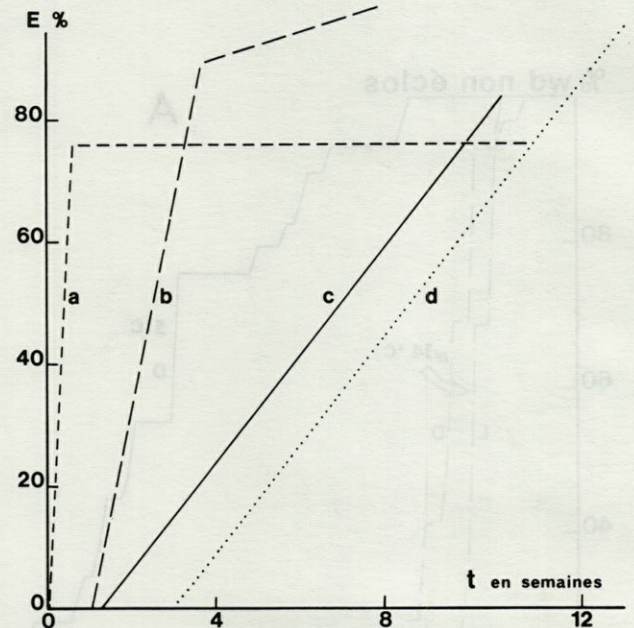


Fig. 2. — Processus d'éclosion des œufs de durée comparés chez deux clones de *B. calyciflorus*, Cr 79 (b) et SR 80 (a) et deux autres espèces, *B. rubens* (c) et *B. plicatilis* (d); conditions de ponte et d'éclosion : a, c, d = 18 °C + lumière, b = 14 °C + obscurité.

*Hatching patterns of resting eggs in two clones of B. calyciflorus*, SR 80 (a) and Cr 79 (b) and two other species, *B. rubens* (c) and *B. plicatilis* (d); forming, laying and hatching conditions : a, c, d = 18 °C + light, b = 14 °C + darkness.

bloqués par ces basses températures. D'autre part, les éclosions se succèdent rapidement durant une courte période (<1 semaine), quelle que soit la température, puis s'arrêtent; la variation du taux d'éclosion avec la température est donc caractérisée par une droite à forte pente au cours de la première semaine, suivie d'un plateau à pente faible ou nulle ensuite. Le taux maximal d'éclosion dépend de la température, au moins entre 5 et 15 °C, et probablement de la lumière, aux températures optimales. L'apparence saine des œufs non éclos laisse supposer qu'ils restent viables et susceptibles d'éclore après une diapause prolongée.

#### 2. Différences dues aux conditions de formation des œufs de durée

Les 2 séries d'œufs dormants du clone SR 80 formés dans des conditions différentes de température, d'éclairage et d'alimentation ne présentent pas de différences fondamentales dans le processus d'éclosion. La seule différence plausible, mais qui reste à prouver, serait une variation de la température optimale d'éclosion en relation avec la température de formation des œufs de durée.

Or, Gilbert (1980) utilisant 2 sources nutritives (une églène et une levure) pour un clone de cette même

espèce, observe dans des conditions identiques de température et de lumière (1 jour à 3 °C à l'obscurité puis 22 °C en éclairage constant), des processus et des taux d'éclosion différents selon l'aliment fourni.

Il est possible que les variations observées pour le couple euglène-levure soient nettement plus importantes que celles (faibles ou nulles) déterminées par le couple euglène-Chlorococcale, du fait de l'absence de certains constituants (vitamine E ?) dans les levures.

Quoi qu'il en soit, les variations interclonales que nous avons mises en évidence sont de plus grande ampleur que les variations intraclonales observées.

L'opposition notoire entre les températures de blocage des œufs de durée est à mettre en relation avec les préférences thermiques des 2 clones : tendance psychrophile pour le clone Cr 79 (évolution des œufs dormants stoppée par les hautes températures) et tendance thermophile pour le clone SR 80 (évolution stoppée par les basses températures). Cette relation entre température de blocage des œufs de durée et préférence thermique du clone confirme nos précédentes observations (Pourriot *et al.*, 1983).

Les différences observées dans les processus d'éclosions relèvent vraisemblablement d'une stratégie déterminée par les conditions du milieu. Le caractère essentiel qui différencie les 2 lacs nous semble être leur volume. La grande masse d'eau du lac de Créteil lui confère une inertie bien supérieure à celle du petit lac de Beauséjour.

Dans les conditions plus instables, voire plus imprévisibles, de celui-ci, le processus d'éclosion des œufs de durée (en dehors de la période hivernale) assure à la fois la réoccupation immédiate du milieu et la mise en ré-

serve d'une partie du stock, préservant ainsi l'avenir de cette population (correspondant au clone SR 80).

Cette stratégie apparaît nettement différente de celle observée pour d'autres espèces du même genre où existe un processus d'éclosions progressives échelonnées sur une longue période (Pourriot *et al.*, 1981, Blanchot et Pourriot, 1982 ; Fig. 2) absent de cette population.

Ces deux stratégies semblent concourir au même but : assurer la survie d'une population dans un milieu instable et imprévisible. La sélection de l'une ou de l'autre pourrait être liée à des conditions particulières que l'absence de précisions suffisantes sur tous les milieux d'où nos souches sont originaires, ne permet actuellement pas d'élucider.

## BIBLIOGRAPHIE

- BLANCHOT J., POURRIOT R., 1982. Influence de trois facteurs de l'environnement (lumière, température et salinité) sur l'éclosion des œufs de durée d'un clone de *Brachionus plicatilis* (OFM), Rotifère. *C. R. Acad. Sci. Paris*, **295** : 243-246.
- GILBERT J., 1980. Some effects of diet on the biology of the rotifers *Asplanchna* and *Brachionus*. In *Nutrition in the lower Metazoa*, D.C. Smith et Y. Tiffon éd., Pergamon Pr., Oxford.
- POURRIOT R., ROUGIER C., BENEST D., 1981. Rôle de la lumière et de la température dans l'éclosion des œufs de durée de *Brachionus rubens* Ehr. (Rotifère). *Neth. J. Zool.*, **31** : 637-649.
- POURRIOT R., BENEST D., ROUGIER C., 1983. Effet de la température sur l'éclosion des œufs de durée provenant de populations naturelles de Brachionidae (Rotifère). *Bull. Soc. Zool. Fr.*, **108** : 59-66.