CYCLE ÉVOLUTIF DE *CARMYERIUS DOLLFUSI* Golvan,
Chabaud et Gretillat, 1957. PREMIÈRES RECHERCHES.
FORMES LARVAIRES ET HÔTES INTERMÉDIAIRES.
ÉPIDÉMIOLOGIE DE LA GASTROTHYLOSE BOVINE
A MADAGASCAR

Par Simon GRETILLAT

Poursuivant les recherches déjà entreprises en vue de connaître les hôtes intermédiaires et les cycles évolutifs des Trématodes *Amphistomata*, parasites des réservoirs gastriques du zébu à Madagascar, nous donnons ici les premiers résultats obtenus en ce qui concerne les formes larvaires et les hôtes intermédiaires de *Carmyerius dollfusi* Golvan, Chabaud et Gretillat, 1957.

Nous terminerons cette note en donnant quelques précisions au point de vue de l'épidémiologie de l'affection parasitaire, dont cet Helminthe est l'agent pathogène, la gastrothylose bovine.

C. dollfusi est un Trématode *Gastrothylacidae*, parasite hémato-phage du rumen des Bovidés malgaches, et nous avons montré tout récemment (1957) quel pouvait être son rôle pathogène.

A notre connaissance, dans la famille des *Gastrothylacidae*, très peu de recherches ont été entreprises en ce qui concerne le cycle évolutif de ces Helminthes.

Loos, en 1896, essaya d'infester des *Bulinus contortus* et des *Bulinus forskali* avec des miracidia de *Carmyerius gregarius* (Loos, 1896), mais ne parvint à aucun résultat positif.

En 1944, Strivastava, aux Indes, dans une courte note, signale comme hôte intermédiaire de *Gastrothylax crumenifer* (Créplin, 1947), le Mollusque *Indoplanorbis exustus* (Deshayes).

Toujours aux Indes, Tandon, en 1957, réalise le cycle expérimental de *G. crumenifer* et décrit ses formes larvaires chez *Indoplanorbis exustus* et *Gjyraulius convexincolus* (Hutton).

Nous avons démontré tout récemment (1958) qu'à Madagascar, les hôtes intermédiaires de *Paramphistomum cervi* (Schränk, 1790)

étaient les deux Mollusques *Bulinus mariei* (Crosse) et *B. liratus* (Tristram) (1).

Nous pensions, à l'aide des mêmes techniques de laboratoire, pouvoir infester des Mollusques d'élevage par des miracidia de *C. dollfusi*, obtenus à partir de pontes artificielles.

Malgré de grandes précautions, vingt-six essais se sont soldés par des échecs, les Mollusques ne s'infestant pas, ou mourant dans les quelques jours suivant le début de l'expérience.

Devant ces résultats négatifs, nous avons décidé d'orienter nos recherches vers l'étude épidémiologique faite sur le terrain.

Pour la détermination de l'hôte intermédiaire, nous avons utilisé la technique qui consiste à infester expérimentalement l'hôte définitif (en l'occurrence un veau neuf), par des métacercaires obtenues expérimentalement et suspectées être celles de *C. dollfusi*.

L'examen du contenu des réservoirs gastriques de Bovidés abattus aux Abattoirs de Majunga nous ayant donné quelques indications sur la répartition de *C. dollfusi* dans les régions voisines de ce centre, nous avons procédé à des enquêtes épidémiologiques et malacologiques dans le canton d'Ambalabé (N.-E. de Majunga) et dans le District de Marovoay (S.-E. de Majunga).

Enquêtes épidémiologiques et malacologiques

Le travail consistait à faire une prospection systématique des rizières de ces régions où existe une haute endémicité bilharzienne à *Schistosoma haematobium* (Bilharz, 1852), à récolter un grand nombre de Mollusques, en notant leur fréquence par espèce, puis à les disséquer après avoir procédé à des essais d'émission de cercaires.

L'époque où nous avons fait ces enquêtes (mars et avril) semble être favorable en ce qui concerne la densité malacologique des rizières. Nous récoltions les Mollusques en général le matin, l'après-midi étant réservée au travail de laboratoire.

Nous avons évalué la densité malacologique de chaque gîte prospecté en donnant un nombre correspondant à la moyenne d'individus trouvés par mètre carré. A l'aide de piquets, nous délimitons une surface carrée de 5 mètres de côté, puis le nombre de Mollusques trouvés à l'intérieur du carré est divisé par 25.

(1) Nous remercions le Dr Brygoo de l'Institut Pasteur de Tananarive d'avoir eu l'obligeance de nous déterminer notre matériel malacologique.

Nous avons relevé pour chaque gîte la température de l'eau, son pH déterminé approximativement par une gamme de papiers indicateurs. La nature (rizière, étang, canal d'irrigation, mare, etc...) de chaque gîte a été notée.

a) RÉGION D'AMBALABÉ.

Ce chef-lieu de canton est entouré par d'innombrables rizières, qui, au mois de mars, sont inondées et repiquées. A cette époque de l'année, nous les avons trouvées envahies par de nombreux Mollusques d'eau douce.

Dans le tableau ci-dessous, nous donnons les résultats trouvés à la dissection des *Bulinus mariei* de chaque gîte.

TABLEAU N° I
(Région d'Ambalabé).

GÎTE	<i>B. mariei</i> au m ²	<i>A. crassilabrum</i> / m ²	<i>B. liratus</i> /m ²	NATURE DU GÎTE	HEURE RÉCOL- TE	pH. EAU	NATURE INFESTATION DES <i>B. mariei</i>			TEMP. EAU
							Furco.	Oculo.	Divers	
I	25	20	2	Rizière	6 h.	6,9	15 %	25 %	10 %	27°
II	0	25	3	Rizière	8 h.	6,6				29°
III	25	0	0	Canal	11 h.	6,9	20 %	20 %		33°
IV	20	25	2	Rizière	16 h.	6,8	20 %	25 %	5 %	37°
V	0	5	0	Mare	7 h.	6,6				29°
VI	24	16	0	Rizière	12 h.	7,1	25 %	25 %	5 %	32°

Dans la colonne furcocercaires, nous n'avons pas fait de discrimination entre cercaires de Schistosomides et cercaires de Strigéides pourvues d'un pharynx très nettement visible. Nous signalons cependant qu'un grand nombre (pourcentage) de *B. mariei* était infesté par des cercaires de Strigéides.

Dans un étang voisin du village d'Ambalabé, dont les bords très vaseux étaient envahis par des Cypéracées, et où l'eau présentait un pH de 6,4, nous n'avons trouvé aucun Mollusque (1).

(1) Nous tenons à remercier ici notre confrère et camarade le Dr Coulomb, Chef de la Circonscription d'Elevage de Majunga, pour toute l'aide qu'il nous a apportée au cours de ces enquêtes épidémiologiques.

Emission de cercaires :

Nous avons travaillé sur 250 *B. mariei*, 25 *B. liratus* et 200 *A. crassilabrum*.

De 45 *B. mariei* et 28 *A. crassilabrum* sortent des furcocercaires, alors que chez 35 *B. mariei* nous observons l'émission en grand nombre de cercaires très brunes, de grande taille, qui s'enkystent au bout de 10 à 15 minutes sur des feuilles de graminées placées dans le récipient servant à l'expérience.

L'examen de cette cercaire nous montre qu'il s'agit d'une forme oculocerque, très pigmentée, de couleur marron foncé, avec des ventouses antérieure et postérieure bien développées et une queue simple, sans expansion alaire. Nous suspectons cette cercaire d'*Amphistomata*, qui n'est pas celle de *Paramphistomum cervi*, d'être celle de *C. dollfusi*.

Dissections de Mollusques :

Sur 156 *B. mariei* disséqués, 32 ne présentent aucune forme larvaire de Trématode dans leurs tissus.

56 sont trouvés parasités par des furcocercaires.

66 ont leurs tissus sous-tégumentaires et leur hépato-pancréas envahis par des rédies et par des cercaires oculocerques identiques aux précédentes.

A la dissection de 95 *A. crassilabrum*, nous trouvons 58 exemplaires non infestés. 22 sont parasités par des furcocercaires et des xiphidiocercaires de différentes formes et dimensions. 15 présentent dans leurs tissus et leur hépato-pancréas des éléments (rédies, jeunes cercaires et cercaires mûres avec taches oculaires bien développées), voisins, au point de vue forme et dimensions, des formes larvaires des *Diplodiscus* de Batraciens. Les cercaires mûres à tête assez peu pigmentée ont une ventouse antérieure présentant deux culs-de-sac latéraux.

A la dissection de 22 *B. liratus*, nous ne trouvons aucun spécimen infesté.

b) RÉGION DE MAROVOAY-ANKAZOMBORONA.

Dans cette région, nous avons procédé à deux enquêtes épidémiologiques (mars et avril 1958).

La densité malacologique de cette contrée nous a semblé en général moins élevée que celle constatée à Ambalabé.

C'est surtout dans les rizières fraîchement repiquées que les Mollusques abondent.

TABLEAU N° II
(Région de Marovoay-Anhazomborona)

GÎTES	<i>B. mariei</i> au m²	<i>A. crassilabrum</i> / m²	NATURE DU GÎTE	HEURE DE RÉCOL- TE	TEMP. EAU	pH. EAU	NATURE INFESTATION % <i>B. mariei</i>		
							Furco.	Oculo.	Divers
I	2 à 4		Étang fond vaseux	7 h.	29°	6,8	20 %	10 %	20 %
II		10 à 15	Rizièrè repiquée	7 h. 30	29°	6,6			
III	3 à 4		Rizièrè repiquée	8 h. 30	29°	7	Non disséqués		
IV	1 à 2		Rizlèrè riz dense	9 h.	29°	6,8	Non disséqués		
V	10 à 15		Rizièrè repiquée	10 h.	30°	7	25 %	10 %	15 %
VI	20 à 25		Rizièrè repiquée	10 h.	30°	7,2	20 %	30 %	10 %
VII	20 à 25		Trou dans sable	13 h.	35°	7,2	10 %	40 %	
VIII	1 à 3		Rizièrè jeune	10 h.	34°	6,7	Non disséqués		
IX	5 à 7		Rizièrè dense	12 h.	32°	6,9	Non disséqués		
X	5 à 6	10 à 15	Rizièrè jeune	14 h.	37°	6,9	10 %	30 %	10 %
XI		15 à 20	Rizièrè riz haut	12 h.	36°	6,6			

Légende du tableau : furco = furcocercaires.

oculo = cercaires oculocerques suspectées être celles de *C. dollfusi*.

divers = cercaires diverses.

Emission de cercaires :

Nous avons travaillé sur 145 *B. mariei* et 110 *A. crassilabrum* des gîtes I, V, VI, VII et X.

32 *B. mariei* soumis à une insolation moyenne émettent de nombreuses furcocercaires. Nous remarquons, d'après leurs dimensions et certains détails de leur structure, qu'il s'agit de quatre furcocercaires différentes (1). La description de ces formes larvaires dépasserait le cadre de cette communication et nous n'aborderons pas leur étude détaillée.

26 *B. mariei*, que nous soumettons à une forte insolation, émettent, lorsque la température de l'eau atteint 33°-34°, de nombreux

(1) Trois d'entre elles sont des cercaires de Strigéides.

ses cercaires de grande taille, très foncées et identiques à celles que nous avons remarquées précédemment.

De 87 *B. mariei* ne sort aucune cercaire.

En ce qui concerne les *A. crassilabrum*, sur 110 exemplaires, huit émettent des xiphidiocercaires, 22 émettent des furcocercaires et six émettent des éléments oculocerques de grande taille, à queue simple, à tête faiblement pigmentée, présentant deux ventouses, l'une antérieure, l'autre postérieure, et s'enkystant en une ou deux heures dans l'eau du récipient où a lieu l'expérience (2).

De 72 *A. crassilabrum* ne sort aucune cercaire.

Dissections de Mollusques :

Délaissant les exemplaires trouvés parasités par des furcocercaires et des xiphidiocercaires, nous trouvons, à la dissection de 66 *B. mariei* adultes, de grande taille, 45 individus infestés par des formes larvaires ressemblant à celles qui avaient retenu notre attention à Ambalabé et que nous avons suspecté être celles de *C. dollfusi*.

Une précaution cependant s'imposait, elle consistait à faire le contrôle de la faune parasitaire des Bovidés de la région. Nous avons eu la chance de pouvoir assister, au cours de ces enquêtes, à l'abattage de quatre bœufs adultes appartenant à des éleveurs d'Ambalabé et d'Ankazomborona.

A l'examen du contenu des réservoirs gastriques de ces quatre animaux, nous constatons des infestations massives du rumen uniquement par des formes immatures de *C. dollfusi*. Nous ne remarquons parmi ces parasites aucun *P. cervi*, ni *Bothriophoron bothriophoron* Stiles et Goldberger, 1910 [*Paramphistomum bothriophoron* (Braün, 1892) Fischöeder, 1901].

Infestation expérimentale de l'hôte définitif :

Devant un tel concours de circonstances : enkystement de cercaires sur herbe, parasitisme massif des Bovidés uniquement par *C. dollfusi*, très haut pourcentage de Mollusques infestés par ces formes larvaires, nous décidons d'essayer l'infestation expérimentale d'un veau.

Nous faisons enkyster sur herbe un certain nombre de cercaires émises par un *B. mariei*, dont nous contrôlons ensuite la nature de l'infestation par la dissection.

(2) Cette cercaire qui n'est pas celle de *P. cervi* pourrait être celle de *Paramphistomum bothriophoron* (Braün, 1892) Fischöeder, 1901.

Les métacercaires enkystées sur graminées sont ramenées à Tananarive et nous faisons absorber 72 de ces kystes à un jeune veau non parasité (1).

A partir du 40^e jour suivant l'infestation de l'animal, des examens coprologiques sont faits toutes les semaines. Le 75^e jour après le début de l'expérience, à l'examen des fèces de l'animal, nous remarquons quelques œufs de Trématodes présentant les caractères généraux de ceux de *C. dollfusi*.

Le veau est autopsié le 76^e jour et nous trouvons dans son rumen, sur les marges de la gouttière œsophagienne, 51 *C. dollfusi*.

Sept de ces Trématodes sont examinés en coupes histologiques sérieées et colorées à l'hémalun-éosine. Trois de ces vers sont des formes immatures, quatre autres présentent dans leur utérus des amas importants d'œufs embryonnés.

Les 44 autres exemplaires montrent à l'examen, par transparence, des testicules plus ou moins bien développés.

Ayant ainsi la preuve que les formes larvaires trouvées chez *B. mariei*, à Ambalabé et à Marovoay sont bien celles de *C. dollfusi*, nous donnerons dans les lignes qui vont suivre leurs principaux caractères morphologiques, dimensions moyennes, et un début d'interprétation de leur mode d'évolution chez l'hôte intermédiaire. Au cours de l'étude du cycle expérimental que nous espérons un jour pouvoir réaliser au laboratoire, nous reprendrons la description détaillée de ces formes larvaires.

Description sommaire des formes larvaires de *C. dollfusi* trouvées à la dissection de l'hôte intermédiaire *B. mariei*

a) ELÉMENTS TROUVÉS DANS L'HÉPATO-PANCRÉAS DU MOLLUSQUE :

Jeunes rédies au moment de leur sortie des rédies mères :

La très jeune rédie venant de sortir du tocostome maternel a une forme sensiblement arrondie (fig. n° 1, A), ou légèrement allongée, de 100 à 110 μ de long sur 85 à 90 μ de large. Ses mouvements

(1) L'animal ayant servi à nos expériences avait été soigneusement choisi et préparé avant l'expérimentation :

1° Veau acheté très jeune (un an environ) dans la région de Tananarive.

2° Animal mis en observation pendant 3 mois au Lazaret Vétérinaire du Laboratoire Central de l'Elevage. Examens coprologiques faits tous les 15 jours pour s'assurer de l'absence de trématodes parasites du rumen.

3° Alimentation surveillée. Fourrage vert récolté sur les collines, les herbages de bas-fonds humides étant proscrits pour éviter toute contamination par métacercaires de paramphistomes. Isolement de l'animal, dans une étable.

sont extrêmement lents. Elle est constituée par une masse cellulaire à contours plus ou moins nets et limitée extérieurement par une cuticule très mince. A un de ses pôles, on remarque un début de différenciation cellulaire, plus foncé que le reste du massif cellulaire qui représente l'ébauche de la ventouse antérieure et de la poche intestinale. A mesure qu'elle vieillit (fig. n° 1, B), le massif cellulaire interne devient plus distinct et, peu à peu, la jeune rédie, qui a atteint $150\ \mu$ de long sur $80\ \mu$ de large (fig. n° 1, C), présente un début de poche intestinale.

FIG. 1. — Très jeunes rédies.

FIG. 2 et 3. — Jeunes rédies en voie d'accroissement.

Croissance de la rédie : Après la poche intestinale apparaît une ventouse à parois musculeuses, de forme globuleuse, ayant 25 à $30\ \mu$ de diamètre, cependant que le massif cellulaire interne s'accroît en nombre et en volume (fig. n° 2). Les cellules sont issues d'un massif situé au pôle opposé à la ventouse et leur volume va en augmentant au fur et à mesure qu'elles se rapprochent de l'extrémité antérieure de la rédie. La cuticule externe s'est épaissie et présente des fibres longitudinales et transversales. Les mouvements, quoique très lents, sont devenus assez importants.

A un stade plus avancé (fig. n° 3), la rédie a augmenté de taille, les cellules internes sont plus nombreuses et plus volumineuses.

La prolifération des cellules dans la partie postérieure pousse les gros éléments vers l'avant et on aboutit insensiblement à une rédie contenant des rédies filles.

Rédie contenant des rédies filles :

Ce sont des éléments allongés, présentant quelquefois une courte pointe mousse à leur extrémité postérieure.

De dimensions variables suivant leur degré d'extension, 650 à 800 μ de long sur 200 à 250 μ de large (fig. n° 4), les rédies mères ont à leur partie antérieure une ventouse globuleuse, de 45 à 50 μ de diamètre, très fortement musclée et continuée par une poche intestinale assez courte, de 70 à 75 μ de long, apparaissant claire à l'examen direct et dont les parois sont minces.

Les parois de la rédie font de 10 à 12 μ d'épaisseur et, sous une cuticule très mince, apparaissent des faisceaux de fibres musculaires longitudinales et transversales. A l'extrémité postérieure, la paroi externe s'épaissit au point de se confondre avec le massif prolifératif postérieur.

L'intérieur de la rédie est occupé par des éléments en voie de multiplication cellulaire, dont la grosseur va en augmentant de l'extrémité postérieure vers l'antérieure.

En arrière de la poche intestinale, on trouve les rédies filles prêtes à être expulsées par le tocostome qui est difficilement visible.

Les rédies mères sont agitées de perpétuels mouvements de reptation qui leur font prendre quelquefois les formes les plus variées.

b) ÉLÉMENTS TROUVÉS DANS LES TISSUS SOUS-CUTICULAIRES DU MOL-LUSQUE.**Rédie mûre contenant des jeunes cercaires :**

De taille en général un peu plus grande que celle contenant des rédies filles (fig. n° 5), ses dimensions varient entre 800 et 900 μ de long sur 180 à 200 μ de large. Antérieurement, elle présente une petite ventouse globuleuse, de 25 à 30 μ de diamètre, suivie d'une poche intestinale de petit volume, globuleuse elle aussi, et de 50 à 60 μ de diamètre, environ.

La paroi externe a une épaisseur de 11 à 15 μ et comprend, en plus d'une couche cuticulaire externe, des fibres musculaires longitudinales et transversales. Le tocostome est en général facilement visible, et la paroi de la rédie présente à son niveau une condensation de la tunique musculaire.

L'extrémité postérieure est acuminée et occupée par un massif cellulaire qui engendre par prolifération continue des éléments arrondis dont la taille va en s'accroissant à mesure qu'ils sont poussés vers l'extrémité antérieure de la rédie, pour devenir des

cercaires qui sont expulsées à l'extérieur par le tocostome. Ces cercaires à queue courte, de couleur grise, sans structure interne nette, présentent cependant une ébauche de ventouse dans leur partie antérieure, mais sont dépourvues de taches oculaires. Elles se déplacent activement dans le corps de la rédie.

FIG. 4. — Régia contenant des réديات filles.

FIG. 5. — Régia contenant des cercaires.

Jeunes cercaires :

Les très jeunes cercaires viennent d'être décrites. Libérées dans les tissus du Mollusque, elles ne tardent pas à présenter deux taches oculaires rondes. Puis, les contours de la ventouse antérieure se précisent (fig. n° 6), et l'appareil excréteur commence à apparaître sous la forme de deux trainées longitudinales. De dimensions variables suivant leur degré d'élongation, les jeunes cercaires

mesurent de 200 à 270 μ de long et se déplacent dans les tissus par de lents mouvements de reptation. Elles grossissent, s'allongent (fig. n° 7) et, à mesure qu'elles vieillissent, une zone claire apparaît au centre de leurs taches oculaires, le système excréteur se précise, la queue grandit en même temps qu'apparaît à son intérieur un

FIG. 6, 7, 8 et 9. — Jeunes cercaires à différents stades de développement.

canal médian. Puis, les deux taches oculaires augmentent de surface (fig. n° 8), le système excréteur apparaît sous forme de deux canaux longitudinaux, la cercaire mesure alors 400 à 450 μ de longueur. La ventouse antérieure n'est pas encore complètement formée.

A un stade plus avancé (fig. n° 9), les deux taches oculaires ont augmenté de surface et leur contour est irrégulier, la ventouse antérieure est presque formée et la postérieure apparaît sous forme

d'ébauche. Une petite vésicule excrétrice est nettement visible au confluent des deux canaux excréteurs. Les mouvements de la cercaire se sont accentués en amplitude.

Grandes cercaires :

A partir du stade précédent, la cercaire ne cesse de grandir en même temps que ses taches oculaires envahissent une partie de la tête dont la couleur devient de plus en plus grise et sombre.

FIG. 10. — Cercaires avec taches oculaires « chevelues ».

FIG. 11. — Cercaire mûre.

Il existe un stade (fig. n° 10) où les taches oculaires, que nous qualifierons de « chevelues », occupent plus du tiers de la surface de la tête. Ce stade est de très grandes dimensions. La tête, de forme arrondie quand elle est au repos, mesure 350 μ de diamètre environ.

La queue, longue de 700 μ environ, est occupée en son centre par un long canal qui la parcourt jusqu'à son extrémité distale. Les deux ventouses antérieure et postérieure sont nettement distinctes. Le système excréteur apparaît sous forme de deux trajets sinueux allant des taches oculaires à la ventouse postérieure et remplis de globules réfringents. Ces formes sont très actives et en continuelle agitation dans les tissus du Mollusque.

Au fur et à mesure que cette grande cercaire vieillit, les digitations de ses taches oculaires se fragmentent et disparaissent, la tête prend une couleur marron foncé et ses dimensions diminuent pour aboutir à la cercaire mûre prête à sortir du Mollusque.

Cercaire mûre (fig. n° 11) :

La tête, qui est arrondie quand elle est au repos, mesure environ 280 à 290 μ de diamètre, elle est très foncée, et à sa surface on aperçoit très facilement les bâtonnets cystogènes. Les deux ventouses antérieure et postérieure sont très distinctes, surtout la postérieure. Il existe deux petites taches oculaires à pointe antérieure, mais la structure interne de la tête ne peut être observée à cause de sa trop forte pigmentation. Le système excréteur apparaît sous forme de contours plus ou moins distincts, jalonnés de quelques globules réfringents.

La queue, longue de 650 μ environ, est parcourue par un canal légèrement sinueux, se terminant postérieurement par une dilatation (fig. n° 11).

Cette cercaire, qui est animée de mouvements incessants de la tête et de la queue, s'enkyste rapidement sur herbe (10 à 15 minutes), sitôt sa sortie du Mollusque. Elle perd alors sa queue, qui, une fois libre, continue à s'agiter en tous sens pendant au moins trente minutes après s'être séparée de la tête.

Métacercaire :

Visible à l'œil nu, elle apparaît sous la forme d'un petit grain noir fixé à la surface des plantes aquatiques. De forme sensiblement hémisphérique, elle a un diamètre de 250 μ environ.

Les deux taches oculaires, visibles dans les quelques minutes qui suivent l'enkystement, sont finalement cachées par la paroi très foncée de la métacercaire qui mesure 15 à 20 μ d'épaisseur.

Considérations sur le cycle évolutif de *C. dollfusi*

Si dans l'ensemble le cycle de *C. dollfusi* chez *B. mariei* est comparable à celui de *P. cervi*, il en diffère par beaucoup de détails.

Les rédiés filles sortent des rédiés mères à un stade très précoce puisqu'il est impossible de distinguer chez elles une organisation interne. Pour *P. cervi*, ces mêmes éléments présentent déjà une ventouse antérieure avec une poche intestinale, alors qu'elles sont encore à l'intérieur de

l'organe maternel. Il en est de même des jeunes cercaires qui ne présentent pas de taches oculaires nettement distinctes au moment de leur expulsion par le focostome de la rédie mère.

Où le cycle de *C. dollfusi* présente le plus d'originalité, c'est dans la maturation de la cercaire, qui comporte le stade de la grande cercaire à taches oculaires « chevelues » (fig. n° 10), précédant la cercaire mûre de dimensions plus faibles.

Considérations sur l'épidémiologie de la gastrothylose bovine à Madagascar

Grâce aux résultats obtenus, tant au laboratoire que sur le terrain, nous pouvons dès maintenant donner quelques précisions concernant l'épidémiologie de la gastrothylose bovine à Madagascar.

a) L'ŒUF DE *C. dollfusi* ET SON ÉVOLUTION :

Les dimensions moyennes de l'œuf de *C. dollfusi* sont les suivantes : longueur : 131 μ , largeur : 63 μ .

Au moment de la ponte, l'œuf, qui est de forme subovale, présente en son milieu une plaque germinative arrondie, formée par 3 à 5 cellules et entourée par un massif cellulaire vitellin. L'opercule de l'œuf a un diamètre basal de 19 à 20 μ et une hauteur de 5 à 5,5 μ . Au niveau de l'embase de cet opercule, la coque présente un léger renflement.

Les œufs sont pondus à différents stades de développement, un début d'évolution pouvant avoir lieu alors qu'ils sont encore dans l'utérus du Trématode.

Au moyen de pontes artificielles réalisées sur 100 Trématodes maintenus en survie dans de l'eau physiologique à 9‰ à 37°, nous avons pu calculer les cadences de ponte de *C. dollfusi* en 24 heures. Il est bien évident que les résultats qui suivent sont donnés sous toute réserve, les Helminthes ayant été placés dans des conditions artificielles.

Nombre d'œufs pondus en 24 h. par un *C. dollfusi* maintenu en survie dans de l'eau physiologique à 9‰ et à 37°. (Expérience faite sur 100 vers)

maximum	minimum	mode ou maximum de fréquence
525	9	175

Au laboratoire, l'incubation de l'œuf jusqu'au stade miracidium, fait en eau de source filtrée, a lieu entre 15 à 18 jours à 29°-30°.

Entre 22° et 25°, cette évolution se fait en 30 à 50 jours et les miracidia issus des œufs meurent dans les quelques minutes qui suivent leur sortie de l'œuf.

A 29°-30°, le miracidium survit pendant 12 à 18 heures, mais ses mouvements commencent à se ralentir au bout de 6 heures. Quand la température tombe au-dessous de 20°, il meurt en quelques minutes.

b) INFESTATION DES MOLLUSQUES :

Nous pensons que l'infestation de la rizière par les œufs de *C. dollfusi* se produit surtout au cours du piétinage par les troupeaux de zébus en vue du repiquage du riz.

Les Mollusques envahissent ces plans d'eau une dizaine de jours après cette opération, et, comme l'œuf de ce Trématode évolue en 15 à 18 jours, les miracidia trouvent facilement des Mollusques à infester.

c) EVOLUTION CHEZ LE MOLLUSQUE ET INFESTATION DES BOVINS.

Nous ne connaissons pas la durée de l'évolution des formes larvaires de *C. dollfusi* chez *B. mariei*, mais nous savons que la cercaire s'enkyste sur les tiges et les feuilles de riz, et que le *Bovin* s'infeste en mangeant les chaumes qui restent après la récolte.

d) EVOLUTION CHEZ LE RUMINANT.

Nous avons vu que, 76 jours après l'infestation par les métacercaires, on peut trouver des Trématodes présentant des œufs dans leur utérus. Pratiquement, la durée de l'évolution chez le Bovidé doit être de trois mois environ, jusqu'à l'apparition d'œufs embryonnés dans ses excréments.

Observations faites sur le terrain au sujet de la faune malacologique des rizières

Dans les régions de Marovoay et d'Ambalabé, l'existence de *Bulinus mariei* conditionnant celle de la gastrothylose bovine, nous croyons utile de donner les résultats des observations que nous avons pu faire au point de vue écologie de *B. mariei*.

Tout récemment, Brygoo (1957) a publié un travail sur la répartition

des mollusques d'eau douce à Madagascar. *B. mariei* paraît inféodé aux régions chaudes de l'île (fig. n° 12).

En ce qui concerne la répartition de ce mollusque dans les rizières, les enquêtes malacologiques que nous avons faites à Marovoay et Ambalabé montrent que dans les points d'eau ayant un pH inférieur à 6,7 on ne trouve aucun *Bulinus mariei*.

FIG. 12. — Cartes de répartition de *B. mariei* et *B. lirutus* (d'après Brygoo, 1957).

Au point de vue conséquence pratique, la transformation de marécages en rizières amène au bout d'un certain temps l'envahissement de ces dernières par ce mollusque. A Marovoay nous n'avons jamais trouvé *B. mariei* dans les rizières aménagées depuis un à deux ans, par contre il abondait dans celles que l'on cultivait depuis de nombreuses années.

Le pH du terrain et de l'eau des fonds humides non cultivés (marécages) est en général inférieur à 6,6, mais les façons culturales le font

remonter très vite au-dessus de ce chiffre. Dans les régions que nous avons prospectées, la mise en valeur de très grandes étendues aujourd'hui encore marécageuses, risque de provoquer au bout de quelques années une augmentation dans la dispersion et la densité de *B. mariei*, entraînant comme conséquence une aggravation de l'importance des maladies parasitaires de ces contrées humides (Gastrothylose bovine et surtout Bilharziose vésicale humaine).

Prophylaxie de la gastrothylose bovine

De l'ensemble des données que nous venons de fournir au sujet de l'épidémiologie de cette affection parasitaire, il semble que nous puissions tirer quelques conclusions pratiques au point de vue prophylactique.

La destruction massive de tous les *B. mariei* d'une région infestée par *C. dollfusi*, à l'aide de produits malacocides (sulfate de cuivre, pentachlorophénate de sodium, etc...), serait à notre avis une expérience qui aboutirait à un échec. Sans parler des sommes énormes qui seraient nécessaires à cette opération, on n'arriverait pratiquement jamais à détruire tous les Mollusques qui envahissent des milliers d'hectares, et les gîtes permanents auraient vite fait de repeupler les rizières.

Les zébus s'infestant surtout au cours du broutage de la rizière après la récolte, nous pensons que la pratique des cultures fourragères dérobées, faites après retournement du sol, pourrait être tentée, tout au moins sur une petite échelle. Par le labourage, les métacercaires seraient enfouies et la plante fourragère apporterait un supplément de nourriture à des animaux sous-alimentés en saison sèche.

Par contre, nous pensons qu'au point de vue thérapeutique, deux traitements antiparasitaires, un vers le milieu de la saison sèche et un à la fin de celle-ci, pourraient apporter une très nette diminution dans le taux du parasitisme des troupeaux. Les animaux s'infestent, en effet, surtout durant la saison sèche, et le temps d'évolution du parasite chez le Bovin étant de trois mois, un traitement appliqué en deux fois permettrait de détruire le maximum de Trématodes adultes.

Second hôte intermédiaire possible pour *C. dollfusi*

Au moment où nous terminons ce travail, nous découvrons à l'autopsie de deux Bovins, accidentés et élevés dans les environs de Tananarive, deux infestations massives du rumen par *C. dollfusi*.

Ces deux bêtes provenant d'une exploitation européenne située à proximité de la ville, nous procédons à une enquête malacologique des points d'eau existant dans les terrains de pacage de cet élevage.

B. mariei n'ayant jamais été signalé sur les Hauts-Plateaux de la Grande Ile, il est indispensable, pour expliquer ces infestations parasitaires, que *C. dollfusi* ait trouvé dans la région de la capitale un autre Mollusque, hôte intermédiaire accidentel.

En examinant la faune parasitaire d'un canal d'irrigation traversant les pâturages, nous trouvons de très nombreux *Bulinus lirutus* et *Lymnea hovarum* (Tristram).

La dissection des *Lymnea hovarum* ne nous donne aucun résultat. Par contre, celle des *B. lirutus* nous montre que 30 % environ de ces Mollusques sont infestés par des formes larvaires de Trématodes identiques à celles de *C. dollfusi*.

Une enquête faite sur place nous apprend que les troupeaux de bœufs venant des régions de l'Ouest de Madagascar, aux Abattoirs de Tananarive, font étape sur des terrains à proximité du canal d'irrigation où nous avons trouvé les Mollusques.

Bien que nous n'ayons pas la confirmation expérimentale, il semble que *B. lirutus* puisse être accidentellement l'hôte intermédiaire de *C. dollfusi*. Certaines conditions climatiques au cours de la saison des pluies (température assez élevée de l'eau pour permettre l'évolution de l'œuf et l'émission de cercaires chez le Mollusque), associées à la souillure massive et répétée des points d'eau (le cas présent), peuvent aboutir à une infestation de *B. lirutus* sur les Hauts-Plateaux de Madagascar.

Cela explique pourquoi on trouve parfois ce Trématode sur des Bovins des environs de Fianarantsoa où *B. mariei* n'existe pas.

La carte de répartition de *B. lirutus* donnée par Brygoo, en 1957, montre que ce Mollusque est pratiquement répandu dans toutes les régions d'altitude de la Grande Ile (fig. n° 12). Il serait donc inexact d'affirmer que la gastrothylose bovine à *C. dollfusi* ne peut exister que dans les régions basses de Madagascar. Dans certaines conditions et circonstances, au cours d'années exceptionnellement chaudes, des foyers sporadiques de gastrothylose peuvent apparaître dans les régions d'altitude.

RÉSUMÉ

Des enquêtes malacologiques et épidémiologiques, faites dans les rizières des régions d'Ambalabé et de Majunga-Marovoay (Province de Majunga, côte Nord-Ouest de Madagascar), nous ont permis de découvrir le principal hôte intermédiaire de *Carmyerius dollfusi* Golvan, Chabaud et Gretillat, 1957, Trématode *Gastrothylacidae*, parasite hématophage du rumen du zébu malgache.

Nous avons décrit sommairement les formes larvaires (sporocyste excepté) de ce Trématode chez son Mollusque vecteur *Bulinus mariei*. Ces formes larvaires, quoique très voisines de celles de *Paramphistomum cervi*, présentent cependant des caractères qui leur donnent une certaine originalité :

a) Rédies filles et jeunes cercaires sortent des rédies mères à un stade très précoces.

b) Au cours de la maturation des cercaires, le stade précédant la cercaire mûre a des dimensions supérieures à cette dernière et présente des taches oculaires dont les digitations envahissent une grande partie de la tête de la cercaire. Nous avons appelé ce stade « grande cercaire à taches oculaires chevelues ».

L'expérimentation au laboratoire nous a permis de connaître la durée d'évolution de l'œuf de *C. dollfusi* (15 à 18 jours à 26°-30°) jusqu'au stade miracidium.

L'infestation expérimentale d'un veau neuf, à l'aide de métacercaires obtenues expérimentalement et suspectées être celles de *C. dollfusi*, nous a fourni la preuve que *B. mariei* est bien le vecteur de ce Trématode et nous a renseigné sur la durée de l'évolution du parasite chez le Ruminant (76 jours de la métacercaire infestante à l'adulte capable de pondre des œufs).

Au point de vue épidémiologie de la gastrothylose bovine à Madagascar, nous pensons que le zébu infeste la rizière au cours du piétinage et qu'il s'infeste surtout en saison sèche en mangeant les chaumes de riz sur lesquelles sont enkystées les métacercaires.

La prophylaxie de cette affection parasitaire consisterait à éviter le pacage dans les rizières desséchées après la récolte.

Pour terminer, nous indiquons que, dans des circonstances particulières, *Bulinus liratus* peut être hôte intermédiaire accidentel de *C. dollfusi*.

BIBLIOGRAPHIE

- BRYGOO (E.), 1957. — Mollusques et bilharzioses humaines à Madagascar. Enquêtes épidémiologiques. *Arch. Inst. Past. Madagascar*, v. XXVI, pp. 43-112.
- GÖLVAN (Y.), CHABAUD (A. G.) et GRÉTILLAT (S.), 1957. — *Carmyerius dollfusi* ((*Trematoda, Gastrothylacidae*), parasite des bovidés à Madagascar. *Ann. Parasit. hum. comp.*, t. XXXI, n° 1-2, pp. 56-70.
- GRÉTILLAT (S.), 1957. — Note préliminaire sur la Gastrothylose des jeunes zébus à Madagascar. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, t. X, n° 3, pp. 221-230.
- GRÉTILLAT (S.), 1958. — Contribution à la connaissance des hôtes intermédiaires et à l'étude du cycle évolutif de *Paramphistomum cervi* (Schränk, 1790) (*Trematoda, Paramphistomidae*) à Madagascar. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, t. XI, n° 4, pp. 427-438.
- LOOS (A.), 1896. — Recherches sur la faune parasitaire de l'Egypte. *Mém. Inst. Egypt.*, III, pp. 1-252.
- STRIVASTAVA (H. D.), 1944. — A study of the life history of *Gastrothylax crumenifer* in Indian Ruminants. *Proc. Ind. Sci. Congr.*, pt. 3, p. 113.
- TANDON (R. S.), 1957. — Life history of *Gastrothylax crumenifer* (Créplin, 1847). *Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie*, 1/2, pp. 39-71.

*Laboratoire Central de l'Elevage, Service de Parasitologie, Tananarive
et Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris*

(Professeur GALLIARD).