

CYCLE EVOLUTIF DU TREMATODE *LEPTOPHALLUS*
NIGROVENOSUS, PARASITE DE LA COULEUVRE A COLLIER
(*TROPINODOTUS NATRIX*), ET EXPERIMENTALEMENT
DE LA VIPÈRE (*VIPERA ASPIS*)

Par Emile BRUMPT

L'étude systématique des cercaires des mollusques d'eau douce du domaine de Richelieu et des localités voisines nous a permis de trouver, au cours de l'été 1944, chez d'assez nombreuses *Limnæa stagnalis* et quelques *L. limosa*, une cercaire dont la forme adulte vit dans la bouche et l'œsophage de la couleuvre à collier. Ce trématode appartient au genre *Leptophallus*, dont le cycle évolutif complet était inconnu, bien qu'Ercolani en ait décrit très sommairement quelques stades.

Historique. — Ercolani (1881 et 1882) a certainement vu les métacercaires de ce parasite chez des têtards de grenouilles du nord de l'Italie et, malgré l'inexactitude des dessins que cet auteur a fait reproduire, il est facile de reconnaître, dans les figures 11 et 12 de la planche 2 de son second mémoire, la métacercaire que nous avons obtenue chez les têtards de batraciens, en utilisant les cercaires émises par des *L. stagnalis* et des *L. limosa* de Richelieu, en 1944.

Il est également facile d'identifier la forme agame, figurée en 1 sur la planche 1 de son premier mémoire, et d'affirmer, bien que les calculs vésicaux soient mal représentés, que cette forme, qu'il trouve en grand nombre dans le tube digestif de la couleuvre à collier, provient de la mise en liberté de métacercaires.

Quant aux autres formes, 2, 3, 4, 5, qui seraient des formes évolutives du *Leptophallus nigrovenosus* (*D. signatum*), elles appartiennent certainement à une autre espèce de trématode, car notre expérience nous permet de certifier que les calculs vésicaux persistent durant toute l'évolution de ce ver, sans s'accroître d'ailleurs, puisque ces calculs ont la même dimension chez l'animal adulte que chez la métacercaire infectieuse (fig. 5).

ANN. DE PARASITOLOGIE, T. XX, N° 5-6, 1944-1945, p. 244-262,

Ercolani a vu et figuré un amas de métacercaires (fig. 1), trouvé sur le mésentère d'un têtard. Dans son texte, il signale que ces formations kystiques peuvent renfermer de 10 à 80 cercaires. Cet auteur ne semble pas avoir remarqué que chaque cercaire était entourée d'une paroi kystique très mince, et que ces kystes grégaires, que nous avons retrouvés assez fréquemment, étaient accolés les uns aux autres par une substance qui entoure également leur groupe, mais sans avoir la consistance d'une paroi kystique.

Les formes qu'il représente sont bien des métacercaires et non



Fig. 1. — Amas de métacercaires extrait du mésentère d'un têtard de grenouille. D'après Ercolani (1881-1882).

des cercaires, car elles renferment dans leur vessie trilobée les trois calculs caractéristiques qui n'apparaissent que 48 heures environ après l'enkystement.

Ces masses de parasites ont semblé très énigmatiques à Ercolani, qui s'est demandé s'il ne s'agissait pas d'un sporocyste égaré chez un têtard où il se serait développé comme chez les mollusques.

Dans son second mémoire, Ercolani donne, dans la planche 2, fig. 16, la suite de l'évolution de la métacercaire à calculs vésicaux, et l'aspect qu'elle présente après deux jours dans l'intestin de la couleuvre montre qu'il s'agit à peu près certainement de la métacercaire que nous étudierons dans ce travail, mais l'auteur n'émet aucune hypothèse sur le trématode adulte que pourrait donner cette larve.

En ce qui concerne la forme adulte du *Leptophallus nigrovenosus*

(*D. signatum*), Ercolani dit l'avoir obtenue en faisant ingérer à une couleuvre, à un rat et à une souris, pendant plusieurs jours de suite, des métacercaires trouvées sur l'œsophage de *Limnæa stagnalis*, et l'auteur donne un tableau où il compare les vers obtenus chez la couleuvre et chez les rongeurs. Malheureusement, aucune forme adulte n'est représentée et, comme les trois calculs vésicaux font défaut dans toutes les figures, nous doutons fortement que l'auteur ait obtenu le trématode étudié dans ce travail, à moins que son dessinateur n'ait omis de les représenter, ce qui est peu probable étant donné leur grande visibilité.

En dépit de toutes leurs lacunes, les mémoires d'Ercolani sont très intéressants à consulter et permettent de considérer cet auteur, de même que Pagenstecher, de Filippi et van Beneden, comme des précurseurs ayant tenté d'établir par l'expérimentation les cycles évolutifs qui ont été élucidés avec précision depuis le commencement de ce siècle.

Recherches personnelles. — La dissection d'un certain nombre de têtards d'alyte nous avait permis de constater, chez ces animaux, l'existence de trois et probablement de quatre métacercaires différentes (1). L'une d'elles appartient au cycle d'*Opisthioglyphe ranæ* et une autre, très curieuse, avec un gros calcul dans chacun des lobes de la vessie excrétrice, appartient, ainsi que nous le démontrerons plus loin, au cycle du *Leptophallus nigrovenosus*. Quant aux deux autres métacercaires, observées chacune une fois, nous ignorons leur origine et le ver adulte qui leur correspond, que nous aurons peut-être la bonne fortune de trouver au cours de prochaines recherches.

Sur 523 *Limnæa stagnalis*, pesant de 3 à 6 grammes, nous en avons trouvé 97 infectées par deux espèces de xiphidiocercaires que nous avons pu distinguer rapidement d'après leur attraction pour divers animaux. Parmi ces cercaires, celles de 25 mollusques étaient entomotropes et s'enkystaient dans le corps de nombreuses larves d'insectes aquatiques, et celles de 72 autres mollusques refusaient les arthropodes et s'attaquaient immédiatement aux têtards de divers batraciens, chez lesquels elles donnaient en 48 heures des métacercaires à gros calculs vésicaux ; celles-ci, ingérées par les

(1) Deux métacercaires ont été décrites par Von Linstow : *Distomum gyrini* des têtards de *Rana temporaria* vit dans un kyste sphérique à paroi mince mesurant 250μ ; *Distomum bufonis*, du péritoine de *Bufo vulgaris*, possède une ventouse orale de 138μ et une ventouse ventrale de 164μ . Aucune de ces métacercaires ne correspond à celles que nous avons obtenues expérimentalement. Le *D. bufonis* est peut-être la métacercaire du *Macrodera longicollis*, parasite des poumons de la couleuvre à collier.

couleuvres, donnent un trématode, *Leptophallus nigrovenosus*, caractérisé tout particulièrement par les trois gros calculs qu'il présente dans sa vessie trilobée. C'est grâce à ce caractère morphologique qu'il nous a été possible d'établir avec certitude le cycle de

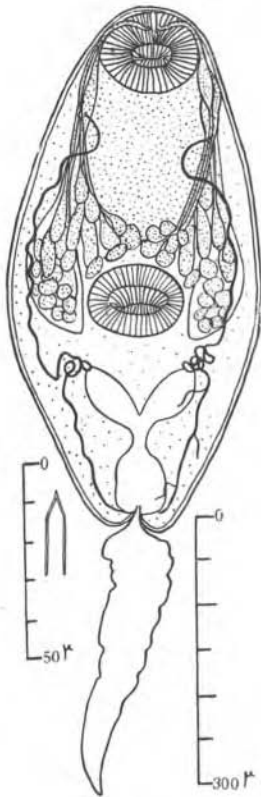


FIG. 2. — *Leptophallus nigrovenosus*. Cercaire de *Limnaea limosa* émise spontanément et fixée par la chaleur après l'étude de l'appareil excréteur et des glandes de pénétration.



FIG. 3. — *Cercaria triloba* de de Filippi. Ce type de vessie est assez banal chez de nombreuses xiphidocercaires, aussi ce caractère morphologique ne présente-t-il pas d'importance. D'après de Filippi (3^e mémoire, 1857).

ce ver et de critiquer les résultats des expériences trop peu précises d'Ercolani.

Nos recherches confirment l'intérêt qui s'attache à l'étude des métacercaires dont l'importance a été encore soulignée récemment par Hopkins (1935).

Méthode d'étude. — Les limnées ont toutes été isolées dans des tubes Borrel renfermant environ 70 cm³ d'eau, exposés au soleil ou mis à l'étuve pour observer l'élimination des cercaires.

Quand le tube renfermait des cercaires, le mollusque était numéroté et enlevé du tube dans lequel nous mettions un têtard et des larves d'insectes. Cette première épreuve biologique est préférable à l'étude morphologique préalable, dans l'état actuel de la science tout au moins.

Nous n'avons pas calculé, par le procédé de la xénarithmèse, le nombre de cercaires éliminé par les mollusques infectés, comme nous l'avons effectué dans le cas de l'*Opisthioglyphe ranæ* (1), mais nous pouvons néanmoins signaler que les cercaires de *Leptophallus* évacuées sont toujours beaucoup moins abondantes que celles de la précédente espèce.

Cercaire. — La cercaire tuée par la chaleur (fig. 2) présente les dimensions suivantes :

<i>Corps</i> : longueur	570 μ
largeur	270 μ
<i>Queue</i> : longueur	310 μ
largeur	60 μ
<i>Pharynx</i>	35 \times 30 μ
<i>Diamètre de la ventouse buccale</i>	110 μ
<i>Diamètre de la ventouse ventrale</i>	110 μ
<i>Stylet</i> : longueur	25 μ
largeur	5 μ

Les deux ventouses ont sensiblement le même diamètre. La ventouse antérieure présente un stylet creux n'ayant pas de renflement circulaire à la base de la pointe. La ventouse ventrale est située un peu en arrière du milieu du corps.

Le corps est rendu opaque par les glandes de pénétration et de nombreuses cellules. Les glandes de pénétration s'étendent devant et sur les côtés de l'acetabulum ; elles sont composées de quelques grosses cellules de chaque côté (2) et d'un nombre plus considérable de cellules plus petites ; leurs canaux excréteurs sont bien visibles et renflés un peu avant de déboucher au niveau du stylet.

L'appareil excréteur est formé d'une vessie trilobée à parois épaisses, ne renfermant aucune granulation. Du sommet des lobes latéraux part un canal très sinueux qui se divise en une branche

(1) Voir dans ces *Annales* (p. 214) notre mémoire sur ce trématode.

(2) Surtout visibles par l'examen de la face dorsale de la cercaire.

antérieure et une branche postérieure. Par suite de l'opacité des cercaires, et peut-être d'un éclairage insuffisant, nous n'avons pu voir les flammes vibratiles qui sont bien visibles sur les métacercaires, dont le corps est beaucoup plus transparent.

L'utilisation du rouge neutre donne de bons résultats.

Sporocyste. — Les sporocystes remplissent l'hépatopancréas et la glande génitale où ils sont fixés et d'où il est difficile de les

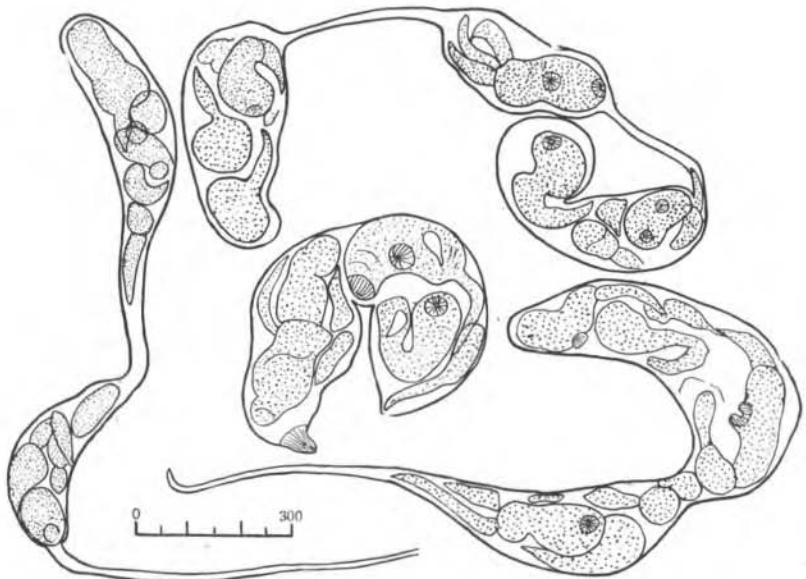


FIG. 4. — *Leptophallus nigrovenosus*. Sporocyste de *Limnæa limosa*.

extraire entiers. Ils sont blancs et moniliformes. Les parties renflées, qui renferment quelques cercaires et des germes, sont reliées par un canal grêle (fig. 4). Ils mesurent de 800 à 1.800 μ et leur largeur varie entre 200 μ pour les parties renflées et 15 à 20 μ pour les parties rétrécies. Ils peuvent renfermer de 5 à 8 cercaires mûres et d'assez nombreux germes, mais pas de métacercaires.

Métacercaire. — Les cercaires s'enkystent très rapidement chez les têtards de batraciens, mais nos notes, malheureusement incomplètes, ne signalent pas leur présence chez des mollusques où, par suite du manque brusque de matériel, nous n'avons pu les rechercher systématiquement. Les métacercaires jeunes, âgées de 24 ou

de 48 heures, sont généralement ovales et mesurent en moyenne 260 à 230 μ ; les formes âgées de plus de 10 jours sont presque toujours sphériques et mesurent de 350 à 400 μ . Les figures 4 et 5 montrent leur morphologie. Fait intéressant à signaler, la ventouse orale de la métacercare est nettement plus grande (1) que la ventouse ventrale. Dans les exemplaires âgés de 35 jours, la ventouse orale mesure de 170 à 180 μ et la ventouse ventrale 100 à 115 μ . Ce qui caractérise ces métacercaries, ce sont les calculs volumineux et très réfringents que l'on trouve dans la vessie. Le plus souvent, chaque lobe en renferme un, mais parfois deux ou trois calculs

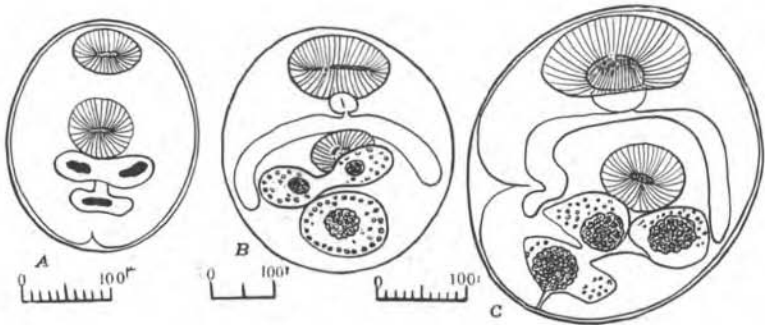


FIG. 5. — *Leptophallus nigrovenosus*. Métacercaries. — a, âgée de 24 heures, d'un têtard d'alyte, les calculs vésicaux commencent à se former et les ventouses sont à peu près égales ; — b, âgée de 25 jours, d'un têtard d'alyte, les calculs vésicaux sont gros et les ventouses très inégales ; — c, âgée de 15 jours, d'un têtard de triton palmé.

s'accroissent dans le lobe médian. Ces calculs mesurent environ 60 μ ; ils flottent dans les lobes vésicaux remplis d'un liquide tenant en suspension des granulations excrétrices isolées et très fines.

Ces calculs si caractéristiques, qui donnent à la métacercare l'aspect d'une caricature de visage humain et grâce auxquels nous avons pu élucider le cycle du *Leptophallus nigrovenosus*, ne commencent à se former que 24 heures environ après l'enkystement. Ils grossissent progressivement, jusqu'à ce que la métacercare ait atteint sa taille maxima, et n'augmentent plus de volume chez le trématode adulte.

(1) La métacercare, âgée de vingt-quatre heures (fig. 5), présente encore ses deux ventouses égales et mesurant de 75 à 80 μ . Les métacercaries âgées de plusieurs semaines (fig. 6) montrent une inégalité frappante qui persiste pendant les premiers jours de l'évolution chez l'hôte définitif (fig. 12). Chez le ver adulte, cette grande inégalité disparaît en partie ; c'est ainsi que chez quatre exemplaires pris au hasard, les ventouses orales mesurent respectivement 300, 250, 250 et 240 μ , et les ventouses ventrales 250, 190, 180 et 195 μ .

Ces calculs sont toujours au nombre de trois. Sur 95 métacercaires examinées, deux seulement, libérées de leur kyste comme beaucoup d'entre elles, n'en présentent que deux : il est possible que le troisième calcul ait été évacué sous le poids de la lamelle, comme nous avons pu l'observer parfois.

Dans la nature, presque tous les têtards d'alyte d'un certain gîte présentaient une infection mixte de métacercaires de *Leptophallus*

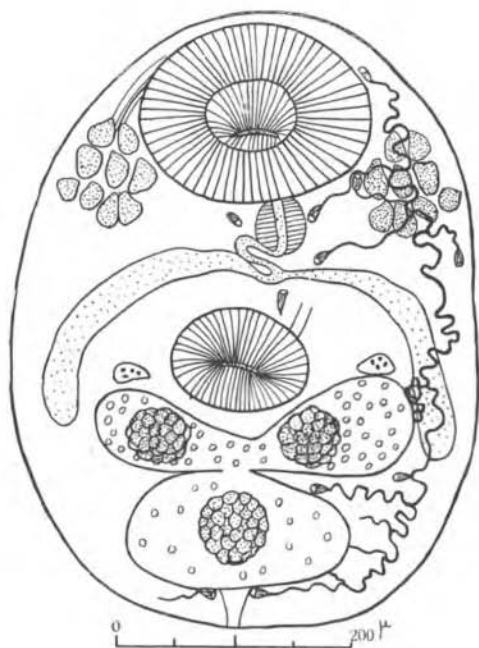


FIG. 6. — *Leptophallus nigrovenosus*. Métacercaire âgée de 35 jours, sortie de son kyste ; remarquer les dimensions relatives des ventouses.

nigrovenosus et d'*Opisthioglyphe ranæ*. Sept têtards, examinés entièrement, hébergeaient respectivement 15, 9, 14, 9, 2, 49 et 1 métacercaires de la première espèce, et 4, 1, 4, 35, 3, 20 et 5 métacercaires de la seconde.

Ces métacercaires doivent avoir une longévité assez grande, car nous en avons trouvé en avril 1945 chez des têtards d'alyte que nous avons infectés expérimentalement en août 1944. D'autre part, nous avons souvent trouvé des amas de ces métacercaires sur la peau des jeunes alytes ayant probablement quitté depuis plus d'une année la vie aquatique. Il est vrai que, comme nous le verrons plus

loin, les téguments des alytes devenus terrestres n'ont pas d'action répulsive sur les cercaires de *Leptophallus* : elles s'enkystent sous leur peau, où on peut trouver des métacercaires jeunes expérimentales, à côté de métacercaires anciennes d'infections spontanées ; les unes et les autres sortent facilement de leur kyste dont la paroi est très mince.

Mollusques parasités. — Par la recherche systématique du xénotropisme, nous avons pu établir l'existence de la cercaire du *Leptophallus* chez la *Limnæa stagnalis* et la *L. limosa*.

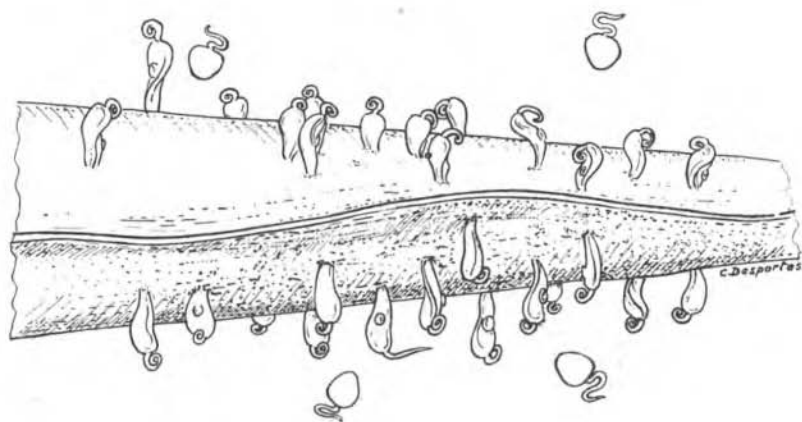


Fig. 7. — *Leptophallus nigrovenosus*. Attitude des cercaires attaquant en grand nombre un têtard d'alyte. Les cercaires d'*Opisthioglyphe ranæ* présentent le même comportement, mais attaquent les unes après les autres ; il n'y a jamais d'attaque simultanée par de nombreuses cercaires.

Biologie des cercaires. — L'émission des cercaires s'effectue à la température de 8° C., mais elle est surtout intense à des températures oscillant entre 25 et 30°. Le soleil favorise leur sortie. Bien que nous n'ayons pas fait de calculs précis, nous avons l'impression que plus de 60 pour 100 des cercaires sont évacuées pendant le jour.

Les *Limnæa stagnalis* infectées ne rejettent pas de cercaires dès leur isolement en tubes et, le premier jour, on ne peut guère séparer que la moitié des exemplaires positifs, les autres se révèlent le second et le troisième jour.

Des limnées déjà infectées en août 1944, et ayant passé l'hiver à l'extérieur, émettaient encore des cercaires en avril 1945.

Pouvoir infectieux. — Les cercaires sont infectieuses et très agressives dès leur émission ; les têtards mis avec elles sont rapidement attaqués et infectés. Nous n'avons pas fait d'expériences avec des cercaires âgées de 48 ou de 72 heures, mais il est probable qu'un certain pourcentage aurait donné des métacercaires chez les têtards.

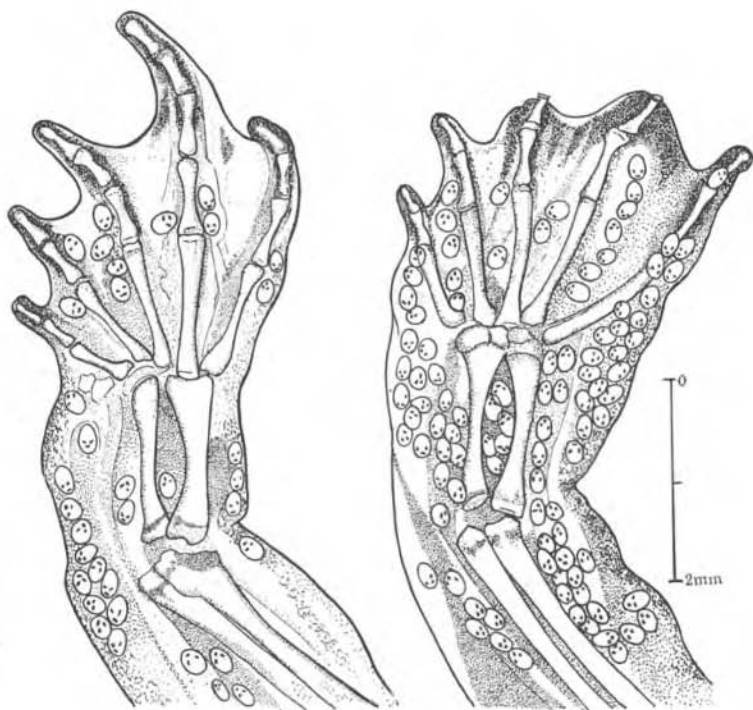


FIG. 8. — *Leptophallus nigrovenosus*. Pattes postérieures d'un têtard de *Rana esculenta* montrant de nombreuses métacercaires.

Choix de l'hôte. — Comme nous l'avons déjà signalé, les cercaires du *Leptophallus* ne sont nullement attirées par les arthropodes aquatiques ; par contre, elles assaillent en grand nombre tous les différents points du corps et surtout la queue des têtards d'*Alytes obstetricans*, de *Rana esculenta*, de *Rana agilis*, de *Molge palmata* et de *Molge cristata*. Les poissons attirent peu ces cercaires. Une épinochette s'est montrée réfractaire, mais un chabot femelle adulte présentait le cinquième jour, dans sa queue, 20 métacercaires typiques avec leurs trois calculs vésicaux caractéristiques.

Mode de pénétration. — Le croquis (fig. 7) dû à notre collaborateur C. Desportes montre l'aspect des cercaires pénétrant simultanément en grand nombre dans la queue d'un têtard. La cercaire se fixe par la ventouse orale seulement et fait agir activement le stylet qui perce la peau ; la queue s'enroule en crosse et ne joue aucun rôle. Quand la peau est percée, après dix ou quinze minutes

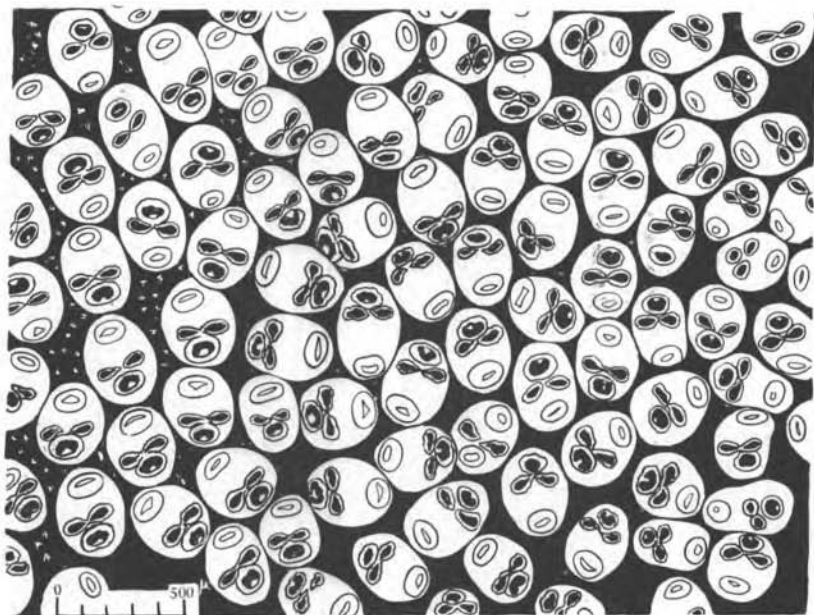


FIG. 9. — *Leptophallus nigrovenosus*. Fragment de moignon caudal d'un têtard d'alyte (1.153 R₂) sacrifié onze jours après l'infestation. Toutes les métacercaires présentent les gros calculs vésicaux qui leur donnent l'aspect d'une caricature de tête humaine.

d'efforts, la cercaire pénètre et abandonne sa queue, après avoir très peu cheminé dans les tissus où elle détermine souvent des hémorragies ; elle s'enkyste et, déjà, trente minutes après la pénétration, on peut observer des métacercaires en plus ou moins grand nombre. Ces cercaires sont grégaires et la présence d'une première métacercaire semble déterminer leur enkystement. Ce groupement des métacercaires est surtout net sous la peau de batraciens devenus terrestres et dans la cavité abdominale des têtards, où des amas de 10, 20, 50 métacercaires se rencontrent entre les masses intestinales.

Nature des téguments des hôtes attaqués. — Dans notre travail sur l'évolution de l'*Opisthoglyphe ranæ*, nous avons dit que les jeunes *Alytes* et les jeunes *Bufo vulgaris*, venant de se métamorphoser et de devenir terrestres, n'attiraient plus les cercaires. La cercaire du *Leptophallus* se comporte d'une façon un peu différente, car, si le triton à crête adulte ne se laisse pas infecter, il n'en est pas de même pour les jeunes alytes qui montrent sous leur peau des métacercaires de 24 ou 48 heures, faciles à identifier et à ne pas confondre avec de vieilles métacercaires d'infections spontanées.

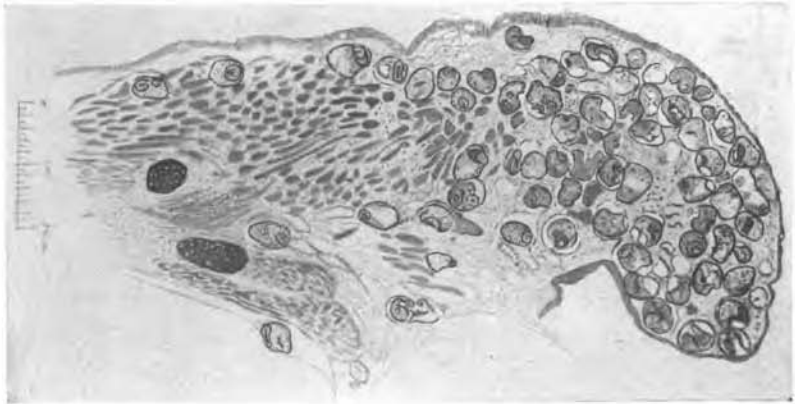


FIG. 10. — *Leptophallus nigrovenosus*. Coupe sagittale d'un moignon caudal d'un têtard d'alyte. Les métacercaires qui ne produisent aucune réaction cellulaire émigrent passivement au cours de la métamorphose.

Localisation des métacercaires. — Le tableau ci-joint nous montre les points où se localisent les cercaires chez un certain nombre de têtards, ainsi que les résultats mortels observés dans les fortes infestations. La queue est toujours très riche en métacercaires qui n'y provoquent aucune réaction séleuse, ce qui explique qu'au moment de la régression de la queue, toutes les métacercaires s'accablent passivement, en nombre considérable, dans le moignon caudal (fig. 9 et 10) ; nous en avons compté une fois 1.280 chez le têtard 1129 R₂, mort 30 jours après son infestation et dont le moignon caudal ne se résorbait pas comme chez les témoins.

Les métacercaires sont toujours très abondantes dans les pattes des têtards (fig. 8).

TABLEAU

TÊTARDS	POIDS APPROXIMATIF	NOMBRE ET LOCALISATION DES MÉTACERCAIRES						OBSERVATIONS (1)	
		QUEUE	TÊTE	CAVITÉ ABDOM.	CORPS	PATTES	BRANCHIES		TOTAL
<i>Alytes</i>	1 gr.	1280			+++			?	M.
d°	d°	215		200	320			735	S.
d°	d°	400		300	390	+++		1090	S.
d°	0 gr. 25	70			205			278	M. en 2 h.
d°	0 gr. 30	235		200	452			275	M.
d°	d°	230		130	225			585	M.
d°	d°	180		?	270			480	M.
d°	d°	?		?	?			400	M.
d°	d°	395		150	400			945	M.
d°	d°	310		150	350			810	M.
d°	d°	145		54	240			600	M.
<i>Ranaesculenta</i> .	0 gr. 60	145		54	240			439	S.
d°	1 gr. 4	215		200	320			735	S.
<i>Molge cristata</i> .	d°	400		300	390	120		1210	S.
<i>Molge palmata</i> .	0 gr. 125	50(2)						+++	M.
d°	d°	104	60		125			289	S.
d°	d°							105	M.
d°	d°							0	Négatif
d°	d°							+++	Fixé
d°	d°	6			30			+++	Fixé
d°	d°	17			55	22		127	Fixé
d°	d°	50			62	14		125	M.
d°	d°	62			70			82	S.
d°	d°	32			44			+++	M.
d°	d°	38						+++	M. en 23 h.
<i>Rana agilis</i> (3).	?							+++	

(1) M = mort, tué par les cercaires. — S = sacrifié.
 (2) Chiffre obtenu par l'examen de l'extrémité de la queue.
 (3) Agé de 24 à 48 heures.

Il est intéressant de signaler l'abondance des métacercaires libres dans la cavité abdominale (fig. 11), où elles ont dû tomber après pénétration par les téguments et, peut-être, dans certains cas, par perforation de l'intestin après avoir été ingérées.

Chez de très jeunes têtards de *Rana agilis*, tués en une ou deux

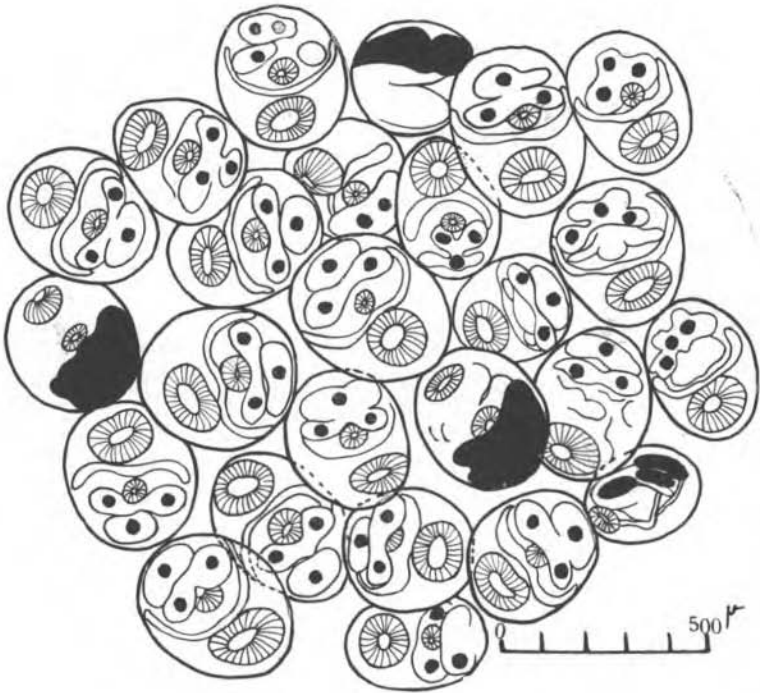


FIG. 11. — Amas de nombreuses métacercaires de *L. nigrovenosus* et de quelques rares cercaires d'*Opisthoglyphe ranæ*. Les premières caractérisées par leurs trois gros calculs vésicaux et les secondes par la distension de la vésicule excrétrice par une masse blanche semblant noire à la lumière transmise.

heures par les cercaires, nous avons trouvé fréquemment des métacercaires dans le névraxe (fig. 13).

Les métacercaires étant toutes situées sous la peau ne peuvent pas tomber dans le milieu extérieur ou être ingérées par les têtards au moment des mues de ces batraciens.

Evolution du ver adulte. — Nous avons fait ingérer des têtards infectés expérimentalement depuis plusieurs semaines à divers animaux : *Bufo vulgaris*, *Alytes obstetricans*, *Rana esculenta*, *Rana*

agilis, mais sans succès. Les métacercaires mises en liberté peuvent vivre pendant quelques heures ou quelques jours dans le tube digestif des batraciens, puis elles sont détruites.

Nous avons obtenu le développement partiel des adultes chez une couleuvre à collier (1213 R₂) et l'évolution complète chez une vipère (1251 R₂).

Chez la couleuvre à collier (1213 R₂), conservée à jeun depuis trois semaines; sacrifiée 17 jours après avoir ingéré un demi-têtard

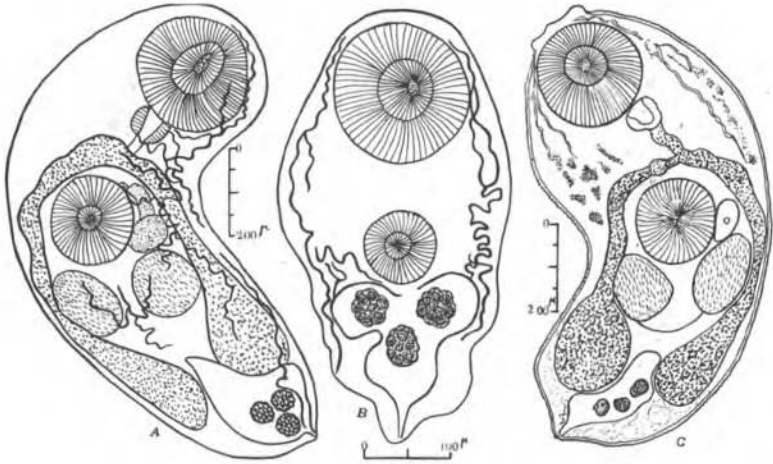


FIG. 12. — *Leptophallus nigrovenosus*. Jeunes formes en voie d'évolution dans l'œsophage d'une couleuvre, dix-sept jours après l'infestation expérimentale. A et C, formes montrant les testicules et l'ovaire ; B, forme du même âge que les précédentes mais beaucoup moins évoluée et montrant la grande disproportion des ventouses.

agonisant, infecté depuis 21 jours, nous avons trouvé quelques *Leptophallus nigrovenosus* adultes de 1 mm. 7 et des parasites beaucoup plus jeunes provenant de notre expérience ; il y avait même encore des métacercaires libres, à peine évoluées (fig. 12). Tous ces vers, adultes et jeunes, présentaient les trois calculs vésicaux caractéristiques. Comme la couleuvre était déjà infectée naturellement et que les formes jeunes auraient pu provenir d'une infection spontanée, nous avons infecté une vipère adulte, car ce reptile, en raison de son genre d'alimentation, n'a jamais été trouvé infecté par des *Leptophallus*.

La vipère 1251 R₂ ingère, le 12 octobre 1944, un gros têtard d'alyte infecté depuis au moins dix-huit jours, renfermant environ

500 ou 600 métacercaires à en juger par son infestation caudale. Cette vipère meurt le 17 février 1945, soit 122 jours après l'expérience. L'autopsie permet de récolter plus de 200 *Leptophallus* adultes dans l'œsophage, l'estomac et l'intestin grêle. Nous espérons pouvoir reprendre cette expérience avec des vipères, afin d'établir en combien de semaines les vers peuvent atteindre leur maturité.

Pouvoir infectieux des métacercaires. — Nos expériences sont trop peu nombreuses pour nous permettre de dire à partir de quel âge les métacercaires peuvent donner le ver adulte chez l'hôte définitif, mais il est probable qu'elles sont infectieuses dès qu'elles ont atteint leur taille maxima, soit vers le dixième jour. Les infections obtenues ci-dessus établissent en tout cas que des métacercaires âgées de 18 à 21 jours peuvent poursuivre leur évolution normale.

Rôle pathogène. — Les têtards d'alyte et de triton palmé sont plus sensibles à l'action probablement toxique des cercaires que ceux du triton à crête et de la grenouille verte. Les petits têtards d'alyte, pesant 30 à 40 centigrammes, sont tués en quelques heures par 500 ou 600 cercaires. Les gros têtards sont plus résistants ; c'est ainsi que l'un d'eux est mort 30 jours après le début de son infestation, avec de très nombreuses métacercaires dans le corps et 1.280 dans le moignon caudal (fig. 9). Les têtards de grenouille verte, même ceux présentant déjà une infection rénale due à des métacercaires d'échinostomes, semblent plus résistants. Deux exemplaires sacrifiés hébergeaient l'un 745 métacercaires et l'autre 1.210. Il est probable que la mort est déterminée, quand elle se produit peu d'heures après l'attaque des cercaires, par une action toxique de ces dernières, et quand elle intervient plusieurs semaines plus tard, par des produits toxiques provenant du métabolisme des métacercaires.

Cependant, de jeunes têtards de *Rana agilis*, âgés de 24 à 48 heures, sont tués très rapidement, en deux ou trois heures, par 40 ou 50 métacercaires. Des coupes, pratiquées après fixation, montrent de nombreuses métacercaires dans les tissus déjà différenciés du corps, quelques rares dans la masse vitelline et assez fréquemment dans le système nerveux (fig. 13). Ces dernières peuvent évidemment déterminer une action mécanique particulière et entraîner la mort.

Les têtards attaqués par les cercaires sont inquiets et très agités, mais ils ne présentent pas de paralysie, malgré de nombreuses piqûres ; cependant, une douzaine d'heures plus tard, ils se montrent apathiques.

Les cercaires du *Leptophallus* provoquent presque toujours, quand elles sont nombreuses, des ruptures de petits capillaires et l'extrémité de la queue des têtards est très souvent hémorragique. Si l'animal survit, l'extrémité de la queue se nécrose et disparaît.

Immunité. — Les têtards d'alyte (1153 R₂), de *Rana esculenta* et de tritons ne présentent aucune immunité et de nouvelles cercari-

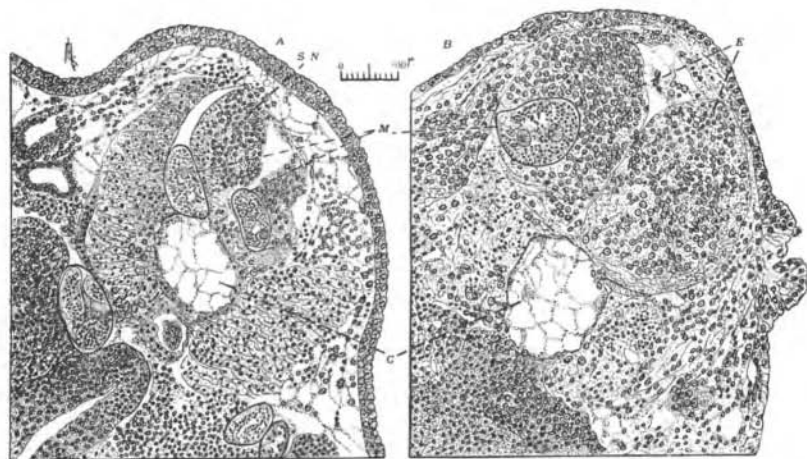


FIG. 13. — *Leptophallus nigrovenosus*. Attaque du système nerveux de têtards de *Rana agilis* âgés de 48 heures par des cercaires. A, coupe au niveau de la moelle épinière (S.N.) ; B, coupe au niveau du bulbe (E) ; C, corde dorsale ; M, métacercaires.

res pénètrent dans leur corps et s'y enkystent à des intervalles de quelques jours. Il est vrai que ces expériences ont été faites avec un mélange de cercaires provenant de nombreuses *Limnæa stagnalis*. Il existe peut-être une certaine immunité vis-à-vis des cercaires d'une même limnée, mais, bien que nous n'ayons pas fait d'expériences pour élucider cette question, nous croyons l'existence de cette immunité peu probable.

Immunité croisée. — Les cercaires de *Leptophallus* ne conférant aucune immunité, nous ne serons pas surpris de constater que des têtards, dont les reins ont été expérimentalement infestés par de nombreuses cercaires d'échinostomes, soient rapidement attaqués par elles. C'est ainsi que deux têtards de *Rana esculenta*, déjà signalés ci-dessus, préalablement infestés par des cercaires d'échinostomes (exp. 1131 R₂) et sacrifiés 48 heures plus tard, présen-

taient : le premier, 215 métacercaires de *Leptophallus* dans la queue avec pointe hémorragique, 200 dans la cavité générale et 320 dans le reste du corps. Il avait de plus 400 métacercaires d'échinostomes dans les reins ; le second têtard, qui avait déjà deux pattes postérieures et 650 métacercaires d'échinostomes dans les reins, avait environ 120 métacercaires de *Leptophallus* dans les pattes (fig. 8), 400 dans la queue dont la pointe était hémorragique, 300 dans la cavité abdominale et 390 dans le reste du corps, soit au total 1.210 métacercaires.

Identification de la cercaire de *Leptophallus nigrovenosus*. — La morphologie de cette cercaire ressemble à celle de beaucoup de xiphidiocercaires dont la biologie est différente et qui appartiennent à de nombreuses espèces de trématodes. Cette cercaire a dû être vue par beaucoup d'auteurs, mais, comme nous n'avons pu étudier le mode de distribution des flammes vibratiles, il nous est difficile d'en faire l'étude comparée. Filippi (1857) a décrit une *Cercaria triloba* (fig. 3), trouvée chez *Limnæa stagnalis*, qui se distingue de celle du *Leptophallus* par les dimensions de la ventouse orale, inférieures à celles de l'acctabulum ; parmi les cercaires décrites en Europe par Dubois, Wesenberg-Lund et divers auteurs, nous n'en voyons aucune avec laquelle elle pourrait être identifiée, ce qui aurait pu être fait si ces auteurs avaient étudié les métacercaires des espèces examinées par eux.

RÉSUMÉ

Parmi 523 *Limnæa stagnalis* du domaine de Richelieu (Indre-et-Loire), nous avons trouvé soixante-douze fois une xiphidiocercaire appartenant au cycle évolutif du *Leptophallus nigrovenosus*. Cette même cercaire a été rencontrée huit fois sur quarante *Limnæa limosa* examinées.

Cette cercaire s'attaque aux têtards de batraciens et même à certains jeunes batraciens et donne des métacercaires tout à fait caractéristiques, présentant un gros calcul dans chacun des trois lobes de la vessie excrétrice.

Cette métacercaire atteint sa taille maxima en 10 jours environ, en été, chez les têtards, et elle est certainement infectieuse pour son hôte vertébré dès le 20^e jour.

Les cercaires sont très agressives et s'attaquent en grand nombre aux têtards, chez lesquels elles provoquent des hémorragies surtout visibles dans les tissus de la queue. Elles s'enkystent rapidement près de leur point de pénétration, mais près d'un tiers émigre dans

la cavité abdominale et forme des amas de 10, 20 et 50 métacercaires, fixées entre les anses intestinales.

Les localisations des métacercaires dans le névraxe sont fréquentes chez les têtards de *Rana agilis* âgés de 24 heures.

Au moment de la métamorphose des têtards de batraciens anoures, toutes les métacercaires émigrent passivement dans le moignon de la queue.

L'ingestion de têtards infectés depuis plus de 18 jours a permis d'infecter une couleuvre et une vipère. Cette dernière, jamais parasitée par des *Leptophallus* dans la nature, hébergeait plus de 200 vers adultes, 122 jours après le repas infectant.

C'est la première fois que le cycle évolutif d'un *Leptophallus* est décrit.

BIBLIOGRAPHIE

- BRUMPT (E.). — Recherches biologiques diverses concernant le cycle évolutif du trématode *Opisthioglyphe ranæ* (Plagiorchiidæ). *Ann. Paras.*, XX, 1944-1945, p. 209-242.
- CARRÈRE (P.) — Rapport entre le développement des batraciens anoures et la destinée de leurs métacercaires. *C.R. Soc. Biol.*, CXX, 1935, p. 155-157.
- DUBOIS (G.). — *Les cercaires de la région de Neuchâtel* (Thèse). Imprimerie centrale, Neuchâtel, 1929, 178 p.
- ERCOLANI (G.-B.). — *Dell'adattamento della specie all'ambiente. Nuovo ricerche sulla storia genetica dei trematodi*. In-4°, 98 p. Bologne, 1881.
- 2. Memoria. *Rendic. Accad. d. sc. d. Inst. di Bologna*, 1882, Série 4, II, p. 239-334.
- De l'adaptation des espèces au milieu ambiant. Nouvelles recherches sur l'origine des trématodes. (Traduction résumée par C. Emery et A. Mosso). *Arch. ital. de Biologie*, Turin, I, 1882, p. 439-453.
- FILIPPI (Ph. de). — Deuxième mémoire pour servir à l'histoire génétique des trématodes. *Mem. R. Accad. Sc. Torino*, Série 2, XVI, 1855, p. 419-442.
- Troisième mémoire pour servir à l'histoire génétique des trématodes. *Mem. R. Accad. Sc. Torino*, Série 2, XVIII, 1859, p. 201-232.
- HOPKINS (S.-H.). — The study of metacercariæ as an approach to life history problems. *Journ. of Parasit.*, XXI, 1935, p. 442.
- LINSTOW (O.-F.-B. von). — *Troschel's Archiv*, I, 1877, p. 185.
- Helminthologisches. *Arch. f. Naturg.*, Berl., L, 1884, p. 141-142, pl. X, fig. 27-28.
- LÜHE (M.). — Trematoden. *Süßwasserfauna Deutschlands*. Heft 17, 1909.
- WESENBERG-LUND (C.). — Contribution to the development of the trematodes digenea. *Mem. Acad. danoise (Sc. nat. et math.)*. Grand in-8°, 220 pp., 30 pl., 1931.

Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris.
(Directeur : Prof. E. Brumpt).