RECHERCHES SUR LA BIOLOGIE DES ROTIFÈRES

III. — FÉCONDITÉ ET DURÉE DE VIE COMPARÉES

CHEZ LES FEMELLES AMICTIQUES ET MICTIQUES

DE QUELQUES ESPÈCES

par R. POURRIOT¹

avec la collaboration de M. RIEUNIER.

La durée de vie et le taux net de reproduction (R_0) sont mesurés à 20 °C et avec une alimentation optimale chez 8 souches de Rotifères Monogonontes Pseudotroques, appartenant à 6 espèces différentes : *Asplanchna brightwelli*, *Brachionus calyciflorus*, *Epiphanes brachionus*, *Notommata copeus*, *Polyarthra dolichoptera* et *Synchaeta pectinata*. Les durées de vie et taux net de reproduction respectifs des femelles amictiques et des femelles mictiques fécondées et non fécondées sont comparés chez les quatre premières espèces. La durée de vie des femelles amictiques varie de 5 à 12 jours selon les espèces ou les souches d'une même espèce, de 5 à 8 jours pour les femelles mictiques non fécondées. A l'exception d'*Asplanchna brightwelli*, le nombre d'œufs (femelles) pondus par une femelle amictique — soit de 13 œufs φ^{-1} chez *Polyarthra dolichoptera* à plus de 40 œufs φ^{-1} chez *Epiphanes senta* — est à peu près équivalent au nombre d'œufs (mâles) pondus par une femelle mictique. Le taux net de reproduction dépend non seulement de la température mais aussi de l'alimentation qui n'a que peu d'influence sur la durée de vie.

Studies on the biology of rotifers.

III. — Comparison of fecundity and life-span for amictic and mictic females of several species.

Mean lifespan and net reproduction-rate were measured at 20 °C and under optimal food conditions for amictic, unfertilized and fertilized mictic females in six species of rotifers Monogononta : *Asplanchna brightwelli*, *Brachionus calyciflorus*, *Epiphanes brachionus*, *Notommata copeus*, *Polyarthra dolichoptera* and *Synchaeta pectinata*.

Mean lifespan varies from 5 to 12 days for the amictic females within the species and the different clones, from 5 to 8 days for the unfertilized mictic females. Except for *Asplanchna brightwelli*, the net reproduction-rates (number of eggs per female lifetime) are similar in amictic and unfertilized mictic females. Temperature and food influence the net rate of reproduction.

1. Laboratoire de Génétique Évolutive et de Biométrie - C.N.R.S., 91190 Gif-sur-Yvette (France).

INTRODUCTION

Les plus anciennes estimations de la fécondité et de la durée de vie des Rotifères figurent dans les tables biologiques publiées par Luntz (1930) et sont récapitulées pour les seules femelles amictiques, dans celles d'Edmondson (1946). A l'exception des travaux récents mentionnés ci-après, ces paramètres biologiques ont été très généralement évalués dans des conditions de cultures (température et nourriture) soit mal contrôlées soit fort éloignées des exigences optimum des espèces expérimentées.

L'amélioration des techniques de cultures, en particulier par l'étude des préférences alimentaires, et leur extension à de nouvelles espèces choisies parmi les plus fréquentes (exemple des Synchaetidés) nous ont permis de déterminer la fécondité et la durée de vie des femelles amictiques, des femelles mictiques fécondées ou non chez six espèces communes — dont une représentée par trois clones différents — de Rotifères Monogonontes de l'ordre des Pseudotroques.

Ces données, obtenues dans des conditions expérimentales définies, pourront être éventuellement comparées avec les résultats recueillis sur des populations naturelles (cf. Wiktor, 1968).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les conditions d'élevage de ces espèces seront brièvement rappelées (pour plus de détails, cf. Pourriot, 1965). Toutes sont cultivées à 15 - 16 °C dans une eau de source faiblement minéralisée ($\text{pH} \approx 7$, résistivité à 18 °C = $7,9 \cdot 10^3$ mhos, alcalinité en $\text{CO}_3\text{H}^- = 65 \text{ mg l}^{-1}$, calcium en $\text{Ca}^{++} = 9 \text{ mg l}^{-1}$, magnésium en $\text{Mg}^{++} = 5 \text{ mg l}^{-1}$, sodium $\text{Na}^+ = 8,7 \text{ mg l}^{-1}$, potassium en $\text{K}^+ = 5,2 \text{ mg l}^{-1}$, oxydabilité au MnO_4K à chaud = très faible), également utilisé comme milieu d'expérience.

La nourriture de ces espèces varie en fonction de leurs préférences nutritionnelles.

Les souches expérimentées ainsi que leurs principaux caractères sont définis ci-après; elles proviennent toutes de mares ou d'étangs de la région parisienne.

- *Asplanchna brightwelli* : planctonique, prédaatrice (nourrie de Brachions) et vivipare. Nouvelle souche (O. G.) isolée en juillet 1970.
- *Brachionus calyciflorus* : planctonique, phytophage (nourrie de *Phacus pyrum*). Trois souches de cette espèce ont été étudiées :

- souche « BL » thermophile, isolée en septembre 1959,
- souche « LC » eurytherme, isolée en avril 1962,
- souche « MB » eurytherme, isolée en avril 1971.
- *Epiphanes brachionus* : planctonique, phytophage (nourrie de *Cryptomonas curvata*), isolée en juin 1970.
- *Notommata copeus* : périphyte, phytophage (nourrie de *Spirogyra* sp.), isolée en juin 1969.
- *Polyarthra dolichoptera* : planctonique, phytophage (nourrie de *Cryptomonas curvata*), isolée en janvier 1970.
- *Synchaeta pectinata* : planctonique, phytophage (nourrie de *Cryptomonas curvata*), isolée en juillet 1971.

Toutes les expériences ont été effectuées en chambre humide à la température de $20 \pm 0,5$ °C. Chaque femelle était isolée en cellule contenant 1 ml de milieu et une à deux gouttes de la culture d'algues nutritives (ou un nombre suffisant de *Brachionus* dans le cas d'*Asplanchna*) de façon à ce qu'il subsiste toujours des algues en léger excès. Les femelles ont été suivies depuis leur naissance jusqu'à leur mort en effectuant des observations régulières toutes les 24 heures. Les femelles-filles étaient enlevées dès leur éclosion.

RÉSULTATS

Toutes les observations et les résultats portent sur les œufs pondus à l'exception des femelles parthénogénétiques de l'espèce vivipare *Asplanchna* et de *Synchaeta pectinata*. Contrairement aux autres espèces planctoniques qui traînent leurs œufs jusqu'à éclosion du jeune, *S. pectinata* lâche ses œufs dans le milieu. Ceux-ci pendent au bout d'un court pédoncule dont l'extrémité libre, collante, adhère au film superficiel ou aux parois. Ces œufs, peu volumineux, peu réfringents, échappent facilement à l'examen; dans ce cas particulier, le dénombrement des descendants a été effectué sur les jeunes femelles écloses et non sur les œufs.

La courbe de survie exprimée en pourcentage du nombre de femelles initiales, le nombre moyen d'œufs pondus par jour et par femelle et la répartition de la ponte quotidienne sont exprimés dans les figures 1 à 14.

1. Taux net et taux moyen de reproduction de femelles amictiques, comparés chez quelques espèces.

Le taux net de reproduction (R_0) correspond au nombre total d'œufs pondus par une femelle durant sa vie (T). Le taux moyen de

TABLEAU I. — Durée de vie, taux net de reproduction (Ro) et taux moyen de reproduction des femelles amictiques de Rotifères élevés au laboratoire ($m \pm e. s.$).

Espèces	N	T °C	Durée de vie en jours	Nombre d'œufs ou de descendants par femelle (Ro)	Taux moyen de reproduction en % par femelle et par jour	Auteurs
<i>Philodina acuticornis</i> (Bdelloïde)	48	24°	22,3	49	220	Meadow et Barrows, 1971.
<i>Asplanchna brightwelli</i>	—	22°	5,7	16,6 $\pm$ 0,2	291	Buchner et al., 1965-1969.
<i>Asplanchna</i> souche 5 B4	8	22-23°	3,5	9,75	279	Birky, 1964.
<i>Asplanchna</i> souche 5 BR2	10	22-23°	3,8	7,8	205	Birky, 1964.
<i>A. brightwelli</i>						
— femelles nées de femelles	40	20°	5,2 $\pm$ 0,1	9,95 $\pm$ 0,45	191	Pourriot et Rieunier.
— femelles issues d'œufs durables	21	20°	5,2 $\pm$ 0,1	5,8 $\pm$ 0,5	111	Pourriot et Rieunier.
<i>Brachionus calyciflorus</i>	100	20°	10,6	16,6	157	Halbach, 1970.
<i>Brachionus</i> souche BL	39	20°	6,8 $\pm$ 0,2	20,6 $\pm$ 0,6	303	Pourriot et Rieunier.
<i>Brachionus</i> souche LC	26	20°	8,3 $\pm$ 0,2	29,8 $\pm$ 0,6	359	Pourriot et Rieunier.
<i>Brachionus</i> souche MB	30	20°	10,2 $\pm$ 0,4	29,9 $\pm$ 1,15	293	Pourriot et Rieunier.
<i>Brachionus plicatilis</i>	6	20°	10	23	230	Ruttner-Kolisko, 1972.
<i>Eosphora najas</i>	15	24°	8,3 $\pm$ 0,4	22,7 $\pm$ 0,7	273	Pourriot, 1960.
<i>Epiphanes brachionus</i>	31	20°	8,7 $\pm$ 0,3	31,9 $\pm$ 0,9	367	Pourriot et Rieunier.
<i>Euchlanis dilatata</i>	$\times$ 45 »	19° 27°	3,4 $\pm$ 0,1 3,1 $\pm$ 0,3	4,0 $\pm$ 0,3 9,1 $\pm$ 0,9	118 294	King, 1970. King, 1970.
<i>Notommata copeus</i>	49	23°	12,5 $\pm$ 0,25	34,5 $\pm$ 0,6	276	Pourriot et Rieunier.
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	35	20°	11,1 $\pm$ 0,5	13,2 $\pm$ 0,7	119	Pourriot et Rieunier.
<i>Synchaeta pectinata</i>	40	20°	6,05 $\pm$ 0,2	16,8 $\pm$ 0,7	278	Pourriot et Rieunier.

reproduction ($\frac{T \text{ jours}}{Ro} = 100$) prend en considération la durée

moyenne de vie d'une femelle. Dans le tableau 1 ont été rassemblés nos observations, les résultats récemment publiés par d'autres auteurs et les données concernant *Epiphanes senta* (Ferris, 1932). Pour les observations antérieures à 1946, nous nous référons au relevé effectué par Edmondson (1946, tabl. 1, p. 361).

Epiphanes senta ($Ro = 45,4$ et taux moyen = 568 p. cent), est nettement l'espèce dont la fécondité est la plus élevée quel que soit le type de femelles considéré.

Sans atteindre les taux apparemment exceptionnels d'*Epiphanes senta*, la fécondité des espèces phytophages héléo-planctoniques (*Epiphanes brachionus*, *Brachionus calyciflorus*, *B. plicatilis*, *Synchaeta pectinata*), ou benthiques (*Notommata copeus*) égale et même parfois dépasse celle des espèces benthiques omnivores, généralement cultivées sur milieu organique bactérien, telles que *Lecane inermis*, *Proales decipiens* et *P. sordida*. La moyenne du nombre total d'œufs pondus par une femelle se situe entre 15 et 35 œufs aux environs de 20° et des taux moyens de reproduction supérieurs à 200 p. cent sont couramment atteints par la plupart des clones appartenant à ces espèces.

Le nombre d'œufs pondus par une femelle de *Philodina acuticornis* (Meadow et Barrows, 1971) est supérieur à celui fourni par *E. senta*. Mais la durée de vie des Bdelloïdes (Digonotes) est nettement plus longue (plus du double) que celle des Pseudotroques (Monogonotes). La période de maturité est plus étalée et le taux de reproduction par jour et par femelle est, comme celui des espèces précédentes, voisin de 200 p. cent.

Les fécondités les plus basses sont observées chez *Polyarthra dolichoptera*, *Asplanchna brightwelli* et *Euchlanis dilatata*. Le très faible nombre d'œufs pondus à 19° par une femelle de cette dernière espèce et sa courte durée de vie (King, 1970) conduisent à penser qu'elle n'était pas cultivée dans des conditions d'alimentation optimum. Cette hypothèse paraît confirmée par les valeurs de Ro , légèrement supérieures à 15 œufs par femelle à la température ambiante, obtenues chez cette même espèce par Parise (1966).

La courte durée de vie (< 6 jours) et le faible nombre de descendants produits (maximum 16,6 et souvent ≤ 10) chez *Asplanchna brightwelli* sont vraisemblablement liés à son mode de développement embryonnaire (l'espèce est ovovivipare). Son régime alimentaire (carnivore) n'est pas en cause puisque l'espèce benthique carnivore, mais ovipare, *Eosphora najas*, a une durée de vie d'environ 8 jours et fournit un nombre de descendants par femelle de 22,7, valeurs voisines de celles obtenues pour les espèces

TABLEAU II. — Durée de vie, taux net et taux moyen de reproduction des femelles mictiques non fécondées de Rotifères élevés au laboratoire.

Espèces	N	T °C	Durée de vie en jours	Nombre ♀-1 de mâles ♀-1	Taux moyen de reproduction en % ♀-1 j-1	Auteurs
<i>Asplanchna brightwelli</i>	—	22°	5,2	16,9 ± 0,3	325	Buchner et al., 1965, 1969.
<i>Asplanchna brightwelli</i>	29	20°	5,9 ± 0,3	14,8 ± 1,2	250	Pourriot et Rieunier.
<i>Brachionus calyciflorus</i>	21	20°	5,4 ± 0,3	24,8 ± 0,7	459	Pourriot et Rieunier.
souche LC	5	20°	7,3 ± 0,5	30,8 ± 1,25	422	Pourriot et Rieunier.
souche MB						
<i>Epiphanes brachionus</i>	20	20°	8,2 ± 0,6	28,3 ± 1,2	345	Pourriot et Rieunier.
<i>E. senta</i>	110	16-17°	7,1	42,5 ± 0,5	599	Ferris, 1932.
<i>Euchlanis dilatata</i>	6 × 45	19°	3,8 ± 0,1	6,3 ± 0,9	166	King, 1970.
	6 × 45	27°	3,5 ± 0,3	17,6 ± 1,6	503	King, 1970.
<i>Notommata copeus</i>	25	23°	8,3 ± 0,4	31,9 ± 0,9	384	Pourriot et Rieunier.

phytophages. Mais comme le petit nombre de descendants est produit pendant une courte période de maturité, le taux moyen de reproduction par femelle et par jour chez *Asplanchna brightwelli* (≥ 200 p. cent) ne diffère pas sensiblement de celui de la majorité des autres espèces.

Une autre observation, effectuée sur *A. brightwelli* concerne la fécondité des femelles issues d'œufs durables. La fécondité de ces femelles est nettement inférieure (environ la moitié) à celle des femelles nées parthénogénétiquement. Cette différence dans la fécondité est en rapport avec la différence de taille notée entre ces 2 catégories de femelles. Les femelles issues d'œufs de durée sont bien plus petites ($286 \pm 6,4 \mu$) à la naissance que les femelles nées par parthénogenèse ($530 \pm 12 \mu$). Cette observation est en contradiction avec celles de Amren (1964) concernant deux autres espèces, *Keratella quadrata* et *Polyarthra dolichoptera*. Chez ces espèces, la première génération issue d'œufs de durée (constituée d'individus plus petits chez *K. quadrata* et de femelles aptères chez *P. dolichoptera*) est, d'après Amren, bien plus prolifique.

Si l'existence de facteurs internes est concevable (richesse du vitellus en substances énergétiques) pour expliquer cette fécondité, l'exemple d'*Asplanchna* souligne plutôt à notre avis l'influence du facteur nutritionnel. Nettement plus petites en taille, les jeunes femelles d'*Asplanchna* issues d'œufs durables, ont, de ce fait, plus de difficultés que les jeunes femelles des générations suivantes, à se saisir des jeunes *Brachionus*. La sous-alimentation des jeunes *Asplanchna* issues d'œufs de durée entraîne un retard de 24 heures de la ponte (cf. fig. 1 a et 1 b).

Dans le cas de *Keratella* et *Polyarthra*, il est possible que la vitalité des jeunes issus d'œufs de durée soit plus élevée mais la fécondité moindre des générations suivantes peut être due à une alimentation insuffisante en quantité ou à un coefficient d'assimilabilité trop faible.

L'influence primordiale de l'alimentation sur le taux de reproduction est mis en évidence par la comparaison de nos résultats avec ceux de Kolisko (1938) concernant *Brachionus calyciflorus* et *Epiphanes brachionus*. Dans ce dernier cas, les deux espèces élevées à une température voisine ($18 - 22^\circ$), ont reçu une alimentation naturelle. L'insuffisance qualitative ou quantitative de celle-ci agit peu sur la durée de vie mais réduit considérablement la fécondité (Ro) et par conséquent le taux moyen de reproduction.

Ces observations expérimentales confirment les résultats obtenus *in situ* : des corrélations positives nettes ont été observées entre la fécondité de populations naturelles et la quantité de nourriture disponible (phytoplancton pour les espèces phytophages ou Rotifères pour une espèce prédatrice) chez les Rotifères ou chez les

TABLEAU III. — Durée de vie, taux net de reproduction et taux moyen de reproduction par femelle et par jour des femelles mictiques fécondées.

Espèces	N	T °C	Durée de vie en jours	Nombre d'œufs pondus $\bar{Q}^{-1}$	Taux moyen de reproduction $\frac{\bar{Q}^{-1}}{j} j^{-1}$	Auteurs
<i>Euchlanis dilatata</i>	6 × 45	19°	4,1 ± 0,3	3,1 ± 0,3	76	King, 1970.
<i>Asplanchna brightwelli</i>	6 × 45	27°	4,0 ± 0,3	6,3 ± 0,7	157	King, 1970.
	23	20°	6,4 ± 0,2	4,1 ± 0,2	64	Pourriot et Rieunier
<i>Brachionus calyciflorus</i> souche LC	6	20°	5,3 ± 0,6	3,3 ± 0,6	62	Pourriot et Rieunier
	7	20°	7,6 ± 0,7	4,9 ± 0,45	64	Pourriot et Rieunier
<i>Epiphanes brachionus</i>	31	20°	7,2 ± 0,5	7,4 ± 0,4	103	Pourriot et Rieunier
<i>E. senta</i>	88	16-17°	7,2	9,98 ± 0,3	139	Ferris, 1932.

	Alimentation naturelle		Alimentation optimum	
	Durée vie (j)	Ro	Durée vie (j)	Ro
<i>B. calyciflorus</i> F ₁	8	6,6	7 à 10	20 à 30
moyenne sur plusieurs générations	5,8	3,6	7 à 10	20 à 30
<i>E. brachionus</i>	8	4,3	8,7	31,9
Crustacés planctoniques (Edmondson, 1964; Grygierek, 1971; Weglenska, 1971).				

Remarques.

Le nombre maximum d'œufs pondus par une femelle devrait refléter le nombre d'ovocytes disponibles chez la mère puisque leur genèse s'effectue dans l'embryon et que leur nombre est fixé à l'éclosion. Comme les ovocytes dérivent tous d'une cellule — la cellule germigène, elle-même issue de la grosse cellule du quadrant D —, leur nombre devrait être proche et inférieur d'un multiple de deux. On peut admettre qu'il soit de 32 chez *Asplanchna* (Nachtwey, cité par de Beauchamp, 1965) et chez les Synchaetidae. Il devrait être de 64 chez les *Brachionus*, *Epiphanes* et *Notommata* où le nombre d'œufs pondus dépasse 32 mais souvent de peu, ce qui implique qu'un nombre non négligeable d'ovocytes ne parvient pas à maturité.

La fertilité des œufs, c'est-à-dire le nombre d'œufs qui se développent normalement jusqu'à éclosion du jeune, est très élevée à 20° : elle approche 100 pour cent chez les différents clones de *Brachionus calyciflorus* et chez *Epiphanes brachionus* où il n'a été relevé qu'un ou deux œufs avortés sur un nombre total variant de 896 à 1 100 œufs. A 10°, la fertilité baisse légèrement : 205 jeunes éclos pour 210 œufs pondus chez *B. calyciflorus* souche MB soit 97,6 p. cent et 605 jeunes éclos pour 622 œufs pondus chez *E. brachionus*, soit 97,3 p. cent.

2. Fécondité comparée chez les trois types de femelles.

Chez *Brachionus calyciflorus*, *Epiphanes brachionus*, *E. senta* et *Notommata copeus*, le taux net de reproduction (Ro) des femelles amictiques et celui des femelles mictiques non fécondées ne sont pas très différents.

Il en est de même chez *Asplanchna brightwelli* pour la souche de Buchner et al. (1965, 1969) mais pas pour la nôtre. Les femelles amictiques non fécondées du clone expérimenté produisent en effet un nombre de mâles par femelle nettement supérieur au nombre de femelles fournies par une femelle amictique. Ce résultat est en accord avec les observations de Wesenberg-Lund (1930) sur une espèce apparentée, *A. sieboldi*, où le taux net de reproduction

FIG. 1. — Histogrammes quotidiens de répartition de femelles amictiques d'*Asplanchna brightwelli* selon le nombre de descendants produits par chacune; courbe de survie (s) et courbe de fécondité ($\bar{n}$) en fonction de l'âge de la mère. a : pour 40 femelles nées de femelles parthénogénétiques; b : pour 21 femelles issues d'œufs de durée.

FIG. 2. — Histogrammes de ponte, courbe de survie et de fécondité de 29 femelles mictiques non fécondées d'*Asplanchna brightwelli*.

FIG. 3. — Histogrammes quotidiens de répartition de 39 femelles amictiques de *Brachionus calyciflorus* souche BL, selon le nombre d'œufs pondus par chacune; courbe de survie (s) et courbe de fécondité ($\bar{n}$) en fonction de l'âge de la mère.

FIG. 4. — Histogrammes de ponte, courbe de survie et de fécondité de 30 femelles amictiques de *B. calyciflorus* souche MB.

FIG. 5. — Histogrammes de ponte, courbe de survie et de fécondité de 26 femelles amictiques de *B. calyciflorus* souche LC.

FIG. 6. — Idem pour 21 femelles mictiques non fécondées, *B. calyciflorus* souche LC.

FIG. 7. — Idem pour 6 femelles mictiques fécondées, *B. calyciflorus* souche LC.

FIG. 8. — Histogrammes quotidiens de répartition de 31 femelles amictiques d'*Epiphanes brachionus* selon le nombre d'œufs pondus par chacune, courbe de survie (s) et courbe de fécondité (n̄) en fonction de l'âge de la mère.

FIG. 9. — Idem pour 21 femelles mictiques non fécondées d'*E. brachionus*.

FIG. 10. — Idem pour 32 femelles mictiques fécondées d'*E. brachionus*.

FIG. 11. Histogrammes quotidiens de répartition de 49 femelles amictiques de *Notommata copeus* selon le nombre d'œufs pondus par chacune; courbe de survie (s) et courbe de fécondité ($\bar{n}$) en fonction de l'âge de la mère.

FIG. 12. — Idem pour 25 femelles mictiques non fécondées de *N. copeus*.

FIG. 13. — Histogrammes quotidiens de répartition de la ponte de 35 femelles amictiques de *Polyarthra dolichoptera*; courbe de survie (s) et courbe de fécondité ($\bar{n}$) en fonction de l'âge de la mère.

FIG. 14. — Histogrammes quotidiens de répartition de la ponte de 40 femelles amictiques de *Synchaeta pectinata*; courbe de survie (s) et courbe de fécondité ($\bar{n}$) en fonction de l'âge de la mère.

atteint 10 femelles par femelle amictique et 14 à 17 mâles par femelle mictique non fécondée.

Ces réponses différentes entre les clones confirment l'existence de facteurs intrinsèques déjà remarquée antérieurement (Pourriot, 1965, 1973; Pourriot et Deluzarches, 1971; Birky, 1969; King, 1970 et 1972). Ceux-ci déterminent les caractères morphologiques (taille), physiologiques (régime alimentaire ou coefficient d'assimilabilité des aliments) ou biologiques (fécondité ou temps de développement) en rapport avec des facteurs extrinsèques, principalement la température.

Le nombre d'œufs durables pondus par une femelle mictique fécondée est assez faible, par comparaison au nombre d'œufs parthénogénétiques, et ceci quelle que soit l'espèce.

3. Évolution de la ponte au cours de la vie de la femelle-mère.

Le rythme de ponte des œufs immédiats, mâles ou femelles, n'est pas constant durant la vie de la femelle mère. Son évolution chez les espèces expérimentées (fig. 1 à 14) suit deux modèles.

1° Le nombre d'œufs ou de descendants par femelle et par jour passe par un maximum prononcé situé vers le 3^e ou 4^e jour de la vie de la mère. Tel est le cas chez les espèces ou les clones (*B. calyciflorus* souches LC et BL, *Synchaeta pectinata*, *Asplanchna brightwelli*) où la vie de la mère est inférieure à 10 jours, à l'exception d'*Epiphanes brachionus* dont la durée de vie atteint 13 jours.

2° Le nombre d'œufs ou de descendants par femelle et par jour ne présente pas de maximum très marqué et son évolution suit une courbe plus aplatie avec un plateau plus ou moins net. Tel est le cas de la souche MB de *Brachionus calyciflorus* (mais pas des autres souches qui suivent le modèle précédent) où le nombre d'œufs oscille autour de 4 par femelle et par jour du 3^e au 7^e jour de vie, et également de *Notommata copeus* ($4 \text{ } \omega \text{ } \varphi^{-1} \text{ j}^{-1}$, du 5^e au 9^e jour de vie) et de *Polyarthra dolichoptera* ($1,5 \text{ } \omega \text{ } \varphi^{-1} \text{ j}^{-1}$ du 2^e au 7^e jour de vie).

4. Comparaison du rythme de ponte des femelles amictiques (f. a.) et des femelles mictiques non fécondées (f. m. nf.).

Le rythme de ponte des femelles mictiques non fécondées est toujours plus rapide que celui des femelles amictiques (tabl. 4). Les œufs mâles, plus petits en volume, nécessitant moins de réserves de vitellus, sont formés en un temps plus court et donc émis à un rythme plus rapide.

Si l'on compare la fécondité, la durée de la vie et de la période de sénescence (allant de la ponte du dernier œuf à la mort de l'ani-

TABLEAU IV. — Fécondité maximum de trois types de femelles de Rotifères cultivés au laboratoire, à 20° pour toutes les souches sauf *N. copeus* (23°).

Type de femelles	Femelles amictiques		Femelles amictiques non fécondées		Femelles mictiques fécondées	
	Nombre maximum d'œufs ou de descendants par femelle	et par jour	Nombre maximum d'œufs ou de descendants par femelle	et par jour	Nombre maximum d'œufs pondus par femelle	et par jour
<i>Asplanchna brightwelli</i>	17	5	28	7	6	2
<i>Brachionus calyciflorus</i>						
souche MB	35	7	33	13	6	2
souche LC	33	9	30	12	5	2
souche BL	27	9	—	—	—	—
<i>Epiphanes brachionus</i>	38	10	34	15	13	3
<i>Notommata copeus</i>	39	6	38	11	—	—
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	20	3				
<i>Synchaeta pectinata</i>	27	7				

mal) de ces deux types de femelles chez les espèces étudiées, celles-ci se séparent en trois catégories :

1. Les durées de vie et les périodes de vieillesse (environ 1 jour), diffèrent peu selon le type de femelle. En d'autres termes, la période de maturité sexuelle (temps qui sépare la ponte du premier œuf de la ponte du dernier œuf), dure aussi longtemps chez les f. a. et les f. m. nf. Comme le rythme de ponte est plus rapide chez les secondes, le nombre de mâles produits par une f. m. nf. est supérieur au nombre de femelles produites par une f. a. (exemple : *Asplanchna brightwelli*).

2. Les durées de vie sont semblables mais la période de sénescence est plus longue chez les femelles mictiques non fécondées. La période de ponte est plus courte mais la rapidité du rythme de ponte assure un nombre de descendants identique. Tel est le cas d'*Epiphanes brachionus*, où la période de sénescence des femelles amictiques est en moyenne inférieure à un jour alors qu'elle atteint environ trois jours chez les femelles mictiques non fécondées.

3. Les périodes de sénescence ont une durée identique mais la durée de vie est plus courte chez les femelles mictiques non fécondées. Le résultat final est analogue au cas précédent : chez les f. m. nf., la période de ponte est plus courte mais le nombre de descendants est semblable dans les deux types de femelles (exemples : *Brachionus calyciflorus* et *Notommata copeus*).

Au total, à l'exception d'*Asplanchna brightwelli*, les mâles sont produits en quantité identique à celle des femelles, mais à un rythme plus rapide et pendant une période plus courte ce qui a pour résultat de conférer aux femelles m. nf. une durée de vie plus courte ou une sénescence plus longue.

TRAVAUX CITÉS

- AMREN (H.). 1964. — Ecological and taxonomical studies on zooplankton from Spitsbergen. *Zool. Bid. Uppsala*, 36 : 209-276.
- BEAUCHAMP (P. de). 1965. — Classe des Rotifères. *Traité de Zoologie*, Éd. P. P. Grassé, Masson, Paris, IV (III) : 1225-1379.
- BIRKY (C. W.). 1964. — Studies on the Physiology and Genetics of the Rotifer, *Asplanchna*. I. Methods and physiology. *J. exp. Zool.*, 155 (3) : 273-288.
- BIRKY (C. W.). 1969. — The developmental genetics of polymorphism in the Rotifer *Asplanchna*. III. Quantitative modification of developmental responses to vitamin E, by the genome, physiological state, and population density of responding females. *J. exp. Zool.*, 170 (4) : 437-448.
- BUCHNER (H.), KIECHLE (H.) und HAMM (P.). 1965. — Zur Fortpflanzungsbiologie der Rädertiere. *Naturwissenschaften*, 12 : 352.

- BUCHNER (H.), KIECHLE (H.) und TIEFENBACHER (L.). 1969. — Untersuchungen über die Bedingungen der heterogenen Fortpflanzungsarten bei den Radertieren. I - Die miktische Reaktion, ihre Beziehungen zur Populationsdynamik und ihre Abhängigkeit vom Milieu. *Zool. Jb. Physiol.* Bd., 74 : 329-426.
- EDMONDSON (W. T.). 1946. — Factors in the dynamics of rotifer populations. *Ecol. Monogr.*, 16 : 357-372.
- EDMONDSON (W. T.). 1964. — The rate of egg production by Rotifers and Copepods in natural populations as controlled by food and temperature. *Verh. int. Ver. Limnol.*, 15 : 673-675.
- FERRIS (C.). 1932. — A comparison of the life histories of mictic and amictic females in the Rotifer *Hydatina senta*. *Bull. Biol.*, 63 : 442-455.
- GRYCIERZAK (E.). 1971. — Some data on the role of food in the biology of *Eudiaptomus zachariasii* Poppe. *Ekol. Pol.*, 19 : 277-293.
- KING (C. E.). 1970. — Comparative survivorship and fecundity of mictic and amictic females of rotifers. *Physiol. Zool.*, 43 : 206-215.
- KING (C. E.). 1972. — Adaptation of Rotifers to seasonal variation. *Ecology*, 53 (3) : 408-418.
- KOLISKO (A.). 1938. — Beiträge zur erforschung Lebensgeschichte der Rädertiere auf Grund von Individualzuchten. *Arch. Hydrobiol.*, 33 : 165-207.
- MEADOW (N. D.) and BARROWS (C. H.). 1971. — Studies on aging in a bdelloid Rotifer. II. — The effects of various environmental conditions and maternal age on longevity and fecundity. *J. Geront.*, 26 (3) : 302-309.
- PARISE (A.). 1966. — Ciclo sessuale e dinamica di popolazioni di *Euchlanis* (Rotatoria) in condizioni sperimentali. *Arch. Oceanogr. Limnol.*, 14 (3) : 387-411.
- POURRIOT (R.). 1960. — Recherches sur la biologie du Rotifère *Eosphora najas* Ehrenberg. *Hydrobiologia*, 16 (4) : 309-322.
- POURRIOT (R.). 1965. — Recherches sur l'écologie des Rotifères. *Vie et Milieu*, supp. 21 : 224 p.
- POURRIOT (R.) et DELUZARCHES (M.). 1971. — Recherches sur la biologie des Rotifères. II. Influence de la température sur la durée du développement embryonnaire et post-embryonnaire. *Annls. Limnol.*, 7 (1) : 25-52.
- POURRIOT (R.). 1973. — Rapports entre température, tailles des adultes, longueur des œufs et taux de développement embryonnaire *Brachionus calyciflorus* P. (Rotifère). *Annls Hydrobiol.*, I.N.R.A., 4, (1), 103-115.
- RUTTNER-KOLISKO (A.). 1972. — Der Einfluss von Temperatur und Salzgehalt des Mediums auf Stoffwechsel — und Vermehrungsintensität von *Brachionus plicatilis* (Rotatoria). *Verh. Deutsch. Zool.*, 89-95.
- WEGLENSKA (I.). 1971. — The influence of various concentrations of natural food on the development, fecundity and production of planktonic crustacean filtrators. *Ekol. Pol.*, 19 : 427-473.
- WESENBERG-LUND (C.). 1930. — Contributions to the biology of the Rotifera. Part II. The periodicity and sexual periods. *K. danske vidensk. Selsk. Sr.*, 9 (2) : 1-230.
- WÄKTOR (K.). 1968. — Seasonal modifications in fertility of some Rotifera species. *Pol. Arch. Hydrobiol.*, 15 : 9-22.