CYCLE ÉVOLUTIF D'UN TRÉMATODE CYCLOCÆLIDÉ :

PSEUDHYPTIASMUS DOLLFUSI TIMON-DAVID 1950

RECHERCHES EXPERIMENTALES

Par Jean TIMON-DAVID

Pseudhyptiasmus dollfusi T.-D. est un parasite des sacs aériens et de la cavité générale de la Pie en Provence. C'est en 1950 que j'ai décrit cette belle espèce d'après des sujets recueillis au Tholonet, près Aix-en-Provence (Bouches-du-Rhône). Une étude anatomique et histologique plus détaillée a été publiée en 1953. Depuis cette époque, des recherches expérimentales utilisant le matériel provenant de la même localité m'ont permis de découvrir le cycle évolutif complet, de l'œuf à l'adulte. Ce sont ces résultats qui vont être exposés ici.

Historique. Les cycles déjà connus parmi les *Cyclocæloidea*

J'adopterai la classification proposée par R.-Ph. Dollfus (1948, p. 131), qui admet trois familles distinctes dans la superfamille des *Cyclocæloidea* : ce sont les *Cyclocælidæ*, *Bothriogastridæ* et *Typhlocælidæ*.

Parmi les représentants de la première famille, on possède des observations sur le développement d'une espèce australienne : *Cyclocælum jaenschi* Johnston et Simpson 1940, et d'une espèce d'Europe orientale : *Cyclocælum microstomum* (Creplin) Kossack 1911. Parmi les *Typhlocælidæ*, on connaît le cycle de *Tracheophilus sisowi* Skrjabin 1913 et celui de *Typhlocælum cymbium* (Diesing 1850).

C'est à Lothar Szidat (1932) que revient le mérite d'avoir découvert le cycle de *Tracheophilus sisowi* Skrj. Ce Trématode est localisé à l'état adulte dans la trachée des Oies domestiques et sauvages. Szidat a montré que le miracidium renferme déjà une rédie, le stade sporocyste étant sauté. Les cercaires se développent chez diverses espèces de *Planorbis* et de *Limnaea* ; les métacercaires s'enkystent dans le voisinage de la rédie, dans les tissus du Mollusque.

En 1934, Horace W. Stunkard a décrit le cycle de *Typhlocælum*

cymbium (Diesing 1850) Kossack 1911, hôte des fosses nasales de *Podilymbus podiceps* (L.) aux Etats-Unis. Ici également, le stade sporocyste est sauté, le miracidium renferme déjà une rédïe. Le développement a été obtenu expérimentalement chez *Heliosoma tri-voivis* ; les métacercaires s'enkystent dans les tissus du Mollusque, dans le voisinage de la rédïe.

En 1940, T. H. Johnston et E. R. Simpson ont publié leurs observations sur la biologie et le cycle de leur *Cyclocœlum jaenschi*. L'adulte habite les sacs aériens abdominaux de *Podiceps poliocephalus* Jardine et Selby, en Australie. Le miracidium qui éclôt en quelques heures est positivement phototrophique ; il renferme une rédïe relativement grande avec un pharynx bien développé. L'évolution expérimentale a été suivie chez *Ameria pyramidata*. Les auteurs ont obtenu trois rédïes : la plus grande mesurant 1,65 mm. sur 0,50 mm. et la plus petite 0,96 mm. sur 0,21 mm. Les cercaires, dépourvues de queue, ne vivent que quelques minutes dans l'eau ; elles s'enkystent dans les tissus du Mollusque. Johnston et Simpson émettent l'opinion que tous les Cyclocœlidés évoluent chez des Pulmonés d'eau douce.

Cyclocœlum microstomum (Creplin) est l'hôte des cavités thoracique et abdominale chez *Fulica atra* L., en Europe orientale (Allemagne et U.R.S.S.) ; son développement a été suivi par T. A. Ginetsinskaïa (1949). Le miracidium mesure 340 μ sur 100 μ ; il renferme une rédïe bien développée avec un pharynx. La pénétration a été obtenue chez *Limnaea ovata*. La rédïe mesure 2 à 3 mm. et contient environ 20 cercaires de 340 à 370 μ . Les métacercaires s'enkystent chez le Mollusque.

Recherches préliminaires

L'étude de l'infestation naturelle des Pies dans la région du Tholonet a donné les résultats suivants : sur un total de 66 sujets disséqués, *Pseudhyptiasmus dollfusi* a été trouvé 8 fois, soit un pourcentage de 12 %. Il est intéressant de remarquer que ce chiffre est supérieur à celui que m'avaient fourni mes premières recherches ; l'infestation locale présente des variations notables d'une année à l'autre :

en 1950	1	pie parasitée sur 10, soit	10 %
en 1951	0	— — — — —	2 — 0 %
en 1952	1	— — — — —	24 — 4 %
en 1953	3	— — — — —	20 — 15 %
en 1954	3	— — — — —	10 — 30 %

Toutes les dissections ont été faites à la même période de l'année, en août et septembre.

Le nombre des parasites par hôte varie dans une large mesure de 2 à 273 ; les cas les plus fréquents vont de 20 à 30.

En dehors de la Pie, *Pseudhyptiasmus dollfusi* a été trouvé une fois dans la cavité générale de *Turdus merula* L., à Montignac-sur-Vézère (Dordogne) (communication orale de R.-Ph. Dollfus).

C'est dans le but de découvrir l'hôte intermédiaire que je me suis attaché à établir un relevé méthodique du contenu stomacal de toutes les Pies disséquées. On sait que le régime de la Pie est des plus variés : en dehors des restes d'origine végétale, j'ai obtenu une liste très variée d'Invertébrés ; mais j'ai été surtout frappé par l'abondance d'un Hélicidé : *Helicella (Helicopsis) arenosa* (Ziegler) (Ross-mässler 1838 (1). Ce Pulmoné, qui a fait l'objet d'une étude de G. Cherbonnier (1953), est une espèce originaire d'Italie boréale et d'Europe centrale et méridionale ; sa présence en France n'avait jamais été signalée jusqu'alors d'une manière certaine.

H. arenosa est cependant d'une extraordinaire abondance dans toute la région du Tholonet : pendant les mois d'été, on le trouve un peu partout dans les champs, dans les friches et sur les haies ; ces Mollusques sont fixés en nombre incroyable, agglomérés en grappes sur toutes les plantes basses (fig. 1).

Ces observations avaient un intérêt en suggérant un rôle possible d'*H. arenosa* comme hôte intermédiaire de certains Helminthes de la Pie. J'ai déjà signalé par ailleurs (1953, p. 259-260) que ce Mollusque héberge fréquemment une métacercarie de *Brachylæmus* évoluant chez la Pie.

J'ai été ainsi amené à tenter une contamination expérimentale d'*Helicopsis* par les œufs de *Pseudhyptiasmus*.

Conduite des expériences

Le développement de *Pseudhyptiasmus dollfusi* T.-D. a été entièrement réalisé par la méthode expérimentale à partir de sujets adultes recueillis au Tholonet.

A) Contamination de l'hôte intermédiaire

La contamination expérimentale d'*Helicopsis arenosa* a été réalisée plusieurs fois au cours de deux années successives et toujours avec succès. Dans la première expérience, le matériel a été fourni

(1) Détermination G. Cherbonnier.

FIG. 1. — *Helicella (Helicopsis) arenosa* (Ziegler) Rossmässler. (Cliché Timon-David). Cette photographie, prise au Tholonet en septembre 1954, donne une idée du nombre incroyable de ces Mollusques rassemblés sur les plantes basses.

par une Pie ♀ tuée au Tholonet, le 29 août 1953 ; cet Oiseau était parasité avec une intensité extraordinaire : 173 sujets adultes furent recueillis dans les sacs aériens et la cavité générale ; ils étaient logés dans les moindres replis du mésentère, dans les culs-de-sac de la plèvre et du péricarde, autour des reins et jusque dans la région axillaire. C'est ce matériel d'une abondance exceptionnelle qui a été utilisé comme point de départ de l'expérimentation.

Une trentaine de *Pseudhyptiasmus* ont été placés dans de l'eau isotonique à 8 ‰ et les œufs extraits sous le binoculaire en dilacérant l'utérus avec deux aiguilles. La contamination a été réalisée sans difficulté par la méthode suivante : les œufs ont été étalés sur du papier filtre humide et introduits ainsi à la partie supérieure d'un récipient contenant 65 *Helicopsis*. En quelques heures, le papier et les œufs ont été dévorés par les Mollusques.

Le 26 novembre suivant, soit 90 jours après la contamination, les *Helicopsis* examinés ont montré un parasitisme intense, dans la proportion de 65 % ; ils hébergeaient des rédies en nombre variable (1 à 52 par sujet), localisées dans la cavité palléale et dans la masse viscérale. Un lot témoin était totalement indemne de parasites. Toutes les rédies renfermaient côte à côte des cercaires et des métacercaires enkystées.

De nouvelles expériences ont été réalisées, le 31 août et le 14 septembre 1954, toujours suivant la même technique ; le pourcentage des Mollusques infestés a atteint 80 %. Des examens plus précoces m'ont permis d'observer des stades plus jeunes ; chez des rédies âgées de 33 jours, les cercaires ne sont pas encore formées et on trouve seulement des amas cellulaires irréguliers autour du tube digestif.

B) Contamination expérimentale d'un Oiseau

Le Pigeon domestique a été utilisé comme matériel. Le 8 janvier 1954, deux lots de 12 *Helicopsis* renfermant des rédies mûres, bourrées de métacercaires, ont été administrés à deux Pigeons : le résultat a été positif dans les deux cas. Le premier Oiseau a été disséqué le 27 février suivant, soit 50 jours après le repas infestant ; il renfermait 44 exemplaires de *Pseudhyptiasmus dollfusi* groupés en amas au-dessus des reins. Ces parasites (fig. 11) étaient encore immatures et n'avaient pas atteint la taille normale de l'espèce.

Le second Pigeon, disséqué le 8 avril 1954 (90 jours après la contamination), hébergeait 45 *Pseudhyptiasmus* groupés en divers points de la cavité générale, depuis la région rénale jusqu'à la base de la trachée. Ces sujets étaient un peu plus grands que les précédents et ils renfermaient des œufs en abondance.

Etant donné le peu de progrès réalisés au point de vue de la taille entre le 27 février et le 8 avril, il est permis de penser que le Pi-geon, quoique très facilement réceptif, ne permet pas à ce parasite d'atteindre les dimensions normales qu'il présente chez la Pie.

Le miracidium

Dans mes premières recherches, je n'avais pas réussi à obtenir l'éclosion de l'œuf et à observer le miracidium. Les œufs avaient été extraits en dilacérant l'utérus et placés dans des verres de montre renfermant de l'eau isotonique (8 gr. de ClNa p. 1.000). Dans ces conditions, aucune éclosion n'avait lieu, même au bout de 48 heures, en prenant la précaution d'éviter l'évaporation ; pas d'éclosion non plus en rendant le milieu légèrement acide ou légèrement alcalin.

J'ai réussi à observer le miracidium en septembre 1954 en suivant une technique très simple : des vers adultes étaient immergés dans de l'eau de source contenue dans une boîte de Pétri ; des œufs étaient ainsi pondus spontanément et, au bout de peu de temps (une à deux heures), des éclosions se produisaient en grand nombre. Les miracidiums nageaient activement.

FIG. 2. — Miracidium de *Pseudhyp-tiasmus dollfusi* T.-D., observé *in vivo*.

Le miracidium (fig. 2) est long de 80 μ ; toutefois, il est capable de s'étirer ou de se contracter sensiblement. Il se termine antérieurement par une sorte de rostre (8 μ environ). Les cils qui le recouvrent mesurent environ 10 μ ; ils sont plus longs sur le rostre (15 μ) ; ils apparaissent avec une grande netteté sur les sujets colorés au rouge neutre. Ce colorant permet de mettre en évidence des amas cellulaires plus foncés situés dans le quart antérieur et qui paraissent être des organes glandulaires. A côté se trouve une tache oculaire. La plus grande partie du miraci-

dium est occupée par une grosse rédie qui renferme des amas de cellules embryonnaires et se termine antérieurement par un pharynx volumineux ($25 \times 25 \mu$). A ce pharynx fait suite un tube digestif cylindrique qui mesure environ 75μ .

FIG. 3. — Rédie âgée de 33 jours, photographiée *in vivo* après coloration au rouge neutre.

Les rédies

Mes observations ont porté sur un très grand nombre de rédies (plusieurs centaines), qui ont été examinées à intervalles réguliers chez des *Helicopsis* contaminés expérimentalement : leur âge était ainsi connu de façon précise.

FIG. 4. — Rédie âgée de 33 jours.

Les rédies âgées de 33 jours (fig. 3 et 4) sont longues de 550 à 800 μ (ces chiffres varient beaucoup chez un même sujet suivant l'état de sa contraction). Le corps est ovoïde ou vaguement cylindrique ; il présente à sa partie antérieure un pharynx long de 44 μ et large de 48 μ . Le tube digestif, qui se colore facilement par le rouge neutre, n'atteint pas tout à fait l'extrémité postérieure.

A ce stade, les rédies ne contiennent pas encore de cercaires, mais elles sont bourrées de massifs cellulaires sphériques ou ovoïdes, de

FIG. 5. — Rédie mûre (90 jours après la contamination), photographiée *in vivo*, sous lamelle, sans coloration.

dimensions très inégales. Ces formations sont constituées par des éléments arrondis ou polyédriques (4 à 5 μ), munis d'un gros noyau bien colorable.

FIG. 6. — Rédie mûre (90 jours), renfermant des cercaires et des métacercaires enkystées.

Chez les rēdies âgées de 50 jours, on commence à observer la formation des cercaires aux dépens de ces massifs cellulaires qui s'allongent et se rétrécissent.

Les rēdies âgées de 90 jours (fig. 5 et 6) sont complètement développées; il est alors facile de les extraire par dissection des *Helicopsis* où elles se trouvent, en particulier, dans la cavité palléale; elles ont pu être conservées vivantes pendant une cinquantaine d'heures dans de l'eau isotonique (8 p. 1.000). Ce sont des organismes de couleur blanche, dont la forme et les dimensions varient continuellement sous l'effet des contractions (fig. 7). La rédie en extension constitue une sorte de sac, irrégulièrement cylindrique; sa longueur peut atteindre 2,5 mm. et sa largeur 0,57 mm. chez les grands sujets, 1 mm. sur 0,25 mm. chez les petits. Les mouvements ont pu être soigneusement observés *in vivo*: l'extrémité antérieure s'allonge en une sorte de cou terminé par le pharynx proéminent, tandis que la région postérieure se ren-

FIG. 7. — Attitudes de rēdies mûres en divers états de contraction dans l'eau isotonique.

fle et devient subsphérique ; puis, les contractions se propagent d'arrière en avant, la partie antérieure s'élargit et la forme tend à redevenir cylindrique. Quand la rēdie se contracte, sa surface se hérisse de bosselures hémisphériques, irrégulièrement distribuées,

qui correspondent à des métacercaires enkystées sous la paroi ; celle-ci est ainsi repoussée en faisant hernie à l'extérieur.

La rédie mûre contient côte à côte des cercaires libres et des métacercaires enkystées. Le pharynx musculueux qui la termine antérieurement est plus large que long ($72 \mu \times 60 \mu$) ; il est suivi d'un tube digestif bien développé qui s'étend jusqu'à l'extrémité postérieure du corps. La moitié antérieure de ce tube est cylindrique (diamètre, 80 à 100μ) et décrit quelques sinuosités ; la portion postérieure s'élargit progressivement en un sac renflé, large de 400μ .

Les cercaires et les métacercaires sont irrégulièrement disséminées entre la paroi du tube digestif et celle du corps ; leur nombre est variable ; sur une grande rédie de $2,5 \text{ mm.}$, j'ai pu compter 25 cercaires et 21 métacercaires. Quant au nombre de rédies hébergées par chaque *Helicopsis*, il est également très variable : de 1 à 52. En dehors de la cavité palléale, les rédies mûres peuvent être localisées en divers points de la masse viscérale, en particulier le long du tube digestif.

Les cercaires

Les cercaires se développent dans les rédies qu'elles ne quittent pas. Quand elles ont achevé leur développement, ce sont des organismes lancéolés, munis à l'extrémité postérieure d'un appendice caudal rudimentaire ; leur longueur varie de 260 à 315μ et leur largeur de 90 à 100μ . La queue, qui forme une expansion bilobée, mesure environ 8μ en moyenne.

Ces cercaires ont été examinées vivantes après dilacération de la paroi de la rédie ; les meilleures observations ont été faites sur les sujets légèrement comprimés sous le poids de la lamelle, soit sans coloration (méthode de Cort), soit après

FIG. 8. — Cercaire de *Pseudhyptiasmus dollfusi* T.-D.

FIG. 9. — Métacercaires enkystées dans la rédie, photographiée *in vivo*, sans coloration.

traitement par les colorants vitaux : rouge neutre et vert de méthyle acétique. D'autres exemplaires ont été montés en préparations durables après fixation à l'alcool-formol et coloration à l'hématoxyline ferrique ou au carmin boracique.

On distingue (fig. 8) dans la région antérieure de la cercaire un amas cellulaire plus colorable ($60\ \mu \times 60\ \mu$), qui peut être qualifié

d'organe céphalique. Cette formation correspond à l'ébauche de la ventouse orale. A sa suite se trouve un pharynx (25 à 30 μ), d'où se détachent les branches intestinales. Le trajet de celles-ci est assez difficile à suivre et en partie masqué par des granulations abondantes ; elles présentent à l'extrémité postérieure l'anastomose en anse caractéristique des Cyclocœlidés.

Le système glandulaire comprend un groupe de cellules cystogènes situé symétriquement de chaque côté du pharynx ; le vert de méthyle acétique les met bien en évidence ; leurs canaux se dirigent en avant en passant sur les côtés de l'organe céphalique et viennent déboucher à l'extrémité antérieure.

Les ébauches des organes génitaux sont représentées par des amas cellulaires qui fixent électivement le vert de méthyle et sont situés dans la région qui précède immédiatement l'anse intestinale.

L'appareil excréteur comprend une vessie bilobée, d'où se détachent deux troncs collecteurs ; ces derniers ne présentent pas les anastomoses compliquées qui existent chez l'adulte. Il m'a été impossible d'observer la position des cellules à flammes et des tubes qui en partent.

Les métacercaires

Les cercaires s'enkystent sur place, sans sortir de la rédie. Ces kystes (fig. 9 et 10) sont sphériques, très réfringents et mesurent en moyenne 150 μ de diamètre ; leur paroi, qui a une épaisseur de 5 à 6 μ , est très résistante à l'action de la soude caustique et à celle

de l'acide acétique dilué. A l'intérieur, la métacercaire est repliée sur elle-même en forme de crochet ; son développement n'est pas beaucoup plus avancé que celui de la cercaire ; les principales différences portent sur la disparition de l'appendice caudal et sur la régression des glandes cystogènes. Je n'ai jamais observé de progénèse : les organes génitaux persistent sous leur forme embryonnaire et sont seulement repré-

FIG. 10. — Métacercaire de *Pseudhyptiasmus dollfusi* T.-D.

sentés par des amas cellulaires plus colorables, dans l'axe de la région postérieure du corps.

Les adultes obtenus expérimentalement

Les premiers adultes ont été obtenus expérimentalement chez le Pigeon le 27 février 1954. La contamination avait été réalisée le 8 janvier précédent : ces sujets étaient donc âgés de 50 jours (140 jours après l'infestation initiale des *Helicopsis*).

Ces exemplaires, au nombre de 44 (fig. 11), présentaient tous les caractères de l'adulte normal, mais leur taille était nettement plus petite : leur longueur moyenne, calculée sur 26 individus, était seulement de 8,06 mm. (10,2 mm. pour le plus grand et 6 mm. pour les plus petits), tandis que la taille moyenne de l'adulte chez la Pie (1) est de 17 mm. L'utérus ne renfermait que quelques œufs, en très petit nombre.

Un second Pigeon, contaminé en même temps que le premier, le 8 janvier, a été sacrifié le 7 avril suivant. Pendant cette période supplémentaire de 40 jours, la taille n'avait que faiblement augmenté : les plus grands individus n'atteignaient que 12 mm. ; mais l'utérus renfermait des œufs en abondance. Ces œufs étaient de plus petite taille que chez l'adulte normal (100 μ au lieu de 127 μ). Tout semble donc indiquer que le Pigeon, quoique facilement réceptif, ne constitue pas un hôte très favorable à la croissance normale et à la reproduction active du parasite.

Quelques particularités de la biologie du parasite Le problème de l'émission des œufs

La localisation de beaucoup de Cyclocœlidés dans les sacs aériens ou dans la cavité générale des Oiseaux pose le problème de la voie suivie par les œufs pour parvenir à l'extérieur. Il ne semble pas que cette question ait été résolue jusqu'ici. Une observation que j'ai pu faire le 31 août 1954 apporte cependant quelques résultats : le mucus prélevé dans la trachée d'une Pie renfermait de nombreux œufs de *P. dollfusi*. Les poumons de cet Oiseau, qui ont été fixés pour un examen histologique, ont montré plusieurs parasites implantés en plein tissu pulmonaire. Ces faits semblent suggérer que l'émission des œufs a lieu par la voie respiratoire ; mais je dois ajouter que

(1) Dans les mensurations publiées dans les *Annales de Parasitologie*, t. XXVIII, 1953, p. 254, les chiffres du tableau (première colonne) qui se rapportent à la longueur totale doivent être lus en dixièmes de mm. et non en mm., ainsi qu'il résulte clairement du texte (p. 251).

2 mm
1
0

JP

cette observation est unique et que, dans tous les autres cas, l'examen de la trachée a donné des résultats négatifs. D'autre part, la localisation fréquente des parasites dans la région périrénale semble indiquer qu'un autre processus pourrait intervenir.

La nutrition du ver adulte

L'observation de *Pseudhyptiasmus dollfusi* vivant montre en général le tube digestif plein de substances de couleur foncée, de telle sorte que son trajet se dessine de manière très apparente. J'ai essayé de déterminer la nature exacte de ce contenu chez les sujets développés expérimentalement chez le Pigeon ; en dissociant des fragments de cæcums sous le contrôle du binoculaire, j'ai extrait une substance ayant l'aspect d'une émulsion formée de gouttelettes huileuses inégales. Ce contenu se dissout facilement dans le toluène et dans le tétrachlorure de carbone ; par évaporation du solvant, on obtient un produit jaunâtre qui est incontestablement de nature lipidique.

Conclusions

Le développement expérimental de *Pseudhyptiasmus dollfusi* T.-D. a été entièrement suivi en 140 jours, depuis l'œuf jusqu'à l'adulte ; toutes les formes larvaires ont été observées et décrites. La contamination de l'hôte intermédiaire a été réalisée avec la plus grande facilité et répétée plusieurs fois ; celle d'un Oiseau (Pigeon) a été aussi facilement obtenue.

Si l'on cherche à comparer le cycle qui vient d'être décrit avec ceux qui étaient déjà connus chez les *Cyclocæloidea*, on voit qu'il présente quelques particularités remarquables. En effet, dans tous les cas signalés jusqu'ici (*Cyclocælum microstomum* (Crépl.), *C. jaenschi* Johnst. et Simps., *Tracheophilus sisowi* Skrjab. et *Typhlocælum cymbium* (Diesing), l'hôte intermédiaire est un Mollusque d'eau douce : c'est la première fois qu'un Pulmoné terrestre est trouvé comme hôte intermédiaire d'un Cyclocælien. Ce fait implique des différences importantes dans la biologie du miracidium qui doit, dans le premier cas, mener une vie libre en milieu aquatique et qui,

---

Légende de la fig. 11

FIG. 11. — Sujets adultes obtenus expérimentalement chez le pigeon.
A gauche, 50 jours après la contamination ; à droite, 90 jours.

guidé par ses tropismes, doit gagner par ses propres mouvements son hôte intermédiaire ; la contamination du Mollusque est alors *active*, tandis qu'elle se produit *passivement*, par ingestion des œufs, dans le cas que je viens de décrire.

Une autre différence importante réside dans le comportement des métacercaires qui s'enkystent sur place sans sortir de la redie. Dans les cycles précédemment étudiés, les cercaires quittent la redie et s'enkystent en des points variables du corps du Mollusque.

Le développement de *Pseudhyptiasmus dollfusi* T.-D. constitue un nouvel exemple de cycle abrégé ou *télescopé* : les formes larvaires successives sont emboîtées les unes dans les autres et le stade sporocyste est sauté.

Abstract

- I. — The whole life history of *Pseudhyptiasmus dollfusi* Timon-David 1950, a Cyclocœlide from the magpie was followed and described from the egg to the adult worm.
- II. — Larval stages occur into a terrestrial Mollusk : *Helicella (Helicopsis) arenosa* (Ziegler) Rossm.
- III. — Hatching miracidium already includes a well formed redia.
- IV. — Cercariae, which develop into the redia do not go out, but encyst on the spot. Mature redia contains side by side cercariae and encysted metacercariae.
- V. — Domestic Pigeons, feeding with *Helicopsis* including mature rediae were experimentally infected.

BIBLIOGRAPHIE

- CHERBONNIER (G.). — Sur la présence en France de *Helicella (Helicopsis) arenosa* (Ziegler) (Gastéropode). *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 2^e série, XXV, 1953, p. 495-500.
- DOLLFUS (R.-Ph.). — Sur deux Monostomes (*Cyclocœlidæ*) pourvus d'une ventouse ventrale. Observations sur la classification des *Cyclocœloidea* Albert Henry, 1923, liste des hôtes, répartition géographique. *Ann. Parasitol. Hum. et Comp.*, XXIII, 1948, p. 129-199.
- GINETSINSKAÏA (T. A.). — Cycle évolutif du Trématode *Cyclocœlum (Cyclocœlum) microstomum* (Creplin, 1829) (en russe). *C.R. Ac. Sc. Moscou*, 66, 1949, p. 1219-1222.
- JOHNSTON (T. H.) et SIMPSON (E. R.). — The anatomy and life history of the Trematode *Cyclocœlum jaenschi* n. sp. *Trans. Roy. Soc. South Australia*, LXIV, 1940, p. 273-78, fig. 1-10.

- SKRJABIN (K. I.). — *Trématodes des animaux et de l'homme*, IV, 1950, p. 345-350 (en russe).
- STUNKARD (H. W.). — The life cycle of *Typhlocœlum cymbium*. *Journ. of Parasitol.*, XX, 1934, p. 336.
- The life history of *Typhlocœlum cymbium* (Diesing, 1850) Kossack, 1911 (*Trematoda, Cyclocœlidæ*). A contribution to the phylogeny of the Monostome. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, LIX, 1934, p. 447-466, pl. I et II.
- SZIDAT (L.). — Zur Entwicklungsgeschichte der Cyclocœliden. Der Lebenszyklus von *Tracheophilus sisowi* Skrj. 1923. *Zool. Anzeiger*, C, 1932, p. 205-213.
- Ueber die Entwicklung und Infektionsmodus von *Tracheophilus sisowi* Skrj., eines Luftröhrenschmarotzers der Enten aus der Trematodenfamilie Zyklozöliiden. *Tierärztliche Rundschau*, XXXIX, 1933, p. 95-99, fig. 1-5.
- TIMON-DAVID (J.). — Un Cyclocœlidé nouveau dans les sacs aériens de la Pie : *Cyclocœlum (Pseudhyptiasmus) dollfusi* n. sp. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, LXXV, 1950, p. 243-246.
- Recherches sur les Trématodes de la Pie en Provence. *Ann. Parasitol. Hum. et Comp.*, XXVIII, 1953, p. 247-288.
- Sur le développement expérimental d'un Trématode Cyclocœlidé : *Pseudhyptiasmus dollfusi* Timon-David, 1950. *C.R. Ac. Sc.*, 238, 1954, p. 400-402.

(Faculté des Sciences de Marseille,
Laboratoire de Biologie animale P.C.B.)