Données nouvelles
sur *Dicrocoelium hospes* Looss, 1907 :
Anatomie de l'adulte et cycle évolutif.

NOTE PRÉLIMINAIRE.

par **R. BOURGAT ***, **D. SEGUIN *** et **Christiane BAYSSADE-DUFOUR ****

* Laboratoire de Biologie animale, Université du Bénin, B.P. 1515, Lomé (Togo)

** Laboratoire de Zoologie (Vers) associé au C.N.R.S.,
Muséum national d'Histoire naturelle, 43, rue Cuvier, F 75231 Paris Cedex 05

Résumé.

L'étude morphologique et anatomique de *Dicrocoelium hospes* Looss, 1907, au Togo fait ressortir plusieurs différences avec *Dicrocoelium lanceolatum* Rudolphi, 1819 : forme et dimensions du corps, forme et disposition des testicules, forme, dimensions et situation des vitellogènes, structure des circonvolutions utérines. Le premier hôte intermédiaire est découvert, il s'agit de trois espèces de *Limicolaria* dont *L. aurora*. La cercaire est décrite, sa chétotaxie confirme la validité de l'espèce *D. hospes*. Deux espèces de fourmis *Dorylus* sp. et *Crematogaster* sp. représentent le deuxième hôte intermédiaire possible.

Summary.

New data on *Dicrocoelium hospes* Looss, 1907 : anatomy of the adult and life cycle. Preliminary paper.

The morphological and anatomical studies of *Dicrocoelium hospes* Looss, 1907, from Togo set off several differences with *Dicrocoelium lanceolatum* Rudolphi, 1819: shape and dimensions of the body, shape and disposition of the testes, shape, dimensions and location of the vitellaria, structure of the uterus coils. The first intermediate host is found, they are three species of *Limicolaria*, one of them being *L. aurora*. The cercaria is described, its chaetotaxy confirms the validity of species *D. hospes*. Two species of ants: *Dorylus* sp. and *Crematogaster* sp. may be the second intermediate host.

Introduction

Les études que nous menons au Togo, sur les distomatoses hépato-biliaires des Ruminants, révèlent la grande fréquence (environ 40 % des bovins abattus) de la microcœliose à *Dicrocoelium* Looss, 1907.

Ce Trématode a été décrit pour la première fois par Looss, en 1907, au Soudan. Sa description est reprise par différents auteurs (M. Neveu-Lemaire, 1936, L. Travassos, 1944, K. I. Skrjabin, 1952).

M. Graber et O. Oumatié, 1964, en font une étude comparative avec *D. lanceolatum* Rudolphi, 1819.

Malgré ces travaux, le cycle biologique de *D. hospes* demeure inconnu et plusieurs points de son anatomie restent à préciser. Le présent travail comporte une étude détaillée de l'anatomie de l'animal, et le compte rendu de nos recherches sur le cycle biologique.

I. - Anatomie de *Dicrocoelium hospes* Looss, 1907.

Morphologie (fig. 1, tabl. I).

D. hospes est aplati, lancéolé, plus étroit dans la région antérieure que dans la région postérieure. Il mesure de 8 à 12 mm de long sur 0,9 à 1,3 mm de largeur maximale au niveau des glandes vitellogènes. Son tégument est lisse.

L'acétabulum (370 à 480 μ) se situe au 1/6^e antérieur du corps. La ventouse orale (320 à 450 μ) est inféro-terminale. Le rapport ventousaire moyen est de 0,9.

Sur le vivant, la région limitée par les deux ventouses peut s'allonger et prendre la forme d'une trompe mince, pendant que la région post-acétabulaire se contracte, devient massive et à bords festonnés.

APPAREIL DIGESTIF.

La bouche est subapicale ventrale. Le pharynx (120 à 150 μ de large) est suivi d'un œsophage fin (23 μ de diamètre). La bifurcation des cæcums est située dorsalement à l'aplomb du pore génital. Les cæcums non ramifiés et subégaux atteignent le tiers postérieur du corps, où ils se renflent légèrement.

APPAREIL GÉNITAL MÂLE.

Les deux testicules globuleux, à bords entiers, situés immédiatement en arrière de l'acétabulum, sont disposés en tandem ou légèrement obliques, le droit en avant du gauche ou le gauche en avant du droit. Leurs dimensions varient de 540 à 820 μ pour le premier et de 500 à 1 040 μ pour le deuxième.

Les spermiductes (7 à 9 μ de diamètre) présentent des dilatations (30 à 40 μ de diamètre) bourrées de spermatozoïdes. Ils cheminent latéralement et confluent dorsalement à la ventouse ventrale, en un canal déférent unique de 13 μ de diamètre.

La poche du cirre (580 à 600 μ sur 150 à 180 μ), axiale, est volumineuse et allongée. Elle débute dorsalement à l'acétabulum et descend vers l'avant sous la bifurcation œsophagienne. Sa paroi, mince (4 à 5 μ) et non musculieuse, loge la vésicule séminale, les cellules prostatiques, le canal éjaculateur et le cirre. La vésicule séminale est contournée, plus volumineuse à son origine (45 μ de diamètre) qu'à sa partie terminale. Le canal éjaculateur (20 à 25 μ de diamètre) est rectiligne à paroi musculieuse; sa partie initiale est entourée de grosses cellules prostatiques. Il s'ouvre à l'extérieur en position médio-ventrale par l'orifice génital mâle, après avoir traversé le cirre. Le cirre (248 à 260 μ de long), conique, est souvent évaginé sur les préparations *in toto*; il est finement strié transversalement.

APPAREIL GÉNITAL FEMELLE.

L'ovaire (220 à 450 μ), globuleux et blanchâtre, occupe une position immédiatement post-testiculaire. Il est ventral, médian, ou, le plus souvent, paramédian à droite ou à gauche.

FIG. 1. — *Dicrocoelium hospes* Looss, 1907. Face ventrale. Ca.: caecum; C.d.: canal déférent; C.e.: canal éjaculateur; C.L.: canal de Laurer; G.M.: glandes de Mehlis; Od.: oviducte; Oe.: œsophage; Oo.: ootype; Ov.: ovaire; P.C.: poche du cirre; P.g.: pore génital; Ph.: pharynx; R.s.: réceptacle séminal; Te.: testicule; Ut.: utérus; V.b.: ventouse buccale; V.d.t.: vitello-ducte transverse; V.e.: vessie excrétrice; V.g.: vitellogènes; V.p.: vésicule pulsatile; V.s.: vésicule séminale; V.v.: ventouse ventrale.

TABLEAU I. — Variations anatomiques de 15 *D. hospes*, récoltés chez deux Bovins différents au Togo

Caractères	Nombre
<i>Testicules :</i>	
en tandem légèrement obliques	9
— G en avant D	4
— D en avant G	2
<i>Ovaire :</i>	
dans moitié gauche	4
dans moitié droite	10
médian	1
<i>Vitellogènes :</i>	
G + développés que D	8
D + développés que G	5
égaux	2
<i>Utérus :</i>	
passant de G à D entre testicules	7
de D à G entre testicules	7
au-dessus testicules	1
<i>Utérus naissant :</i>	
à D ootype (qui est alors à G)	6
à G ootype (qui est alors à D)	7
<i>Vagin passant :</i>	
à D poche du cirre	4
à G poche du cirre	11
<i>Caecum :</i>	
G plus long que D	6
D plus long que G	6
égaux	1

Le réceptacle séminal (150 à 170 μ), en forme de bonnet phrygien, coiffe dorsalement et postérieurement l'ovaire.

L'oviducte (9 à 12 μ de diamètre) quitte l'ovaire postérieurement et suit un trajet oblique en se dirigeant vers l'ootype. Il reçoit simultanément le conduit du réceptacle séminal et le canal de Laurer, puis le vitelloducte médian, avant de pénétrer dans l'ootype par sa face dorsale.

Le canal de Laurer se dirige horizontalement vers l'axe du corps, forme un coude et s'élève vers l'avant pour s'ouvrir au fond d'une cupule médio-dorsale située au niveau du bord postérieur du deuxième testicule, ou au-dessus de lui. La paroi du canal de Laurer, nettement musculeuse, mesure 8 à 9 μ d'épaisseur ; le diamètre du canal est d'environ 30 μ .

L'ootype, 45 μ de diamètre, ventral, médian ou submédian sphérique est entouré de la glande de Mehlis, ensemble de grosses cellules reliées à l'ootype par de fins canalicules.

Les glandes vitellogènes (660 à 1 600 μ de long) n'atteignent pas, en avant, le bord postérieur de l'ovaire. Ce sont des follicules intracœux ovales ou, le plus souvent, irrégulièrement triangulaires à base tournée vers les cœcums, mesurant 156 à 240 μ de long et 60 à 135 μ de largeur maximale, de couleur crème ou orange clair dont le nombre varie de 6 à 15 de chaque côté. Chaque massif évacue ses produits par un canalicule vertical qui se déverse dans le vitelloducte longitudinal dorso-latéral du même côté.

TABLEAU II. — Caractères différentiels de *D. lanceolatum* et *D. hospes*

	<i>D. lanceolatum</i>	<i>D. hospes</i>
Forme générale du corps	plus trapue,	plus élancée,
Largeur maximale du corps	2-3 mm,	0,9-1,3 mm,
Forme des testicules	bords lobulés,	bords entiers,
Disposition des testicules	oblique,	en tandem ou très légèrement oblique,
Forme des vitellogènes	petits follicules, formant une bande latérale étroite,	follicules massifs formant une glande compacte,
Longueur des vitellogènes	1 500-2 200 μ ,	660-1 600 μ ,
Situation des vitellogènes	extracœux ou à cheval sur les cœcums, dépassant en avant le niveau du bord postérieur de l'ovaire,	intracœux n'atteignant jamais en avant le niveau du bord postérieur de l'ovaire,
Circonvolutions utérines	ramifiées, plus gros diamètre.	trajet moins sinueux, calibre plus faible (moins d'œufs relativement).

Les vitelloductes transverses en position dorsale mesurent 10 μ de diamètre et se rejoignent dans le plan paramédian ; le vitelloducte commun qui en résulte se dilate en une ampoule, suivie d'un conduit aminci oblique qui se jette dorsalement dans l'oviducte à proximité de l'ootype.

L'utérus occupe les 2/3 postérieurs de l'animal, où il décrit de nombreuses circonvolutions. Il prend naissance sur le côté droit ou gauche de l'ootype, descend vers l'extrémité postérieure de l'animal, soit dorsalement, soit dans la moitié droite ou gauche du corps ; il remonte dans la zone laissée libre par le conduit descendant, contourne l'ovaire, passe obliquement entre les testicules et se termine par le métraterme en avant de l'acétabulum.

Le métraterme musculeux, de 35 à 40 μ de diamètre, longe le bord droit ou gauche de la poche du cirre et débouche au pore génital commun au-dessus et en avant de l'orifice mâle.

Les œufs ovoïdes, abondants dans tout l'utérus, sauf dans sa partie terminale, sont de teinte brun foncé à maturité et mesurent 36 à 42 sur 28 à 30 μ . Jeunes,

TABLEAU III. — Caractères biométriques de 30 *D. hospes* prélevés chez 6 Bovins
5 Douves de chaque hôte ont été mesurées. (Dimensions en microns)

Caractères	Bovin 1	Bovin 2	Bovin 3	Bovin 4	Bovin 5	Bovin 6
Longueur du corps	9 mm	8-11 mm	8,5-10 mm	8,5-12 mm	8-9 mm	7-10,5 mm
Largeur maxima du corps	1 100-1 380	1 220-1 340	1 200-1 310	1 220-1 400	1 200-1 350	1 260-1 400
Diamètre ventouse antérieure	330- 390	320- 450	340- 420	330- 450	360- 420	370- 460
Diamètre ventouse ventrale	380- 450	370- 450	420- 450	370- 480	420- 490	410- 500
Diamètre testicule antérieur	540- 720	600- 820	590- 640	620- 740	600- 750	560- 740
Diamètre testicule postérieur	500- 760	680-1 040	580- 660	660- 840	630- 750	530- 780
Diamètre ovaire	220- 360	310- 400	300- 380	340- 440	225- 390	320- 450
Largeur pharynx	120- 126	120- 138	120- 150	130- 150	120- 130	110- 140
Longueur vitellogènes					750-1 050	770-1 600
Oufs	36-42 × 26-30	36-42 × 30	36-42 × 28-30	42 × 30	42 × 27	

ils sont blanc nacré ; leur coque devient jaunâtre, puis brune au fur et à mesure qu'ils mûrissent dans l'utérus. Un opercule à bord dentelé mesurant 13 à 16 μ à sa base est peu visible au pôle antérieur de l'œuf.

APPAREIL EXCRÉTEUR.

La vessie excrétrice est en forme d'« Y » plus ou moins sinueux, dont les deux extrémités antérieures, situées au niveau de l'ovaire sont renflées. Elle chemine, à peu près dans l'axe du corps, au-dessus des circonvolutions utérines en y creusant son empreinte, et croise dorsalement les vitellogènes transverses.

TABLEAU IV. — (Mesures en microns)
Dimensions comparées de *D. hospes* du Tchad et du Togo
(récoltés chez des Bovins)

	<i>D. hospes</i> Tchad	<i>D. hospes</i> Togo
Longueur	7,2-9,9 mm	8-12 mm
Largeur maximale	885-1 062	1 200-1 400
Ventouse antérieure	270- 350	320- 450
Ventouse postérieure	350- 450	370- 480
Testicule antérieur	470- 700	540- 820
Testicule postérieur	450- 650	500-1 040
Pharynx	94- 106	120- 150
Vitellogènes	500-1 500	750-1 600
Œufs	39-42 $\times$ 25	36-42 $\times$ 26-30

La vessie excrétrice s'ouvre postérieurement par un pore terminal précédé d'une vésicule pulsatile.

Conclusion.

Une série de différences morphologiques et anatomiques rassemblées dans le *tableau II* justifient la séparation de notre matériel de l'espèce *D. lanceolatum* et son attribution à l'espèce *D. hospes*.

Particularités biométriques de *D. hospes* au Togo.

Le *tableau III* rassemble les principales données biométriques de 30 individus provenant de 6 bovins différents. 5 douves de chaque hôte ont été mesurées.

La *tableau IV* fait ressortir que les dimensions de nos individus sont sensiblement supérieures à celles des individus du Tchad, mesurés par M. Graber et O. Oumatié, 1964. M. O. Williams, 1969, avait aussi relevé que les dimensions de *D. hospes* du Togo étaient supérieures à celles de *D. hospes* de Sierra Leone.

II. - Le cycle évolutif de *D. hospes* Looss, 1907.

Le premier hôte intermédiaire.

Par analogie avec *D. lanceolatum*, le premier hôte intermédiaire de *D. hospes* a été recherché parmi les Mollusques terrestres les plus répandus à proximité des zones fréquentées par le bétail. Ceux-ci appartiennent au genre *Limicolaria*, dont la systématique au Togo demeure imprécise (1).

Nous avons examiné 666 *Limicolaria* ; 13 d'entre eux, soit 2 %, hébergeaient des cercaires que l'ensemble de leurs caractères rattachent aux *Dicrocoeliidae*. Nous considérons qu'il s'agit-là des larves de *D. hospes* pour les raisons suivantes :

— l'étude chétotaxique fait ressortir qu'il s'agit d'une cercaire de *Dicrocoelium*, différente toutefois de *D. dendriticum*, étudiée par J. Richard, en 1971 ;

— l'infestation de lots de *Limicolaria* par des œufs de *D. hospes* présentés sur du papier filtre humide a permis de retrouver ces œufs désoperculés dans les excréments et, malgré les conditions défavorables de maintien en captivité des Mollusques, d'augmenter de manière significative le taux d'infestation. Après 4 mois, 4 Mollusques sur 44, soit 9 %, ont été trouvés parasités par des cercaires identiques à celles observées naturellement.

Nous donnons ci-après la description des formes larvaires de *D. hospes* : miracidium, sporocyste et cercaire.

Le Miracidium.

Formé à la ponte de l'œuf, c'est un organisme grossièrement ovoïde. Il mesure 30 à 35 μ de long, sur 23 μ de largeur maximale. Son extrémité antérieure, masquée dans l'œuf par de nombreuses petites vésicules arrondies, disposées concentriquement sous l'opercule, est effilée ; elle porte plusieurs rangées de cellules ciliées ; sa papille apicale est munie d'un stylet (10 $\mu \times 1 \mu$), transparent. Deux vésicules, à contenu granuleux, irrégulièrement sphériques de 8 à 10 μ occupent la région postérieure au maximum de la largeur du miracidium.

Des petits éléments arrondis identiques à ceux du pôle antérieur sont parfois visibles entre l'extrémité distale de l'embryon et le pôle postérieur de l'œuf, et plus rarement sur les côtés du miracidium.

L'éclosion a lieu dans le tractus digestif du Mollusque.

Le Sporocyste.

Les sporocystes sont contenus en très grand nombre dans l'hépto-pancréas, qui est totalement envahi par le parasite. Ils ont la forme d'un cylindre allongé, non

(1) Un échantillon de 15 individus à coquilles flammulées foncées, flammulées claires et unicolores, est étudié par M. H. Chevallier (Museum Paris), qui y reconnaît 3 espèces, dont *L. aurora* Jay et 2 nouvelles. Nous avons noté que les individus parasités appartiennent aux 3 formes.

ramifié, incurvé de 1,5 à 3 mm de long sur 225 à 255 μ de large, à paroi blanchâtre, mince et fragile, à extrémité antérieure effilée et postérieure massive et arrondie. Ils ne sont pas mobiles.

Ils peuvent renfermer de 10 à 30 cercaires, toutes au même stade de développement, le maximum de fréquence se situant entre 15 et 20.

En l'absence d'orifice de ponte, la libération des cercaires se fait par effraction.

La Cercaire.

MORPHOLOGIE (fig. 2).

Les cercaires sont étudiés *in vivo*. Les dimensions sont prises sur des individus fixés au formol à 10 %, chaud.

C'est une cercaire armée d'une cuticule finement striée transversalement. Son corps mesure 470 à 550 μ de long sur 150 à 170 μ de large. Sur le vivant, il est très déformable : sa longueur peut varier de 350 μ à 660 μ . La ventouse orale (65 μ) est ventrale et subterminale. Elle est armée d'un stylet (15 $\mu \times 3 \mu$) en forme de plume de stylographe, situé dans une gaine de sa lèvre dorsale. L'acétabulum (75 $\mu \times 60 \mu$), ovale, occupe le milieu du corps. Le rapport ventousaire est 0,87.

L'appareil digestif est dépourvu de prépharynx ; le pharynx, de petite taille (15 μ de large), précède l'œsophage, très fin (2 μ de diamètre), qui se bifurque à mi-distance des deux ventouses. Les cæcums, ténus et peu visibles, atteignent au moins le niveau de l'acétabulum. Les glandes de pénétration, de structure finement granuleuse, sont au nombre de 3 paires groupées autour de l'œsophage. Les canaux excréteurs, fins et enchevêtrés, débouchent à la base du stylet.

Les cercaires, récemment issues de sporocys-

FIG. 2. — Morphologie générale de la cercaire de *D. hospes*.

tes, observées dans l'hépto-pancréas du Mollusque, présentent 2 faisceaux latéraux de 9 unités glandulaires, occupant toute la longueur du corps qu'elles opacifient. Les canaux excréteurs sont sinueux, larges et parallèles. Leur sécrétion participe à la formation des balles de mucus.

Les glandes kystogènes sont rassemblées ventralement autour de l'œsophage et de l'acétabulum.

La formule des flammes vibratiles est : $2 [(2 + 2 + 2) + (2 + 2 + 2)] = 24$. Deux canaux collecteurs longitudinaux latéraux aboutissent aux extrémités de la vessie excrétrice en Y bordée de grosses cellules granuleuses à noyau clair. La vessie excrétrice s'étend de l'acétabulum à l'extrémité postérieure du corps.

La queue, massive, de section ronde rapidement décroissante, contractile, s'attache dans le prolongement du corps par 6 filaments dont la fragilité explique la présence fréquente de corps cercariens dépourvus de queue en dehors des sporocystes. Elle mesure 600 à 700 μ de long sur 150 à 170 μ de largeur maximale à sa base. Elle s'effile progressivement et se termine par une mèche vrillée adhésive. Sur toute sa longueur elle est striée transversalement et longitudinalement. Les fibrilles transversales sont nombreuses, fines et régulièrement espacées. Les fibrilles longitudinales sont moins nombreuses, plus épaisses et anastomosées. Elles prennent naissance en un point commun, situé à la base de la queue parmi un amas de grosses cellules.

Sous les fibrilles s'étend un réseau de cellules étoilées à gros noyau granuleux et de cellules polygonales à noyau homogène foncé, reliées entre elles par de fins prolongements cytoplasmiques. Six cellules sphériques, de 15 à 20 μ de diamètre, à cytoplasme vacuolaire et petit noyau, sont constamment présentes. Elles se déplacent dans tout le volume de la queue.

LA CHÉTOTAXIE est la suivante (*fig. 3 A, B* et *fig. 4 A, B*) :

Région céphalique :

— papilles de la bouche :

CI = 1 CIL,

CH = 1 CH₁, 1 CH₂, 1 CH₃,

CHH = 1 CHH₁, 1 + 2 CHH₂, 3 CHH₃ ;

— papilles du stylet :

St = 4 St V, 3 + 5 à 7 St D, 3 St DL.

Corps :

Nous n'avons pas de vue de profil ; l'étude des papilles latérales est donc probablement incomplète,

AI = 1 AIV, 1 AIL, 1 AID,

AII = 1 AII V,

AIII = 1 AIII V, 2 AIII L,

MI = 1 M V, 4 M L, 1 M D,

PIII = 2 PIII V, 1 PIII L, 1 PIII D.

Acétabulum et queue :

Nous n'avons pas observé de papilles.

CONCLUSION.

La cercaire de *D. hospes* a une chétotaxie très voisine de celle de *D. dendriticum* (= *D. lanceolatum*), décrite par J. Richard en 1971 ; les deux cercaires ont le même

FIG. 3. — Chétotaxie de la cercaire de *D. hospes*. A : papilles dorsales ; B : papilles ventrales.

nombre de papilles AV-MV, ne possèdent ni papille acétabulaire, ni papille caudale : elles appartiennent donc, toutes les deux, à la famille des Dicrocoeliidae ; l'identité numérique de leurs papilles C I, C II et St V montre leur appartenance au genre *Dicrocoelium*, par contre les différences qui affectent leurs papilles C III, St D, St DL et P III montrent qu'il s'agit de deux espèces différentes.

Ces résultats sont en concordance avec la conclusion de l'étude anatomique de l'adulte et constituent une 2^e justification à la validité de l'espèce *D. hospes*.

Le deuxième hôte intermédiaire.

Nos recherches dans le but de découvrir des Fourmis naturellement parasitées par des métacercaires de *D. hospes* se sont jusqu'ici révélées infructueuses.

FIG. 4. — Chétotaxie de la cercaire de *D. hospes*. A: papilles dorsales; B: papilles ventrales.

Ces résultats peuvent s'expliquer par le grand nombre d'individus et d'espèces de ces Insectes fréquentant le biotope considéré, et par leur faible taux d'infestation prévisible. Toutefois, les premiers essais d'infestation expérimentale nous ont permis d'obtenir 2 sur 360 *Dorylus* et 1 sur 18 *Crematogaster*, renfermant respectivement 11, 15 et 1 jeunes métacercaires que la présence d'un stylet et la valeur du rapport ventouse permettent d'identifier à des larves de *Dicrocoelium hospes*.

Conclusion générale

Nos recherches sur le cycle biologique de *Dicrocoelium hospes* démontrent que ce Trématode utilise comme premier hôte intermédiaire plusieurs espèces de *Limicolaria* et comme deuxième hôte intermédiaire au moins une espèce de *Dorylus* et une espèce de *Crematogaster*. Le cycle présente donc des similitudes évidentes avec celui de *D. lanceolatum*, mais la morphologie de l'adulte, l'anatomie de la cercaire et sa chétotaxie confirment la validité de *D. hospes*.

Le mode de transmission de la Dicrocoeliose africaine se trouve ainsi en partie élucidé, mais nous considérons que des recherches sur le terrain devront faire passer les Fourmis des genres *Dorylus* et *Crematogaster* du rang d'hôte possible à celui d'hôte habituel et éventuellement d'élargir le spectre des vecteurs.

Bibliographie

- GRABER (M.) et OUMATIE (O.), 1964. — Existence en Afrique Equatoriale d'un important foyer de dicrocoeliose bovine et ovine à *D. hospes* Looss, 1907. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 17, 523-533.
- LOOSS (A.), 1907. — Notizen zur Helminthologie Aegyptens. VII. Ueber einige neue Trematoden der aegyptischen Fauna. *Ctbl. F. Bakt. I Abt. Orig.*, 43, 478-490.
- NEVEU-LEMAIRE (M.), 1936. — Traité d'helminthologie médicale et vétérinaire. *Vigot*, édit., Paris, 1514 p.
- RICHARD (J.), 1971. — La chétotaxie des cercaires. Valeur systématique et phylétique. *Mem. Mus. Nat. Hist. Nat.*, Sér. A, Zool., 67, 179 p.
- SKRJABIN (K. I.), 1952. — Principles of Trematodology. Vol. VII. *Cephaloporidae, Monodhelmidae, Dicrocoelidae, Gorgoderidae*. *Acad. Sci. U.R.S.S.*, 762 p.
- TRAVASSOS (L.), 1944. — Revisao da familia Dicrocoeliidae Odhner, 1910. *Monogr. Inst. Oswaldo Cruz.*, n° 2, 357 p.
- WILLIAMS (M. O.), 1969. — First record of dicrocoeliasis in cattle in Sierra Leone. *Bull. Epizoot. Dis. Af.*, 17, 433-434.
-